

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(95)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	JAVIER MAURICIO ASCANIO ZAMBRANO		
	YENY ALEJANDRA GARNICA ROPERO		
FACULTAD	INGENIERIAS		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA CIVIL		
DIRECTOR	LEIDY ALEJANDRA PAEZ GAONA		
TÍTULO DE LA TESIS	SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA CONSTRUCCION DE LA PRIMERA FASE DEL COLISEO CUBIERTO DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE VILLA DEL ROSARIO DE ACUERDO AL ALCANCE, TIEMPO, COSTO Y CALIDAD SEGUN LOS LINEAMIENTOS DEL PMI		
RESUMEN			
(70 palabras aproximadamente)			
TRABAJO DE GRADO CENTRADO EN EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO: “CONSTRUCCION DE LA PRIMERA FASE DEL COLISEO CUBIERTO DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE VILLA DEL ROSARIO”, DONDE SE COMPARA LA METODOLOGIA EFECTUADA DURANTE LA REALIZACION DEL PROYECTO RESPECTO A LA PROPUESTA POR EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI).			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 95	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 0	CD-ROM: 1



SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRIMERA FASE DEL
COLISEO CUBIERTO DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA SEDE VILLA DEL
ROSARIO DE ACUERDO AL ALCANCE, TIEMPO, COSTO Y CALIDAD SEGÚN LOS
LINEAMIENTOS DEL PMI

Autores

JAVIER MAURICIO ASCANIO ZAMBRANO

YENY ALEJANDRA GARNICA ROPERO

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Civil

Director

Esp. LEIDY ALEJANDRA PAEZ GAONA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA CIVIL

Ocaña, Colombia

Abril, 2021

Agradecimientos

Los autores de este trabajo expresan su cordial agradecimiento a la Esp. Leidy Alejandra Páez Gaona, por la dirección del trabajo, su apoyo y colaboración permanente durante toda la investigación.

Así mismo agradecen a todas aquellas personas que de una u otra manera aportaron en este trabajo: amigos, compañeros y docentes, así como aquellos profesionales que brindaron su ayuda, especialmente al Ing. Luis Miguel Duarte Vergara por su acompañamiento y colaboración en todas las etapas del proyecto.

Finalmente agradecen a la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña por brindar los conocimientos y las herramientas necesarias para desarrollar este trabajo.

Javier Mauricio Ascanio Zambrano

Yeny Alejandra Garnica Roperó

Dedicatoria

A mis padres, Javier Alonso Ascanio, y a mi madre, Luz Mary Zambrano, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanos, Maira Ascanio, y José Ascanio, por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento, gracias. A mi sobrino, Marco Javier Daza, por ser uno de los motores de mi vida y por sus oraciones para que este logro se pudiera hacer realidad.

Finalmente, quiero dedicar este trabajo a mi pareja, por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles, y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias, amor.

Javier Mauricio Ascanio Zambrano

Dedicatoria

A las primeras personas que quiero agradecer es a mis padres, especialmente a mi madre por haberme proporcionado la mejor educación y lecciones de vida, por enseñarme que con esfuerzo, trabajo y constancia todo se consigue.

A mi hermano, por todo su apoyo en todos los aspectos, por hacerme ver la vida de forma diferente y confiar en mis decisiones. A mis amigos con los que compartí grandes momentos, especialmente a mi mejor amigo por estar siempre a mi lado hasta el final. A mis familiares que siempre me desearon lo mejor. A todos aquellos que siguen estando cerca de mí y que le regalan a mi vida algo de ellos.

Yeny Alejandra Garnica Roperó

Tabla de contenido

Introducción.....	xv
Capítulo 1. Seguimiento y control de la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario de acuerdo al alcance, tiempo, costo y calidad según los lineamientos del PMI.....	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del problema.....	3
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo General.	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Justificación.....	4
1.5 Delimitaciones.....	5
1.5.1 Operativas.....	5
1.5.2 Conceptuales.....	6
1.5.3 Geográficas.....	6
1.5.4 Temporales.	6
Capítulo 2. Marco referencial.....	7
2.1 Marco histórico.....	7
2.2 Marco Teórico	8
2.2.1 Teorías.	8
2.2.2 Estado del arte.	9
2.3 Marco conceptual	12
2.3.1 Proyecto.....	12
2.3.2 Administración de proyectos.....	12
2.3.3 PMI.....	13
2.3.4 Gestión de proyectos.	13
2.3.5 Dirección de proyectos.....	13
2.3.6 Gestión del alcance.....	14
2.3.7 Gestión del tiempo.....	14
2.3.8 Gestión del costo.	15

2.3.9 Gestión de la calidad.	15
2.3.10 Elementos de gestión.....	15
2.4 Marco contextual.....	17
2.5 Marco legal.....	17
Capítulo 3. Diseño metodológico.....	19
3.1 Tipo de investigación.....	19
3.2 Población.....	19
3.3 Muestra.....	19
3.4 Instrumentos para la recolección de información.....	20
3.5 Análisis de información.....	20
3.6 Cronograma de actividades.....	21
Capítulo 4. Resultados.....	23
4.1 Realizar el seguimiento y control de la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario de acuerdo al alcance, tiempo, costo y calidad según los lineamientos del PMI.....	23
4.1.1 Describir el proceso de seguimiento y control llevado a cabo en la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario.....	24
4.1.2 Desarrollar un proceso de seguimiento y control, de acuerdo a los lineamientos del PMI, de la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario.....	39
4.1.3 Comparar el proceso de seguimiento y control llevado a cabo respecto al propuesto bajo los lineamientos del PMI.....	50
Conclusiones.....	53
Recomendaciones.....	55
Referencias.....	56
Apéndices.....	60

Lista de tablas

Tabla 1. Cronograma de actividades	22
Tabla 2. Cronograma de obra	27
Tabla 3. Presupuesto de obra.....	32
Tabla 4. APU activida 7,4 Columan Metálica T1	37
Tabla 5. Análisis de los Índices de Valor Ganado.....	48

Lista de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica de la sede Villa del Rosario de la Universidad de Pamplona. Obtenido en Google Earth, 2021.	17
Figura 2. Fotografía del avance de obra de la construcción del coliseo cubierto. Obtenido del Ing. Jose Alberto Páez Sánchez, 2021	25
<i>Figura 3.</i> Cronograma de actividades y flujo de caja semanal. Obtenido de Ing. Jose Alberto Páez Sánchez, 2021.	30
Figura 4. Aplicación SAGUT. Obtenido de Ing. Jose Alberto Páez Sánchez, 2021.....	31
Figura 5. Uso de grúa camión. Obtenido de Ing. Jose Alberto Páez Sánchez, 2021.....	38
<i>Figura 6.</i> Ruta crítica del proyecto. Autores, 2021.....	42
<i>Figura 7.</i> Visualización estado de corte en Microsoft Project. Autores, 2021.	45
Figura 8. Gráfico de la Gestión del Valor Ganado. Autores, 2021.	49
<i>Figura 9.</i> Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.1.	61
Figura 10. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.2.	62
Figura 11. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.3.	63

Figura 12. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.4.	64
Figura 13. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.5.	65
Figura 14. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.6.	66
Figura 15. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.7.	67
Figura 16. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.8.	68
Figura 17. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.9.	69
Figura 18. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.10.	70

Figura 19. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la
Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez
Sánchez., 2021 Pág.11. 71

Lista de apéndices

Apéndice A. Contrato de obra para la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario	61
Apéndice B. Registro fotográfico de la construcción del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario	72

Introducción

Una de las áreas de conocimiento que más ha crecido en las últimas décadas es la gestión de proyectos, siendo utilizada en muchas partes del mundo y en diversidad de sectores. Uno de los impulsores de este crecimiento ha sido el Project Management Institute (PMI), una organización orientada hacia la inversión en capacitación y desarrollo de metodologías que permitan que tanto empresas como instituciones realicen una adecuada gestión de sus proyectos (Terrazas, 2009).

Dentro de las áreas de conocimiento contempladas por el PMI destacan el alcance, el tiempo, el costo y la calidad, los cuales, en conjunto, permiten llevar a cabo un adecuado seguimiento y control de las actividades de un proyecto durante la realización y ejecución del mismo. Con estos conocimientos se busca coordinar los recursos humanos, equipos, materiales y el sistema financiero, para lograr los objetivos establecidos en cada proyecto (Bernal, et al., 2018).

Con el fin de aplicar los conocimientos difundidos por el PMI en cuanto al alcance, el tiempo, el costo y la calidad, se decidió llevar a cabo un seguimiento y control del proyecto: *“Construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la universidad de Pamplona sede Villa del Rosario”*, con el fin de comparar esta metodología con la efectuada durante la realización del proyecto.

Capítulo 1. Seguimiento y control de la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario de acuerdo al alcance, tiempo, costo y calidad según los lineamientos del PMI

1.1 Planteamiento del problema

La mayor parte de los proyectos de infraestructura realizados en Colombia se llevan a cabo sin una planeación adecuada, lo que sumado a factores legales, financieros, ambientales, sociales, y tecnológicos, conllevan a incumplimientos en la ejecución de acuerdo a la programación inicial, generando así sobrecostos, pérdida de utilidades para las empresas, entre otros problemas (Bernal, et al., 2018; Perdomo, 2016).

A la falta de planeación se suma la incoherencia de los presupuestos y plazos de entrega aprobados en las propuestas o proyectos de infraestructura, pues en estos se plasman cantidades de obra, actividades, costos y tiempos de ejecución, que en la mayor parte de los casos sobrepasa la capacidad técnica y humana de estas empresas, ya que los proyectos, bajo esas condiciones, solo pueden ser llevados a cabalidad por empresas u organizaciones con altos estándares de calidad y manejo de cada una de sus actividades y procesos (Burbano, 2018; Bernal, et al., 2018).

Con el fin de brindar una ayuda a las empresas y organizaciones, especialmente aquellas dedicadas a la ejecución de proyectos de infraestructura, se creó el PMI (Project Management Institute), el cual es una asociación de profesionales a nivel mundial sin ánimo de lucro, que genera estándares para la dirección de proyectos teniendo en cuenta las experiencias de profesionales en esta área (Perdomo, 2016; Toro, 2018).

El PMI se centra en buscar la planeación efectiva de los proyectos, para lo cual se requiere llevar a cabo una gestión de aspectos claves, entre ellos: el alcance, el tiempo, los costos, la calidad, las comunicaciones, los riesgos, las adquisiciones, y los interesados, lo que en conjunto permite identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto. El PMI se resume en llevar a cabo seguimientos y controles de cada de las actividades y componentes del proyecto, para de esta forma determinar si se están cumpliendo las especificaciones, los tiempos, y facilitar la toma de decisiones (Zamora, 2018; García & Franco, 2019).

La Universidad de Pamplona con sede en Villa del Rosario, Norte de Santander, desarrolló la construcción de la primera fase del coliseo cubierto, sin embargo, en este proyecto no se implementó ninguna metodología de planeación, por lo que se propuso desarrollar un proceso de seguimiento y control de este proyecto bajo los lineamientos del PMI, con el fin de observar los beneficios que hubiera ofrecido en la planificación y organización de las actividades, así como en la toma de decisiones.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál será el resultado al seguimiento y control de la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario de acuerdo al alcance, tiempo, costo y calidad según los lineamientos del PMI?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General.

Realizar el seguimiento y control de la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario de acuerdo al alcance, tiempo, costo y calidad según los lineamientos del PMI durante el período II del 2020 y I del 2021.

1.3.2 Objetivos específicos.

1. Describir el proceso de seguimiento y control llevado a cabo en la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario.
2. Desarrollar un proceso de seguimiento y control, de acuerdo a los lineamientos del PMI, de la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario.

3. Comparar el proceso de seguimiento y control llevado a cabo respecto al propuesto bajo los lineamientos del PMI.

1.4 Justificación

La importancia de esta investigación está enmarcada en los procesos de planeación, seguimiento y control de los proyectos que se llevan a cabo de forma comúnmente empírica, lo que ha conducido a que en muchos de ellos se presenten sobrecostos, atrasos y afectaciones por la baja calidad de las obras civiles, a esto debe sumarse los problemas internos de cada empresa, que se derivan en una ineficiente gestión financiera, falta de gestión del talento humano y el no manejar previsión de riesgos (Bernal, et al., 2018).

Por lo anterior, se hizo necesario llevar a cabo una investigación donde se comprobara que el PMI puede convertirse en un aliado estratégico para muchas empresas, pues permite predecir todos los escenarios posibles que pueden afectar el proyecto, pues a partir de esta previsión es posible definir acciones anticipadas que mitiguen su impacto y costo. El PMI cuenta con la denominada guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK (por sus siglas en inglés, Project Management Body of Knowledge), en la cual se resumen los estándares, las pautas y las normas para efectuar una correcta gestión de los proyectos. Autores como Guerrero, M., 2013, citado por Bernal, et al 2018, han expresado las ventajas que ofrece el ajustarse a la metodología dada por el PMI, con el cual se logra “Identificar lo que constituye el cuerpo de conocimientos en gerencia de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas, cuyo

conocimiento es aplicable a la mayoría de los proyectos y cuyos lineamientos y prácticas pueden mejorar el éxito de los proyectos” (Hurtado & Morales, 2016; Sandoval, 2017; Bernal, et al., 2018).

Con el desarrollo de este proyecto se logró demostrar que el PMI es altamente reconocido por su contribución en la gestión de los proyectos, pues fue fundada en el año 1969, por lo cual cuenta con una vasta experiencia en este campo. Por ello, resultó pertinente llevar a cabo un proceso de seguimiento y control de acuerdo a sus lineamientos, de tal forma que se incentive la búsqueda de alternativas de gestión que permitan realizar los procesos acorde a las planificaciones iniciales. El caso de estudio correspondiente a la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario, permitió desarrollar esta metodología de acuerdo a la relación del alcance, tiempo, costo y calidad, para realizar la respectiva comparación con el proceso de seguimiento y control efectuado (Moreno, et al., 2017; Toro, 2018).

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Operativas.

El trabajo tuvo como objeto de estudio la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. La investigación fue de tipo descriptivo con un diseño documental y de campo, enfocada en el análisis cuantitativo de la información empleando técnicas de estadística descriptiva.

1.5.2 Conceptuales.

Se tuvieron en cuenta los siguientes conceptos: proyecto, administración de proyectos, PMI, gestión de proyectos, dirección de proyectos, gestión de alcance, tiempo, costo y calidad.

1.5.3 Geográficas.

La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Ocaña, Norte de Santander, con visitas periódicas al coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona con sede en el municipio de Villa del Rosario, Norte de Santander.

1.5.4 Temporales.

El tiempo de desarrollo de la investigación fue de 4 meses.

Capítulo 2. Marco referencial

2.1 Marco histórico

La Universidad de Pamplona fue fundada en el año 1960 en la ciudad del mismo nombre, como una institución privada, bajo el liderazgo del presbítero, José Rafael Faría Bermúdez. En 1970 fue convertida en universidad pública de orden departamental. Desde entonces esta universidad se ha caracterizado por ser una de las más importantes del oriente colombiano, destacándose en la formación de licenciados y profesionales, con alta participación nacional e internacional (Universidad de Pamplona, 2020).

Tal nivel de importancia, condujo a que fuera necesario ampliar la cobertura de la institución, por lo cual las directivas de la universidad decidieron fundar una sede en el municipio de Villa del Rosario, perteneciente al área metropolitana de la ciudad de Cúcuta. Los proyectos de construcción para la nueva sede iniciaron en el año 2003. Se dio inicio a los programas de formación en el año 2004. Sin embargo, la excelencia de la institución ha conducido a una demanda continua de nuevas infraestructuras. Entre los proyectos desarrollados recientemente se encuentra la primera fase del futuro coliseo cubierto, pero al igual que ha ocurrido con otras obras, esta ha sufrido de imprevistos (Universidad de Pamplona, 2020).

Lo ocurrido en la Universidad de Pamplona es común en muchas obras de infraestructura y desde hace muchas décadas atrás. Situaciones como está motivaron a que en el año 1969 se creara la asociación PMI (Project Management Institute), la cual, actualmente se centra en la capacitación y certificación en gestión de proyectos e informa regularmente sobre las tendencias de la industria. Para el año 2020 se calculó que presta servicios a más de 2,9 millones de profesionales en todo el mundo, con más de 500 mil miembros activos en cerca de 160 países. En el caso de Colombia, fundaron su primera sede hace más de 20 años (Amejjide, 2016; Caro, 2016).

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Teorías.

2.2.1.1 Teoría de acción del proyecto: Evolutivo/Cognitivo.

Esta teoría establece que para un proyecto, no es el fin en sí mismo conseguir objetivos prefijados, sino construir y lograr objetivos nuevos dentro del mismo proyecto, reflejando así el proceso de cambio implícito a todo proyecto por su dinamismo interno y por su interacción con el entorno, esto debido a que las acciones humanas vienen precedidas de las creencias, y por lo tanto son estas las que afectaran directamente, a la par de las habilidades, las cuales ayudan a sortear con éxito el camino pero que sin embargo no representan la clave para el éxito de una

gestión. De esta manera, esta teoría se encamina a establecer que el éxito de los proyectos está condicionada a las creencias de los individuos (Saenz, 2012).

2.2.2 Estado del arte.

A continuación se listan los trabajos e investigaciones que se relacionan directamente con el presente proyecto:

En la Universidad Industrial de Santander, ubicada en la ciudad de Bucaramanga, Colombia, en el año 2013, se realizó el proyecto de investigación titulado “FORMULACIÓN DEL DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO PARA LA FIRMA CONSTRUCTORA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIONES DE COLOMBIA – INGCOCOL S.A.S.”. Los objetivos de este trabajo fueron: realizar el diagnóstico integral actual sobre la administración de esta constructora, desarrollar un marco estratégico y de referencia, además de su plan estratégico corporativo y el mapa de procesos. Como resultado se desarrollaron las nuevas estrategias para que la constructora logre sus objetivos organizacionales, ya que la tendencia del sector y el comportamiento de la competencia, generan la necesidad de implementar una administración proactiva frente a las expectativas del entorno, clientes y empleados (Castellanos & Corzo, 2013).

En el año 2016, en la Universidad EAFIT de la ciudad de Medellín, Colombia, se llevó a cabo la investigación titulada “DISEÑO DE GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO LA GUÍA

METODOLÓGICA DEL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, INC., - PMI PARA LA EMPRESA MABEGO S.A.S.”. Los objetivos de este estudio fueron: analizar la situación actual de la empresa en relación con la estandarización de formatos y procedimientos utilizados en la gestión de proyectos, identificar las actividades involucradas en los proyectos inmobiliarios desarrollados por la empresa, y desarrollar formatos y procedimientos de acuerdo a los lineamientos del PMI. Como resultado de la investigación, se demostró las falencias que presenta la empresa MABEGO S.A.S. en la gestión de sus proyectos inmobiliarios, por lo cual, los autores propusieron una serie de formatos y procedimientos enfocados en ayudar a la empresa a cumplir con los objetivos específicos de cada uno de sus proyectos (Benavides, 2016).

En la Universidad Industrial de Santander, ubicada en la ciudad de Bucaramanga, Colombia, en el año 2016, se publicó la investigación titulada: “METODOLOGÍA PARA LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS EN LA EMPRESA SAR ENERGY S.A.S SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DEL PMI”. Los objetivos de este proyecto fueron: realizar el diagnóstico de la metodología empleada por la empresa, ajustar la metodología existente integrando las técnicas y herramientas suministradas por el PMI, y desarrollar un ejemplo de aplicación en los procesos de iniciación y planificación para un proyecto de construcción y montaje. Como resultado se diagnosticó que la metodología actual de la empresa SAR Energy S.A.S. es inadecuada, por lo que deben realizarse enormes mejoras para ajustarse a las áreas de conocimiento propuestas por el PMI. El ejemplo propuesto servirá como base para que la empresa desarrolle futuros proyectos bajo esta metodología (Perdomo, 2016).

En el año 2018, en la Universidad Católica de Colombia en la ciudad de Bogotá D.C., se llevó a cabo la investigación titulada “ANÁLISIS Y DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA BAJO LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN DE LA GUÍA PMI PARA LA EMPRESA KAPPA INGENIERIAS & DISEÑOS S.A.S”. Los objetivos planteados en este proyecto fueron: diagnosticar las condiciones actuales de la empresa, analizar y determinar el estado actual de la empresa para elaborar la metodología bajo los procesos de planificación del PMI, y desarrollar un ejemplo base teniendo en cuenta la metodología propuesta. Como resultado se identificó que las actividades de esta empresa se realizan de manera empírica, lo que ha conllevado a que comúnmente se presenten desordenes, sobrecostos y reprogramaciones en sus proyectos, de esta forma los autores expusieron una propuesta enfocada en re-estructurar los procesos de la empresa para hacerlos más eficientes, reduciendo costos y re-programaciones (Bernal, et al., 2018).

En el año 2019, en la Universidad Católica de Colombia de la ciudad de Bogotá D.C., se desarrolló la investigación titulada: “DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS GERENCIALES EN GESTIÓN DE ALCANCE, GESTIÓN DEL TIEMPO Y GESTIÓN DEL COSTO, ESTRUCTURADO DESDE LA GUÍA PMBOK SEXTA EDICIÓN PARA LA EMPRESA DISEÑO Y CONSTRUCCIONES DYCO S.A.S”. Los objetivos de este proyecto fueron: recopilar información actual de los procesos de gestión de alcance, gestión de tiempo y gestión de costos que aplica la empresa, identificar y analizar las fortalezas y debilidades, su proceso de planeación, y organizar y diseñar formatos o plantillas para los procesos de gestión de alcance, gestión del tiempo y gestión del costo basándose en los lineamientos del PMI. Como resultado se elaboró un diseño metodológico para

la planeación de los proyectos a cargo de la empresa DYCO S.A.S., teniendo en cuenta tres procesos gerenciales: gestión del alcance, gestión de tiempo y gestión de costo (García & Franco, 2019).

2.3 Marco conceptual

2.3.1 Proyecto.

Se define como proyecto a todo esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que tienen principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos planteados, o por el contrario, cuando estos no logran ser alcanzados. Así mismo los proyectos pueden terminar si el cliente, patrocinador, líder, etc., decide darlo por finalizado. La temporalidad de cada proyecto está determinada por su alcance, costos y recursos necesarios para ejecutarlos. Los proyectos se caracterizan por tener impactos sociales, económicos y ambientales que suelen perdurar aún después de concluidos (Perdomo, 2016; Assaff, 2016).

2.3.2 Administración de proyectos.

La administración de proyectos indica la aplicación de conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas a las actividades de un proyecto, con el fin de satisfacer, cumplir y superar las necesidades y expectativas de los involucrados (Burbano, 2018).

2.3.3 PMI.

El PMI (Project Management Institute), es una asociación de profesionales a nivel mundial sin ánimo de lucro que genera estándares para la dirección de proyectos teniendo en cuenta las experiencias de profesionales en esta área (Perdomo, 2016).

2.3.4 Gestión de proyectos.

La gestión de proyectos indica el conjunto de herramientas de tipo gerencial, enfocadas para que la empresa u organización sea capaz de desarrollar habilidades tanto a nivel individual como de trabajo en equipo. Su propósito es planificar, organizar, dirigir y controlar los eventos asociados al proyecto, dentro de un escenario de tiempo, costo y calidad predeterminados, además de verificar el cumplimiento específico y efectivo de las actividades, costo y calidades planificadas a priori (Terrazas, 2009).

2.3.5 Dirección de proyectos.

Hace referencia a la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas encaminadas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo, donde se requiere identificar los requisitos iniciales; abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados en la planificación y la ejecución de proyectos; establecer, mantener y realizar comunicaciones activas, eficaces y de naturaleza colaborativa entre los

interesados; gestionar a los interesados para cumplir los requisitos del proyecto y generar los entregables del mismo, además de equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que incluyen, entre otras: el alcance, la calidad, el cronograma, el presupuesto, los recursos y los riesgos (Luna, 2018).

2.3.6 Gestión del alcance.

La gestión del alcance del proyecto, incluye 6 procesos que permiten determinar y definir que se incluye o no en el proyecto, además ayuda a definir que trabajo se debe realizar para completar cada una de las tareas en que está dividido el proyecto. Los grupos de procesos son: planificar la gestión del alcance, recopilar requisitos, definir el alcance, crear la EDT, validar el alcance y controlar el alcance (Benavides, 2016).

2.3.7 Gestión del tiempo.

Esta incluye 7 procesos, los cuales están encaminados a dar herramientas que permitan terminar el proyecto en el plazo inicialmente pactado por los interesados, los procesos son: planificar la gestión del cronograma, definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar los recursos de las actividades, estimar la duración de las actividades, desarrollar el cronograma y controlar el cronograma (García & Franco, 2019).

2.3.8 Gestión del costo.

La gestión de los costos del proyecto incluye 4 procesos encaminados a planificar el presupuesto y financiación del proyecto. Los cuatro procesos son: planificar la gestión de costos, estimar los costos, determinar el presupuesto y controlar los costos (Caro, 2016).

2.3.9 Gestión de la calidad.

Incluye 3 procesos encaminados a establecer políticas, objetivos y responsabilidades de calidad que garanticen el cumplimiento de las expectativas que dieron origen al proyecto, los tres procesos son: planificar la gestión de la calidad, realizar el aseguramiento de calidad, y controlar la calidad (Benavides, 2016; Vargas, 2018).

2.3.10 Elementos de gestión.

Los elementos de gestión son los componentes que comprenden las funciones o principios clave de la dirección general de la organización. Los elementos de la dirección general se asignan dentro de la organización según su marco de gobernanza y el tipo de estructura organizacional seleccionada. Las funciones o principios clave de dirección incluyen, entre otros (Zamora, 2018):

- División del trabajo usando habilidades especializadas y la disponibilidad para realizar trabajo.
- Autoridad otorgada para realizar trabajo.
- Responsabilidad de realizar trabajo debidamente asignado en base a atributos como habilidad y experiencia.
- Disciplina de acción.
- Unidad de mando.
- Unidad de dirección.
- Metas generales de la organización que tienen prioridad sobre las metas individuales.
- Pago justo por el trabajo realizado.
- Uso óptimo de los recursos.
- Canales de comunicación claros.
- Materiales adecuados para la persona adecuada y el trabajo adecuado en el momento adecuado.
- Trato justo e igualitario de las personas en el lugar de trabajo.
- Clara seguridad de los puestos de trabajo.
- Seguridad de las personas en el lugar de trabajo.
- Contribución abierta a la planificación y ejecución por parte de cada persona; y
- Moral óptima.

2.4 Marco contextual

El municipio de Villa del Rosario, Norte de Santander, está ubicado en la región nororiental de Colombia. Se encuentra a 6,3 km de la ciudad de Cúcuta. En esta zona se encuentra ubicada la sede de la Universidad de Pamplona, donde se localiza el coliseo cubierto en estudio. En la figura 1 se observa la ubicación de la universidad en Villa del Rosario.



Figura 1. Ubicación geográfica de la sede Villa del Rosario de la Universidad de Pamplona. Obtenido en Google Earth, 2021.

2.5 Marco legal

La continuidad de esta investigación dependerá de la congruencia que se mantenga con respecto a los requisitos legales y normativos mencionados a continuación:

- Norma Técnica Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10), creada por la ley 400 de 1997 (Modificada Ley 1229 de 2008/ modificada ley 945 de 2017).
- Ley 603 de 2000, sobre la legalización del software para proteger la propiedad intelectual y evitar el incremento de piratería en Colombia.

Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

El presente proyecto correspondió a una investigación cuantitativa de tipo descriptivo, donde se obtuvo información referente a la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario, con la cual se aplicaron técnicas de estadística descriptiva.

3.2 Población

La población objeto de estudio de esta investigación correspondió a la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario.

3.3 Muestra

Se trabajó con un muestro intencional u opinático, donde se recopiló la información referente a la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario, en lo concerniente a sus procesos de alcance, tiempo, costo y calidad.

3.4 Instrumentos para la recolección de información

Las técnicas de recolección de información utilizadas en el desarrollo de este proyecto son la observación, la encuesta y la entrevista. En la observación se empleó: lista de frecuencia y cámara fotográfica; la encuesta se realizara mediante cuestionario; y en la entrevista se dispondrá de la libreta de notas y de cámara fotográfica.

3.5 Análisis de información

El objetivo principal de este proyecto estuvo enfocado en realizar el seguimiento y control de la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario de acuerdo al alcance, tiempo, costo y calidad según los lineamientos del PMI. Para lo cual fue necesario analizar la información cuantitativa recolectada mediante un análisis estadístico descriptivo, donde se emplearan los siguientes parámetros: regresión, residuos, coeficiente de correlación múltiple, coeficiente de determinación, porcentaje de error, moda, media aritmética, media armónica, máximo y mínimo.

Para lograr este propósito se plantearon 3 etapas:

En la primera etapa, a partir de la recolección de la información preliminar necesaria, se describió el proceso de seguimiento y control llevado a cabo en la construcción de la primera

fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario, donde se incluyeron los lineamientos utilizados en cuanto al alcance, tiempo, costo y calidad del proyecto.

En la segunda etapa, se desarrolló un proceso de seguimiento y control, de acuerdo a los lineamientos del PMI, de la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario, para esto, se siguió el procedimiento descrito en la guía PMBOK (Project Management Body of Knowledge).

En la tercera y última etapa, se llevó a cabo la comparación en el proceso de seguimiento y control llevado a cabo en la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario, respecto al propuesto bajo los lineamientos del PMI.

3.6 Cronograma de actividades

El cronograma establecido de acuerdo al tiempo requerido para la ejecución de los objetivos específicos propuestos se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Cronograma de actividades

Actividades	Duración			
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes4
Diseño de instrumentos de recolección	x			
Recopilación de información del proyecto de construcción	x			
Procesamiento de datos (desarrollo de objetivos)		x	x	
Elaboración del informe final				x
Socialización de resultados				x

Nota: Autores, 2021.

Capítulo 4. Resultados

4.1 Realizar el seguimiento y control de la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario de acuerdo al alcance, tiempo, costo y calidad según los lineamientos del PMI

El proceso de seguimiento y control, enfocado en los aspectos de alcance, tiempo, costo y calidad, está orientado hacia la supervisión, análisis y regulación de la construcción, con el fin de garantizar su correcto desempeño, así como en identificar aquellas áreas en las que se requieran cambios. De esta manera se logra controlar los cambios y las recomendaciones para aplicar acciones correctivas, con el fin de anticipar posibles problemas (Ameijide, 2016).

El seguimiento y control, proporciona a quienes dirigen cualquier proyecto, los conocimientos sobre su estado, identificando las áreas que requieran más atención, con lo que se logra un mejor enfoque de las acciones y se maximiza el esfuerzo aplicado (Ameijide, 2016).

El desarrollo de este trabajo estuvo enfocado en aplicar las ideas expuestas sobre el seguimiento y control en la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario, de acuerdo al alcance, tiempo, costo y calidad según los lineamientos del PMI, para lo cual fue necesario la consecución de los siguientes objetivos específicos:

4.1.1 Describir el proceso de seguimiento y control llevado a cabo en la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario.

La construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario, se encontró enmarcada dentro del contrato de Obra No. 0588 de 2020, el cual se anexa en el apéndice A.

En dicho contrato se indica que de las tres propuestas presentadas para esta construcción, la realizada por el Ing. Jose Alberto Páez Sánchez fue la que mayor puntaje obtuvo, por lo cual le fue adjudicado el contrato de obra el día 05 de marzo del 2020, por un valor de setecientos veinte millones quinientos noventa y un mil setecientos treinta y dos pesos (\$720.591.732).

A continuación se describe el proceso de seguimiento y control llevado a cabo en este proyecto, enmarcando los aspectos de alcance, tiempo, costo y calidad. La información plasmada en este trabajo, fue suministrada por el Ing. Jose Alberto Páez Sánchez, contratista de la obra.

4.1.1.1 Alcance.

El objeto del contrato se denominó como: **“Construcción de la primera fase del coliseo cubierto, ubicado en la sede Villa del Rosario de la Universidad de Pamplona”**.

La Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) aprobada, se muestra en el apéndice A. Se enmarcaron 8 ítems principales: preliminares, movimiento de tierra, estructura en concreto, instalaciones eléctricas, arcos y demarcación, desagüe, cubierta, y aseo general. El plazo de ejecución estipulado fue de 6 meses.

Para dar control al alcance del proyecto, se determinó en el contrato dar un avance del 40% del presupuesto para el inicio de las obras, y el 60% restante fue pagado al contratista mediante la aprobación de actas parciales de obra e informes diarios, los cuales debían ser aprobados por el supervisor de la obra. En los informes diarios, el contratista, con ayuda del ingeniero residente de obra, se encargó de realizar el respectivo registro de las actividades ejecutadas, y a plasmar los avances de obra efectuados. En la figura 2 se observa una de las fotografías presentadas en estos informes.



Figura 2. Fotografía del avance de obra de la construcción del coliseo cubierto. Obtenido del Ing. Jose Alberto Páez Sánchez, 2021

El registro fotográfico suministrado por el Ing. Jose Alberto Páez Sánchez se encuentra recopilado en el Apéndice B. Cabe resaltar, que dichas imágenes no cuentan con marca de fecha y hora, por lo cual no es posible organizar las fotos en orden cronológico. La información concerniente a los informes diarios no fue suministrada por el contratista.

Se estableció en el contrato entre el contratista y la Universidad de Pamplona, dar la liquidación de la obra, dentro de los dos meses siguientes a la fecha del Acta de Recibo Final.

4.1.1.2 Tiempo.

Como ya se mencionó, la duración establecida de la construcción en el contrato fue de 6 meses, a partir de la firma del acta de inicio. Este tiempo fue cumplido por el contratista, ya que las obras iniciaron el 9 de marzo del 2020, y fueron finalizadas el 2 de septiembre del mismo año. En caso de no cumplir este tiempo, el contratista, como estaba estipulado en el contrato, hubiera estado obligado a pagar a la Universidad de Pamplona una multa equivalente a cero punto cinco (0,5) salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada día de retardo.

El contratista organizó un cronograma de actividades de acuerdo a la EDT del contrato, para ello utilizó la herramienta ofimática Excel. En el documento anexo, [Archivo](#), se encuentra el cronograma. En la tabla 2 se muestra la lista de actividades y la duración estimada y real.

Tabla 2

Cronograma de obra

Ítem	Actividad	Duración estimada	Duración real	Estado
1	Preliminares			
1,1	Localización y replanteo	3	2	A tiempo
2	Movimiento de tierra			
2,1	Demolición piso	14	20	Retraso
2,2	Demolición de escaleras	4	4	A tiempo
2,3	Excavación material común	8	1	A tiempo
2,4	Desmante manual	1	1	A tiempo
2,5	Relleno con material de excavación	2	1	A tiempo
2,6	Retiro manual de material	13	2	A tiempo
2,7	Nivelación del suelo	7	5	A tiempo
2,8	Sub-base granular e=0.20	3	1	A tiempo
2,9	Compactación de relleno con cilindro	1	1	A tiempo
3	Estructura en concreto			
3,1	Concreto de saneamiento e=0.05	8	1	A tiempo
3,2	Concreto zapatas 21 MPa	5	1	A tiempo
3,3	Acero de refuerzo zapatas	9	3	A tiempo
3,4	Concreto pedestal 21 Mpa	7	1	A tiempo
3,5	Acero de refuerzo pedestales	13	3	A tiempo
3,6	Cimiento en ciclopeo-con formaleta	7	3	A tiempo
3,7	Concreto viga 21 Mpa	6	1	A tiempo
3,8	Acero de refuerzo vigas	11	2	A tiempo
3,9	Placa en concreto de 3000 psi e=0.12 m: incluye malla electrosoldada	8	20	Retraso
4	Instalaciones eléctricas			
4,1	Gabinete eléctrico de barraje trifasica, para 5 totalizadores	2	1	A tiempo
4,2	Sistema puesta a tierra tableros	1	1	A tiempo
4,3	Totalizador principal	1	1	A tiempo
4,4	Luminarias	3	1	A tiempo
4,5	Salida de iluminación	3	1	A tiempo
4,6	Caja de inspección 70x70x70	2	1	A tiempo
4,7	Salida tomacorriente 220v	1	1	A tiempo

Nota: Autores, 2021.

Continuación Tabla 2

Ítem	Actividad	Duración estimada	Duración real	Estado
4,8	Salida tomacorriente polo a tierra	1	1	A tiempo
4,9	Tomacorriente doble 110V red regulada	1	1	A tiempo
4,10	Tablero trifásico de 30 Circuitos	3	1	A tiempo
4,11	Ducto eléctrico 3" incluye excavación	3	1	A tiempo
4,12	Cable acometida 2.0	4	1	A tiempo
4,13	Salida para interruptor	1	1	A tiempo
5	Arcos y demarcación			
5,1	Pintura Aceite 2 manos a placa en concreto	4	3	A tiempo
6	Desagüe			
6,1	Caja de inspección 60x60x60	3	1	A tiempo
6,2	Tubería aguas lluvias D=3"	3	1	A tiempo
6,3	Bajane aguas lluvias D=3"	3	1	A tiempo
6,4	Canal Raingo PVC Aguas lluvias	4	3	A tiempo
7	Cubierta			
7,1	Correa metálica perfil en C de 120 mmx60mmx1,5mm para cubierta	11	2	A tiempo
7,2	Cercha CM-1	14	1	A tiempo
7,3	Viga Metálica	15	1	A tiempo
7,4	Columna Metálica T1	22	1	A tiempo
7,5	Anclaje Columna	6	1	A tiempo
7,6	Anclaje Viga Cercha	6	1	A tiempo
7,7	Platina de anclaje	11	8	A tiempo
8	Aseo General y otros			
8,1	Aseo general	4	5	Retraso

Nota: Autores, 2021.

Se observa en la Tabla 2, un total de 45 actividades en la ejecución de la construcción, de éstas, 42, es decir, el 93%, fueron ejecutadas a tiempo. Solo 3 actividades presentaron retraso:

2.1 Demolición piso (20 días, en lugar de 14 días), 3.9 Placa en concreto de 3000 psi e=0.12 m:

incluye malla electrosoldada (20 días, en lugar de 8 días), y 8.1 Aseo general (5 días, en lugar de 4 días).

Otro aspecto a resaltar de la tabla anterior, es que una gran cantidad de actividades fueron realizadas en un tiempo mucho menor al estimado inicialmente, por ejemplo, en la actividad 7,4 Columna Metálica T1, se estimó una duración de 22 días, pero al final solo requirió 1 día. En total 22 actividades fueron realizadas con una duración de 1 día cada una, a pesar de que a cada actividad se estimó un número mayor de días.

Lo anterior está ligado principalmente a la herramienta empleada para el cronograma, pues con Excel no es posible interrelacionar las actividades, así que solo es posible colocar una secuencia aproximada del orden de éstas. Así mismo, el contratista estimó tiempos mayores, tal vez con el fin de garantizar el cumplimiento del contrato, o por cobrar mayor cantidad de dinero por cada actividad. Esta situación puede indicar que los mecanismos de evaluación de la Universidad de Pamplona para la adjudicación de contratos de obra, no son los más eficientes, y no priorizan el ahorro de recursos para la institución.

En cuanto al seguimiento del cronograma, el contratista en la herramienta Excel, empleó un cuadro de actividades y flujo de caja semanal, en el cual estimó los porcentajes de avance de las actividades por cada semana. En la figura 3 se observa una vista parcial de este cuadro.

OPC ITEMS Prot Mover barra Lin. Fin-Comienzo 720.591.733 Durac / Mod										SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	
CRONOGRAMA Y FLUJO DE CAJA SEMANAL										Duración 178 días Programado: 100%							
JOSE ALBERTO PAEZ SANCHEZ										CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y FLUJO DE CAJA SEMANAL							
Obra: CONSTRUCCION DE LA PRIMERA FASE DEL COLISEO CUBIERTO, UBICADO EN LA SEDE VIRGEN DEL ROSARIO DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA										Duración Obra		Fecha Inicio:		Fecha Final:			
										178		Días calendario		08-abr-21			
No.	ACTIVIDAD	Durac. Días	# Frente	Und	CANT.	Valores	%										
								SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7			
								09-mar-20	16-mar-20	23-mar-20	30-mar-20	06-abr-20	13-abr-20	20-abr-20			
1	PRELIMINARES					\$ 2.447.500		Programado									
1,1	Localizacion y replantio	3	2	M2	890	2.447.500	0,44%	100%	100,0%	2.447.500							
								%	100,00%								
								C	890,00	-							
								\$	2.447.500	-							
2	MOVIMIENTO DE TIERRA					\$ 45.816.211		Programado									
2,1	Demolicion piso	14	20	M2	1.250	18.881.250	3,42%	100%	17,7%	8.091.964	27,6%	12.665.124	11,1%	5.070.847	2,2%	988.728	
								%	42,86%	42,86%	14,29%						
								C	535,71	535,71	178,57	-	-	-	-		
								\$	8.091.964	8.091.964	2.697.321						
2,2	Demolicion de escaleras	4	4	M2	75	2.469.375	0,45%	100%									
								%		100,00%							

Figura 3. Cronograma de actividades y flujo de caja semanal. Obtenido de Ing. Jose Alberto Páez Sánchez, 2021.

Se observa que el avance de obra se correlaciona con el presupuesto de obra, donde en cada semana se indican el porcentaje avanzado en cada actividad, y el costo que representó.

4.1.1.3 Costo.

Como se mencionó anteriormente, el valor del contrato fue de setecientos veinte millones quinientos noventa y un mil setecientos treinta y dos pesos (\$720.591.732). En el documento anexo, [Archivo](#), se encuentra el presupuesto de obra. El contratista desarrolló el presupuesto en un modelo o plantilla de Excel denominada como SAGUT, la cual es empleada como una aplicación para presupuestos y control de obra. Este modelo en Excel es suministrado por los ingenieros Santiago Andrés Gutiérrez Lozano y Edwin Ramírez C, en diferentes zonas del país. En la figura 4 se muestra las opciones brindadas por la aplicación.

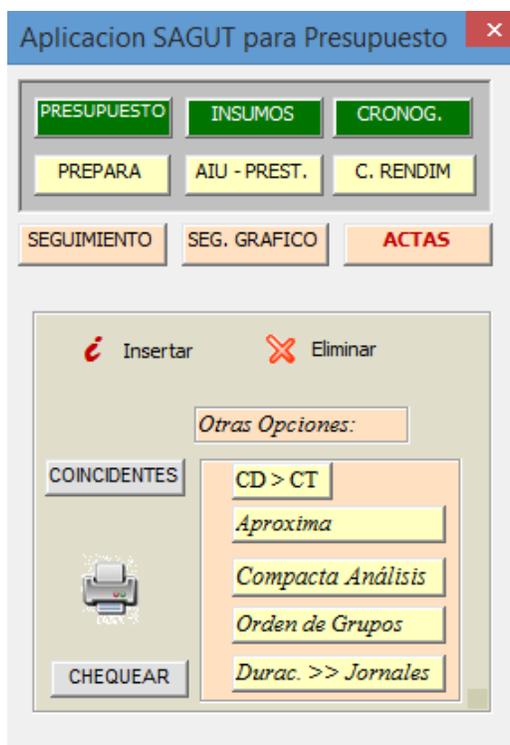


Figura 4. Aplicación SAGUT. Obtenido de Ing. Jose Alberto Páez Sánchez, 2021.

El seguimiento y control del presupuesto fue efectuado de forma conjunta con el cronograma, como ya se había indicado. A continuación, en la tabla 4, se muestra el presupuesto de obra final de la obra.

Tabla 3

Presupuesto de obra

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR.TOTAL
1	PRELIMINARES				2.447.500,00
1,1	Localizacion y replantio	M2	890	2.750,00	2.447.500,00
SUBTOTAL CAP 1 PRELIMINARES :					2.447.500,00
2	MOVIMIENTO DE TIERRA				45.816.211
2,1	Demolicion piso	M2	1250	15.105,00	18.881.250,00
2,2	Demolicion de escaleras	M2	75	32.925,00	2.469.375,00
2,3	Excavación material común	M3	18,9	28.544,00	539.482,00
2,4	Desmorte manual	M2	12	6.798,00	81.576,00
2,5	Relleno con material de excavacion	M3	10	28.678,00	286.780,00
2,6	Retiro manual de material	M3	300	15.194,00	4.558.200,00
2,7	Nivelacion del suelo	M2	1250	7.521,00	9.401.250,00
2,8	Sub-base granular e=0.20	M2	877,8	9.461,00	8.304.866,00
2,9	Compactacion de relleno con cilindro	M3	84	15.398,00	1.293.432,00
SUBTOTAL CAP. 2 MOVIMIENTO DE TIERRA :					45.816.211

Nota: Obtenido de Ing. Jose Alberto Páez Sánchez, 2021

Continuación Tabla 3

3 ESTRUCTURA EN CONCRETO					139.342.882
3,1	Concreto de saneamiento e=0.05	M2	80	33.466,00	2.677.280,00
3,2	Concreto zapatas 21Mpa	M3	8,8	437.597,00	3.850.854,00
3,3	Acero de refuerzo zapatas	KG	1250	7.740,00	9.675.000,00
3,4	Concretos pedestal 21 Mpa	M3	13,9	437.597,00	6.082.598,00
3,5	Acero de refuerzo pedestales	KG	1845	7.740,00	14.280.300,00
3,6	Cimiento en ciclopeo-con formaleta	M3	28	487.696,00	13.655.488,00
3,7	Concreto viga 21 Mpa	M3	11	437.597,00	4.813.567,00
3,8	Acero de refuerzo vigas	KG	1021	7.740,00	7.902.540,00
3,9	Placa en concreto de 3000 psi e=0,12 m : incluye malla electrosoldada	M2	895	85.369,00	76.405.255,00
SUBTOTAL CAP. 3 ESTRUCTURA EN CONCRETO :					139.342.882

Nota: Obtenido de Ing. Jose Alberto Páez Sánchez, 2021

Continuación Tabla 3

4		INSTALACIONES ELECTRICAS			19.932.136	
4,1	Gabinete electrico de	und	1	4.846.436,00	4.846.436,00	
4,2	sistema puesta a tierra tableros	und	1	1.099.837,00	1.099.837,00	
4,3	Totalizador principal	und	1	224.253,00	224.253,00	
4,4	luminarias	und	10	372.651,00	3.726.510,00	
4,5	Salida de iluminacion	und	10	191.930,00	1.919.300,00	
4,6	Caja de inspeccion 70x70x70	und	2	399.532,00	799.064,00	
4,7	Salida tomacorriente 220v	und	4	140.981,00	563.924,00	
4,8	Salida tomacorriente polo a tierra	und	4	154.985,00	619.940,00	
4,9	Tomacorriente doble 110V red regulada	und	4	132.966,00	531.864,00	
4,1	Tablero trifasico de 30 Circuitos	und	1	2.319.622,00	2.319.622,00	
4,11	Ducto electrico 3" incluye excavacion	ML	34	20.127,00	684.318,00	
4,12	Cable acometida 2.0	ML	68	35.193,00	2.393.124,00	
4,13	Salida para interruptor	und	2	101.972,00	203.944,00	
SUBTOTAL CAP. 4 INSTALACIONES ELECTRICAS :					19.932.136	

Nota: Obtenido de Ing. Jose Alberto Páez Sánchez, 2021

Continuación Tabla 3

5 ARCOS Y DEMARCACION						6.781.684
5,1	Pintura Aceite 2 manos a placa en concreto	ML	806	8.414,00	6.781.684,00	
SUBTOTAL CAP. 5 ARCOS Y DEMARCACION :						6.781.684

6 DESAGUE						12.416.560
6,1	Caja de inspección 60x60x60	UND	5	320.897,00	1.604.485,00	
6,2	Tubería aguas lluvias D=3"	ML	109	24.997,00	2.724.673,00	
6,3	Bajante aguas lluvias D=3"	ML	66	32.196,00	2.124.936,00	
6,4	Canal Raingo PVC Aguas Lluvias	ML	178	33.497,00	5.962.466,00	
SUBTOTAL CAP. 6 DESAGUE:						12.416.560

7 CUBIERTA						323.961.762
7,1	Correa metálica perfil en C de 120mm x 60mm x 1,5mm para cubierta	ML	740	37.540,00	27.779.600,00	
7,2	Cercha CM-1	ML	272	368.750,00	100.300.000,00	
7,3	Viga Metálica	ML	140	215.025,00	30.103.500,00	
7,4	Columna Metálica T1	ML	192	421.728,00	80.971.776,00	
7,5	Anclaje Columna	Und	16	329.599,00	5.273.584,00	
7,6	Anclaje Viga Cercha	Und	16	355.597,00	5.689.552,00	
7,7	Platina de anclaje	M2	1250	59.075,00	73.843.750,00	
SUBTOTAL CAP. 7 CUBIERTA :						323.961.762

Nota: Obtenido de Ing. Jose Alberto Páez Sánchez, 2021

Continuación Tabla 3

8	ASEO GENERAL Y OTROS				1.182.810
8,1	Aseo general	M2	890	1.329,00	1.182.810,00
SUBTOTAL CAP. 8 ASEO GENERAL Y OTROS :					1.182.810

VALOR COSTOS DIRECTOS	551.881.545,00
------------------------------	-----------------------

COSTOS INDIRECTOS		
VALOR COSTOS DIRECTOS		551.881.545
ADMINISTRACION	26,00%	143.489.202
IMPREVISTOS	1,00%	5.518.815
UTILIDAD	3,00%	16.556.446
TOTAL AIU	30,00%	165.564.463
IVA SOBRE LA UTILIDAD	19,00%	3.145.725
COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS		720.591.733

VALOR TOTAL PRESUPUESTO	720.591.733
--------------------------------	--------------------

VALOR TOTAL PRESUPUESTO:
SETECIENTOS VEINTE MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y UN MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES PESOS

Nota: Obtenido de Ing. Jose Alberto Páez Sánchez, 2021

La anterior tabla corresponde al presupuesto que finalmente fue cobrado por el contratista, el cual se mantuvo idéntico al presentado en la EDT (ver apéndice A). Por tanto, a pesar de la reducción en días que hubo para varias actividades, el contratista no modificó el valor de las actividades.

Se podría justificar al contratista indicando que la cantidad de cada actividad fue finalmente cumplida, sin embargo, se debe considerar que el valor unitario para cada actividad corresponde al Análisis de Precios Unitarios (APU), y en este el contratista plasmó la mano de obra por horas, y el alquiler de equipos por días. En la tabla 4 se muestra el APU de la actividad 7,4 Columna Metálica T1, la cual, como se indicó anteriormente, tuvo una duración de 1 día, en lugar de los 22 inicialmente estimados.

Tabla 4

APU Actividad 7,4 Columna Metálica T1

Columna Metálica T1					UNIDAD: ML
					ITEM: 7,4
DESCRIPCION	UND	CANT.	DESP. %	PRECIO UNIT	VALOR TOTAL
MATERIALES					
ANGULO 3,3" X 1/4	UND	1		80.067,00	80.067,00
ANGULO 1,1/2 x 3/16	UND	2,8		47.644,00	133.403,20
SOLDADURA 6011 x 1/8"	KLS	4		11.729,00	46.916,00
ANTICORROSIVO PHCL	GLN	0,4		39.963,00	15.985,20
SUBTOTAL MATERIALES					276.371,40
MANO DE OBRA					
M.O. ALBANILERIA 2 AYUDANTE	HC	0,9		17.242,00	15.517,80
M.O. METALISTERIA 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	3,9996		27.618,00	110.460,95
M.O. PINTURA 1 AYUDANTE-1 OFI	HC	0,3		24.456,00	7.336,80
SUBTOTAL MANO DE OBRA					133.315,55
EQUIPO					
ANDAMIO METALICO TUBULAR	U/D	2		1.142,00	2.284,00
SOLDADOR ELECTRICO	DIA	0,2		41.416,00	8.283,20
OXICORTE (OXIGENO-ACETILENO)	DIA	0,04		36.849,00	1.473,96
SUBTOTAL EQUIPO					12.041,16
				COSTO DIRECTO	421.728,11
					421.728,00

Nota: Obtenido de Ing. Jose Alberto Páez Sánchez, 2021

Otra aspecto a resaltar del Análisis de Precios Unitarios suministrado por el contratista (Ver documento anexo [Archivo](#)), es que en ninguno de ellos se indica el uso de grúa camión para las actividades correspondientes al ítem 7. Cubierta, sin embargo, en el registro fotográfico se observa el uso de este equipo, como se muestra en la figura 5.



Figura 5. Uso de grúa camión. Obtenido de Ing. Jose Alberto Páez Sánchez, 2021.

4.1.1.4 Calidad.

Con el fin de asegurar la calidad de la obra, la Universidad de Pamplona en el contrato de obra realizado con el contratista, dispuso colocar un supervisor, el cual se encargó de verificar el cumplimiento de todas las actividades del proyecto, específicamente de las siguientes:

- Ser el responsable de la revisión y aceptación de las actas de obra e informes diarios obligatorios para el contratista.
- Verificar las cantidades de obra efectivamente ejecutadas.
- Asegurar que el contratista realizara los aportes de seguridad social y parafiscal del personal vinculado laboralmente en los períodos correspondientes.

4.1.2 Desarrollar un proceso de seguimiento y control, de acuerdo a los lineamientos del PMI, de la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario.

A continuación se describe el proceso de seguimiento y control desarrollado por los autores de este trabajo, basados en las recomendaciones dadas por el PMI (Project Management Institute).

4.1.2.1 Alcance.

El PMI define el alcance como el proceso donde se identifica el trabajo que se hará en el proyecto, para ejecutarlo y finalmente alcanzar sus metas, el desarrollo del alcance es el entendimiento común entre los interesados, en este caso, la Universidad de Pamplona y el contratista Jose Alberto Páez Sánchez.

De acuerdo al PMI, el alcance para el proyecto considerado se divide en los siguientes aspectos: declaración del alcance, desarrollo de la Estructura de Desglose de Trabajo EDT, o en inglés, WBS, (Work Breakdown Structure), verificación del alcance, y control del alcance (Perdomo, 2016).

En la *declaración del alcance*, se presenta el acta de constitución del proyecto, que para este caso, sería el Contrato de Obra No. 0588 de 2020, el cual se anexa en el apéndice A.

En la referente a la *Estructura de Desglose de Trabajo EDT*, esta define los entregables del proyecto, desglosándose hasta que se considere lo suficientemente pequeño para poder manejar fácilmente las actividades de la construcción, siendo esta la base para la conformación del cronograma y el presupuesto de obra. En la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario, se presentó una EDT estructurada, y acorde a los criterios de manejo que el contratista consideró pertinentes.

La *verificación del alcance y control del alcance*, estuvo definida por la entrega de las actas de obra, y los informes diarios, así como por la presencia de un supervisor que se encargó de vigilar cada una de las actividades llevadas a cabo por el contratista.

4.1.2.2 Tiempo.

En el PMI, se define la gestión del tiempo como los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo, estando ligada directamente con el desarrollo de la Estructura de Desglose de Trabajo EDT. Cuando se han definido las actividades a realizar en la EDT, se hace necesario dar una secuencia a estas actividades, para de esta forma determinar el orden en que serán ejecutadas.

La recomendación general del PMI en la gestión del tiempo, es aplicar el método de ruta crítica. Este consiste en estimar la mínima duración del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del modelo de programación.

Para cumplir con el desarrollo del método, se deben calcular las fechas de inicio y finalización, tempranas y tardías, para cada una de las actividades contempladas en la EDT, sin tener en cuenta las limitaciones de recursos, para de esta forma realizar un análisis que recorre hacia adelante y hacia atrás toda la red del cronograma.

En la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario, el contratista desarrolló un cronograma mediante la herramienta Excel, sin embargo, en está no es posible aplicar los criterios necesarios para elaborar la ruta crítica, por lo que el PMI, recomienda emplear el Software Microsoft Project. En el archivo adjunto: [Construcción Project](#), se muestra el cronograma desarrollado por los autores empleando el Software Microsoft Project. En la figura 6 se visualiza parcialmente la forma de la ruta crítica del conjunto de actividades de la EDT.

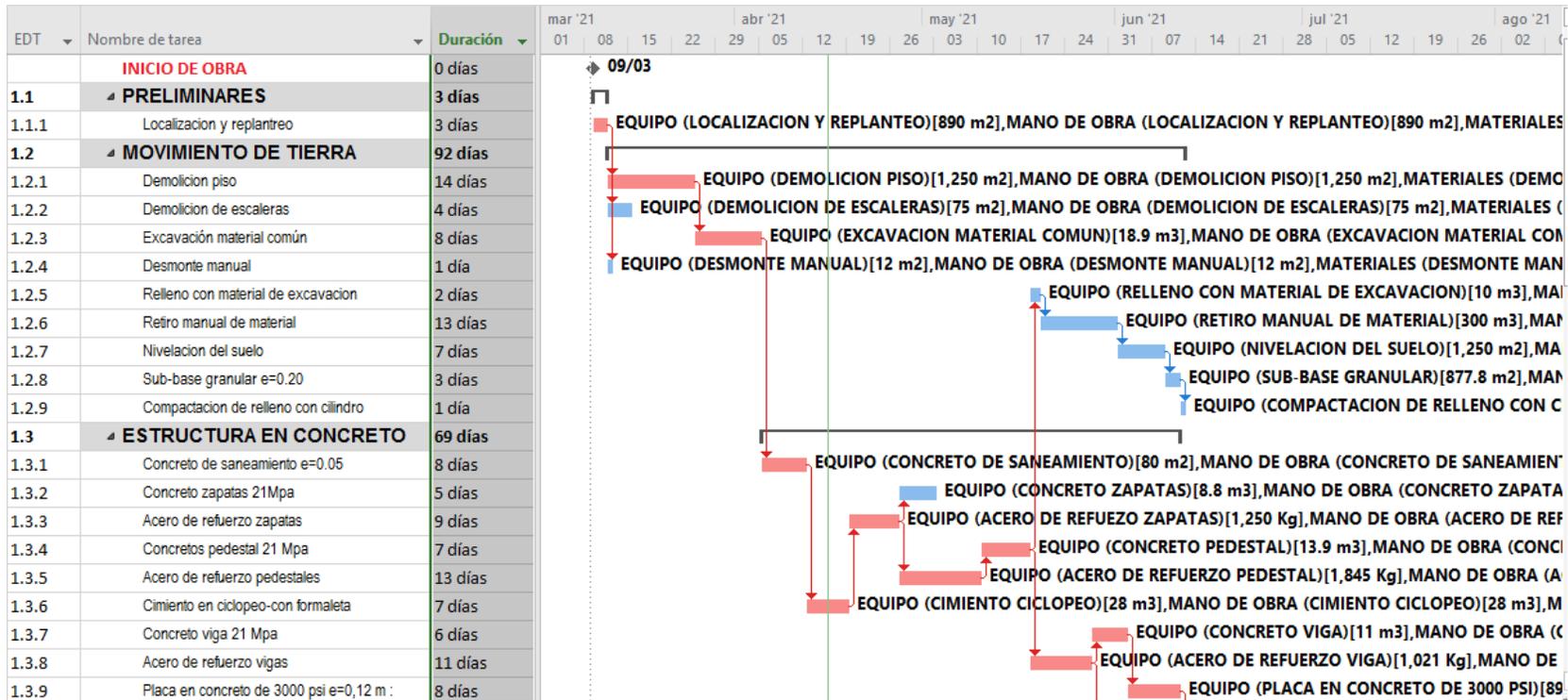


Figura 6. Ruta crítica del proyecto. Autores, 2021.

4.1.2.3 Costo.

El PMI, define el control del costo, como la continua comparación del presupuesto ejecutado en un instante de tiempo, con el fin de conocer la desviación de los costos que se están generando en el proyecto, y así poder implementar una acción correctiva a fin de disminuir o aprovechar las variaciones que se estén presentando (Ameijide, 2016).

En este proceso se deben:

- Identificar los factores que producen cambios a la línea base de costos autorizada.
- Asegurar que todas las solicitudes de cambio se lleven a cabo de manera oportuna.
- Gestionar los cambios reales cuando y conforme sucedan.
- Asegurar que los gastos no excedan los fondos autorizados por período, por componente de la EDT, por actividad, y para el proyecto en su totalidad.
- Monitorear el desempeño del costo para detectar y comprender las variaciones con respecto a la línea base aprobada de costos.
- Monitorear el desempeño del trabajo con relación a los gastos en los que se ha incurrido.
- Evitar que se incluyan cambios no aprobados en los informes sobre la utilización de costos o de recursos.
- Informar a los interesados pertinentes acerca de todos los cambios aprobados y costos asociados.

- Realizar las acciones necesarias para mantener los excesos de costos previstos dentro de límites aceptables.

Al igual que en el aspecto del tiempo, para el control de los costos del proyecto se debe emplear el Software Microsoft Project. En el archivo adjunto: [Construcción Project](#), se muestra el presupuesto de la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad sede Villa del Rosario.

Con el uso del Microsoft Project, se facilita la verificación de los porcentajes de avance del proyecto, lo que agiliza la toma de decisiones en el caso de que existan atrasos o sobrecostos. En la figura 7 se observa un estado de corte del proyecto con fecha del 10 de junio.

COSTOS



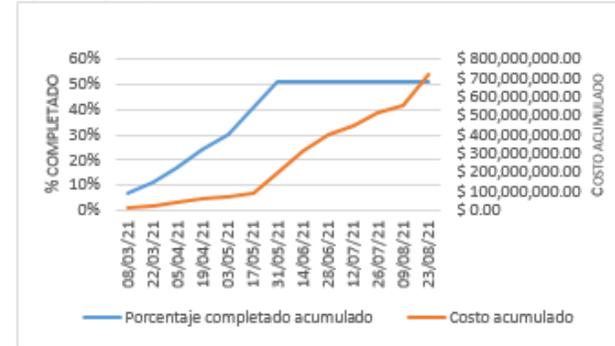
ESTADO DEL COSTO

Estado de costo de tareas de nivel superior.

Nombre	Costo real	Costo restante	Costo de línea base	Costo	Variación de costo
CONSTRUCCIÓN DE LA PRIMERA FASE DEL COLISEO CUBIERTO, UBICADO EN LA SEDE VIRGEN DEL ROSARIO DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA	\$ 183,713,613.70	\$ 536,882,196.31	\$ 0.00	\$ 720,595,810.01	\$ 720,595,810.01

PROGRESO FRENTE A COSTO

Progreso realizado en comparación con el coste durante el proceso. Si el valor de la línea % completado está por debajo de la línea de coste acumulado, es posible que su proyecto haya superado el presupuesto.



ESTADO DE COSTO

Estado de costo de todas las tareas de nivel superior. ¿La línea base es cero?

[Intente establecer una línea base](#)

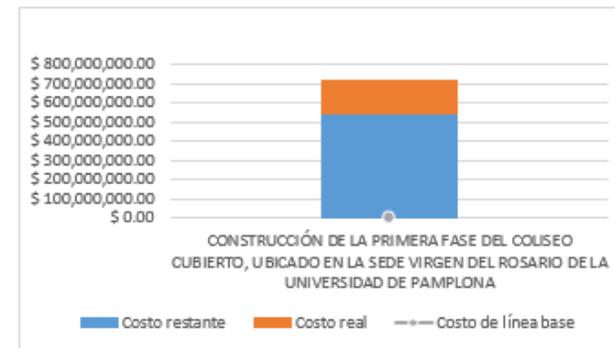


Figura 7. Visualización estado de corte en Microsoft Project. Autores, 2021.

Una de las herramientas recomendadas por el PMI para determinar el desempeño del proyecto es la Gestión del Valor Ganado (EVM), el cual consiste en revisar lo que se ha gastado en un proyecto, combinado con lo que se ha hecho. De esta manera se integra el alcance, tiempo y costo (Abreu, 2018).

El EVM establece y monitorea tres dimensiones clave para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control (Abreu, 2018):

- Valor Planificado (PV): es el presupuesto que se ha asignado al trabajo programado, asignado al trabajo que debe ejecutarse para completar una actividad o una EDT.
- Valor Planificado Total (BAC): es el presupuesto asignado hasta la conclusión del proyecto.
- Valor Ganado (EV): es el presupuesto asociado con el trabajo que se ha completado.
- Costo Real (AC): es el costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un período de tiempo específico.
- Variación del Cronograma (SV): es una medida del desempeño del cronograma. $SV = EV - PV$, representa la diferencia entre un trabajo planificado y el real.
- Variación del Costo (CV): es el monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, $CV = EV - AC$, representa la diferencia en costos planificados y el real.

- Índice de Desempeño del Cronograma (SPI): es una medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado, $SPI = EV/PV$.
- Índice de Desempeño del Costo: es una medida de eficiencia del costo de los recursos presupuestados, mide la eficiencia del costo para el trabajo completado, $CPI = EV/AC$.
- Índice de Desempeño del Trabajo por Completa (TCPI): es una medida de desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un determinado objetivo de gestión, $TCPI = (BAC - EV)/(BAC - AC)$.

Con el análisis de los Índices del Valor Ganado se busca conocer el estado del proyecto, permitiendo comparar lo planificado con lo real en tiempo y costos, ayudando a los involucrados en el proyecto a tomar medidas cuando sea necesario y en el momento indicado, ayudando a minimizar costos, riesgos e imprevistos, para conseguir el objetivo común de todos, el cual es entregar la obra en construcción a tiempo, dentro del presupuesto planificado y con la calidad esperada. En la tabla 5 se resume el análisis con los Índices del Valor Ganado (Abreu, 2018).

Tabla 5

Análisis de los Índices del Valor Ganado

INDICES	FORMULA	ANALISIS
Variación del Costo	$CV = EV - AC$	> 0, Menor costo planificado = 0, Igual al costo planificado < 0, Mayor costo planificado
Variación del Cronograma	$SV = EV - PV$	> 0, Adelanto respecto cronograma = 0, Igual al cronograma < 0, Retraso respecto al cronograma
Variación a la Conclusión	$VAC = BAC - EAC$	> 0, Menor costo planificado = 0, Igual costo planificado < 0, Mayor costo planificado
Índice Desempeño del Costo	$CPI = EV / AC$	> 1, Menor costo planificado = 1, Igual al costo planificado < 1, Mayor costo planificado
Índice Desempeño del Cronograma	$SPI = EV / PV$	> 1, Adelanto en el cronograma = 1, Ajustado al cronograma < 1, Retraso en el cronograma
Índice Desempeño del trabajo por Completar	$TCPI = \frac{BAC - EV}{BAC - AC}$	> 1, Más difícil de completar = 1, Igual < 1, Más fácil de completar

Nota: Adaptada de Abreu, 2007.

Con el uso del Software Microsoft Project, es posible considerar los aspectos básicos del EVM, sin embargo, dado que no fue suministrada la información por parte del contratista de los costos reales de las actividades llevadas a cabo en el proyecto, no fue posible aplicar de forma total todos estos criterios. En la figura 8 se observa el costo del proyecto para hasta el día 10 de junio de 2020. En los documentos anexos: Informe, Curva S, informe del flujo de caja, e informe costo previsto, se muestra la información utilizada para el EVM.

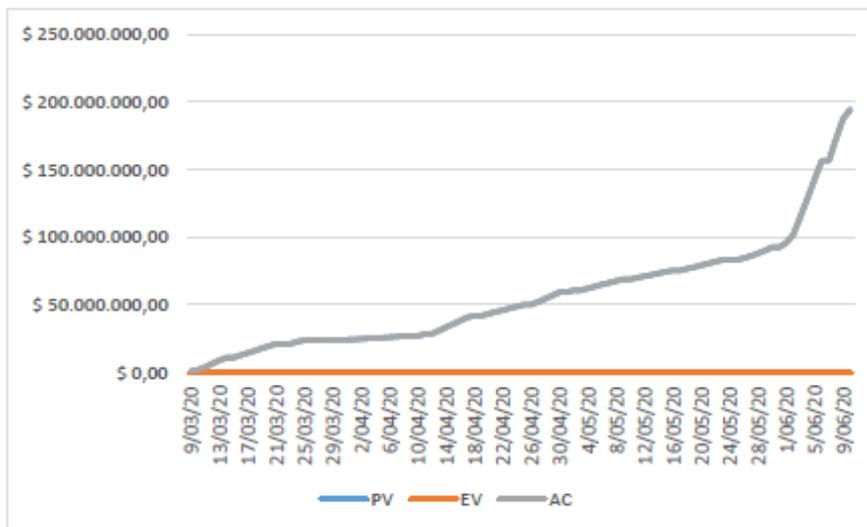


Figura 8. Gráfico de la Gestión del Valor Ganado. Autores, 2021.

4.1.2.4 Calidad.

El PMI define controlar la calidad, como el tomar los correctivos necesarios con el fin de eliminar las causas de una calidad deficiente en el proyecto. Con esto se busca verificar que los entregables cumplan con los estándares de calidad, especificaciones y requisitos establecidos en el contrato. Se deben considerar los siguientes aspectos:

- *Aseguramiento y control de la calidad en la construcción:* son las actividades que se realizan con el objetivo de garantizar la calidad global del producto final a ser entregado. Incluye ensayos, inspecciones y verificaciones del producto o de materiales, entre otros aspectos.
- *Registros:* se realizan con el objetivo de verificar el cumplimiento de las actividades, incluye registros fotográficos, bitácoras, entre otros.

- *Informes de Progreso:* incluye el monitoreo y registro de los procesos y actividades, realizándose a través de informes de progreso, reporte de avance de obra, avances financieros, con el objetivo de recolectar la información periódica y el análisis del avance de obra (alcance, tiempo, costo y calidad), para asegurar que los defectos se reparen y se cumpla con las especificaciones.

4.1.3 Comparar el proceso de seguimiento y control llevado a cabo respecto al propuesto bajo los lineamientos del PMI.

A continuación se describe el proceso de seguimiento y control llevado a cabo en este proyecto,

4.1.3.1 Alcance.

Considerando los aspectos: declaración del alcance, desarrollo de la Estructura de Desglose de Trabajo EDT, verificación del alcance, y control del alcance, la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario, cumplió con los requisitos establecidos por el PMI, pues se define un acta de constitución del proyecto, se elabora la EDT, y se brindan mecanismos para la verificación y control del alcance.

La EDT se considera un aspecto clave para definir el alcance, ya que permite definir las actividades, y la secuencia en que estas serán realizadas, para posteriormente estimar recursos y duraciones.

4.1.3.2 Tiempo.

En la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario, aunque se estableció un cronograma de obra, no se efectuó la recomendación general del PMI de aplicar el método de ruta crítica, por lo cual, no existió un orden preciso y definido para cada una de las actividades establecidas en la EDT.

El contratista tampoco definió las fechas de inicio y finalización de cada una de las actividades, por lo cual, estas se fueron registrando en la hoja de Excel del cronograma a medida que se iban realizando. Así mismo, no se determinó la dependencia entre las actividades, es decir, definir cuáles eran antecesoras y cuales predecesoras.

4.1.3.3 Costo.

El contratista de la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario, no aplicó ninguno de los criterios recomendados por el PMI, especialmente el uso del Software Microsoft Project. Por otra parte, dado que el contratista

no suministro el presupuesto real, es decir, el finalmente ejecutado, no fue posible efectuar los criterios y las recomendaciones mediante la Gestión del Valor Ganado (EVM).

4.1.3.4 Calidad.

Considerando los aspectos establecidos por el PMI en cuanto a calidad, en la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario, se cumplió lo concerniente a registros e informes de progreso, sin embargo, en lo referente al aseguramiento y control de la calidad en la construcción, existió un cumplimiento parcial, pues aunque el supervisor es el encargo de inspeccionar la obra, no se establece la obligatoriedad de realizar ensayos y verificaciones de los productos o materiales, especialmente del concreto.

Es de resaltar, que el contratista solo brindo un registro fotográfico parcial, el cual se anexa en el Apéndice B, además de no facilitar los informes de progreso, que para este contrato, correspondieron a informes diarios, por lo que solo se puede hacer mención de que es un aspecto fijado en el contrato.

Conclusiones

Con el desarrollo del presente trabajo se logró concluir lo siguiente:

La descripción del proceso de seguimiento y control llevado a cabo en la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario, muestra que este se realizó de forma superficial y poco precisa, pues aunque se delimitaron criterios en el contrato de obra, no fue posible acceder a la información que constatará el cumplimiento de dichos criterios. Por otra parte, se hizo empleo de la herramienta Excel, la cual, aunque ofrece ventajas, no permite cumplir con los criterios establecidos en el PMI. Esta herramienta fue utilizada para la elaboración del cronograma y el presupuesto. En cuanto a la calidad, solo se resalta la presencia de un supervisor encargado en la obra.

Con el desarrollo del seguimiento y control acorde a los lineamientos del PMI, se demostró que el Software Microsoft Project, permite cumplir con la aplicación del método de ruta crítica, y con un control más eficiente del presupuesto, al facilitarse la formulación de estados de corte o fechas de corte que sirven de referentes para diagnosticar el desempeño del proyecto, así como para la toma de decisiones y medidas correctivas, de esta manera se facilita el cumplimiento de aspectos clave del PMI en cuanto a tiempo y costos.

Con la comparación del proceso de seguimiento y control llevado a cabo en el proyecto respecto al propuesto bajo los lineamientos del PMI, se identificó que la calidad representó el aspecto más limitado del proyecto, pues no se dio constancia de la entrega de los informes establecidos en el alcance. Así mismo, tampoco se mostró evidencia de la realización de ensayos en los productos y materiales empleados en la construcción. Los aspectos de alcance, tiempo y costos, fueron cumplidos de forma limitada.

De forma general se concluye que la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario, fue llevada a cabo contemplando superficialmente y de forma indirecta, algunos de los lineamientos del PMI, precisamente aquellos concernientes al alcance (especialmente la EDT), siendo los aspectos de tiempo, costo y calidad los más alejados de los criterios del PMI en cuanto a seguimiento y control.

Recomendaciones

1. Emplear las últimas versiones del Software Microsoft Project, en la cual se encuentran nuevas funciones que permiten tener mayores facilidades para efectuar los procesos de seguimiento y control de las obras.
2. Exigir a los responsables de los proyectos en seguimiento y control, la información completa concerniente al proyecto, para de esta forma realizar análisis y evaluaciones más eficientes.

Referencias

Abreu, N. (2018). *Desarrollo de un sistema para el control de proyectos de construcción bajo la modalidad del PMBOK*. Tesis de maestría, Universidad de Carabobo, Carabobo, Venezuela.

Amejide, L. (2016). *Gestión de proyecto según el PMI*. Tesis de pregrado, Universidad Abierta de Cataluña, Cataluña, España.

Assaff, R. (2016). *PMBOK - El cuerpo de conocimientos de la Gestión de Proyectos*. Universidad de Palermo.

Benavides, M. (2016). *Diseño de gestión de proyecto bajo la guía metodológica del Project Management Institute, INC. - PMI para la empresa Mabego S.A.S*. Tesis de maestría, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.

Bernal, et al. (2018). *Análisis y desarrollo de la metodología bajo los procesos de planificación de la guía PMI para la empresa Kappa Ingenierías & Diseños S.A.S*. Tesis de especialización, Universidad Católica de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.

- Burbano, J. (2018). *Presupuestos: Enfoque de gestión, planeación y control de recursos*.
Universidad del Valle.
- Caro, J. (2016). *Plan de control y seguimiento en la ejecución de obras civiles de grandes superficies*. Tesis de pregrado, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D.C., Colombia.
- Castellanos, C., & Corzo, J. (2013). *Formulación del direccionamiento estratégico para la firma constructora ingeniería y construcciones de Colombia - INGCOGOL S.A.S*. Tesis de postgrado, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- García, C., & Franco, B. (2019). *Diseño de una metodología para el desarrollo de los procesos gerenciales en gestión de alcance, gestión del tiempo y gestión del costo, estructurado desde la guía PMBOK 6th para la empresa diseño y construcciones DYCO S.A.S*. Tesis de especialización, Universidad Católica de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.
- Hurtado, O., & Morales, L. (2016). *Plan para la dirección de un proyecto de construcción de vivienda siguiendo las buenas prácticas de la guía del PMBOK*. Tesis de especialización, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Luna, H. (2018). *Proyecto bajo los lineamientos del PMI de incorporación de una vía fluvial al sistema de transporte público de una ciudad: caso río Bogotá*. Tesis de maestría, Universidad de La Salle, Bogotá D.C., Colombia.

Moreno, et al. (2017). *Aplicación de lineamientos de la guía PMBOK 5ED en la construcción del proyecto parque recreacional y biosaludable en el municipio de Jenesano - Boyacá*. Tesis de especialización, Universidad Católica de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.

Perdomo, C. (2016). *Metodología para la planificación de proyectos en la empresa SAR Energy S.A.S. siguiendo los lineamientos del PMI*. Tesis de especialización, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Project Management institute. (2019). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Project Management Institute, Inc., Newton Square, Usa.

Saenz, A. (2012). *El éxito de la gestión de proyectos: Un nuevo enfoque entre lo tradicional y lo dinámico*. Tesis de pregrado, ESADE.

Sandoval, D. (2017). *Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras MIPYME bajo la metodología PMBOK*. Tesis de especialización, Fundación Universidad de América, Bogotá D.C., Colombia.

Terrazas, R. (2009). *Modelo conceptual para la gestión de proyectos*. Artículo, Universidad Católica Boliviana San Pablo, Cochabamba, Bolivia.

Toro, F. (2018). *Proyectos con lineamientos del PMI: Uso de Project y Excel 2016*. Sistema de Información en Línea.

Universidad de Pamplona. (2020). *Universidad de Pamplona*. Obtenido de unipamplona.edu.co:
http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallIG/home_1/recursos/universidad/31032009/resena_historica.jsp

Vargas, C. (2018). *Modelo de gestión basado en los lineamientos del Project Management Institute para la construcción de plantas de concreto en Bogotá: caso de estudio planta de concreto Argos calle 80*. Tesis de especialización, Universidad Católica de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.

Zamora, W. (2018). *Modelo para la planificación de obra de construcción de edificaciones bajo el enfoque del Project Management Institute -PMI-*. Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás, Bogotá D.C., Colombia.

Zhindón, T. (2017). *Metodología para el seguimiento y control en la ejecución de proyectos de alcantarillado sanitario en gobiernos locales*. Tesis de maestría, Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.

Apéndices

Apéndice A. Contrato de obra para la construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

CONTRATO DE OBRA No. 0588 DE 2020 SUSCRITO ENTRE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA Y JOSE ALBERTO PAEZ SANCHEZ

Entre los suscritos a saber, **IVALDO TORRES CHAVEZ**, persona mayor de edad, vecino de Pamplona e identificado con la Cédula de Ciudadanía número 19.874.417 de Magangué (Bolívar) quien obra en su condición de Rector de la Universidad de Pamplona, designado mediante el Acuerdo No. 092 del 29 de diciembre de 2016, quien en adelante se denominará **UNIVERSIDAD** por una parte y por la otra **JOSE ALBERTO PAEZ SANCHEZ**, con NIT 1977489-4, identificado con la C.C.1977489 de Ocaña con domicilio principal en la Calle 19 #15E -30 Edificio primavera interior 104C Urbanización Zulima de Cúcuta, Norte de Santander, y correo electrónico jose_alpasa@hotmail.com, quien en adelante se denominará **EL CONTRATISTA**, hemos convenido celebrar el presente contrato de Obra según los lineamientos del Acuerdo N° 002 de 2007 (Reglamento de Contratación de la Universidad de Pamplona), previas las siguientes consideraciones: 1. Que, la **UNIVERSIDAD** en cumplimiento de las disposiciones legales inició el día 21 de febrero del 2020 el correspondiente proceso contractual con el fin de seleccionar el contratista para la ejecución de la obra "**CONSTRUCCION DE LA PRIMERA FASE DEL COLISEO CUBIERTO, UBICADO EN LA SEDE VIRGEN DEL ROSARIDE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**". 2. Que, durante el proceso contractual, mediante términos # 017, se invitó a cotizar a: **JOSE ALBERTO PAEZ SANCHEZ, CAMILO ERNESTO JACOME NAVARRO y WILLIAM VERA ARIAS**. 3. Que, presentaron propuesta dentro del término establecido por la Universidad los siguientes: **JOSE ALBERTO PAEZ SANCHEZ, CAMILO ERNESTO JACOME NAVARRO y WILLIAM VERA ARIAS**. 3. Que, de las propuestas presentadas una vez verificados los documentos fueron habilitadas para continuar con el proceso contractual las presentadas por **JOSE ALBERTO PAEZ SANCHEZ y CAMILO ERNESTO JACOME NAVARRO**. 5. Que al evaluar y calificar las propuestas habilitadas el señor **JOSE ALBERTO PAEZ SANCHEZ**, obtuvo el mayor puntaje tal como consta en la evaluación del día 04 de marzo del 2020. 6. Que, el día 05 de marzo del 2020 se adjudicó el contrato por un valor de **SETECIENTOS VEINTE MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y UN MIL SETECIENTOS TREINTA Y DOS PESOS (\$720.591.732)**. 6. Que, para poder adelantar el proceso contractual la Universidad de Pamplona expidió a través de la oficina de presupuesto y contabilidad el según Certificado de Disponibilidad Presupuesta 469 del rubro presupuestal 02.03.01.01.01.05 P.5 FORTALECIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE INFRAESTRUCTURA QUE SOPORTAN LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS, por valor de **SETECIENTOS VEINTITRES MILLONES CIENTO CUARENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO PESOS (\$723.146.258)**. El presente contrato se registró por las siguientes cláusulas: **PRIMERA. OBJETO. EL CONTRATISTA se compromete para con la UNIVERSIDAD a realizar la "CONSTRUCCION DE LA PRIMERA FASE DEL COLISEO CUBIERTO, UBICADO EN LA SEDE VIRGEN DEL ROSARIDE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA"** teniendo en cuenta lo establecido en los términos de la invitación realizados el día 21 de febrero del 2020, según especificaciones y condiciones estipuladas por LA UNIVERSIDAD y conocidas por EL



Figura 9. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.1.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

CONTRATISTA y conforme a la propuesta presentada por el mismo, la cual hace parte integral del presente contrato, y conforme al siguiente detalle:

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad Solicitada	Valor Unitario	Subtotal
1	PRELIMINARES				
1.1	Localización y replanteo	M2	890	2.750	2.447.500
2	MOVIMIENTO DE TIERRA				
2.1	Demolición piso	M2	1.250	15.105	18.881.250
2.2	Demolición de escaleras	M2	75	32.925	2.469.375
2.3	Excavación material común	M3	19	28.544	539.482
2.4	Desmante manual	M2	12	6.798	81.576
2.5	Relleno con material de excavación	M3	10	28.678	286.780
2.6	Retiro manual de material	M3	300	15.194	4.558.200
2.7	Nivelación del suelo	M2	1.250	7.521	9.401.250
2.8	Sub-base granular e=0,20	M2	878	9.461	8.304.866
2.9	Compactación de relleno con cilindro	M3	84	15.398	1.293.432
3	ESTRUCTURA EN CONCRETO				
3.1	Concreto de saneamiento e=0,05	M2	80	33.466	2.677.280
3.2	Concreto zapatas 21Mpa	M3	9	437.597	3.850.854
3.3	Acero de refuerzo zapatas	Kg	1.250	7.740	9.675.000
3.4	Concretos pedestal 21 Mpa	M3	14	437.597	6.082.598
3.5	Acero de refuerzo pedestales	Kg	1.845	7.740	14.280.300
3.6	Cimiento en ciclópeo-con formaleta	M3	28	487.696	13.655.488
3.7	Concreto viga 21 Mpa	M3	11	437.597	4.813.567



Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz

2

Figura 10. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.2.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

3.8	Acero de refuerzo vigas	Kg	1.021	7.740	7.902.540
3.9	Placa en concreto de 3000 psi e=0,12 m: incluye malla electro soldada	M2	895	85.369	76.405.255
4	INSTALACIONES ELECTRICAS				
4.1	Gabinete eléctrico de barraje trifásica, para 5 totalizadores	Und	1	4.846.436	4.846.436
4.2	sistema puesta a tierra tableros	Und	1	1.099.837	1.099.837
4.3	Totalizador principal	Und	1	224.253	224.253
4.4	luminarias	Und	10	372.651	3.726.510
4.5	Salida de iluminación	Und	10	191.930	1.919.300
4.6	Caja de inspección 70x70x70	Und	2	399.532	799.064
4.7	Salida tomacorriente 220v	Und	4	140.981	563.924
4.8	Salida tomacorriente polo a tierra	Und	4	154.985	619.940
4.9	Tomacorriente doble 110V red regulada	Und	4	132.966	531.864
4.10	Tablero trifásico de 30 Circuitos	Und	1	2.319.622	2.319.622
4.11	Ducto eléctrico 3" incluye excavación	ML	34	20.127	684.318
4.12	Cable acometida 2.0	ML	68	35.193	2.393.124
4.13	Salida para interruptor	Und	2	101.972	203.944
5	ARCOS Y DEMARCAACION				
5.1	Pintura Aceite 2 manos a placa en concreto	ML	806	8.414	6.781.684
6	DESAGUE				
6.1	Caja de inspección 60x60x60	UND	5	320.897	1.604.485
6.2	Tubería aguas lluvias D=3"	ML	109	24.997	2.724.673
6.3	Bajante aguas lluvias D=3"	ML	66	32.196	2.124.936



Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz

3

Figura 11. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.3.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

6.4	Canal Raingo PVC Aguas lluvias	ML	178	33.497	5.962.466
7	CUBIERTA				
7.1	Correa metálica perfil en C de 120mm x 60mm x 1,5mm para cubierta	ML	740	37.540	27.779.600
7.2	Cercha CM-1	ML	272	368.750	100.300.000
7.3	Viga Metálica	ML	140	215.025	30.103.500
7.4	Columna Metálica T1	ML	192	421.728	80.971.776
7.5	Anclaje Columna	Und	16	329.599	5.273.584
7.6	Anclaje Viga Cercha	Und	16	355.597	5.689.552
7.7	Platina de anclaje	M2	1.250	59.075	73.843.750
8	ASEO GENERAL Y OTROS				
8.1	Aseo general	M2	890	1.329	1.182.810
Subtotal					551.881.544
Administración				26%	143.489.202
Imprevistos				1%	5.518.815
Utilidad				3%	16.556.446
IVA sobre Utilidad				19%	3.145.725
Valor Total					720.591.732

SEGUNDA. DURACION- PLAZO DE EJECUCION: El plazo de ejecución será de **SEIS (06)** meses a partir de la firma del acta de inicio por EL CONTRATISTA, y el SUPERVISOR designado por la Universidad de Pamplona. El incumplimiento de la presente cláusula dará lugar a que EL CONTRATISTA cancele en favor de la UNIVERSIDAD sin necesidad de requerimiento judicial o extrajudicial alguno, una multa equivalente de cero punto cinco (0.5) salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada día de retardo. **TERCERA. VALOR.** El presente contrato tiene un valor de **SETECIENTOS VEINTE MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y UN MIL SETECIENTOS TREINTA Y DOS PESOS (\$720.591.732) INCLUIDO IVA**, que incluye administración, Imprevistos, utilidad e IVA sobre la utilidad y todos los impuestos, gastos y erogaciones en que deba incurrir el contratista para la ejecución del objeto contractual. Este valor es el establecido para efectos fiscales y presupuestales, sobre dicho valor se otorgarán las garantías y se determinarán los gravámenes y demás incidencias fiscales



Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz

AR

4

Figura 12. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.4.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

del contrato. El precio efectivo a pagar se determinará por el sistema de precios unitarios fijos, multiplicando los precios pactados, que son los consignados en la propuesta presentada por el **CONTRATISTA**, por las cantidades de obra efectivamente ejecutadas, constatadas y aceptadas por la Supervisión. **CUARTA. REAJUSTES Y ACTUALIZACIONES.** El contrato se celebra en la modalidad ya indicada de precios unitarios fijos; por consiguiente, la **UNIVERSIDAD** no reconocerá reajustes ni actualizaciones, salvo lo dispuesto por la Ley para eventos de desequilibrio financiero del contrato por causas sobrevenidas no imputables al **CONTRATISTA**. **PARÁGRAFO:** El **CONTRATISTA** está obligado, si fuere el caso, a ejecutar las mayores cantidades de obra que resulten, a los mismos precios de la propuesta, salvo que se presenten circunstancias sobrevenidas e imprevistas que no sean imputables al **CONTRATISTA**, que afecten el equilibrio económico del contrato. Si durante la ejecución del proyecto fuere necesario modificar las cantidades de obra establecidas dentro del presupuesto oficial, el **CONTRATISTA** estará en la obligación de incluir los cambios a que haya lugar, de acuerdo con la respectiva acta de modificación y aprobación de la Supervisión. Para los fines de pago regirán las cantidades de obra realmente ejecutadas, pero éstas no podrán superar el valor determinado en el contrato principal o en los adicionales, suscritos por los representantes legales de las partes. **QUINTA FORMA DE PAGO.** La **UNIVERSIDAD** pagará la totalidad de las obras objeto del contrato, de la siguiente forma: a) En calidad de anticipo, pagará el equivalente al cuarenta por ciento (40%) del valor del contrato, equivalente a DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES PESOS M/CTE (\$288.236.693) una vez aprobada la garantía Única de Cumplimiento. El anticipo deberá ser manejado a través de una cuenta bancaria individual a nombre del contrato firmado, los gastos para la creación de la cuenta serán asumidos por el contratista. El anticipo corresponderá a gastos del contrato y deben estar de acuerdo con el programa de inversiones aprobado por el supervisor asignado por la Universidad. Los rendimientos financieros que genere el anticipo entregado por La Universidad al **CONTRATISTA**, serán propiedad del Tesoro de la Universidad de Pamplona (si se produjeran). La iniciación de las obras o el cumplimiento de cualquiera de las obligaciones contractuales no se encuentren supeditados, en ningún caso, a la entrega del anticipo. b) LA **UNIVERSIDAD** pagará al **CONTRATISTA** el valor restante del contrato (el sesenta por ciento 60% CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL TREINTA Y NUEVE PESOS M/CTE (432.355.039), mediante la presentación de actas parciales de obra, presentación del formato FDE.PL-44 v.00 (informe diario), las cuales deben ser refrendadas por el contratista y el interventor y/o supervisor; y de las planillas de pago de los aportes de seguridad social y parafiscal del personal vinculado laboralmente con el contratista y del periodo correspondiente. Para el pago de la última acta de obra se debe presentar el Acta de Recibo Definitivo del Contrato. **PARAGRAFO PRIMERO:** Los pagos señalados en la cláusula quinta quedan condicionados, adicionalmente a lo siguiente: A) Que EL **CONTRATISTA** acredite el cumplimiento de la obligación de que trata el artículo 50 de la ley 789 de 2002. B) Que el contratista haya cumplido con la obligación de entregar los informes. C) Que el contratista haya cumplido con los requisitos exigidos por la Universidad, y con las cantidades de obra y calidades exigidas por el Ente Universitario. **PARAGRAFO SEGUNDO:** Al momento de realizar los pagos, la Universidad de Pamplona se realizará los descuentos correspondientes por los demás impuestos a los que haya lugar. **PARAGRAFO TERCERO:** Para la entrega del anticipo el contratista deberá abrir una cuenta a nombre del contrato, en una entidad bancaria debidamente registrada y autorizada por la superintendencia financiera,



Figura 13. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.5.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

así mismo el contratista deberá invertir en forma directa y de manera inequívoca, el anticipo en el objeto contractual, con sujeción al plan de inversión del anticipo entregado previamente a la supervisión y aprobado por ésta. **PARAGRAFO CUARTO.** Si el anticipo genera rendimientos financieros por cualquier motivo, estos pertenecerán a la universidad y deberán ser consignados a través de la cuenta que la universidad disponga. **PARAGRAFO QUINTO:** El contratista se encuentra clasificado en el ordinario común y por lo tanto se encuentra obligado a facturar el IVA. **SEXTA. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.** El CONTRATISTA queda obligado a ejecutar los trabajos en un todo conforme a lo especificado en los términos de invitación del día 12 de Noviembre del 2019 y sus anexos, a su propuesta y a lo estipulado en este contrato. **PARAGRAFO:** EL CONTRATISTA se obliga con la ejecución de los trabajos a diligenciar y presentar ante la supervisión el informe diario de actividades de obra (formato FDE.PL-44v.00). **SEPTIMA. IMPUTACION PRESUPUESTAL.** El valor del presente contrato se cancelará con cargo al Presupuesto de la Universidad de acuerdo al Certificado de Disponibilidad 469 de la vigencia fiscal 2020, expedido por la oficina de contabilidad y presupuesto de la universidad de Pamplona, según el siguiente detalle:

CDP	RUBRO	FUENTE DE FINANCIACION	FECHA	VALOR
469	02.03.01.01.01.05 P.5 FORTALECIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE INFRAESTRUCTURA QUE SOPORTAN LOS PROGRAMAS ACADEMICOS	Excedente estampillas Prodesarrollo científico	14-02-2020	723.146.258

OCTAVA. INHABILIDADES E INCOMPATIBILIDADES. El CONTRATISTA declara bajo la gravedad del juramento no encontrarse incurso en ninguna de las causales de inhabilidad e incompatibilidad de que trata la Constitución, La Ley o el Estatuto de Contratación de la Universidad de Pamplona. **NOVENA. PROHIBICIÓN DE CESIÓN.** El CONTRATISTA no podrá ceder los derechos y obligaciones del presente contrato a ninguna persona natural o jurídica sin el previo y expreso consentimiento de la Universidad de Pamplona. En todo caso la Universidad podrá negar la autorización de cesión y reservarse las razones que tuviere para ello. **DECIMA. SUPERVISIÓN.** La UNIVERSIDAD ejercerá el control y vigilancia de la ejecución de los trabajos a través de un supervisor interno, quien tendrá la función de verificar el cumplimiento de las obligaciones del contratista y además las siguientes: 1) Velar por la ejecución de los trabajos en los términos establecidos 2) Hacer recomendaciones con el fin de garantizar el adecuado grado de control y seguridad requerido para la ejecución de los trabajos. 3) Presentar los informes que sean requeridos por la UNIVERSIDAD en relación con la ejecución del contrato, en especial el informe mensual a la Vicerrectoría Administrativa y Financiera de la UNIVERSIDAD. 4) Suscribir acta del cumplimiento del contrato para el correspondiente pago. 5) Revisar el cumplimiento de los pagos realizados por el CONTRATISTA por conceptos de aportes al sistema de seguridad social de sus trabajadores y parafiscales a que estuviere obligado. 6) Revisar la cuenta de cobro o factura presentada por el CONTRATISTA en lo referente al valor mensual y al porcentaje de



Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz

6

Figura 14. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.6.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

ejecución de los trabajos. 7) Rendir las explicaciones e informes que sean requeridos por la UNIVERSIDAD, en los asuntos de orden técnico, financiero, económico que se susciten durante la ejecución del contrato. 8) Determinar los mecanismos y procedimientos pertinentes para prevenir o solucionar rápida y eficazmente las diferencias que llegaren a surgir durante la ejecución del contrato. 9) Las demás que sean inherentes a la naturaleza de su obligación u otras que puedan ser establecidas por la UNIVERSIDAD en el desarrollo del contrato. **PARAGRAFO PRIMERO:** EL SUPERVISOR está facultado para revisar todos los documentos del contrato, cuando, por razones técnicas, económicas, jurídicas o de otra índole, el contratista solicite cambios o modificaciones. **PARAGRAFO SEGUNDO.** Así mismo, EL SUPERVISOR, está autorizado para ordenarle al contratista la corrección, en el menor tiempo posible, de los desajustes que pudieren presentarse, y determinar los mecanismos y procedimientos pertinentes para prevenir o solucionar rápida y eficazmente las diferencias que llegaren a surgir durante la ejecución del contrato. **PARAGRAFO TERCERO.** El contratista deberá acatar las órdenes que le imparta por escrito EL SUPERVISOR; no obstante, si no estuviese de acuerdo con las mismas así deberá manifestarlo por escrito al EL SUPERVISOR, antes de proceder a ejecutarlas; los desacuerdos entre el contratista y el SUPERVISOR, que no puedan resolverse directamente por ellos, serán decididos por el comité de obra. **PARAGRAFO CUARTO.** EL SUPERVISOR verificará que los trabajadores que laboren en la ejecución del presente contrato se encuentren afiliados al Sistema de Seguridad Social Integral. **PARAGRAFO QUINTO:** EL SUPERVISOR deberá autorizar los pagos conforme vigilando el estricto cumplimiento en la ejecución del plan de inversión del anticipo y el cumplimiento por parte del contratista de los informes diarios y el avance de obra. **DECIMA PRIMERA. CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR:** Efectos generales: Las partes quedarán exentas de responsabilidad por cualquier incumplimiento de las obligaciones contractuales, cuando obedezcan a caso fortuito o fuerza mayor, que no haya sido provocada o agravada por la acción o la omisión de la parte presuntamente responsable. Efectos específicos para el Contratista: El CONTRATISTA no será responsable de los perjuicios causados por las demoras u otras perturbaciones en la ejecución de las obras durante la ejecución del contrato ni tampoco tendrá derecho a indemnización por ellas, cuando se establezca por parte de la UNIVERSIDAD que tales hechos son el resultado de caso fortuito o fuerza mayor, debidamente comprobados, siempre que el CONTRATISTA haya dado aviso a la UNIVERSIDAD sobre la ocurrencia de tales hechos, y que la evaluación de los mismos, las causas que los motivaron y la diligencia con que el CONTRATISTA actuó ante ellos se haya hecho constar, dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha en que cesen las suscritas por EL SUPERVISOR y el CONTRATISTA. Las decisiones que correspondan son privativas del representante legal de la UNIVERSIDAD. Riesgo de las obras: Los equipos, materiales, obras y sitio de trabajo estarán bajo el cuidado y a riesgo del CONTRATISTA, hasta la firma del acta de recibo a satisfacción de la UNIVERSIDAD, la cual será suscrita por el CONTRATISTA y sometida a visado del Supervisor designado por la UNIVERSIDAD, quien obrará para estos efectos como delegado del Rector de la UNIVERSIDAD. Entre tanto, todos los daños que ocurran serán a riesgo del CONTRATISTA, quien deberá a su costa asumir todos los gastos que demanden las reconstrucciones o reparaciones de las obras



Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz

OH

7

Figura 15. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.7.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

afectadas, la reposición de materiales, los daños a terceros y cualquier otra contingencia que surja de la potestad de revisar la ejecución total de los trabajos, excepto los casos en que opere un caso fortuito o fuerza mayor. Efectos en el plazo contractual: El caso fortuito o la fuerza mayor constituyen causa justificada para pactar suspensión del plazo del contrato, sin que por ello haya lugar a reajustes, indemnizaciones ni sanciones. **DÉCIMA SEGUNDA. INDEMNIDAD PARA LA UNIVERSIDAD:** El CONTRATISTA al tenor de lo legalmente establecido, se obliga a mantener Indemne a la UNIVERSIDAD respecto de cualquier reclamación, demandas, acciones legales y costos provenientes de terceros que tenga como causa la actuación o actuaciones del contratista o de las de sus subordinados o dependientes, también por razón de reclamos que surjan como resultado del uso por parte del CONTRATISTA, de patentes, diseños o derechos de autor que sean propiedad de terceros. El CONTRATISTA mantendrá indemne a la UNIVERSIDAD contra todo reclamo, demanda, acción legal y costo que pueda causarse o surgir por daños o lesiones a personas o propiedades de terceros, ocasionados por el Contratista, sus subcontratistas o sus proveedores durante la ejecución de los trabajos objeto del contrato y terminados éstos, durante su permanencia en la obra y hasta la liquidación definitiva del contrato. Se consideran como hechos imputables al CONTRATISTA todas las acciones u omisiones de su personal y de sus subcontratistas y proveedores y del personal al servicio de cualquiera de ellos, los errores, materiales, obra de mano y en general cualquier incumplimiento de sus obligaciones contractuales. En caso de que se entable un reclamo, demanda o acción legal contra la UNIVERSIDAD por asuntos que según el contrato sean de responsabilidad del CONTRATISTA, éste será notificado dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la fecha en que el CONTRATISTA se haya enterado o deba enterarse, para que por su cuenta adopte oportunamente las medidas previstas por la ley para mantener indemne a la UNIVERSIDAD. Si en cualquiera de los eventos antes previstos el CONTRATISTA no asume debida y oportunamente la defensa de la UNIVERSIDAD, ésta podrá hacerlo directamente, previa notificación escrita al CONTRATISTA y éste pagará todos los gastos en que él incurra por tal motivo. En caso de que así no lo hiciera el CONTRATISTA, la UNIVERSIDAD tendrá derecho a descontar el valor de tales erogaciones de cualquier suma que adeude al CONTRATISTA por razón de los trabajos motivo del contrato, a recurrir a las garantías otorgadas, o a utilizar cualquier otro medio legal. El CONTRATISTA garantizará que cumplirá a cabalidad con los requerimientos ambientales legales, reglamentarios y contractuales y no generará daño o perjuicio a la UNIVERSIDAD o a terceros por esta causa; por lo tanto, si por esta causa se generara sanción, multa o suspensión por parte de la Autoridad Ambiental, el CONTRATISTA la pagará directamente y para el efecto, autoriza mediante el presente documento que le sea descontado el monto respectivo del saldo insoluto del valor del contrato. El CONTRATISTA será responsable ante la UNIVERSIDAD de todos los daños causados a las propiedades de la UNIVERSIDAD, ya sea por culpa de él directamente o del personal a su servicio, de sus subcontratistas, de sus proveedores y le reconocerá y pagará el valor de tales daños o procederá a repararlos debidamente a satisfacción de la UNIVERSIDAD. **DECIMA TERCERA. MULTAS.** El incumplimiento de las obligaciones derivadas de este contrato por parte del CONTRATISTA dará



Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz

cah

8

Figura 16. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.8.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

derecho a la **UNIVERSIDAD** para aplicar multas diarias de 0.5 (CERO PUNTO CINCO) salarios mínimos legales mensuales vigentes, hasta por un máximo de 20% del valor del contrato, las cuales se podrán hacer efectivas a través de la garantía de cumplimiento. La liquidación de las multas la efectuará la Universidad mediante actas de informes parciales y/o final, según sea el momento en que se ocasionen, y su cobro se efectuará previa declaratoria mediante comunicación oportuna al contratista y a la compañía aseguradora con la cual haya constituido la póliza global de cumplimiento la cual prestará mérito ejecutivo. **DÉCIMA CUARTA. CLÁUSULA PENAL PECUNIARIA.** En caso de incumplimiento total o parcial de las obligaciones por parte del **CONTRATISTA**, éste autoriza para que la **UNIVERSIDAD** también mediante comunicación y por los medios legales pertinentes haga efectiva previo requerimiento, la sanción penal pecuniaria que se pacta, en cuantía equivalente al veinte por ciento (20%) del valor del contrato, la cual se podrá hacer efectiva a través de la garantía de cumplimiento. El monto de la cláusula pecuniaria, que se haga efectiva se considera como pago parcial de los perjuicios causados a la entidad contratante. **DECIMA QUINTA. EQUIPO Y HERRAMIENTAS.** El **CONTRATISTA** se compromete a mantener en la obra por su cuenta y riesgo el equipo y herramientas necesarias para la ejecución de los trabajos contratados y dará cumplimiento a las especificaciones que sobre este aspecto señale la universidad a través del SUPERVISOR. **DECIMA SEXTA. RESIDENTE DE LA OBRA.** El **CONTRATISTA** se compromete a mantener en su ausencia un residente, arquitecto o ingeniero titulado, con tarjeta profesional y experiencia mínima de dos años en el ramo de la construcción, cuyos honorarios serán cancelados por el **CONTRATISTA**, conforme a su propuesta. **DECIMA SEPTIMA. LUGAR DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS:** Los trabajos objeto del presente contrato serán ejecutados en la sede Virgen del Rosario de la Universidad de Pamplona-Pamplona, Norte de Santander. **DECIMA OCTAVA. SEGURIDAD SOCIAL Y PENSIONES:** El **CONTRATISTA** se compromete desde el inicio de la obra a mantener el personal a su cargo afiliado y a hacer oportunamente los aportes al sistema general de pensiones y de seguridad social en salud con la entidad que elija el trabajador so pena de asumir a cuenta propia los gastos que por ocurrencia de cualquier contingencia diere origen en la ejecución de la obra para el cual fue contratado, eximiendo a la Universidad de toda responsabilidad. El incumplimiento de esta obligación dará lugar a que la Universidad por intermedio del SUPERVISOR suspenda la ejecución de la obra sin perjuicio de las sanciones a que hubiere lugar de conformidad con la ley 100 de 1993. **DECIMA NOVENA. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y RIESGOS PROFESIONALES:** El **CONTRATISTA** se compromete desde el inicio de la obra a mantener en la misma vallas informativas y al personal a su cargo dotado como mínimo en los siguientes elementos de trabajo: cascos, calzado, guantes, bragas o jeans, de conformidad con la resolución 46/52 del Ministerio de trabajo expedida a la luz del artículo 235 del C.S.T, eximiendo a la Universidad de toda responsabilidad. El incumplimiento de tal obligación dará lugar a que la Universidad por intermedio del SUPERVISOR suspenda la ejecución de la obra sin perjuicio de las sanciones a que hubiere lugar, de conformidad con la ley. **VIGESIMA.** En todo lo no contemplado en el presente contrato se estará a lo dispuesto en la ley 80 de 1992, normas internas de la **UNIVERSIDAD** en especial el Acuerdo 002 de 2007, así como los demás

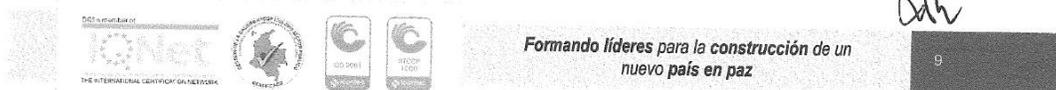


Figura 17. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.9.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tel: (7) 5685300 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

documentos del contrato. En ningún caso podrá modificarse el presente contrato sin el previo cumplimiento de los requisitos exigidos en los Estatutos Contractual y Presupuestal de la Universidad. Cualquier adición o modificación que contrarie lo dispuesto en estos será asumida exclusivamente por el **CONTRATISTA** y exonera a la Universidad de responsabilidad. **PARÁGRAFO:** Toda adición que por mayor cantidad de obra se presente deberá ser legalizada mediante escrito que se anexa a este documento, y no podrá ser en ningún caso mayor del 50% del valor del contrato. En ella constarán las razones y causas que lo justifiquen, previa disponibilidad presupuestal y autorización escrita del **SUPERVISOR** y del ordenador del gasto de la Universidad. La omisión a este parágrafo por parte del **CONTRATISTA** lo hace responsable único de los perjuicios en que pudiera incurrir. **VIGESIMA SEGUNDA. TERMINACION MODIFICACION E INTERPRETACION UNILATERALES:** Se entienden incorporados en este contrato los principios consagrados en los artículos 13 al 19 del Acuerdo 002 de 2007 Estatuto General de Contratación de la Universidad de Pamplona y las demás normas que los aclaren, modifiquen o reemplacen. **VIGESIMA TERCERA. OBLIGACIONES ANTE LA DIAN.** Si por causa imputable al **CONTRATISTA** en la ejecución o terminación del contrato, la DIAN no realiza la devolución del IVA facturado a la Universidad de Pamplona, el **CONTRATISTA** deberá cancelar a favor de la Universidad la suma dejada de percibir por concepto de este. **VIGESIMA CUARTA.: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS CONTRACTUALES.** – Las partes intervinientes en el presente contrato, buscarán solucionar en forma ágil, rápida y directa las diferencias que puedan surgir durante la ejecución del presente contrato. En tales eventos, acudirán al empleo de mecanismos de conciliación, amigable composición y transacción o cualquier forma extrajudicial. **PARAGRAFO:** En caso de que por ninguno de los mecanismos de solución de conflictos establecidos se resuelvan las controversias que surjan durante el desarrollo de este contrato, relacionadas, entre otros, con la existencia, celebración, ejecución, liquidación y en general cualquier asunto relativo a este Contrato, serán decididas por el juez competente para conocer del litigio. **VIGESIMA QUINTA. GARANTÍAS:** El **CONTRATISTA** deberá prestar a favor de la UNIVERSIDAD garantía única de cumplimiento, vigente hasta la liquidación del contrato y la prolongación de sus efectos, expedida por una compañía de seguros legalmente constituida y establecida en Colombia y cuyas pólizas matrices estén aprobadas por la Superintendencia Financiera, así como garantía sobre: a) Buen manejo y correcta inversión del anticipo que será igual al valor del mismo, y su vigencia será por el término inicial del contrato y seis meses mas y sus adicionales si los hubiere. b) De cumplimiento cubrirá el monto de la cláusula penal pecuniaria y de las multas, no será inferior al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato, y su vigencia no será inferior a la duración del mismo y seis (6) meses más y sus adicionales si los hubiere. c) Amparo de pago de salarios, indemnizaciones y prestaciones sociales del personal que a su cargo utilice el **CONTRATISTA** en la ejecución de la obra, equivalente al 20% del valor total del contrato, por el término del mismo y tres años más. d) Estabilidad de la obra por un monto equivalente al 20% del valor del contrato y su vigencia no será inferior a cinco (5) años más debiéndose constituir simultáneamente con el recibo de las obras. e) Responsabilidad Civil Extracontractual por el 10% del valor total del contrato, por el término del mismo y un año más.



Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz

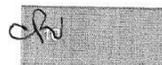


Figura 18. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez, 2011. Pág.10.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

La garantía se contará desde el vencimiento del plazo para la entrega de los trabajos. **VIGESIMA SEXTA. LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO.** Una vez se hayan cumplido o ejecutado las obligaciones contractuales en la forma y términos contemplados por la Universidad en los demás documentos integrantes del contrato o en las actas modificatorias, avaladas por EL SUPERVISOR, se suscribirá de Liquidación del Contrato por EL CONTRATISTA y LA UNIVERSIDAD, dentro de los dos (4) meses siguientes a la fecha del Acta de Recibo Final, en donde se establecerán los ajustes necesarios. Igualmente se harán constar los acuerdos y conciliaciones a que lleguen las partes, multas impuestas y declararse a paz y salvo. Para la suscripción el contratista deberá presentar el certificado de ampliación de la garantía de estabilidad y de salarios y prestaciones sociales, en el caso de presentarse una ampliación de los plazos de entrega inicialmente pactados. **PARÁGRAFO.** En el Acta de Liquidación del contrato se deberá incluir el monto total de estampillas Pro-Empresa Social del Estado Hospital Erasmo Meoz adheridas, su denominación y número respectivo. **VIGESIMA SEPTIMA. GASTOS.** Los gastos de legalización y las garantías de cumplimiento que depare el presente contrato estarán a cargo exclusivo del **CONTRATISTA.** **VIGESIMA OCTAVA: DOMICILIO:** Para todos los efectos legales las partes señalan como domicilio contractual la ciudad de Pamplona. **VIGESIMA NOVENA.** Forman parte integral de este presente contrato, además de todos los documentos legalmente requeridos y los que se produzcan durante el desarrollo del mismo, los siguientes documentos: 1) Términos de invitación. 2) La Propuesta presentada por el contratista; 3) Póliza única de garantía. 4) El Acuerdo 002 de 2007, de la Universidad de Pamplona. 5) El certificado de disponibilidad presupuestal. **TRIGESIMA. PERFECCIONAMIENTO Y EJECUCION:** El presente contrato de obra requiere para su perfeccionamiento, de la firma de las partes y de la existencia del Certificado de Disponibilidad Presupuestal, descrito en la cláusula Séptima. Para su ejecución, requiere de la existencia del respectivo Registro Presupuestal, la aprobación de la garantía constituida y la suscripción del acta de inicio. En constancia se firma el presente contrato el día. 16 MAR 2020


IVALDO TORRES CHAVEZ
Rector
Universidad de Pamplona


JOSE ALBERTO PAEZ SANCHEZ
Contratista

 Revisó: Luis Orlando Rodríguez Gómez

 Revisó: Yessica Yovanna Márquez Amaya.

 Proyecto: Juan Carlos Blanco Rodríguez



Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz.

Figura 19. Contrato de obra para construcción de la primera fase del coliseo cubierto de la Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario. Obtenido de Contratista Jose Alberto Paez Sánchez., 2021 Pág.11.

**Apéndice B. Registro fotográfico de la construcción del coliseo cubierto de la
Universidad de Pamplona sede Villa del Rosario**

















