

Propuesta de Implementación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado como herramienta para el Control del Costo y Plazo de proyectos de DICOMA CONSTRUCCIÓN.

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN
CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN**

**Propuesta de implementación de la metodología de valor ganado y cronograma ganado
como herramienta para el control de costo y plazo de proyectos para la corporación
DICOMA**

Llevado a cabo por el estudiante:

Alvarado Soto Aarón Jesús

Carné: 2018077550

Proyecto de Graduación defendido públicamente ante el Tribunal Evaluador el lunes 28 de noviembre de 2022 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:

GUSTAVO
ADOLFO ROJAS
MOYA (FIRMA)

Firmado digitalmente
por GUSTAVO ADOLFO
ROJAS MOYA (FIRMA)
Fecha: 2022.11.29
14:06:46 -06'00'

Ing. Gustavo Rojas Moya, MSc.
Representante Director de la Escuela

MANUEL
ANTONIO
ALLAN ZUÑIGA
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por MANUEL
ANTONIO ALLAN
ZUÑIGA (FIRMA)
Fecha: 2022.11.28
13:39:22 -06'00'

Ing. Manuel Alán Zúñiga, MGP
Profesor Guía

MIGUEL FRANCISCO
ARTAVIA ALVARADO
(FIRMA)

Firmado digitalmente por MIGUEL
FRANCISCO ARTAVIA ALVARADO
(FIRMA)
Fecha: 2022.11.28 13:54:10 -06'00'

Ing. Miguel Artavia Alvarado, MAP
Profesor Lector

MILTON
ANTONIO
SANDOVAL
QUIROS (FIRMA)

Firmado digitalmente por
MILTON ANTONIO
SANDOVAL QUIROS
(FIRMA)
Fecha: 2022.11.28 12:55:16
-06'00'

Ing. Milton Sandoval Quirós, MBA
Profesor Observador

Abstract

The present project was done under the modality of professional practice directed to DICOMA S.A, for the improvement of the cost and term control processes in its construction projects.

The general objective of this project is based on the implementation of the Earned Value Earned Schedule methodologies in DICOMA corporation through the design of a tool for the control and monitoring of the term and cost of the projects in execution.

To achieve this objective, a diagnosis was done in first instance, to know the current situation of the company in the planning and control processes of construction projects. Subsequently, a SWOT analysis and a CAME matrix focused on the cost and term monitoring processes were prepared, to identify which strategies should be implemented for improvement within the scope of the project.

After, a list of good practices was made for cost and term control applicable to the Value Methodologies and Earned Schedule, the good practices already implemented by the company and the good practices to be implemented, this to strengthen the use of Value methodologies Earned and Earned Schedule.

Finally, as a result, we obtained a tool elaborated in the Ms® Excel and Ms® Power BI software. This tool can evaluate the cost and term performance of projects through the Earned Value and Earned Schedule methodologies.

Key words: Earned Value, earned schedule, cost, deadline, control, planification, Ms® Excel, Ms® Power BI.

Resumen

El presente proyecto se realizó bajo la modalidad de práctica profesional dirigida a la empresa DICOMA S.A, para la mejora de los procesos de control de costo y plazo en sus proyectos de construcción.

El objetivo general de este proyecto se basa en la implementación de las metodologías de Valor Ganado Cronograma Ganado en DICOMA CONSTRUCCIÓN por medio del diseño de una herramienta para el control y seguimiento del plazo y costo de los proyectos en ejecución.

Para lograr este objetivo, en primera instancia, se realizó un diagnóstico con el fin de conocer la situación actual de la empresa en procesos de planificación y de control de los proyectos de construcción. Posteriormente, se confeccionó un análisis FODA y una matriz CAME enfocadas en los procesos de seguimiento del costo y del plazo, esto con el fin de identificar qué estrategias deben implementarse para la mejora dentro del alcance del proyecto.

Seguidamente, se realizó un listado de buenas prácticas para control de costo y plazo aplicables a las Metodologías de Valor y Cronograma Ganado, las buenas prácticas ya implementadas por la empresa y las buenas prácticas por implementar, esto para fortalecer el uso de las metodologías de Valor Ganado y Cronograma Ganado.

Finalmente, como resultado se obtuvo una herramienta elaborada en el software Ms® Excel y Ms® Power BI. Esta herramienta es capaz de evaluar el desempeño del costo y plazo de los proyectos por medio de las metodologías de Valor Ganado y Cronograma Ganado.

Palabras clave: Valor Ganado, Cronograma Ganado, costo, plazo, control, planificación, Ms® Excel, Ms® Power BI.

Propuesta de Implementación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado como herramienta para el Control del Costo y Plazo de proyectos de DICOMA CONSTRUCCIÓN.

Propuesta de Implementación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado como herramienta para el Control del Costo y Plazo de proyectos de DICOMA CONSTRUCCIÓN.

AARÓN JESÚS ALVARADO SOTO

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

Julio del 2022

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

Contenido

Prefacio	1
Resumen ejecutivo.....	2
Introducción.....	5
Marco Metodológico.....	8
Marco teórico	13
Resultados	21
Análisis de los resultados	92
Análisis de los procesos actuales de planificación y control del costo, plazo y mano de obra.	92
Conclusiones.....	106
Recomendaciones	107
Apéndices	108
Referencias	109
Anexos	111

Prefacio

DICOMA CONSTRUCCIÓN es una empresa fundada en el año 2007, caracterizada por su misión: intentar ser el mejor grupo en los diferentes ámbitos de la construcción ofreciendo la mejor calidad de servicios integrados con el fin de satisfacer de la mejor manera las necesidades existentes. Se desenvuelve mayormente en el área civil Industrial, desarrollando proyectos completos o remodelaciones de Naves industriales, contando con 15 años de experiencia en este mercado.

Como empresa y en busca de cumplir su misión, parte de su filosofía es la mejora continua tanto en la ejecución de los proyectos como en la planificación y monitoreo de estos, esto con el objetivo de ofrecer a sus clientes proyectos eficientes y de calidad. además, generar ahorros importantes a la empresa. Este propósito de brindar un excelente servicio y obtener un incremento de ganancias son los principales objetivos de la empresa, por lo que los procesos de mejora y control son llevados con gran atención.

Actualmente, la empresa planifica cada uno de sus proyectos y lleva un correcto control de costos; sin embargo, en ciertas ocasiones, han existido problemas de aprovechamiento de mano de obra y de materiales, incurriendo en atrasos o sobrecostos en los proyectos. Con el fin erradicar o disminuir esta problemática incorporar nuevas metodologías para el control del plazo y del costo de los proyectos de construcción de la empresa es de vital importancia.

Es por esto, el presente proyecto consiste en la implementación de metodologías de valor y cronograma ganado, esto es de gran importancia debido a que se desea de mejorar el control del plazo y costo de los proyectos de la empresa. Para lograr lo planteado, inicialmente es necesario realizar un análisis de la situación actual de la empresa con el objetivo de tener una mejor perspectiva sobre cómo se realizan los procesos de planificación y control de los proyectos de construcción.

El uso de las metodologías antes mencionadas hará posible un mejor seguimiento del costo y plazo de los proyectos mediante el diseño de una herramienta que permita obtener un procedimiento estandarizado, eficaz y sencillo al realizar la evaluación de desempeño.

Quiero agradecer, en primer lugar, a Dios, por brindarme la oportunidad de poder estudiar en esta universidad tan prestigiosa, por poder culminar mis estudios de excelente manera, por mantenerme con salud y darme la perseverancia para poder sobrepasar cada obstáculo encontrado durante la carrera.

En segundo lugar, quiero agradecer a toda mi familia, por el apoyo incondicional brindado en todo momento, especialmente a mi padre Genner y a mi madre Sara, por todos sus consejos y sacrificios realizados a lo largo de este camino.

Por otra parte, quiero mostrarle mi infinito agradecimiento al Instituto Tecnológico de Costa Rica y a la escuela de Ingeniería en Construcción por brindarme una educación de calidad, a cada profesor, especialmente al Ing. Manuel Alán Zúñiga, cuya guía fue de vital ayuda para llevar este proyecto a cabo.

Finalmente, quiero agradecer a la corporación DICOMA, por brindarme la oportunidad de realizar la práctica profesional en su empresa y permitirme ganar experiencia en el ámbito laboral.

Resumen ejecutivo

La planificación de los proyectos de construcción es de vital importancia si se desea asignarle un plazo y costo adecuado a cada actividad que se debe realizar en este. Además, al mantenerse una planificación adecuada permite que las actividades se desarrollen de acuerdo con lo planeado inicialmente. Sin embargo, es sumamente difícil que los proyectos se desarrollen en su totalidad de acuerdo con el plan preestablecido, por lo tanto, es fundamental que estos proyectos se monitoreen y se controlen de la mejor manera posible con el objetivo de lograr éxito en los proyectos.

La empresa DICOMA CONSTRUCCIÓN, forma parte de la Corporación DICOMA. Esta es una empresa fundada en el año 2007 que mayormente se desenvuelve en el área civil Industrial, desarrollando proyectos completos o remodelaciones de Naves industriales, contando con 15 años de experiencia en este mercado. Entre los principales clientes se encuentra la Corporación de supermercados Unidos, habiendo desarrollado más de 35 proyectos de forma conjunta.

Actualmente, la empresa planifica cada uno de sus proyectos y lleva un correcto control de costos, sin embargo, en ciertas ocasiones, han existido problemas de aprovechamiento de mano de obra y de materiales, incurriendo en atrasos o sobrecostos en los proyectos. Con el fin erradicar o disminuir esta problemática incorporar nuevas metodologías para el control del plazo y del costo de los proyectos de construcción de la empresa es de vital importancia.

Debido a esto, con el fin de erradicar las problemáticas anteriormente mencionadas se planteó la implementación de la metodología de Valor Ganado junto con su extensión denominada Cronograma Ganado. Estas metodologías funcionan con el propósito de manejar un adecuado control del costo y el plazo de los proyectos de construcción.

La metodología mide el desempeño del costo por medio de comparaciones de costos planeados y costos reales contra avances.

Seguidamente, se obtiene el valor ganado, el cual se refiere al costo planificado del trabajo realmente ejecutado hasta la fecha de corte. Finalmente, también es necesario para aplicar esta metodología es el presupuesto autorizado o BAC que se refiere al presupuesto total aprobado para el desarrollo del proyecto.

Por medio de la aplicación de la metodología del Valor Ganado y Cronograma Ganado se estiman una serie de indicadores que indican si se tienen retrasos o adelantos en cada actividad del proyecto, además, permite conocer si hay sobrecostos o ahorros según el costo planificado, asimismo, es posible determinar la eficiencia en el cronograma y en el costo, y así como también, permite determinar mediante una proyección de cuanto costo tendrá el proyecto al ser culminado.

Por otro lado, la otra metodología que se propuso a implementar es la del Cronograma Ganado, esta metodología surge como una extensión de la metodología de Valor Ganado. Esta metodología permite determinar el desempeño de cada actividad en términos de tiempo. Además, con esta es posible determinar si existe un retraso o un adelanto en el cronograma y definir la fecha en la que el proyecto podrá terminar si continua con la eficiencia que presenta en el momento en que es analizado.

Con el objetivo de que las herramientas realizadas funcionen correctamente, se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa, esto para conocer los procesos de planificación, de control de costo y plazo que son utilizados. Esto se realizó con el fin de determinar las ventajas y desventajas de cada proceso de planificación y así determinar si eran suficientes para la aplicación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado. Mediante el diagnóstico se determinó que los procesos de planificación actuales si son aptos. Sin embargo, se deben aplicar unas mejoras, tales como la aplicación de una EDT genérica adaptable a cada uno de los proyectos por realizar, con el fin de utilizarse en dentro de las metodologías antes mencionados.

Además, como parte del diagnóstico se realizó un análisis FODA y una matriz CAME enfocada en los procesos de control y monitoreo de los proyectos. Por medio de esta se determina que a través del presente proyecto se implementan estrategias que fortalecen y mejoran el proceso de seguimiento las cuales se basan en diseñar una herramienta que genere un

procedimiento eficiente, estructurada y sencilla para la aplicación de la Metodología del Valor Ganado y Cronograma Ganado.

Una vez concluido el diagnóstico de la empresa, se realizó un levantamiento de buenas prácticas para el control de Costo y Plazo de los proyectos que puedan aplicarse internamente en la empresa para fortalecer y mejorar la implementación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado. Estas buenas prácticas fueron obtenidas por medio de una revisión bibliográfica y por medio de entrevistas no guiadas de manera virtual con el arquitecto Juan Diego Salas, el ingeniero Miguel Artavia Alvarado y el ingeniero Anthony Rojas Ramirez quienes poseen amplia experiencia en el tema desarrollado.

Basado en lo anteriormente mencionado, se determinó que entre las buenas prácticas referentes al control de costo se encuentra la utilización de un mismo listado de actividades en cada proyecto y, posteriormente, realizar una suma de costos al cierre y obtener el presupuesto a la conclusión de la obra. Además de establecer fechas específicas para la entrega o recepción de órdenes de cambio. Esto con el fin de poder hacer la reestructuración en el costos del proyecto. Por otro lado, en cuanto a las buenas prácticas relacionadas con el control del plazo se destaca EDT genérica para que sea elaborada en cada uno de los proyectos de manera Individualizada y así mantener los proyectos de manera estructurada.

Seguidamente, se diseñó una herramienta para la aplicación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado, esta herramienta se desarrolló en Ms® Excel y Ms® Power BI con el propósito de que al utilizarla el usuario perciba un procedimiento estructurado, eficiente y sencillo. Por medio de esta, se puede determinar el resultado de los indicadores de la Metodología del Valor Ganado y Cronograma Ganado, a partir de estos resultados es posible conocer si existen retrasos o adelantos en el cronograma del proyectos, sobrecostos o ahorros con respecto al costo planificado, la eficiencia del programa de trabajo y del costo. Así como también proyecciones que muestran el plazo y costo al término del proyecto.

Por medio del Menú de la herramienta, se tiene acceso a gráficos que muestran las curvas del Valor Planeado (PV), Valor Real (AC), Valor Ganado (EV) e indicadores de desempeño del costo y plazo, esto facilita el análisis e interpretación de los datos. Además, permite bsevar los gráficos de partes que muestran el avance esperado, avance real y presupuesto gastado hasta la fecha de corte. Así como también, es posible generar un informe en formato PDF para su respaldo o estudio de datos de manera resumida. En adición, por medio de un dashboard que extrae los datos de la herramienta, permite analizar el proyecto de manera más interactiva y sin la necesidad de estarse desplazando a lo largo de las pantallas de la hoja de cálculo.

Posteriormente, se realizó un manual de uso cuyo principal propósito es la de incentivar al uso adecuado de la herramienta dirigido al personal que forma parte de DICOMA CONSTRUCCIÓN. Es por esto que se sugiere leer tal manual antes de usar la herramienta para asegurar su correcto uso y total aprovechamiento.

Finalmente, una vez concluida la herramienta, con el objetivo de validar su funcionamiento, se analizó el proyecto de construcción del PALÍ ubicado en Ríos Segundo de Alajuela mediante los datos brindados por el gerente de proyectos Luis Diego Espinoza Montero y el ingeniero residente Deimer Castillo. En el cual se analizaron 4 fechas de corte y cuyos resultados aportados por la herramienta fueron suficientes para conocer el desempeño del proyecto tanto en costo como en plazo de esta manera determinando el estado de tal proyecto en cada fecha de corte realizada.

Una vez que se obtuvieron resultados, la herramienta fue capaz de identificar y cuantificar adelantos, atrasos, ahorros y sobrecostos. Además, las metodologías determinaron el desempeño en costo y plazo dentro del proyecto. Y, por último, la herramienta realizó las predicciones sobre el costo final y la fecha de finalización del proyecto analizado.

En la figura 1, se puede observar el comportamiento de las distintas curvas a la última fecha de corte analizada.

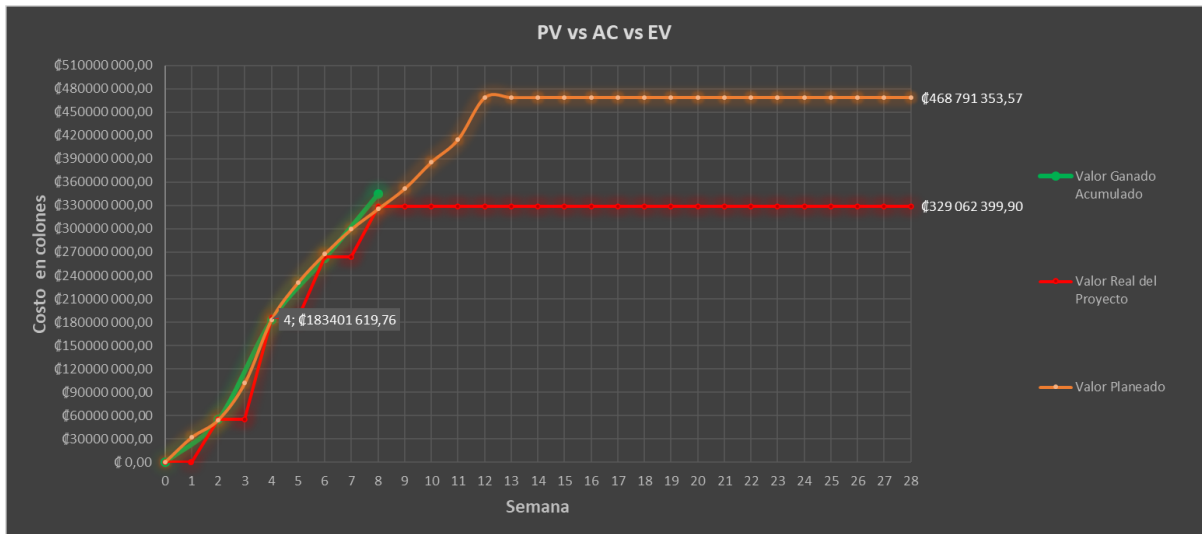


Figura 1. Curvas de PV, AC, EV a la última fecha de corte analizada del proyecto PALI RÍO SEGUNDO

Fuente: (Elaboración Propia,2022)

Seguidamente, se concluye que la empresa actualmente no cuenta con todos los procesos necesarios para la implementación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado. Para lograr la implementación de todos los procesos necesarios para aplicar la metodología, se deben de seguir una serie de buenas prácticas con respecto al control del costo y plazo. Además, por medio de la confección de la herramienta que realiza el análisis de Valor Ganado es posible conocer el estado de los proyectos mediante esta metodología obteniendo retrasos, adelantos, sobrecostos, ahorros, la eficiencia y proyecciones del proyecto.

Introducción

La construcción es un área de la ingeniería muy amplia y versátil, en esta interfieren una serie de ramas llena de aptitudes y habilidades, esto con el fin de concluir una obra de manera exitosa. Una de las áreas que mayormente interfiere en los proyectos en el área de los costos es la contabilidad y finanzas. En el presente proyecto, se analizará la relación e importancia de la contabilidad y finanzas con los proyectos, específicamente en el control y monitoreo de costos y plazos de las obras de construcción.

En los proyectos de construcción es de vital importancia seguir una serie de pasos con el fin de que este sea exitoso. Uno de estos es la planificación previa a la ejecución de la obra. Mantener una adecuada planificación permite identificar actividades críticas y riesgos que puedan traer consigo consecuencias negativas para el proyecto y para la empresa, como lo son los retrasos y sobrecostos en los proyectos.

Posterior a la planificación, inicia la etapa de la construcción, esta etapa suele ser la más crítica, ya que en ocasiones surgen situaciones que repercuten en cómo fue planeado inicialmente. Es por esto, que implementar metodologías de control del costo y del plazo es fundamental con el fin de poder monitorear las situaciones que surgen día a día en los proyectos tomar las decisiones con respecto a estas.

Por lo tanto, se determina que uno de los principales desafíos de un proyecto es lograr que se culmine cumpliendo con el plazo y costo establecido en los procesos de planificación. Por consiguiente, para lograr esto, se debe implementar el uso de una metodología que mida el desempeño y muestre el estado actual del proyecto en los procesos de control, sin embargo, se debe aclarar que esto no es lo más importante, pues si los datos obtenidos en la evaluación no son interpretados correctamente las acciones y decisiones tomadas para mitigar los impactos no van a ser adecuadas.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, con el fin de obtener un control y

monitoreo adecuado en los proyectos de construcción, se cuenta con un método que permite controlar tanto el costo como el plazo de un proyecto, este se denomina Metodología de Valor y Cronograma Ganado. El Valor Ganado hace posible obtener indicadores que describen el desempeño del costo y del cronograma de proyecto en términos de costo; además, permite conocer si existen sobrecostos o ahorros con respecto a lo planificado, adicional a esto, evidencia retrasos u adelantos del programa de trabajo y así como también evidencia proyecciones sobre el costo que tendrá el proyecto al culminarse. Por otra parte, existe el Cronograma Ganado, este surge como una extensión del Valor Ganado con el fin de reforzar la evaluación del programa de trabajo, este brinda indicadores en términos de tiempo, esto facilita la interpretación de los resultados de la evaluación, asimismo, garantiza información acorde con el desempeño real presentado en el proyecto incluso cuando este se encuentre en sus etapas de finalización.

Objetivos

Con el fin de ejecutar este proyecto se plantean los siguientes objetivos.

Objetivo General

Implementar la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado en DICOMA CONSTRUCCIÓN por medio del diseño de una herramienta para el control y seguimiento del plazo y costo de los proyectos evaluando el desempeño de estos.

Objetivos Específicos

1. Realizar un análisis de los procesos que se desarrollan actualmente para la

planificación, el control del costo, del plazo y la mano de obra en los proyectos para la obtención de un diagnóstico.

2. Identificar las buenas prácticas del control de costo y plazo aplicables a las Metodologías de Valor y Cronograma Ganado por medio de referencias bibliográficas, empresas constructoras Nacionales o consulta a expertos en la aplicación de la metodología.
3. Diseñar una herramienta para el control y seguimiento de proyectos en ejecución mediante la Metodología de Valor y Cronograma Ganado para la evaluación del desempeño de las obras en las áreas antes mencionadas.
4. Efectuar una verificación y validación de la herramienta diseñada con el fin de identificar las mejoras en control de plazo y costo.

Alcance

La propuesta de Implementación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado en los procesos para el Control del Costo y Plazo de proyectos de la DICOMA CONSTRUCCIÓN abarca lo que se describe a continuación.

Inicialmente, se contempla un análisis de la situación actual de la empresa en los proyectos de planificación y monitoreo de los proyectos a cargo. Posteriormente, se contempla una identificación de buenas prácticas del control de costo y plazo aplicables a las Metodologías de Valor y Cronograma Ganado, el cual abarca la identificación de las acciones que, actualmente, DICOMA CONSTRUCCIÓN aplica y las que puede implementar para la mejora del proceso de control y monitoreo. Una vez concluido la propuesta de buenas prácticas, se confeccionará el diseño de una herramienta en los softwares Ms® Excel y Ms® Power BI para el seguimiento de los proyectos por medio de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado. Esta herramienta presenta un procedimiento estandarizado para el buen funcionamiento de la herramienta, además, dicha herramienta cuenta con una manual de uso con el fin de aprender cual debe ser su uso correcto. Finalmente, se validará la herramienta diseñada

utilizando un proyecto que se esté ejecutando para la comprobación del desempeño del costo y plazo de los proyectos de construcción.

El diagnóstico evidenciará la situación actual de la empresa en los procesos de planificación y monitoreo de los proyectos. Este análisis se realizará por medio de técnicas de recopilación de datos, tales como encuestas, entrevistas y observación. Además, con el fin de señalar las estrategias adecuadas a implementar mediante el desarrollo del presente proyecto para la mejora de los procesos de control y monitoreo se realizará un análisis FODA y una matriz CAME.

Por su parte, para la identificación de buenas prácticas del control de costo y plazo aplicables a las Metodologías de Valor y Cronograma Ganado se realizarán por medio de referencias bibliográficas, empresas constructoras Nacionales o consulta a expertos en la aplicación de la metodología. Una vez identificadas las buenas prácticas, se determinará cuales acciones actualmente DICOMA CONSTRUCCIÓN aplica y las que puede implementar para la mejora del proceso de control y monitoreo de los proyectos.

La herramienta que permite evaluar los proyectos por medio de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado tendrá la capacidad de calcular y mostrar los principales indicadores de las metodologías antes mencionadas. El usuario tendrá la posibilidad de acceder a cada pantalla de su interés por medio de un menú, estas distintas pantallas proporcionan gráficos e indicadores globales que permite la interpretación de la información. Adicional a esto, la herramienta permitirá guardar en PDF un informe generado automáticamente que brindará un resumen de la evaluación realizada. Finalmente, también se podrá ver un informe de los datos por medio de Ms® Power BI, con el fin de poder ver el informe de los datos de una forma más interactiva, dinámica y agradable a la vista.

Por último, para corroborar el buen funcionamiento de la herramienta, se validará con un proyecto que la empresa esté ejecutando, se deben ingresar los datos de este, este se analizará por medio de un cierto número de cortes necesarios a criterio del Ing. Luis Diego Espinoza Montero. En el momento en que se cuenten los resultados de las fechas de cortes se deberá realizar un análisis e interpretación de los resultados obtenidos con el objetivo de identificar las discrepancias entre el costos y plazo planificado inicialmente.

Fundamentos del problema

DICOMA CONSTRUCCIÓN es una empresa fundada en el año 2007 cuya misión es ser el mejor grupo en los diferentes ámbitos de la construcción ofreciendo la mejor calidad de servicios integrados con el fin de satisfacer de la mejor manera las necesidades existentes. Se desenvuelve mayormente en el área civil Industrial, desarrollando proyectos completos o remodelaciones de Naves industriales, contando con 15 años de experiencia en este mercado. Entre los principales clientes se encuentra la Corporación de supermercados Unidos, habiendo desarrollado más de 35 proyectos de forma conjunta.

Actualmente, la empresa planifica cada uno de sus proyectos y lleva un correcto control de costos, sin embargo, en ciertas ocasiones, han existido problemas de aprovechamiento de mano de obra y de materiales, incurriendo en atrasos o sobrecostos en los proyectos. Con el fin erradicar o disminuir esta problemática incorporar nuevas metodologías para el control del plazo y del costo de los proyectos de construcción de la empresa es de vital importancia. Es por esto que una de las metodologías a implementar con el fin de evitar deficiencias en el control del Costo y del plazo es la metodología de Valor Ganado, junto con su extensión denominada Cronograma Ganado.

Marco Metodológico

La siguiente sección tiene la finalidad de describir y explicar los diferentes tipos de investigación, las principales fuentes de información a utilizar en el proyecto y así como también las técnicas o herramientas que serán utilizadas para la recopilación de los datos, para que posteriormente sea analizadas a lo largo del proyecto.

Es de vital importancia recalcar la definición de lo que es una investigación. Según (Sanca Tinta, 2011) una investigación es un proceso planificado y orientado a la búsqueda de respuestas tentativas a una interrogante por medio del método científico.

Tipos de Investigación

La investigación es la encargada de organizar la metodología de estudio a partir de diferentes formas estructuradas de adquirir información y conocimiento. Es así como los tipos de investigación se clasifican de acuerdo con el objeto de estudio, al tiempo de este, al objetivo planteado, a los procedimientos implicados, etc. (Sanca Tinta, 2011)

En el presente proyecto se apegan mayormente 3 tipos de investigación, los cuales son: cuantitativa, descriptiva y aplicada.

Investigación Cuantitativa

Basado en lo establecido por (Sanca Tinta, 2011) la investigación cuantitativa es la encargada de evaluar los datos de manera científica o de forma numérica con ayuda de la estadística. Se necesita que entre los elementos de la investigación existan una relación y que se pueda delimitar y saber dónde se inicia el problema y cuál es su dirección.

La investigación cuantitativa es crucial para el presente proyecto, esto debido a que inicialmente se cuenta con el problema a abordar, seguidamente es necesario seguir con una secuencia o dirección que parte desde el diagnóstico de la empresa, se realiza una investigación de nuevas técnicas o buenas prácticas a utilizar para implementar el valor ganado y cronograma ganado, se diseña la herramienta que aplique el sistema de valor ganado y cronograma ganado, se toman mediciones, se analizan para, posteriormente, sacar conclusiones.

Investigación Descriptiva

Tal como lo menciona Morales (2018), la investigación descriptiva, también llamada investigaciones diagnósticas, buena parte de lo que se escribe y estudia sobre lo social no va mucho más allá de este nivel. Consiste, fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores. El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas.

Este tipo de investigación es crucial para la ejecución y el desarrollo del proyecto, puesto que para el primer objetivo se deberá realizar un diagnóstico detallado de la situación actual de la empresa, por lo que será necesario describir cada uno de los procesos que emplean para el control del plazo y del costo. Además, para el segundo objetivo específico se debe implementar este tipo de investigación, pues se deben identificar las buenas prácticas que aplica esta empresa para la incorporación de la metodología de valor ganado y cronograma ganado.

Investigación Aplicada

La Investigación aplicada es aquella orientada a resolver los problemas que se presentan en los procesos de producción, distribución, circulación, y consumo de bienes y servicios de cualquier actividad humana. Se denomina aplicadas; porque en base a investigación básica, pura o fundamental en las ciencias fácticas o formales se

formulan problemas o hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la vida productiva de la sociedad. (Nieto, 2018)

El tipo de investigación anteriormente mencionado es de suma importancia para que sea posible la ejecución de este proyecto, pues, tal como lo establece su título, este trabajo es una propuesta de implementación en la Corporación DICOMA, ESPECÍFICAMENTE EN DICOMA CONSTRUCCIÓN, por lo que, inicialmente, se debe buscar información y conocer lo que se quiere implementar, la metodología de valor ganado y cronograma ganado en este caso, seguidamente se debe ejecutar dicha información con el fin de observar los resultados, analizarlos y realizar conclusiones de estos, es de esta forma que se obtiene el conocimiento de la realidad por medio de la ejecución.

Fuentes de Información

Para que un trabajo de investigación sea creíble, confiable y de calidad se debe de tomar en cuenta un aspecto de vital importancia: las fuentes de información. Tal como lo menciona (Marranto & González, 2015) que una fuente de información es todo aquello que proporciona datos para reconstruir hechos y las bases del conocimiento. Las fuentes de información son un instrumento para el conocimiento, la búsqueda y el acceso de a la información. Las diferentes fuentes de información se clasifican dependiendo del nivel de búsqueda realizada principalmente se clasifican en las dos que serán descritas a continuación:

Fuentes de Información primaria

Las fuentes de información primaria contienen información original, es decir, son de primera mano, son el resultado de ideas, conceptos, teorías y resultados de investigaciones. Contienen información directa antes de ser interpretada, o evaluado por otra persona. Las principales fuentes de información primaria son los libros, monografías, publicaciones periódicas, documentos oficiales o informe técnicos de instituciones públicas o privadas, tesis, trabajos presentados en conferencias o seminarios, testimonios de expertos, artículos periodísticos, videos documentales, foros, entre otros. (Marranto & González, 2015).

En el presente proyecto existen una serie de fuentes de información vitales para lograr un desarrollo adecuado de la investigación, entre ellas destacan las entrevistas a los diferentes funcionarios de la Corporación DICOMA realizadas con el fin de efectuar el diagnóstico actual de la empresa en lo que respecta al control de costo y plazo de los distintos proyectos. Aunado a esto, otra gran fuente de información son las encuestas realizadas a funcionarios de la corporación y así como también la opinión de expertos en el tema de valor ganado y cronograma ganado, específicamente en las buenas prácticas a implementar para esta metodología. Seguidamente, se muestran las distintas fuentes de información primarias a utilizar para el presente proyecto:

- Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK®, sexta edición)
- Entrevistas al personal de la Corporación DICOMA.
- Encuestas a los funcionarios de la Corporación DICOMA.
- Documentos e información sobre los proyectos ya ejecutados y los pendientes a ejecutar por DICOMA CONSTRUCCIÓN.
- Entrevistas a expertos sobre buenas prácticas a ejecutar para la implementación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado.

Fuentes de Información secundaria

Las fuentes de información secundarias son las que ya han procesado información de una fuente primaria. El proceso de esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así como la extracción y reorganización de la información de la fuente primaria. (Marranto & González, 2015).

Algunas de las principales Fuentes de Información secundarias utilizadas en el presente trabajo son las siguientes:

- Introducción al Cronograma Ganado (Lipke, 2014)
- Análisis de aplicación de técnicas de valor ganado, cronograma ganado, adherencia al cronograma y ruta crítica en gestión de proyectos de construcción en la Ciudad de Huancayo. (Cantorín Huaynate, 2020)

- Gestión de proyectos de construcción, aplicando el método de valor ganado en la construcción de pabellón de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez. (Contreras Morales, 2019)
- Prácticas estándar para la Gestión del Valor Ganado. (Project Management Institute, 2005)
- Dos modelos de aplicación del método del valor ganado (EVM) para el sector de la construcción. (Valderrama & García, 2010)
- Aplicación de la técnica del "valor ganado" a un proyecto de construcción de un edificio de vivienda. (REY NARIÑO & Salinas Velasco, 2013).

Sujetos de Información

Los sujetos de información son aquellas personas o grupos de personas que forman parte de los colectivos cuyas características, opiniones, experiencias, condiciones de vida, entre otros rasgos y atributos cobran interés particular para investigaciones con enfoque cuantitativo o cualitativo. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014)

Para hacer posible la realización de este trabajo, los sujetos de información son profesionales que laboran en la corporación DICOMA y así como también, profesionales externos con conocimiento en la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado.

A continuación, en las siguientes tablas es posible observar los sujetos de información del presente proyecto:

Tabla 1. Sujetos de Información de la corporación DICOMA.

Profesional	Rol Ejercido	Información por suministrar
Ing. Luis Diego Espinoza Montero	Gerente de Ingeniería	Suministra información sobre los tipos de proyectos, antecedentes de la empresa, mercado meta y así como también

		información sobre los procesos de planificación y seguimientos de los proyectos a ejecutar.
Ing. Juan José Espinoza Montero	Coordinador de Presupuestos	Suministra información sobre el proceso de elaboración de presupuestos
Ing. Douglas Dávila Dávila	Ingeniero civil	Suministra información sobre la logística del trabajo en campo, rutas críticas, cantidad de recursos a utilizar para cada actividad.
Ing. Gerardo Alfaro Nietzen	Ingeniero Civil	Suministra información administrativa de los proyectos. Facturas de compras de materiales y servicios, órdenes de cambio para cada proyecto.
Mariuz García	Contabilidad y finanzas	Suministra información adicional del control de costos, órdenes de Compra, pagos de planilla.

Fuente: (Elaboración propia 2022)

Tabla 2. Sujetos de Información externos de la corporación DICOMA.

Profesional	Rol Ejercido	Información por suministrar
Ing. Miguel Artavia Alvarado	Ingeniero en Construcción. Máster en	Suministra información sobre buenas

	Administración de Proyectos Profesor en la Escuela de Ingeniería en Construcción	prácticas para el control y monitoreo del costo y plazo en proyectos, además de buenas prácticas al aplicar la Metodología de Valor y Cronograma Ganado
Ing. Marcial Rivera Rodriguez	Ingeniero en Construcción. Máster en la Gestión del Riesgo en Desastres y Atención de Emergencias.	Suministra consejos o buenas prácticas al desarrollar herramientas para el análisis de Datos.
Ing. Anthony Rojas Ramirez	Ingeniero en Construcción en empresa INCOPOAS	Suministra información sobre buenas prácticas para el control y monitoreo del costo y plazo en proyectos, además de buenas prácticas al aplicar la Metodología de Valor y Cronograma Ganado
Arquitecto Juan Diego Salas	Arquitecto del CONAVI	Suministra información sobre buenas prácticas para el control y monitoreo del costo y plazo en proyectos, además de buenas prácticas al aplicar la Metodología de Valor y Cronograma Ganado

Herramientas y técnicas empleadas para recopilar y analizar la información o los datos obtenidos

El siguiente apartado menciona técnicas y herramientas que son utilizadas para la recopilación y el análisis de información. En el presente proyecto, estas técnicas y herramientas serán de vital importancia para la obtención de información necesaria con el fin de lograr los distintos objetivos del proyecto.

Técnicas para recopilar información o datos.

Las técnicas de recolección de información se definen como aquellos procedimientos que conducen a reunir los datos requeridos, estas deben caracterizarse por ser confiables, válidas y objetivas (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014)

Entre las principales técnicas para la recopilación de datos utilizadas en este proyecto destacan:

Entrevista

La entrevista es la técnica con la cual el investigador pretende obtener información de una forma oral y personalizada. La información versará en torno a acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de la persona tales como creencias, actitudes, conocimientos, opiniones o valores en relación con un problema en específico que se está estudiando. (Murillo, 2006)

Durante el periodo de realización de este proyecto las entrevistas serán realizadas al departamento de ingeniería en general por medio un formulario de Google. Por otro lado, con el fin de conocer más sobre la situación actual de la corporación DICOMA, ESPECÍFICAMENTE DICOMA CONSTRUCCIÓN, por lo que se harán reuniones virtuales en las cuales se formulan una serie de preguntas sin ninguna estructuración previa y se solicitan documentos de interés.

Observación

Las técnicas de observación son un conjunto de técnicas y herramientas orientadas a evaluar un fenómeno, un individuo o un grupo de personas. Implican una manera de acercarse a la realidad del sujeto para conocerla. Son realizadas por un observador experto o entrenado mediante protocolos preparados para tal fin, que permiten una anotación sistemática. (Sánchez, 2014)

En el caso de este proyecto, esta técnica será fundamental, esto debido a que, se recurrirá a la observación para recopilar datos sobre avances de obra, clima organizacional, zonas de trabajo, aspectos constructivos y demás.

Revisión Bibliográfica:

Una revisión bibliográfica es un análisis de documentos acerca de un tema que se está rastreando. Presenta la información publicada sobre un tema y plantea una organización de ese material de acuerdo con un punto de vista. Se utiliza para recopilar y comentar la literatura publicada sobre un tema, para que sea posible seguir distintas secuencias narrativas (de esto se hablará más adelante). Lo que es fundamental desde el comienzo es determinar previamente su objetivo a partir de la investigación que tiene en mente; esto dará una perspectiva a la selección de información. (Universidad El Bosque, 2016)

En el presente proyecto se va a realizar revisión bibliográfica de las distintas fuentes, ya sean fuentes primarias y secundarias descritas anteriormente, esto con el fin de evidenciar resultados que aporten credibilidad y conocimiento de la información existente del tema.

Herramientas para recopilar información o datos.

Las herramientas utilizadas para la recolección de datos son instrumentos que forman parte de la técnica seleccionada para tal objetivo, su principal función es la de registrar la información obtenida a través de la técnica de manera ordenada, concisa y sistemática. (Torres, Paz, & Salazar, 2019).

En el presente proyecto, se utilizarán las siguientes herramientas para la recopilación de información:

- Formularios o cuestionarios de preguntas con el fin de conocer el grado de conocimiento del departamento de

ingeniería con respecto al tema de Valor Ganado y Cronograma Ganado.

- Los diagramas de Flujo serán de vital importancia para mantener un registro ordenado de la información recopilada.
- Se utilizarán Distintos tipos de gráficos para la tabulación de los datos recolectados mediante el formulario y para mostrar resultados al aplicar la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado.

Técnicas y Herramientas para analizar la información o los datos recopilados.

El análisis de información forma parte del proceso de adquisición y apropiación de los conocimientos latentes acumulados en distintas fuentes de información. El análisis busca identificar la información "útil", es decir, aquella que interesa al usuario, a partir de una gran cantidad de datos. El objetivo del análisis de información es obtener ideas relevantes, de las distintas fuentes de información, lo cual permite expresar el contenido sin ambigüedades, con el propósito de almacenar y recuperar la información contenida. (Dominguez, 2007).

En el presente trabajo, para el procesamiento y análisis de la información o los datos recopilados se utilizarán tablas, cuadros, matrices y gráficos con el fin de interpretar los datos, analizarlos de forma clara, concisa y obtener conclusiones adecuadas y acertadas.

Marco teórico

Contexto organizacional

La corporación DICOMA es una empresa fundada en el año 2007 cuya misión es ser el mejor grupo en los diferentes ámbitos de la construcción ofreciendo la mejor calidad de servicios integrados con el fin de satisfacer de la mejor manera las necesidades existentes. Se desenvuelve mayormente en el área civil Industrial, desarrollando proyectos completos o remodelaciones de Naves industriales, contando con 15 años de experiencia en este mercado. Entre los principales clientes se encuentra la Corporación de supermercados Unidos, en los cuales se encuentra los supermercados como PALI, MAXIPALI, WALMART, MAS X MENOS habiendo desarrollado más de 35 proyectos de forma conjunta.

En sus proyectos de construcción, suelen realizar actividades relacionadas con movimientos de tierras, muros de contención, obra gris, estructuras de cubiertas, instalaciones electromecánicas y todo tipo de acabados. Parte de su funcionalidad es realizar muchas actividades por subcontrato, lo cual es un método estratégico para mejorar la calidad, reducir costos y mantener plazos en los proyectos.

Estructura organizacional de DICOMA CONSTRUCCIÓN.

La corporación DICOMA cuenta con cinco sub-empresas, entre ellas destacan SEL, enfocada en energías renovables, SOLID, la cual se enfoca en temas de consultoría ingenieril, DICOMA REFRIGERACIÓN, se enfoca en temas de refrigeración y aires acondicionados, DICOMA MAQUINARIA, la cual se enfoca en lo relacionado con movimiento de tierras, maquinaria e infraestructura y DICOMA CONSTRUCCIÓN, la cual es la encargada en todo lo relacionado con la construcción y remodelación.

La corporación DICOMA tiene sus oficinas ubicadas en la zona Las Rosas en San Juan de Tibás. La organización de DICOMA CONSTRUCCIÓN comienza con el puesto del

Gerente General, Adrián Sánchez Rodríguez. Seguidamente, se encuentran el director financiero, Juan Carlos León Agüero y el director de Ingeniería Luis diego Espinoza Montero, posteriormente, se divide la empresa por funciones o departamentos.

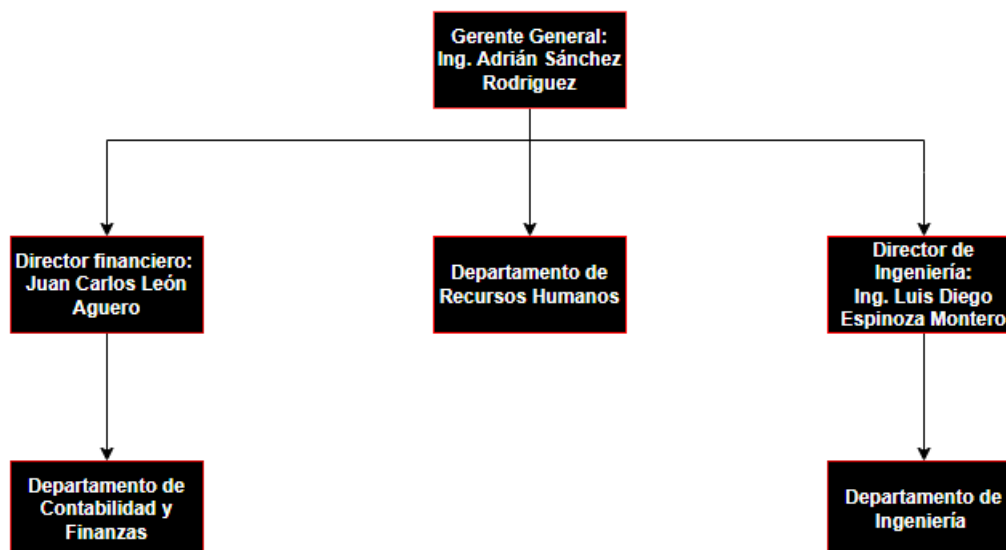


Figura 2. Organigrama de DICOMA CONSTRUCCIÓN

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Inicialmente, para la implementación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado, se deben conocer una serie de definiciones que se mostrarán a continuación:

Proyecto de Construcción.

Según la Guía del PMBoK®, del PMI, un proyecto se define como un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto, servicio o resultado único, y tiene la característica de ser naturalmente temporal; es decir, que tiene un inicio y un final establecidos, y que el final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. (Project Management Institute, 2017)

Dirección de Proyectos

Basado en lo establecido en la guía del PMBoK® la gestión de proyectos es la correcta aplicación de conocimientos, herramientas, habilidades y técnicas, áreas de un proyecto para así poder cumplir con los requisitos de este. La dirección de proyecto permite a las empresas u organizaciones realizar proyectos de una manera mucho más eficaz y eficiente. Una gestión de proyectos eficaz

permite cumplir los objetivos del proyecto, cumplir con los requerimientos del usuario, poder prevenir riesgos, incrementar las posibilidades de éxito, mejorar el uso de recursos, resolver inconvenientes o percances, etc. Un proyecto que no presente o se realice una mala gestión de esta podría llevar a incumplimiento en los plazos fijados, pérdida monetaria, calidad pobre, pérdida de reputación de la empresa, clientes insatisfechos, etc. (Project Management Institute, 2017)

Para el presente proyecto, se enfocará en solo tres áreas de la gestión de proyectos:

- Alcance.
- Cronograma.
- Costos.

Gestión de Alcance del proyecto.

De acuerdo con el PMBoK®, del PMI, la gestión de alcance se define como todos los procesos requeridos para que el proyecto puede cumplirse satisfactoriamente. La gestión de alcance se enfoca principalmente que actividades están o no incluidas en el proyecto. El alcance se subdivide en:

- **Alcance del producto:** Se refiere a todos aquellos aspectos o funciones que caracterizan un producto o un servicio.

- **Alcance del proyecto:** este término toma en cuenta el alcance del producto y se define como todas aquellas acciones de trabajo realizadas para obtener un producto o un servicio con las características especificadas.

Con el propósito de comprender de mejor manera el alcance de un proyecto, en reiteradas ocasiones se crea la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), el cual, basado en lo establecido en el PMBOK® del (Project Management Institute, 2017) se define como:

“Proceso por el cual se fragmenta el proyecto en menores componentes (paquetes de trabajo) para poder facilitar o agilizar la gestión de este. El principal beneficio de realizar un EDT es que te proporciona un marco referencial y de mucho mayor panorama de los trabajos que se deben realizar.”

Gestión del Cronograma del proyecto.

En el PMBOK® de (Project Management Institute, 2017), la gestión de Cronograma incluye los pasos que se requiera para determinar en cuanto tiempo se terminara un Proyecto. Gestionar el cronograma de un proyecto implica: Identificar las actividades que se van a realizar, secuenciar dichas actividades de acuerdo con sus dependencias lógicas, calcular el tiempo estimado para realizar dicha actividad, asignarle los recursos necesarios para poder realizar la actividad, determinar la ruta crítica.

Algunos conceptos relacionados con la gestión del cronograma descritos por (Lipke, 2014) son los siguientes:

- **Actividad:** Se refiere un componente o acción del trabajo que se lleva a cabo en el trascurso del proyecto.
- **Actividad crítica:** Se refiere a toda aquella actividad que afecta directamente la culminación del proyecto. Además, Se conoce como ruta crítica a la ruta más larga de actividades de inicio a fin de un proyecto, la cual presenta holguras 0.

- **Duración:** Se defina como la cantidad de periodos de tiempo necesarios para culminar una actividad. Esta duración está directamente relacionada con la cantidad de recursos descritos para una actividad.

Gestión de los Costos del Proyecto.

De acuerdo con el Project Management Institute, (2017), la gestión de costos se basa en la planificación, estimación, presupuesto, financiación, gestión de manera que el proyecto pueda culminar dentro del presupuesto base. La gestión de costos tiene como objetivo principal determinar y gestionar el costo de los recursos que se necesitaran para realizar el proyecto satisfactoriamente.

Las siguientes definiciones de los principales aspectos a considerar en la gestión de Costos de acuerdo con lo establecido en el PMBOK® de (Project Management Institute, 2017):

- **Plan de Gestión de Costos:** Proceso en donde se establecen y documentan los criterios necesarios para así poder estimar, presupuestar, gestionar y controlar los costos del proyecto.
- **Estimación de Costos:** Después de planificar la gestión de costos, se procede con la estimación de los costos de los recursos que van a ser necesarios para el proyecto. El proceso de estimar costos es iterativo y se irá mejorando a medida que se complete la información de las otras áreas del proyecto.
- **Presupuesto:** Es el proceso donde se determinar el costo del proyecto. En el proceso de determinar el presupuesto se suman y se agregan todas las actividades para obtener como resultado la línea base del costo del proyecto el cual tiene que ser aprobado por los interesados.

Metodología del Valor Ganado y Cronograma Ganado.

La metodología del Valor Ganado y Cronograma Ganado es una metodología que forma parte de los procesos de control y monitoreo del costo y plazo de los proyectos, específicamente Munguia Chirinos (2017) establece que la metodología de Valor Ganado o Earned Value Management (EVM), se define como un método que permite al gerente del proyecto medir la cantidad de trabajo realmente realizado en un proyecto más allá de la revisión básica de los informes de costo y calendario. EVM proporciona un método que permite que el proyecto se mida por el progreso logrado. El gerente del proyecto puede entonces, usando el progreso medido, predecir el costo total del proyecto y la fecha de finalización, basándose en el análisis de tendencias o la aplicación de la "tasa de combustión" del proyecto. Este método se basa en una medida clave conocida como valor ganado del proyecto. En adición, Cantorín (2020) menciona que La Gestión del Valor Ganado (EVM) es una metodología de gestión que realiza una comparación objetiva del desempeño de ejecución presentado con el programado en las líneas base de costos y cronograma, proporcionando un diagnóstico de la situación actual a través de indicadores e índices de desempeño, y adicionalmente a partir de estos pronosticar el uso total de recursos a emplearse hasta la culminación de la obra.

Seguidamente, para poder implementar la metodología es necesario contar con los siguientes parámetros:

- **Presupuesto hasta la Conclusión (PV total o BAC):** Es el Volumen total de obra previsto inicialmente según los datos de la empresa constructora. (Valderrama & García, 2010).
- **Valor Planificado (PV):** Es el presupuesto o línea base del trabajo programado. Es el Presupuesto autorizado del trabajo que es necesario para completar las actividades del proyecto. (Contreras, 2019)

- **Costo Real (AC):** También llamado costo actual, es el costo incurrido para ejecutar el trabajo en un proyecto. Esta figura le dice lo que ha gastado y, como con el valor planeado, se puede mirar en términos de acumulativo y actual. AC acumulado es la suma del costo real de las actividades realizadas hasta la fecha. AC actual es el costo real de las actividades realizadas durante un período determinado o mejor conocido como fecha de corte. Este se estima mediante la multiplicación del porcentaje de avance real por el costo real de ese trabajo ejecutado. (Munguia, 2017).
- **Valor Ganado (EV):** Basado en lo establecido en la Guía del PMBOK (Project Management Institute, 2017), este indicador es la medida del trabajo realizado con base en el presupuesto autorizado (BAC) para dicho proyecto o actividad. Para obtener el valor ganado, se debe multiplicar el presupuesto actual por el avance en obra, esto se debe hacer con la siguiente ecuación:

$$EV = \%Avance \times BAC$$

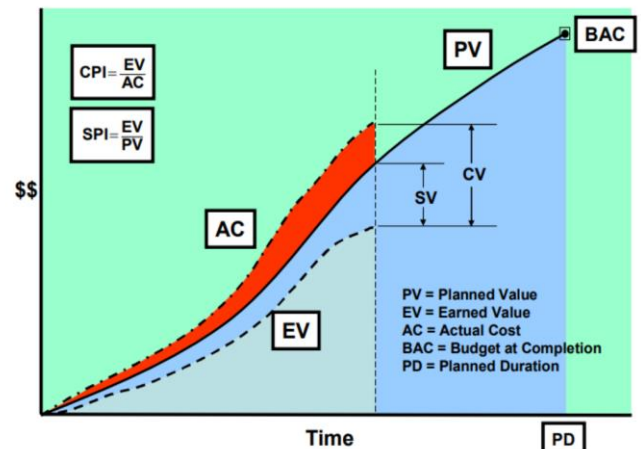


Figura 3 Curva S del Valor Ganado

Fuente: (Cantorín, 2020)

Por otra parte, existen una serie de índices y variaciones necesarias para aplicar la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado, los cuales son los siguientes:

- **Variación del Costo (CV):** Es el monto ya sea positivo o negativo presupuestario en un momento dado del proyecto, en palabras

simples es sustracción entre el EV y AC. Al momento de culminar el proyecto nuestra variancia del costo sería igual el presupuesto hasta la conclusión (BAC) menos el monto real gastado durante todo el proyecto (Contreras, 2019). Este se determina mediante la siguiente fórmula:

$$CV = EV - AC$$

- **Variación del Cronograma (SV):** Este parámetro indica como se está avanzando con respecto a cronograma, lo cual permite identificar cuáles son las actividades que ya concluyeron, que faltan por terminar o que aún no comienzan, esto refleja cuanto del alcance fijado se ha avanzado (Contreras, 2019). Para calcularse, se utiliza la siguiente ecuación:

$$SV = EV - PV$$

- **Índice de Desempeño del Costo (CPI):** De acuerdo con (Contreras, 2019), se considera como la escala o medida más importante de la EVM. El CPI está expresado como la relación entre el EV y el AC, si el CPI es menor a 1,0 indica que existe un sobrecosto con respecto al presupuesto base, caso contrario si el CPI es mayor a 1,0 esto indica que existe un costo inferior con respecto a lo planificado. Este índice se determina de la siguiente forma:

$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

- **Índice de Desempeño al Cronograma (SPI):** Este índice de desempeño sirve para medir con que eficacia se está desarrollando el cronograma, esta es representada por la relación entre el EV y PV. Si el índice resulta menor que 1,0 se entiende que se está produciendo un atraso con respecto al trabajo planificado, mientras que un valor mayor a 1,0 significa que presentamos un adelanto en las actividades con respecto al cronograma planificado. (Contreras, 2019). Este índice se determina con la siguiente fórmula:

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

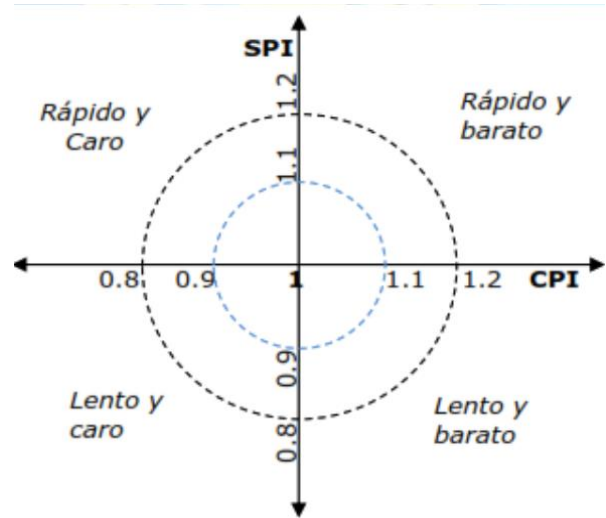


Figura 4 Avance de tiempo y Costo.

Fuente: (Contreras, 2019)

- **Índice de desempeño del trabajo Restante (TCPI):** Es la proyección determinada del desempeño del costo que se debe lograr para las actividades restantes, con el propósito de que el proyecto culmine satisfactoriamente dentro de los lineamientos bases tales como el BAC o la EAC (Contreras, 2019). Este índice se calcula de la siguiente manera:

$$TCPI = \frac{(BAC - EV)}{(BAC - AC)}$$

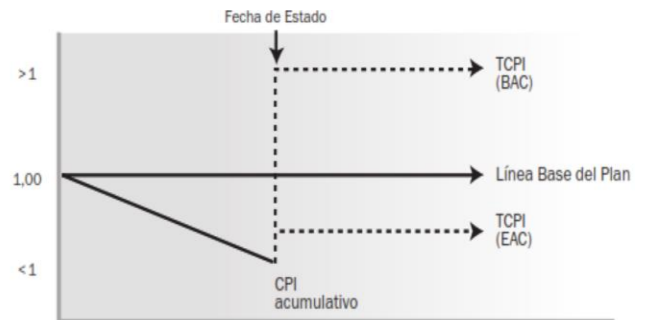


Figura 5. Índice del Desempeño del Trabajo Restante

Fuente: (Guía del PMBoK®,2017)

- **Estimación a la Conclusión (EAC)** : Se refiere a la estimación de posibles eventos futuros del proyecto basada en los datos e información disponible en el instante de hacer la corrida de la proyección. Los EAC están basados en los costos reales en los que se ha incurrido para completar las actividades del proyecto (Contreras, 2019). Este parámetro se calcula mediante la siguientes fórmula:

$$EAC = \frac{BAC}{CPI}$$

- **Estimación hasta la Conclusión (ETC)**:Esta proyección muestra lo que costará el trabajo restante, es decir, no se toma en cuenta el costo real hasta la fecha, sino, el costo del proyecto que se debe cubrir después de esa fecha. (Project Management Institute, 2005). Esta estimación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$ETC = EAC - AC$$

Posteriormente, en la siguiente tabla se muestra la interpretación genérica

de los resultados de los indicadores que fueron desarrollados anteriormente.

Tabla 3. Interpretación genérica del resultado de los parámetros o indicadores en la metodología de valor ganado.

Parámetro o indicador	Valor	Interpretación genérica
Variación del Costo (CV)	Mayor que cero	El proyecto se encuentra por debajo del Costo Planeado
	Cero	El proyecto se encuentra como fue planificado
	Menor que cero	El proyecto se encuentra por encima del Costo Planeado
Variación del Cronograma (SV)	Mayor que cero	El proyecto se encuentra Adelantado
	Cero	El proyecto se encuentra a tiempo
	Menor que cero	El proyecto se encuentra Atrasado
Variación al término (VAC)	Mayor que cero	El proyecto se encuentra por debajo del Costo Planeado
	Cero	El proyecto se encuentra como fue planificado

	Menor que cero	El proyecto se encuentra por encima del Costo Planeado
Índice de Desempeño de Cronograma (SPI)	Mayor que 1	La ejecución es más rápida de lo planeado
	Igual a 1	La ejecución es igual a como fue planeado
	Menor que 1	La ejecución es más lenta de lo planeado
Índice de Desempeño de Costo (CPI)	Mayor que 1	Los recursos se utilizan de manera adecuada
	Igual a 1	Se utilizan los recursos tal como fue planeado
	Menor que 1	Se gastan más recursos de lo que se trabaja
Índice de Desempeño del Trabajo restante (TCPI)	Mayor que 1	Malo: Es necesario mejorar la Eficiencia
	Igual a 1	Eficiente: Desempeño planeado
	Menor que 1	Bueno: Se puede mantener esa eficiencia

Fuente: Elaboración propia con base a (Project Management Institute, 2017)

Con respecto al cronograma Ganado de acuerdo con (Lipke, 2014), es una extensión de la gestión del valor ganado, la idea del método de Cronograma Ganado es determinar el momento en el que debería haber ocurrido el Valor Ganado acumulado (EV).

Seguidamente, se describen los indicadores necesarios para implementar la metodología del Cronograma Ganado:

- **Cronograma Ganado (ES):** Es el momento en el que debería haber ocurrido el Valor Ganado (EV) según lo planificado, este debe estimarse partiendo del Valor Ganado (EV) del mes de medición hasta topar con un punto de la línea base de Valor Planificado (PV). (Lipke, 2014)
- **Tiempo real (AT):** Se refiere al tiempo actual o tiempo al día de la medición.
- **Duración planeada (PD):** Esta duración se refiere a la duración que se estableció en las etapas de planificación.
- **Variación del cronograma (SV_t):** Esta variación es basada en la variación entre la fecha que tiene el cronograma ganado (ES) y la fecha de la medición o corte (AT). Define si el proyecto se encuentra atrasado o adelantado en términos de tiempo con respecto a la línea base. Esta variación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$SV_t = ES - AT$$

- **Índice del Desempeño del Cronograma (SPI):** Este índice indica el desempeño de la ejecución del proyecto con respecto al tiempo o plazo. Este indicador se obtiene dividiendo el dato de cronograma ganado entre la duración actual del proyecto. Este índice se calcula de la siguiente manera:

$$SPI_t = \frac{ES}{AT}$$

- **Estimación a la Conclusión (EAC_t):** Esta estimación se refiere al tiempo que se va tardar en culminar el proyecto si se mantiene el desempeño obtenido a la fecha de corte. Este se calcula de la siguiente manera:

$$EAC_t = \frac{PD}{SPI_t}$$

Ahora, en el siguiente cuadro, se mostrará la interpretación genérica de los parámetros anteriormente desarrollados.

Tabla 4. Interpretación genérica del resultado de los parámetros o indicadores en la metodología de Cronograma Ganado

Parametro o Indicador	Valor	Interpretación genérica
Variación de Cronograma (SV_t)	Mayor que cero	El proyecto se encuentra adelantado con respecto Cronograma
	Igual a Cero	El proyecto se encuentra conforme al Cronograma
	Menor que Cero	El proyecto se encuentra retrasado con respecto al cronograma
Índice de Desempeño de Cronograma (SPI_t)	Mayor a 1	La ejecución es más rápida de lo planeado
	Igual a 1	La ejecución es igual a como fue planeado
	Menor a 1	La ejecución es más lenta de lo planeado

Fuente: Elaboración propia con base a (Lipke, 2014)

Finalmente, la ventaja de esta metodología es que no es necesario volver a recolectar o recopilar información adicional del proyecto. Con la información recopilada en la metodología de valor ganado, es posible determinar cada parámetro por medio de operaciones matemáticas.

Resultados

Análisis de los procesos actuales de planificación y control del costo, plazo y mano de obra.

En el siguiente apartado, se evidenciarán los resultados respectivos al primer objetivo específico, el cual se concentra en un diagnóstico de la situación actual de los procesos de control de costo y plazo en la Empresa DICOMA CONSTRUCCIÓN.

Resultados de la aplicación de las Entrevistas.

Como parte del desarrollo del primer objetivo específico, se aplicó una entrevista en forma de cuestionario por medio de los Formularios de Google dirigido al departamento de ingeniería. Además, con el propósito de conocer más sobre como realizan los procesos de planificación de costo y plazo de los proyectos y la obtención de documentos necesarios, se realizaron entrevistas personales sin ninguna estructuración previa a ciertos miembros de la empresa.

Resultados de la Entrevista realizada por medio del Cuestionario

En esta sección se mostrarán los resultados obtenidos al realizar la entrevista realizada al Departamento de Ingeniería por medio de un cuestionario.

Pregunta 1: ¿Conoce usted el término de Control de Costo y Control de Plazo?

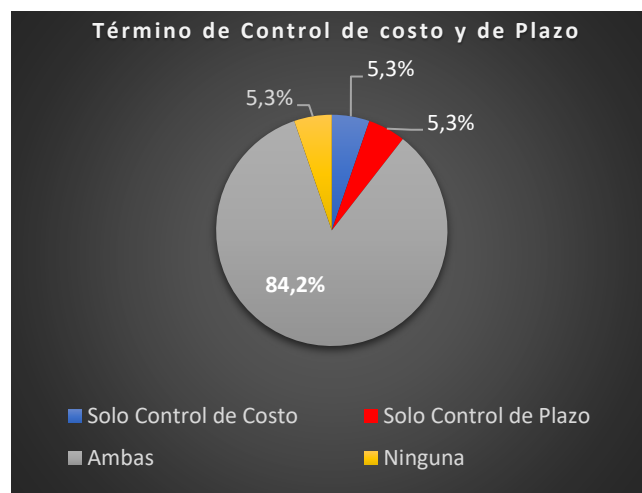


Figura 6. Gráfico de pregunta número 1 de la entrevista

Fuente: (Elaboración Propia,2022)

Como se puede observar en la figura 5, la mayor parte de los entrevistados conoce tanto el término de Control de Costo como el de Control de Plazo, siendo un 84.2% del total de los entrevistados.

Pregunta 2: Seleccione qué Técnicas utiliza la Empresa Actualmente para el Control del Costo y del plazo de los proyectos.

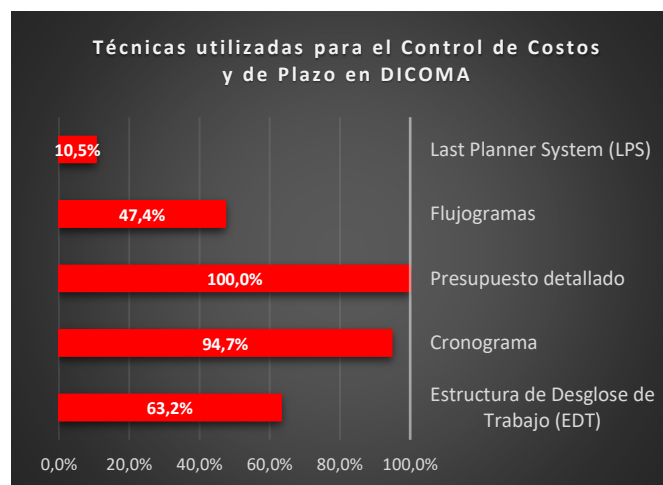


Figura 7. Gráfico de pregunta número 2 de la entrevista

Fuente: (Elaboración Propia,2022)

Tal como se indica en la figura 6, el departamento de ingeniería en su mayoría utiliza el Cronograma y el presupuesto Detallado, en menor medida utilizan la EDT y la mínima parte utiliza Last Planner System y los flujogramas.

Pregunta 3: Seleccione que Herramientas o Softwares utiliza la Empresa para el Control del Costo y del plazo de los proyectos.

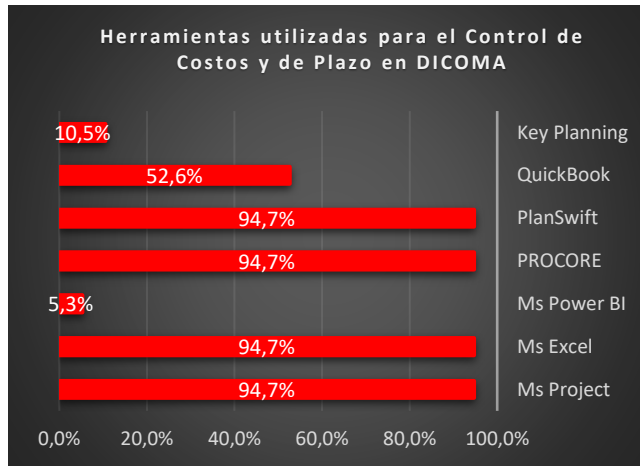


Figura 8. Gráfico de pregunta número 3 de la entrevista

Fuente: (Elaboración Propia,2022)

La mayor parte de los entrevistados (94.7%) indican que las herramientas mayormente utilizadas son PlanSwift (contabilizador y escalador de planos), PROCORE (Administrar documentos), MS Excel® y MS Project®.

Pregunta 4: ¿Cuánta importancia Cree usted que tiene manejar un correcto control de Costo y de Plazo en los proyectos de Construcción?



Figura 9. Gráfico de pregunta número 4 de la entrevista

Fuente: (Elaboración Propia,2022)

Se puede observar que en su totalidad consideran que es importante mantener un control de costos y de plazo adecuado.

Pregunta 5: ¿Considera usted que el proceso de planificación actual realizado por la empresa genera una programación de los proyectos adecuada?

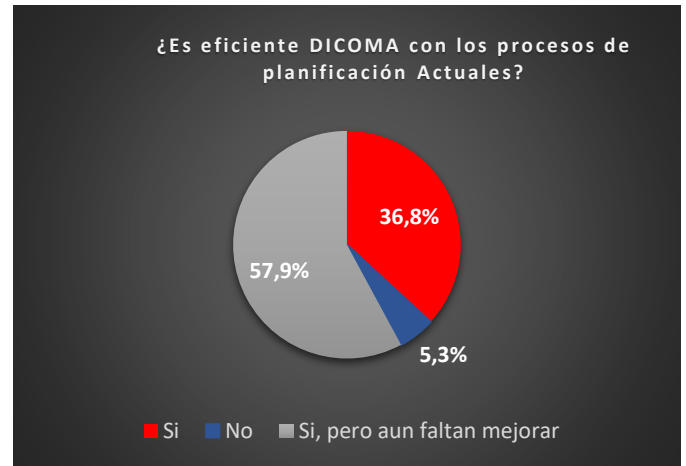


Figura 10. Gráfico de pregunta número 5 de la entrevista

Fuente: (Elaboración Propia,2022)

Solo un 5.3% de los entrevistados considera que los procesos no de planificación no son eficientes, por el contrario, la mayoría de los entrevistados considera que si son eficientes del todo y otra parte considera que son eficientes, pero aún se debe mejorar.

Pregunta 6: ¿Conoce usted la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado?

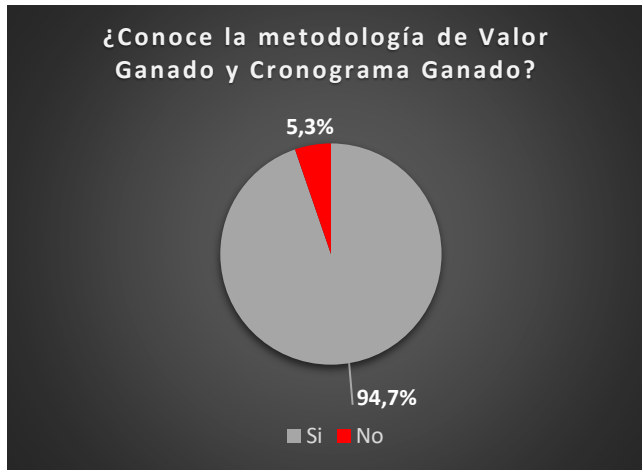


Figura 11. Gráfico de pregunta número 6 de la entrevista

Fuente: (Elaboración Propia,2022)

Tal como observa en la figura 10, la mayoría de los entrevistados indican que sí conocen la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado. Para corroborar que verdaderamente la empresa conocía sobre la metodología, se consultó al ingeniero Gerardo Alfaro Nietzen, este menciona que anteriormente implementaron de forma satisfactoria en una serie de proyectos la metodología de Valor Ganado. Sin embargo, temas de tiempo y al no tener una persona que se dedicara exclusivamente a realizar este análisis, no se continuó realizando.

Pregunta 7: ¿Cree usted que para la Corporación DICOMA le sería favorable implementar la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado?

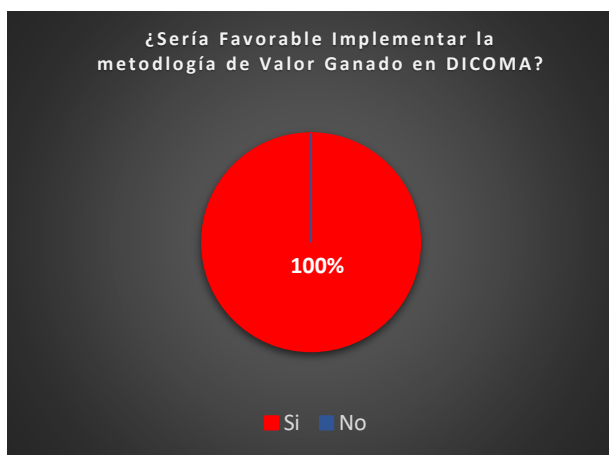


Figura 12. Gráfico de pregunta número 7 de la entrevista

Fuente: (Elaboración Propia,2022)

Como se puede observar en la figura anterior, el 100% de los entrevistados considera que sería favorable implementar la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado.

Resultados de las Entrevistas personales realizadas

Las entrevistas personales realizadas fueron con la intención de ampliar el conocimiento sobre la situación actual de la empresa y la manera de planificar los proyectos. Además, las entrevistas se realizaron con el fin de solicitar diferentes documentos necesarios para el desarrollo del presente proyecto.

Las personas entrevistadas fueron las siguientes:

Tabla 5. Funcionarios entrevistados

Profesional	Información por suministrar
Ing. Luis Diego Espinoza Montero	Brinda información sobre los procesos de planificación y seguimientos de los proyectos a ejecutar.
Ing. Juan José Espinoza Montero	Suministra información sobre el proceso de elaboración de presupuestos
Ing. Douglas Dávila Dávila	Suministra información sobre la logística del trabajo en campo, rutas críticas, cantidad de recursos a utilizar para cada actividad, elaboración de Cronograma.
Ing. Gerardo Alfaro Nietzen	Suministra información administrativa de los proyectos. Facturas de compras de materiales y servicios, órdenes de cambio para cada proyecto.
Mariuz García	Suministra información adicional del control de costos, órdenes de Compra, pagos de planilla.

Fuente: (Elaboración propia, 2022)

Procesos de Planificación.

En el siguiente apartado, se evidenciará cada proceso o acción que DICOMA CONSTRUCCIÓN realiza para planear la construcción de un proyecto de construcción.

	Grupo de Proceso de Inicio	Grupo de Proceso de Planificación	Grupo de Proceso de Ejecución	Grupo de Proceso de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
Gestión de la Integración del Proyecto	Reunión de Factibilidad	Desarrollar el plan para la dirección del proyecto		Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto	Cerrar Proyecto o Fase
	Desarrollar el Acta de Inicio del Proyecto			Realizar el Control Integrado de Cambios	
Gestión del Alcance del Proyecto		Crear la EDT		Validar el Alcance	
Gestión del Tiempo del Proyecto		Desarrollar LPS		Controlar el Cronograma	
		Desarrollar el Cronograma		Monitoreo del Progreso	
Gestión de los Costes del Proyecto		Determinar el Presupuesto		Controlar los Costos	
		Desarrollar la curva S			
Gestión de los Riesgos del Proyecto		Identificar los Riesgos.		Controlar los Riesgos	
		Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos			
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		Planificar la Gestión de las Adquisiciones	Efectuar las Adquisiciones	Controlar las Adquisiciones	Cerrar las Adquisiciones
Gestión de la Calidad del Proyecto		Planificar la Gestión de la Calidad	Realizar el Aseguramiento de la Calidad	Controlar la Calidad	

Figura 13. Proceso de un Proyecto de Construcción Realizado por DICOMA CONSTRUCCIÓN

Fuente: (Corporación DICOMA,2022)

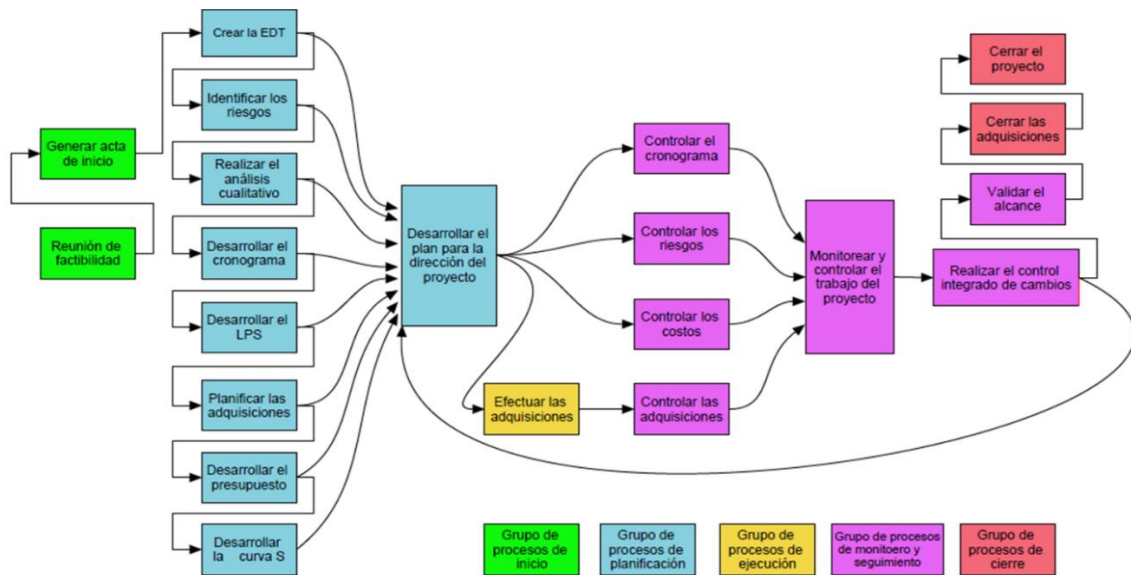


Figura 14. Diagrama de Flujo del proceso de un Proyecto de Construcción Realizado por DICOMA CONSTRUCCIÓN

Fuente: (Corporación DICOMA,2022)

Tal como se puede observar en las figuras 12 y 13, antes del proceso de planificación, se realiza una reunión de factibilidad del proyecto, una vez determinada la factibilidad positiva, se procede a generar el acta de inicio. Posteriormente, se crea la EDT, se desarrolla el cronograma, se desarrolla el presupuesto y demás aspectos de planificación necesarios para el desarrollo adecuado del proyecto.

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

Actualmente, la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo) no es realizada como una herramienta y proceso oficial dentro de la empresa, queda a decisión de cada ingeniero en realizarla en sí o no; sin embargo, esta sí se realiza de forma indirecta, es decir, el personal encargado de planear las obras desglosa el trabajo en subactividades, con la finalidad de realizar los presupuestos, los cronogramas y para el control de obra. En adición, al ser las Naves industriales el fuerte de la empresa, como PALI, MAXI PALI, entre otros, los proyectos son muy similares por lo que existen pocas variaciones en cada EDT.

cronograma ganado, se necesita de una EDT. Debido a esto, se procederá a tomar las actividades de los proyectos más frecuentes y desarrollar una EDT adaptable a los distintos proyectos a ejecutar.

Cronograma del proyecto

El cronograma del proyecto es elaborado por el ingeniero a cargo del proyecto, es realizado por medio de la herramienta Ms Project® y posee un desglose hasta el nivel de paquetes de trabajo. Las duraciones de las actividades son asignadas por experiencia de los diferentes ingenieros de la empresa en las reuniones de planeamiento de los distintos proyectos aplicando la metodología de Lean Construction, se intercambian distintos criterios y puntos de vista por parte de los diferentes profesionales del departamento de ingeniería con el fin de asignar las distintas duraciones.

Semanalmente, se actualiza el cronograma actualizado para el control y monitoreo del proyecto, con este se obtiene el porcentaje de avance del trabajo ejecutado general del proyecto y por actividad.

Para utilizar el método de valor ganado y

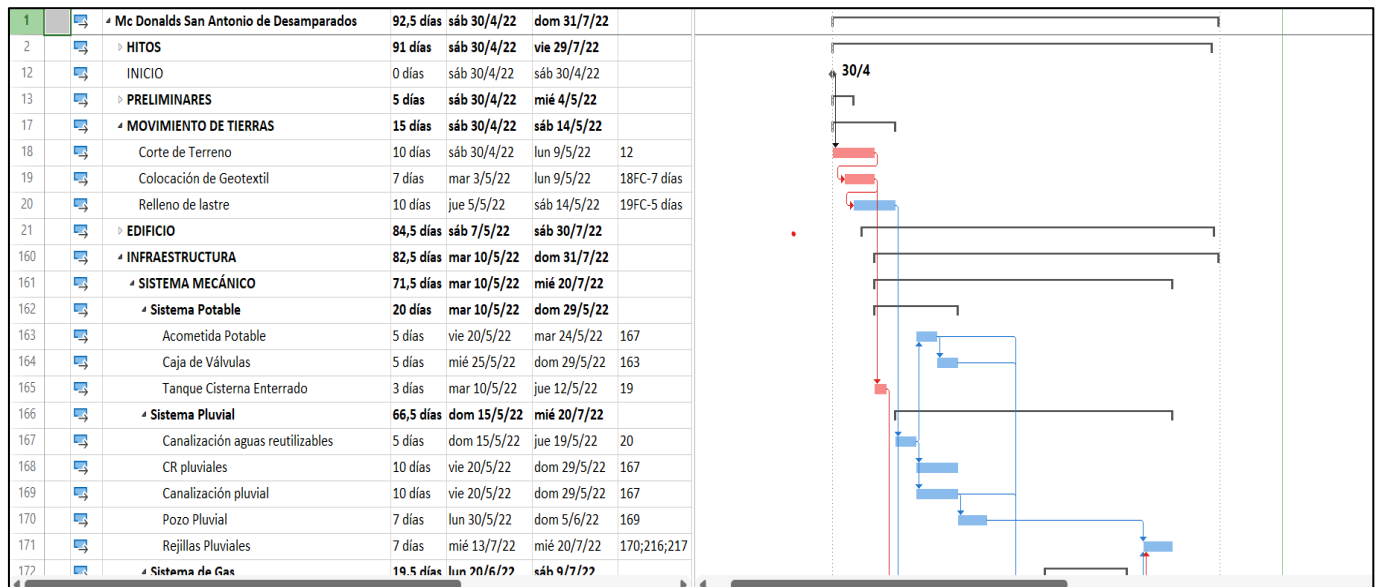


Figura 15. Cronograma del Proyecto McDonald's San Antonio de Desamparados

Fuente: (Corporación DICOMA,2022)

Presupuesto

Con respecto a los presupuestos, estos son realizados por el Departamento de presupuestos, utilizando la herramienta de Ms Excel®. La empresa cuenta con distintas plantillas que son utilizadas para diferentes casos, tales como, si son proyectos exclusivos de la cadena de supermercados Walmart, pues estas cuentan con un desglose en específico. Otro caso es si son remodelaciones y por último, se cuenta con una plantilla para todos los demás proyectos. Estas hojas de presupuestos cuentan con un gran número de actividades, el cual cuenta con su respectivo desglose para poder así asignar las distintas cantidades de cada actividad de cada proyecto y de ser necesario se pueden agregar actividades nuevas. Además, estas hojas de presupuesto cuentan con una hoja en específico el

cual su fin es actualizar los costos de materiales y precios de mano de obra, estos serán actualizados en el presupuesto de forma automática. Finalmente, estas hojas cuentan con un “Centro de Costos”, el cual indica los montos totales destinados para Mano de obra, Materiales Civiles, subcontratos, entre otros.

Una vez finalizado el presupuesto, se verifica con el departamento de ingeniería y se envía la oferta al cliente.

CENTRO DE COSTOS	Descripción	Cantid	Unidad	mat.	m.o.	s.c.	MAT.
	Instalación de pisos de cerámica		m2				0,00
	PINTURA ESTRUCTURA METÁLICA						0,00
	Pintura de estructura metálica TIENDA						0,00
	Pintura de estructura metálica TRASTIENDA						0,00
	PINTURA DE PRECINTAS						0,00
	PAREDES LIVIANAS	1,00	global				0,00
	PAREDES LIVIANAS TIENDA	1,00	global				0,00
	Estructura paredes durock		m2				0,00
	Mano de obra estructura paredes durock	0,00	m2				0,00
SUBCONTRATOS	Subcontrato estructura paredes durock calibre 20	0,00	m2			02 500,00	0,00
	Materiales estructura paredes durock	0,00	m2				0,00
MATERIALES CIVILES	Track 4" x 3,05 m calibre 20	0,00	und	02 507,00			0,00
MATERIALES CIVILES	Stud 4" x 3,05 m calibre 20	0,00	und	02 899,40			0,00
MATERIALES CIVILES	Tornillo punta broca 8 x 1/2" (100 und)	0,00	bolsa	0588,60			0,00
MATERIALES CIVILES	Explosivo verde (100 und)	0,00	caja	03 488,00			0,00
MATERIALES CIVILES	Pernos de 3/4" (100 und)	0,00	caja	02 201,80			0,00
	Forro paredes durock		m2				0,00
	Mano de obra forro paredes durock	0,00	m2				0,00
SUBCONTRATOS	Subcontrato forro paredes durock	0,00	m2			03 000,00	0,00
	Materiales forro paredes durock	0,00	m2				0,00
MATERIALES CIVILES	Lámina Durock 1220 x 2440 x 12 mm	0,00	und	16 404,50			0,00
MATERIALES CIVILES	Tornillo Durock punta broca 8 x 1 1/4" (100 und)	0,00	bolsa	1 068,20			0,00
MATERIALES CIVILES	Cinta malla de 4" x 150'	0,00	rollo	03 815,00			0,00

Figura 16. Desglose de Actividades para calcular presupuesto

Fuente: (Corporación DICOMA,2022)

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
01510	Instalaciones Provisionales				€ 4 805 408,76
01510-01	Bodegas y oficina	m2	1,00	€ 2 083 857,60	€ 2 083 857,60
01510-02	Cerramientos provisionales	ml	135,00	€ 14 040,73	€ 1 895 499,16
01510-03	Instalaciones electromecánicas provisionales	Gbl	1,00	€ 406 052,00	€ 406 052,00
01510-04	Cabañas sanitarias (1/20)	mes	3,00	€ 140 000,00	€ 420 000,00
01510-05	Limpieza general.	incluido		€ -	€ -
01530	Topografía y Laboratorios				€ -
01520-01	Topografía exterior	glb	1,00	€ -	€ -
01520-02	Topografía en edificio	glb	1,00	€ -	€ -
	OBRA EXTERIOR AL SITIO (SITEWORK)				
02200	Preparación de sitio				€ -
02200-01	Tala de árboles (corte, destronque y desalojo)	un	0,00	€ -	€ -
02200-02	Limpieza y Chapea del terreno (incluye desalojo)	m2	0,00	€ -	€ -
02220	Demoliciones.				€ -
02220-01	Demolición paredes Livianas			€ -	€ -
02220-02	Demolición de paredes mampostería			€ -	€ -
02220-03	Demolición de fundaciones			€ -	€ -
02220-05	Demolición muros de Piedra			€ -	€ -
02220-06	Demolición de aceras			€ -	€ -
02220-07	Demolición de bordillos			€ -	€ -

Figura 17. Hoja de Presupuesto detallado para proyectos de la Cadena de Supermercados Walmart

Fuente: (Corporación DICOMA,2022)

Códi	Descripción	Unidad	Precio	Descuento	Impuesto	Precio (IV)	Categoría	Subcategoría
	SARAN 75% 1x4mt	ml	€5 339,00			€5 339,00	MATERIALES	MATERIALES BODEGA
	SARAN 75% 1x8mt	ml	€9 776,00			€9 776,00	MATERIALES	MATERIALES BODEGA
	SARAN 85% 1x8mt	ml	€8 928,00			€8 928,00	MATERIALES	MATERIALES BODEGA
	SOLDADURA #6010 1/8"	kg	€1 443,00		9,00%	€1 572,87	MATERIALES	MATERIALES BODEGA
	SOLDADURA #6010 5/32"	kg	€1 300,00		9,00%	€1 417,00	MATERIALES	MATERIALES BODEGA
	SOLDADURA #6011 1/8"	kg	€1 827,00		9,00%	€1 991,43	MATERIALES	MATERIALES BODEGA
	SOLDADURA #6011 3/32"	kg	€1 325,00		9,00%	€1 444,25	MATERIALES	MATERIALES BODEGA
	SOLDADURA #6013 1/8"	kg	€2 658,00		9,00%	€2 897,22	MATERIALES	MATERIALES BODEGA
	SOLDADURA #6013 1/8"	kg	€1 729,00		9,00%	€1 884,61	MATERIALES	MATERIALES BODEGA
	SOLDADURA #6013 3/32"	kg	€2 922,00		9,00%	€3 184,98	MATERIALES	MATERIALES BODEGA
	SOLDADURA #6013 3/32"	kg	€1 803,00		9,00%	€1 965,27	MATERIALES	MATERIALES BODEGA
	SOLDADURA #6013 5/32"	kg	€6 238,00		9,00%	€6 799,42	MATERIALES	MATERIALES BODEGA
	SOLDADURA #7018 1/8"	kg	€1 616,00		9,00%	€1 761,44	MATERIALES	MATERIALES BODEGA
	SOLDADURA #7018 3/32"	kg	€1 382,00		9,00%	€1 506,38	MATERIALES	MATERIALES BODEGA
	TUBO PVC DRENAFORT PERFORADO 4"x6 m	und	€28 584,07		9,00%	€31 156,64	MATERIALES	PVC
	GEOTEXTIL NO TEJIDO (1,00 m x 3,81 m)	ml	€1 548,67		9,00%	€1 688,05	MATERIALES	GEOTEXTILES & GEOCOMPUESTOS
	MACDRAIN FP	ml	€1 800,00		9,00%	€1 962,00	MATERIALES	GEOTEXTILES & GEOCOMPUESTOS
	FIBRA CARBONO RUREDIL X FIBER 54 (2 kg)	bolsa	€8 625,00		9,00%	€9 401,25	MATERIALES	ADITIVOS
	FIBRA SINTETICA FRIBRAMAX #19 (600 g)	bolsa	€4 424,78		9,00%	€4 823,01	MATERIALES	ADITIVOS
	MASKING TAPE AZUL 1 1/2"	rollo	€2 920,35		9,00%	€3 183,19	MATERIALES	MATERIALES BODEGA
	FLANGER DE 4"	und			9,00%	€0,00	MATERIALES	
	Angular para cielo suspendido 12 pies (3.66 m) USG	und	€2 654,87		9,00%	€2 893,81	MATERIALES	CIELOS SUSPENDIDOS
	Tee principal para cielo suspendido 12 pies (3.66 m) USG	und	€4 070,80		9,00%	€4 437,17	MATERIALES	CIELOS SUSPENDIDOS
	Tee secundaria para cielo suspendido 4 pies (1.22 m) USG	und	€1 238,94		9,00%	€1 350,44	MATERIALES	CIELOS SUSPENDIDOS
	Tee secundaria para cielo suspendido 2 pies (0.61 m) USG	und	€619,47		9,00%	€675,22	MATERIALES	CIELOS SUSPENDIDOS
	Alambre galvanizado #12	kg	€1 061,95		9,00%	€1 157,52	MATERIALES	CIELOS SUSPENDIDOS
	Clavos de acero de 1.7 cm (3/4")	caja	€2 920,35		9,00%	€3 183,19	MATERIALES	CIELOS SUSPENDIDOS
	Pernos de 3/4"	caja	€1 592,92		9,00%	€1 736,28	MATERIALES	CIELOS SUSPENDIDOS
	Explosivo café	caja	€2 477,88		9,00%	€2 700,88	MATERIALES	CIELOS SUSPENDIDOS
	Lámina fibra mineral 61x611AM SHADES 2x2 7mm	und	€663,72		9,00%	€723,45	MATERIALES	CIELOS SUSPENDIDOS

Figura 18. Hoja de actualización de costo de materiales u costo de mano de obra

Fuente: (Corporación DICOMA,2022)


Cédula Jurídica 3-101-491190 / TEL: (506) 4404-0800		
www.dicomacr.com		
info@dicomacr.com		
CENTRO DE COSTOS DE OBRA		
Proyecto:		
Ubicación:		
Fecha:		VERIFICACION
Realizado por:		€0,00000
Etiquetas de fila	Suma de SUBTOTAL C.D.	
MANO DE OBRA		
MATERIALES CIVILES		
SUBCONTRATOS		
ALQUILERES		
ADMINISTRACION		
OTROS COSTOS INDIRECTOS		
SEGURIDAD OCUPACIONAL		
MATERIALES ELECTRICOS		
IMPREVISTOS		
UTILIDAD		
Total general		

Figura 19. Hoja de Centro de costos Finales para cada Rubro

Fuente: (Corporación DICOMA,2022)

Flujo de caja

El flujo de caja es una herramienta que le brinda al director de proyectos y gerente general conocer la cantidad de dinero a invertir en cada etapa. La Corporación DICOMA realiza un flujo de caja basado en los valores que indica el “Centro de Costos” obtenido en el presupuesto. Este flujo de caja no fue suministrado para este proyecto, pues la empresa lo considera como información confidencial, sin embargo, en la figura 19, se observa el formato utilizado.


PROYECTO: PALI LIBERIA NÚMERO DE PROYECTO: FLUJO CONSOLIDADO FECHA DE ACTUALIZACIÓN:											
Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Total	
Mano de Obra Civil											
Materiales Civil											
Mano de Obra Elect											
Materiales Elect											
Subcontratos											
Indirectos											
Administración, Utilidad e											
Carga Financiera											
Total											
Flujo											

Figura 20. Formato de Flujo de Caja de La Empresa

Fuente: (Corporación DICOMA,2022)

Por otra parte, de forma quincenal se genera un reporte de control de Costos, con el fin de comparar lo utilizado en campo con lo destinado en el presupuesto.

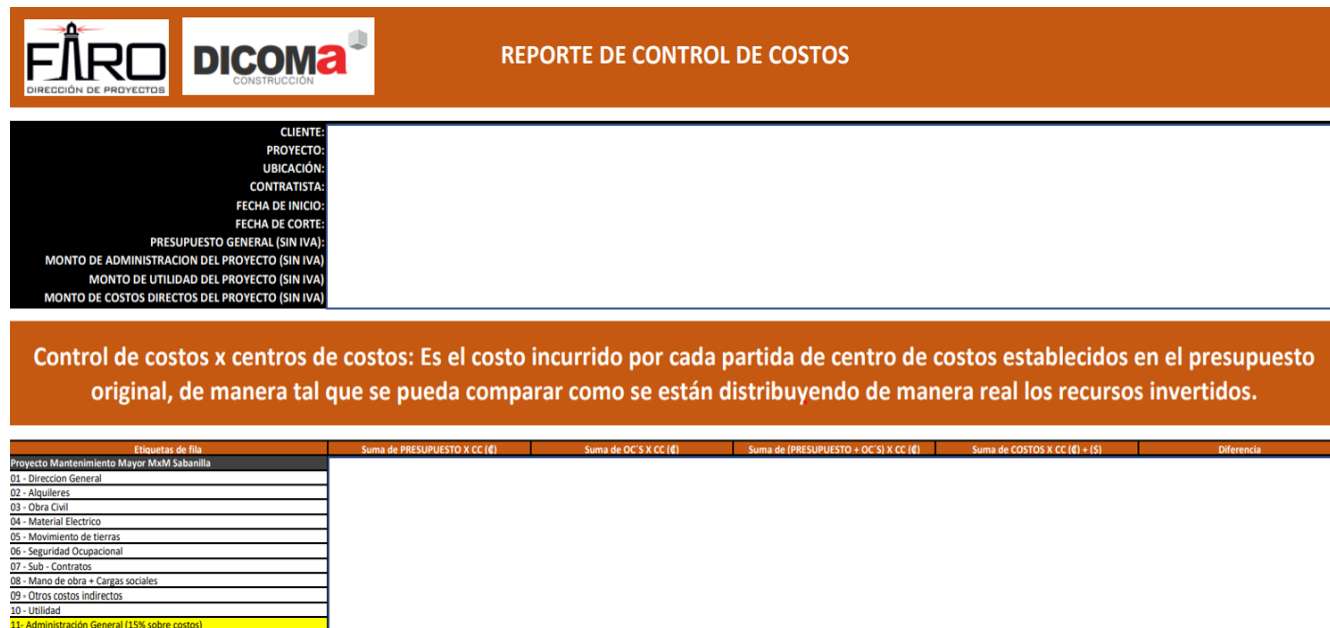


Figura 21. Reporte Control de Costos del Proyecto

Fuente: (Corporación DICOMA,2022)

Procesos de Control de Horas mano de obra.

Para determinar la cantidad de personas necesarias para cada proyecto, se obtiene mediante el dato presupuestado en costo, esto se traslada a una plantilla semanal en la cual se indica semanalmente la cantidad de personas por puesto y con esto se genera la curva planificada.

Por otra parte, las horas de cada funcionario se controlan con el software Key Planning RRHH, en el cual cada persona ingresa un código y se toma una foto al funcionario a la entrada y a la salida. Esta información se procesa automáticamente y genera las planillas. Además, genera algunos indicadores, entre estos se genera la curva real de mano de obra que se compara contra la del punto anterior para validar que sea un dato correcto.

Código	Nombre	Cédula/pasaporte	04/08/2022	05/08/2022	06/08/2022	07/08/2022	08/08/2022	09/08/2022	10/08/2022
2007	VILLAVICENCIO OMAR SALVADOR - FORZALAB	15580750580100000	12.06	12.27	11.95	12.3	12.05	11.95	12.35
2008	CARRILLO CARRILLO JUAN JOSE - FORZALAB	5-0263-0482	10.87	10.97	8.3	0.0	10.57	12.35	0.0
2017	ARRIAZA CARBONERO EVER SALOMON - FORZALAB	C0204518000	14.06	14.0	0.0	0.0	14.52	14.14	0.0
2025	MORALES RAMIREZ DAVID RENE - FORZALAB	15583299621900000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.21	0.0
2027	CAMBRONERO CASTRO CESAR GERARDO - FORZALAB	2-0493-0867	13.2	11.41	13.38	13.24	13.43	14.0	0.0
2031	OJEDA GONZALEZ ARIEL -	15583010280900000	13.55	13.33	14.34	0.0	14.71	0.0	0.0

Figura 22. Software Key Planning RRHH

Fuente: (Corporación DICOMA,2022)

Proyecto Mantenimiento Mayor MAM Santa Ana	Órdenes de Cambio	MANO DE OBRA Centro Costos	CS Del Centro de Costos	TOT DISPONIBLE	Zona de agosto															
					SEMANA 1				SEMANA 2			SEMANA 3			SEMANA 4		SEMANA 5		SEMANA 6	
					8/7/2021	8/14/2021	8/20/2021	8/27/2021	8/21/2021	8/28/2021	9/4/2021	9/11/2021	9/18/2021	9/25/2021	9/14/2021	9/21/2021	9/28/2021	10/5/2021	10/12/2021	
CIVIL MECÁNICO					CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM		
Maestro de Obras					€	200,000.00	€	200,000.00	€	200,000.00	€	200,000.00	€	200,000.00	€	200,000.00	€	200,000.00	€	200,000.00
Asistente MO					€	155,400.00	€	155,400.00	€	155,400.00	€	155,400.00	€	155,400.00	€	155,400.00	€	155,400.00	€	155,400.00
Operario					€	129,148.50	€	387,445.50	€	258,297.00	€	387,445.50	€	387,445.50	€	387,445.50	€	387,445.50	€	387,445.50
Ayudante					€	111,696.00	€	335,088.00	€	335,088.00	€	335,088.00	€	335,088.00	€	335,088.00	€	335,088.00	€	335,088.00
Bodeguero					€	111,696.00	€	111,696.00	€	111,696.00	€	111,696.00	€	111,696.00	€	111,696.00	€	111,696.00	€	111,696.00
Fontanero					€	125,658.00	€	125,658.00	€	125,658.00	€	125,658.00	€	125,658.00	€	125,658.00	€	125,658.00	€	125,658.00
Peón					€	97,734.00	€	293,202.00	€	293,202.00	€	293,202.00	€	293,202.00	€	293,202.00	€	293,202.00	€	293,202.00
Operario Pintor					€	125,658.00	€	125,658.00	€	125,658.00	€	125,658.00	€	125,658.00	€	125,658.00	€	125,658.00	€	125,658.00
SOLDADURA					CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM
Encargado Soldadura					€	160,563.00	€	160,563.00	€	160,563.00	€	160,563.00	€	160,563.00	€	160,563.00	€	160,563.00	€	160,563.00
Operario					€	139,620.00	€	139,620.00	€	139,620.00	€	139,620.00	€	139,620.00	€	139,620.00	€	139,620.00	€	139,620.00
Ayudante					€	118,677.00	€	118,677.00	€	118,677.00	€	118,677.00	€	118,677.00	€	118,677.00	€	118,677.00	€	118,677.00
Peón					€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00
ELECTRICO					CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM
Encargado Elec					€	160,563.00	€	160,563.00	€	160,563.00	€	160,563.00	€	160,563.00	€	160,563.00	€	160,563.00	€	160,563.00
Operario					€	132,639.00	€	397,917.00	€	397,917.00	€	397,917.00	€	397,917.00	€	397,917.00	€	397,917.00	€	397,917.00
Ayudante					€	111,696.00	€	223,392.00	€	335,088.00	€	335,088.00	€	335,088.00	€	335,088.00	€	335,088.00	€	335,088.00
Peón					€	110,880.00	€	110,880.00	€	110,880.00	€	110,880.00	€	110,880.00	€	110,880.00	€	110,880.00	€	110,880.00
OTROS					CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM	CANTIDAD	COSTO/SEM
Guardas					€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00
Operadores maquinas					€	159,500.00	€	159,500.00	€	159,500.00	€	159,500.00	€	159,500.00	€	159,500.00	€	159,500.00	€	159,500.00
Planillero					€	126,500.00	€	126,500.00	€	126,500.00	€	126,500.00	€	126,500.00	€	126,500.00	€	126,500.00	€	126,500.00
Cocinero					€	129,350.00	€	129,350.00	€	129,350.00	€	129,350.00	€	129,350.00	€	129,350.00	€	129,350.00	€	129,350.00
Ayudante cocina					€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00	€	115,500.00
SUBTOTAL					€	1,934,775.50	€	1,934,775.50	€	1,934,775.50	€	1,934,775.50	€	1,934,775.50	€	1,934,775.50	€	1,934,775.50	€	1,934,775.50
CARGAS SOCIALES					€	1,008,084.92	€	1,008,084.92	€	1,008,084.92	€	1,008,084.92	€	1,008,084.92	€	1,008,084.92	€	1,008,084.92	€	1,008,084.92
TOTAL					€	2,942,860.42	€	2,942,860.42	€	2,942,860.42	€	2,942,860.42	€	2,942,860.42	€	2,942,860.42	€	2,942,860.42	€	2,942,860.42

Figura 23. Plantilla de Control de horas Mano de Obra

Fuente: (Corporación DICOMA,2022)

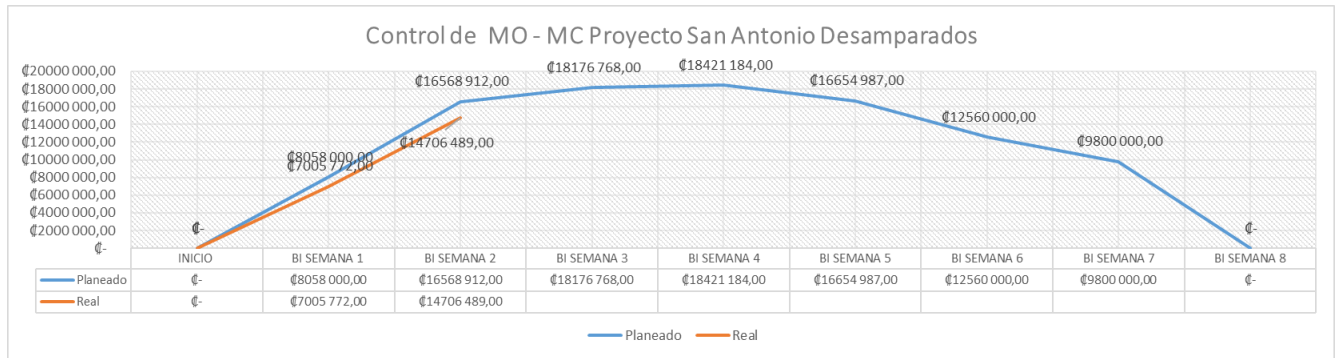


Figura 24. Curva de Control de Mano de Obra

Fuente: (Corporación DICOMA,2022)

Procesos de Control Compras, Materiales y Subcontratos

Es un proceso que inicia desde el departamento de presupuestos de la empresa ellos son los encargados de cotizar y escoger la mejor opción para usar en el proyecto, luego se debe montar “El acta de inicio del proyecto” en esta se indica la información general del proyecto, entre esos datos está el rubro de Materiales, subcontratos y costos administrativos. Cuando el proyecto está en marcha se deben crear órdenes de compra para cada una de las compras de materiales y subcontratos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Estos se controlan de manera general comparando el porcentaje de avance del proyecto con los montos gastados a la fecha y se compara contra lo que se contaba en el Centro de Costos del presupuesto para realizar una validación.


		ACTA DE INICIO		APROBADA POR	
				ADRIAN SANCHEZ	
NOMBRE DEL PROYECTO	PAL LA VIRGEN DE SARAPIQUÍ	Numero de proyecto	365		
Monto de la oferta	€523,557,692	Monto de la extras			
UBICACIÓN	HEREDIA, LA VIRGEN DE SARAPIQUÍ	Monto total de la oferta	€523,557,692		
Presupuestado por	ING. JUAN JOSÉ ESPINOZA	Tiempo de ejecución	75		
Fecha de inicio	24 jun	Fecha de finalización	7 ago		
INFORMACIÓN DEL CLIENTE					
Nombre del cliente	CORPORACIÓN DE SUPERMERCADOS UNIDOS SRL				
Nombre del contacto	ERICKSON QUESADA				
Número de teléfono	506 8931-0323				
Cédula jurídica	3-102-007223				
Encargado del proyecto	ING. JACKSON REAUBRÚN				
Contacto cobro	FRICKSON QUESADA				
PRESUPUESTO					
	Oferta inicial	MOD #1	MOD #2	MOD #3	COSTO FINAL
01 COSTO ADMINISTRATIVO	€26,719,864,12				
02 ALQUILERES	€3,730,000				
03 MATERIALES CIVIL	€118,738,893				
04 MATERIALES ELÉCTRICO	€0				
05 EQUIPO DE SEGURIDAD	€1,700,000				
06 SUBCONTRATO	€265,648,011				
07 MANO DE OBRA CIVIL	€2,890,999,99				
08 IMPREVISTOS	€20,340,064				
09 OTROS COSTOS	€14,643,333				
Total costo	€504,211,167				
Margen presupuestado	3.70%				
Utilidad	€19,346,525				
TOTAL DEL PROYECTO	€523,557,692.08				
IVA 13%	€20,942,308				
TOTAL DEL PROYECTO	€544,500,000				
FIRMAS					

Figura 25. Acta de Inicio de Proyecto

Fuente: (Corporación DICOMA,2022)

P.O. No. 9577

DICOMA
DISEÑO • CONSTRUCCIÓN • MAQUINARIA

Fecha: 8/10/2022

Elaborado por: Hugo Vargas
 Proveedor: 10036 - INODOROS BOLAÑOS S.A
 Condiciones: Net 30
 Segun contizacion: 00100001010000035964
 Proyecto: Pali Paraiso de Cartago

Detalle de la Compra:	Cant.	U/M	Precio	Impuesto	Monto
(MB1011) SECADOR DE MANOS	4	Os	160.666,308		642.665,23
IVA 4% Compras	1		25.706,6092		25.706,61
30 - Imp.Vts.Construcción	1	Sp	57.839,8707		57.839,87
Total					CRC 726.211,71

Detalle de Entrega

Direccion: Pali Paraiso de Cartago
 Fecha de Entrega: 09/08/2022
 Contacto: Luis Jirón Henríquez
 Telefono Contacto:
 Solicita: erardo Alfaro

Correo de facturación: facturaciondicoma@dicoma.com
 Días de trámite: Martes y Viernes de 8- 12 md

Figura 26. Orden de Compra

Fuente: (Corporación DICOMA,2022)

Proceso de Control de Facturación del proyecto

Para este control se proyecta un flujo inicial y luego se va analizando cada factura para validar si se está acorde a lo planificado. El corte de facturación se realiza semanalmente.

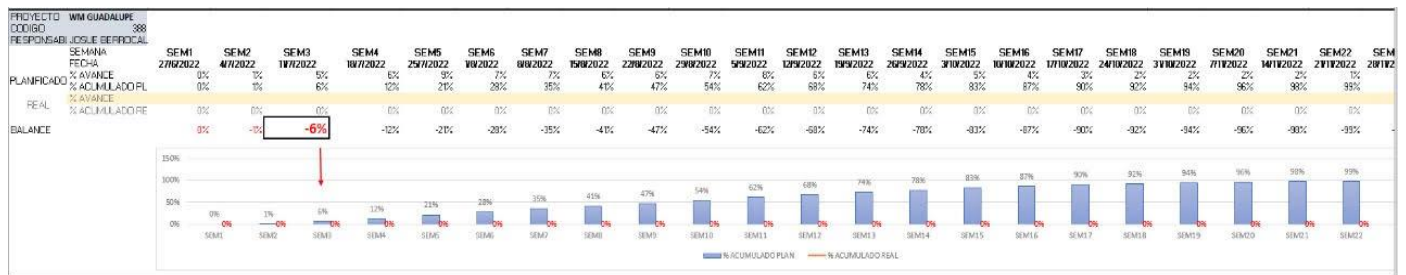


Figura 27. Control de facturación

Fuente: (Corporación DICOMA,2022)

Análisis FODA y Matriz CAME

En el siguiente apartado, se muestra el análisis FODA realizado para DICOMA CONSTRUCCIÓN, dicho análisis recibe este nombre debido a los factores que lo integran, los cuales son:

- Fortalezas
- Oportunidades
- Debilidades
- Amenazas

El análisis FODA forma parte de los resultados del diagnóstico actual de DICOMA CONSTRUCCIÓN,

sin embargo, es importante recalcar que este análisis es enfocándose en los procesos de control del costo y plazo de los proyectos de construcción.

Seguidamente, se puede observar en análisis FODA conteniendo factores internos y externos, los factores internos son aquellos que repercuten directamente en los proyectos que se estén ejecutando. Por el contrario, los factores externos son aquellos que pueden ocurrir de forma externa a la empresa, o incluso dentro de ella, con la excepción de que sean externos al proceso de seguimiento, pero que repercuten en este proceso de una forma u otra.

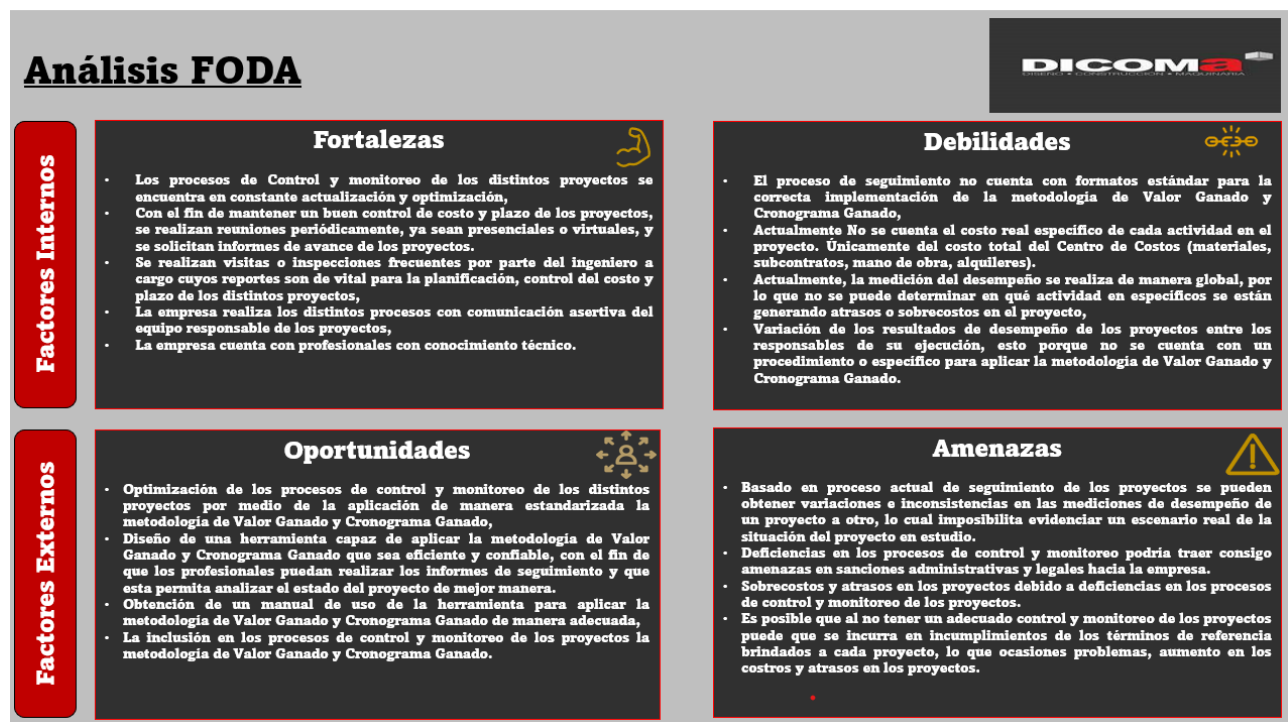


Figura 28. Análisis FODA enfocada en control de costo y plazo desempeñado por DICOMA CONSTRUCCIÓN

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Al haberse realizado en análisis FODA se deben plantear estrategias a desarrollar con el fin de que el control de Costos y plazo sea mejorado, haciendo esto que se promueva el mejoramiento continuo tanto para DICOMA CONSTRUCCIÓN como para los proyectos realizados por esta empresa.

Con el objetivo de plantear las estrategias de mejora continua se utiliza la matriz que es denominada matriz CAME, su nombre se debe a los factores que la componen, los cuales son:

- Corregir las debilidades
- Afrontar las Amenazas
- Mantener las Fortalezas
- Explotar las oportunidades

Para hacer posible el desarrollo de la matriz CAME es necesario contar con un análisis FODA previamente, esto debido a que antes de realizarse la matriz CAME se deben conocer las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que se desean corregir, afrontar, mantener y explotar. En el presente proyecto, con la matriz CAME se busca la mejora del proceso de Control y monitoreo del costo y del plazo de los proyectos realizados por DICOMA CONSTRUCCIÓN.

La matriz CAME al estar orientada en los procesos de control de costo y de plazo las estrategias aplicables son con el fin de que contribuyan con un correcto manejo de aplicación y validación para la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado, siempre y cuando se encuentren dentro del alcance del presente proyecto.

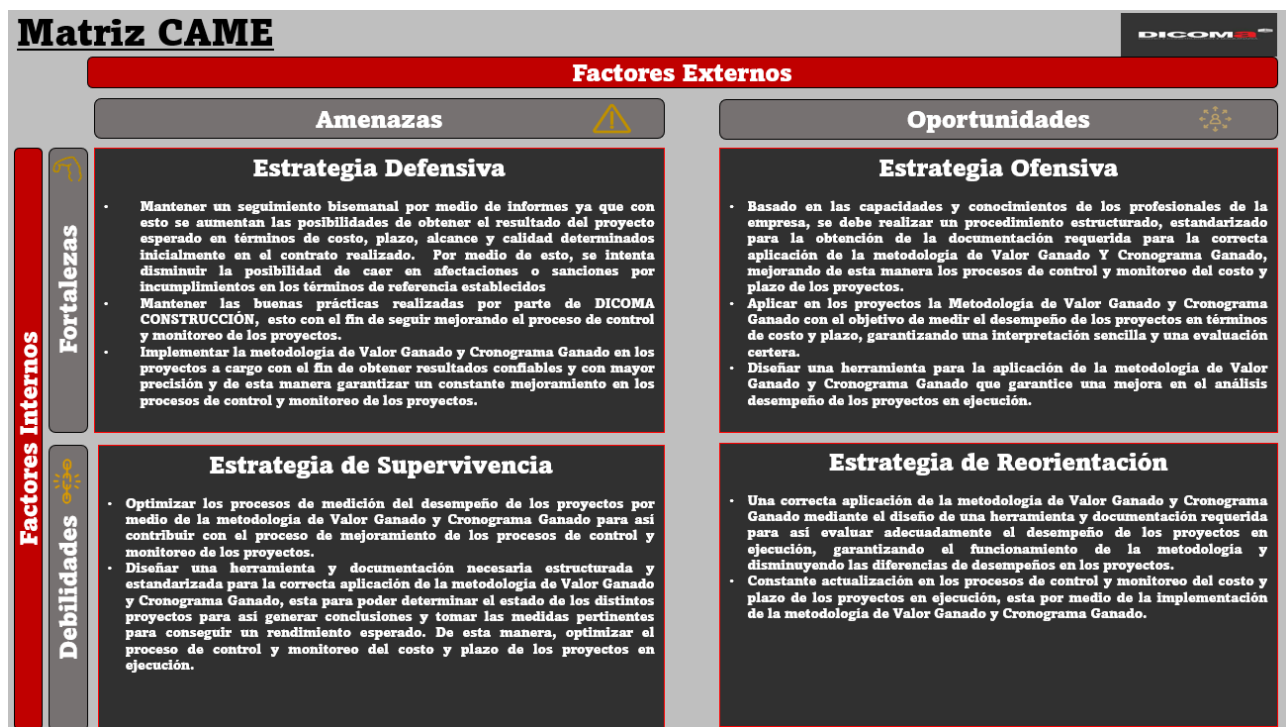


Figura 29. Matriz CAME enfocada en control de costo y plazo desempeñado por DICOMA CONSTRUCCIÓN

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Con base en la matriz CAME realizada, las estrategias a abordar para la adecuada contribución en el mejoramiento del control y el monitoreo de los proyectos en ejecución por parte

de DICOMA CONSTRUCCIÓN se basa en la mejora de los procesos actuales de control del costo y plazo, esto por medio del diseño de una herramienta que permita la correcta aplicación de

la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado, la cual permita la evaluación del desempeño de los proyectos en su fase de ejecución. Además, al utilizar esta herramienta el equipo de la empresa tendrá un proceso definido y eficiente para el control y monitoreo de los proyectos o, así como también, contarán con resultados confiables, ordenados y precisos para la elaboración del informe de seguimiento de una manera más eficiente y completa.

Buenas prácticas del Control de costo y plazo aplicable en la Metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado

En el siguiente apartado, se muestran los resultados del segundo objetivo específico del presente proyecto, en este se describirán las principales buenas prácticas que ya son aplicadas o eventualmente pueden ser aplicadas en DICOMA CONSTRUCCIÓN con el fin de facilitar la implementación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado.

Inicialmente, se mencionarán algunas buenas prácticas existentes con base en una revisión bibliográfica. Posteriormente, se describen buenas prácticas a implementar identificadas por expertos que ya han utilizados esta metodología en diferentes proyectos.

Buenas prácticas para el control de costo y plazo.

Inicialmente, es de vital importancia definir a lo que se refiere una buena práctica, estas son aquellas prácticas o acciones que son aplicables a los procesos que forman parte de un proyecto, estas pueden intervenir a lograr el éxito de un proyecto. Actualmente existen una serie de buenas prácticas genéricas, estas buenas prácticas genéricas deben adaptarse según las condiciones y características de cada proyecto. (Project Management Institute, 2017).

De acuerdo con el (Project Management Institute, 2005), para el proceso de planificación y monitoreo del costo y plazo se tienen una serie de buenas prácticas que se pueden implementar para sobrellevar de mejor manera la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado. A continuación se muestran algunas de ellas:

- Es de vital importancia contar con una estructura de Desglose de Trabajo (EDT), ya que con esta se puede tener una mejor estructuración clara y manejable del alcance del proyecto a realizar.
- A partir de la EDT es importante definir las actividades que se deben de ejecutar con el fin de poder realizar el trabajo de construcción requerido.
- Se debe de llevar una buena gestión del alcance del proyecto, esto con el fin de identificar e incluir todo el trabajo que es estrictamente requerido para que el proyecto sea completado con éxito. (Cantorín, 2020)
- Una actividad vital es manejar una buena gestión del cronograma, la secuencia de actividades y duraciones, esto con el propósito de administrar el cumplimiento de los objetivos a tiempo, garantizando la culminación oportuna del proyecto. (Cantorín, 2020)
- La buena gestión de los costos es crucial para implementar la metodología de Valor Ganado, ya que una buena gestión agrupa los procesos involucrados en planificar, financiar, gestionar y controlar los costos, de manera que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. (Cantorín, 2020)
- Un aspecto muy importante es la comunicación en los proyectos, por lo que mantener una buena gestión en la comunicación es crucial, por lo que se debe de mantener estrategias eficientes, la disponibilidad oportuna de información y su intercambio eficaz entre todos los interesados si se desea éxito en los proyectos. (Cantorín, 2020)

Al conocer algunas de las buenas prácticas referentes al control del costo y del plazo que se pueden aplicar para la correcta implementación de la herramienta de Valor Ganado y Cronograma Granado obtenida por medio de la literatura, se procede a conocer cuáles de estas u otras buenas prácticas no

mencionadas han sido aplicadas de forma exitosa por profesionales en distintas instituciones para el desarrollo de sus proyectos.

En la siguiente sección, la información recopilada fue por medio de reuniones virtuales. Una de estas reuniones fue con el Ingeniero Anthony Rojas Ramirez, quien es funcionario de INCOPOÁS, cuenta con amplio conocimiento en la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado. Además, realizó el trabajo final de graduación sobre estas metodologías. Por otra parte, se cuenta con la información suministrada por el Ing. Miguel Artavia Alvarado quién es profesor en el Tecnológico de Costa Rica de la carrera Ingeniería en Construcción y cuenta con experiencia en la aplicación de la Metodología del Valor Ganado. Finalmente, se realizó una última reunión con el arquitecto del CONAVI Juan Diego Salas. Él cuenta con amplio

conocimiento en esta área y ha implementado esta metodología en diferentes proyectos. La información de los profesionales entrevistados se encuentra con mayor detalle en la Tabla 02 que se encuentra en el Marco Metodológico.

Tabla 6. Buenas prácticas para la planificación del Control del plazo

Buena Práctica	Profesional Referente	¿Lo realiza la Empresa?	Acción por implementar
Establecer un listado de tareas para la elaboración de EDT	Información recopilada del arquitecto Juan Diego Salas	La empresa ya cuenta con un listado de tareas ya determinado para los proyectos dirigidos a Walmart. Sin embargo, para proyectos fuera de esta empresa no se cuenta con un listado de tareas específico, ya que cada proyecto varía en su alcance y en sus actividades.	Se propone una EDT genérica para que sea elaborada en cada uno de los proyectos de manera individualizada.
Planeamiento del plazo del proyecto.	Información recopilada del Ingeniero Miguel Artavia Alvarado.	El cliente indica una fecha estimada que requiere el proyecto, el grupo de ingeniería se reúne y verifica si esta fecha es factible de acuerdo con el alcance del proyecto. De no ser así, se le propone al cliente el plazo del proyecto estimado por la empresa basado en el cronograma realizado.	No se aplica ninguna a esta práctica.
Cronograma Detallado de Cada Proyecto	Información recopilada del Ingeniero Miguel Artavia Alvarado.	La empresa actualmente realiza un cronograma detallado	No se aplica ninguna a esta práctica.

		para cada proyecto a realizar. Este se realiza por medio de Ms® Project.	
Gestión de cambios en Alcance	Información recopilada del Ingeniero Miguel Artavia Alvarado.	La empresa recibe órdenes de cambio del proyecto cuando él o la ingeniera por parte del cliente realiza las inspecciones y realiza un informe. Si algún cambio es necesario en algún proyecto, estos son evaluados y aprobados por el ingeniero a cargo del proyecto, el gerente de proyectos y gerente general. Con base en el juicio de experto de estos profesionales, verifica la fuente y la solución para dicho cambio y, a su vez, determina si es viable en términos de plazo para la empresa y el cliente.	Establecer fechas específicas para la entrega o recepción de órdenes de cambio. Esto con el fin de poder hacer la reestructuración en el plazo del proyecto.

Fuente: (Elaboración propia, 2022)

Tabla 7. Buenas prácticas para la planificación del Control del Costo

Buena Práctica	Profesional Referente	¿Lo realiza la Empresa?	Acción por implementar
Presupuestación	Información recopilada del Ingeniero Anthony Rojas Ramirez.	La empresa realiza un presupuesto detallado para cada proyecto, de acuerdo al listado de actividades otorgado por el cliente. Si el cliente no indica un desglose específico, se realiza con un desglose detallado propio de la empresa.	No se aplica ninguna a esta práctica.
Tener control en el flujo	Información recopilada del Ingeniero Anthony Rojas Ramirez.	La empresa planifica los flujos y desembolsos antes de iniciar el proyecto, por medio de la facturación se verifica lo gastado y se compara bisemanalmente con lo planificado.	No se aplica ninguna a esta práctica.

Recepción de costos a tiempo	Información recopilada del Ingeniero Miguel Artavia Alvarado.	La empresa actualmente solicita un informe bisemanalmente de los costos del proyecto , con el fin de compararlo con el presupuesto autorizado	No se aplica ninguna a esta práctica.
Documentación	Información recopilada del Ingeniero Miguel Artavia Alvarado.	La empresa cuenta con documentación definida para el área de costos, entre los documentos se encuentran el flujo de caja, presupuesto autorizado, informes de control de mano de obra y órdenes de modificación.	No se aplica ninguna a esta práctica.
Gestión de cambios en Alcance	Información recopilada del Ingeniero Miguel Artavia Alvarado.	La empresa recibe órdenes de cambio del proyecto cuando él o la ingeniera por parte del cliente realiza las inspecciones y realiza un informe. Si algún cambio es necesario en algún proyecto, estos son evaluados y aprobados por el ingeniero a cargo del proyecto, el gerente de proyectos y gerente general. Con base en el juicio de experto de estos profesionales, verifica la fuente y la solución para dicho cambio y, a su vez, determina si es viable en términos de costo para la empresa y el cliente.	Establecer fechas específicas para la entrega o recepción de órdenes de cambio. Esto con el fin de poder hacer la reestructuración en los costos del proyecto.
Presupuesto hasta la conclusión	Información recopilada del arquitecto Juan Diego Salas	La empresa registra los costos hasta la conclusión de la obra, sin embargo, estos solo se registran los que integran el centro de costos, como costos totales de mano de obra y costos totales de materiales y	Utilizar el mismo listado de actividades en cada proyecto y, posteriormente, realizar una suma de costos al cierre y obtener el presupuesto a la conclusión de la obra.

		subcontratos. No se registra el costo a la conclusión de cada actividad.	
--	--	--	--

Fuente: (Elaboración propia, 2022)

Tabla 8. Buenas prácticas para la Implementación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado

Buena Práctica	Profesional Referente	¿Lo realiza la Empresa?	Acción por implementar
Reuniones de Seguimiento	Información recopilada del Ingeniero Anthony Rojas Ramirez.	La empresa actualmente realiza reuniones seamanalmente, ya sean presenciales o virtuales con el fin de llevar un mejor control en los proyectos	No se aplica ninguna a esta práctica.
Comunicación	Información recopilada del arquitecto Juan Diego Salas	La empresa actualmente realiza grupos en distintas plataformas de los integrantes de cada proyecto con el fin de mantener una comunicación más fluida y acertiva. Además, semanalmente se realiza una reunión por proyecto con el objetivo de indicar los avances y contratiempos presentados.	No se aplica ninguna a esta práctica.
Registro de Avance	Información recopilada del Ingeniero Miguel Artavia Alvarado.	El registro de avance es realizado bisemanalmente mediante visitas a sitio. Este registro se realiza mediante la metodología de porcentaje completado.	No se aplica ninguna a esta práctica.
Evaluación del desempeño del proyecto	Información recopilada del Ingeniero Miguel Artavia Alvarado.	En los informes de avance indican el % de avance planeado y el real, además del flujo planeado y real, sin embargo, no aplican la metodología de Valor Ganado ni Cronograma Ganado.	En este caso se validará y estandarizará el procedimiento de aplicación de la Metodología del Valor y Cronograma Ganado para realizar la medición de desempeño bisemanalmente a través del diseño de una

			herramienta en Ms® Excel y Ms® Power BI.
Evaluación del desempeño del cronograma mediante la metodología del Cronograma Ganado.	Información recopilada del Ingeniero Miguel Artavia Alvarado.	La empresa actualmente no implementa la metodología del cronograma Ganado en sus proyectos	La herramienta por realizar no solo validará el procedimiento de aplicación de Valor Ganado, sino que también contará con la extensión del Cronograma Ganado, esto con el objetivo de que cuando el proyecto se encuentre en su finalización, se evalúe el desempeño del cronograma a través de dicha herramienta.

Fuente: (Elaboración propia, 2022)

Diseño de la herramienta para el seguimiento del proyecto por medio de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado

En el siguiente apartado, se abarca los resultados referentes al tercer objetivo específico del presente proyecto, en la cual se van a evidenciar los resultados del diseño de la herramienta para el control y monitoreo de proyecto mediante la Metodología de Valor y Cronograma Ganado, tal herramienta fue elaborada en el software Ms® Excel y Ms® Power BI.

Inicialmente, se muestra una breve descripción de las partes que posee la herramienta propuesta, además seguidamente se muestra el manual con una serie de pasos en los cuales se muestra cómo se utiliza adecuadamente la herramienta y puntos de vital importancia a tomar en cuenta a la hora de la utilización de la herramienta.

Propuesta de Herramienta

Antes de indicar cómo funciona la herramienta mediante el Manual de uso, es importantes describir las principales partes u elementos que conforman la herramienta.

Inicialmente, se debe aclarar que esta herramienta es realizada para proyectos específicos de Naves industriales y como plazo máximo de 28 semanas el proyecto, ya que tienen un desglose de actividades similar. Estas limitantes se dan debido a que este tipo de proyectos es el fuerte de la empresa y por lo general no exceden este plazo de tiempo.

Portada

Al abrir la herramienta, la primer hoja se muestra la portada de esta, en la cual se puede observar una breve descripción que muestran los principales objetivos que se desean cumplir con el desarrollo de la herramienta, que elementos puede obtener mediante el uso de esta y finalmente una sugerencia de utilizar el manual de uso de ser necesario. Además, esta pantalla cuenta con botones en los cuales les permiten continuar a la siguiente pantalla o proceder al manual de uso.



Figura 30. Portada de la Herramienta Realizada

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Interfaz Gráfica de la Herramienta

Entre los principales objetivos de la herramienta es hacer el procedimiento de aplicación de la Metodología del Valor y Cronograma Ganado más veloz y sencillo para los usuarios, por lo tanto, al utilizarla se encontrará una serie de elementos o botones que permitirán agilizar el proceso en al oprimirlos en ccomparación a si se realiza su función manualmente, como, por ejemplo, en la herramienta se encuentran botones para desplazarse entre una pantalla a otra, así como también botones que permiten datos necesaios para el correcto funcionamiento, entre otras funciones. Estos funcionan por medio de vínculos y macros.

Si bien es cierto, cada botón cuenta con su nombre con el cual se puede determinar su función de manera intuitiva. Sin embargo, de igual manera, en el manual de uso se describirá detalladamente la función de estos, el moivo por el cual es necesario oprimirlos, cuando se deben oprimir y lo que representan en la pantalla que se señala.



Figura 31. Principales botones por utilizar en la herramienta

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Celdas Editables

A la hora de utilizar esta herramienta a lo largo del procedimiento se encontrarán celdas en color amarillo claro, este color representa las celdas editables, es decir, son aquellas en las que se deben ingresar los datos solicitados, este punto es

relevante debido a que el editar una celda de otro color se pueden generar errores en la evaluación de desempeño del proyecto.

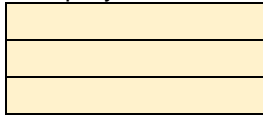


Figura 32. Color de Celdas editables dentro de la herramienta.

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Solicitud de datos

Posterior a la portada, las siguientes ventanas o pantallas a las que los “botones” lo desplazarán son a pantallas de solicitud de datos necesarios para hacer posible la evaluación de desempeño, como lo son los datos generales del proyecto, flujo de caja, cronograma y avance real.

Es indispensable que estas pantallas se rellenen completamente para no incurrir en errores en los calculos de las ventanas posteriores.

Menú

Seguidamente, al completarse el proceso de ingreso de datos, se dirigirá a la pantalla llamada “MENÚ”, en la cual es posible seleccionar la información que el usuario desea observar con tan solo un “click” en los recuadros presentes.

Cada una de estas ventanas a las que se puede acceder fácilmente desde el menú se describirán en el manual de uso que se presenta seguidamente



Figura 33. Menú de la herramienta.

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Manual de Uso de la Herramienta

El siguiente apartado detalla mediante una serie de pasos la manera más adecuada de utilizar la herramienta propuesta y la información a la que se tiene acceso por medio de dicha herramienta.

Paso N°1: Descarga del Archivo

En primera instancia se debe descargar el archivo, una vez descargado, se procede a abrirlo. Con el archivo abierto Ms® Excel muestra una advertencia, esta indica que se deshabilitaron las “macros”. Se deben habilitar ya que sin estas el funcionamiento de la herramienta no es adecuado, por lo que se oprime el botón de **“Habilitar Contenido”**.

Como recomendación, antes de iniciar a utilizar la herramienta para la evaluación de un proyecto el usuario puede optar por guardar el archivo original de la herramienta en limpio y el que va a utilizar guardarlo con el nombre del proyecto en cuestión, de esta manera, si después se desea realizar el seguimiento a otro proyecto este tendrá la herramienta original sin datos antiguos que alteren el funcionamiento de esta y generen estimaciones incorrectas.

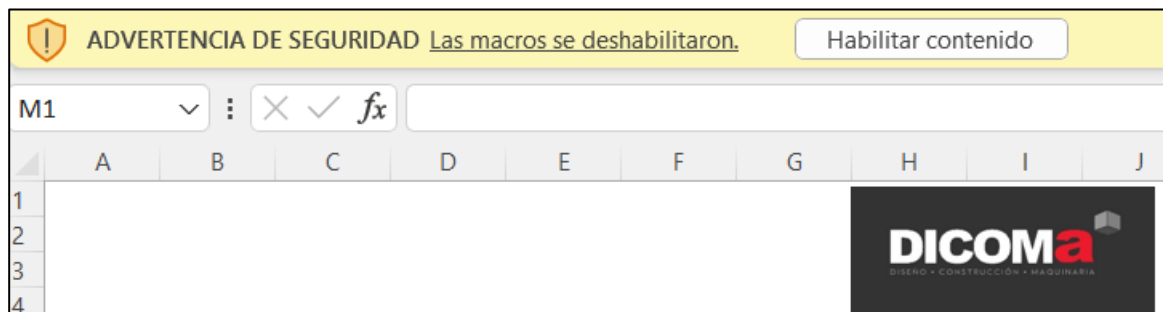


Figura 34. Advertencia de existencia de Macros deshabilitadas.

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Paso N°2: Portada

Una vez que el archivo se abre correctamente, la primer ventana de la herramienta corresponde a la portada. En esta el usuario puede leer una breve descripción de la funcionalidad de la herramienta.

Además, se van a encontrar dos botones, uno para seguir a la siguiente hoja denominado

“Siguiente” y otro denominado **“Manual de Uso”**, el cual lo dirigirá a una hoja donde puede observar el presente manual, el cual puede ir siguiendo para usar correctamente la herramienta.

Por consiguiente, si desea iniciar la evaluación de desempeño debe presionar el botón **“Siguiente”**.



Figura 35. Portada de la Herramienta Realizada

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Paso N°3: Información General del Proyecto

Seguidamente, se encuentra la ventana de información general del proyecto, en esta en esta usted debe ingresar los datos solicitados en las celdas color amarillo claro, asegúrese de ingresar la información correcta.

En la casilla que se solicita la duración planeada en semanas es importante recordar que la herramienta funciona para un plazo maxmo de 28 semanas. Sin embargo, esta casilla posee una lista desplegable para elegir el plazo en semanas del proyecto. Una vez haya completado la información solicitada debe oprimir el botón **“Siguiete”**. Además en esta pantalla se cuenta con diferentes botones, el de **“Volver a portada”**, el cual vuelve a la pantalla de la portada. El de **“Borrar Datos”**, el cual borra todos los datos escritos en caso de que se haya escrito de manera errónea. También cuenta con el botón **“Guardar”**

el cual una vez oprimido, en el momento de que se haya guardado el documento se le notificara con un mensaje de que su proyecto se guardó correctamente y, finalmente, el de **“Siguiete”** que su función es trasladar a la siguiente pantalla.

Por favor, Ingrese los datos solicitados en las siguientes celdas

Datos generales del proyecto	
Nombre del proyecto	PALI FRAIJANES
Ubicación del proyecto	ALAJUELA
Profesional Responsable	Aarón Alvarado Soto
Fecha de inicio del Proyecto (dd/mm/aa)	22/09/2022
Fecha de fin del Proyecto (dd/mm/aa)	30/09/2022
Duración planeada (cantidad de semanas)	28
Monto Total previsto del proyecto	₡1 000 000,00
% Porcentaje de Administración	10%
% de Utilidad	5%
Monto previsto del proyecto sin utilidad ni administración	₡850 000,00

Volver a Portada Borrar Datos Guardar Siguiente

Figura 36. Información General del Proyecto

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Por favor, Ingrese los datos solicitados en las siguientes celdas

Datos generales del proyecto	
Nombre del proyecto	PALI FRAIJANES
Ubicación del proyecto	ALAJUELA
Profesional Responsable	Aarón Alvarado Soto
Fecha de inicio del Proyecto (dd/mm/aa)	22/09/2022
Fecha de fin del Proyecto (dd/mm/aa)	30/09/2022
Duración planeada (cantidad de semanas)	28
Monto Total previsto del proyecto	₡1 000 000,00
% Porcentaje de Administración	10%
% de Utilidad	5%
Monto previsto del proyecto sin utilidad ni administración	₡850 000,00

Volver a Portada Borrar Datos Guardar Siguiente

Figura 37. Mensaje de guardado correctamente del proyecto.

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Paso N°4: Ingreso del Flujo de Caja del proyecto.

Se debe ingresar el flujo de caja detallado en las celdas de color amarillo claro hasta el nivel de paquetes de trabajo. Es importante mencionar que

al ingresar los datos es fundamental que el usuario no inserte ni elimine columnas o filas, esto debido a que en otras ventanas estos datos son llamados mediante enlace, por lo tanto, se puede ocasionar un error.

Como Recomendación, el usuario antes de ingresar los datos del flujo de caja los puede

acomodar como le parezca adecuado en una hoja de Ms® Excel fuera de herramienta, una vez se tengan los datos ordenados estos pueden copiarse y pegarse como “valores” en las celdas editables de la herramienta.

La columna de “costo presupuestado” es el monto total de la actividad, esta columna realiza una suma para determinar el monto total del proyecto. Por otra parte, una vez digitado el flujo de cada semana se realiza una suma automática del valor planeado acumulado y se compara automáticamente con el costo total del proyecto, en caso de coincidir se va a mostrar una celda en color verde indicando que los montos coinciden y en caso de ser diferentes la misma celda en color rojo indica la palabra “Revisar”.

Código	Actividad	Costo Presupuestado	Semanas														
			22/9/2022	29/9/2022	6/10/2022	13/10/2022	20/10/2022	27/10/2022	3/11/2022	10/11/2022	17/11/2022	24/11/2022	1/12/2022	8/12/2022	15/12/2022	22/12/2022	29/12/2022
1	EDIFICIO																
1.1	Obras Preliminares																
1.2	Movimientos de tierras																
1.3	Fundaciones principales del Edificio																
1.4	Estructura Metálica Principal																
	1.4.1 Columnas																
	1.4.2 Vigas																
	1.4.3 Refuerzos																
	1.4.4 Estructura de Techo																
	1.4.5 Piecerlas																
	1.4.6 Aleros																
	1.4.7 Instalación de Cubierta o Hojalatería																
1.5	Paredes																
1.6	Contrapisos																
1.7	Sistema Mecánico Interno																
	1.7.1 Sistema de Aguas Negras																
	1.7.2 Sistema de Aguas Pluviales																
	1.7.3 Sistema de Agua Potable																
	1.7.4 Sistema de Ventilación																
1.8	Sistema eléctrico Interno																
1.9	Acabado																
	1.9.1 Camicería Completamente Acabado																
	1.9.2 Oficinas Completamente Acabadas																
	1.9.3 Baños Completamente Acabados																
	1.9.4 Cocina-Comedor Completamente Acabado																
	1.9.5 Cuartos Fríos Completamente Acabados																
	1.9.6 Puercos y puertas																
	1.9.7 Equipos de Refrigeración																

Figura 38. Flujo por semana a rellenar en la herramienta.

Fuente: (Elaboración propia,2022)

✓	€0,00	€0,00
	€0,00	€0,00
	€200 000 000,00	€200 000 000,00
		Coincide Con el Presupuesto

Figura 39. Celda que indica que el valor planeado acumulado coincide con el total del costo presupuestado

Fuente: (Elaboración propia,2022)

₡1,00	
₡1,00	
₡200 000 001,00	Revisar

Figura 40. Celda que indica que el valor planeado acumulado no coincide con el total del costo presupuestado

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Paso N°5: Guardar Línea Base del proyecto.

El propósito de esta pantalla es guardar los datos con los cuales se grafica la curva de valor planeado.

Se debe indicar si se realizaron órdenes de cambio que alteren el costo del proyecto esto con el fin de futuros cálculos. Una vez se oprima el botón “**Ver variación de Curva de Valor Planeado**” puede observar gráficamente la curva del valor planeado vigente en el proyecto.

Ingrese los datos de las celdas amarillas si necesita modificar la línea base del proyecto

Semana	Línea Base del Proyecto	Línea Base Modificada
0	₡0,00	₡0,00
1	₡10 000 000,00	₡25 000 000,00
2	₡20 000 000,00	₡35 000 000,00
3	₡40 000 000,00	₡55 000 000,00
4	₡70 000 000,00	₡85 000 000,00
5	₡85 000 000,00	₡100 000 000,00
6	₡100 000 000,00	₡115 000 000,00
7	₡125 000 000,00	₡140 000 000,00
8	₡150 000 000,00	₡165 000 000,00
9	₡180 000 000,00	₡195 000 000,00
10	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
11	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
12	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
13	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
14	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
15	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
16	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
17	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
18	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
19	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
20	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
21	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
22	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
23	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
24	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
25	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
26	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
27	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00
28	₡200 000 000,00	₡215 000 000,00

¿Realizaron Órdenes de Cambio? No

Ver variación de Curva del Valor Planeado

Atrás
Revisar Datos
Guardar
Siguiente

Figura 41. Línea Base y línea base modificada en caso de ser necesaria

Fuente: (Elaboración propia,2022)

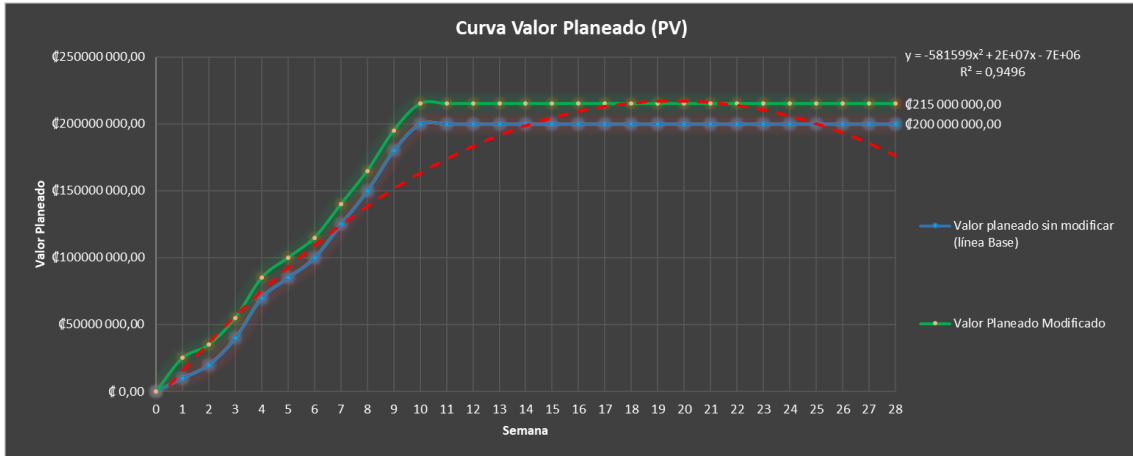


Figura 42. Variación de la Gráfica de valor Planeado

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Paso N°6: Ingreso de datos del Cronograma

En esta ventana se deben ingresar los datos solicitados a partir del cronograma del proyecto. Es de vital importancia recordar **que únicamente las celdas que se mdifican son las celdas de color amarillo claro**. Los datos solicitados son:

- Fecha de inicio y Fin de la actividad
- Duración en días de cada actividad
- El Avance esperado según lo planificado.

Cronograma del proyecto

Nombre del Proyecto: PALI FRAIJANES

Fecha de inicio del proyecto: jueves, 22 de septiembre de 2022

Fecha de fin del proyecto: viernes, 30 de septiembre de 2022

Presupuesto estimado del proyecto: €850 000,00

Fecha de Corte del proyecto: 2/1/2022

Ingrese los datos Correspondientes en las celdas de color Amarillo

Código	Actividad	Costo Presupuestado	Ingrese la Fecha de Inicio	Ingrese la Duración (días)	Fecha de finalización	Ingrese el avance esperado a la Fecha corte
0	PALI FRAIJANES	€850 000,00	22/9/2022	82	13/12/2022	28,05%
1	EDIFICIO	€0,00		52	21/2/1900	32,69%
1.1	Obras Preliminares	€200 000 000,00		1		100,00%
1.2	Movimientos de Tierras	€0,00				100,00%
1.3	Fundaciones Principales del Edificio	€0,00				100,00%
1.4	Estructura Metálica Principal	€0,00		1	1/1/1900	100,00%
1.4.1	Columnas	€0,00				
1.4.2	Vigas	€0,00				
1.4.3	Refuerzos	€0,00				
1.4.4	Estructura de Techo	€0,00				
1.4.5	Precintas	€0,00				
1.4.6	Aleros	€0,00				
1.4.7	Instalación de Cubierta y Hojalatería	€0,00				
1.5	Paredes	€0,00				
1.6	Contrapisos	€0,00				
1.7	Sistema Mecánico Interno	€0,00		25	25/1/1900	50,00%
1.7.1	Escritorios de Anuncio Interiores	€0,00				

Borrar Datos de avance esperado

Borrar Todos los datos

Guardar

Figura 43. Ventana para ingresar los datos del cronograma en la herramienta


Fuente: (Elaboración propia,2022)

Paso N°7: Ingreso de datos del avance real de las actividades

En la siguiente ventana en primera instancia, se debe seleccionar la semana a evaluar, esta es seleccionada mediante una lista desplegable, recordar que el plazo máximo de que la herramienta evalúa esta herramienta es de 28 semanas.

Posteriormente, se debe ingresar el avance real a la fecha de corte de cada una de las actividades que cuentan con celdas editables (celdas de color amarillo claro).

Una vez se hayan ingresado los datos se debe presionar el botón “Guardar datos” y seguidamente se presenta un mensaje que confirma que los datos se han guardado correctamente, en caso de que se demore por favor espere hasta que este mensaje aparezca, en caso de que usted se percate de haber cometido un error o simplemente desea revisar los avances registrados por mes debe dirigirse a la pestaña llamada “**AVANCE REAL**” o cuando llegue a la ventana “Menú” ingresar a la opción denominada “**Configuración de avance real registrado manualmente**”, en esta pestaña en caso de que haya cometido un error al ingresar los datos es donde el usuario puede realizar la corrección pertinente.



Avance Real del proyecto

Nombre del Proyecto: PALI FRAIJANES

Fecha de inicio del proyecto: jueves, 22 de septiembre de 2022

Fecha de fin del proyecto: viernes, 30 de septiembre de 2022


Presupuesto estimado del proyecto: €200 000 000,00

Fecha de Corte del proyecto: 2/1/2022

Semana a Evaluar: 2

Ingrese los datos Correspondientes en las celdas de color Amarillo

Código	Actividad	Costo Presupuestado	Avance Real a la Fecha corte
0	PALI FRAIJANES	€200 000 000,00	50,00%
1	EDIFICIO		
1.1	Obras Preliminares	€200 000 000,00	100,00%
1.2	Movimientos de tierras	€0,00	100,00%
1.3	Fundaciones rincipales del Edificio	€0,00	100,00%
1.4	Estructura Metálica Principal		
1.4.1	Columnas	€0,00	100,00%
1.4.2	Vigas	€0,00	100,00%
1.4.3	Refuerzos	€0,00	
1.4.4	Estructura de Techo	€0,00	
1.4.5	Precintas	€0,00	
1.4.6	Muros	€0,00	

Borrar Datos de avance Real



Guardar


Figura 44. Ingreso de datos de avance real en el proyecto a la fecha de corte

Fuente: (Elaboración propia,2022)

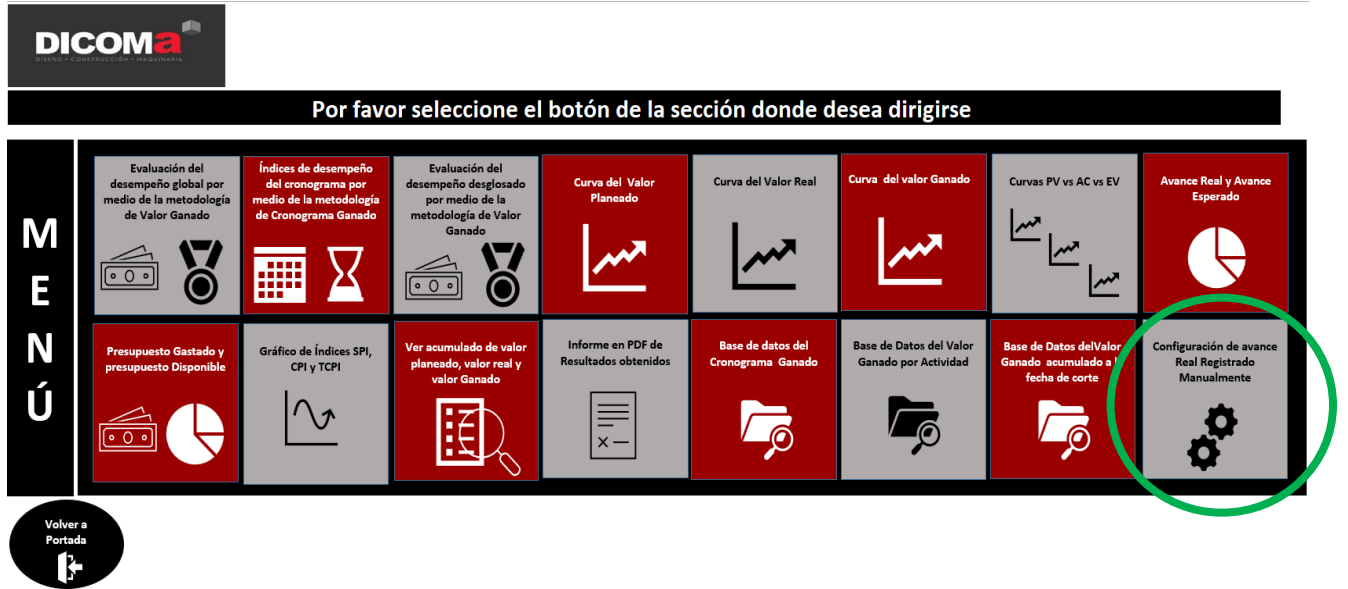


Figura 45. Celda para editar los datos de avance Real

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Paso N°8: Relación Valorada (Cálculo de Valor Ganado)

En esta ventana no se debe ingresar ningún dato manualmente, en esta se muestran los datos de Valor Ganado Calculados automáticamente, para graficar estos datos se debe oprimir el botón **“Guardar Valor Ganado total en base de Datos”**.

Ingrese los datos Correspondientes en las celdas de color Amarillo

Código	Actividad	Costo Presupuestado	Monto Valor Ganado
0	PALI FRAIJANES	€200 000 000,00	
1	EDIFICIO		
1.1	Obras Preliminares	€200 000 000,00	€200 000 000,00
1.2	Movimientos de tierras	€100 000 000,00	€100 000 000,00
1.3	Fundaciones rincipales del Edificio	€52 000 000,00	€52 000 000,00
1.4	Estructura Metálica Principal		
1.4.1	Columnas	€0,00	€0,00
1.4.2	Vigas	€0,00	€0,00
1.4.3	Refuerzos	€0,00	€0,00
1.4.4	Estructura de Techo	€0,00	€0,00
1.4.5	Precintas	€0,00	€0,00
1.4.6	Aleros	€0,00	€0,00
1.4.7	Instalación de Cubierta y Hojalatería	€0,00	€0,00
1.5	Paredes	€0,00	€0,00
1.6	Contrapisos	€0,00	€0,00
1.7	Sistema Mecánico Interno		
1.7.1	Sistema de Aguas Negras	€0,00	€0,00
1.7.2	Sistema de Aguas Pluviales	€0,00	€0,00
1.7.3	Sistema de Agua Potable	€0,00	€0,00
1.7.4	Sistema de Ventilación	€0,00	€0,00
1.8	Sistema eléctrico Interno	€0,00	€0,00
1.9	Acabados	€0,00	€0,00
1.9.1	Carnicería Completamente Acabado	€0,00	€0,00
1.9.2	Oficinas Completamente Acabadas	€0,00	€0,00
1.9.3	Baños Completamente Acabados	€0,00	€0,00
1.9.4	Cocina-Comedor Completamente Acabado	€0,00	€0,00
1.9.5	Cuartos Fríos Completamente Acabados	€0,00	€0,00
1.9.6	Portones Y puertas	€0,00	€0,00
1.9.7	Equipos de Refrigeración	€0,00	€0,00
1.9.8	Estructura metálica Secundaria interna	€0,00	€0,00
1.9.8	Cuartos Fríos de carnes	€0,00	€0,00
2	INFRAESTRUCTURA		
2.1	Muros de Retención	€0,00	€0,00
2.2	Estructura metálica Secundaria Externa	€0,00	€0,00
2.3	Aceras	€0,00	€0,00
2.4	Basurero Completamente Acabado	€0,00	€0,00
2.5	Bodega de Activos	€0,00	€0,00
2.6	Protoaire	€0,00	€0,00
2.7	Generador	€0,00	€0,00
2.8	Cerramiento Perimetral	€0,00	€0,00
2.9	Cuarto de bombeo	€0,00	€0,00
2.10	Sistema mecáico Exterior	€0,00	€0,00
2.11	BañosExternos Completamente Acabados	€0,00	€0,00
2.12	Detalles infraestructura		
2.12.1	Cordon y caño	€0,00	€0,00
2.12.2	Bordillos	€0,00	€0,00
2.12.3	Piedra Quebrada	€0,00	€0,00
2.12.4	Zonas verdes	€0,00	€0,00
2.13	Pavimentos	€0,00	€0,00
2.14	Demarcación Yíal	€0,00	€0,00
2.15	Sistema Eléctrico Externo	€0,00	€0,00
3	OFFSITE (Obras Fuera de la propi	€0,00	€0,00
Total		€352 000 000,00	€352 000 000,00

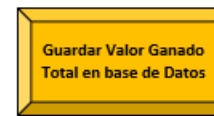


Figura 46. Ventana que calcula el Valor Ganado de cada Actividad

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Paso N°9: Ingreso de datos de Valor Real a la fecha de corte

En esta pantalla se debe ingresar únicamente el monto total real de lo gastado en cada semana, el valor real de cada actividad se calcula acutomática según el peso de la actividad en el presupuesto.

Por otra parte, en está sección se obtiene el valor real y valor real acumulado que seguidamente será graficado.

Para continuar, se oprime el botón “siguiente”, también existe la posibilidad de devolverse con el botón “Atrás”.

Nombre del Proyecto: PAUL FRAUJANES

Presupuesto estimado del proyecto: €200 000 000,00

Fecha de inicio del proyecto: jueves, 22 de septiembre de 2022

Fecha de fin del proyecto: viernes, 30 de septiembre de 2022

Ir Al final de la Tabla

Código	Actividad	% del presupuesto total	22/9/2022	29/9/2022	6/10/2022	13/10/2022	20/10/2022	27/10/2022	3/11/2022	10/11/2022	17/11/2022	24/11/2022	1/12/2022	8/12/2022
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	EDIFICIO													
1.1	Obras Preliminares	100%	€1 000 000,00	€1 000 000,00	€1 000 000,00	€250 000,00	€750 000,00	€500 000,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.2	Movimientos de tierras	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.3	Fundaciones principales del Edificio	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.4	Estructura Metálica Principal													
1.4.1	Columnas	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.4.2	Vigas	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.4.3	Refuerzos	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.4.4	Estructura de Techo	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.4.5	Fincas	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.4.6	Aleros	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.4.7	Instalación de Cubierta y Hualatería	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.5	Paredes	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.6	Centros	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.7	Sistema Mecánico Interno													
1.7.1	Sistema de Aguas Negras	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.7.2	Sistema de Aguas Pluviales	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.7.3	Sistema de Agua Potable	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.7.4	Sistema de Ventilación	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.8	Sistema eléctrico Interno	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
1.9	Acabado													

Figura 47. Ventana de Valor Real del proyecto

Fuente: (Elaboración propia,2022)

2	INFRAESTRUCTURA													
2.1	Muros de Retención	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.2	Estructura metálica Secundaria Externa	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.3	Aceras	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.4	Basurero Completamente Acabado	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.5	Bodega de Activos	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.6	Prototiro	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.7	Generador	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.8	Cerramiento Perimetral	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.9	Cuarto de bombeo	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.10	Sistema mecánico Exterior	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.11	Baños Externos Completamente Acabados	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.12	Detalles infraestructura													
2.12.1	Cordon y caño	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.12.2	Bordillos	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.12.3	Piedra Quebrada	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.12.4	Zonas verdes	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.13	Pavimentos	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.14	Demarcación Vial	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
2.15	Sistema Eléctrico Externo	0%	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
3	OFFSITE (Obras Fuera de la propiedad)	0%	€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			€1,00	€1 000 000,00	€1 000 000,00	€1 000 000,00	€250 000,00	€750 000,00	€500 000,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
Valor Real por Semana				€1 000 000,00	€1 000 000,00	€1 000 000,00	€250 000,00	€750 000,00	€500 000,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00
Valor Real Acumulado			€1 000 000,00	€2 000 000,00	€3 000 000,00	€3 250 000,00	€4 000 000,00	€4 500 000,00	€4 500 000,00	€4 500 000,00	€4 500 000,00	€4 500 000,00	€4 500 000,00	€4 500 000,00

Atrás

Borrar Datos de Valor real Acumulado

Guardar

Siguiente

Volver al inicio de la tabla

Figura 48. Ventana de Valor Real del proyecto, obteniéndose el valor real acumulado

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Paso N°10: Menú

La siguiente pantalla es el Menú, en esta es posible visitar la ventana que contenga la información de su interés; sin embargo, es aconsejable visitar siempre las pantallas que se mencionan seguidamente debido a que en estas se guarda la información en bases de datos para

su consulta en el futuro, para que el usuario recuerde cuales son estas ventanas estas poseen un símbolo de asterisco en color amarillo.



Figura 49. Ventana del Menú que se deben de visitar antes de crear el informe en PDF

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Opciones del Menú que se deben de visitar antes de crear el informe en PDF

Evaluación del Desempeño Global de la Metodología de valor Ganado

En esta pantalla se presentan los indicadores Globales que se estiman al implementar la metodología de Valor Ganado.

En esta pantalla, se muestran los valores de cada indicador, con su debida interpretación genérica, en esta pantalla es posible analizar e interpretar los resultados obtenidos. Además, se pueden guardar en la base de datos los valores globales del valor planeado (PV), Valor Real (AC) y valor Ganado (EV).

Evaluación del desempeño en la semana de corte con la metodología del Valor Ganado			
Fecha de inicio del proyecto	22/9/2022		
Fecha de corte	2/11/2022		
Semana de Análisis	2		
Parámetro	Fórmula	Resultado	Interpretación Genérica
Valor Planificado (PV)	NA	€20 000 000,00	.....
Valor real (AC)	NA	€2 000 000,00	.....
Valor Ganado (EV)	$EV = \%Avance \times BAC$	€200 000 000,00	.....
Presupuesto a Finalizar (BAC)	NA	€200 000 000,00	.....
Variación de Cronograma (SV)	$SV = EV - PV$	€180 000 000,00	El proyecto se encuentra adelantado a lo planificado
Variación del Costo (CV)	$CV = EV - AC$	€198 000 000,00	El proyecto se encuentra por debajo al costo previsto
Variación al término (VAC)	$VAC = BAC - EAC$	€198 000 000,00	El proyecto se encuentra por debajo al costo previsto
Índice del desempeño del Cronograma (SPI)	$SPI = \frac{EV}{PV}$	10,000	La ejecución es más rápida a lo previsto
Índice del desempeño en el Costo (CPI)	$CPI = \frac{EV}{AC}$	100,000	Los recursos se utilizan de excelente manera
Índice del desempeño al término (TCPI)	$TCPI = \frac{(BAC - EV)}{(BAC - AC)}$	0,000	Los recursos se utilizan más de lo que se trabaja
Estimación a la Conclusión (EAC)	$EAC = \frac{BAC}{CPI}$	€2 000 000,00	.....
Estimación hasta la conclusión (ETC)	$ETC = EAC - AC$	€0,00	.....

Figura 50. Indicadores Globales de Metodología de Valor Ganado

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Evaluación del Desempeño Global de la Metodología de Cronograma Ganado

La visita de esta ventana es de vital importancia para guardar información en una base de datos con el fin de poder desarrollar correctamente la aplicación de la metodología de Cronograma Ganado.

Una vez ingresada en esta pantalla es indispensable que el usuario copie los valores “ax²”, “bx” y “c” de la ecuación de segundo grado que describe la curva del Valor Planificado (PV) para el cálculo del cronograma ganado, en caso de que el usuario no recuerde cuales son estos valores se tiene un botón denominado “**Curva del Valor Planeado**” que lo conduce automáticamente a la pantalla donde se encuentra dicho gráfico, Una vez se hayan colocado estos valores

los indicadores del Cronograma Ganado se van a calcular automáticamente y, de igual manera, se tiene una columna que brinda la interpretación genérica y la alerta visual con los mismos colores mencionados anteriormente.

Recuerde antes de abandonar esta ventana dar click en “**Guardar en base de datos**”.

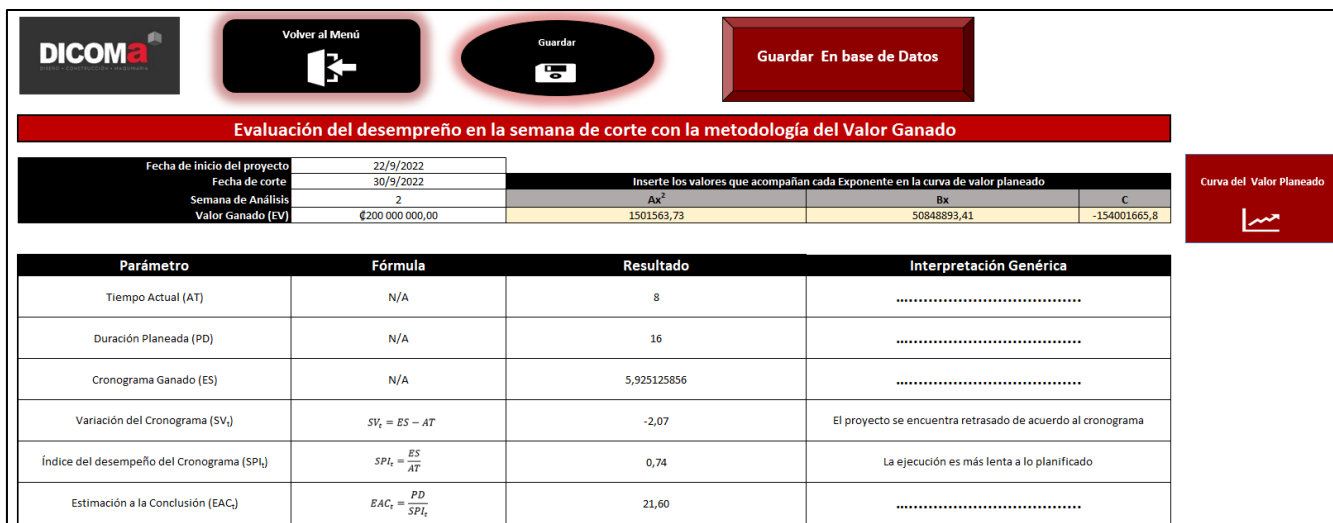


Figura 51. Indicadores Globales de Metodología de Cronograma Ganado

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Evaluación del Desempeño desglosado de la Metodología de valor Ganado

En esta pantalla es posible observar los indicadores estimados mediante la Metodología del Valor Ganado, pero de manera desglosada, es decir, los indicadores para cada una de las actividades con las que cuenta el proyecto.

Antes de volver al menú es necesario que el usuario presione el botón **“Guardar en base de datos”**

ACTIVIDAD	Valor Planeado (PV)	Valor real (AC)	Valor Ganado (EV)	Presupuesto a Finalizar (BAC)	Variación de Cronograma (SV)	Variación del Costo (CV)	Variación al término (VAC)	Índice del desempeño del Cronograma (SPI)	Índice del desempeño en el Costo (CPI)
EDIFICIO									
Obras Preliminares	€1 000 000,00	€1 000 000,00	€200 000 000,00	€200 000 000,00	€191 000 000,00	€191 000 000,00	€191 000 000,00	0,19	0,19
Movimientos de tierras	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Fundaciones principales del Edificio	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Estructura Metálica Principal									
Columnas	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Vigas	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Refuerzos	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Estructura de Techo	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Preaceros	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Aleros	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Instalación de Cubierta y Hojalatería	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Paredes									
Contrapisos	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Sistema Mecánico Interno									
Sistema de Aguas Negras	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Sistema de Aguas Pluviales	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Sistema de Aguas Frías	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Sistema de Ventilación	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Sistema eléctrico Interno									
Acabados	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Lanceraía Completamente Acabado	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Oficinas Completamente Acabadas	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Baños Completamente Acabados	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Cocina-Comedor Completamente Acabado	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Cuartos Fríos Completamente Acabados	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Portones y puertas	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Equipos de Refrigeración	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Estructura metálica Secundaria interna	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
Cuartos Fríos de coches	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0
INFRAESTRUCTURA	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	€0,00	HEXV0	HEXV0

Figura 52. Indicadores desglosados de Metodología de Valor Ganado

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Gráfico de índices SPI, SPI_t, CPI & TCPI

Finalmente, en esta pantalla, se grafican el desempeño del costo como del plazo.

En el momento que el usuario se encuentre en esta Pantalla, debe oprimir el botón **“Traer Datos”** y automáticamente traerá los datos correspondientes a la semana de análisis. Por otra parte, también está el botón **“Limpiar Tabla”**, el cual se encarga de borrar los datos existentes en dicha tabla.

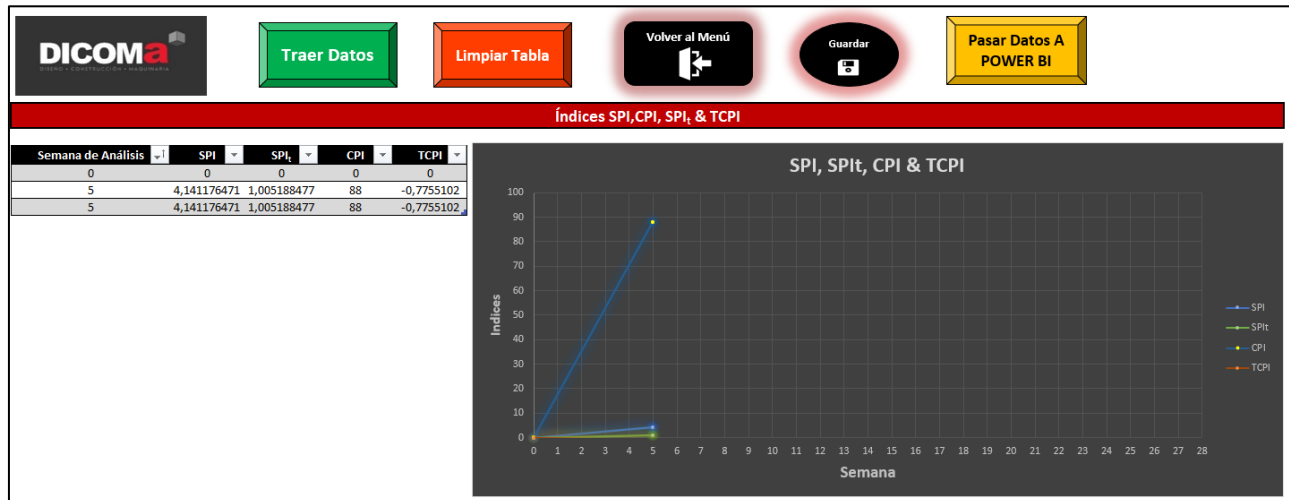


Figura 53. Pantalla que muestra la gráfica de índices de Desempeño del Plazo y Costo

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Otras Opciones del Menú que se pueden visitar

En el momento que ya se visitaron las pantallas anteriormente mencionadas, se pueden trasladar a las demás opciones de interés que muestra el menú, las cuales se describen a continuación:

Gráficas

Por medio del Menú se pueden visitar las siguientes gráficas:

- Valor Planeado (PV)
- Valor Real (AC)
- Valor Ganado (EV)
- Gráfico que integra el PV, AC y EV.

Es importante mencionar que el eje “X” se refiere a la cantidad de semanas, y el eje “Y” se refiere al costo en colones.



Figura 54. Graficas necesarias para la metodología de Valor Ganado presentes en el menú

Fuente: (Elaboración propia,2022)

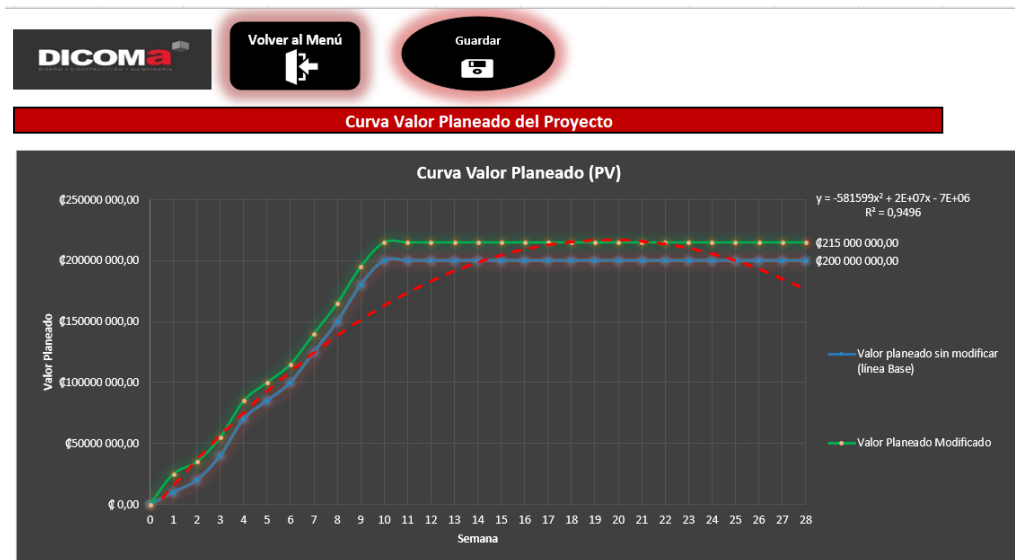


Figura 55. Grafica Valor Planeado (PV)

Fuente: (Elaboración propia,2022)



Figura 56. Grafica Valor Real (AC)

Fuente: (Elaboración propia,2022)



Figura 57. Grafica Valor Ganado (EV)

Fuente: (Elaboración propia,2022)

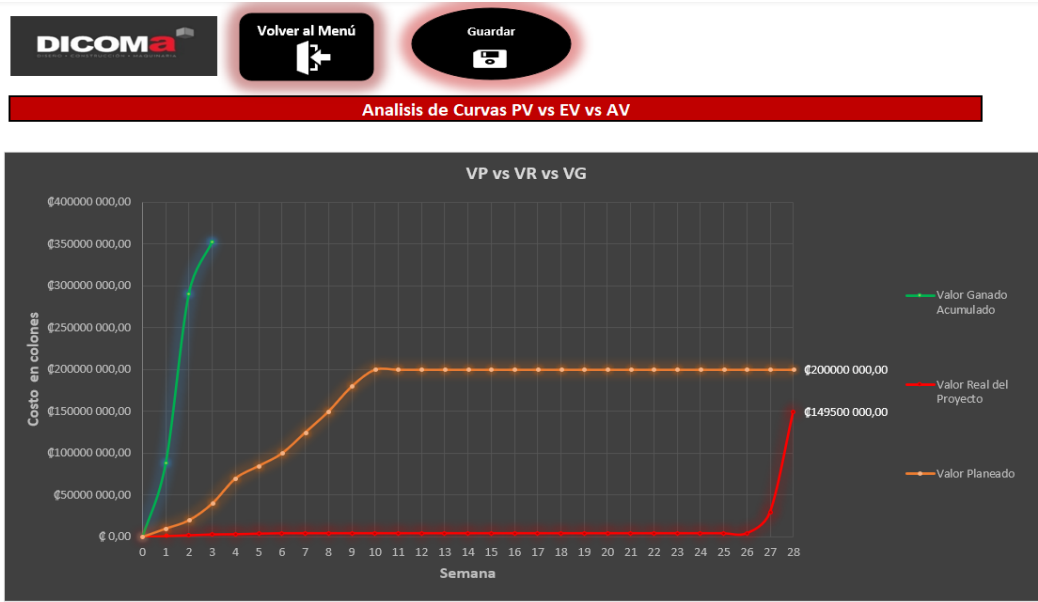


Figura 58. Grafica con integración de Curvas PV, AC & EV
 Fuente: (Elaboración propia,2022)

Gráficos Tipo Pastel

Entre las otras opciones presentes en el menú, se pueden trasladar a gráficos tipo pastel. La primera pantalla se denomina **“Avance real y Avance esperado”** en esta el usuario puede apreciar el avance que realmente presenta la obra hasta esa fecha de corte y compararlo con el avance esperado según lo planificado.

Por otra parte, En la segunda opción, se puede encontrar con el nombre de **“Presupuesto gastado y Presupuesto Disponible”** en esta opción se puede conocer el porcentaje del presupuesto disponible y el que se ha gastado hasta la fecha de corte en evaluación.



Figura 59. Opciones presentes en el menú que trasladan a Gráficos Tipo Pastel

Fuente: (Elaboración propia,2022)

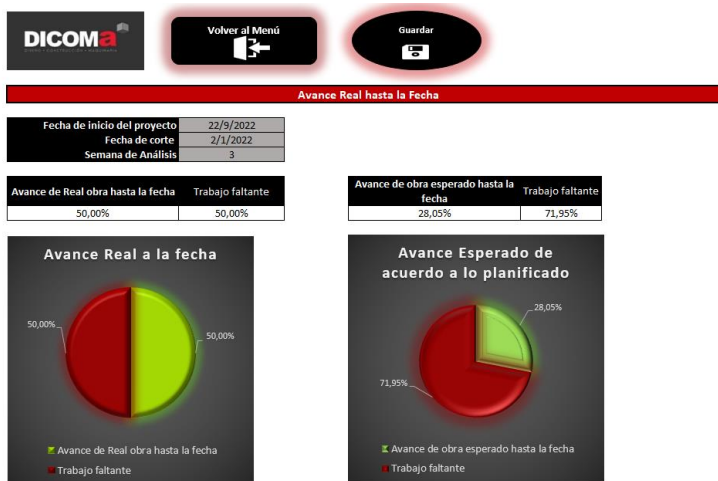


Figura 60. Ventana Avance Real Vs Avance Esperado

Fuente: (Elaboración propia,2022)

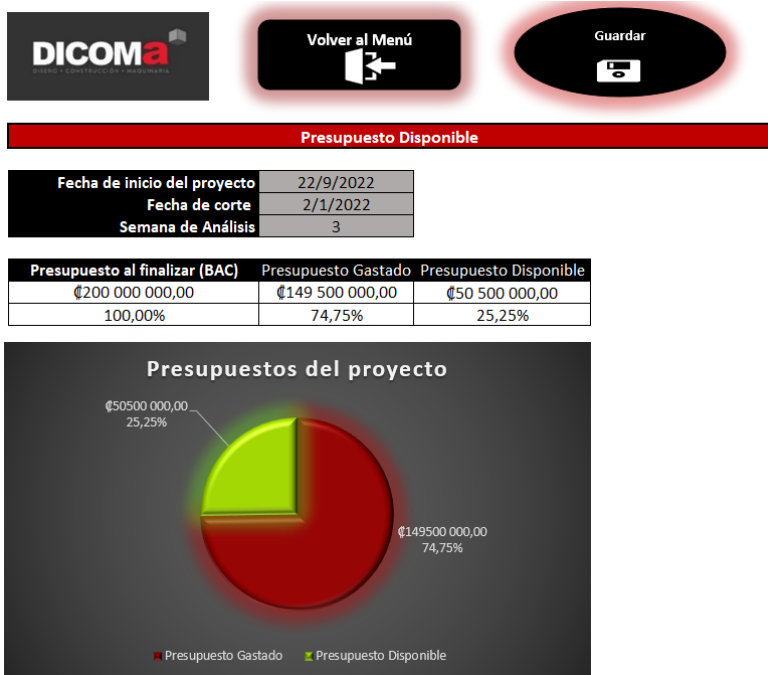


Figura 61. Ventana Presupuesto Gastado Vs Presupuesto Disponible

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Ver acumulado de Valor Planificado, Valor Real y Valor Ganado.

Esta ventana es una base de datos que guarda de acuerdo a la semana de análisis el Valor Planeado (PV) acumulado, el Valor Real (AC) acumulado y el Valor Ganado Acumulado (EV). Esto con el fin

de observar de forma tabular las variaciones de estos valores de acuerdo con las semanas de análisis.

Otras Bases de Datos

Estas otras bases de datos que contiene la herramienta almacenan distintos valores, una de estas almacena los datos del valor Ganado acumulado con el fin de realizar la curva anteriormente mostrada, la segunda guarda los datos del Cronograma Ganado y la última contiene el Valor Ganado, Valor Planeado, Costo Real, Variación de cronograma y costo de cada una de las Actividades.

Informe de resultados en PDF

El informe de resultados radica en un documento en formato PDF el cual contiene los datos relevantes de la evaluación de desempeño. En este se tiene los índices producto de la Metodología del Valor y Cronograma Ganado, el gráfico que integra las curvas de EV, PV y AC, El presupuesto gastado, el avance real y el avance Planeado del proyecto en costo y plazo. Una vez el usuario desee generar el informe debe presionar el botón **“PDF”** le va solicitar la localización de donde desea guardar el documento.

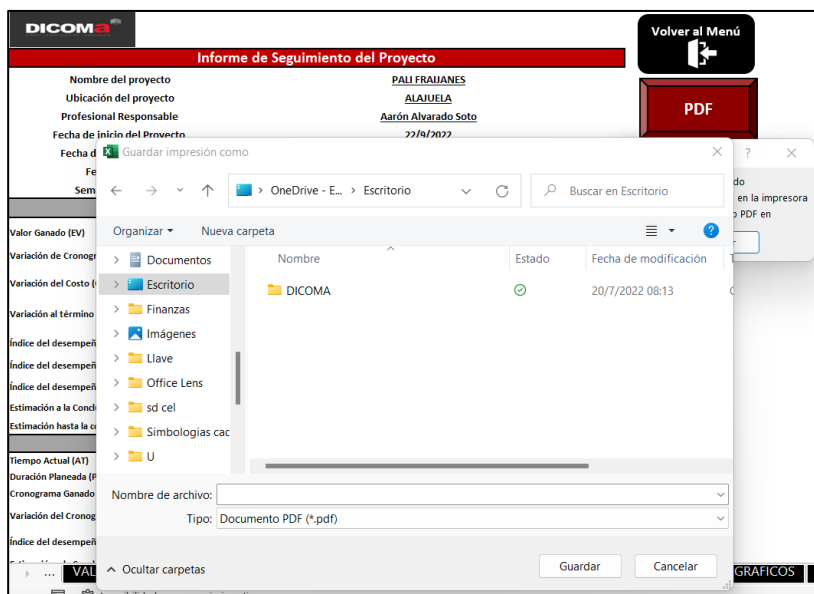


Figura 62. Ventana para indicar donde se desea guardar el informe en PDF

Fuente: (Elaboración propia,2022)

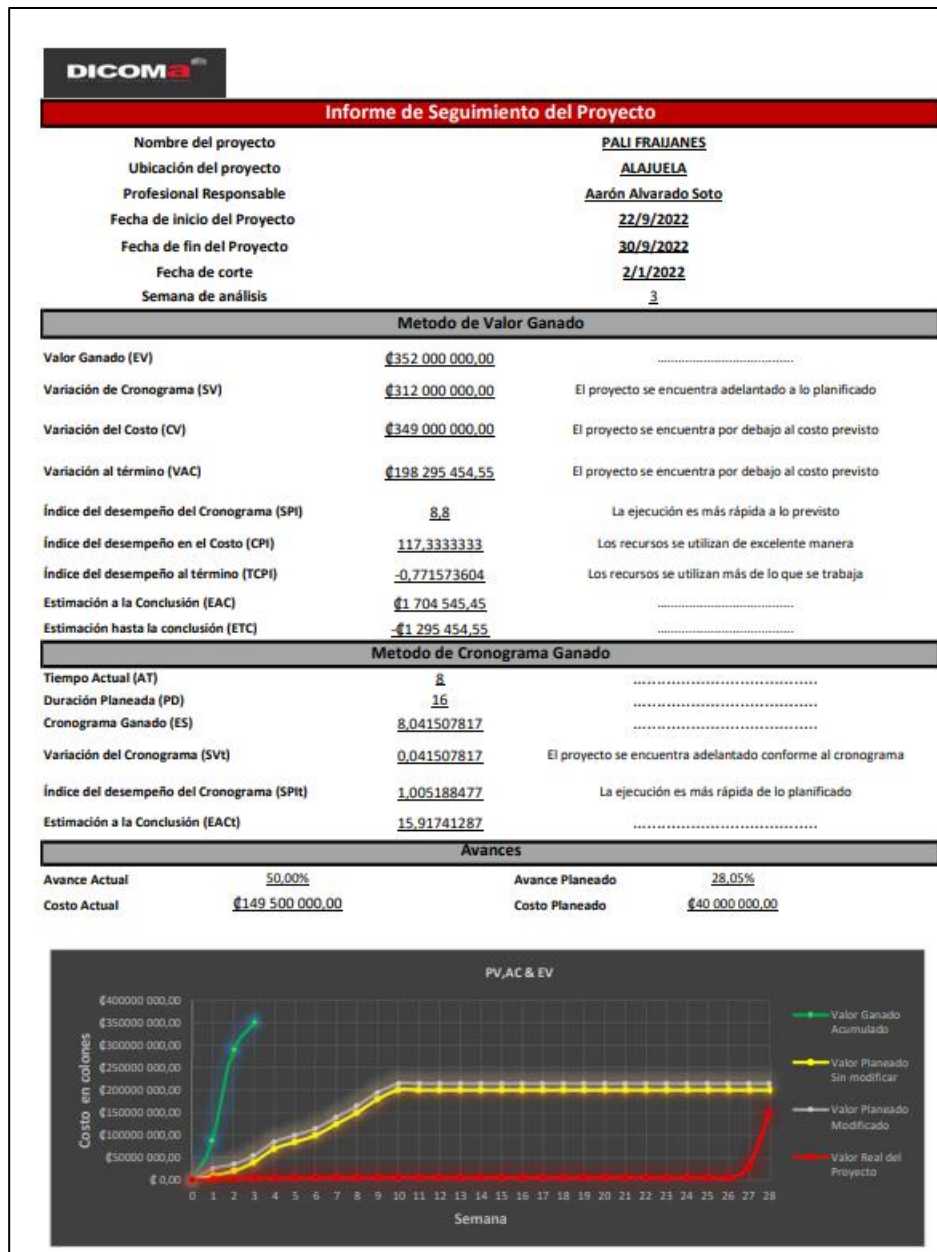


Figura 63. Ejemplo de Informe en PDF de Metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Paso N°11 *OPCIONAL: Control de Facturación y Pagos.

En el caso de los proyectos que sean pagados contra avance, se tiene la opción de agregar todos los montos que se han facturado por semana y agregar los pagos realizados por el cliente y

analizarlos con respecto al valor planeado. Para hacer esto, en el menú se indica el botón **“OPCIONAL: Control de Facturación y Pagos”** que lo dirigirá a la pantalla en la cual debe ingresar todas las facturas y pagos emitidos. Esta realizará la gráfica de análisis automáticamente y extraerá los datos para el dashboard en Ms® Power BI.

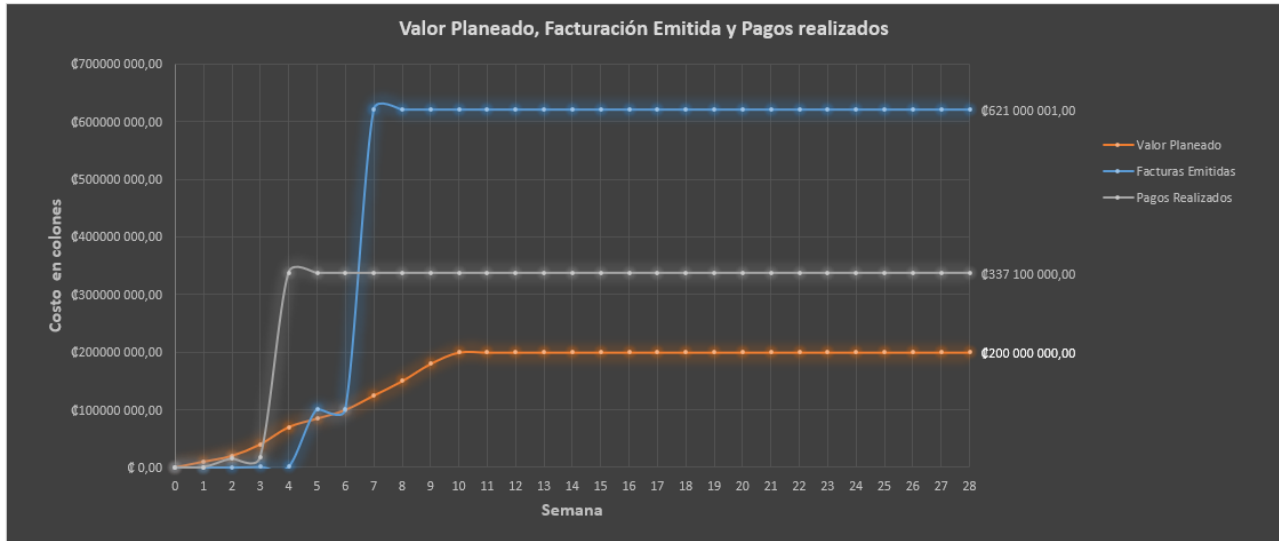


Figura 66: Curvas para análisis de las facturas emitidas, los pagos realizados y el valor planeado del proyecto

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Paso N°12: Dashboard en Ms® Power BI

Con el fin de interpretar los datos de una manera más interactiva se cuenta con un dashboard en Ms® Power BI. Para esto, el menú cuenta con un boton llamado “**Power BI**”, el cual lo dirige a la pantalla donde se encuentran los datos que serán importados al dashboard.

Una vez verificados que los datos son los correctos se procede al Dashboard en Power BI y se actualiza la información.

Este dashboard cuenta con una lista desplegable para seleccionar la semana de análisis, de la 1 a la 28. En el caso de que se seleccione una semana posterior a las analizadas se mostrarán los datos de la última semana analizada hasta que se analicen las semanas posteriores.



Figura 67: Pantalla en la cual se importan los datos para el Dashboard en Ms® Power BI

Fuente: (Elaboración propia,2022)

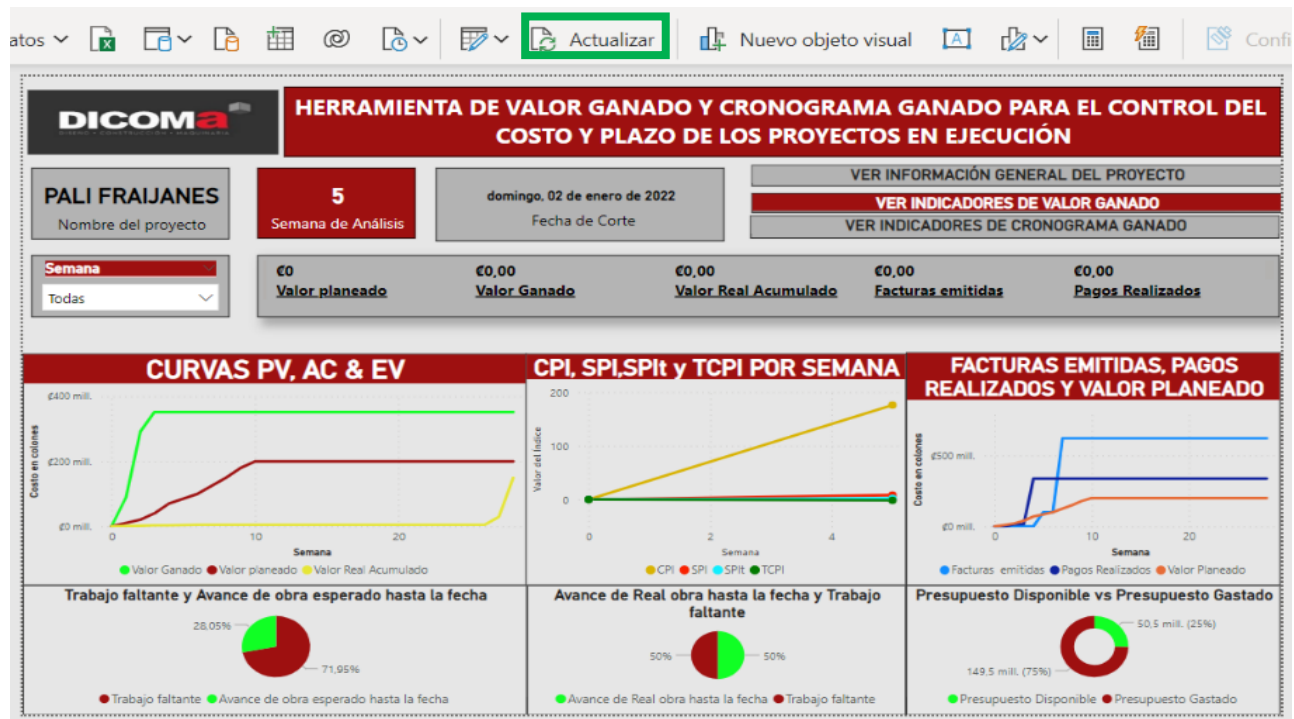


Figura 68: Botón para importar los datos más recientes al Dashboard en Ms® Power BI

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Paso N°13: Reinicio del proceso de Evaluación del desempeño

En el momento que el usuario complete el proceso de evaluación de la primera fecha de corte se

reduce la información por introducir. Se procede del paso N°6 en adelante, a excepción de los casos en que hayan órdenes de cambio en el costo, que se debe modificar la línea base, por lo que se debe proceder del paso N°5 anteriormente

mencionado. En los caso donde se modifica el plazo del proyecto, se debe empezar de nuevo el análisis debido a que se debe modificar el cronograma.

Verificación y validación de la herramienta diseñada para la identificación de mejoras en control de plazo y costo.

En el presente apartado se muestran los resultados referentes al cuarto objetivo específico, en este se realiza la validación de la herramienta diseñada para el monitoreo y control de los proyectos mediante la Metodología del Valor y Cronograma Ganado. La validación es elaborada a través de una prueba piloto, tal prueba consta en realizar cuatro fechas de corte a un proyecto de aun proyecto en ejecución, en este caso, será a la construcción total del PALÍ RÍO SEGUNDO de Alajuela.

Proyecto Construcción total PALÍ RÍO SEGUNDO

El proyecto de Construcción del PALI Río Segundo está ubicado en Alajuela. Este cuenta con las Sigüientes características:

Tabla 9. Proyecto PALÍ RÍO SEGUNDO

Área (m ²)	1683
Ubicación	Río Segundo de Alajuela
Costo	¢468 791 353,57 + IVA
Plazo (días)	82

Fuente: (Elaboración propia, 2022)

Es importante recalcar que este proyecto aún no ha culminado, ya que se espera que su fecha de finalización sea el 18 de noviembre del 2022.

Fechas de Corte

Para la evaluación y validación del funcionamiento de la herramienta diseñada se va a evaluar el desempeño del proyecto anteriormente mencionado. Para este proyecto, las fechas de corte se realizaron de forma bisemanal.

A continuación, se presentarán 4 fechas de corte donde se tendrán los resultados para este proyecto, basado en el informe mostrado por la herramienta. Y cabe aclarar que el análisis de Cronograma Ganado se realizará únicamente para la última fecha de corte, ya que es la más próxima a la finalización del proyecto.

Fecha de Corte N°1

En la fecha de corte número uno se evalúa las primeras dos semanas (14 días laborados) del proyecto, el avance planificado es del 3% y un costo planeado del de ¢54 326 827,96. En el escenario real, se observa que en 14 días laborados se tiene un avance del 10% con un costo de ¢54 870 096,24.

Informe de Seguimiento del Proyecto

Nombre del proyecto	<u>PALI RIO SEGUNDO</u>
Ubicación del proyecto	<u>ALAJUELA</u>
Profesional Responsable	<u>Aarón Alvarado Soto</u>
Fecha de inicio del Proyecto	<u>29/8/2022</u>
Fecha de fin del Proyecto	<u>18/11/2022</u>
Fecha de corte	<u>12/9/2022</u>
Semana de análisis	<u>2</u>

Metodo de Valor Ganado

Valor Ganado (EV)	<u>€55 040 346,19</u>	.....
Variación de Cronograma (SV)	<u>€713 518,23</u>	El proyecto se encuentra adelantado a lo planificado
Variación del Costo (CV)	<u>€170 249,95</u>	El proyecto se encuentra por debajo al costo previsto
Variación al término (VAC)	<u>€1 450 058,22</u>	El proyecto se encuentra por debajo al costo previsto
Índice del desempeño del Cronograma (SPI)	<u>1,01313381</u>	La ejecución es más rápida a lo previsto
Índice del desempeño en el Costo (CPI)	<u>1,003102782</u>	Los recursos se utilizan de excelente manera
Índice del desempeño al término (TCPI)	<u>0,99958869</u>	Los recursos se utilizan más de lo que se trabaja
Estimación a la Conclusión (EAC)	<u>€467 341 295,35</u>	.....
Estimación hasta la conclusión (ETC)	<u>€412 471 199,12</u>	.....

Metodo de Cronograma Ganado

Tiempo Actual (AT) semanas	<u>2</u>	.....
Duración Planeada (PD) semanas	<u>12</u>	.....
Cronograma Ganado (ES)	<u>1,979147413</u>	.....
Variación del Cronograma (SVt)	<u>-0,020852587</u>	El proyecto se encuentra retrasado de acuerdo al cronograma
Índice del desempeño del Cronograma (SPIt)	<u>0,989573707</u>	La ejecución es más lenta a lo planificado
Estimación a la Conclusión (EACT) días	<u>84,89</u>	.....

Avances

Avance Actual	<u>8,00%</u>	Avance Planeado	<u>6,00%</u>
Costo Actual	<u>€54 870 096,24</u>	Costo Planeado	<u>€54 326 827,96</u>

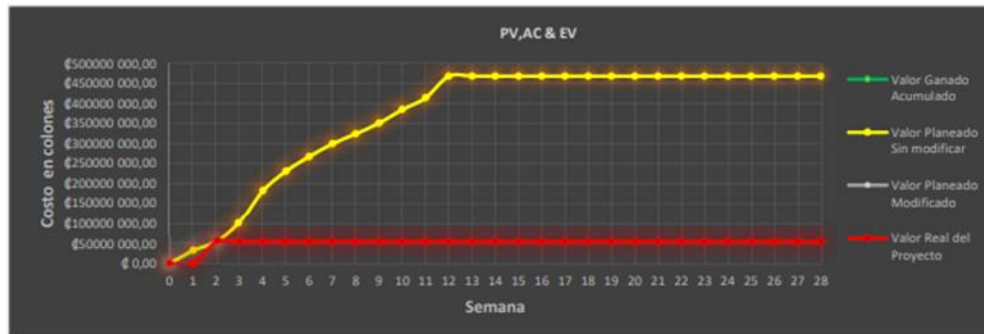


Figura 69: Informe de Resultados, fecha de corte 12-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

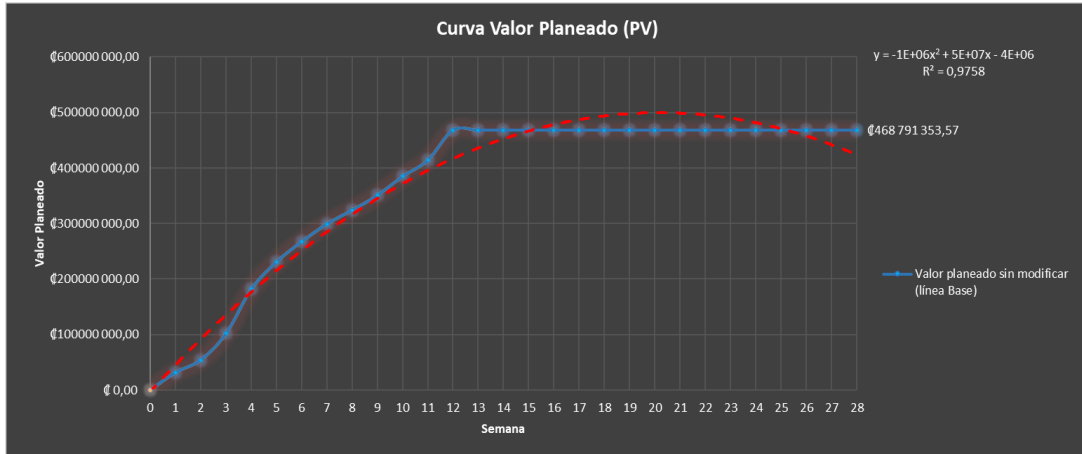


Figura 70: Valor Planeado, fecha de corte 12-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

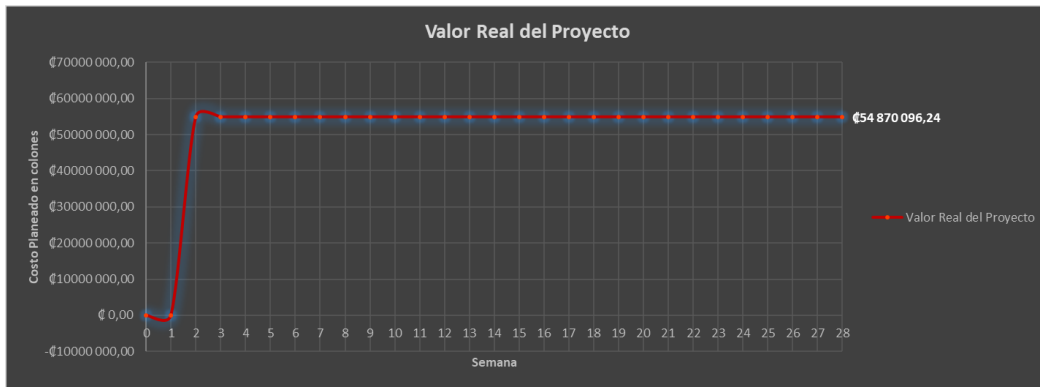


Figura 71: Valor Real, fecha de corte 12-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)



Figura 72: Valor Ganado, fecha de corte 12-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

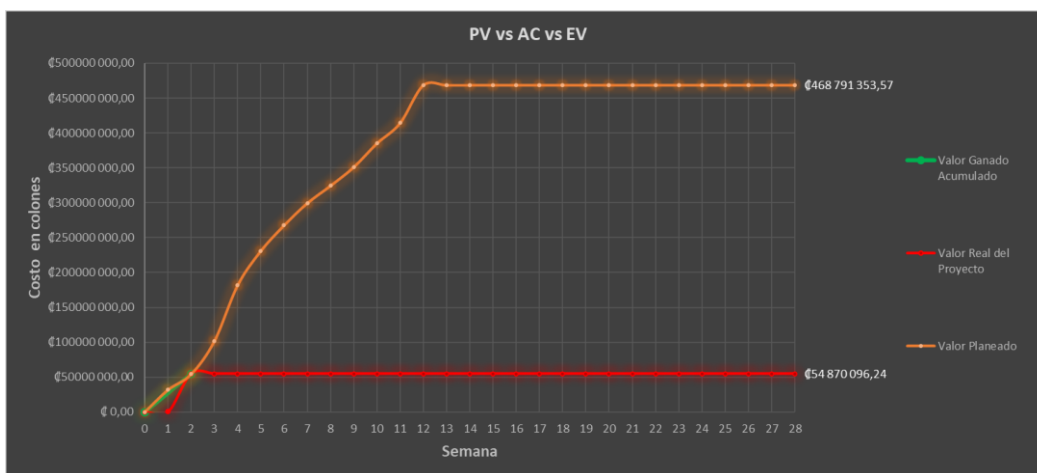


Figura 73: Curvas PV, EV y AC fecha de corte 12-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Seguidamente, mediante la tabla 10, se pueden apreciar los principales resultados que la herramienta calcula.

Tabla 10. Principales resultados generados a partir de la herramienta de la fecha de corte del 12-09-2022

Parámetro	Resultado	Justificación
Valor Planificado (PV)	₡54 326 827,96	-
Valor real (AC)	₡54 870 096,24	-
Valor Ganado (EV)	₡55 040 346,19	-
Variación de Cronograma (SV)	₡713 518,23	La variación de cronograma es positiva debido a que se ejecutaron más actividades de las planificadas la fecha de corte, lo cual evidencia un adelanto en el Propuesta de la aplicación del cronograma
Variación del Costo (CV)	₡170 249,95	La variación en costo es positiva lo cual significa que el trabajo real ejecutado tuvo un costo menor a lo que se tenía previsto.
Variación al término (VAC)	₡1 450 058,22	La variación al término es positiva, esto evidencia que se tendrá un ahorro al finalizar el proyecto de ₡1 450 058,22, por lo tanto, cuando este finalice el costo será menor que el

		planificado siempre que se mantenga el CPI actual.
Índice del desempeño del Cronograma (SPI)	1,013	El SPI es mayor a 1 lo cual señala que el desempeño de acuerdo con el cronograma es bueno, es decir, se tiene un avance mayor al planificado.
Índice del desempeño en el Costo (CPI)	1,003	El CPI es mayor a 1, esto indica que se está desembolsando menos de lo que se trabaja, es decir que se está trabajando más con menos dinero del previsto
Índice del desempeño al término (TCPI)	0,9996	El TCPI es menor a 1, este resultado significa que el desempeño del proyecto al termino es mejor al previsto, ya que se utilizan los recursos en menor medida a lo que se está trabajando, lo que quiere decir que hay holgura para gastar más. Si este se mantiene se puede finalizar el proyecto de manera exitosa del proyecto.
Estimación a la Conclusión (EAC)	Ø467 341 295,35	La estimación a la conclusión indica que, si se mantiene el desempeño del costo, el proyecto al finalizar tendrá un valor de Ø467 341 295,35, siendo menor al planificado. Lo cual es positivo ya que se estarían generando ahorros en el proyecto.

Fuente: (Elaboración propia, 2022)

Posteriormente, se pueden observar los gráficos tipo pastel que muestra el avance real, el esperado y el costo disponible del proyecto. Además del resumen de los datos obtenidos en el dashboard de Ms® Power BI.



Figura 74: Avance Esperado, fecha de corte 12-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)



Figura 75: Avance real, fecha de corte 12-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)



Figura 76: Presupuesto Gastado y disponible, fecha de corte 12-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

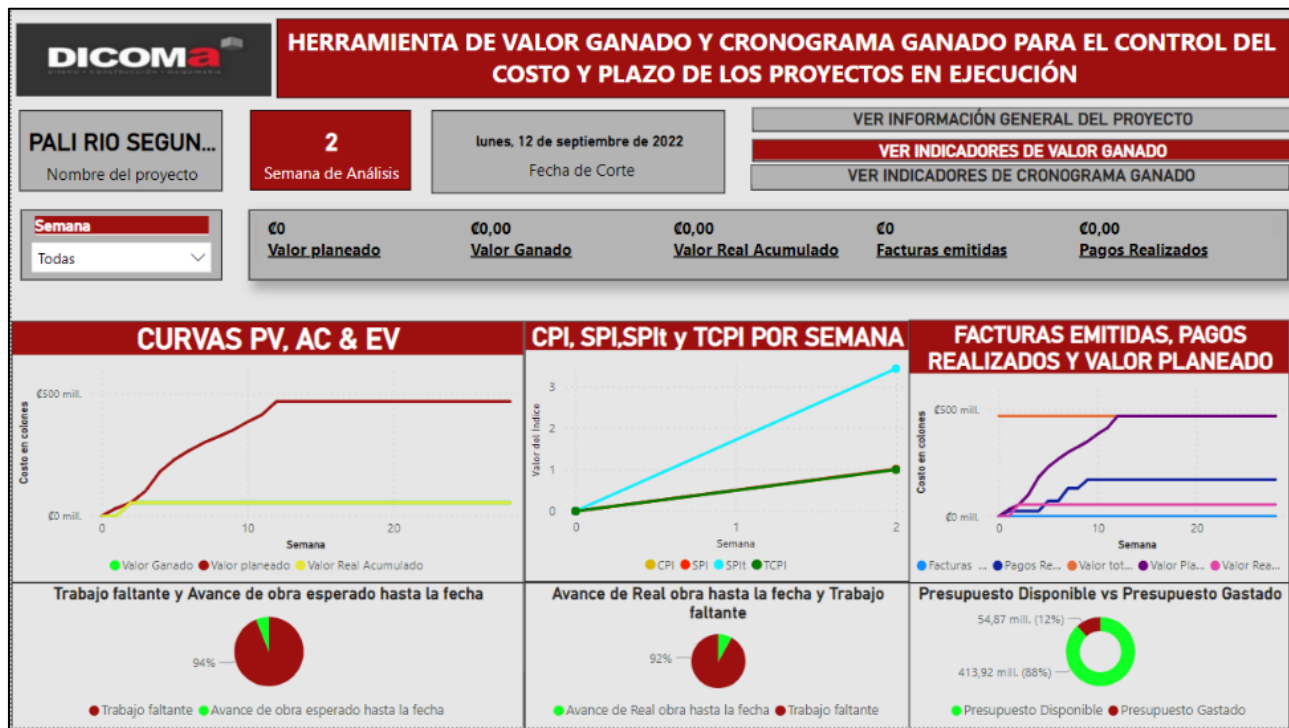


Figura 77: Análisis de datos obtenidos en Dashboard, EV y AC fecha de corte 12-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Fechas de Corte N°2

En la fecha de corte número dos se evalúan las primeras cuatro semanas (28 días laborados) del proyecto, el avance planificado es del 25% y un costo planeado del de €183 401 619,76. Sin

embargo, en el escenario real se observa que en 14 días laborados se tiene un avance del mismo 25%, pero con un costo de €185 972 250,24.

Informe de Seguimiento del Proyecto

Nombre del proyecto	<u>PALI RIO SEGUNDO</u>
Ubicación del proyecto	<u>ALAJUELA</u>
Profesional Responsable	<u>Aarón Alvarado Soto</u>
Fecha de inicio del Proyecto	<u>29/8/2022</u>
Fecha de fin del Proyecto	<u>18/11/2022</u>
Fecha de corte	<u>26/9/2022</u>
Semana de análisis	<u>4</u>

Metodo de Valor Ganado

Valor Ganado (EV)	<u>₡183 401 619,76</u>	.....
Variación de Cronograma (SV)	<u>₡0,00</u>	El proyecto se encuentra de acuerdo a lo planificado
Variación del Costo (CV)	<u>-₡2 570 630,47</u>	El proyecto se encuentra por encima al costo previsto
Variación al término (VAC)	<u>-₡6 570 767,15</u>	El proyecto se encuentra por encima al costo previsto
Índice del desempeño del Cronograma (SPI)	<u>1</u>	La ejecución es igual a lo previsto
Índice del desempeño en el Costo (CPI)	<u>0,986177344</u>	Los recursos se utilizan más de lo que se trabaja
Índice del desempeño al término (TCPI)	<u>1,00908931</u>	Los recursos se utilizan de excelente manera
Estimación a la Conclusión (EAC)	<u>₡475 362 120,72</u>	.....
Estimación hasta la conclusión (ETC)	<u>₡289 389 870,48</u>	.....

Metodo de Cronograma Ganado

Tiempo Actual (AT) semanas	<u>4</u>	.....
Duración Planeada (PD) semanas	<u>12</u>	.....
Cronograma Ganado (ES)	<u>4,960080333</u>	.....
Variación del Cronograma (SVt)	<u>0,960080333</u>	El proyecto se encuentra adelantado conforme al cronograma
Índice del desempeño del Cronograma (SPIt)	<u>1,240020083</u>	La ejecución es más rápida de lo planificado
Estimación a la Conclusión (EACt) días	<u>67,74</u>	.....

Avances

Avance Actual	<u>25,00%</u>	Avance Planeado	<u>25,00%</u>
Costo Actual	<u>₡185 972 250,24</u>	Costo Planeado	<u>₡183 401 619,76</u>

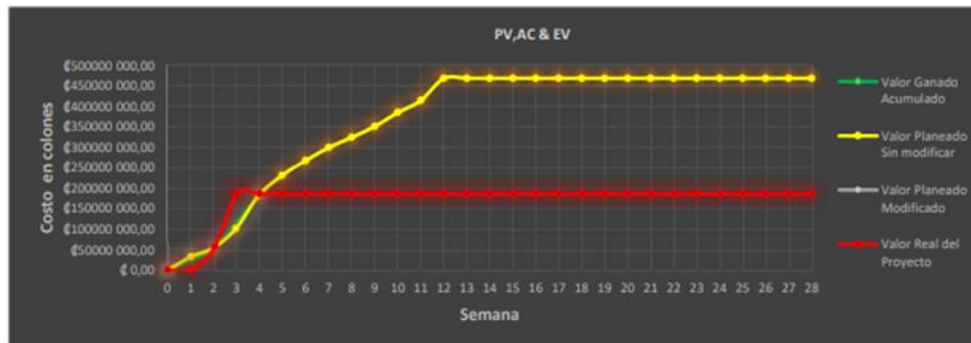


Figura 78: Informe de Resultados, fecha de corte 26-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

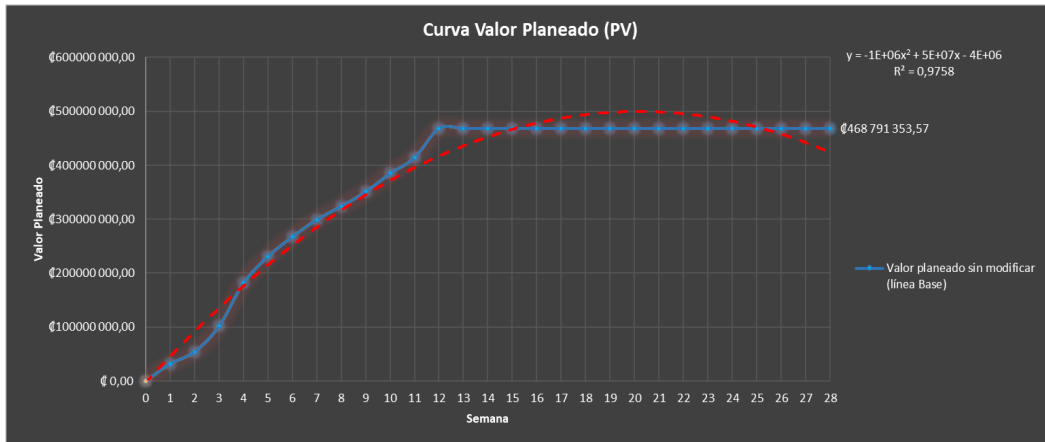


Figura 79: Valor Planeado, fecha de corte 26-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

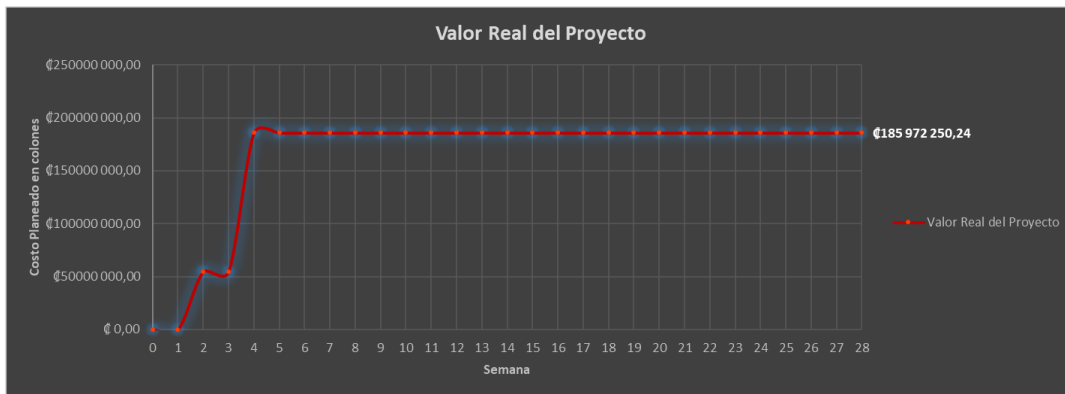


Figura 80: Valor Real, fecha de corte 26-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)



Figura 81: Valor Ganado, fecha de corte 26-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

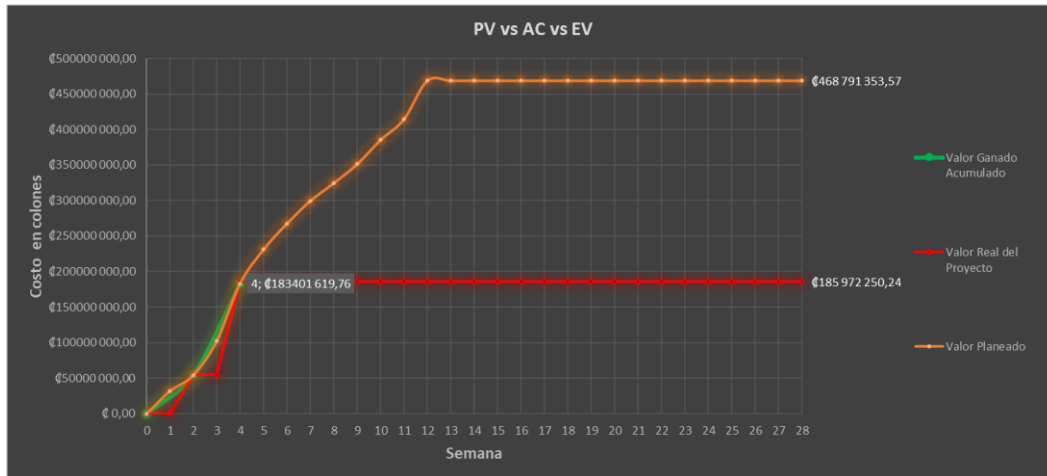


Figura 82: Curvas PV, EV y AC fecha de corte 26-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Seguidamente, mediante la tabla 11, se pueden apreciar los principales resultados que la herramienta calcula.

Tabla 11. Principales resultados generados a partir de la herramienta de la fecha de corte del 26-09-2022

Parámetro	Resultado	Justificación
Valor Planificado (PV)	€183 401 619,76	-
Valor real (AC)	€185 972 250,24	-
Valor Ganado (EV)	€183 401 619,76	-
Variación de Cronograma (SV)	€0,00	La variación de cronograma es nula debido a que se ejecutó la misma cantidad de actividades de las planificadas la fecha de corte, lo cual evidencia un avance igual a lo planificado.
Variación del Costo (CV)	-€2 570 630,47	La variación en costo es negativa lo cual significa que el trabajo real ejecutado tuvo un costo mayor a lo que se tenía previsto.
Variación al término (VAC)	-€6 570 767,15	La variación al término es negativa, esto evidencia que se tendrá un sobrecosto al finalizar el proyecto de €6 570 767,15, por lo tanto, cuando este finalice el costo será mayor que el

		planificado siempre que se mantenga el CPI actual.
Índice del desempeño del Cronograma (SPI)	1,000	El SPI es igual a 1 lo cual señala que el desempeño de acuerdo con el cronograma conforme a lo planificado, es decir, se tiene un avance igual al planificado.
Índice del desempeño en el Costo (CPI)	0.986	El CPI es menor a 1, esto indica que se está desembolsando más de lo que se trabaja, es decir que se está trabajando menos con más dinero del previsto
Índice del desempeño al término (TCPI)	1.01	El TCPI es mayor a 1, este resultado significa que el desempeño del proyecto al termino es peor al previsto, ya que se utilizan los recursos en mayor medida a lo que se está trabajando si este desempeño actual, al término se va a incurrir en un sobrecosto.
Estimación a la Conclusión (EAC)	Ø475 362 120,72	La estimación a la conclusión indica que, si se mantiene el desempeño del costo, el proyecto al finalizar tendrá un valor de Ø475 362 120,72, siendo mayor al planificado. Lo cual es negativo ya que se estarían generando sobrecostos en el proyecto.

Fuente: (Elaboración propia, 2022)

Posteriormente, se pueden observar los gráficos tipo pastel que muestra el avance real, el esperado y el costo disponible del proyecto. Además del resumen de los datos obtenidos en el dashboard de Ms® Power BI.



Figura 83: Avance Esperado, fecha de corte 26-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)



Figura 84: Avance real, fecha de corte 26-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

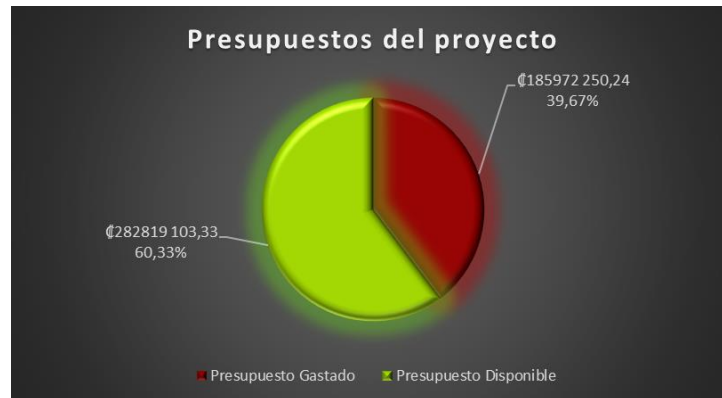


Figura 85: Presupuesto Gastado y disponible, fecha de corte 26-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

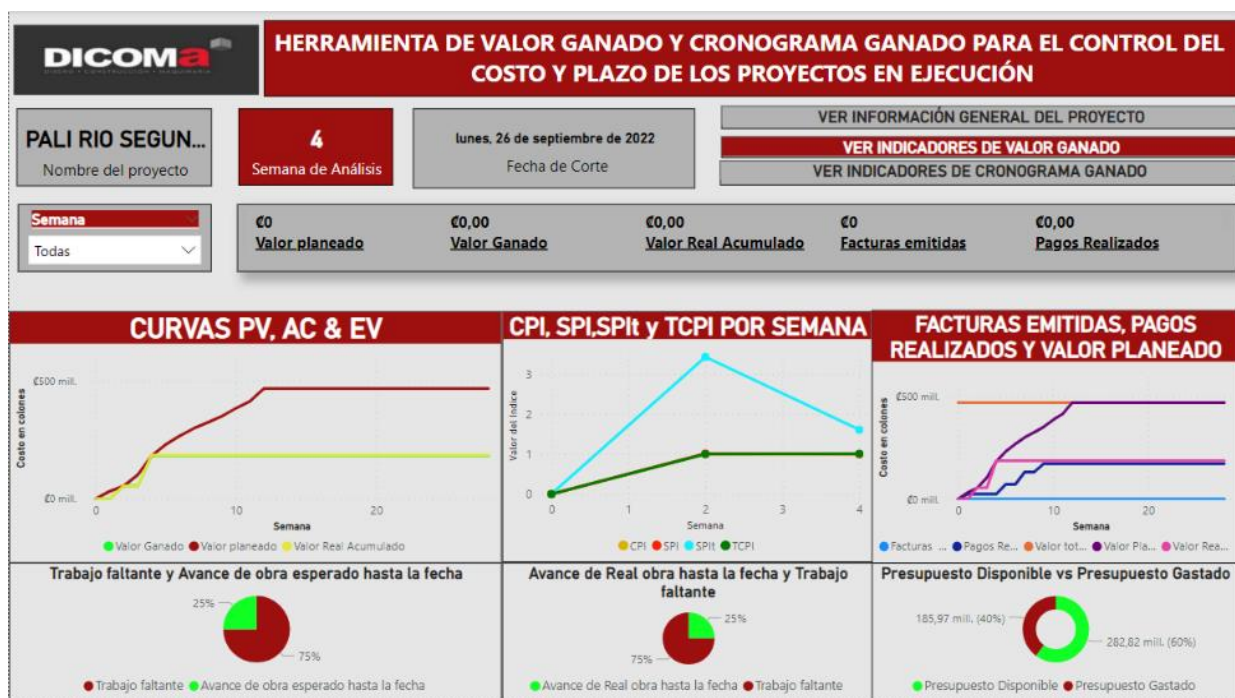


Figura 86: Análisis de datos obtenidos en Dashboard, EV y AC fecha de corte 26-09-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Fechas de Corte N°3

En la fecha de corte número tres se evalúan las primeras seis semanas (42 días laborados) del proyecto, el avance planeado es del 40% y un costo planeado del de ₡267 679 767,71. Sin embargo, en el escenario real se observa que en 42 días laborados se tiene un avance del mismo 38% pero con un costo de ₡264 411 467,01.

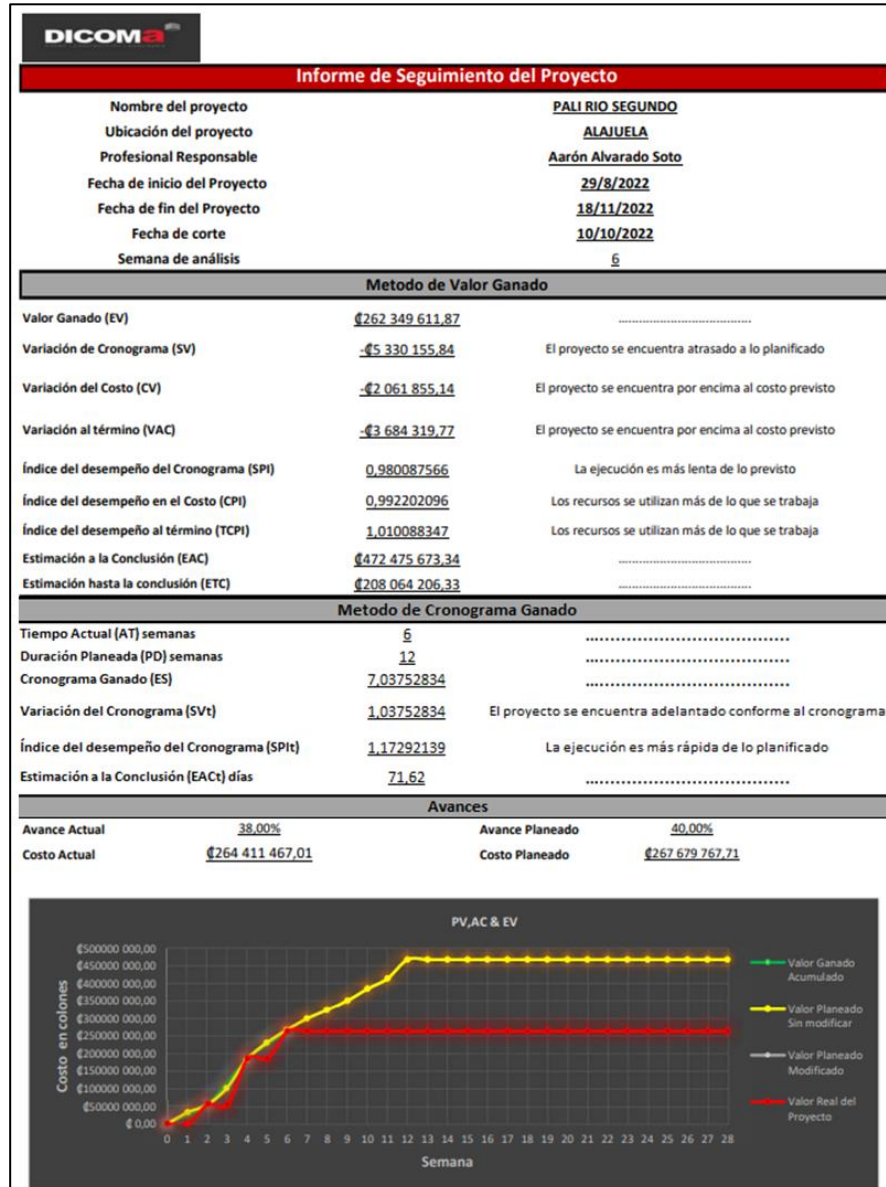


Figura 87: Informe de Resultados, fecha de corte 10-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

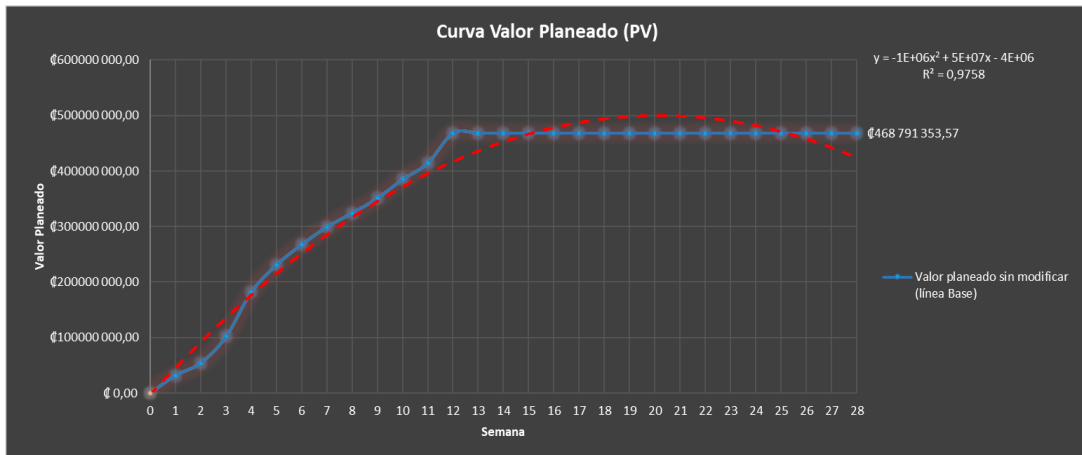


Figura 88: Valor Planeado, fecha de corte 10-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

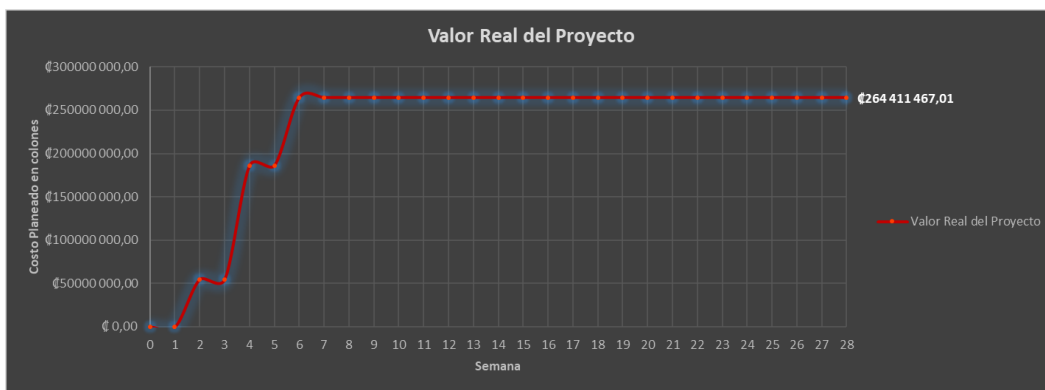


Figura 89: Valor Real, fecha de corte 10-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

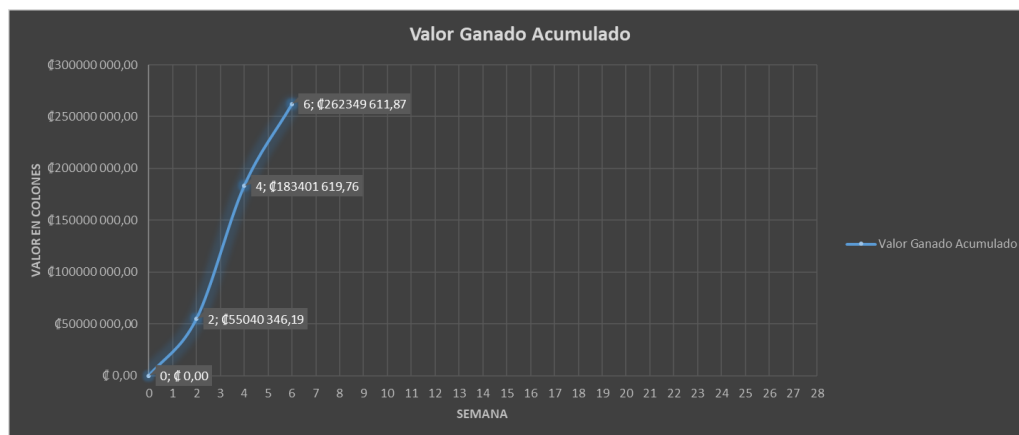


Figura 90: Valor Ganado, fecha de corte 10-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

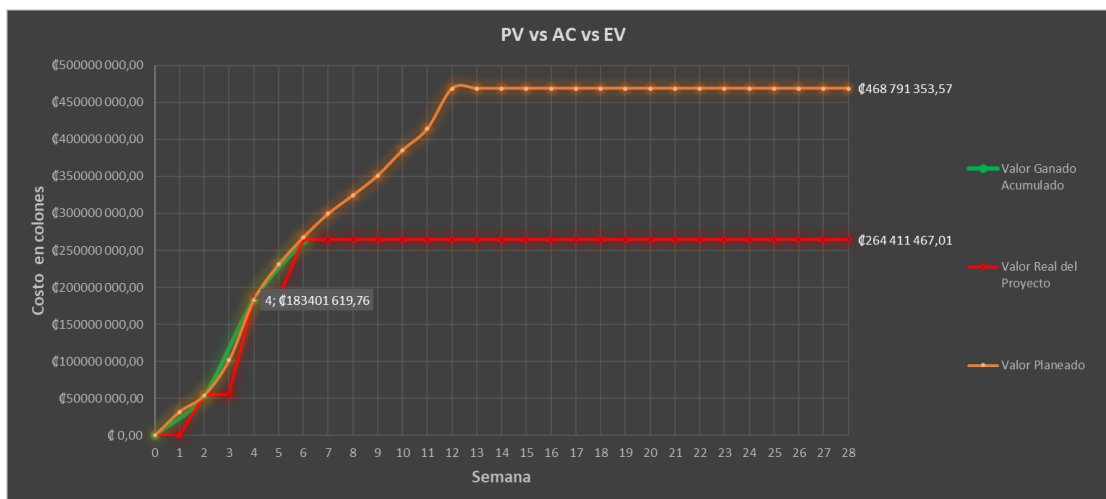


Figura 91: Curvas PV, EV y AC fecha de corte 10-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Seguidamente, mediante la tabla 12, se pueden apreciar los principales resultados que la herramienta calcula.

Tabla 12. Principales resultados generados a partir de la herramienta de la fecha de corte del 10-10-2022

Parámetro	Resultado	Justificación
Valor Planificado (PV)	₡267 679 767,71	-
Valor real (AC)	₡264 411 467,01	-
Valor Ganado (EV)	₡262 349 611,87	-
Variación de Cronograma (SV)	-₡5 330 155,84	La variación de cronograma es negativa debido a que se ejecutó la menor cantidad de actividades de las planificadas la fecha de corte, lo cual evidencia un avance menor a lo planificado
Variación del Costo (CV)	-₡2 061 855,14	La variación en costo es negativa lo cual significa que el trabajo real ejecutado tuvo un costo mayor a lo que se tenía previsto.
Variación al término (VAC)	-₡3 684 319,77	La variación al término es negativa, esto evidencia que se tendrá un sobrecosto al finalizar el proyecto de -₡3 684 319,77, por lo tanto, cuando este finalice el costo será mayor que el

		planificado siempre que se mantenga el CPI actual.
Índice del desempeño del Cronograma (SPI)	0,980	El SPI es menor a 1 lo cual señala que el desempeño de acuerdo con el cronograma es menor a lo planificado, es decir, se tiene un inferior al planificado.
Índice del desempeño en el Costo (CPI)	0,992	El CPI es menor a 1, esto indica que se está desembolsando más de lo que se trabaja, es decir que se está trabajando menos con más dinero del previsto
Índice del desempeño al término (TCPI)	1,0101	El TCPI es mayor a 1, este resultado significa que el desempeño del proyecto al termino es peor al previsto, ya que se utilizan los recursos en mayor medida a lo que se está trabajando si este desempeño actual, al término se va a incurrir en un sobrecosto.
Estimación a la Conclusión (EAC)	Ø472 475 673,34	La estimación a la conclusión indica que, si se mantiene el desempeño del costo, el proyecto al finalizar tendrá un valor de Ø472 475 673,34, siendo mayor al planificado. Lo cual es negativo ya que se estarían generando sobrecostos en el proyecto.

Fuente: (Elaboración propia, 2022)

Posteriormente, se pueden observar los gráficos tipo pastel que muestra el avance real, el esperado y el costo disponible del proyecto. Además del resumen de los datos obtenidos en el dashboard de Ms® Power BI.



Figura 92: Avance Esperado, fecha de corte 10-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)



Figura 93: Avance real, fecha de corte 10-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)



Figura 94: Presupuesto Gastado y disponible, fecha de corte 10-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

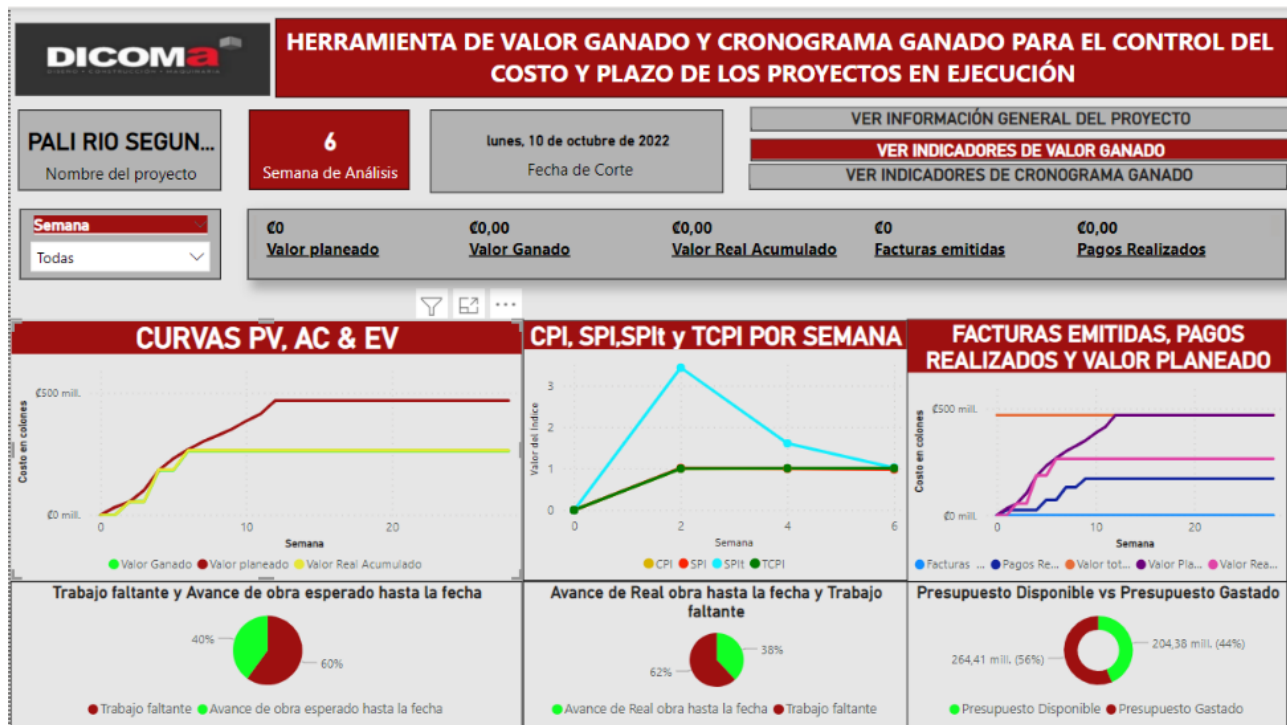


Figura 95: Análisis de datos obtenidos en Dashboard, EV y AC fecha de corte 10-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Fechas de Corte N°4

En la fecha de corte número tres se evalúan las primeras ocho semanas (56 días laborados) del proyecto, el avance planificado es del 64% y un costo planeado del de €325 402 913,13. En el escenario real, se observa que en 56 días

laborados se tiene un avance del mismo 70% con un costo de €329 062 399,90.

Informe de Seguimiento del Proyecto

Nombre del proyecto	<u>PALI RIO SEGUNDO</u>
Ubicación del proyecto	<u>ALAJUELA</u>
Profesional Responsable	<u>Aarón Alvarado Soto</u>
Fecha de inicio del Proyecto	<u>29/8/2022</u>
Fecha de fin del Proyecto	<u>18/11/2022</u>
Fecha de corte	<u>24/10/2022</u>
Semana de análisis	<u>8</u>

Metodo de Valor Ganado

Valor Ganado (EV)	<u>€344 835 756,78</u>	.....
Variación de Cronograma (SV)	<u>€19 432 843,65</u>	El proyecto se encuentra adelantado a lo planificado
Variación del Costo (CV)	<u>€15 773 356,88</u>	El proyecto se encuentra por debajo al costo previsto
Variación al término (VAC)	<u>€21 443 290,54</u>	El proyecto se encuentra por debajo al costo previsto
Índice del desempeño del Cronograma (SPI)	<u>1,059719329</u>	La ejecución es más rápida a lo previsto
Índice del desempeño en el Costo (CPI)	<u>1,047934243</u>	Los recursos se utilizan de excelente manera
Índice del desempeño al término (TCPI)	<u>0,887114614</u>	Los recursos se utilizan de excelente manera
Estimación a la Conclusión (EAC)	<u>€447 348 063,03</u>	.....
Estimación hasta la conclusión (ETC)	<u>€118 285 663,13</u>	.....

Metodo de Cronograma Ganado

Tiempo Actual (AT) semanas	<u>8</u>	.....
Duración Planeada (PD) semanas	<u>12</u>	.....
Cronograma Ganado (ES)	<u>9,502766595</u>	.....
Variación del Cronograma (SVt)	<u>1,502766595</u>	El proyecto se encuentra adelantado conforme al cronograma
Índice del desempeño del Cronograma (SPIt)	<u>1,187845824</u>	La ejecución es más rápida de lo planificado
Estimación a la Conclusión (EACt) días	<u>70,72</u>	.....

Avances

Avance Actual	<u>70,00%</u>	Avance Planeado	<u>64,00%</u>
Costo Actual	<u>€329 062 399,90</u>	Costo Planeado	<u>€325 402 913,13</u>

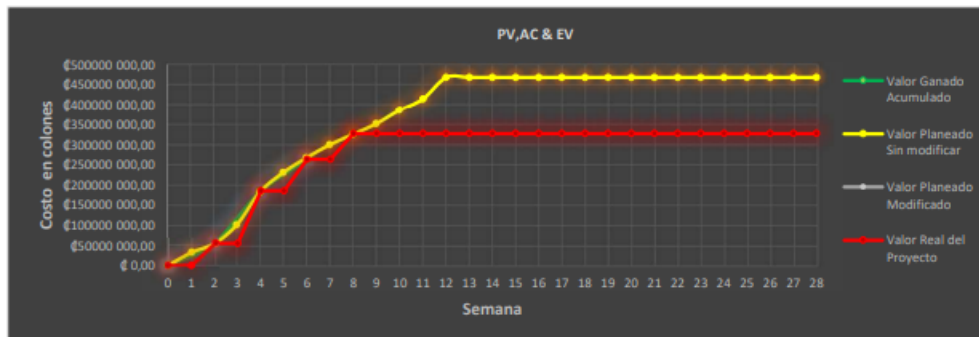


Figura 96: Informe de Resultados, fecha de corte 24-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

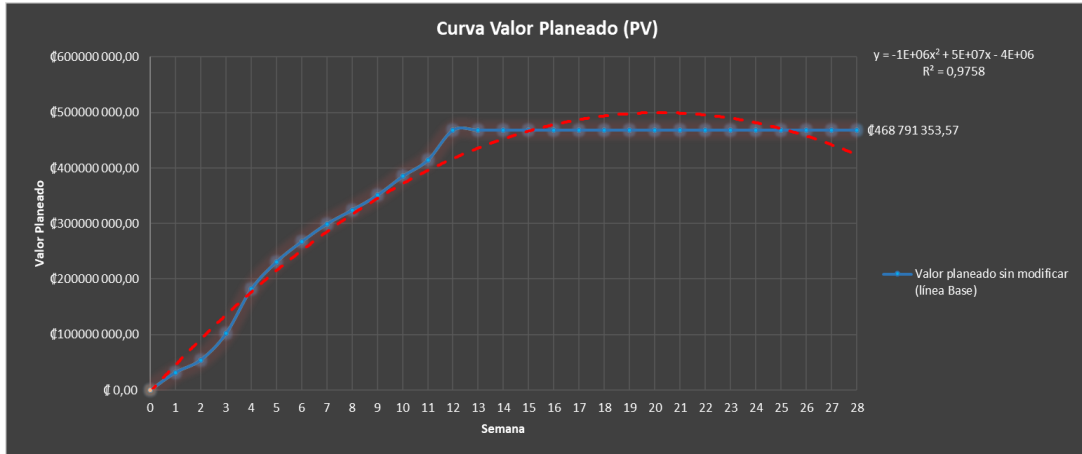


Figura 97: Valor Planeado, fecha de corte 24-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

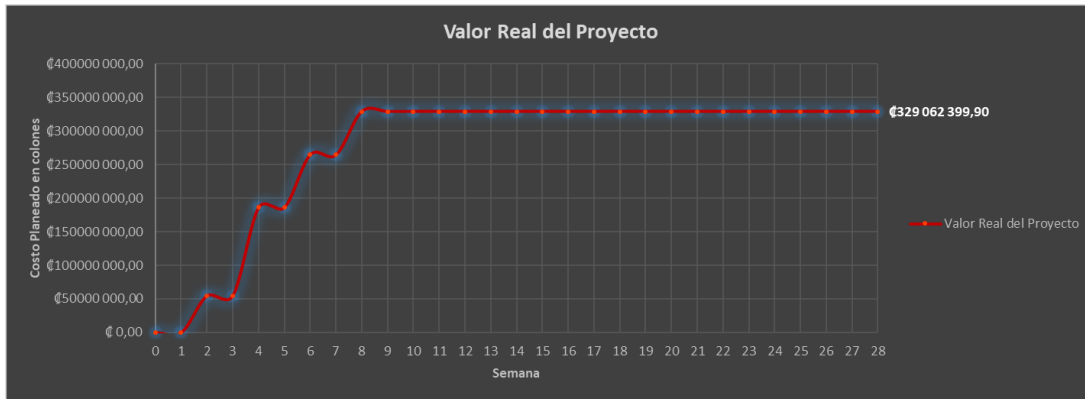


Figura 98: Valor Real, fecha de corte 24-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)



Figura 99: Valor Ganado, fecha de corte 24-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

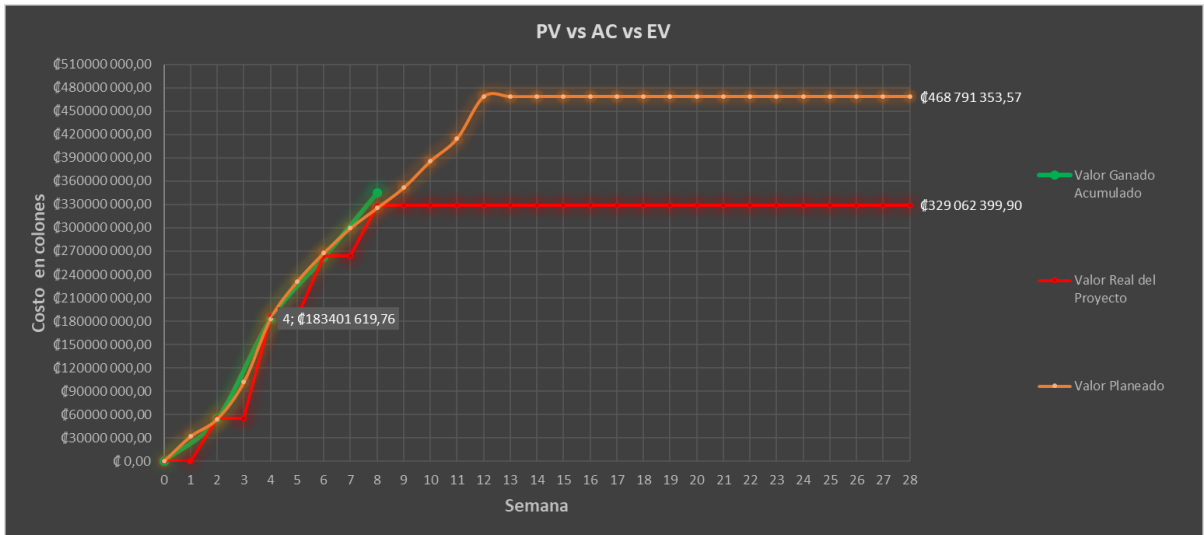


Figura 100: Curvas PV, EV y AC fecha de corte 24-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Seguidamente, mediante la tabla 13, se pueden apreciar los principales resultados que la herramienta calcula.

Tabla 13. Principales resultados generados a partir de la herramienta de la fecha de corte del 24-10-2022

Parámetro	Resultado	Justificación
Valor Planificado (PV)	₪325 402 913,13	-
Valor real (AC)	₪329 062 399,90	-
Valor Ganado (EV)	₪344 835 756,78	-
Variación de Cronograma (SV)	₪19 432 843,65	La variación de cronograma es positiva debido a que se ejecutó la mayor cantidad de actividades de las planificadas la fecha de corte, lo cual evidencia un avance mayor a lo planificado
Variación del Costo (CV)	₪15 773 356,88	La variación en costo es positiva lo cual significa que el trabajo real ejecutado tuvo un costo menor a lo que se tenía previsto.
Variación al término (VAC)	₪21 443 290,54	La variación al término es positiva, esto evidencia que se tendrá un ahorro al finalizar el proyecto de ₪21 443 290,54, por lo tanto, cuando este finalice el

		costo será menor que el planificado siempre que se mantenga el CPI actual.
Índice del desempeño del Cronograma (SPI)	1,060	El SPI es mayor a 1 lo cual señala que el desempeño de acuerdo con el cronograma es mayor a lo planificado, es decir, se tiene un desempeño superior al planificado.
Índice del desempeño en el Costo (CPI)	1,048	El CPI es mayor a 1, esto indica que se está desembolsando menos de lo que se trabaja, es decir que se está trabajando más con menos dinero del previsto
Índice del desempeño al término (TCPI)	0,8871	El TCPI es menor a 1, este resultado significa que el desempeño del proyecto al termino es mejor al previsto, ya que se utilizan los recursos en menor medida a lo que se está trabajando si este desempeño actual, al término se va a incurrir en un ahorro en el proyecto.
Estimación a la Conclusión (EAC)	¢447 348 063,03	La estimación a la conclusión indica que, si se mantiene el desempeño del costo, el proyecto al finalizar tendrá un valor de ¢447 348 063,03, siendo menor al planificado. Lo cual es positivo ya que se estarían generando ahorros en el proyecto.
Cronograma Ganado (ES)	9,502766595	El Cronograma Ganado es mayor a la duración real, por lo que existen adelantos en las obras
Variación del Cronograma (SV _t)	1,50	El SV _t es mayor a 1, lo cual indica que el proyecto se encuentra adelantado conforme a lo previsto en el cronograma.
Índice del desempeño del Cronograma (SPI _t)	1,19	El SPI _t es mayor a 1, lo cual indica que la ejecución del proyecto es más rápida conforme a lo previsto
Estimación a la Conclusión (EAC _t) días	70,72	Este valor indica, que, si se sigue con el desempeño actual, el proyecto se finalizaría en 10,10 semanas o 70,72 días, siendo menor al previsto.

Fuente: (Elaboración propia, 2022)

Posteriormente, se pueden observar los gráficos tipo pastel que muestra el avance real, el esperado y el costo disponible del proyecto. Además del

resumen de los datos obtenidos en el dashboard de Ms® Power BI.



Figura 101: Avance Esperado, fecha de corte 24-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)



Figura 102: Avance real, fecha de corte 24-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

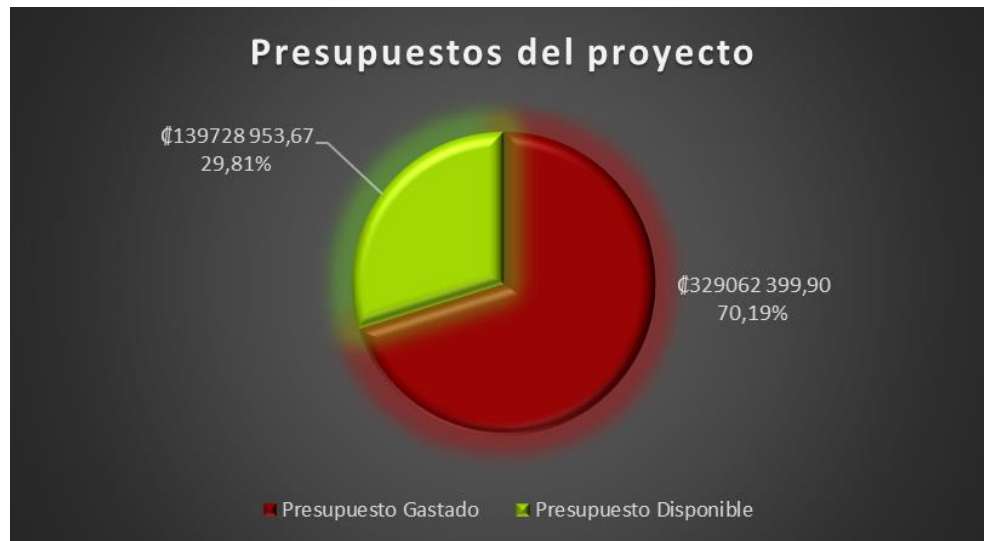


Figura 103: Presupuesto Gastado y disponible, fecha de corte 24-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

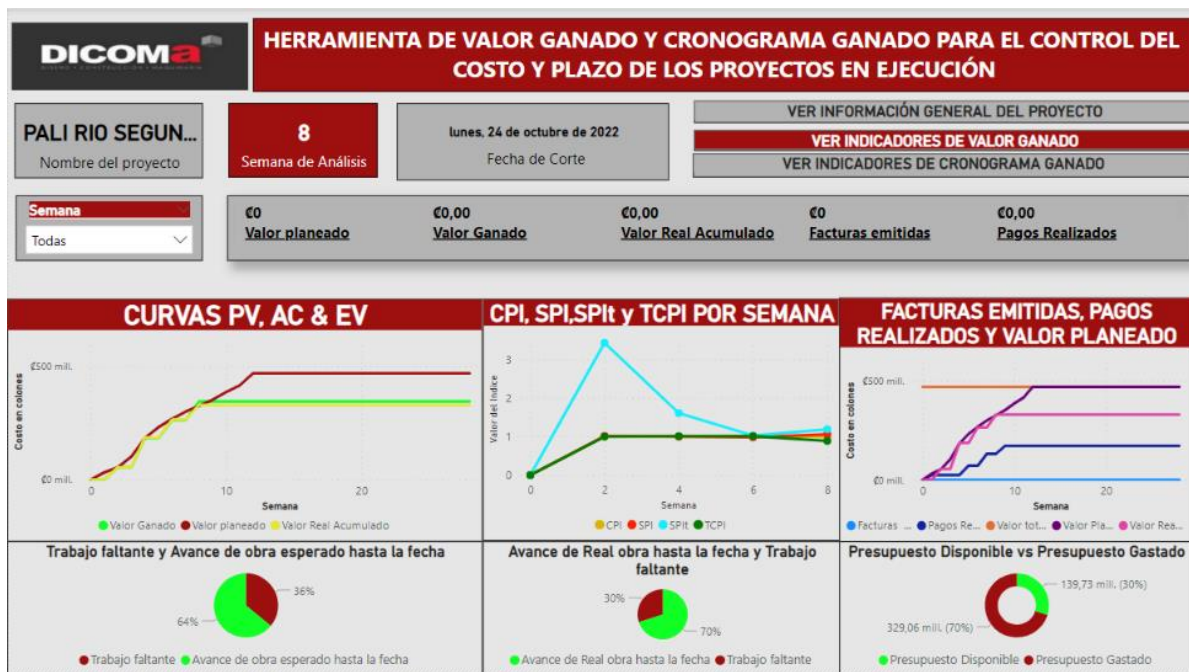


Figura 104: Análisis de datos obtenidos en Dashboard, EV y AC fecha de corte 24-10-2022

Fuente: (Elaboración propia,2022)

Análisis de los resultados

Análisis de los procesos actuales de planificación y control del costo, plazo y mano de obra.

En el siguiente apartado se evidenciará el análisis de los resultados obtenidos con respecto al estado actual de la empresa basado en el diagnóstico ejercido durante la práctica profesional.

Resultado de la Aplicación de las entrevistas realizadas

La entrevista realizada se realizó en forma de cuestionario por medio de los Formularios de Google dirigido al departamento de ingeniería.

Primeramente, la mayoría de los entrevistados enmarcan que tienen claro los procesos de control del costo y del plazo. Esto es importante, pues se conoce la serie de pasos que se deben de cumplir para llevar un adecuado control de los costos y de los plazos de los proyectos. Es por esto que, el departamento de ingeniería utiliza en una serie de técnicas y herramientas con el fin de manejar un adecuado control de los proyectos. Entre las principales técnicas utilizadas por la totalidad de los ingenieros son el presupuesto detallado y un cronograma adecuado. Por otra parte, en menor medida se utilizan los flujogramas y la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), esto debido a que se realiza por cada ingeniero responsable del proyecto, y solo si este considera que es necesario para el proyecto. Por otra parte, recalcan que en menor medida se utiliza en Last Planner System, esto debido a que el encargado de utilizar esta

Técnica es en gerente de proyectos, en este caso Luis Diego Espinoza. Estos son aspectos que se debe mejorar para mantener un adecuado control de los proyectos, ya que es recomendable que

todo el departamento cuente con el conocimiento para manejar de manera estructurada las técnicas utilizadas para el control del costo y plazo de los proyectos de construcción.

Por otra parte, los entrevistados mencionan que las herramientas utilizadas mayormente por la empresa son: Planswift, es la herramienta utilizada con el fin de realizar los conteos y mediciones necesarios para realizar el presupuesto, este presupuesto es realizado por medio de Ms® Excel utilizando unas hojas de Cálculo desarrolladas por el Ingeniero Juan José Espinoza. En cuanto al flujo y cronograma la totalidad de los ingenieros lo desarrollan por medio de Ms® Project Profesional. Estas herramientas son de vital importancia para el manejo de control del costo y plazo de los proyectos conociendo su potencial la gran funcionalidad que cuentan.

La planificación de los proyectos es de vital importancia para manejar un adecuado control del costo y plazo de los proyectos, es por esto que, el departamento de ingeniería conoce dicha importancia para el éxito en los proyectos. Sin embargo, los entrevistados mencionan que en ciertas ocasiones los procesos de planificación no cuentan con la eficiencia que deberían, generando sobrecostos y atrasos en los proyectos. Entre las principales falencias que manifiestan los entrevistados es el control en la ejecución, el nivel de detalle y la comunicación acertada entre proyectos.

DICOMA CONSTRUCCIÓN se destaca por la búsqueda de mejora continua, por lo que la implementación metodologías como la del Valor Ganado y Cronograma Ganado puede ser de gran ayuda para llevar un control de costo y plazo óptimo. La mayor parte de los entrevistados manifiestan que si conocen dichas metodologías y en su totalidad establecen que para la empresa le sería favorable implementarla metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado. Finalmente, es importante recalcar que la empresa cuenta con personal altamente capacitado para implementar las metodologías anteriormente mencionadas, tal es el caso del gerente de proyectos Luis Diego Espinoza Montero.

Procesos de Planificación

Para la planificación de los distintos proyectos a cargo de DICOMA CONSTRUCCIÓN siguen una secuencia delimitada en la figura 14 del apartado de resultados. Inicialmente, se realiza una reunión de factibilidad del proyecto, una vez determinado que el proyecto es factible se crea la EDT (en los casos en los que el ingeniero a cargo crea necesario), se identifican todos los posibles riesgos del proyecto, se desarrolla el cronograma y el presupuesto detallado, además del plan para la dirección del proyecto. Seguidamente, se prosigue con el proceso de monitoreo y seguimiento, en los cuales durante el proyecto se controla el cronograma, los costos, adquisiciones, riesgos y en sí todo el proyecto. Por último, el proceso de cierre, en el cual se cierra el proyecto y se cierran las adquisiciones.

Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

La EDT es una herramienta valiosa que se realiza normalmente durante los procesos de planificación con el objetivo de delimitar adecuadamente el alcance de un proyecto, mediante esta es posible estructurar el proyecto a través de una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar, esta se puede percibir por niveles cuyos componentes serán más pequeños y fáciles de manejar. (Project Management Institute, 2017)

Actualmente, la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo) no es realizada como una herramienta y proceso oficial dentro de la empresa, queda a decisión de cada ingeniero en realizarla en sí o no, sin embargo, esta sí se realiza de forma indirecta, es decir, el personal encargado de planear las obras desglosa el trabajo en subactividades, con la finalidad de realizar los presupuestos, los cronogramas y para el control de obra. En adición, al ser las Naves industriales el fuerte de la empresa, como PALI, MAXI PALI, MAS X MENOS, WALMART, entre otros, los proyectos son muy similares por lo que existen pocas variaciones en cada EDT. Debido a lo anterior mencionado, durante la práctica profesional se realizó una EDT genérica que incluye las principales subactividades para la construcción de una Nave Industrial, capaz de adaptarse a cada necesidad específica de cada

proyecto. Con esta estructura desglosada de trabajo, se facilita la implementación del sistema de valor ganado y cronograma ganado, ya que, con esta, se puede realizar un desglose de los proyectos de construcción y, de esta forma, minimizar cada actividad y mejora el control de estas.

Cronograma

Actualmente, DICOMA CONSTRUCCIÓN realiza los cronogramas por medio Ms® Project profesional y posee un desglose hasta a nivel de paquetes de trabajo. Este lo realiza el ingeniero responsable de cada proyecto. Es importante mencionar que las duraciones de las actividades son asignadas a criterio del ingeniero responsable, este criterio es adquirido por la experiencia en construcciones similares realizadas anteriormente. Sin embargo, estas duraciones son verificadas por experiencia de los diferentes ingenieros de la empresa en las reuniones de planeamiento de los distintos proyectos aplicando la metodología de Lean Construction, se intercambian distintos criterios y puntos de vista por parte de los diferentes profesionales del departamento de ingeniería con el fin de asignar las distintas duraciones.

Si bien es cierto, estas duraciones planeadas en ejecución quizás no son exactas, pero si se aproximan bastante a lo planteado inicialmente.

Por otra parte, semanalmente o bisemanalmente se actualiza el cronograma actualizado para el control y monitoreo del proyecto, con este se obtiene el porcentaje de avance del trabajo ejecutado general del proyecto y por actividad.

Finalmente, estos cronogramas presentan cuáles actividades son críticas en la obra, esto ocasiona que la empresa sepa cuáles actividades deben ser monitoreadas minuciosamente y que no tengan atrasos, una ventaja para el control del plazo del proyecto. Además, con la obtención de avances planeados para cada fecha de corte y flujos de caja, un aspecto fundamental para aplicar las metodologías de valor ganado y cronograma ganado.

Presupuesto Detallado

Tal como se mencionó anteriormente, en el apartado de resultados, los presupuestos son

realizados por el Departamento de presupuestos, utilizando la herramienta de Ms Excel®. La empresa cuenta plantillas desarrolladas por el gerente de presupuestos, Juan José Espinoza Montero, estas utilizadas para diferentes casos, tales como, si son proyectos exclusivos de la cadena de supermercados Walmart, ya que estas cuentan con un desglose en específico. Otro caso es si son remodelaciones y, por último, se cuenta con una plantilla para todos los demás proyectos. Estas hojas de presupuestos cuentan con un gran número de actividades, el cual cuenta con su respectivo desglose para poder así asignar las distintas cantidades de cada actividad de cada proyecto y de ser necesario se pueden agregar actividades nuevas. Además, estas hojas de presupuesto cuentan con una hoja en específico el cual su fin es actualizar los costos de materiales y precios de mano de obra, estos serán actualizados en el presupuesto de forma automática. Esto permite que el presupuesto se realice de forma más rápida y eficiente, evitando errores de omitir algunos costos vitales para el desarrollo de los presupuesto. Además, estas hojas cuentan con celdas específicas en las cuales se incluyen los costos indirectos y de administración en el proyecto.

Finalmente, estas hojas cuentan con un “Centro de Costos” el cual indica los montos totales destinados para Mano de obra, Materiales Civiles, Materiales eléctricos, subcontratos, alquileres, salud ocupacional entre otros.

Una vez finalizado el presupuesto, se verifica con el departamento de ingeniería y se envía la oferta al cliente, es importante mencionar que Walmart en realiza las distintas licitaciones en formato de subasta por medio de la plataforma de “Tririga”. Esta es una plataforma destinada específica para las licitaciones de esta cadena de Supermercados.

Finalmente, es importante mencionar que este presupuesto le funciona a la empresa para controlar sus costos y tener un documento oficial contra el cual compararlos con lo gasado en obra. Por otra parte, las metodologías ya pueden realizar comparaciones de costos reales contra costos planificados y eliminar errores de presupuestación y así mejorar dichos procedimientos de control de costos.

Flujo de Caja

Anteriormente se mencionó que DICOMA CONSTRUCCIÓN basado en los valores que indica el “Centro de Costos” obtenido en el presupuesto. el cual indica los montos totales destinados a cada semana para Mano de obra, Materiales Civiles, Materiales eléctricos, subcontratos, alquileres, salud ocupacional entre otros. Sin embargo, para la implementación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado no se cuenta con el valor planeado para cada actividad en específico, por lo que se debe de hacer un reajuste con el monto presupuestado y el porcentaje de avance planeado a cada semana, con este se obtiene el flujo de caja desglosado para cada semana.

Finalmente, es importante recalcar que de forma quincenal se genera un reporte de control de Costos, con el fin de comparar lo utilizado en campo con lo destinado en el presupuesto.

Procesos de Control de Obra

Para manejar un buen control de los costos DICOMA CONSTRUCCIÓN usualmente lo maneja de forma ordenada y correcta, realizando las inspecciones y registros correspondientes para un correcto monitoreo de los proyectos. La empresa controla sus costos tanto de mano de obra como de materiales gracias al uso de los siguientes procesos:

Procesos de Control de horas Mano de obra

La empresa en el presupuesto detalla otorga un monto destinado específicamente para la mano de obra, este es utilizado para determinar la cantidad de personas necesarias para cada proyecto, este monto del presupuesto se traslada a una plantilla semanal en la cual se indica semanalmente la cantidad de personas necesarias por puesto y con esto se genera la curva planificada de mano de obra.

Por otra parte, las horas de cada funcionario en obra se controlan con el software Key Planning RRHH, en el cual cada persona ingresa un código y se toma una foto al funcionario a la entrada y a la salida. Esta información se procesa automáticamente y genera las planillas a pagar. Además, genera algunos indicadores, entre estos se genera la curva real de mano de obra que

se compara contra la del punto anterior para validar que sea un dato correcto.

Lo anteriormente mencionado es de vital importancia para sobrellevar un buen control de costos y no recurrir en sobrecostos, esta planificación es una ventaja a la hora de implementar la metodología de Valor Ganado Y Cronograma Ganado.

Procesos de Control de Compras, Materiales y subcontratos

Tal como se mencionó anteriormente en la sección de resultados, este proceso inicia desde el departamento de presupuestos de la empresa, ellos son los encargados de cotizar y escoger la mejor opción para usar en el proyecto. En el "Centro de costos" generado a base del presupuesto detallado se estima un monto total disponible para la compra de materiales civiles y eléctricos y un monto total de subcontratos. Luego, se debe montar "El acta de inicio del proyecto" en esta se indica la información general del proyecto, entre esos datos está el rubro de Materiales, subcontratos y costos administrativos. Cuando el proyecto está en marcha se deben crear órdenes de compra para cada una de las compras de materiales y subcontratos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Estos se controlan de manera general comparando el porcentaje de avance del proyecto con los montos gastados a la fecha y se compara contra lo que se contaba en el Centro de Costos del presupuesto para realizar una validación, esto permite monitorear fecha a fecha que tan bien se están invirtiendo los costos siendo de vital importancia para la implementación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado.

Una desventaja, es el volumen de trabajo para el departamento de proveeduría, ya que al haber un gran número de proyectos realizados simultáneamente y en ubicaciones diferentes, se deben hacer los pedidos de materiales por proyecto, sin combinar materiales por proyecto, con el fin de que el proceso de suma global de costos no se altere.

Proceso de Control de Facturación del proyecto

Para este control de facturación tal como se mencionó anteriormente se proyecta un flujo inicial y luego se va analizando en total del monto facturado a cada fecha de corte con el fin de validar si se está acorde a lo planificado. El corte de facturación se realiza semanalmente o bisemanalmente.

Este proceso es de vital importancia con el fin de mantener un control adecuado en los costos del proyecto, es por esto que en la herramienta se realizó una hoja opcional con el fin de controlar los montos facturados por semana y los pagos realizados al cliente. Esto para determinar si el cliente va pagando correctamente o si se encuentra atrasado con los pagos.

Análisis FODA Y Matriz CAME

El análisis FODA y la matriz CAME son realizadas mediante el procesamiento de los datos recopilados en las entrevistas aplicadas y a través de consultas al Luis Diego Espinoza y así como también, por medio del departamento financiero. El análisis FODA evidencia las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades que DICOMA CONSTRUCCIÓN tiene actualmente al ejecutar los procesos de control y monitoreo de los proyectos, al identificar estos aspectos es posible determinar las estrategias que le conviene establecer DICOMA CONSTRUCCIÓN para su crecimiento.

Los aspectos descritos en el análisis FODA fundamentan las estrategias formuladas en la matriz CAME, lo cual señala que al aplicarlas se va a conseguir satisfacer las necesidades aprovechando las fortalezas y oportunidades con las que se cuentan, así como también, de afrontar las amenazas detectadas.

Es importante recalcar que, Tomando en cuenta el alcance del presente proyecto la estrategia a implementar engloba con su aplicación diversas estrategias planteadas en la matriz CAME.

Inicialmente, se desea mejorar el proceso de control y monitoreo del costo y plazo de los proyectos que DICOMA CONSTRUCCIÓN ejecuta, por lo tanto, una manera de contribuir a esto es en realizar evaluaciones de desempeño del costo y plazo de las obras que representen el estado real de estas, para lo cual es importante que la aplicación de la Metodología del Valor Ganado sea correcta y se continúe aplicando.

Posteriormente, de acuerdo con lo planteado en el análisis FODA se evidencia la necesidad de un procedimiento estandarizado para aplicar tal metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado, es por esta razón por la que se formula la estrategia de diseñar una herramienta que estandarice el procedimiento, es decir, que todos los profesionales cuenten con tal herramienta con el propósito de que los resultados obtenidos no varíen y se cuente con la certeza de la correcta aplicación de la metodología, además, del aumento de eficiencia en los procesos de control y monitoreo de los proyectos, por consiguiente, esta estrategia sustenta la principal necesidad de mejorar los procesos de control y monitoreo que posee DICOMA CONSTRUCCIÓN actualmente.

Por otra parte, por medio del análisis FODA se determinó el deseo de la empresa por la mejora continua y la constante actualización en busca de mejorar los procesos de control del costo y plazo de los proyectos. Es por esto que la herramienta propuesta no solo estandarice el proceso de aplicación de la Metodología de Valor Ganado, sino que además incluya la extensión denominada Cronograma Ganado. Esta mide el desempeño del programa de trabajo en términos de tiempo hacia el final de proyecto, estos indicadores de desempeño y variación que brinda la Metodología de Valor Ganado faltando aproximadamente un tercio para finalizar el proyecto no representan la realidad del estado de la obra en cuanto a su cronograma. Por lo que se recurre a la implementación de la extensión de Cronograma Ganado.

Por otra parte, las estrategias a desarrollar también contemplan la validación de la Metodología de Valor y Cronograma Ganado, dicha validación otorga credibilidad del funcionamiento de la metodología en proyectos de a cargos por la empresa.

Finalmente, Cabe resaltar que las estrategias que se abordan mediante el desarrollo del presente proyecto poseen carácter ofensivo, de reorientación y de supervivencia, además, que es de vital importancia que las estrategias defensivas se sigan aplicando para la correcta ejecución de los procesos de control y monitoreo de los proyectos.

Buenas prácticas del Control de costo y plazo aplicable en la Metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado

En este apartado, se procede a analizar las buenas prácticas recopiladas mediante entrevistas realizadas a profesionales con experiencia en la aplicación de la Metodología de Valor y Cronograma Ganado en proyectos de construcción. Además, de buenas prácticas recopiladas por medio de una revisión bibliográfica.

Buenas prácticas para el control del plazo de los proyectos.

Listado de tareas para la elaboración de la estructura de desglose trabajo (EDT)

Es importante mencionar que DICOMA CONSTRUCCIÓN, actualmente, con un listado de tareas preestablecido para los proyectos cuyo cliente es Walmart Centroamérica. Sin embargo, para proyectos fuera de esta empresa no se cuenta con un listado de tareas específico, pues cada proyecto varía en su alcance y en sus actividades.

Como acción a implementar se propone una EDT genérica que funcione como punto de partida, ajustable a cada proyecto en específico con el fin de que se realice una EDT de manera individualizada para cada proyecto. Esto significaría una ventaja importante, ya que los proyectos al tener una estructura de desglose similar permitiría una estructuración en el control general de los proyectos. Otra ventaja es que tanto el presupuesto como el cronograma, al utilizar actividades similares para la empresa, se podrían extraer flujos de caja reales desglosado por actividad para la empresa, el cual puede ser utilizado para el control de obra.

Planeamiento del plazo del proyecto.

Tal como se mencionó en la sección de resultados, para el planteamiento del plazo. El cliente indica

una fecha estimada que requiere el proyecto, el grupo de ingeniería se reúne y verifica si esta fecha es factible de acuerdo con el alcance del proyecto. De no ser así, se le propone al cliente el plazo del proyecto estimado por la empresa basado en el cronograma realizado.

Para esta práctica no se propone ninguna acción por implementar ya que la realizada actualmente se efectúa de buena manera, esto debido a que en las reuniones se analiza el grado de complejidad de este y los posibles riesgos que puede traer consigo el proyecto, indicando si es posible terminar el proyecto en el plazo solicitado o si debe proponer una ampliación de este, con el objetivo de no recaer en atrasos.

Cronograma detallado.

DICOMA CONSTRUCCIÓN realiza un cronograma detallado para cada proyecto a realizar. Este se desarrolla por medio de Ms® Project. Este cronograma se ejecuta a nivel de paquetes de trabajo y realizarlo es responsabilidad de cada ingeniero. En estos cronogramas desarrollados se pueden determinar las tareas críticas a realizar en el proyecto, esto es una ventaja ya que permite identificar qué tareas se deben monitorear de manera minuciosa.

Por otro lado, la comunicación entre las partes que conforman el departamento de ingeniería según se indica en ocasiones no es la deseada debido a que a raíz de esta se tienen actualizaciones inadecuadas del programa de trabajo y el flujo lento de la documentación actualizada que se debe recibir semanal o bisemanalmente.

En este caso no se aplican acciones, sin embargo, se recomienda establecer estrategias que agilicen la comunicación efectiva entre los responsables del proyecto.

Gestión de Cambios en el Alcance del proyecto.

Tal como se mencionó en la sección de resultados, el alcance de los proyectos en ocasiones varía, ampliando el alcance (Extras) o reduciéndolo (Créditos), estos se reciben por medio de órdenes de Cambio (OC), estas se dan cuando él o la ingeniera por parte del cliente realiza las inspecciones y realiza un informe. Si algún cambio es necesario en algún proyecto, estos son

evaluados y aprobados por el ingeniero a cargo del proyecto, el gerente de proyectos y gerente general. Con base en el juicio de experto de estos profesionales, verifica la fuente y la solución para dicho cambio y, a su vez, determina si es viable en términos de plazo para la empresa y el cliente. De no ser viable se solicita una ampliación en el plazo del proyecto debido al cambio efectuado.

Para esta práctica se propone Establecer fechas específicas para la entrega o recepción de órdenes de cambio. Esto con el fin de poder hacer la reestructuración en el plazo del proyecto y no recaer en atrasos por los cambios emitidos.

Buenas prácticas para el control del costo de los proyectos.

Presupuestación

Cuando se habla de un buen manejo de los costos, se debe relacionar el dinero con la realidad y el objetivo es nunca gastar más de lo planificado inicialmente. Lo anteriormente mencionado es el principal objetivo de un presupuesto, servir como límite para los costos de un proyecto. Cuando estos sobrepasan ese límite, es cuando se presentan problemas de costo.

Tal como se menciona en la sección de resultados, DICOMA CONSTRUCCIÓN desarrolla el presupuesto por medio de Ms® Excel para cada proyecto, este es efectuado de acuerdo con el listado de actividades otorgado por el cliente. Si el cliente no indica un desglose específico, se realiza con un desglose detallado propio de la empresa.

Estos presupuestos son desarrollados por medio de las hojas de cálculo realizada por el gerente de presupuestos Juan José Espinoza Montero, las cuales cuentan con un “centro de costos”. Esto genera una ventaja a la hora de monitorear los costos, ya que se conoce específicamente cuánto es el monto disponible para cada rubro del centro de costos (Materiales civiles, materiales eléctricos, subcontratos, alquileres, mano de obra, entre otros). Si no se crearan estos presupuestos, la implementación del sistema de valor ganado y cronograma ganado se dificulta, puesto que estas metodologías relacionan los costos reales contra los costos planeados. Al igual que con la programación, una correcta presupuestación permite eliminar errores de planificación a la hora.

Por tal razón, en este caso no se recomienda ninguna acción, puesto que la práctica que se desarrollada actualmente es adecuada para la implementación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado.

Control del Flujo de Caja

Mantener un control adecuado en el flujo de caja es de vital importancia para el éxito de los proyectos. Tal como se mencionó anteriormente, DICOMA CONSTRUCCIÓN planifica los flujos y desembolsos de cada semana antes de iniciar el proyecto, por medio de la facturación se verifica lo gastado y se compara semanal o bisemanalmente con lo planificado. Esta actividad la realizan con el fin de monitorear el el costo de cada proyecto. Esta actividad es fundamental para implementar la metodología de valor Ganado. Como buena práctica a implementar, se recomienda utilizar la misma estructura, sin embargo, llevar el control de lo gastado por actividad realizada y no de fomrma tan macr como lo es el “centro de Costos” como se maneja actualmente.

Recepción de costos a tiempo

La información relacionada con los costos del proyecto es necesaria para poder realizar un control y monitoreo adecuado en cada proyecto, por lo que es idóneo que esto sean remitidos a tiempo, esto con el propósito de representar la realidad que vive el proyecto y así como también, para realizar el análisis por medio de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado de Forma oportuna. Es decir, que de acuerdo a los datos obtenidos con la implementación de la metodología se puedan tomar decisiones para mitigar o corregir las alteraciones detectadas en el proyecto analizado. Actualmente, la empresa solicita un informe semanal o bisemanalmente a cada ingeniero responsable de los costos del proyecto, con el fin de compararlo con el presupuesto autorizado y verificar si conforme a lo planeado el proyecto se encuentra adelantado o atrasado. Por tal razón, dicha práctica se considera adecuada, por lo que no se recomienda otra práctica a implementar.

Documentación

Tener documentos con una estructura definida para los distintos proyecto es una ventaja a la hora de controlar el costo y plazo de los distintos proyectos. Además, esto es un gran aporte si se desea implementar la metodología de Valor Ganado Y Cronograma Ganado, ya que la infrmación recopilada se mantiene de una forma ordenada.

La empresa cuenta con documentación definida para el área de costos, entre los documentos se encuentran el flujo de caja, presupuesto autorizado, informes de control de mano de obra y órdenes de modificación. Por ello, en este caso no se recomienda ninguna medida a implementar.

Gestión de Cambios en el Alcance del proyecto.

Tal como se mencionó en la sección de resultados, el alcance de los proyectos en ocasiones varía, ampliando el alcance (Extras) o reduciéndolo (Créditos), estos se reciben por medio de órdenes de Cambio (OC), estas se dan cuando él o la ingeniera por parte del cliente realiza las inspecciones y realiza un informe. Si algún cambio es necesario en algún proyecto, estos son evaluados y aprobados por el ingeniero a cargo del proyecto, el gerente de proyectos y gerente general. Con base en el juicio de experto de estos profesionales, verifica la fuente y la solución para dicho cambio y, a su vez, determina si es viable en términos de costo para la empresa y el cliente. De no ser viable se solicita una ampliación aumento en el presupuesto del proyecto debido al cambio efectuado.

Para esta práctica se propone Establecer fechas específicas para la entrega o recepción de órdenes de cambio. Esto con el fin de poder hacer la reestructuración en el costo del proyecto y no recaer en sobrecostos o pérdidas por los cambios emitidos.

Presupuesto a la conclusión

Un presupuesto hasta la conclusión es importante a la hora de controlar un proyecto, pero también al momento de ser planificado. Este tipo de presupuestos ofrecen la ventaja que reflejan los costos reales obtenidos durante la construcción, pero desde la planificación se debe plantear la forma de realizarlo. Actualmente DICOMA CONSTRUCCIÓN registra los costos hasta la

conclusión de la obra; sin embargo, estos solo se registran los que integran el centro de costos, como costos totales de mano de obra y costos totales de materiales y subcontratos. No se registra el costo a la conclusión de cada actividad. Esto es una desventaja si se desea implementar la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado para cada actividad. Por tal motivo, se recomienda implementar la utilización del mismo listado de actividades en cada proyecto y, posteriormente, realizar una suma de costos al cierre y obtener el presupuesto a la conclusión de la obra.

Buenas prácticas para la implementación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado.

Reuniones de Seguimiento

Mantener una comunicación efectiva es fundamental si se desea la implementación de la metodología de Valor Ganado y cronograma Ganado, por lo que la implementación de reuniones de seguimiento de los proyectos es importante con el fin de analizar acciones que estén alterando el desarrollo de los proyectos y así tomar las medidas del caso.

La empresa actualmente realiza reuniones semanalmente, ya sean presenciales o virtuales con el propósito de analizar y discutir los informes de avance de los proyectos y así llevar un mejor control en los proyectos. Por tal razón, se considera que la práctica implementada actualmente es adecuada por lo que no se recomienda ninguna medida nueva a implementar.

Comunicación

Como se mencionó anteriormente, la comunicación efectiva es vital para el éxito en la implementación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado. Actualmente, la empresa además de las reuniones de seguimiento, con el fin de mantener una comunicación más fluida durante el proyecto empresa actualmente realiza grupos en distintas plataformas de los integrantes de cada proyecto. Además, semanalmente o bisemanalmente se realiza una reunión por proyecto con el objetivo de indicar los avances y contratiempos presentados.

En este caso, no se recomienda ninguna medida nueva a implementar para tal práctica.

Registro de Avance en proyecto

Además de planificar el proyecto, es vital las visitas y monitoreos en obra, con el fin de determinar atrasos o contratiempos que pueden ocurrir en el día a día en el proyecto.

Como buena práctica DICOMA CONSTRUCCIÓN registra el avance del proyecto mediante visitas frecuentes a sitio por medio del ingeniero responsable. Este registro se realiza mediante la metodología de porcentaje completado y se compara con el avance esperado a la fecha de análisis.

Evaluación del desempeño del proyecto

La acción de realizar una evaluación de desempeño como parte de los procesos de control y monitoreo es considerado una buena práctica según afirma el Ing. Miguel Artavia Alvarado debido a que con esta se determina el estado real del proyecto y su desempeño con respecto a lo planificado, a través de tal evaluación es posible detectar alteraciones tanto en plazo como en el costo para tomar decisiones que corrijan, prevengan o mitiguen el impacto de estas.

Actualmente, la empresa mediante los informes de avance indica el porcentaje de avance planeado y el real, además del flujo planeado y real, sin embargo, no aplican la metodología de Valor Ganado ni Cronograma Ganado.

Como buena práctica a implementar, se validará y estandarizará el procedimiento de aplicación de la Metodología del Valor y Cronograma Ganado para realizar la medición de desempeño semanal o bisemanalmente a través del diseño de la herramienta desarrollada en Ms® Excel y Ms® Power BI.

Evaluación del desempeño del cronograma mediante la metodología del Cronograma Ganado.

La metodología de Cronograma Ganado es de gran importancia si se desea mantener un adecuado control del plazo del proyecto, además es vital para determinar el desempeño actual del cronograma. Actualmente, DICOMA

CONSTRUCCIÓN no implementa esta metodología por lo que, como medida a implementar se recomienda utilizar la herramienta creada, esta no solo validará el procedimiento de aplicación de Valor Ganado, sino que también contará con la extensión del Cronograma Ganado, esto con el objetivo de que cuando el proyecto se encuentre en su finalización, se evalúe el desempeño del cronograma a través de dicha herramienta y así obtener un mejor control del plazo de los proyectos.

Diseño de la herramienta para el seguimiento del proyecto por medio de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado.

En este apartado se procede a analizar los resultados objetivos del tercer objetivo específico del presente proyecto, este radica en el diseño de la herramienta para la aplicación de la metodología de Valor ganado y Cronograma Ganado en los proyectos a cargo de DICOMA CONSTRUCCIÓN

Inicialmente, se analizarán aspectos generales de la herramienta y posteriormente se analiza la funcionalidad del manual de uso desarrollado.

Propuesta de la Herramienta

La herramienta propuesta es elaborada en el software Ms® Excel y Ms® Power BI, la elección se da dadas las capacidades, simplicidad y eficiencia de estos programas. Además de que estos cuentan con una excelente correlación para transferir datos. Por otra parte, son softwares populares por lo cual las personas que usarán la herramienta no tendrán problema en contar con este en sus equipos.

El principal objetivo del diseño de la herramienta propuesto es medir el desempeño de los proyectos por medio de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado de una forma eficiente, estructurada y sencilla.

La eficiencia de la herramienta se obtiene mediante uso de “macros” en forma de “botones”, permitiendo que por medio de un “clic” en estos se puedan trasladar de pantalla, realizar los cálculos automáticamente, borrar los datos, entre otras funciones. Además, también esta característica se obtiene por medio del uso del dashboard de Ms® de Power Bi, permitiendo observar de manera interactiva todos los datos obtenidos en la herramienta de Ms® Excel.

Con respecto a la característica de estructuración se refiere a que el uso de la herramienta es un proceso mecánico para cada proyecto, realizándose de manera similar para cada proyecto. Además, la herramienta orienta a realizar las acciones intuitivamente, es decir, el usuario determinará con facilidad que debe hacer para continuar con el proceso de medición de desempeño por medio de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado.

Finalmente, la sencillez de la herramienta se refiere a que la mayoría de los cálculos se realizan de manera automática por lo que solo se deben de digitar algunos parámetros para obtener la evaluación del desempeño de los proyectos.

Para lograr que la herramienta tenga estas características anteriormente mencionadas se analizaron durante su diseño ciertas limitaciones como lo es el plazo máximo que un proyecto debe tener para que esta se pueda utilizar y también la cantidad máxima de líneas en las que se deben introducir los paquetes de trabajo provenientes del cronograma, tras definir la cantidad de paquetes de trabajo que contienen los proyectos actualmente en ejecución y bajo la experiencia del Ing. Luis Diego Espinoza se define que la herramienta puede ser realizada para un proyecto que posea hasta 28 semanas de duración.

Portada

La portada de la herramienta propuesta es realizada con el fin de describir al usuario por medio de una breve descripción el fin que tiene la herramienta y los productos que se pueden obtener mediante el uso de esta. Además, esta cuenta con una opción para dirigirse al manual de uso con el fin de que se conozca más del uso adecuado de la herramienta.

Ingreso de Datos necesarios para el funcionamiento de la herramienta

Posterior a la portada, se dirige a una cierta cantidad de pantallas que le solicitan información para el buen funcionamiento de la herramienta.

Primeramente, se solicitan los datos generales del proyecto, como lo son el nombre del proyecto, ubicación, profesional responsable, fecha de inicio, de fin, y el monto presupuestado. Esto debido a que es información valiosa a la hora de generar el informe.

Seguidamente, en las pantallas u hojas posteriores, se solicita el flujo inicial desglosado por semana y por actividad, la información del cronograma, duraciones y % de avance esperado y real y, por último, el costo total real por semana del proyecto. Estos datos son vitales para el buen funcionamiento de la herramienta, ya que con esto la herramienta realizará de manera automática los cálculos necesarios evaluar el desempeño de los proyectos.

Menú

La pantalla que muestra el menú o panel de control es realizada con el fin de que el usuario pueda observar la información disponible dentro de la herramienta, además, si este desea ver información específica tenga la posibilidad de dirigirse directamente a esa pantalla con tal solo dar un clic en el menú, esto es vital ya que se evita que el usuario deba estar buscando página por página lo que desea observar haciendo que el proceso de evaluación sea lento y tedioso.

Informe de Resultados

El informe de resultados es un documento en formato PDF que el usuario puede descargar con el propósito de obtener un respaldo de la información obtenida. Este informe contiene los indicadores de la Metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado, la curva de PV, AC y EV y como se encuentra el proyecto con respecto al avance planeado y el avance real obtenido a la fecha de corte analizada. Este informe es de vital importancia, ya que puede ser la base para elaborar el informe de seguimiento que los funcionarios de DICOMA CONSTRUCCIÓN que se debe realiza semanal o bisemanalmente.

Dashboard en Ms® Power BI

Además de obtener el informe en PDF, también se puede observar los datos obtenidos mediante un Dashboard en Ms® Power BI, este es realizado con el fin de que se tenga la posibilidad de que si se desea ver la información obtenida de una forma interactiva y versátil se pueda hacer, teniendo todo los parámetros y gráficos en un solo dashboard. Esto es fundamental si se desea analizar el desempeño de los proyectos en las reuniones de seguimiento.

Manual de Uso

El manual de uso es realizado con el fin de que los funcionarios de DICOMA CONSTRUCCIÓN conozcan como utilizar la herramienta de manera correcta, este se compone de una serie de pasos los cuales describen detalladamente las acciones que se deben realizar en cada una de las ventanas de la herramienta. Es importante que los usuarios que deseen utilizar la herramienta lean este manual, de esta manera se asegura que el proceso es realizado adecuadamente, además, al leerlo se adquiere familiarización con la misma lo cual permite que el proceso sea realizado con mayor eficiencia y se dé el mayor aprovechamiento de la herramienta. Es importante mencionar que dicho manual se encuentra dentro de la herramienta en Ms® Excel y así como también en formato PDF.

Verificación y validación de la herramienta diseñada para la identificación de mejoras en control de plazo y costo.

En el presente apartado se presenta el análisis de los resultados de la validación de la herramienta diseñada para el seguimiento de proyectos de DICOMA CONSTRUCCIÓN mediante la Metodología del Valor y Cronograma Ganado a través de una prueba de validación. Cabe recalcar que esta sección es referente al objetivo número cuatro del presente proyecto, el cual es el último

objetivo de este.

Proyecto PALÍ RÍO SEGUNDO

La validación del funcionamiento de la herramienta es realizada mediante el análisis de seguimiento y monitoreo del proyecto en ejecución del Palí Río Segundo de Alajuela, este análisis se basa en los datos reales brindados por el gerente de proyectos Luis Diego Espinoza Montero y el ingeniero residente Deimer Castillo.

Para fines del presente proyecto, se presentan los resultados de cuatro fechas de corte las cuales fueron establecidas bisemanalmente iniciando el 12 de Setiembre del 2022.

Cabe Recalcar que este proyecto aún no se ha culminado, por lo que la última fecha de corte analizada es la del 24 de octubre del 2022.

Fechas de Corte

A continuación, se presenta el análisis de los resultados de cada una de las fechas de corte realizadas.

Fecha de Corte N°1

La fecha de Corte N°1 al análisis de las primeras dos semanas de ejecución, hasta el 12-09-2022. De acuerdo con lo esperado el avance esperado es del 6% y un costo planeado del de ₡54 326 827,96. En el escenario real se observa que en 14 días laborados se tiene un avance del 10% con un costo de ₡54 870 096,24. Lo que significa que se están teniendo ahorros, esto debido a que los montos reales están muy similares a los planificados con la excepción de que en la realidad se avanzó un 4% más de lo esperado. Esto daría una buena ventaja a la empresa, puesto que un ahorro significa un buen rendimiento y un mayor margen para posibles sobrecostos en las actividades siguientes.

Seguidamente, el valor Ganado del proyecto (EV) hasta la fecha de corte es de ₡55 040 346,19. Este es mayor que el valor Planificado el cual tal como se mencionó anteriormente tiene un valor de ₡54 326 827,96, por lo tanto, si se observa en la figura 73 se puede observar que se encuentran en una posición muy similar, sin embargo, la curva del valor Ganado se encuentra un poco por encima con respecto a la curva del valor planeado, esto evidencia un adelanto con

respecto a lo planificado. Por otro lado, la curva de valor real se encuentra por encima de la curva de valor planeado, pero por debajo de la de valor Ganado. Esto quiere decir que se desembolsó mayor cantidad de dinero a lo planificado, lo cual es evidente ya que se avanzó más, pero se desembolsó menos que lo indicado por el valor Ganado. Esto es positivo, ya que se hizo un trabajo previsto en ₡55 040 346,19 por un costo de ₡54 326 827,96.

En la Tabla 10 se tiene una serie de resultados los cuales son vitales analizarlos para un correcto control y monitoreo del proyecto, por lo tanto, seguidamente se procede examinar los mismos.

Inicialmente, se puede observar que la variación de cronograma es positiva debido a que se ejecutaron más actividades de las planificadas la fecha de corte, lo cual evidencia un adelanto en el Propuesta de la aplicación del cronograma, con respecto a la variación del costo, este posee un valor positivo, específicamente, ₡170 249,95 se ahorraron en comparación con lo planificado.

Por otro lado, con respecto al desempeño, se puede mencionar que se tiene un excelente desempeño a la fecha tanto en cronograma como en costo, el primero o SPI tiene un valor de 1.013 lo cual señala que el desempeño de acuerdo con el cronograma es bueno, es decir, se tiene un avance mayor al planificado, por otro lado, el desempeño del costo es de 1.003, el cual al ser mayor que 1 indica que se está desembolsando menos de lo que se trabaja, es decir que se está trabajando más con menos dinero del previsto. Con respecto al desempeño al término (TCPI) este tiene un valor de 0.996, lo cual indica que el desempeño del proyecto al término es mejor al previsto, pues se utilizan los recursos en menor medida a lo que se está trabajando. Si este se mantiene se puede finalizar el proyecto de manera exitosa.

Finalmente, en cuanto a la estimación a la conclusión el presupuesto autorizado o BAC del proyecto es de ₡468 791 353,57, sin embargo, este indicador señala que si se continua con el desempeño actual en costo el proyecto tendrá un costo final de ₡467 341 295,35, por lo tanto, se obtendría un ahorro de ₡1 450 058,22.

Fecha de Corte N°2

La fecha de Corte N°2 al análisis de las primeras cuatro semanas de ejecución, hasta el 26-09-

2022. De acuerdo con el avance esperado el avance es del 25% y un costo planeado del de ₡183 401 619,76. En el escenario real se observa que en 28 días laborados se tiene un avance del 25% con un costo de ₡185 972 250,24. Lo que significa que se están teniendo sobrecostos, esto debido a que los montos reales están muy por encima a los planeados con la excepción de que en la realidad se avanzó igual a lo esperado, cabe recalcar que en avance anterior hubo un adelanto, por lo que en esta fecha de corte se disminuyeron los rendimientos de trabajo. Esto daría un problema a la empresa, puesto que un sobrecosto significa un menor rendimiento y un menor margen para posibles sobrecostos en las actividades siguientes.

Seguidamente, el valor Ganado del proyecto (EV) hasta la fecha de corte es de ₡183 401 619,76. Este es igual que el valor Planificado el cual tal como se mencionó anteriormente tiene un valor de ₡183 401 619,76, por lo tanto, si se observa en la figura 82 se puede observar que se encuentran en la misma posición, esto evidencia un que se va trabajando conforme a lo planeado. Por otro lado, se encuentra la curva de valor real que encuentra por encima de la curva de valor planeado. Esto quiere decir que se desembolsó mayor cantidad de dinero con respecto a lo planeado, lo cual quiere decir que las tareas realizadas resultaron tener un mayor valor a lo planeado. Esto es negativo, ya que se hizo un trabajo previsto en ₡183 401 619,76 por un costo de ₡185 972 250,24.

Cabe recalcar que en la Tabla 11 se tienen una serie de resultados los cuales son vitales analizarlos para un correcto control y monitoreo del proyecto, por lo tanto, seguidamente se procede examinar los mismos.

Inicialmente, se puede observar que la variación de cronograma es cero debido a que se ejecutó la misma cantidad de actividades de las planeadas la fecha de corte, lo cual evidencia un avance igual a lo planeado, con respecto a la variación del costo, este posee un valor negativo, específicamente, ₡2 570 630,47 se sobrepasaron en comparación con lo planeado. Una de las razones indicadas por el Ingeniero Deimer Castillo, es porque se pagaron materiales a proveedores de manera adelantada lo cuales no han llegado a la obra.

Por otro lado, con respecto al desempeño, se puede mencionar que se tiene un regular desempeño, menor en comparación a la fecha de

corte anterior. El desempeño de cronograma o SPI tiene un valor de 1.000 lo cual señala que el desempeño es conforme a lo previsto en el cronograma, es decir, se tiene un avance igual al planeado. Por otro lado, el desempeño del costo es de 0.986, el cual al ser menor que 1 indica que se está desembolsando más de lo que se trabaja, es decir que se está trabajando menos con más dinero del previsto. Con respecto al desempeño al término (TCPI) este tiene un valor de 1.01, lo cual indica que el desempeño del proyecto al término es peor al previsto, ya que se utilizan los recursos en mayor medida a lo que se está trabajando. Si este se mantiene se puede finalizar el proyecto con sobrecostos y atrasos.

Finalmente, en cuanto a la estimación a la conclusión el presupuesto autorizado o BAC del proyecto es de ₡468 791 353,57, sin embargo, este indicador señala que si se continua con el desempeño actual en costo el proyecto tendrá un costo final de ₡475 362 120,72, por lo tanto, se obtendría una pérdida de ₡6 570 767,15.

Fecha de Corte N°3

La fecha de Corte N°3 al análisis de las primeras seis semanas de ejecución, hasta el 10-10-2022. De acuerdo con las figuras 92 y 93 el avance esperado el avance es del 40% y un costo planeado de ₡267 679 767,71. Por su parte, en el escenario real se observa que en 42 días laborados se tiene un avance del 38% con un costo de ₡264 411 467,01. Lo que significa que se están teniendo atrasos en el proyecto, esto debido a que los montos reales están por debajo a los planeados con la excepción de que en la realidad se avanzó menos a lo esperado, cabe recalcar que en avance anterior hubo una disminución en el rendimiento con respecto al primer avance que se tuvo un adelanto, por lo que en esta fecha de corte se disminuyeron aún más los rendimientos de trabajo. Esto daría un problema a la empresa, puesto que un atraso significa un menor rendimiento y margen para posibles atrasos en las actividades siguientes.

Por su parte, el valor Ganado del proyecto (EV) hasta la fecha de corte es de ₡262 349 611,87. Este es menor que el valor Planificado el cual tal como se mencionó anteriormente tiene un valor de ₡267 679 767,71, por lo tanto, si se observa en la figura 91 se puede observar que se la curva del valor ganado se encuentra por debajo de la de valor planeado, esto evidencia un que se

va trabajando en menor medida a lo planificado. Por otro lado, se encuentra la curva de valor real que encuentra por debajo de la curva de valor planeado. Esto quiere decir que se desembolsó menos cantidad de dinero con respecto a lo planificado, sin embargo, es importante mencionar que se avanzó menos, por tal motivo es razonable que el desembolso de menos dinero. Por otro lado, se desembolsó más dinero de lo establecido por el Valor Ganado. Esto quiere decir que se gastó menos a lo planificado, pero también se gastó más de lo establecido por Valor. Esto es negativo, ya que se hizo un trabajo previsto en ₡262 349 611,87 por un costo de ₡264 411 467,01.

Es importante mencionar que en la Tabla 12 se tienen una serie de resultados los cuales son vitales analizarlos para un correcto control y monitoreo del proyecto, por lo tanto, seguidamente se procede a examinar los mismos.

Primeramente, se puede observar que la variación de cronograma es negativa debido a que se ejecutó menos cantidad de actividades de las planificadas la fecha de corte, lo cual evidencia un monto menor a lo planificado, con respecto a la variación del costo, este posee un valor negativo, específicamente, ₡2 061 855,14 Las irregularidades halladas deben indagarse detalladamente, esto debido a que conversando con el gerente de ingeniería, Luis diego Espinoza y el ingeniero residente Deimer Castillo se encontraron retrasos en las empresas subcontratadas y problemas con los pedidos realizados.

Por otra parte, con respecto al desempeño, se puede mencionar que se tiene un desempeño deficiente, el menor de las fechas de corte analizadas. El desempeño de cronograma o SPI tiene un valor de 0.980 lo cual señala que el desempeño es menor a lo previsto en el cronograma, es decir, se tiene un avance menor al planificado, lo cual es notorio ya que el avance esperado era del 40% y el real fue de 38%.por otro lado, el desempeño del costo es de 0.992, el cual al ser menor que 1 indica que se está desembolsando más de lo que se trabaja, es decir que se está trabajando menos con más dinero del previsto. Con respecto al desempeño al término (TCPI) este tiene un valor de 1.01, lo cual indica que el desempeño del proyecto al término es peor al previsto, ya que se utilizan los recursos en mayor medida a lo que se está trabajando. Si este se mantiene se puede finalizar el proyecto con sobrecostos y atrasos.

Finalmente, con respecto a la estimación a la conclusión el presupuesto autorizado o BAC del proyecto es de ₡468 791 353,57, sin embargo, este indicador señala que si se continua con el desempeño actual en costo el proyecto tendrá un costo final de ₡472 475 673,34, por lo tanto, se obtendría una pérdida de ₡3 684 319,77.

Fecha de Corte N°4

La fecha de Corte N°4 es la última fecha analizada, esta fecha corresponde al análisis de las primeras ocho semanas de ejecución, hasta el 24-10-2022. Basado en lo planificado, se espera un avance del 64% y un costo planeado de ₡325 402 913,13. Por su parte, en el escenario real se observa que en 42 días laborados se tiene un avance del 70% con un costo de ₡329 062 399, 90. Lo que significa que se adelantaron las obras con respecto a lo planeado en el proyecto, esto debido a que los montos reales están por encima a los planificados con la excepción de que en la realidad se avanzó en mayor medida a lo esperado. Esto es beneficioso a la empresa, puesto que un adelanto significa un mejor rendimiento en el cronograma y un mejor margen para posibles atrasos en las actividades siguientes.

Con respecto al valor Ganado del proyecto (EV) hasta la fecha de corte es de ₡344 835 756,78. Este es mucho mayor que el valor Planificado el cual tal como se mencionó anteriormente tiene un valor de ₡325 402 913,13, por lo tanto, si se observa en la figura 100 se puede observar que se la curva del valor ganado se encuentra por encima de la de valor planeado, esto evidencia un que se va trabajando en mayor medida a lo planificado. Por otro lado, se encuentra la curva de valor real que encuentra por un poco por encima de la curva de valor planeado, sin embargo, por debajo de la curva de valor ganado. Esto quiere decir que se desembolsó mayor cantidad de dinero con respecto a lo planificado, sin embargo, es importante mencionar que se avanzó más, por tal motivo es razonable que se desembolsó más dinero. Esto quiere decir que se gastó más de lo planificado, pero también se avanzó en mayor medida a lo planificado, en adición, es importante mencionar que realmente se gastó menos a lo establecido en el valor ganado. Esto es positivo, ya que se hizo un trabajo previsto en ₡344 835 756,78 por un costo de ₡329 062 399,90.

Es de vital importancia analizar la tabla 13, la cual contiene una serie de resultados e indicadores los cuales son fundamentales analizarlos para un correcto control y monitoreo del proyecto, por lo tanto, seguidamente se procede analizarlos.

En primera instancia, se puede observar que la variación de cronograma es muy positiva debido a que se ejecutó más cantidad de actividades de las planificadas la fecha de corte, lo cual evidencia un monto mayor a lo planificado, con respecto a la variación del costo, este posee un valor positivo, específicamente, ₡15 773 356,88, esto indica que los problemas encontrados en la fecha de corte anterior e incluso aumentaron los rendimientos para obtener que el trabajo real ejecutado tuvo un costo menor a lo que se tenía previsto.

Por otra parte, con respecto al desempeño, se puede mencionar que se tiene un desempeño excelente, mejor a lo esperado. el mejor desempeño de las fechas de corte analizadas. El desempeño de cronograma o SPI tiene un valor de 1.060 lo cual señala que el desempeño es mayor a lo previsto en el cronograma, es decir, se tiene un avance mayor al planificado, lo cual es notorio, ya que el avance esperado era del 64% y el real fue de 70%. por otro lado, el desempeño del costo es de 1.048, el cual al ser mayor que 1 indica que se está desembolsando menos de lo que se trabaja, es decir que se está trabajando más con menos dinero del previsto. Con respecto al desempeño al término (TCPI) este tiene un valor de 0.8871, lo cual indica que el desempeño del proyecto al término es mejor al previsto, ya que se utilizan los recursos en menor medida a lo que se está trabajando, es decir, existen menos desperdicios. Si este se mantiene se puede finalizar el proyecto de manera exitosa y generando ahorros.

Con respecto a la estimación a la conclusión el presupuesto autorizado o BAC del proyecto es de ₡468 791 353,57, sin embargo, este indicador señala que si se continua con el buen desempeño mostrado actualmente, el proyecto tendrá un costo final de ₡447 348 063,03 por lo tanto, se obtendría una ganancia de ₡21 443 290,54.

Por otro lado, para esta fecha de Corte, se realizó un análisis de la metodología de Cronograma Ganado. Esto debido a que es la fecha de corte más próxima a culminarse.

El cronograma Ganado (SVt) obtenido es de 9.503 semanas, siendo mayor que la duración real, que es 8 semanas. Esto es importante, ya que quiere decir que en 8 semanas se ha realizado el trabajo destinado para 9.503 semana. Por su parte, la variación del cronograma dio como resultado 1.50, al ser mayor que 1 quiere decir que tal como se mencionó anteriormente, lo cual indica que el proyecto se encuentra adelantado conforme a lo previsto en el cronograma. Por otro lado, el índice del desempeño de cronograma o SPIt es de 1.19, al ser mayor que 1 significa que la ejecución del proyecto es más rápida de lo previsto.

Finalmente, en cuanto a la estimación a la conclusión (EACt), se evidencia que si se sigue con el desempeño actual el proyecto se finalizaría en 70.72 días. Es decir, siendo menor en 11.28 días al previsto inicialmente, el cual tenía previsto una duración de 82 días.

Basado en el análisis anteriormente realizado se puede decir que el cronograma ganado al igual como indica la literatura debe utilizarse cuando el proyecto se encuentre pronto a finalizar con el fin de contar con una estimación certera que permita la correcta evaluación y análisis del estado del cronograma del proyecto, además, que con este es posible determinar el plazo que el proyecto va a tardar en finalizar con el cual se puede definir si van a existir atrasos o si se va a culminar a tiempo el proyecto.

Por último, al validar el funcionamiento de la herramienta de manera simultánea se comprueba el funcionamiento de la Metodología del Valor y Cronograma Ganado para proyectos ejecutados por DICOMA CONSTRUCCIÓN con el fin de aumentar la credibilidad de la capacidad de esta para el correcto control y monitoreo de proyectos de construcción.

Conclusiones

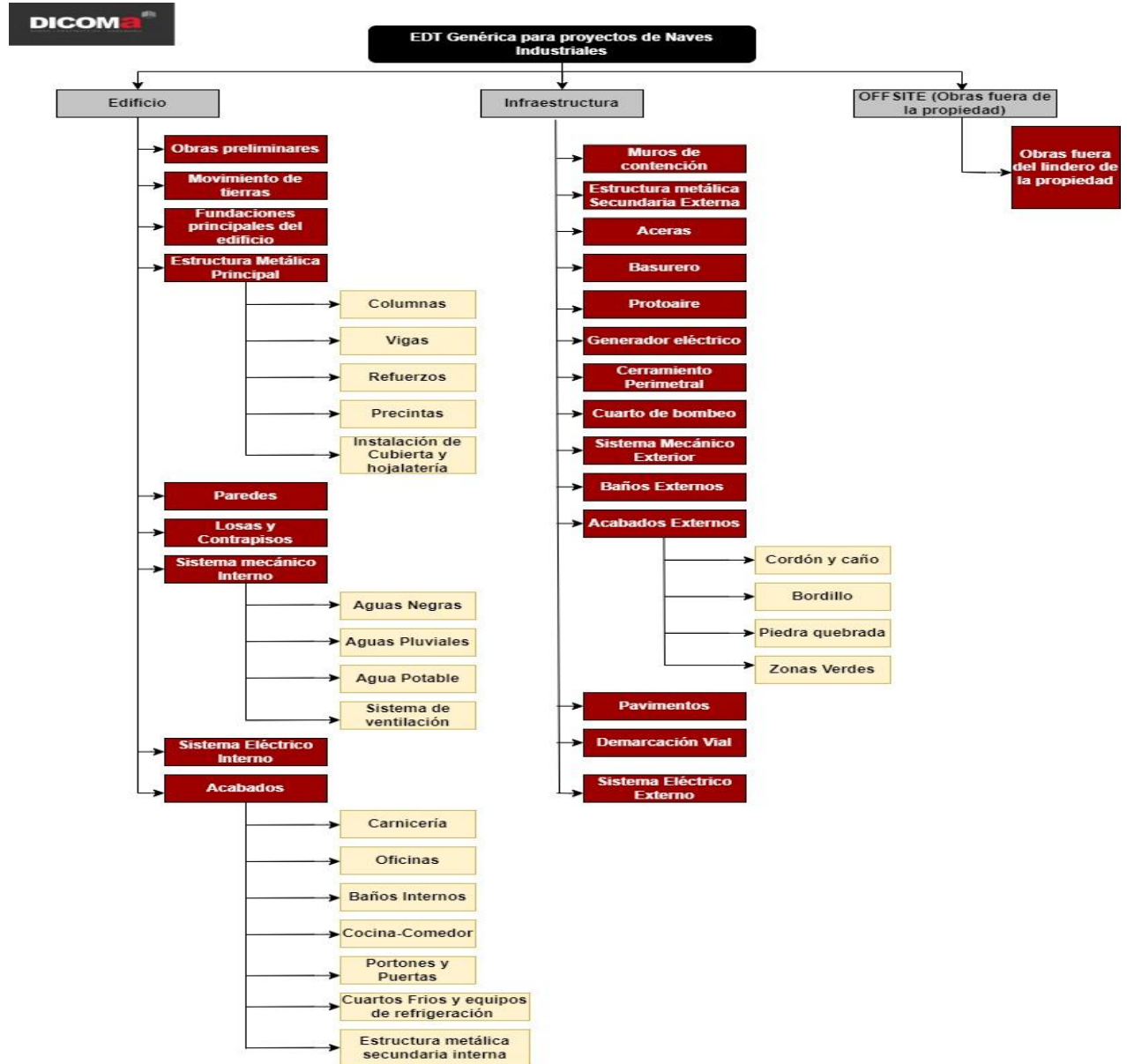
- Basado en el diagnóstico aplicado para DICOMA CONSTRUCCIÓN, la empresa no cuenta con todos los procesos estructurados necesarios para la implementación de la metodología de valor Ganado y Cronograma Ganado, ya que algunas técnicas indispensables para esta metodología se realizan de manera opcional y en ocasiones no se realizan, como lo es la EDT.
- Por medio de análisis FODA y la matriz CAME se establece que la estrategia a implementar en el presente trabajo es con el propósito de contribuir con los procesos de mejora de control y monitoreo de los proyectos se basa en realizar un procedimiento estandarizado para la evaluación del desempeño de costo y plazo de los proyectos mediante el diseño de una herramienta que aplique la Metodología del Valor Ganado y su extensión denominada Cronograma Ganado.
- Con respecto a las buenas prácticas para la planificación del plazo de los proyectos se determina que la empresa actualmente utiliza la EDT de manera opcional, además de que actualmente para evaluar el desempeño del cronograma no se utiliza la metodología de Cronograma Ganado, la cual garantiza una evaluación de desempeño describiendo la situación que presenta en la actualidad el proyecto.
- De acuerdo con las buenas prácticas para la planificación del costo de los proyectos se determina para evaluar el desempeño del costo de los proyectos no se utiliza la metodología de Valor Ganado, la cual garantiza una evaluación de desempeño describiendo la situación que presenta en la actualidad el proyecto.
- Gracias a la herramienta desarrollada para la aplicación de las metodologías de Valor Ganado y Cronograma Ganado, se es posible mostrar el verdadero desempeño del proyecto y la situación actúan en la que se encuentra, para así tomar las medidas pertinentes con el fin de obtener el éxito en este.
- Mediante los resultados obtenidos en la validación de la herramienta con el proyecto de PALÍ RIO SEGUNDO basado en la aplicación de la Metodología del Valor y Cronograma Ganado se logra determinar retrasos, adelantos, sobrecostos, ahorros, la eficiencia y proyecciones del proyecto, lo cual permite conocer distintos comportamientos del proyecto mediante la interpretación de los índices.
- Por medio de los resultados de la validación de la herramienta que la Metodología de Cronograma Ganado debe ser utilizada cuando el proyecto este pronto a finalizar con el fin de conocer el verdadero desempeño del cronograma.
- A partir de los resultados que la herramienta brinda se obtiene una evaluación de desempeño que le permita detectar anomalías tanto en el plazo como en el costo del proyecto y de esta manera tomar las medidas necesarias para garantizar el éxito en los proyectos.

Recomendaciones

- Se recomienda a la gerencia de DICOMA CONSTRUCCIÓN a que implementen en los distintos proyectos de Naves industriales la EDT genérica desarrollada con el fin de estructurar y estandarizar este proceso de planificación, adecuándolo para la implementación de la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado.
- Se sugiere a la gerencia de DICOMA CONSTRUCCIÓN implementar la estrategia denotada en la matriz CAME que se basa en mejorar los procesos de control del costo y plazo, con el propósito de la mejora continua y la constante actualización de los procesos que se efectúan actualmente.
- En cuanto a buenas prácticas, se recomienda a DICOMA CONSTRUCCIÓN, aparte de la implementación de las metodologías de Valor Ganado y Cronograma Ganado, implementar de manera obligatoria la EDT, contando como base una EDT genérica con el fin que el desglose de este se desarrolle similar y estandarizada, esto con el fin de que los datos obtenidos por proyecto sean adecuados para aplicar la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado.
- Con respecto al uso de la herramienta, se recomienda al usuario que en primera instancia analice el manual de uso de la herramienta, esto con el fin de que la manipule correctamente. Además, que las fechas de corte a analizar en la herramienta coincidan con las fechas de corte designadas por la empresa, con el fin de que, en cada medición de avance de obra, se tengan resultados de la herramienta y se discutan razones y soluciones para cada situación encontrada en el proyecto.
- Se sugiere a la gerencia de DICOMA CONSTRUCCIÓN incluir en los próximos proyectos a cargo mecanismos de control y monitoreo del costo y plazo, tal como la metodología de Valor Ganado y Cronograma Ganado con el fin de identificar con mayor facilidad anomalías que surjan durante los proyectos.

Apéndices

Apéndice 1. EDT genérica para proyectos de Naves Industriales



Fuente: (Elaboración propia, 2022)

Referencias

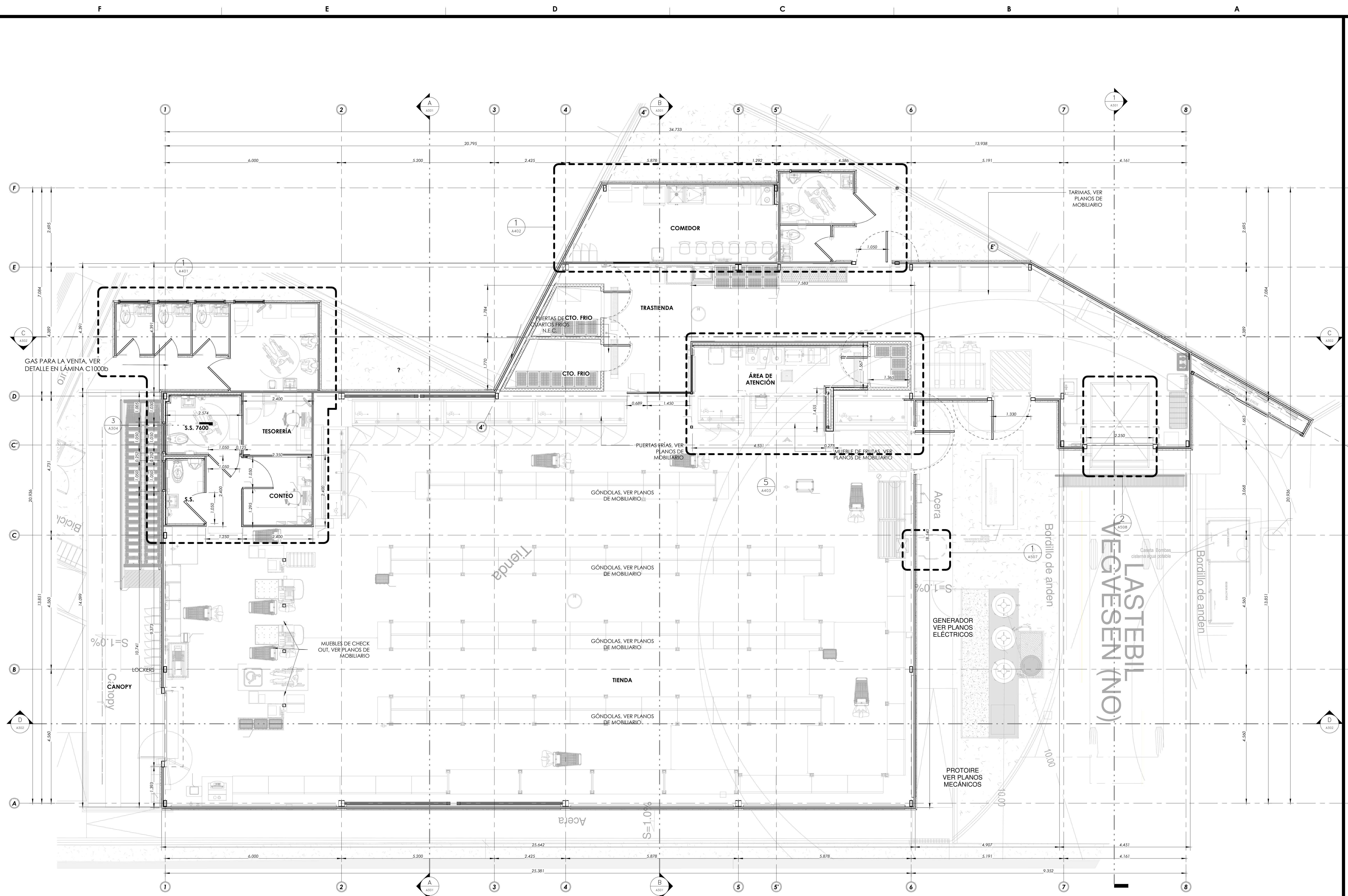
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Obtenido de (Sexta ed). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Cantorín, C. (2020). *Análisis de aplicación de técnicas de valor ganado, cronograma ganado, adherencia al cronograma y ruta crítica en gestión de proyectos de construcción en la Ciudad de Huancayo*. Obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9595/4/IV_FIN_105_TI_Cantorin_Huaynate_2020.pdf
- Contreras, E. (2019). *Gestión de proyectos de construcción, aplicando el método de valor ganado en la construcción de pabellón de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión*. Obtenido de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2869>
- Dominguez, Y. (2007). *El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa*. Obtenido de Escuela Nacional de Salud Pública : <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v33n3/spu20307.pdf>
- Lipke, W. (Noviembre de 2014). *Introduction to Earned Schedule*. Obtenido de PMI Oklahoma City Chapter: <https://earnedschedule.com/Docs/Lipke-introduction-to-earned-schedule-utd.pdf>
- Marranto, M., & González, M. (Febrero de 2015). *Fuentes de Información*. Obtenido de Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16700/LECT132.pdf>
- Morales, F. (Noviembre de 2018). *Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa*. Obtenido de https://www.ucipfg.com/Repositorio/MSCG/Practica_independiente/UNIDAD1/Tipos%20de%20investigaci%C3%B3n.docx
- Munguía, J. (2017). *Control de proyectos aplicando el análisis de valor ganado en proyectos de construcción*. Obtenido de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6750>
- Murillo, J. (2006). *La entrevista*. Obtenido de Universidad Autónoma de Madrid: http://www2.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86_entrevistapdfcopy.pdf?f
- Navarro, D. (2006). *Seguimiento de proyectos con el Análisis del Valor Ganado*. Obtenido de http://www.armell.com/docs/avg_v1.pdf
- Nieto, E. (2018). *TIPOS DE INVESTIGACIÓN*. Obtenido de <http://repositorio.usdg.edu.pe/bitstream/USDG/34/1/Tipos-de-Investigacion.pdf>
- Olarte Mescoco, K., Sotomayor Morales, H., & Valdivia Begazo, C. (2014). *Propuesta de mejora del control de costos aplicando el Método de Valor Ganado en un proyecto de infraestructura*. Obtenido de

- <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/338147/Tesis%20Olarte%20-%20Sotomayor%20-%20Valdivia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Project Management Institute. (2005). *Prácticas estándar para la Gestión del Valor Ganado*. Obtenido de Newtown Square, Pensilvania: Project Management Institute.
- Project Management Institute. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) (Sexta ed.)*. Obtenido de Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.
- REY NARIÑO, G., & Salinas Velasco, J. (2013). *Aplicación de la técnica del "valor ganado" a un proyecto de construcción de un edificio de vivienda. Estudio de caso*. Obtenido de https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1261/digital_20424.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sanca Tinta, M. D. (2011). *Tipos de investigación científica*. Obtenido de Revista de Actualización Clínica Investiga Boliviana: http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/raci/v12/v12_a11.pdf
- Sánchez, D. (2014). *Técnica de Observación*. Obtenido de Evaluación y Formulación: <https://repositorio.konradlorenz.edu.co/handle/001/2175>
- Torres, M., Paz, K., & Salazar, F. (2019). *Métodos de recolección de datos para una Investigación*. Obtenido de Universidad Rafael Landívar: <http://148.202.167.116:8080/jspui/bitstream/123456789/2817/1/M%c3%a9todos%20de%20recoleccion%c3%b3n%20de%20datos%20para%20una%20investigacion%c3%b3n.pdf>
- Universidad El Bosque. (2016). *Hacer una Revisión Bibliográfica*. Obtenido de Guías Laboratorio de pensamiento y Lenguajes: <https://lpl.unbosque.edu.co/wp-content/uploads/09-Guia-Revisio%CC%81n-bibliografica.pdf>
- Urgilés Buestan, P., Clever, J., & Sebastian, M. (2018). *ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS DEL CRONOGRAMA VALORADO Y VALOR GANADO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN COMPLEJOS*. Obtenido de http://dspace.aepro.com/xmlui/bitstream/handle/123456789/1558/AT01-007_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Valderrama, F., & García, G. (2010). *Dos modelos de aplicación del método del valor ganado (EVM) para el sector de la construcción*. Obtenido de https://oa.upm.es/8196/1/INVE_MEM_2010_81944.pdf

Anexos

Anexo 1. Plano de distribución del PA Río Segundo

-



1 PLANTA ARQUITECTÓNICA Y DIMENSIONAMIENTO
 ESCALA: 1 : 50

PLANOS PROTOTIPO
 ARQUITECTURA
 PROTOTIPO DESCUENTO

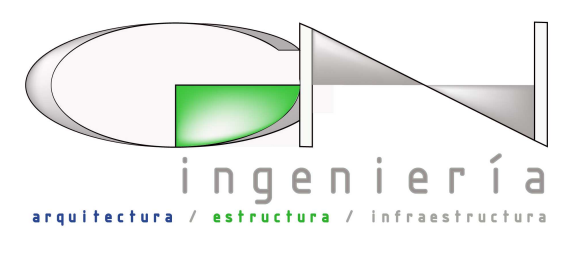
DESCRIPCION	FECHA



INFORMACION REGISTRO PUBLICO
 PROPIETARIO: GRUPO ROMUR SOCIEDAD ANÓNIMA
 C.D. JURIDICA: 3-101-241774
 N° CATASTRO: A-054058-1999
 FOLIOS: 2-00155823-000

CONTENIDO:
 PLANTA ARQUITECTONICA Y DIMENSIONAMIENTO

ESCALA	FECHA	LAMINA
INDICADA	OCTUBRE 2021	A102



PALÍ RÍO SEGUNDO

27/10/2021 17:03:34 C:\Users\jlmolina\Documents\Walmart\Proy - PA RÍO SEGUNDO\ARCHIVO\PROTOTIPO\Walmart\PA - RÍO - Segundo - Centro - PA RÍO - 2021\0221-21
 MFC de modo de "Print" (Jablon) Los Estados Unidos de México, Ciudad del Río de las Américas, Estado de México (505 550 1110)

Anexo 2. Presupuesto PALÍ RÍO SEGUNDO

Interior:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
Instalaciones Provisionales				€ 4 466 805,40
Bodegas y oficina	m2	1,00	€2 080 682,40	€2 080 682,40
Cerramientos provisionales	ml	195,00	€8 734,44	€1 703 215,00
Instalaciones electromecánicas provisionales	Gbl	1,00	€402 908,00	€402 908,00
Cabañas sanitarias (1/20)	mes	2,00	€140 000,00	€280 000,00
Limpieza general.	incluido		€0,00	€0,00
Topografía y Laboratorios				€1 448 606,50
Topografía exterior	glb	1,00	€800 000,00	€800 000,00
Topografía en edificio	glb	1,00	€648 606,50	€648 606,50
OBRA EXTERIOR AL SITIO (SITEWORK)				
Preparación de sitio				€1 024 573,64
Tala de árboles (corte, destronque y desalojo)	un	4,00	€69 249,21	€276 996,84
Limpieza y Chapea del terreno (incluye desalojo)	m2	1388,00	€538,60	€747 576,80
Demoliciones.				€0,00
Demolición paredes Livianas	NEC		€0,00	€0,00
Demolición de paredes mampostería	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Demolición de fundaciones	NEC		€0,00	€0,00
Demolición muros de Piedra	NEC		€0,00	€0,00
Demolición de aceras	NEC		€0,00	€0,00
Demolición de bordillos	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Demolición de material de superficie de rodamiento	NEC		€0,00	€0,00
Demolición de cunetas y/o canales existentes	NEC		€0,00	€0,00
Demolición de pisos en área de tienda	NEC		€0,00	€0,00
Desmontaje de Instalaciones electromecánicas	NEC		€0,00	€0,00
Desmontaje de Puertas y portones	NEC		€0,00	€0,00
Desmontaje ventanas	NEC		€0,00	€0,00
Desmontaje de cerramientos perimetrales tipo cercos de alambre navaja.	NEC		€0,00	€0,00
Desmontaje de cerramientos perimetrales tipo malla ciclón.	NEC		€0,00	€0,00
Desmontaje de postes	NEC		€0,00	€0,00
Demolición de piso de asfalto	NEC		€0,00	€0,00
Demolición de piso de concreto	NEC		€0,00	€0,00
Demolición de cerramiento perimetral				
Cerramiento perimetral de pared de bloque	NEC		€0,00	€0,00
Cerramiento perimetral de pared prefabricada	NEC		€0,00	€0,00
Demoliciones menores (recubrimientos en bóveda).	NEC		€0,00	€0,00
Desmontajes de estructura metálica para techos, forros y canopies	NEC		€0,00	€0,00
Desmontaje de estructuras metálicas menores (barandales, angulares, ventanas perimetrales, hojalatería, etc. ; según planos constructivos).	NEC		€0,00	€0,00
Desmontaje de cubierta de techo existente	NEC		€0,00	€0,00
Desmontaje estructura base de antena satelital.	NEC		€0,00	€0,00
Desmontaje de cielos rasos	NEC		€0,00	€0,00
Desmontaje de sistema electrico completo actual	NEC		€0,00	€0,00

	NEC			
Excavación de fundaciones				€2 824 108,48
Excavación para fundaciones viga tipo A	m3	144,09	€6 709,34	€966 748,90
Excavación para fundaciones placas o zapatas corridas (incluye desalojo)	NEC		€0,00	€0,00
Excavación para fundaciones vigas de amarre (incluye desalojo)	NEC		€0,00	€0,00
Excavación para fundaciones de columnas prefabricadas (incluye desalojo)	m3	19,20	€17 234,60	€330 904,32
Relleno para fundaciones placas o zapatas aisladas	m3	67,04	€22 770,00	€1 526 455,26
Relleno para fundaciones placas o zapatas corridas	NEC		€0,00	€0,00
Relleno para fundaciones vigas de amarre	NEC		€0,00	€0,00
Relleno para fundaciones de columnas prefabricadas	NEC		€0,00	€0,00
Relleno especial de suelo cemento	NEC		€0,00	€0,00
Sobre excavación en fundaciones	NEC		€0,00	€0,00
Relleno con lastre cemento	NEC		€0,00	€0,00
Movimiento de tierras				€19 683 005,94
Corte en tierra 0.50m de profundidad (incluye desalojo).	m3	650,00	€3 683,00	€2 393 950,00
Corte especial (incluye desalojo).	m3	188,00	€4 183,00	€786 404,00
Relleno con material de sitio (Áreas: estacionamiento, permeable y de tienda)	m3	0,00	€0,00	€0,00
Relleno con material de préstamo (Áreas: estacionamiento, permeable y de tienda)	m3	0,00	€0,00	€0,00
Relleno estabilizado con suelo cemento (Según planos y especificaciones)	NEC		€0,00	€0,00
Relleno de sub base granular 30cm de espesor	m3	526,84	€19 025,73	€10 023 515,59
Relleno con base granular para pavimento asfalto 20cm de espesor	m3	225,79	€21 986,52	€4 964 336,35
Relleno con base granular para losa concreto 50cm de espesor	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Relleno con base granular para aceras de 35cm de espesor	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Relleno con base granular para edificio 45cm de espesor	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Membrana de geotextil (Según planos y especificaciones) (LOSA TIENDA-PAV6- LOSA ACCESO)	m2	541,00	€2 800,00	€1 514 800,00
Columnas de grava	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Conformación de talud	incluido		€0,00	€0,00
Drenajes y contenciones				€14 280 480,49
Sistema pluvial (desglosar por diámetro y añadir según planos).				€9 477 793,55
Tubería Novafort (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería novafort de 4" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería PVC SDR 13.5 (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 13.5 de 2" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería PVC SDR 17 (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 de 2" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 de 3" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 de 4" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 de 6" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 de 8" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 de 10" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 de 12" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 de 14" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 de 16" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 de 18" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería PVC SDR 32.5- Tubería Novafort (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 32.5 - Tubería Novafort	glb	1,00	€9 477 793,55	€9 477 793,55
Tubería PVC SDR 41 (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 41 de 2" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería Rib Loc (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería Rib Loc de 4" de diametro	NEC		€0,00	€0,00

Tubería de Concreto (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería de concreto de 18" de diametro	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Drenaje francés (incluye excavación, suministro y conformación de material filtrante, plastico negro o geomalla, conformación de fondo y relleno estructural).	NEC		€0,00	€0,00
Sistema de aguas negras y grises (desglosar por diámetro y añadir según planos).				€4 034 986,56
Tubería Novafort (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería novafort de 4" de diametro	glb	1,00	€0,00	€0,00
Tubería PVC SDR 26 (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 26 de 4" de diametro + Drenaflex	glb	1,00	€4 034 986,56	€4 034 986,56
Tubería PVC SDR 17 (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 de 2" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 de 3" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 de 4" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería PVC SDR 32.5 (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 32.5 de 2" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería PVC SDR 41 (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 41 de 2" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería Rib Loc (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería Rib Loc de 4" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería de Concreto (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería de concreto de 18" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Sistema de agua potable				€767 700,38
Tubería PVC SDR 13.5 (de cisterna al edificio, incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 13.5 de 1/2" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería PVC SDR 17 (de cisterna al edificio, incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 de 3/4" de diametro	ml	75,00	€10 236,01	€767 700,38
Tubería PVC SDR 32.5 (de cisterna al edificio, incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 32.5 de 1/2" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería PVC SDR 41 (de cisterna al edificio, incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 41 de 1/2" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería de Hierro Galvanizado(de cisterna al edificio, incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro e instalación de grifos 1/2"	incluido		€0,00	€0,00
Suministro e instalación de válvulas control	incluido		€0,00	€0,00
Tubería PVC SDR 26 (de cisterna al edificio, incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 26 de 1" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 26 de 2" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 26 de 3" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Concreto en sitio				€77 510 954,84
Infraestructura				€16 977 245,94
Acera de estacionamiento, acera de salida de emergencia y rampa en basurero espesor de losa 10cm	m2	116,00	€15 831,62	€1 836 468,26
Aceras portico espesor de losa 10cm	m2	36,50	€16 005,62	€584 205,10
Área para planta o generador eléctrico. (Completamente acabada e incluye cerramiento si aplica).	m2	38,00	€0,00	€0,00
Área para tanqueta de gas. (Completamente acabada e incluye cerramiento si aplica).	m2	0,60	€973 310,31	€583 986,18
Área para equipo de refrigeración. (Completamente acabada e incluye cerramiento si aplica).	m2	11,93	€46 716,77	€557 237,67
Área para comedor exterior. (Completamente acabada e incluye cerramiento si aplica).	NEC		€0,00	€0,00
Área de S. S. y de equipos para PTAR. (Completamente acabada e incluye cerramiento si aplica).	m2	0,00	€0,00	€0,00
Basurero. completamente acabado.	m2	3,60	€777 131,06	€2 797 671,80

Cuarto de Jabas o cajillas. (Completamente acabada e incluye cerramiento si aplica).	incluido		€0,00	€0,00
Cuarto de bombas. Completamente acabado	incluido		€0,00	€0,00
Bodega de activos Completamente acabado	m2	6,00	€275 036,71	€1 650 220,23
Mueble para gas a la venta	kg	361,05	€3 430,51	€1 238 598,48
Topes de estacionamientos. (topes de caucho)	un	8,00	€42 346,40	€338 771,20
Baranda tipo Flex Bean	ml		€0,00	€0,00
Barandas de tubo en escaleras y rampas	ml	59,00	€40 960,57	€2 416 673,86
Baranda de tubo para carritos	kg	126,12	€3 141,36	€396 183,57
Bicicletero	un	1,00	€131 418,01	€131 418,01
Obras de protección del poste de energía eléctrica	NEC		€0,00	€0,00
Rampas de concreto	NEC		€0,00	€0,00
Escaleras de concreto	NEC		€0,00	€0,00
Muro de retención en área de descarga de 0 a 60 cm y de 0 a 120 cm	NEC		€0,00	€0,00
Construcción de la losa de andén en remate de muro de 60 cm según detalle de planos.	NEC		€0,00	€0,00
Módulo de bodega Anexo navideño completamente acabado	NEC		€0,00	€0,00
Bolardos	glb	1,00	€497 302,45	€497 302,45
Baranda Proteccion Anden	ml	0,00	€0,00	€0,00
Estructura metálica Baños Exteriores	m2	8,20	€282 199,22	€2 314 033,58
Postes para luminarias Parqueo	un	4,00	€276 607,52	€1 106 430,09
Zocalos para bodegas exteriores	glb	1,00	€0,00	€0,00
Pasamanos en rampas	ml	19,00	€27 791,87	€528 045,46
Obras para el Sistema Pluvial				€27 733 860,76
Cordón y caño 65cm de ancho frente al proyecto	ml	0,00	€0,00	€0,00
Cunetas revestidas	ml	46,00	€8 358,60	€384 495,60
Bordillos de concreto 15cm ancho.	ml	30,00	€12 129,60	€363 888,00
Caño o canal de 20cmx20cm con parrillas o rejilla de hierro para andenes	ml	15,00	€70 843,95	€1 062 659,26
Caja de registro pluvial pluvial 1.0mx1.0mx0.15	un	11,00	€201 800,00	€2 219 800,00
Tragante sencillo	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Tragante doble	un	1,00	€539 138,58	€539 138,58
Pozos de registro 210kg/cm2 Ø1.20m	un	3,00	€1 012 672,99	€3 038 018,97
Pozos tragante concreto 210kg/cm2 Øvariable	NEC		€0,00	€0,00
Pozos de infiltración	NEC		€0,00	€0,00
Zanjas de infiltración	NEC		€0,00	€0,00
Canaleta media caña 30cm Ø al pie de los taludes en colindancia	NEC		€0,00	€0,00
Tanque de retención enterrado de retardo pluvial de WATERLOC	un	1,00	€17 829 326,00	€17 829 326,00
Vado pluvial	ml	56,00	€25 105,71	€1 405 919,75
Sistema de bombeo para aguas pluviales	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Canal de concreto con tapa en lamina punta diamante	ml	8,00	€111 326,83	€890 614,60
Obras para el Sistema de Aguas Negras y Grises				€5 922 768,03
Trampa de grasa. TG1	un	1,00	€158 640,60	€158 640,60
Trampa de grasa. TG2	un	1,00	€505 943,60	€505 943,60
Cajas de registro concreto de 210kg/cm2 , dimensiones de 0.90mx0.80m	un	4,00	€324 000,00	€1 296 000,00
Pozos de visita de aguas negras	un	1,00	€573 026,91	€573 026,91
Planta tratamiento completa de XX m3 de capacidad de procesamiento (obra civil y equipos) arranque, puesta en marcha y calibración - Detallar capacidad de procesamiento.	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Tanque séptico y drenajes (Tanque séptico y filtro BK 2000) TIPO 1	un	1,00	€1 746 948,25	€1 746 948,25
Tanque séptico TIPO 2	NEC	1,00	€1 642 208,67	€1 642 208,67
Pozos de infiltración	NEC		€0,00	€0,00
Obras para el Sistema de Agua Potable				€1 122 403,00
Caja para Macro Medidor	un	1,00	€324 000,00	€324 000,00

Cajas de válvulas	un	1,00	€274 000,00	€274 000,00
Dado de concreto para protección de llaves de chorro	incluido		€0,00	€0,00
Fundaciones para tanque de agua potable de metal	m2	0,00	€0,00	€0,00
Tanque de metal de XX m3 de capacidad para almacenar agua potable	kg	0,00	€0,00	€0,00
Tanque cisterna de concreto enterrado de 3 m3 (1.40x1.40x1.5) de capacidad para almacenar agua potable (totalmente acabado)	NEC		€0,00	€0,00
Tanque cisterna de concreto enterrado de XX m3 de capacidad para sistema contra incendio totalmente acabado	NEC		€0,00	€0,00
Tanque cisterna de plástico de XX m3 de capacidad para almacenar agua potable MT 1500 A	NEC	1,00	€524 403,00	€524 403,00
Tanque cisterna prefabricado de XX m3 de capacidad	NEC		€0,00	€0,00
Cuarto para bombas de pozo perforado de Agua Potable	NEC		€0,00	€0,00
Pozo para agua potable (incluye, perforación, laboratorio, aforo, suministro e instalación de bombas y accesorios, etc.)	NEC		€0,00	€0,00
Obras civiles para sistemas eléctricos, telecomunicación y CCTV.				€2 451 444,60
Cajas de registro eléctrica en concreto 210kg/cm2 1.75mx1.75m	un	2,00	€173 130,58	€346 261,15
Red de tierra (incluye excavaciones, rellenos, cajas de registro, tubería, etc.; según planos constructivos de infraestructura)	ml	125,00	€4 050,09	€506 261,15
Obras de acometida de telecomunicaciones (incluye excavaciones, rellenos, cajas de registro, tubería, etc.; según planos constructivos)	incluido		€0,00	€0,00
Obras para CCTV (incluye excavaciones, rellenos, cajas de registro, tubería, etc.; según planos constructivos)	incluido		€0,00	€0,00
Obras de acometida desde transformador hasta cuarto de tableros (zanja, rellenos, concretos etc.)	incluido	22,00	€8 030,05	€176 661,15
Zapata, pedestal y tubo para lámparas en Exteriores.	un	4,00	€0,00	€0,00
Caja de Registro de concreto para transformador Pad Mounted.	incluido		€0,00	€0,00
Foso de concreto para transformador Pad Mounted.	incluido		€0,00	€0,00
Obras para Anexo navideño (Si aplica)	NEC		€0,00	€0,00
Arquetas telefónicas o cajas de registro telefónica	un	1,00	€226 261,15	€226 261,15
Obra civil eléctrica	glb	1,00	€1 196 000,00	€1 196 000,00
Muros de contención (Desglosar todos los muros de cada tipo por alturas, la altura debe de estar medida desde debajo de la cimentación hasta la altura final del muro).				€23 303 232,50
Muro de bloque				
Muro de bloque tipo 1 de 0.6m de altura y XX ml de largo. Bloques de 0.15x0.20x0.40 rellenos de concreto f'c=175kg/cm ² , var VER #3@0.6m,var HOR#@0.20m (MC01.a - MC01.b - MC01.d - MC01.e - MC02.b - MC03 - MC04 - MC05.a - MC05.c - MC06)	glb	1,00	€23 303 232,50	€23 303 232,50
Muro de bloque tipo 2 de 1.20 m de altura y XXml de largo.Bloques de 0.15x0.20x0.40 rellenos de concreto f'c=175kg/cm ² , var#3@0.40m AD	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Muros integrales				
Muro integral de concreto tipo 1 reforzado de XX cm de espesor, de 0.XX m de altura y XX m de largo	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Muro integral de concreto tipo 2 de XX cm de espesor, de 0.XX m de altura y XX m de largo	NEC		€0,00	€0,00
Muros de gaviones	NEC		€0,00	€0,00
Muro integral de concreto reforzado tipo 1 de XX cm de espesor, de 0.XX m de altura y XX m de largo				
Muro integral de concreto reforzado tipo 2 de XX cm de espesor, de 0.XX m de altura y XX m de largo	NEC		€0,00	€0,00
Muros anclados	NEC		€0,00	€0,00
Muro anclado tipo 1 de XX cm de espesor, de 0.XX m de altura y XX m de largo				
Muro anclado tipo 2 de XX cm de espesor, de 0.XX m de altura y XX m de largo	NEC		€0,00	€0,00
Pilotes para muros de contención	NEC		€0,00	€0,00
	NEC		€0,00	€0,00
Pavimentos				€7 961 789,68

Pavimento de concreto (incluye cortes de cierra, sellos en junta, dovelas y acero de refuerzo según planos)				€5 387 002,07
Pavimento de concreto en área de estacionamientos.				
Pavimento de concreto con espesor 15 cm PAV 1	m2	78,00	€35 215,41	€2 746 802,07
Pavimento de concreto con espesor 10 cm	NEC		€0,00	€0,00
Pavimento Loseta permeable PAV 6	m2	43,00	€61 400,00	€2 640 200,00
Pavimento en losa de concreto en área de maniobra, carga y descarga.				
Pavimento concreto con espesor 6 cm	m2	16,00	€0,00	€0,00
Pavimento concreto con espesor 12 cm	NEC		€0,00	€0,00
Pavimento concreto con espesor 15 cm	m2	0,00	€0,00	€0,00
Pavimento de Asfalto				€2 574 787,61
Pavimento de asfalto de espesor 6 cm, en área de estacionamientos PAV 2	m2	194,00	€7 756,64	€1 504 787,61
Pavimento de asfalto de espesor 12 cm, en área de estacionamientos	m2	0,00	€0,00	€0,00
Pavimento de asfalto de espesor 8 cm, en área de estacionamientos	NEC		€0,00	€0,00
Pavimento de asfalto de espesor 10 cm, en área de estacionamientos	m2		€0,00	€0,00
Pavimento en zacate-bloque	m2	0,00	€0,00	€0,00
Señalización horizontal y vertical de todo el estacionamiento	glb	1,00	€1 070 000,00	€1 070 000,00
Cerramientos perimetrales				€16 059 759,70
Cerramiento cerca decorativa CD-FENCE.	NEC		€0,00	€0,00
Cerramiento malla ciclón, altura de 2.496, dado de concreto de 0.55x0.30m , tubo vertical de 3.81cmØ @ 3.0m, arriostres de 3.2cmØ @ 6.0m, malla ciclón tejido de 5.0x5.0cm en alambre galvanizado, con 5 hiladas de alambre de puas en parte superior	NEC		€0,00	€0,00
Cerramiento malla ciclón con murete	m1	165,50	€72 052,02	€11 924 609,18
Tapial prefabricado, Incluir Botaguas de lamina galvanizada.	NEC		€0,00	€0,00
Otro tipo de cerramiento indicaddo en planos	NEC		€0,00	€0,00
Portones vehiculares. altura de 2.496, dado de concreto de 0.55x0.30m , tubo vertical de 3.81cmØ @ 3.0m, arriostres de 3.2cmØ @ 6.0m, malla ciclón tejido de 5.0x5.0cm en alambre galvanizado, con 5 hiladas de alambre de puas en parte superior. P12	un	2,00	€1 526 694,97	€3 053 389,95
Portones peatonales, altura de 2.496, dado de concreto de 0.55x0.30m , tubo vertical de 3.81cmØ , ancho de 1.5m, , malla ciclón tejido de 5.0x5.0cm en alambre galvanizado, con 5 hiladas de alambre de puas en parte superior.	un	2,00	€159 778,29	€319 556,58
Mejoras en paredes vecinales	NEC		€0,00	€0,00
Pared perimetral de bloque	NEC		€0,00	€0,00
Alambre navaja	incluido		€0,00	€0,00
Cubremalla verde	m2	180,00	€4 234,47	€762 204,00
Jardineras				€1 567 640,00
Colocación de zacate o grama y tierra negra en áreas verdes.	m2	66,00	€9 860,00	€650 760,00
Colocación de pedrín.	m2	292,00	€3 140,00	€916 880,00
Jardinería en general (incluye suministro y sembrado de plantas ornamentales).	NEC		€0,00	€0,00
Suministro e instalación de árboles y/o arbustos	NEC		€0,00	€0,00
Engramado de taludes	incluido		€0,00	€0,00
Protección de taludes con tela no tejida	NEC		€0,00	€0,00
			€0,00	€0,00
TOTAL OBRA EXTERIOR / SITEWORK				€146 827 724,67
EDIFICIO / BUILDING				
Concreto estructural				€0,00
Concreto reforzado de Columnas o Castillos	NEC		€0,00	€0,00
Concreto reforzado de Vigas o Soleras	NEC		€0,00	€0,00
Vigas o Soleras para paredes de concreto prefabricado	NEC		€0,00	€0,00
Concreto de Fundaciones				€11 131 886,56
Concreto de sello o nivelación (concreto pobre de 105 kg/cm2)	m3	1,38	€102 190,41	€140 869,49

Concreto reforzado placas o zapatas aisladas($f_c=280$ Kg/cm ²). Incluye varillas de refuerzo G60 #4 @ XXcms de separacion en ambas direcciones (PA1-PA2-PA3)	m3	29,54	€256 281,37	€7 569 485,42
Concreto reforzado para placas o zapatas corridas($f_c=280$ Kg/cm ²). Incluye varillas de refuerzo G60 #4 @ XXcms de separacion transversalmente y # varillas #4 longitudinalmente (PAREDES PREFE)	m3		€0,00	€0,00
Concreto reforzado para vigas de fundacion($f_c=280$ Kg/cm ²). Para VF-1 de 0.50m x 0.50 m, incluye # varillas #X de aceroG60 y estribos #X @ XXcms de separacion de acero G40	m3		€0,00	€0,00
Cimentaciones para columnas prefabricadas tipo U.13	m3	16,28	€92 856,00	€1 511 844,25
Concreto para pedestales ($f_c=280$ Kg/cm ²). Refuerzo # varillas # en acero G60 y estribos # @ XXcms de separacion (PE1-PE2)	M3	5,03	€380 002,51	€1 909 687,40
Concreto reforzado para cimiento tipo A ($f_c=280$ Kg/cm ²). 0.35m x 0.35 m, incluye 6 varillas #4 de aceroG60 y estribos #3 separacion de acero G40 según planos.			€0,00	€0,00
	NEC		€0,00	€0,00
	NEC		€0,00	€0,00
	NEC		€0,00	€0,00
	un	0,00	€0,00	€0,00
	NEC		€0,00	€0,00
	m3	5,03	€0,00	€0,00
	NEC		€0,00	€0,00
Concreto de losa de piso				€12 385 297,88
Losa de concreto para piso en tienda (No incluye acabado) e=0.10m con concreto de 280 kg/cm ²	m2	458,00	€18 390,17	€8 422 696,80
Losa de concreto para piso en trastienda (No incluye acabado) incluye refuerzo en varilla G60 #3 @0.30m en ambas direcciones	incluido		€0,00	€0,00
Losa de concreto para piso de baños exteriores (10 cm, malla electro #2)	m2	0,00	€0,00	€0,00
Corte de sierra.	m1	431,00	€600,00	€258 600,00
Sellos de junta.	m1	431,00	€3 855,00	€1 661 505,00
Dovelas especiales	incluido		€0,00	€0,00
Juntas especiales de aluminio ,etc.	incluido		€0,00	€0,00
Losa de concreto especial para cuartos refrigerados	m2	27,00	€57 736,89	€1 558 896,08
Losa de concreto especial para cuartos congelados	NEC		€0,00	€0,00
Lamina aislante de piso para cuartos fríos	m2	12,00	€40 300,00	€483 600,00
Losa de concreto en entepiso				€0,00
Losa de concreto entepiso (Incluye pernos de ancleja de Dia XX, long XX m, XX tuercas y XX Arandelas)	NEC		€0,00	€0,00
Concreto Misceláneo				€809 500,90
Piletas de aseó de concreto.	un	1,00	€161 585,29	€161 585,29
Detalle de ventana de recepcion de valores	incluido		€0,00	€0,00
Fosa para niveladoras de andén	un	1,00	€498 474,50	€498 474,50
Concreto reforzado paredes fosa, h=0.38m incluye refuerzo con var #3@0.30 AD	incluido		€0,00	€0,00
Losa de e=0.13m con malla electrosoldada n°1 @0.15 ambas direcciones	incluido		€0,00	€0,00
Angular de 50x50x4.7mm en losa de piso en contacto con fosa	kg	103,92	€1 438,04	€149 441,11
Bordillo de concreto con epoxico en cuartos de frios	incluido		€0,00	€0,00
Concreto prefabricado				€10 234 715,29
Paredes perimetrales prefabricadas tipo Prefa PC	m1	150,52	€67 995,72	€10 234 715,29
Paredes internas prefabricadas tipo FACOLI			€0,00	€0,00
Mamposteria				€0,00
Paredes de mamposteria perimetrales(Incluye mochetas y refuerzo horizontal y vertical).	NEC		€0,00	€0,00
Paredes de mamposteria internas (Incluye mochetas y refuerzo horizontal y vertical).	NEC		€0,00	€0,00
Estructura metálica				€44 065 643,34

Placas de asiento.				
XX Placas de asiento tipo 1 de 0.5m x 0.7 m x t = 0.0127m (Incluye XX cantidad de pernos pernos de anclaje de Dia XX ", long XX m, XX tuercas y XX Arandelas)	kg	125,95	€2 238,89	€281 978,48
XX Placas de asiento tipo 2 de 0.6m x 1.1 m x t = 0.0127m(Incluye XX cantidad de pernos pernos de anclaje de Dia XX ", long XX m, XX tuercas y XX Arandelas)	kg	107,67	€2 832,70	€304 998,90
XX Placas de asiento tipo 3 de 0.3m x 0.4 m x t = 0.0127m(Incluye XX cantidad de pernos pernos de anclaje de Dia XX ", long XX m, XX tuercas y XX Arandelas)	un	0,00	€0,00	€0,00
XX Placas de asiento tipo 4 de 0.35m x 0.4 m x t = 0.0127m(Incluye XX cantidad de pernos pernos de anclaje de Dia XX ", long XX m, XX tuercas y XX Arandelas)	un	0,00	€0,00	€0,00
Marcos de estructura principal (desglosar por ejes)				
Marco Metalico Eje 1	kg	935,29	€1 924,80	€1 800 247,63
Marco Metalico Eje 2	kg	2105,72	€1 997,02	€4 205 157,55
Marco Metalico Eje 6	kg	778,33	€2 386,07	€1 857 152,25
Marco Metalico Eje 3,4	kg	4538,76	€1 849,36	€8 393 799,99
Marco Metalico Eje 7,8,9	kg	1116,21	€1 960,80	€2 188 661,50
Clavadores, costaneras o canaletas			€0,00	€0,00
Clavador tipo L1 en seccion Z250x75x15-13 Acero fy 33 ksi laminado en frio (Peso nominal 7.8 kg/m)	kg	3252,28	€2 198,19	€7 149 115,14
Clavador tipo L2 en tubo de 50x150x1.8mm Acero fy 33 ksi laminado en frio (Peso nominal 5.48 Kg/m)	kg	4538,76	€0,00	€0,00
Clavador tipo L3 en tubo de 100x50x1.8mm Acero fy 33 ksi laminado en frio (Peso nominal 3.97 Kg/m)	NEC		€0,00	€0,00
Vigas de amarre en seccion tipo W10x12 en acero A36	kg	2281,91	€1 979,35	€4 516 704,51
Tensores (Si Aplica)	NEC	1009,65	€2 297,01	€2 319 180,83
Atiezos (Si Aplica)	NEC	296,77	€2 594,87	€770 084,23
Estructura para cerramientos laterales en tubo de 50x50x1.8mm fy 33 Ksi laminado en frio (peso nominal 2.78 Kg/m)	kg	2541,56	€2 215,31	€5 630 341,89
Estructura para fachada principal en tubo de 50x50x1.8mm fy 33 Ksi laminado en frio (peso nominal 2.78 Kg/m)	kg	612,99	€2 262,97	€1 387 175,05
Estructura para fachada posterior en tubo de 50x50x1.8mm fy 33 Ksi laminado en frio (peso nominal 2.78 Kg/m)	kg	564,50	€2 197,63	€1 240 561,51
Estructura de metal para alero o canopi de pórtico	kg	633,53	€2 083,43	€1 319 914,23
Estructura de metal para alero o canopi de área de andén	kg	342,07	€2 048,03	€700 569,65
Sistema constructivo bildtek (Si Aplica)	kg		€0,00	€0,00
	kg		€0,00	€0,00
	kg		€0,00	€0,00
	kg		€0,00	€0,00
	kg		€0,00	€0,00
Estructura Secundaria.				€5 292 132,89
Baranda de acero inoxidable en comedor Snak Corner	NEC		€0,00	€0,00
Baranda de metal en cajas	glb	80,12	€3 510,86	€281 290,09
Baranda de protección de cámaras.	NEC		€0,00	€0,00
Cable tensor	NEC		€0,00	€0,00
Cerramiento de motor de niveladora de andén	kg	0,00	€0,00	€0,00
Cielos de malla ciclón.	incluido		€0,00	€0,00
Cielos de malla Jordomex.	kg	234,47	€0,00	€0,00
Columnas de paredes de farmacia.	NEC		€0,00	€0,00
Estructura de mesanine	NEC		€0,00	€0,00
Estructura base de antena satelital.	NEC		€0,00	€0,00
Estructura de cielos en área de oficina y tesorería, ISD, retiro de valores	incluido		€0,00	€0,00
Estructura de protección de lámparas de aleros	incluido		€0,00	€0,00
Estructura de soporte de ducto textil de aire acondicionado	NEC		€0,00	€0,00
Estructura de soporte de lámparas de la tienda	Kg	151,83	€2 854,74	€433 435,17
Estructura de soporte de ventilación	un	0,00	€0,00	€0,00
Estructura de soporte en canal pluvial (canao)	kg	421,75	€2 380,54	€1 003 991,52

Estructura de soporte y cerramiento en paredes para mini split y condensador	NEC		€0,00	€0,00
Estructura metálica en área de cajas.	kg	210,19	€2 228,10	€468 320,57
Estructura de soporte de Balanza.	incluido		€0,00	€0,00
Estructura para cenefa	incluido		€0,00	€0,00
Estructura soporte para unidades de aires acondicionados (UMAS)	NEC		€0,00	€0,00
Pared divisoria de tesorería y oficina	kg	0,00	€0,00	€0,00
Paredes en malla ciclón bodega de alto riesgo	incluido		€0,00	€0,00
Estructura de metal para paredes en área de conteo	incluido		€0,00	€0,00
Paredes en malla ciclón suministros, rotulación y oficinistas	NEC		€0,00	€0,00
Protección en láminas de policarbonato	kg	0,00	€0,00	€0,00
Soporte de abanicos	kg	185,57	€2 958,24	€548 959,72
Soporte de acces point	un	0,00	€0,00	€0,00
Soporte de Cielo en Rostizado - Carnicería	kg	317,96	€2 494,80	€793 245,42
Soporte de Cielo en Procesos verduras	kg	0,00	€0,00	€0,00
Soporte de Cielo en Proceso de panadería	NEC		€0,00	€0,00
Soporte de Cielos en farmacia y cuarto de inyectables	NEC		€0,00	€0,00
Soporte de cielos en Gerencia y baños	kg	273,51	€2 346,29	€641 734,00
Soporte de cielos en S. S. de Empleados	incluido		€0,00	€0,00
Soporte de cielos en servicios al cliente y lactancia	NEC		€0,00	€0,00
Soporte de cielos en tesorería	kg	234,47	€2 267,20	€531 589,97
Soporte de cielos, cuarto de CCTV	NEC		€0,00	€0,00
Soporte de cielos ISD en mezanine	NEC		€0,00	€0,00
Soporte de cielos en bodega de empaque en Panadería	NEC		€0,00	€0,00
Soporte de cielos en rotulación de CBL	NEC		€0,00	€0,00
Soporte de cielos en suministros	NEC		€0,00	€0,00
Soporte de cielos en servicios al cliente	NEC		€0,00	€0,00
Soporte de cielos, S.S. Clientes	NEC		€0,00	€0,00
Soporte de cielos en Soporte IT	NEC		€0,00	€0,00
Soporte de cielos en Servimás	NEC		€0,00	€0,00
Soporte de cielos en locales comerciales	NEC		€0,00	€0,00
Soporte de cielos en Snack Corner (incluye área de mesas, atención, bodega y procesos)	NEC		€0,00	€0,00
Soporte de cortina arrollables	incluido		€0,00	€0,00
Soporte para cortinas de aire en portones de acceso a tienda	incluido		€0,00	€0,00
Soporte para monitores de TV	incluido		€0,00	€0,00
Estructura metálica para Pararrayo	NEC		€0,00	€0,00
Postes de caja para cobro	incluido		€0,00	€0,00
Escalera marinera	un	1,00	€589 566,43	€589 566,43
Rejilla de ventilación	glb	1,00	€0,00	€0,00
Baranda de protección de cámaras. (Perímetro de cuartos fríos, congelados, áreas de procesos)	NEC		€0,00	€0,00
Estructura metálica para Pararrayo	NEC		€0,00	€0,00
Soleras y soporte de baldosa	Kg	0,00	€0,00	€0,00
Mueble formulas infantiles	un	0,00	€0,00	€0,00
Aislante Térmico				€0,00
Colocación de material aislante en cubierta	m2	0,00	€0,00	€0,00
Colocación de material aislante en forros laterales y tapicheles (Si Aplica)	m2	0,00	€0,00	€0,00
Cubierta de Techo				€33 769 236,20
Cubierta en termopanel			€0,00	€0,00
CUBIERTA PRINCIPAL: Suministro e Instalación de multipanel AIS 5 G de 1.00 m de ancho y una altura de cresta de 40 mm, con todos sus accesorios de instalación x m2	m2	929,00	€25 021,26	€23 244 748,60
ALEROS: Suministro e Instalación de lamina tipo Bandeja GBS - 18 # 24 Sencilla Esmaltada Blanca con Sistema de Fijación Oculto Incluido x M2.	m2	0,00	€0,00	€0,00

Láminas de policarbonato marca Makrolon, con perfil de fijación tipo SS-C64.	NEC		€0,00	€0,00
CERRAMIENTOS: Suministro e Instalación de multipanel AIS PRO de 1.00 m de ancho y una altura de cresta de 40 mm, con todos sus accesorios de instalación x m2	m2	0,00	€0,00	€0,00
Forro interno Lámina Continua Tipo TS-20, en Calibre #24, Esmaltada Color Blanco / Blanco	NEC		€0,00	€0,00
FORRO DE MONITOR: Suministro de Forro para Monitor Estándar Octogonal con Cedazo de Aluminio fino en la Cara Superior; Botaguas Esquineros, Cumbreira y Lámina tipo Bandeja GBS - 20 # 26 Sencilla forrando 7 de los 8 costados y la Cubierta Interior a Dos Aguas en Forro Liso H.E. # 24 Esmaltado Blanco x ML. Incluye los dos forros laterales. (incluye estructura)	ml	13,00	€356 500,00	€4 634 500,00
Pasarela en cubierta	NEC		€0,00	€0,00
LINEA DE VIDA : Suministro e instalación de Sistema de Seguridad Horizontal con Líneas de Vida Certificadas Marca XSPlatforms -SE COTIZAN 59 ML-	glb	1,00	€5 889 987,60	€5 889 987,60
Hojalatería.				€6 612 163,60
Canoa en acero esmaltado cal#24	ml	86,00	€22 686,52	€1 951 040,80
Cumbreira en acero esmaltado cal#24	ml	13,00	€9 901,40	€128 718,20
Botaguas en acero esmaltado cal#24	ml	543,00	€8 346,97	€4 532 404,60
Coladeras de acero galvanizado (granadas)	NEC		€0,00	€0,00
Puertas de metal				€4 829 608,55
Puertas metal (CBL, conteo, ISD y tesorería)				
Puertas metal (tesorería) TIPO C	un	1,00	€459 449,18	€459 449,18
Puertas metal (conteo) TIPO H	un	1,00	€630 103,24	€630 103,24
Puertas metal (tableros eléctricos) TIPO I	un	1,00	€353 933,76	€353 933,76
Puertas metal (Baños externos) AI.1	un	3,00	€362 233,50	€1 086 700,50
Portón de medidores	un	1,00	€594 421,87	€594 421,87
Portón de metal de ingreso a edificio 2.2 X 2.5 m	incluido		€0,00	€0,00
Cortina arrollable	un		€0,00	€0,00
Cortina arrollable tienda TIPO E	un	1,00	€852 500,00	€852 500,00
Cortina arrollable trastrienda TIPO E	un	1,00	€852 500,00	€852 500,00
Puertas de malla jordomex corrediza en tesorería	un	1,00	€0,00	€0,00
Puertas de madera.				€719 054,65
Puerta de madera de 1-3/4" (44.5mm) de espesor de la marca WKS o superior aprobada.	un		€0,00	€0,00
Puerta de madera farmacia (P03)	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Puerta de madera baños (AI)	un	2,00	€359 527,33	€719 054,65
Puerta de madera oficinas (P06)	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Puerta de madera oficinas (P07)	NEC	0,00	€0,00	€0,00
			€0,00	€0,00
Vestidores	NEC		€0,00	€0,00
Oficina en mesanine	NEC		€0,00	€0,00
Puertas Especiales				€762 069,60
Puertas metálicas de emergencias tipo Seyma 1.33 X2.19m	NEC		€0,00	€0,00
Puertas metálicas de alto impacto tipo...	NEC		€0,00	€0,00
Puerta hawaiana modelo PVC Strip Flat marca Flexion, color transparente	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Puertas automáticas tipo...	NEC		€0,00	€0,00
Puerta con marcos de aluminio y vidrio flotado de primera calidad (Clase A)	NEC		€0,00	€0,00
Puertas de PVC (P02)	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Puerta metálica corrediza con lámina jordomex y louvers para cuarto eléctrico TIPO F	un	1,00	€762 069,60	€762 069,60
Puertas cuartos fríos (P12)	NEC		€0,00	€0,00
Ventanas				€0,00
Ventanería de fachadas	NEC		€0,00	€0,00
Louvers de aluminio	NEC		€0,00	€0,00
Ventanería interior con marcos de aluminio y vidrio flotado de primera calidad (Clase A)	NEC		€0,00	€0,00
Louvers metálicas en cuarto eléctrico	incluido		€0,00	€0,00

Ventana de metal en área de conteo	incluido		€0,00	€0,00
Ventana de metal en S.S. PTAR (Proto 22)	incluido		€0,00	€0,00
Ventanas de metal en HN con malla jordomex #13-03 (en S.S. Clientes)	incluido		€0,00	€0,00
Ventanas de metal en HN con malla jordomex #13-03 S.S. Asociados	incluido		€0,00	€0,00
Ventanas de metal con estructura en HN con malla jordomex #13-03 (en tesorería y conteo)	incluido		€0,00	€0,00
Ventaneria de división en farmacia	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Cerrajería.				€0,00
Cerrajería en general	incluido		€0,00	€0,00
Brazos hidráulicos tipo QDC 100 de Standley	incluido		€0,00	€0,00
Topes de piso y pared tipo 441 US26D de Rockwood	incluido		€0,00	€0,00
Chapas eléctricas	incluido		€0,00	€0,00
Bisagras	incluido		€0,00	€0,00
Paredes livianas				€1 372 900,00
Pared liviana (Laminas de durock en paredes internas en comedor asociados y servicios sanitarios)	m2	90,00	€15 254,44	€1 372 900,00
Precinta principal de fachada	NEC		€0,00	€0,00
Cenefa en lámina gypsum marca Gold Bond	NEC		€0,00	€0,00
Forro de columnas internas	incluido		€0,00	€0,00
Forro de columnas externas	incluido		€0,00	€0,00
Cielos rasos				€552 000,00
Cielos suspendidos de fibra mineral USG RADAR 2210 2x2 5/8" (Baños y oficinas)	m2	20,00	€16 900,00	€338 000,00
Cielos livianos	NEC		€0,00	€0,00
Cargador con forro en láminas de durock marca Gold Bond de 1/2"	NEC		€0,00	€0,00
Cielos suspendidos con recubrimiento vinílico LAM SHADES 2x2 7mm para área de procesos	m2	15,00	€14 266,67	€214 000,00
Pisos Especiales				€4 099 944,50
Piso epoxico Stonclad UR de la marca Stonhard con acabado textura 3, color Silver Grav.	m2	27,00	€45 742,22	€1 235 040,00
Concreto lujado, reforzado con fibra sintética de nylon, acabado final Crystal Concrete con sello epóxico.	m2	458,00	€6 255,25	€2 864 904,50
Acabado epóxico en cuartos fríos y congelado	incluido		€0,00	€0,00
Curva sanitaria	incluido		€0,00	€0,00
Suministro e instalación de piso cerámico	NEC		€0,00	€0,00
Acabados en Paredes				€1 327 500,00
Enchapes de cerámica (comedor de asociados y baños)	m2	90,00	€14 750,00	€1 327 500,00
Enchape de fachaleta con bloque roca de 6" de alto	NEC		€0,00	€0,00
Repello de paredes	NEC		€0,00	€0,00
Rodapie (desglosar por tipo).	NEC		€0,00	€0,00
Curva sanitaria en paredes perimetrales y walkin cooler	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Empastados y Pintura				€8 319 303,22
Pintura en paredes interiores de Sherwin Williams	m2	39,00	€5 202,18	€202 885,20
Pintura paredes perimetrales del edificio (según especificaciones y planos).	NEC		€0,00	€0,00
Pintura en forros laterales, fachada principal y fachada posterior (según especificaciones y planos).	m2	360,00	€3 391,30	€1 220 869,22
Impermeabilizante en paredes colindantes de cuartos fríos y congelados (según especificaciones y planos)	NEC		€0,00	€0,00
Impermeabilizante paredes prefa	m2	696,00	€4 131,39	€2 875 448,80
Lechada paredes prefa	m2	696,00	€5 776,01	€4 020 100,00
Particiones de Baño				€0,00
Particiones de baños Particiones de baño tipo corinthian fp-500. Incluye Puertas y herrajes.	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Protecciones de pared y esquinas				€432 484,00
Bumper de madera en paredes	NEC		€0,00	€0,00
Angulares en paredes	un	15,00	€13 405,60	€201 084,00
Bumper de hule (andén).	ml	5,00	€46 280,00	€231 400,00

Protección de paneles de cuartos fríos y walking cooler con láminas de metal adiamantada	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Novacantos de PVC	incluido		€0,00	€0,00
Accesorios para baño				€2 526 478,66
Inodoros	un	4,00	€172 752,26	€691 009,06
Inodoros 7600	un	1,00	€176 847,60	€176 847,60
Mingitorio Helvex manual, código LHM105BL	un	1,00	€274 435,00	€274 435,00
Lavatorio de colgar modelo z5354 marca Zurn.	NEC	5,00	€58 375,00	€291 875,00
Top de acero inoxidable con lavamanos incorporados	NEC		€0,00	€0,00
Top termoformado con lavamanos incorporados en Fibrogranito	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Secamanos marca Helvex modelo MB1011.	incluido		€0,00	€0,00
Espejo borde biselado, fijado con 4 tornillos de lujo acabado cromado o inoxidable.	un	5,00	€66 998,00	€334 990,00
Barras de seguridad para discapacitados modelo B900S de Helvex.	un	4,00	€52 039,00	€208 156,00
Cacheras o llaves de Helvex para lavamanos.	un	5,00	€109 833,20	€549 166,00
Sistema contra incendios				€0,00
Suministro e instalación de equipo de bombeo y accesorios para el sistema contra incendios	NEC		€0,00	€0,00
Gabinets con extintores de 20LB tipo ABC	NEC		€0,00	€0,00
Hidrantes dentro de la propiedad si hubiese, siamesas y toma de bomberos	NEC		€0,00	€0,00
Sistema de tubería para la alimentación de los gabinetes	NEC		€0,00	€0,00
Sistema de tubería para la alimentación de rociadores	NEC		€0,00	€0,00
Suministro e instalación de rociadores	NEC		€0,00	€0,00
Instalación Sistema Mecánico				€10 970 713,80
Sistema aguas negras y grises (desglosar por diámetro y añadir según planos).				€3 941 941,41
Tubería PVC SDR 13.5 (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 13.5 de 2" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería PVC SDR 17 (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 de 2" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 de 4" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería PVC SDR 32.5 (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 32.5 de varios diametro	gbl	1,00	€2 532 911,41	€2 532 911,41
Caja de registro de aguas negras de 60x60 en concreto. Ver detalle	incluido		€0,00	€0,00
Trampa de Grasa en acero inoxidable, modelo IG10 de Helvex tamaño 900	incluido		€0,00	€0,00
Drenaje de piso lineal de 26cm x 123cm en acero inoxidable con regilla interna y parrilla a nivel de piso atornillado, modelo referencia CI153 de Carmiol	un	4,00	€110 900,00	€443 600,00
Drenaje de piso cuadrado en acero inoxidable modelo de referencia CI125	un	1,00	€96 100,00	€96 100,00
Registro de piso con tapa cuadrada modelo igual a CI300 de Carmiol	un	22,00	€39 515,00	€869 330,00
Sistema agua potable (desglosar por diámetro y añadir según planos).				€4 559 891,86
Tubería PVC SDR 13.5 (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 13.5 de 3/4" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería PVC SDR 17 y ced 40(de cisterna al edificio, incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 17 y ced 40 de varios diametros	gbl	1,00	€1 154 891,86	€1 154 891,86
Tubería PVC SDR 32.5 (de cisterna al edificio, incluye accesorios, excavación,y relleno).				
Suministro y colocacion de Tubería PVC SDR 32.5 de 1/2" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Suministro e instalación de válvulas control tipo bola UL	NEC		€0,00	€0,00
Tanque de agua potable para intemperie de 15m3	NEC		€0,00	€0,00
Tanque Hidroneumático de fibra de vidrio vertical de 75L con presion de operación maxima de 125psi.	NEC		€0,00	€0,00
BOMBA PARA AGUA MARCA FRANKLIN ELECTRIC MH 30 GLS 1.5HP MONOFASICO 230V / TANQUE HIDRONEUMATICO MARCA PEARL METALICO DE DIAFRAGMA DE 120 GLS	un	1,00	€3 405 000,00	€3 405 000,00
Llave de Jardín tipo bola en HG	incluido		€0,00	€0,00

Bajantes pluviales (desglosar por diámetro y añadir según planos).				€1 818 466,37
Tubería PVC SDR 17 (Incluye suministro, instalación, accesorios y bridas de sujeción).				
Bajantes pluviales en tubería PVC SDR 17 de 2" de diámetro	NEC		€0,00	€0,00
Bajantes pluviales en tubería PVC SDR 17 de 3" de diámetro	NEC		€0,00	€0,00
Bajantes pluviales en tubería PVC SDR 17 de 4" de diámetro	NEC		€0,00	€0,00
Bajantes pluviales en tubería PVC SDR 17 de 6" de diámetro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería PVC SDR 32.5 (Incluye suministro, instalación, accesorios y bridas de sujeción).	ml		€0,00	€0,00
Bajantes pluviales en tubería PVC SDR 32.5 de 2" de diámetro			€0,00	€0,00
Bajantes pluviales en tubería PVC SDR 32.5 de 4" de diámetro	un	5,00	€113 802,92	€569 014,60
Bajantes pluviales en tubería PVC SDR 32.5 de 3" de diámetro	un	8,00	€85 999,60	€687 996,81
Bajantes pluviales en tubería PVC SDR 32.5 de 6" de diámetro	Un	2,00	€280 727,48	€561 454,96
Sistema de ventilación de tuberías de aguas negras (desglosar por diámetro y añadir según planos).				€650 414,16
Tubería PVC SDR 17 (Incluye suministro, instalación, accesorios y bridas de sujeción).				
Tubería PVC SDR 17 de 2" de diámetro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería PVC SDR 17 de 4" de diámetro	NEC		€0,00	€0,00
Tubería PVC SDR 32.5 (Incluye suministro, instalación, accesorios y bridas de sujeción).				
Tubería PVC SDR 32.5 de 2" de diámetro	gbl	1,00	€650 414,16	€650 414,16
	gbl	1,00	€0,00	€0,00
Instalación de Sistema de gas				€992 000,00
Suministro e instalación de de gas lp	un	1,00	€992 000,00	€992 000,00
Tubería de de Hierro galvanizado ((Incluye suministro, instalación, accesorios y bridas de sujeción, desglosar por diámetro y añadir según planos).				
Tubería de 1" de Hierro galvanizado			€0,00	€0,00
Tubería de de Hierro Negro ((Incluye suministro, instalación, accesorios y bridas de sujeción, desglosar por diámetro y añadir según planos).				
Tubería de 1" de Hierro Negro			€0,00	€0,00
Tubería de 1 1/2" de Hierro Negro			€0,00	€0,00
Suministro e instalación de tanque de de GAS de 100 libras			€0,00	€0,00
Válvula owg			€0,00	€0,00
Válvula Antisísmica			€0,00	€0,00
Regulador de Primera Etapa			€0,00	€0,00
Regulador de Segunda Etapa			€0,00	€0,00
Válvula de paso			€0,00	€0,00
Certificación del sistema de gas			€0,00	€0,00
Extractores de Aire				€0,00
Suministro e instalación de extractor de cocina	NEC		€0,00	€0,00
Suministro e instalación de ductos	NEC		€0,00	€0,00
Sistema de ventilacion de aire tipo techo de 8 pies de diametro, clor blanco, tipo big Fan, volumen de aire 20,000CFM minimo, velocidad auto regulable por termoestato.	NEC		€0,00	€0,00
Sistema de ventilacion tipo techo, para areas de cajas tio Axial de techo de 3 velocidades de 56" de diametro	NEC		€0,00	€0,00
Obra civil para la instalación de extractores y ductos .	NEC		€0,00	€0,00
HVAC/Dehumidification Equipment				€0,00
Sensor de puerta en cámara de refrigeración	NEC		€0,00	€0,00
Sensor de Temperatura	NEC		€0,00	€0,00
Válvula EPR	NEC		€0,00	€0,00
Equipo de Refrigeración Protoaire HUSSMANN	NEC		€0,00	€0,00
Equipo KR24A-096BA en Cuartos Fríos HUSSMANN	NEC		€0,00	€0,00
Equipo KR44A-232BA Cuarto Frío HUSSMANN	NEC		€0,00	€0,00
Equipo de Refrigeración KR54G-185BA Exhibición de Carnes HUSSMANN	NEC		€0,00	€0,00

Equipo de Refrigeración KR44G-232BA Exhibición de Lacteos HUSSMANN	NEC		€0,00	€0,00
Equipo de Refrigeración U-M-S-8P Servicios de Carnes HUSSMANN	NEC		€0,00	€0,00
Equipo de Refrigeración KR44G-148BA Exhibición de Congelados HUSSMANN	NEC		€0,00	€0,00
Equipo de Refrigeración TA-55 Exhibición de Bebidas HUSSMANN	NEC		€0,00	€0,00
Equipo de Refrigeración RLN-4 Pasteles HUSSMANN	NEC		€0,00	€0,00
Equipo de Refrigeración IP4SL-8 Vitrina de Verduras HUSSMANN	NEC		€0,00	€0,00
CONTROLADOR LOCAL	NEC		€0,00	€0,00
Sistema Eléctrico General	gbl			€31 388 686,08
Sistema Electrico Exterior				€3 436 884,25
Suministro e instalacion acometida subteranea viajando desde poste del transformador hasta la mufa de entrada a tienda canalizado en cedula XX y con conductor de cobre ,incluir trabajo de obra civil y resanes ya sea en parqueo o paredes de tienda todo segun planos y especificaciones técnicas.			€0,00	€0,00
Suministro e instalacion acometida viajando desde el transformador hasta el braker o panel principal, canalizado en cedula 40 y con conductor de cobre ,incluir trabajo de obra civil y resanes ya sea en parqueo o paredes de tienda.	ml	70,00	€49 098,35	€3 436 884,25
			€0,00	€0,00
Sistema Electrico Interior				€5 227 976,65
Sistema eléctrico de iluminación general (solamente canalización y cableado)			€0,00	€0,00
Sistema eléctrico de voz y datos (solamente canalización y canasta)			€0,00	€0,00
Sistema eléctrico de potencia general (canalización y cableado, ductos, tomacorrientes)			€0,00	€0,00
Sistema eléctrico de potencia de refrigeración, ventilación, extracción y A/C (solamente canalización y cableado)			€0,00	€0,00
Plaqueria y equipos menores (secamanos, sensores, ventiladores, timbres y salidas especiales)			€0,00	€0,00
Sistema eléctrico de CCTV y Alarma contra robos (solamente canalización y cableado)			€0,00	€0,00
Sistema eléctrico de Control de Accesos (solamente canalización y cableado)			€0,00	€0,00
Sistema eléctrico de Alarma contra incendios (solamente canalización y cableado)			€0,00	€0,00
Acometida Telefónica				
Acometida para servicio telefonico (Incluye entubado EMT sello UL)			€0,00	€0,00
Canletas metálicas (suministro e instalación, chapa 18 con accesorios y soporteria),			€0,00	€0,00
Acometida de voz y datos				
Acometida para servicio Internet (Incluye entubado EMT sello UL)	ml	32,00	€46 242,68	€1 479 765,83
Canletas metálicas (suministro e instalación, chapa 18 con accesorios y soporteria),			€0,00	€0,00
Acometidas Secundaria, Alimentaciones: (Incluye entubado EMT sello UL con accesorios y soporteria y cableado; todo según planos)				
Conduit 3x100mmø Pad Mounted hasta el tablero de distubucion principal (1 THHN No. 4 P/F + 1 THHN No. 6 P/N + 1 THHN No. 8)			€0,00	€0,00
Conduit 3x100mmø generador de emergencia hasta transferencia automatica (1 THHN No. 6 P/F + 1 THHN No. 6 P/N +1 THHN No. 8 P/T+ 1 THHN No.8 P/TA)			€0,00	€0,00
Conduit 3x100mmø Tablero principal hasta tablero de eemrgencia pasando por transferencia automatica			€0,00	€0,00
Conduit 38mmø tablero de deistribucion principal de Normal hasta Banco de Capacitorres	ml	10,00	€33 147,13	€331 471,27
Conduit 38mmø Tablero de dristribucion de Normal hasta SPD			€0,00	€0,00
Conduit 38mmø tablero de distribución principal Normal hasta tablero de bodega, lacteos sy verduras.			€0,00	€0,00
Desde Tablero de Distribución principal Normal hasta tablero de Fuerza Tienda			€0,00	€0,00
Desde Tablero de emergencia hasta Condensador			€0,00	€0,00
Desde Tablero de emergencia hasta Rack de refrigeración	ml	20,00	€44 669,49	€893 389,74
Conduit 50mmø Tablero de Distribución Principal hasta tablero de Iluminación General	ml	10,00	€40 665,81	€406 658,10
Conduit 50mmø Tablero de Distribución Principalde Emergencia hasta Tablero de Panaderia			€0,00	€0,00
Conduit 38mmø Tablero de distribución principal hasta tablero de Carnicería			€0,00	€0,00
Conduit 2x63mmø Tablero de Distribución principal hasta t+ablero de Oficinas	ml	8,00	€46 945,76	€375 566,10

Conduit 32mmø Tablero de Oficinas hasta tablero Sensor Matic pasando por regulador			€0,00	€0,00
Desde Tablero de Distribución principal de Emergencia hasta Tablero Comida Preparada			€0,00	€0,00
Conduit 50mmø Tablero de Distribución principal de Emergencia hasta Tablero Refrigeración 1	ml	10,00	€38 691,91	€386 919,10
Conduit 38mmø Tablero de Distribución principal de Emergencia hasta Tablero Refrigeración 2			€0,00	€0,00
Conduit 38mmø Tablero de Distribución principal de Emergencia hasta Tablero Bombas			€0,00	€0,00
Desde Tablero Bombas hasta T-PTAR			€0,00	€0,00
Desde Tablero de Distribución Principal de Normal hasta Banco de Capacitores			€0,00	€0,00
Conduit 38mmø Tablero de Distribución Principal de Normal hasta SPD 120 kA.			€0,00	€0,00
Conduit 50mmø Tablero de Distribución principal de Emergencia hasta tablero distribución de UPS ISD	glb	40,00	€17 334,45	€693 378,10
Conduit 38mmø Tablero UPS ISD hasta tablero regulado 1 ISD, pasando por transferencia	glb	5,00	€66 082,84	€330 414,19
Conduit 38mmø Tablero UPS ISD hasta transferencia manual del tablero, pasando por UPS	glb	5,00	€66 082,84	€330 414,19
Conduit 32mmø Tablero UPS ISD hasta Tablero Regulado 2 CCTV y ALARMAS			€0,00	€0,00
ACOMETIDAS				
Acometida: Interruptor Principal - Transferencia Automatica			€0,00	€0,00
Acometida: Tablero TP - Transferencia Automatica			€0,00	€0,00
Sistema de control			€0,00	€0,00
Acometida: Transferencia Automatica - Generador			€0,00	€0,00
Acometida: Tablero TP - PROTOAIRE			€0,00	€0,00
Acometida: Tablero TP - Tablero TREF1, TREF2, TIL, TN2, TPR, TPTRA			€0,00	€0,00
Acometida: Tablero TP - Transferencia Manual TM, UPS Y TUPS			€0,00	€0,00
Acometida: Tablero TP - Tablero TN1			€0,00	€0,00
Acometida: Tablero TP - Tablero TPAN, TNOVAR, TAC, CAPACITORES			€0,00	€0,00
Acometida: Tablero TUPS - Tablero TREG1 Y TREG2			€0,00	€0,00
Acometida: MEDICIÓN INDIRECTA			€0,00	€0,00
			€0,00	€0,00
Pararrayos y red de tierras, Suministro, instalación y cableado de pararrayos (Incluye Red de tierras: Tienda, cuarto de cómputo y cuarto eléctrico. Todas las redes de tierra se unen entre si, incluyendo la del pararrayos.				€4 828 593,51
Construcción de red de tierras con Cableado conductor No. 1/0 AWG (dejar cola que llegue a barra de puesta a tierra además de las conexiones a la estructura de tienda). Incluir todos los accesorios de conexión de la red de tierras, varilla de cobre de 5/8"x8", pata de gancho y soldaduras Cadwell, aditivos de tierra, contador de rayos; todo según planos constructivos	ml	200,00	€12 363,53	€2 472 705,81
Caja de registro para medición de tierra	un	25,00	€11 711,73	€292 793,21
Malla de tierra, compuesta de 3 varillas, 3mx19mm	un	0,00	€0,00	€0,00
Pararrayos atmosferico, altura de montaje h=5m, se debe incluir el mastil y todos los elementos de montaje y soporte necesarios.	un	1,00	€1 916 399,02	€1 916 399,02
Barra de cobre para tierras, en pared, atornillada en ambos extremos	un	2,00	€73 347,74	€146 695,47
Caja de registro para conexion de bajante de pararrayos a tierra			€0,00	€0,00
Sistema de Fuerza				€12 338 509,50
FUERZA PARA INSTALACIONES MECANICAS (Incluye entubado con tubo EMT sello UL. El contratista de electricidad únicamente realiza la conexión a los equipos no el montaje de los mismos. Incluir un interruptor de cuchillas como medio de desconexión en cada equipo. todos los sistema mecánicos del proyecto son controlados por los equipos de automatización en los horarios establecidos por operaciones).	glb	13,00	€95 225,58	€1 237 932,57
FUERZA DE TIENDA (Incluye entubado con tubo EMT sello UL y toma corrientes según planos y especificaciones).	glb	1,00	€1 149 484,99	€1 149 484,99
Fuerza de servicios en 120v, bodega y oficinas entubado, cableado (Incluye entubado con tubo EMT sello UL y toma corrientes según planos y especificaciones).	glb	0,00	€0,00	€0,00
Fuerza de servicios en 208v, bodega y oficinas entubado, cableado (Incluye entubado con tubo EMT sello UL y toma corrientes según planos y especificaciones).).	glb	2,00	€52 408,14	€104 816,29
Instalaciones especiales entubado, cableado.	glb	0,00	€0,00	€0,00
Trifasica o monofasica para niveladora	glb	6,00	€8 734,69	€52 408,14

Trifásica o monofásica para bomba de agua	glb	16,00	€3 275,51	€52 408,14
Trifásica o monofásica para bomba PTAR	glb	0,00	€0,00	€0,00
Fuerza de servicios en 120v, bodega y oficinas entubado, cableado.			€0,00	€0,00
Fuerza de servicios en 208v, bodega y oficinas entubado, cableado.			€0,00	€0,00
FUERZA REGULADA DE TIENDA, Entubado con tubo EMT sello UL cuando sea expuesto y PVC eléctrico cuando sea subterráneo sello UL, cableado con THHN o indicado y suministro de tomacorrientes.	glb	22,00	€77 709,36	€1 709 605,86
FUERZA REGULADA SISTEMA CCTV. Entubado con un tubo EMT sello UL cuando sea expuesto y PVC eléctrico cuando sea empotrado, sello UL, la tubería tiene que dejarse enguiada, cajas FS.	glb	0,00	€0,00	€0,00
FUERZA REFRIGERACION, Entubado con tubo EMT sello UL cuando sea expuesto y PVC eléctrico cuando sea empotrado, sello UL, cableado con 3 conductores THHN No. 12. (verificar voltajes en planos)	glb	1,00	€2 561 609,11	€2 561 609,11
SEÑAL REFRIGERACION, Entubado con tubo EMT sello UL cuando sea expuesto y PVC eléctrico cuando sea empotrado, sello UL, cableado con 1 conductor Belden de dos pares, incluir LT con sus accesorios.	glb	1,00	€846 442,49	€846 442,49
Equipo de electroválvulas, Entubado con EMT sello UL con sus accesorios y soportería, enguiado.	glb	0,00	€0,00	€0,00
Aeroducto UL de 8inx8in. Modelo igual o similar a 884DB-U	glb	100,00	€33 499,76	€3 349 976,28
TOMACORRIENTE DOBLE, POLARIZADO, 20A, 120V, CONFIGURACIÓN NEMA 5-20R	glb	49,00	€3 368,83	€165 072,60
TOMACORRIENTE DOBLE CON PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA, POLARIZADO, 20A, 120V, CONFIGURACIÓN NEMA 5-20R	glb	22,00	€8 846,57	€194 624,60
TOMACORRIENTE DOBLE CON PROTECCIÓN A PRUEBA DE INTEMPERIE, POLARIZADO, 20A, 120V, CONFIGURACIÓN NEMA 5-20R	glb	4,00	€24 838,45	€99 353,80
SECAMANOS, 120V, 1500W, CAJA RECTANGULAR EN PARED, CONEXIÓN DIRECTA.	glb	2,00	€233 200,30	€466 400,60
TOMACORRIENTE Y ENCHUFE, 125/250V, 3P, 3H NEMA 10-50R (TOMA) Y NEMA 10-50P (ENCHUFE).	glb	4,00	€26 100,15	€104 400,60
INTERRUPTOR DE SEGURIDAD, USO PESADO, SIN FUSIBLE, CAPACIDAD INDICADA. NEMA 3R.	glb	1,00	€243 973,42	€243 973,42
TERMOSTATO CONTROLADOR DE BAJO VOLTAJE PARA FAN COIL			€0,00	€0,00
			€0,00	€0,00
			€0,00	€0,00
Sistema de Iluminación (Incluye suministro, instalacion, entubado, cableado y montaje).				€4 349 652,46
Iluminación de lamparas de emergencia y rótulos EXIT	un	12,00	€48 781,34	€585 376,08
Suministro e instalacion de Luminaria a prueba de polvo y humedad, en pasillos, marca GENERAL ELECTRIC de 4000K 6,000lm 50W modelo LMR50W12/2778404F010GYG2 Instaladas en techo.	un	21,00	€42 421,49	€890 851,37
Suministro e instalacion de lámpara en cuartos fríos marca GENERAL ELECTRIC de 4000K 2,520lm 21W modelo LMR21W12/2778404F010GYG2 Instaladas en techo.	un	3,00	€93 300,26	€279 900,78
Suministro e instalación de Luminaria LED para empotrar en cielo falso, en oficinas y baños, tipo LPL24, 2'x4' 4000K 4,550Lm 37.5W, marca GENERAL ELECTRIC modelo LPL24B04XMM840VQLTWHTE	un	2,00	€122 979,54	€245 959,08
Suministro e instalacion de Luminaria LED para empotrar en cielo falso en oficinas y baños, tipo LPL22, 2'x2' 4000K 3,750Lm 32.5W, marca GENERAL ELECTRIC modelo LPL22B03XMM840VQLTWHTE	un	2,00	€122 979,54	€245 959,08
Suministro e instalación de lamparas perimetrales en pared de tienda marca GENERAL ELECTRIC DE 5000K 4,000lm 37W modelo EWLS01040AF75	un	13,00	€47 639,83	€619 317,78
Suministro e instalacion de lamparas en bodega de 8" marca GENERAL ELECTRIC DE 4000K 10,400lm 72.5W modelo LUSC8A0A0V1T40VQCSWHITES	un	23,00	€41 684,12	€958 734,77
Suministro e instalacion de lamparas en bodega de 4" marca GENERAL ELECTRIC DE 4000K 5,200lm 37W modelo LUSC4A052V1T40VQCSWHITES	un	6,00	€63 620,98	€381 725,88
Suministro e instalación de sensor de movimiento de lámparas ubicado en baños	un	2,00	€41 684,62	€83 369,24
Suminsito e instalación de Power Pack para alimentación de sensores de movimiento ubicado en baños	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Suministro e instalación de Apagadores	un	8,00	€7 307,30	€58 458,40
Suministro e instalación de Apagadores		0,00	€0,00	€0,00
Sistema de Voz y Datos (Incluye suministro, instalacion, entubado, cableado y montaje).				€1 207 069,71
Salidas de telecomunicaciones para datos con 2 conectores RJ-45, Cat6 en caja de 4"x4"			€0,00	€0,00
Salidas de telecomunicaciones para voz con 2 conectores RJ-45, Cat6 en caja de 4"x4"			€0,00	€0,00
Salida de telecomunicaciones para Access Points de montaje en cielo para datos, conector RJ-45, Cat6, en caja de 4"x4"			€0,00	€0,00

Salida de TV en caja de 4"x4"			€0,00	€0,00
Bandeja Portacables de 100x54 de cablofil			€0,00	€0,00
Rack de telecomunicaciones de dos postes de 45RU, modelo R2p de Panduit			€0,00	€0,00
Gabinete de telecomunicaciones de 15U			€0,00	€0,00
Canalización de Dispositivos de Telecomunicaciones C.19mmø	Un	28,00	€43 109,63	€1 207 069,71
			€0,00	€0,00
			€0,00	€0,00
Sistemas Auxiliares (Incluye suministro, instalacion, entubado, cableado y montaje).				€0,00
Cámara a color (interiores): salidas con tubería EMT independiente de al menos 19mm con salidas dobles RJ45, cable UTP CAT6			€0,00	€0,00
Cámara a color con protección antibandalico o con gabinete antibandalico. salidas con tubería EMT independiente de al menos 19mm con salidas dobles RJ45, cable UTP CAT6			€0,00	€0,00
Domo digital para exteriores. salidas con tubería emt independiente de al menos 19mm con salidas dobles RJ45, cable UTP CAT6. además 1 cable TSJ 3x18 para control de motor y ventiladores de domo			€0,00	€0,00
Domo digital para interiores. salidas con tubería EMT independiente de al menos 19mm con salidas dobles RJ45, cable UTP CAT.6			€0,00	€0,00
Parlantes de montaje en cielo			€0,00	€0,00
Canalización de Dispositivos de Audio C.19mmø			€0,00	€0,00
Canalización de Dspositivos de CCTV C.19mmø			€0,00	€0,00
Sistema de alarma contra incendios				€0,00
PANEL PRINCIPAL DEL SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO. CONTROL MASTER CON PANTALLA LCD EN PUERTA MODELO 4100-9111 DE SIMPLEX. GABINETE CON PUERTA DE VIDRIO COLOR ROJO MODELO 2975-9423 DE SIMPLEX			€0,00	€0,00
Luces Estroboscópicas con prlantes (Incluye suministro, instalacion, entubado, cableado y montaje).			€0,00	€0,00
Estación manual de alarma de doble acción, direccionable.			€0,00	€0,00
Detector de humo tipo haz de proyección, inteligente y direccionable, para montaje en pared, con ajuste de sensibilidad, con probador integral de sensibilidad incluye pantalla reflectora			€0,00	€0,00
Detector de humo fotoeléctrico, inteligente, direccionable, montaje en cielo, en base inteligente estándar de bajo perfil			€0,00	€0,00
Detector de gas propano, con controlador y transmisor, contacto seco, monitoreado por sistema de alarma de incendio, montaje en pared			€0,00	€0,00
Módulo de monitoreo de dispositivos con entrada de contacto seco, direccionable, conectado al lazo de señal			€0,00	€0,00
Anunciador remoto de alarma de incendio montado en caja de 3 gangs.			€0,00	€0,00
Botón antipánico			€0,00	€0,00
Canalización de Dispositivos de Alarma de Incendio en C.25mmø			€0,00	€0,00
Sistema de alarma contra robos				€0,00
Sensor de detección de movimiento de 90° para sistema de alarma contra robo.			€0,00	€0,00
Sensor de detección de movimiento de 360° para sistema de alarma contra robo.			€0,00	€0,00
Botón de asalto alámbrico			€0,00	€0,00
Teclado (botonera) colocado a 1.50m s.n.p.t. salida de 6 hilos (4x18 #8489 belden, mas uno 2x18 #8461 belden o superior, listados u.l.)en caja rectangular.			€0,00	€0,00
Contacto magnético ubicado en el marco superior de la puerta			€0,00	€0,00
Sirena Harn			€0,00	€0,00
Sirena de aviso de robo para sistema de alarmas contra robo			€0,00	€0,00
Sensor de detección rokonet			€0,00	€0,00
Canalización de Alarma contra robos C.25mmø			€0,00	€0,00
Instalaciones				€0,00
INSTALACIONES DE COMPUTO , Entubado con un tubo EMT sello UL cuando sea expuesto y PVC eléctrico cuando sea empotrado, sello UL, la tubería tiene que dejarse enguiada, cajas FS			€0,00	€0,00
INSTALACION DE CAJAS DE COBRO , entubado con un tubo EMT sello UL , cableado con tres conductores No 10 THHN por circuito, las salidas de cómputo y teléfono únicamente enguiado el tubo con alambre galvanizado.			€0,00	€0,00
			€0,00	€0,00
Centro de distribución eléctrica				€15 677 864,95
<i>Dependera del diagrama unifilar de cada tienda, de lo que aparezca descrito en planos, puede incluir las siguientes actividades.</i>				

Suministro, Instalación y certificación de transformador(Si Aplica)				
Trámites ante la empresa distribuidora.	glb	1,00	€383 734,51	€383 734,51
Suministro, Instalación y certificación de transformador de 345KV/208V - 240V UL.	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Solicitud e instalación de Medidor con breaker incorporado Nema 3R UL ante la empresa distribuidora	glb	1,00	€905 209,60	€905 209,60
Tranferencia tipo switch UL	glb	1,00	€1 532 517,90	€1 532 517,90
Banco de capacitores en caja Nema 1 UL	glb	1,00	€3 409 879,38	€3 409 879,38
Interruptor principal en Caja Nema 1 UL	glb	1,00	€1 097 472,94	€1 097 472,94
Tablero de distribución principal y de emergencias (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores y demás accesorios según planos constructivos y/o especificaciones). (1 Breaker de 70A de 2 Polos, 2 Breakers de 100A de 2 Polos, 1 Breaker de 30A de 2 Polos, 1 Breaker de 125A de 2 Polos, 19 Breakers de 20A de 1 Polo, 2 Breaker de 20A de 2 Polos, 4 Breakers de 40A de 2 Polos, 4 Breakers de 30A de 2 Polos)	NEC	0,00	€0,00	€0,00
Tablero de distribución principal (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores; según planos constructivos y/o especificaciones)	un	1,00	€1 538 051,74	€1 538 051,74
Tablero de distribución de emergencia (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores según planos constructivos y/o especificaciones).	NEC		€0,00	€0,00
Tablero iluminación general (automatizado y programable, incluye suministro, instalación, armado, disyuntores; según planos constructivos y/o especificaciones) (19 Breakers de 20A de 1 Polo, 4Breakers de 20A de 2Polos)	NEC		€0,00	€0,00
Tablero resistencias equipo refrigerado (automatizado y programable (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores; según planos constructivos y/o especificaciones) (6 Breakers de 20A de 2 Polos, 8 Breakers de 20A de 1 Polo)	un	1,00	€1 120 647,46	€1 120 647,46
Tablero Cuarto Eléctrico (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores)			€0,00	€0,00
Tablero Planta de Tratamiento (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores)			€0,00	€0,00
Tablero Cafeteria y Bombas (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores)			€0,00	€0,00
Tablero Bodegas y Trastienda (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores)			€0,00	€0,00
Tablero Fuerza de tienda (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores)			€0,00	€0,00
Tablero Oficinas (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores)	un	1,00	€1 017 188,44	€1 017 188,44
Tablero Sensormatic (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores)			€0,00	€0,00
Tablero de Bombas (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores)			€0,00	€0,00
Tablero de Local comercial (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores)			€0,00	€0,00
Tablero UPS (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores) (4 Breakers de 20A de 1 Polo, 2 Breakers de 40A de 2 Polos)	glb	1,00	€1 325 105,32	€1 325 105,32
Tablero Regulado 1 (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores) (22 Breaker de 20A de 1 Polo)	glb	1,00	€1 341 850,82	€1 341 850,82
Tablero Regulado 2 (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores)			€0,00	€0,00
Tablero de Iluminación (Puede ser normal o inteligente según prototipo de diseño, incluye suministro, instalación, armado, disyuntores; según planos constructivos y/o especificaciones)	glb	1,00	€1 104 709,50	€1 104 709,50
Tablero Carnicería (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores)			€0,00	€0,00
Tablero Panadería (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores)			€0,00	€0,00
Tablero Ventilación (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores)			€0,00	€0,00
Tablero Ventilación 2 (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores)			€0,00	€0,00
Tablero Farmacia (incluye suministro, instalación, armado, disyuntores)			€0,00	€0,00
Protector de Transientes para Tablero Principal Normal.			€0,00	€0,00
Banco de capacitores para Tablero Principal Normal.			€0,00	€0,00
Protector de Transientes para Tablero Principal Emergencia.			€0,00	€0,00
Banco de capacitores para Tablero Principal Emergencia.			€0,00	€0,00
Protector de Transientes para T-UPS ISD.			€0,00	€0,00
Protector de Transientes para tablero regulado.			€0,00	€0,00
Protector de Transientes para tablero CCTV.			€0,00	€0,00
Protector de Transientes para Rack De Refrigeración.			€0,00	€0,00
Transferencia manual cuarto a ISD	glb	1,00	€901 497,38	€901 497,38
Interruptor de chuchillas para equipos mecánicos en gabinete para intemperie			€0,00	€0,00
			€0,00	€0,00

OFFSITE:

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
02850	OBRA EXTERIOR AL TERRENO (OFFSITE)				
02850-01	SEÑALIZACIÓN VIAL VERTICAL				€3 418 000,00
	<i>(Incluye señalización vial vertical y horizontal fuera de la propiedad según detalles de los planos constructivos y especificaciones).</i>			€0,00	€0,00
02850-01-01	Señalización horizontal	glb	1,00	€1 683 000,00	€1 683 000,00
02850-01-02	Señalización vertical	glb	1,00	€335 000,00	€335 000,00
02850-01-03	Señalización prevención de obra	glb	1,00	€1 400 000,00	€1 400 000,00
02850-02	EXTENSIÓN DE LÍNEAS (cuando se tienen que instalar de 2 a más postes).				€5 019 481,58
	<i>(Incluye desmontaje y reubicación de postes si fuese necesario, suministro e instalación de postes nuevos completamente vestidos para tendido eléctrico y cableado según el tipo de línea que se necesite (trifásico o monofásico) fuera de la propiedad todo según detalles de los planos constructivos)</i>				
02850-02-00	Sistema eléctrico de Media Tension			€0,00	€0,00
02850-02-01	Desmontaje y reubicación de postes	un	2,00	€732 062,42	€1 464 124,83
02850-02-02	Suministro e instalación de postes nuevos completamente vestidos	un	2,00	€790 853,71	€1 581 707,41
02850-02-03	Suministro e instalación de tendido eléctrico para red trifásica o monofásica hasta la acometida.	glb	1,00	€1 973 649,34	€1 973 649,34
02850-03	ACOMETIDA ELÉCTRICA (la conexión eléctrica está frente a la propiedad)				€0,00
	<i>(Incluye suministro e instalación de postes nuevos para tendido eléctrico y cableado fuera de la propiedad según el tipo de línea que se necesite trifásico o monofásico todo según detalles de los planos constructivos)</i>				
02850-03-01	Suministro e instalación de postes nuevos completamente vestidos	glb	0,00	€0,00	€0,00
02850-03-02	Suministro e instalación de tiro flojo de cable de tendido eléctrico para red trifásica o monofásica			€0,00	€0,00
02850-04	TRANSFORMADOR				€906 113,00
	<i>(Incluye suministro e instalación transformadores certificados fuera de la propiedad según especificaciones de los planos constructivos)</i>				
02850-04-01	Transformador	un	1,00	€906 113,00	€906 113,00
02850-05	CONEXIÓN DE DRENAJE SANITARIOS				€0,00
02850-05-01	Ruptura y reparación de calle o acera (Si aplica)			€0,00	€0,00
02850-05-02	Tubería Novafort (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
02850-05-02.1	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 4" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-02.2	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 6" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-02.3	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 8" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-02.4	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 10" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-02.5	Suministro y colocación de Tuberia novafort de 12" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-02.6	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 14" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-02.7	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 16" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-02.8	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 18" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-02.9	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 24" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-03	Tubería PVC SDR 32.5 (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
02850-05-03.1	Suministro y colocacion de Tuberia PVC SDR 32.5 de 2" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-03.2	Suministro y colocacion de Tuberia PVC SDR 32.5 de 4" de diametro			€0,00	€0,00

02850-05-03.3	Suministro y colocacion de Tuberia PVC SDR 32.5 de 6" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-03.4	Suministro y colocacion de Tuberia PVC SDR 32.5 de 8" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-03.5	Suministro y colocacion de Tuberia PVC SDR 32.5 de 10" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-03.6	Suministro y colocacion de Tuberia PVC SDR 32.5 de 12" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-04	Tuberia de Concreto (incluye accesorios, excavación,y relleno).				
02850-05-04.1	Suministro y colocacion de Tuberia de concreto de 18" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-04.2	Suministro y colocacion de Tuberia de concreto de 20" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-04.3	Suministro y colocacion de Tuberia de concreto de 24" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-04.4	Suministro y colocacion de Tuberia de concreto de 36" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-04.5	Suministro y colocacion de Tuberia de concreto de 42" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-04.6	Suministro y colocacion de Tuberia de concreto de 60" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-04.7	Suministro y colocacion de Tuberia de concreto de 90" de diametro			€0,00	€0,00
02850-05-05	Construcción de pozo de visita			€0,00	€0,00
02850-05-06	Entronque a pozo de visita			€0,00	€0,00
02850-05-07	Cualquier otra obra de infraestructura necesaria para evacuar las aguas pluviales (Desglosar: cabezales, gradas, muros, disipadores,etc.).			€0,00	€0,00
02850-06	CARRILES DE DESACELERACIÓN				€0,00
02850-06-01	Demolición de infraestructura existente (incluye desalojo)			€0,00	€0,00
02850-06-02	Corte (desalojo de material)			€0,00	€0,00
02850-06-03	Relleno (según especificaciones en planos)			€0,00	€0,00
02850-06-04	Carpeta de rodamiento (concreto, asfalto, adoquín o cualquiera según planos)			€0,00	€0,00
02850-07	ACCESOS (AMPLIACIÓN VIAL)				€2 061 233,74
02850-07-01	Corte (incluye desalojo de material)	m3	0,00	€0,00	€0,00
02850-07-02	Relleno (según especificaciones en planos)	m3	0,00	€0,00	€0,00
02850-07-03	Construcción de losa de acceso a la propiedad PALI	m2	38,00	€46 066,02	€1 750 508,88
02850-07-04	Construcción de losa de acceso a la propiedad vecino	m2	16,00	€19 420,30	€310 724,86
02850-08	BORDILLOS Y BANQUETAS O ACERAS				€3 289 267,64
02850-08-01	Demolición de infraestructura existente (incluye desalojo)			€0,00	€0,00
02850-08-02	Reparación de infraestructura existente			€0,00	€0,00
02850-08-03	Bordillos			€0,00	€0,00
02850-08-04	Aceras (incluye loseta)	m2	67,00	€26 886,12	€1 801 370,04
02850-08-05	Cordón y caño	m1	92,00	€16 172,80	€1 487 897,60
02850-09	RECARPETEO PAVIMENTO (Por conexiones pluviales y sanitarias)				€15 523 408,30
02850-09-01	Demolición de infraestructura existente (incluye desalojo)	m2	632,00	€2 186,74	€1 382 019,68
02850-09-02	Corte (desalojo de material)	m3	366,56	€6 683,00	€2 449 720,48
02850-09-03	Relleno (según especificaciones en planos)	m3	316,00	€20 500,00	€6 478 000,00
02850-09-04	Carpeta de rodamiento (concreto, asfalto, adoquín o cualquiera según planos) Asfalto 16 cm PAV 3	m2	19,00	€19 353,98	€367 725,66
02850-09-05	Carpeta de rodamiento (concreto, asfalto, adoquín o cualquiera según planos) Asfalto 8 cm PAV 4	m2	287,00	€9 676,99	€2 777 296,46
02850-09-06	Carpeta de rodamiento (concreto, asfalto, adoquín o cualquiera según planos) Asfalto 10 cm PAV 5	m2	171,00	€12 097,35	€2 068 646,02
02850-10	SEMÁFOROS				€0,00
02850-10-01	Suministro e instalación de semáforos			€0,00	€0,00
				€0,00	€0,00
02850-11	PUNTES PEATONALES				€0,00
02850-11-01	Excavación para fundaciones			€0,00	€0,00

02850-11-02	Relleno estructural			€0,00	€0,00
02850-11-03	Fundaciones			€0,00	€0,00
02850-11-04	Construcción de puente obra gris o estructura metálica completamente acabado según planos			€0,00	€0,00
02850-12	PARADA DE BUS				€0,00
02850-12-01	Excavación para fundaciones			€0,00	€0,00
02850-12-02	Relleno estructural			€0,00	€0,00
02850-12-03	Fundaciones			€0,00	€0,00
02850-12-04	Construcción de parada de bus completamente acabada según planos			€0,00	€0,00
02850-13	SIEMBRA Y MANTENIMIENTO DE ÁRBOLES				€0,00
02850-13-01	Siembra de árboles			€0,00	€0,00
02850-13-02	Mantenimiento de árboles			€0,00	€0,00
02850-14	ENTREGA DE ÁRBOLES				€0,00
02850-14-01	Entrega de árboles			€0,00	€0,00
02850-15	ÁREA PERMEABLE				€0,00
02850-15-01	Conformación de terreno			€0,00	€0,00
02850-15-02	Suministro y la siembra de grama			€0,00	€0,00
02850-15-03	Colocación de piedrín según planos			€0,00	€0,00
02850-16	INSTALACIÓN DE HIDRANTE				€0,00
02850-16-01	Tubería de alimentación desde red pública hasta hidrante (Incluye excavación, relleno, suministro e instalación de la tubería según planos constructivos).			€0,00	€0,00
02850-16-02	Tubería de alimentación desde tanque cisterna hasta hidrante (Incluye excavación, relleno, suministro e instalación de la tubería según planos constructivos).			€0,00	€0,00
02850-16-03	Suministro e instalación de hidrante.			€0,00	€0,00
02850-17	DESASTRES				€0,00
02850-17-01	Desastres			€0,00	€0,00
02850-18	PREVENCIÓN				€0,00
02850-18-01	Prevención			€0,00	€0,00
02850-19	ACOMETIDA DE AGUA POTABLE				€0,00
02850-19-01	Ruptura y reparación de calle o acera (Si aplica)			€0,00	€0,00
02850-19-02	Excavación			€0,00	€0,00
02850-19-03	Tubería PVC SDR 17 (incluye accesorios, excavación,y relleno).			€0,00	€0,00
02850-19-03.1	Suministro y colocacion de Tuberia PVC de 1/2" de diametro SDR 17			€0,00	€0,00
02850-19-03.2	Suministro y colocacion de Tuberia PVC de 1" de diametro SDR 17			€0,00	€0,00
02850-19-03.3	Suministro y colocacion de Tuberia PVC de 1 1/2" de diametro SDR 17			€0,00	€0,00
02850-19-03.4	Suministro y colocacion de Tuberia PVC de 2" de diametro SDR 17			€0,00	€0,00
02850-19-03.5	Suministro y colocacion de Tuberia PVC de 2 1/2" de diametro SDR 17			€0,00	€0,00
02850-19-04	Tubería PVC SDR 32.5 (incluye accesorios, excavación,y relleno).			€0,00	€0,00
02850-19-04.1	Suministro y colocacion de Tuberia PVC de 1/2" de diametro SDR 32.5			€0,00	€0,00
02850-19-04.2	Suministro y colocacion de Tuberia PVC de 1" de diametro SDR 32.5			€0,00	€0,00
02850-19-04.3	Suministro y colocacion de Tuberia PVC de 1 1/2" de diametro SDR 32.5			€0,00	€0,00
02850-19-04.4	Suministro y colocacion de Tuberia PVC de 2" de diametro SDR 32.5			€0,00	€0,00
02850-19-04.5	Suministro y colocacion de Tuberia PVC de 2 1/2" de diametro SDR 32.5			€0,00	€0,00
02850-19-05	Tubería de Hierro Galvanizado (incluye accesorios, excavación,y relleno).			€0,00	€0,00
02850-19-05.1	Suministro y colocacion de Tuberia de Hierro Galvanizado de 1/2" de diametro			€0,00	€0,00
02850-19-05.2	Suministro y colocacion de Tuberia de Hierro Galvanizado de 1" de diametro			€0,00	€0,00

02850-19-05.3	Suministro y colocacion de Tuberia de Hierro Galvanizado de 1 1/2" de diametro			€0,00	€0,00
02850-19-05.4	Suministro y colocacion de Tuberia de Hierro Galvanizado de 2" de diametro			€0,00	€0,00
02850-19-05.5	Suministro y colocacion de Tuberia de Hierro Galvanizado de 2 1/2" de diametro			€0,00	€0,00
02850-19.4	Suministro e instalación de medidor (incluye: caja, válvulas y demás accesorios).			€0,00	€0,00
02850-19.06	Relleno estructural			€0,00	€0,00
02850-19.07	Construcción de pozos de visita			€0,00	€0,00
02850-19.08	Entronque a pozo de visita existente			€0,00	€0,00
02850-19.09	Cualquier otra obra de infraestructura necesaria para la conexión de agua potable			€0,00	€0,00
02850-20	CONEXIÓN DE DRENAJE PLUVIAL				€0,00
02850-20-01	Ruptura y reparación de calle o acera (Si aplica)			€0,00	€0,00
02850-20-02	Tuberia Novafort (incluye accesorios, excavación,y relleno).			€0,00	€0,00
02850-20-02.1	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 4" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-02.2	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 6" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-02.3	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 8" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-02.4	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 10" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-02.5	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 12" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-02.6	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 14" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-02.7	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 16" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-02.8	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 18" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-02.9	Suministro y colocacion de Tuberia novafort de 24" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-03	Tuberia PVC SDR 32.5 (incluye accesorios, excavación,y relleno).			€0,00	€0,00
02850-20-03.1	Suministro y colocacion de Tuberia PVC SDR 32.5 de 2" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-03.2	Suministro y colocacion de Tuberia PVC SDR 32.5 de 4" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-03.3	Suministro y colocacion de Tuberia PVC SDR 32.5 de 6" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-03.4	Suministro y colocacion de Tuberia PVC SDR 32.5 de 8" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-03.5	Suministro y colocacion de Tuberia PVC SDR 32.5 de 10" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-03.6	Suministro y colocacion de Tuberia PVC SDR 32.5 de 12" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-04	Tuberia de Concreto (incluye accesorios, excavación,y relleno).			€0,00	€0,00
02850-20-04.1	Suministro y colocacion de Tuberia de concreto de 18" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-04.2	Suministro y colocacion de Tuberia de concreto de 20" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-04.3	Suministro y colocacion de Tuberia de concreto de 24" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-04.4	Suministro y colocacion de Tuberia de concreto de 36" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-04.5	Suministro y colocacion de Tuberia de concreto de 42" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-04.6	Suministro y colocacion de Tuberia de concreto de 60" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-04.7	Suministro y colocacion de Tuberia de concreto de 90" de diametro			€0,00	€0,00
02850-20-05	Construcción de pozos de visita			€0,00	€0,00
02850-20-06	Entronque a pozo de visita existente			€0,00	€0,00
02850-20-07	Construcción de canales abiertos (ALCANTARILLA CUADRO)	0,00		€0,00	€0,00
02850-20-08	Construcción de cajas puente			€0,00	€0,00
02850-20-09	Cualquier otra obra de infraestructura necesaria para evacuar las aguas pluviales (Desglosar: cabezales, gradas, muros, disipadores,etc.).			€0,00	€0,00
02850-20-10	Cuneta verde	0,00		€0,00	€0,00
02850-21	LIMPIEZA DE CAJAS DE REGISTRO DE DRENAJE				€0,00

02850-21-01	Cajas, tragantes o pozos de visita a limpiar			0,00	0,00
				0,00	0,00
02850-22	REPARACIÓN DE TAPAS DE CAJAS DE REGISTRO				0,00
02850-22-01	Cajas, tragantes o pozos de visita a reparar			0,00	0,00
				0,00	0,00
02850-23	POSTES Y GABINETE TELEFÓNICO				0,00
02850-23-01	Desmontaje y reubicación de postes			0,00	0,00
02850-23-02	Suministro e instalación de nuevos postes completamente vestidos			0,00	0,00
02850-23-03	Cableado telefónico			0,00	0,00
02850-23-04	Cajas de registro			0,00	0,00
02850-23-05	Arquetas telefónicas			0,00	0,00
02850-23-06	Cualquier otra obra de infraestructura necesaria para la conexión de telecomunicaciones (Desglosar).		0,00	0,00	0,00
02850-24	OBRAS PÚBLICAS				0,00
02850-24.-01	Obras públicas a describir			0,00	0,00
				0,00	0,00

SUBTOTAL	030 217 504,26
-----------------	-----------------------

COSTOS INDIRECTOS	02 378 858,02
--------------------------	----------------------

ADMINISTRACIÓN, UTILIDAD E IMPREVISTOS	04 167 461,49
---	----------------------

TOTAL	036 763 823,77
--------------	-----------------------

IVA	04 779 297,09
------------	----------------------

TOTAL CON IVA	041 543 120,86
----------------------	-----------------------

RESUMEN DE COSTOS				
TOTAL EDIFICIO / BUILDING				0488 191 108,68
TOTAL OBRA EXTERIOR AL TERRENO (OFFSITE)				041 543 120,86
TOTAL DEL PROYECTO				0529 734 229,53

Anexo 3. Cronograma PALÍ RÍO SEGUNDO

