

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE  
VILLAVICENCIO - META

ELIANA PAOLA FERNÁNDEZ TOVAR  
ADRIANA FERNANDA MORALES CELIS  
LEONEL ROA RUIZ

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS  
BOGOTA D.C. PRIMER SEMESTRE - 2021

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE  
VILLAVICENCIO - META

ELIANA PAOLA FERNÁNDEZ TOVAR  
ADRIANA FERNANDA MORALES CELIS  
LEONEL ROA RUIZ

Trabajo de grado para obtener el título de  
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor: MARÍA CRISTINA ZAPATA ORREGO  
Ingeniera de Sistemas, PMP

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS  
BOGOTA D.C PRIMER SEMESTRE - 2021

## **Dedicatoria**

Este nuevo logro está dedicado a nuestras familias por el tiempo y esfuerzo de cada uno de nosotros invertido a lo largo de la especialización y en el desarrollo de presente trabajo de grado.

## **Agradecimientos**

A Dios en primer lugar le agradecemos el privilegio de adelantar la presente especialización que nos permite fortalecer nuestra formación como profesionales integrales brindándonos una nueva ventana de oportunidades competitivas en el mercado global.

A nuestras familias, que permitieron y nos brindaron la posibilidad de concentrar tiempo y esfuerzo en este trabajo, apoyándonos siempre para el logro del objetivo propuesto.

A nuestros tutores, por su dedicación y entrega en la orientación recibida durante todo el proceso de formación, facilitando y permitiendo un mejor entendimiento de las temáticas, que hoy refleja el presente documento.

## Tabla de contenido

Introducción.....	12
Objetivos .....	13
1. Antecedentes Organizacionales .....	14
1.1 Descripción de la organización ejecutora .....	14
1.2 Objetivos estratégicos.....	14
1.3 Misión, Visión y Valores .....	15
1.4 Mapa estratégico .....	16
1.5 Cadena de valor.....	16
1.6 Estructura organizacional.....	17
2. Evaluación del Proyecto a través de la metodología del Marco Lógico .....	18
2.1 Descripción del problema o necesidad .....	18
2.2 Árbol de problemas.....	20
2.3 Árbol de objetivos .....	21
2.4 Árbol de acciones .....	21
2.5 Determinación de alternativas.....	23
2.6 Evaluación de alternativas .....	24
2.7 Descripción de alternativa seleccionada.....	25
3. Marco metodológico.....	26
3.1 Tipos y métodos de investigación .....	26
3.2 Herramientas para la recolección de información .....	26
3.3 Fuentes de información .....	26
4. Estudio Técnico .....	27
4.1 Diseño conceptual de la solución.....	27
4.2 Análisis y descripción del proceso .....	28
4.3 Definición del tamaño y localización del proyecto.....	29
4.4 Requerimientos para el desarrollo del proyecto.....	29
5. Estudio de Mercado .....	30
5.1 Población .....	31
5.2 Dimensionamiento de la demanda.....	31
5.3 Dimensionamiento de la oferta .....	33
6. Estudio de Viabilidad Financiera.....	35
6.1 Estimación de costos de inversión del proyecto .....	35
6.2 Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto.....	36
6.3 Análisis de tasas de interés para costos de oportunidad .....	37
6.4 Flujo de caja.....	38
6.5 Evaluación financiera y análisis de indicadores .....	41
7. Estudio ambiental y social.....	42
7.1 Análisis y categorización de riesgos .....	42
7.2 Análisis ambiental del ciclo de vida de proyecto .....	49
7.3 Responsabilidad social-empresarial (RSE).....	55
8. Gestión de la integración del proyecto.....	60
8.1 Acta de constitución del proyecto .....	60
8.2 Registro de supuestos y restricciones .....	60
8.3 Plan de gestión de beneficios .....	61
8.4 Plan de gestión de cambios.....	62
9. Gestión de los interesados del proyecto .....	63

9.1	Registro de los interesados.....	63
9.2	Plan de involucramiento de los interesados.....	69
10.	Gestión del Alcance del Proyecto .....	71
10.1	Plan de Gestión del Alcance.....	71
10.2	Plan y Matriz de Trazabilidad de Requisitos .....	71
10.3	Enunciado del Alcance .....	71
10.4	Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT).....	71
10.5	Diccionario de la EDT .....	75
11.	Gestión del cronograma del proyecto .....	81
11.1	Plan de gestión del cronograma .....	81
11.2	Listado de actividades con análisis PERT .....	83
11.3	Diagrama de red del proyecto.....	86
11.4	Línea base del cronograma .....	88
11.5	Técnicas de desarrollar el cronograma aplicadas.....	90
12.	Gestión de costos del proyecto.....	92
12.1	Plan de gestión de costos.....	92
12.2	Estimación de costos en MS Project.....	93
12.3	Estimación ascendente y determinación del presupuesto .....	95
13.	Gestión de recursos del proyecto .....	97
13.1	Plan de gestión de recursos.....	97
13.2	Estimación de los recursos .....	102
13.3	Estructura de Desglose de Recursos (EDR).....	103
13.4	Asignación de recursos.....	104
13.5	Calendario de recursos.....	108
13.6	Plan de Capacitación y Desarrollo de Equipo.....	112
14.	Gestión de comunicaciones del proyecto .....	118
14.1	Plan de gestión de las comunicaciones .....	118
14.1.1	Canales de comunicación .....	119
14.1.2	Sistema de información de las comunicaciones.....	119
14.1.3	Diagramas de flujo .....	121
14.1.4	Matriz de comunicaciones.....	122
15.	Gestión de la calidad del proyecto.....	128
15.1	Plan de gestión de la calidad .....	128
15.2	Métricas de calidad .....	133
15.3	Documentos de prueba y evaluación.....	136
15.4	Entregables verificados.....	137
16.1	Plan de gestión de riesgos.....	139
16.2	Matrices de probabilidad e impacto (inicial y residual).....	150
16.3	Registro de Riesgos.....	150
17.	Gestión de las adquisiciones del proyecto .....	153
17.1	Plan de gestión de las adquisiciones .....	153
17.2	Matriz de las adquisiciones.....	160
17.3	Cronograma de compras .....	160
18.	Gestión del valor ganado .....	163
18.1	Indicadores de medición del desempeño.....	163
18.2	Análisis de valor ganado y curva S .....	167
19.	Informe de avance de proyecto.....	172

Conclusiones.....	173
Recomendaciones.....	174
Referencias .....	175
Anexo 1. Acta de constitución de proyecto.....	177
Anexo 2. Formato de solicitudes de cambio.....	179
Anexo 3. Plan de gestión de Alcance .....	180
Anexo 4. Plan de gestión de Requisitos .....	181
Anexo 5. Matriz de trazabilidad de requisitos .....	182
Anexo 6. Enunciado del alcance del proyecto.....	184
Anexo 7. Registro de Incidentes.....	186
Anexo 8. Acta de Reunión.....	187
Anexo 9. Informe de Desempeño.....	188
Anexo 10. Lecciones Aprendidas .....	189
Anexo 11. Lista de Verificación .....	190
Anexo 12. Evaluación de proveedores.....	196
Anexo 13. Evaluación de calidad .....	197
Anexo 14. Evaluación y Prueba estructura metálica .....	198
Anexo 15. Evaluación y prueba concretos .....	199
Anexo 16. Formato plan de acción correctiva, preventiva y de mejora .....	200
Anexo 17. Formulario Evaluación de desempeño equipo de trabajo .....	201
Anexo 18. Registro de Riesgos .....	203
Anexo 19. Mapa de Calor Riesgo Actual / Riesgo Residual.....	205
Anexo 20. Informe de seguimiento a riesgos .....	206

## Índice de tablas

Tabla 1. Escalas y Rangos de Criterios de Evaluación .....	24
Tabla 2. Evaluación de Alternativas .....	25
Tabla 3. Recursos físicos .....	30
Tabla 4. Análisis de costos de Inversión para el proyecto.....	36
Tabla 5. Costos de Operación y Mantenimiento para el proyecto .....	37
Tabla 6. Valor Presente Neto .....	42
Tabla 7. Registro de supuestos y restricciones .....	60
Tabla 8. Plan de gestión de beneficios.....	61
Tabla 9. Plan de Gestión de Cambios.....	62
Tabla 10. Diccionario EDT .....	75
Tabla 11. Desglose Reserva de Gestión del proyecto .....	93
Tabla 12. Medidas de entregables .....	99
Tabla 13. Clasificación de los involucrados.....	100
Tabla 14. Roles y Responsabilidades .....	101
Tabla 15. Normatividad y reglamentación aplicable .....	129
Tabla 16. Requisitos de calidad por paquete de trabajo (EDT) .....	130
Tabla 17. Metodología de Gestión de Riesgos .....	141
Tabla 18. Roles y Responsabilidades en Gestión de Riesgos .....	143
Tabla 19. Calendario gestión de los riesgos .....	144
Tabla 20. Apetito al riesgo del interesado .....	146
Tabla 21. Escala para probabilidad e impactos.....	147
Tabla 22. Formatos y Documentos para la Gestión de riesgos.....	148
Tabla 23. Diccionario EDT de las Adquisiciones.....	154
Tabla 24. Criterios de Evaluación de Proveedores .....	157
Tabla 25. Monitorear y controlar los riesgos .....	159
Tabla 26. Matriz de Adquisiciones del Proyecto.....	161



## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Mapa Estratégico .....	16
Ilustración 2. Cadena de Valor .....	17
Ilustración 3. Estructura Organizacional.....	17
Ilustración 4. Árbol de Problemas .....	20
Ilustración 5. Árbol de Objetivos .....	21
Ilustración 6. Árbol de Acciones.....	22
Ilustración 7. Diseño conceptual polideportivo tipo .....	28
Ilustración 8. Distribución de Comunas Villavicencio - Meta .....	29
Ilustración 9. Flujo de Caja Inversión Inicial.....	39
Ilustración 10. Flujo de Caja Operación y Mantenimiento .....	40
Ilustración 11. Componentes Análisis de Interesados.....	63
Ilustración 12. Mapa de Interesados .....	64
Ilustración 13. Nivel de Prioridad según Modelo de prominencia de los interesados.....	69
Ilustración 14. EDT proyecto. 1er y 2do nivel de desgregación .....	72
Ilustración 15. EDT proyecto. 3er nivel desgregación entregables capítulo 1.1 .....	73
Ilustración 16. EDT proyecto. 3er nivel de desgregación entregables capítulo 1.2.....	74
Ilustración 17. EDT proyecto. 3er nivel de desgregación entregables capítulo 1.3.....	74
Ilustración 18. EDT proyecto. 3er nivel de desgregación entregables capítulo 1.4.....	75
Ilustración 19. Diagrama de Red y Ruta Crítica .....	86
Ilustración 20. Cronograma y Diagrama de Gantt.....	88
Ilustración 21 Sobreasignaciones generadas .....	90
Ilustración 22 Eliminación de sobreasignaciones.....	91
Ilustración 23 Estimación de costos en Ms-Project.....	94
Ilustración 24 Estimación ascendente y determinación del presupuesto .....	96
Ilustración 25. Organigrama Funcional del Plan de Gestión de los Recursos.....	101
Ilustración 26. EDR Totalizada - Recursos Humanos .....	103
Ilustración 27. EDR Totalizada - Recursos Físicos .....	104
Ilustración 28 Recursos por cada tarea.....	105
Ilustración 29. Plan de capacitaciones .....	112
Ilustración 30. Dimensiones de la Actividad de Comunicación .....	119
Ilustración 31. Herramientas de Comunicación Interna.....	120
Ilustración 32. Herramientas de Comunicación Externa .....	121
Ilustración 33. Diagrama de Flujo de la Información .....	122
Ilustración 34. Estructura de Desglose de Riesgos (RBS) .....	145
Ilustración 35. Matriz de Probabilidad e Impacto .....	148
Ilustración 36. Mapas de calor .....	149
Ilustración 37. EDT de las Adquisiciones .....	154
Ilustración 38. Diagramas Gantt y Pert de las Adquisiciones.....	162

## Índice de Matrices

Matriz 1. Matriz de Valoración de Riesgos (RAM).....	43
Matriz 2. Matriz de evaluación semi-cuantitativa (impacto y probabilidad) de riesgos para el proyecto.....	47
Matriz 3. Flujo de entradas y salidas para todo el ciclo de vida del proyecto.....	50
Matriz 4. Estrategias de sostenibilidad del proyecto.....	56
Matriz 5. Interés-Influencia y Registro de Interesados.....	64
Matriz 6. Categorización de los Interesados.....	65
Matriz 7. Matriz de Prominencia de Interesados.....	68
Matriz 8. Estrategias para gestión de los interesados.....	69
Matriz 9. Duración de actividades por el método PERT.....	84
Matriz 10. Calendario de Recursos resumen por ID de entregable.....	108
Matriz 11. Plan de recompensas.....	114
Matriz 12. Matriz de comunicaciones.....	123
Matriz 13. Roles y Responsabilidades para la gestión de la Calidad.....	130
Matriz 14. Métricas de calidad del proyecto.....	133
Matriz 15. Métricas de calidad del producto.....	134
Matriz 16. Matriz de actividades de gestión y control por entregables y procesos sujetos a revisión de calidad.....	137
Matriz 17. Identificación de Riesgos del Proyecto.....	150
Matriz 18. Indicadores de Valor Ganado.....	164
Matriz 19. Informe de Seguimiento No. 01.....	167
Matriz 20. Informe de Seguimiento No. 02.....	169

## Resumen

Nuestro proyecto de trabajo de grado, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – META, fue dirigido a satisfacer una necesidad identificada de incentivar la realización de prácticas deportivas, recreativas y lúdicas en la población de estrato socioeconómico 1 y 2, residente en los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal, Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguaré.

Este proyecto fue viabilizado por la Alcaldía del municipio de Villavicencio dentro de su programa de desarrollo vigencia 2016-2019, en la línea de programas saludables del Plan de Salud territorial. La fuente de información correspondió a los archivos de la administración municipal y para el desarrollo se consideraron los lineamientos y principios propuestos por el Project Management Institute.

Palabras Claves: Villavicencio, escenarios deportivos, programas saludables, calidad de vida, espacio público

## **Abstract**

Our undergraduate work project, “DESIGN AND CONSTRUCTION OF SPORTS CENTERS IN THE CITY OF VILLAVICENCIO – META”, was aimed at satisfying an identified need to encourage the performance of sports, recreational and recreational practices in the population of socioeconomic strata 1 and 2, resident in the neighborhoods La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal, Ciudadela San Antonio and the Maguaré Indigenous Reservation.

This project was made possible by the Municipality of Villavicencio within its development program for 2016-2019, in line with healthy programs of the territorial Health Plan. The source of information corresponded to the archives of the municipal administration and for the development the guidelines and principles proposed by the Project Management Institute were considered.

Key Words: Villavicencio, sports venues, healthy programs, quality of life, public space

## Introducción

El proyecto, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – META, de carácter social, va dirigido a solucionar el bajo nivel de prácticas deportivas, lúdicas y recreativas de la población que reside en los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguaré.

El motivo impulsador de este proyecto es la falencia actual de estas poblaciones de contar con espacios adecuados para las prácticas deportivas, lúdicas y recreativas, que los obliga a desarrollar estas actividades en andenes, vías o lotes sin condiciones seguras, o a desplazarse a los escenarios deportivos que dispone la ciudad para el público general, los cuales se encuentran distantes de sus residencias. Este proyecto social surge como una respuesta para contribuir a mejorar la calidad de vida de esta población.

En la elaboración del proyecto se aplican todos los conocimientos adquiridos en la Especialización en Gerencia de Proyectos Virtual, basado en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de proyectos (PMBOK®) sexta edición del Project Management Institute (PMI) para obtener resultados eficaces y eficientes que permitan la optimización de los recursos, tiempo y esfuerzos necesarios para la finalización del alcance definido.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Estructurar el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – META, bajo la guía del Project Management Institute (PMI) y acorde a las buenas prácticas establecidas en el PMBOK sexta edición, con el fin de dar solución al bajo nivel de prácticas deportivas, lúdicas y recreativas de la población residente en los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguare de la ciudad de Villavicencio, departamento del Meta.

### **Objetivos específicos**

Diseñar un polideportivo tipo para incentivar las prácticas deportivas, lúdicas y recreativas en los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguaré de la ciudad de Villavicencio.

Construir los 5 polideportivos conforme al diseño establecido.

Garantizar que los polideportivos se construyan de acuerdo conforme a la norma NSR 2010, normatividad RETIE y RETILAP y a los lineamientos urbanísticos del Municipio de Villavicencio.

Optimizar los recursos e insumos a emplear durante la construcción de los polideportivos, con el fin de garantizar el cumplimiento del presupuesto y cronograma.

## **1. Antecedentes Organizacionales**

### **1.1 Descripción de la organización ejecutora**

CONSORCIO CENTAUROS S.A.S es una empresa llanera con 20 años en el mercado local en el sector público y privado, dedicada al desarrollo de proyectos de obra civil en las áreas de consultoría y construcción. CONSORCIO CENTAUROS S.A.S se caracteriza por sus altos estándares de calidad, responsabilidad y cumplimiento, por el compromiso que asume de satisfacer las necesidades de los clientes, desarrollando constantemente alternativas de solución de fácil acceso.

### **1.2 Objetivos estratégicos**

El CONSORCIO CENTAUROS S.A.S desarrolla actividades relacionadas con el diseño, interventoría y construcción de obras civiles en los sectores de saneamiento básico, agua potable, infraestructura vial, obras arquitectónicas, edificaciones, vivienda, dotacional y en general todo lo relacionado con mejorar la calidad de vida de la comunidad.

Para tal fin, el CONSORCIO CENTAUROS S.A.S continuamente se enfoca en:

Aumentar el número de procesos de contratación adjudicados de proyectos de consultoría y construcción de obras civiles y arquitectónicas.

Reducir el porcentaje de costos administrativos para el desarrollo de proyectos de consultoría y construcción.

Garantizar la rentabilidad en sus proyectos sin afectar los intereses de las partes.

Alcanzar altos niveles de satisfacción con el cliente.

Asegurar que el producto final supere las expectativas de los clientes.

Fidelizar a los clientes con nuestros productos y servicios.

Cumplir con los requerimientos acordados en tiempo, presupuesto y calidad.

Planificar y controlar la eficacia de todos sus proyectos.

Garantizar el cumplimiento a las exigencias del mercado.

Motivar el cuidado y buen manejo del medio ambiente con su entorno.

Generar ambientes sanos, propendiendo por la motivación y el desarrollo del personal.

### **1.3 Misión, Visión y Valores**

Misión. El CONSORCIO CENTAUROS S.A.S ofrece soluciones en el mercado de consultoría y construcción de obra civil, mediante la ejecución de proyectos en el ámbito público y privado, siendo responsables con el medio ambiente y la calidad humana.

Visión. En el 2022, el CONSORCIO CENTAUROS S.A.S se posicionará en el competitivo mundo de la construcción, como una empresa líder en la región de la Orinoquía en el desarrollo de proyectos de consultoría y construcción de obras civiles, por su responsabilidad y eficiencia, caracterizada por el cumplimiento y la excelencia de sus proyectos, con talento humano motivado y orgulloso, altos estándares de calidad y enfoque a la satisfacción del cliente, comprometida y admirada por su capacidad de crear valor y de innovar para dar respuesta a las nuevas necesidades sociales.

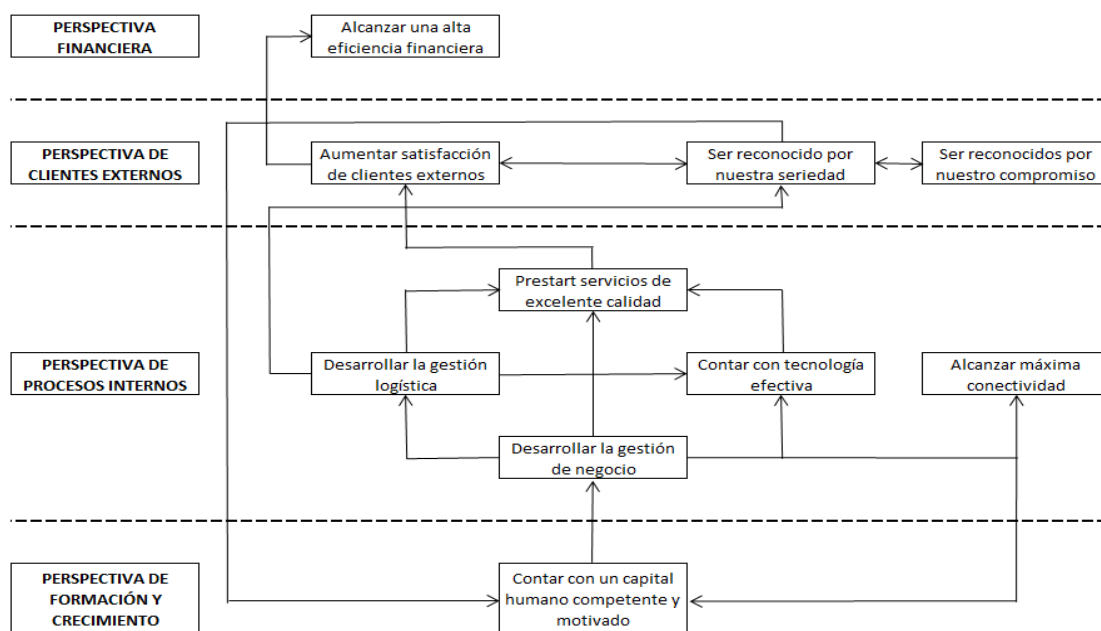


Valores. Compromiso: Idoneidad en todas las áreas para un servicio excelente.  
 Pertenencia: Respeto por el medio ambiente. Confianza: Sentido social en el desarrollo de nuestras actividades.

## 1.4 Mapa estratégico

El mapa estratégico del CONSORCIO CENTAUROS S.A.S permite mostrar la estrategia de la organización al asignar funciones y tareas a cada miembro y así generar el producto final, tal y como se muestra en la siguiente ilustración:

Ilustración 1. Mapa Estratégico



Fuente: El Autor, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

## 1.5 Cadena de valor

A continuación se detalla las actividades secundarias y primarias de la organización que generan el valor al producto final:

## Ilustración 2. Cadena de Valor

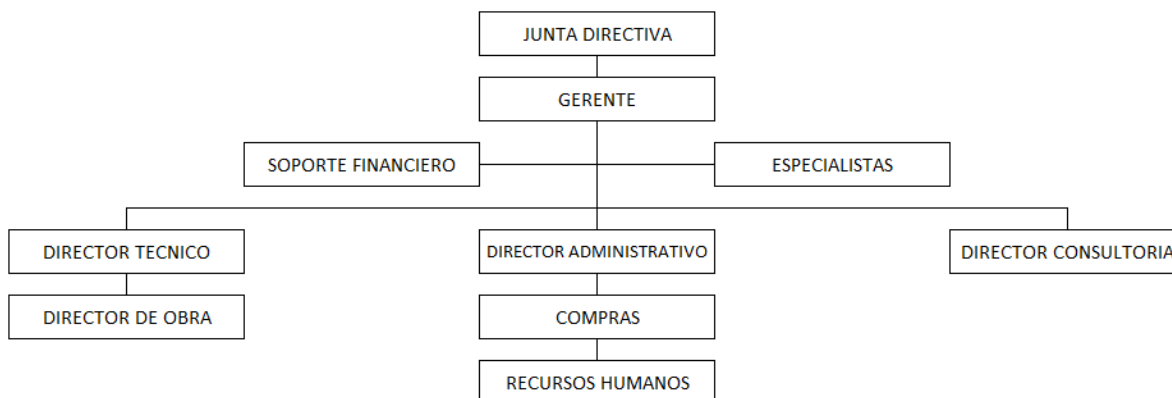


Fuente: El Autor, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

## 1.6 Estructura organizacional

CONSORCIO CENTAUROS S.A.S. tiene la siguiente estructura organizacional para el desarrollo de sus actividades:

### Ilustración 3. Estructura Organizacional



Fuente: El Autor, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

## **2. Evaluación del Proyecto a través de la metodología del Marco Lógico**

### **2.1 Descripción del problema o necesidad**

Durante las últimas décadas, según los datos obtenidos de los Censos Nacionales de Población y Vivienda (1938 a 2015), la ciudad de Villavicencio en el departamento del Meta, ha presentado un ascenso vertiginoso en su población pasando de 58.400 habitantes a 484.471 en 2015, lo que representa el 50,4% del total de la población del departamento del Meta, de acuerdo a Plan de Salud Territorial Villavicencio 2016-2019, el crecimiento exponencial de la población se concentra principalmente en el área urbana (Alcaldía de Villavicencio, 2016).

Esta situación ha incrementado en gran proporción, la construcción de viviendas de interés social así como construcciones privadas principalmente en barrios de estratos socioeconómicos 1 y 2, que albergan actualmente un gran número de habitantes con posibilidades económicas limitadas y compuesta en su mayoría por trabajadores de economía informal.

Las construcciones existentes, actualmente no contemplan espacios públicos de deporte y recreación, como un bien al que tiene derecho la comunidad. La escasez de parques, centros de recreación, centros deportivos y culturales, hace que las personas no adopten un estilo de vida saludable, generando un mal uso del tiempo libre de los adolescentes y jóvenes, sedentarismo y menores oportunidades de esparcimiento a la población en general, donde el sedentarismo de las personas adultas está asociado a eventos no deseados en la salud, como problemas cardíacos (Villavicencio reporta

24.800 personas afectadas en 2014) y musculoesqueléticos (37.700 afectados) (Alcaldía de Villavicencio, 2019).

El mal uso del tiempo libre está asociado a eventos de lesiones intencionales a actividades ilícitas (microtráfico) y problemas de convivencia ciudadana. Esto se presenta principalmente en las comunas 2, 3, 4, 5 y 8 de la ciudad de Villavicencio, lo que implica que se demanden servicios de salud, que en el trabajo haya bajo rendimiento laboral y que los estamentos de seguridad (policía, fiscalía, etc) estén en continua actividad. Esta tensión es reforzada, entre otras, por el crecimiento de la población, por las migraciones desde otras regiones, la falta de trabajo, los problemas de procedimiento judicial, la falta de centros de salud para la atención de las personas.

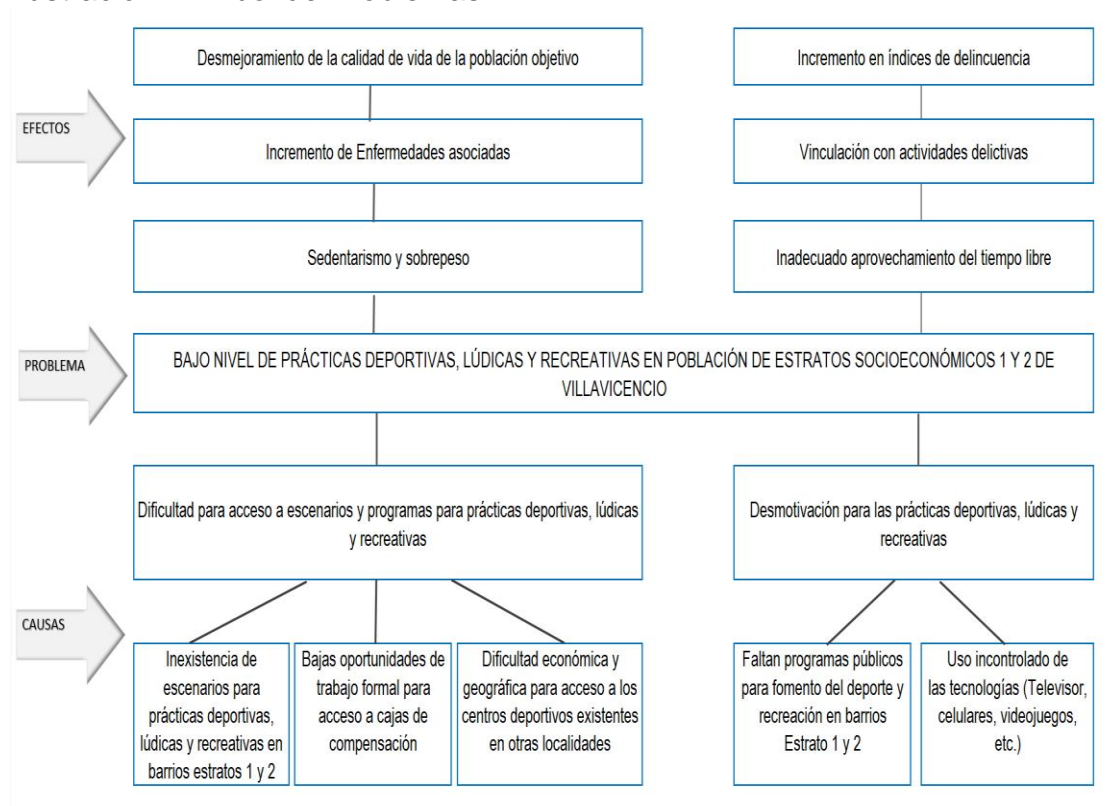
En el municipio de Villavicencio existe deficiencia de espacios públicos saludables y seguros. De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo 287 de 2015, del Municipio de Villavicencio, actualmente el espacio público correspondiente a zonas verdes, parques, plazas y plazoletas, es de 345.254 m<sup>2</sup>, equivalente a 0.75 m<sup>2</sup> por persona, dato que encuentra por debajo de lo estipulado que es de 7.5 m<sup>2</sup>. La ciudad solo cuenta con 237 espacios en total para estas actividades, de los cuales el 39% son de uso limitado o privado (en colegios y clubes). La mayor oferta de estos espacios públicos se da en las comunas 5 y 7 y la que menos espacios tiene son las comunas 1, 3 y 6, lo que resulta insuficiente para el desarrollo de acciones recreativas, deportivas y de actividad física.

Como foco de especial atención para incentivar la práctica de actividades deportivas, lúdicas y recreativas en la población, se encuentran en las comunas 5 y 8 los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y el Resguardo Indígena Maguaré localizado en la Vereda Puerto Colombia, sectores estos de estratificación 1 y 2 que serán objeto del presente proyecto.

## 2.2 Árbol de problemas

De acuerdo con el análisis del planteamiento del problema identificado en la población de estrato socioeconómico 1 y 2 de la ciudad de Villavicencio, a continuación se presenta la determinación de problemas, sus causas y sus efectos:

Ilustración 4. Árbol de Problemas

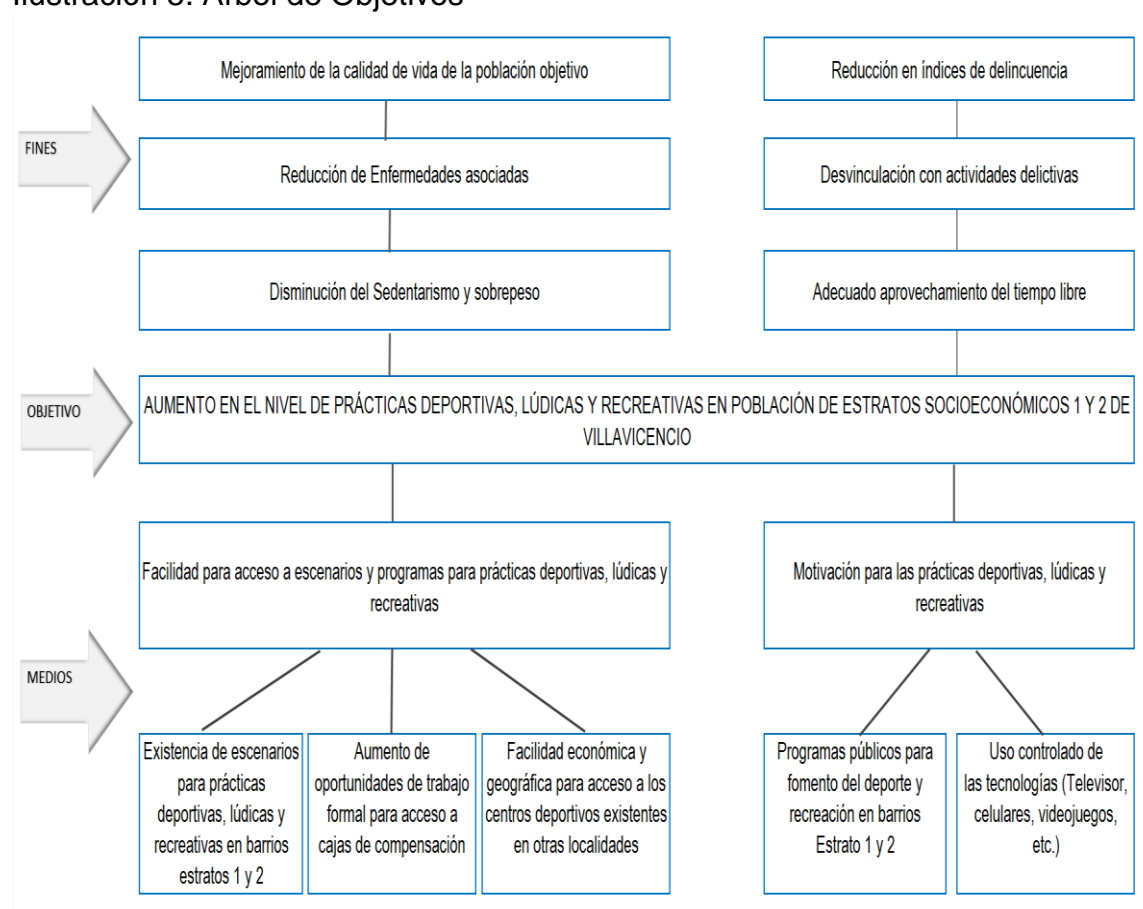


Fuente: El Autor, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

## 2.3 Árbol de objetivos

Una vez identificado el árbol de problemas, se analizan las causas, convirtiéndolas en medios, para determinar posibles soluciones al problema identificado, que pasa a ser el objetivo del proyecto como se ilustra a continuación:

Ilustración 5. Árbol de Objetivos

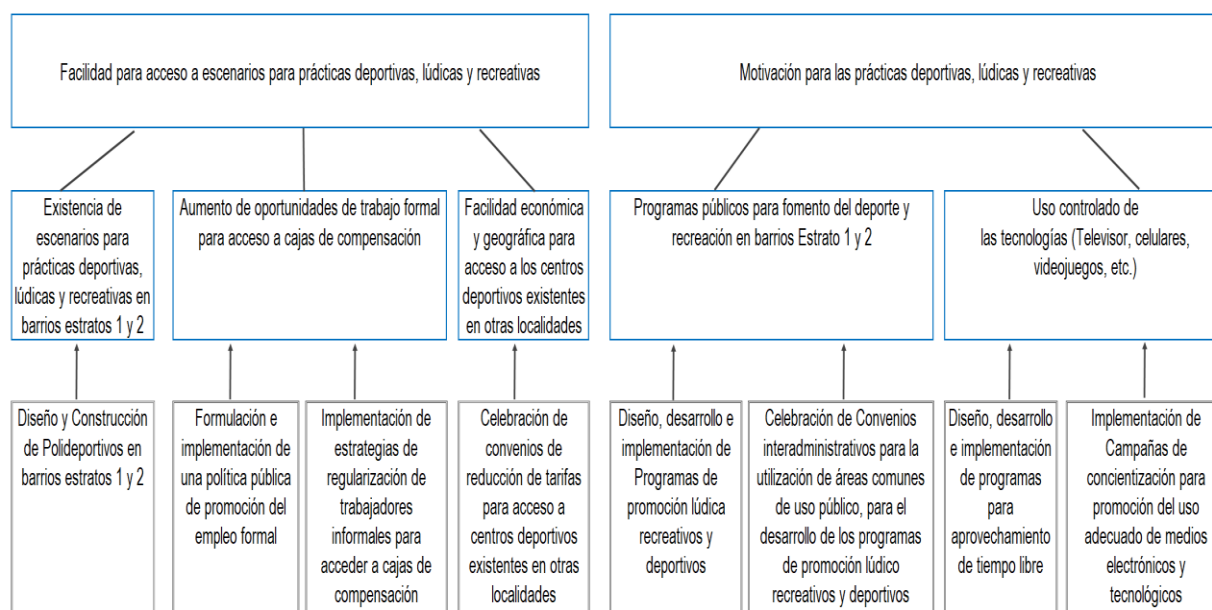


Fuente: El Autor, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

## 2.4 Árbol de acciones

Con base en los medios identificados en el árbol de objetivos, se definen las siguientes acciones para la determinación de alternativas:

## Ilustración 6. Árbol de Acciones



Fuente: El Autor, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

**Medio 1.** Existencia de escenarios para las prácticas deportivas, lúdicas y recreativas en barrios estratos 1 y 2 de Villavicencio.

Alternativa: Diseño y Construcción de Polideportivos en barrios estratos 1 y 2.

**Medio 2.** Aumento de oportunidades de trabajo formal para acceso a cajas de compensación.

Alternativa: Formulación e implementación de una política pública de promoción del empleo formal.

Alternativa: Implementación de estrategias de regularización de trabajadores informales para acceder a cajas de compensación.

**Medio 3.** Facilidad económica y geográfica para acceso a centros deportivos existentes en otras localidades.

Alternativa: Celebración de convenios de reducción de tarifas para acceso a centros deportivos y lúdicos recreativos existentes.

**Medio 4.** Programas públicos para fomento del deporte y recreación en barrios estratos 1 y 2.

Alternativa: Diseño, desarrollo e implementación de programas de promoción, lúdicos recreativos y deportivos.

Alternativa: Celebración de convenios interadministrativos para la utilización de áreas comunes de uso público, para el desarrollo de los programas de promoción lúdico recreativos y deportivos.

**Medio 5.** Uso controlado de las tecnologías.

Alternativa: Diseño, desarrollo e implementación de programas para aprovechamiento de tiempo libre.

Alternativa: Implementación de Campaña de concientización para promoción del uso adecuado de medios electrónicos.

## **2.5 Determinación de alternativas**

Con base en el análisis adelantado, a las acciones definidas para cada medio, a las variables como el entorno, la localización geográfica, la población objetivo, el estrato socioeconómico y considerando el ámbito de acción de la Alcaldía Municipal de Villavicencio, institución responsable del proyecto, las siguientes son las posibles alternativas para incentivar las prácticas de actividades lúdico recreativas y deportivas en los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y en el Resguardo Indígena Maguaré:

Alternativa 1: Diseño y construcción de polideportivos en barrios estratos 1 y 2 de Villavicencio.



Alternativa 2: Diseño, desarrollo e implementación de Programas de promoción lúdica recreativos y deportivos.

Alternativa 3: Celebración de convenios interadministrativos para la utilización de áreas comunes de uso público, para el desarrollo de los programas de promoción lúdico recreativos y deportivos.

## 2.6 Evaluación de alternativas

A continuación se presentan los criterios y rangos definidos para evaluar las posibles alternativas descritas en el numeral anterior:

Cercanía a la población: Tiempo de desplazamiento utilizado por el individuo para hacer uso de la(s) alternativa(s) propuesta(s).

Costo: Valor económico que representa la implementación de la(s) alternativa(s) propuesta(s).

Disponibilidad: Posibilidad libre y sin condicionamiento, de uso, goce y aprovechamiento en el tiempo, de la(s) alternativa(s) propuesta(s).

Cobertura: Cantidad de población que puede resultar beneficiada con la(s) alternativa(s) propuesta(s).

Tabla 1. Escalas y Rangos de Criterios de Evaluación

Cercanía a la población objetivo (40%)	Puntos	Cobertura (20%)	Puntos
Menor a 20 minutos	60	Alto	30
Mayor a 20 minutos	40	Bajo	70
Costo (20%)	Puntos	Disponibilidad (20%)	Puntos
Menor a \$400'000.000	50	Menor a 5 años	20
Entre \$400'000.000 y \$600'000.000	30	Entre 5 y 8 años	30
Mayor a \$600'000.000	20	Mayor a 8 años	50

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

Una vez definidos los criterios y sus rangos de valoración, se adelantó la evaluación de las alternativas identificadas, a continuación los resultados:

Tabla 2. Evaluación de Alternativas

ALTERNATIVA	CRITERIOS				Calificación
	Cercanía a la Población (40%)	Costo (20%)	Disponibilidad (20%)	Cobertura (20%)	
1: Diseño y Construcción de Polideportivos en barrios estratos 1 y 2 de Villavicencio	60	20	50	70	52
2: Diseño, desarrollo e implementación de Programas de promoción lúdica recreativos y deportivos	40	30	20	30	32
3: Celebración de Convenios interadministrativos para la utilización de áreas comunes de uso público, para el desarrollo de los programas de promoción lúdico recreativos y deportivos	40	30	20	30	32

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

## 2.7 Descripción de alternativa seleccionada

El análisis de las alternativas identificadas, determina como viable la Alternativa 1: “Diseño y Construcción de Polideportivos en barrios estratos 1 y 2 de Villavicencio”, con la cual las poblaciones de los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguaré, objeto del presente proyecto, gozarán de lugares apropiados y equipados para que la comunidad en general tenga acceso a la recreación y cultive la enseñanza deportiva. Cada polideportivo se construirá en un área dentro de cada localidad, facilitando así la solución de las propias demandas de la comunidad y su auto desarrollo, la accesibilidad, disponibilidad y el mantenimiento y cuidado de la infraestructura. Los espacios creados para la comunidad, generarán motivación, sentido de pertenencia y alta responsabilidad.

### **3. Marco metodológico**

El marco metodológico del proyecto se fundamenta en buscar la respuesta a la siguiente pregunta, cómo se investigará el problema y sus causas, y se apoyará en la obtención de fuentes secundarias provenientes de documentos gubernamentales tanto departamentales como municipales de tipo informativo y estadístico.

#### **3.1 Tipos y métodos de investigación**

Para este proyecto se utiliza un tipo de investigación explicativa, donde se reúne la información recolectada de los archivos de las entidades oficiales del Municipio de Villavicencio y el Departamento del Meta, además de la comprobación física en los puntos a intervenir.

#### **3.2 Herramientas para la recolección de información**

Las herramientas para la recolección de la información que se van a utilizar en el marco metodológico de este proyecto son las siguientes:

Tipos de información. Bases de datos, indicadores, planes de gobierno

Instrumentos de recolección de información. Listados, estadísticas y bases de datos.

Recolección de información. Búsqueda, rastreo y consolidación de las diferentes caracterizaciones e informaciones establecidas.

#### **3.3 Fuentes de información**

Para lograr identificar la necesidad a satisfacer con la ejecución del presente proyecto, se realiza una recolección de información con fuente documental en los

siguientes archivos: Archivo oficina de contratación de la Alcaldía de Villavicencio, Archivo Secretaria de Infraestructura Municipal de Villavicencio, Archivo Curadurías Urbanas de Villavicencio.

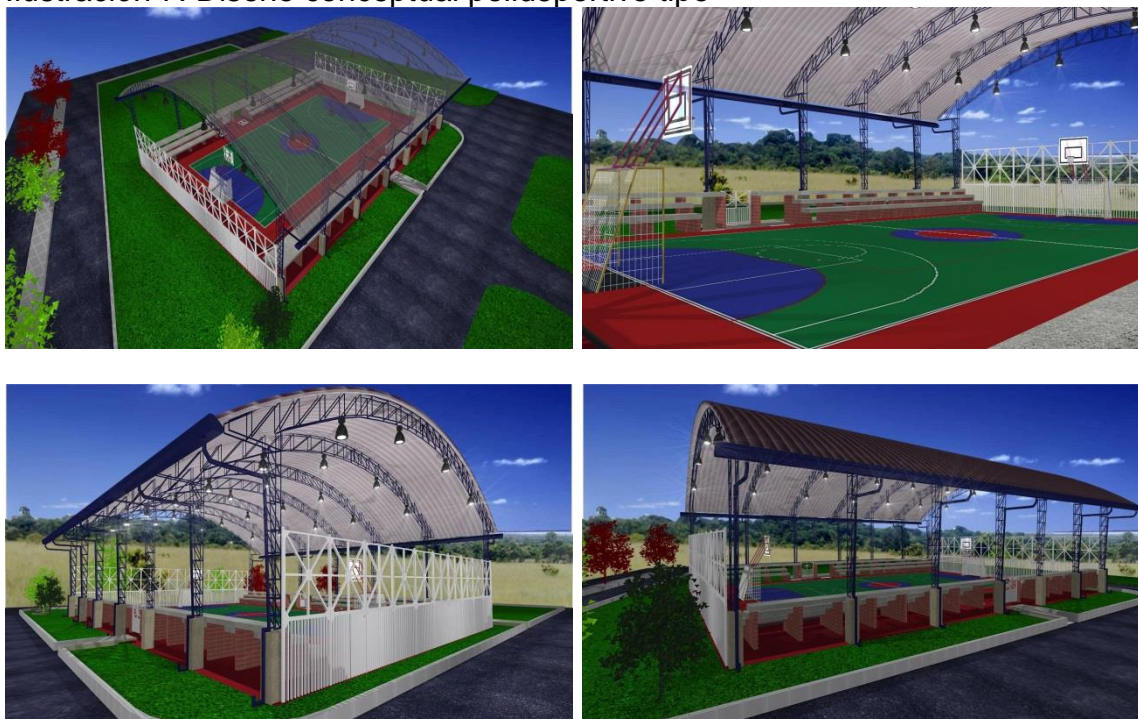
La información necesaria para la ejecución del proyecto se establece en los documentos contractuales que reposan en los archivos de la oficina de contratación y en la secretaría de infraestructura del municipio de Villavicencio, los cuales citan los requisitos, especificaciones, normativa y directrices a nivel contractual, considerada toda como fuente de información es secundaria.

## **4. Estudio Técnico**

### **4.1 Diseño conceptual de la solución**

Los polideportivos son sitios para la sana diversión y esparcimiento de los habitantes de los sectores beneficiados con la construcción de estas obras. Estos facilitan la práctica de varios deportes tales como microfútbol, baloncesto y voleibol, están compuestos por una placa en concreto con la demarcación para cada deporte y sus respectivas canchas, módulos de graderías, contenedores de balones, cubierta en estructura metálica con teja termo-acústica, recolección de aguas lluvias, iluminación interna. La siguiente ilustración muestra el diseño del polideportivo:

Ilustración 7. Diseño conceptual polideportivo tipo



Fuente: El Autor, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

#### 4.2 Análisis y descripción del proceso

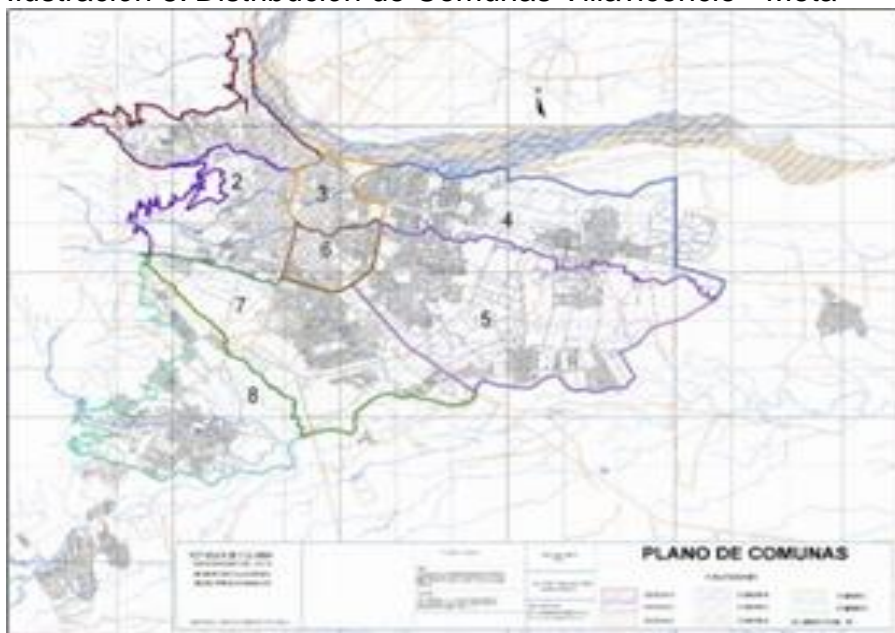
El proceso de diseño de los polideportivos tipo, tiene actividades predecesoras como el estudio de normas vigentes y especificaciones de materiales, al diseñar se obtienen planos con los detalles constructivos y el respectivo presupuesto, se licencia y se procede a la construcción de cada uno de los cinco polideportivos.

El proceso de construcción de cada polideportivo se enmarca bajo los lineamientos establecidos por las Curadurías Urbanas Primera y Segunda de Villavicencio y estará sujeto a limitaciones y restricciones que serán necesarios identificar y tener presentes para lograr controlarlas y ajustar en todo momento de la programación y durante su ejecución.

### 4.3 Definición del tamaño y localización del proyecto

Los polideportivos tipo disponen de un área de juego de 687 m<sup>2</sup>, de acuerdo con la normatividad requerida por el Ministerio del Deporte. Los polideportivos estarán ubicados en los barrios La Madrid, Charrascal, Pinares de Oriente, San Antonio y el Resguardo Maguaré en el Municipio de Villavicencio, Departamento del Meta, en lotes de propiedad del Municipio de Villavicencio – Meta. A continuación se presenta la localización de las comunas objeto del proyecto:

Ilustración 8. Distribución de Comunas Villavicencio - Meta



Fuente: Alcaldía de Villavicencio. Disponible en: <http://www.villavicencio.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionyControl/PLAN%20DE%20SALUD%20TERRITORIAL%202016-2019.pdf>

### 4.4 Requerimientos para el desarrollo del proyecto

Los requerimientos para el desarrollo del proyecto son todos los insumos necesarios para llevar a cabo el diseño y obra de un escenario deportivo, tales como maquinaria,

materiales, mano de obra y equipos e insumos necesarios para el diseño y la construcción de los polideportivos. A continuación, se presenta una relación general de los recursos físicos (infraestructura, equipos, maquinaria, insumos) y de equipo de proyecto.

Tabla 3. Recursos físicos

<b>PERSONAL</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>EQUIPOS</b>
Director de Diseño	Papel	Computador
Ingeniero Estructural	Relleno	Impresora
Ingeniero de Suelos	Arena, agua	Mezcladora
Ingeniero Electricista	Cemento gris portland	Vibrador de concreto
Director de Obra	Triturado	Retroexcavadora
Ingeniero Residente	Acero de refuerzo	Volqueta
Maestro General	Acero Estructural	Soldador
Contra Maestro	Teja Termo-Acústica	Vibro-compactador
Ayudantes y oficiales	Tubería y Accesorios PVC	Herramienta menor
Topógrafo	Pintura, Anticorrosivo, diluyentes	Andamios
Cadenero	Lámparas	Grúa
Conductor	Cables, Breakers, Canaletas	Camioneta
Operario	Tableros Eléctricos, Cajas Eléctricas	Camión
Auxiliar de Ingeniería	Ladrillos	Estación total
Auxiliar Contable	Malla Electrosoldada	Mira-Jalón
Almacenista	Madera	Compresor y equipo de pintura
Soldador	Lonas	Formaletas
Secretaria	Tanque plástico	
	Canecas plásticas	
	Madera	

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

## 5. Estudio de Mercado

Con el objetivo de recopilar y analizar los antecedentes para determinar la conveniencia de ofrecer el servicio propuesto para la atención de la necesidad identificada, se adelanta el presente estudio de mercado en el cual se desarrollan los datos asociados a la población, el dimensionamiento de la demanda y de la oferta. Para tal fin se utilizaron fuentes externas como consultas para la investigación, enfocados en

datos estadísticos e investigaciones realizadas por instituciones tanto privadas como públicas. Los principales documentos consultados son:

Acuerdo 287 de 2015 - Por medio del cual se adopta el Nuevo Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Villavicencio y se dictan otras disposiciones (POT, 2015).

Rendición de Cuentas 2012-2015 - Infancia, Adolescencia y Juventud, Alcaldía de Villavicencio. (Alcaldía de Villavicencio, 2015).

Censo 2018, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2018).

## **5.1 Población**

La ciudad de Villavicencio, capital del Departamento del Meta, está localizada en el piedemonte de la cordillera Oriental, al sur oriente de Bogotá a 86 km y se encuentra dividido en 446 barrios 8 comunas y 7 corregimientos.

Para el Proyecto de “Diseño y Construcción de Polideportivos en barrios estratos 1 y 2 de Villavicencio”, se tuvo en cuenta la población objetivo identificada como foco de especial atención para incentivar la práctica de actividades deportivas, lúdicas y recreativas en los barrios: La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguaré los cuales se encuentran en las comunas 5 y 8 de la ciudad de Villavicencio – Meta.

## **5.2 Dimensionamiento de la demanda**

De acuerdo con los resultados del censo del año 2018 adelantado por el DANE, el mayor crecimiento porcentual de la población se registró en Villavicencio. En los 13 años



transcurridos entre el censo del 2005 y el de 2018, en la capital del Departamento del Meta hubo un aumento del 39,7% de la población. De 380.328 personas que vivían allí, en el 2005, se pasó a 531.275 habitantes en 2018. Esto principalmente atribuido a la consolidación de como ciudad receptora de población de otros sectores del país debido a factores tales como desplazamiento forzoso, el desarrollo petrolero y desarrollo económico entre otros, de esta manera paso de ser la ciudad número 12 más poblada del país en el año 2005 a ser la número 8 en la actualidad (DANE, 2018).

Este aumento poblacional se ha concentrado principalmente en las comunas 4, 5 y 8, de estratificación socioeconómica 1 y 2, siendo estas las más grandes y de población más reciente, principalmente debido a que por su lejanía al centro urbano y poca oferta de servicios sociales, entre otros, presentan un costo menor para habitar frente a los otros sectores del municipio (Alcaldía de Villavicencio, 2019). Por otro lado, en estos sectores prima la economía informal como actividad económica principal de la población, lo que no dificulta el acceso a servicios de recreación y deporte por medio de la caja de compensación existente, al no estar vinculados a de manera formal como cotizantes a este servicio.

De acuerdo con esto y teniendo en cuenta los proyectos que actualmente se adelantan para la construcción de viviendas de interés social (VIS) en la comunas mencionadas, la demanda proyectada corresponde a la población de los barrios de estrato socioeconómico 1 y 2 de las comunas 5 y 8 correspondientes a: La Madrid,

Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguaré en Villavicencio – Meta.

La Comuna 5 se encuentra ubicada en el sur oriente de la ciudad de Villavicencio, limita por el norte con la Comuna cuatro, por el occidente con la comuna seis y por el sur con la comuna siete; limita con los corregimientos cuatro y siete con veredas como brisas del Ocoa, Barcelona, Apiay; presenta una población 107.473 habitantes según la síntesis del POT (2015) determinando el 21% de la población total de la ciudad. Esta comuna posee el 11% del total de barrios de la ciudad. Por su parte, la comuna 8 se encuentra ubicada al suroccidente de la ciudad; limita por el sur con el rio y por el norte con la comuna siete; hace parte central del corregimiento uno con veredas como Montecarlo concepción, Cuncia baja y las mercedes; presenta una población de 98.485 habitantes según la síntesis del POT (2015) determinando el 19 % de la población total de la ciudad.

### **5.3 Dimensionamiento de la oferta**

De acuerdo al evidente déficit del espacio público efectivo para actividades deportivas, lúdicas y recreativas en general en la ciudad de Villavicencio y en particular en los barrios determinados como demanda proyectada, el presente proyecto incluye en su oferta lo siguiente:

**Servicio ofertado y características:** Diseño y Construcción de cinco (5) polideportivos cubiertos tipo cancha múltiple en la ciudad de Villavicencio – Meta. Cada polideportivo tipo, tendrá un área de juego de 687 m<sup>2</sup> (incluyendo las graderías, zonas de protección

lateral, frontal y posterior) y tendrá una dotación mínima. El área de baloncesto tiene dimensiones reglamentarias de 28.0 m de largo por 15.0 m por ancho, más 2 m libres de obstáculos alrededor de la cancha como mínimo. El área de voleibol tiene dimensiones de 18.0 m de largo por 9.0 m de ancho y deben reservarse 5.0 m libres de obstáculos en las zonas laterales y 7.0 m en las zonas del fondo de la demarcación de la cancha como aislamiento. La construcción contará con el cumplimiento de la norma de sismo resistencia vigente y los estudios previos requeridos tales como uso de suelos, ambientales, topografía, de acuerdo con lo aprobado por el circuito de las Curadurías Urbanas Primera y Segunda del municipio de Villavicencio.

**Personas beneficiadas:** El proyecto propuesto, tiene una potencialidad de beneficio de aproximadamente 205.958 habitantes de las comunas 5 y 8 de la ciudad de Villavicencio, con localización en los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio. Para el caso del Resguardo Indígena Maguaré localizado en la Vereda Puerto Colombia, la población beneficiada será de aproximadamente 85 habitantes. De igual manera, el aprovechamiento por parte de la población flotante de las comunas aledañas, que potencialmente pueden realizar utilización de los espacios construidos. El alcance del proyecto, incluye todos los grupos poblacionales, desde la primera infancia, jóvenes, adultos y adultos mayores, quienes harán uso de escenarios para prácticas deportivas, para realizar actividades como recreación, baile, teatro, arte, entre otros.

**Ventajas y Beneficios:** La ejecución de este proyecto propenderá por incrementar los niveles de práctica deportiva, recreativa y lúdica en la población objetivo, a través de la

opción de brindar escenarios de acceso público en buenas condiciones y cercanos a su lugar de residencia, lo cual permitirá la mejora en la calidad de vida de la población, mitigación de riesgos de lesiones por practicar deportes en espacios no adecuados, disminución del sedentarismo y sus efectos en la salud tales como población con exceso de peso u obesidad, mejora en el adecuado aprovechamiento del tiempo libre. De igual manera, el proyecto aportará a la administración municipal la posibilidad de disminuir el déficit del espacio público efectivo por habitante, facilitando la implementación de programas en beneficio del desarrollo ciudadano y el mejoramiento de la calidad de vida.

## **6. Estudio de Viabilidad Financiera**

### **6.1 Estimación de costos de inversión del proyecto**

Con base en los elementos de la metodología de Enfoque de Marco Lógico (EML), se logra una secuencia ordenada entre la identificación del proyecto y la evaluación financiera del mismo, como insumo para la construcción y ejecución del Plan para la Dirección del Proyecto bajo el estándar del PMI.

Los insumos para la evaluación financiera inician con el estudio de factibilidad realizado por la Alcaldía de Villavicencio, del cual se obtienen los datos de contenido técnico, administrativo, económico y social, considerados como base para el mismo. Una vez se realiza la recolección de la información pertinente, tomando como base el valor de la inversión inicial así como los costos de funcionamiento de las alternativas en estudio, se procede a realizar el proceso de construcción de un flujo de caja, para el cual

se determinan las condiciones que debe cumplir para que sea una herramienta adecuada en la evaluación de factibilidad financiera del proyecto, mediante la cual se identifican, valoran y comparan entre sí, los costos y beneficios asociados a las alternativas, con la finalidad de orientar la toma de decisión para la inversión.

El indicador financiero Valor Presente Neto, es el aplicable para el presente estudio, con el cual se analiza el valor presente del gasto futuro para la inversión de la alternativa seleccionada.

## 6.2 Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto

Los componentes de Costo de Inversión inicial, Costos de Funcionamiento y el Valor Presente Neto se analizan con base en el Costo de Oportunidad Social definido para Colombia por el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2018).

Tabla 4. Análisis de costos de Inversión para el proyecto

<b>Costos de Inversión Inicial para el proyecto</b>	<b>Vr. Subtotal Anual</b>
<b>Estudio de suelos y varios</b>	<b>\$ 13.000.000</b>
<b>Materiales</b>	<b>\$ 2.501.510.000</b>
<b>Equipo y Maquinaria</b>	<b>\$ 247.300.000</b>
Camioneta propia	\$ 126.100.000
Equipo menor	\$ 21.200.000
Mobiliario de Oficina	\$ 25.000.000
Equipo de Cómputo, Plotter e Impresoras	\$ 75.000.000
<b>Personal Profesional Diseño</b>	<b>\$ 38.480.000</b>
Director de Diseños	\$ 9.620.000
Ingeniero Eléctrico	\$ 14.430.000
Ingeniero Especialista estructural	\$ 14.430.000
<b>Personal Operativo</b>	<b>\$ 721.500.000</b>
Oficial	\$ 288.600.000
Ayudante	\$ 432.900.000
<b>Personal Profesional Obra</b>	<b>\$ 411.255.000</b>
Director de Proyecto	\$ 72.150.000
Director de obra	\$ 120.250.000
Director administrativo	\$ 43.290.000
Director Financiero	\$ 43.290.000
Residente de Obra	\$ 60.125.000
Jefe de control de calidad	\$ 72.150.000

<b>Costos de Inversión Inicial para el proyecto</b>	<b>Vr. Subtotal Anual</b>
<b>Personal Técnico</b>	<b>\$ 151.515.000</b>
Cadenero	\$ 21.645.000
Topógrafo	\$ 43.290.000
Inspector de Obra	\$ 36.075.000
Auxiliar HSEQ	\$ 21.645.000
Maestro	\$ 28.860.000
<b>Personal Administrativo</b>	<b>\$ 115.440.000</b>
Jefe de Personal	\$ 36.075.000
Almacenista	\$ 36.075.000
Auxiliar de Compras	\$ 21.645.000
Conductor	\$ 21.645.000
<b>Total Inversión Inicial para el proyecto</b>	<b>\$ 4.200.000.000</b>

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

A continuación un estimativo de los costos de operación y mantenimiento anuales para el proyecto, que la Administración Municipal de Villavicencio tendrá como referente en sus reservas presupuestales para cada vigencia.

Tabla 5. Costos de Operación y Mantenimiento para el proyecto

<b>Costos de Operación y Mantenimiento</b>	<b>Vr. Subtotal Anual</b>
Valor de Mantenimiento anual	\$ 900.000.000
Consumo de Energía anual	\$ 48.000.000
Costo de Oportunidad Social	9%
Inflación	3% Año 0 y + 0,07% Años siguientes

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

### 6.3 Análisis de tasas de interés para costos de oportunidad

Para el cálculo del VPN se toma como referente la tasa social de descuento (TSD) definida para Colombia por el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2018), correspondiente al 9%, la cual constituye un insumo primordial para la aplicación y evaluación de este proyecto de inversión pública, de carácter social.

Las metodologías utilizadas para el cálculo en Latinoamérica (DNP, 2018), son las derivadas del criterio de eficiencia descritas a continuación:

i. Tasa Marginal de Preferencia Temporal (TMPT): Visión normativa que pretende reflejar

la valoración que tiene la sociedad sobre la conveniencia relativa del consumo en diferentes momentos del tiempo.

ii. Costo de Oportunidad Social (COS): Medida de valor, que la sociedad atribuye a la mejor alternativa posible que se hubiera podido realizar con los fondos empleados en un proyecto concreto.

iii. Media ponderada de las dos anteriores con una contribución de la metodología de HARBERGER: definida como una media ponderada de la tasa marginal de preferencia temporal y la tasa marginal del costo de oportunidad. Con esta metodología HARBERGER y Jenkins (2002), incorporan distorsiones a la economía, a través de elasticidades sobre el consumo, la inversión y la deuda. El (DNP), como institución encargada de administrar el banco de proyectos de inversión nacional (BPIN) y quien a través de metodologías de costos ABC evalúa los proyectos, recalculó la tasa social de descuento siguiendo la metodología de HARBERGER, dando como resultado un valor cercano al 9%.

#### **6.4 Flujo de caja**

A continuación se presentan dos flujos de caja elaborados para la evaluación financiera del proyecto, uno para el periodo de inversión inicial equivalente a 12 Meses y otro como un estimativo para el periodo de Operación y Mantenimiento para el proyecto estimado en 10 Años.

## Ilustración 9. Flujo de Caja Inversión Inicial

<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>mes 1</b>	<b>mes 2</b>	<b>mes 3</b>	<b>mes 4</b>	<b>mes 5</b>	<b>mes 6</b>	<b>mes 7</b>	<b>mes 8</b>	<b>mes 9</b>	<b>mes 10</b>	<b>mes 11</b>	<b>mes 12</b>
Costo de Oportunidad Social (EA)	9,00%												
Costo de Oportunidad Social (TNA)	8,65%												
Costo de Oportunidad Social (TNM)	0,72%												
<b>INGRESOS (I)</b>													
<b>Total Ingresos</b>		<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>
<b>GASTOS OPERATIVOS (G)</b>													
<b>Costos Fijos</b>													
Estudio de suelos y varios		\$ 6.500.000	\$ 6.500.000										
Equipo y Maquinaria				\$ 24.730.000	\$ 24.730.000	\$ 24.730.000	\$ 24.730.000	\$ 24.730.000	\$ 24.730.000	\$ 24.730.000	\$ 24.730.000	\$ 24.730.000	\$ 24.730.000
Personal Profesional Diseño		\$ 19.240.000	\$ 19.240.000										
Personal Operativo				\$ 72.150.000	\$ 72.150.000	\$ 72.150.000	\$ 72.150.000	\$ 72.150.000	\$ 72.150.000	\$ 72.150.000	\$ 72.150.000	\$ 72.150.000	\$ 72.150.000
Personal Profesional Obra				\$ 41.125.500	\$ 41.125.500	\$ 41.125.500	\$ 41.125.500	\$ 41.125.500	\$ 41.125.500	\$ 41.125.500	\$ 41.125.500	\$ 41.125.500	\$ 41.125.500
Personal Técnico				\$ 15.151.500	\$ 15.151.500	\$ 15.151.500	\$ 15.151.500	\$ 15.151.500	\$ 15.151.500	\$ 15.151.500	\$ 15.151.500	\$ 15.151.500	\$ 15.151.500
Personal Administrativo				\$ 11.544.000	\$ 11.544.000	\$ 11.544.000	\$ 11.544.000	\$ 11.544.000	\$ 11.544.000	\$ 11.544.000	\$ 11.544.000	\$ 11.544.000	\$ 11.544.000
<b>Total costos Fijos</b>		<b>\$ 25.740.000</b>	<b>\$ 25.740.000</b>	<b>\$ 164.701.000</b>	<b>\$ 164.701.000</b>	<b>\$ 164.701.000</b>	<b>\$ 164.701.000</b>	<b>\$ 164.701.000</b>	<b>\$ 164.701.000</b>	<b>\$ 164.701.000</b>	<b>\$ 164.701.000</b>	<b>\$ 164.701.000</b>	<b>\$ 164.701.000</b>
<b>Costos Variables</b>													
Materiales				\$ 125.075.500	\$ 250.151.000	\$ 250.151.000	\$ 250.151.000	\$ 375.226.500	\$ 375.226.500	\$ 375.226.500	\$ 250.151.000	\$ 125.075.500	\$ 125.075.500
<b>Total costos Variables</b>		<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 125.075.500</b>	<b>\$ 250.151.000</b>	<b>\$ 250.151.000</b>	<b>\$ 250.151.000</b>	<b>\$ 375.226.500</b>	<b>\$ 375.226.500</b>	<b>\$ 375.226.500</b>	<b>\$ 250.151.000</b>	<b>\$ 125.075.500</b>	<b>\$ 125.075.500</b>
<b>Total Gastos Operativos</b>		<b>\$ 25.740.000</b>	<b>\$ 25.740.000</b>	<b>\$ 289.776.500</b>	<b>\$ 414.852.000</b>	<b>\$ 414.852.000</b>	<b>\$ 414.852.000</b>	<b>\$ 539.927.500</b>	<b>\$ 539.927.500</b>	<b>\$ 539.927.500</b>	<b>\$ 414.852.000</b>	<b>\$ 289.776.500</b>	<b>\$ 289.776.500</b>
<b>GASTOS NO DESEMBOLSABLES (nd)</b>													
<b>Total Gastos no desembolsables</b>		<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>
<b>UTILIDAD (U)</b>													
Utilidad Antes de Impuestos (Abs(I-G-nd))		\$ 25.740.000	\$ 25.740.000	\$ 289.776.500	\$ 414.852.000	\$ 414.852.000	\$ 414.852.000	\$ 539.927.500	\$ 539.927.500	\$ 539.927.500	\$ 414.852.000	\$ 289.776.500	\$ 289.776.500
<b>Impuestos (i)</b>													
<b>Total Impuestos</b>		<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>
<b>Utilidad Neta (U-i)(Un)</b>		<b>\$ 25.740.000</b>	<b>\$ 25.740.000</b>	<b>\$ 289.776.500</b>	<b>\$ 414.852.000</b>	<b>\$ 414.852.000</b>	<b>\$ 414.852.000</b>	<b>\$ 539.927.500</b>	<b>\$ 539.927.500</b>	<b>\$ 539.927.500</b>	<b>\$ 414.852.000</b>	<b>\$ 289.776.500</b>	<b>\$ 289.776.500</b>
<b>MÁS GASTOS NO DESEMBOLSABLES (+nd)</b>													
<b>Total ajuste gastos no desembolsables</b>		<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>
<b>INVERSIONES (-In)</b>													
<b>Total Inversión</b>		<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>
<b>CREDITOS (-C)</b>													
<b>Total Créditos</b>		<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>
<b>VALOR DE DESECHO (+Vd)</b>		<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>
<b>TOTAL FLUJO DE CAJA (Un+nd-In-C+Vd)</b>		<b>\$ 25.740.000</b>	<b>\$ 25.740.000</b>	<b>\$ 289.776.500</b>	<b>\$ 414.852.000</b>	<b>\$ 414.852.000</b>	<b>\$ 414.852.000</b>	<b>\$ 539.927.500</b>	<b>\$ 539.927.500</b>	<b>\$ 539.927.500</b>	<b>\$ 414.852.000</b>	<b>\$ 289.776.500</b>	<b>\$ 289.776.500</b>
VPN= (VF/(1+i) <sup>n</sup> )		\$ 25.555.811	\$ 25.372.940	\$ 283.600.203	\$ 403.104.539	\$ 400.220.024	\$ 397.356.150	\$ 513.456.107	\$ 509.781.944	\$ 506.134.072	\$ 386.104.124	\$ 267.766.067	\$ 265.850.000
VPN=	\$ 3.984.301.982												
PRI Descontado=		-\$ 25.555.811	-\$ 182.871	\$ 283.417.332	\$ 686.521.872	\$ 1.086.741.896	\$ 1.484.098.046	\$ 1.997.554.154	\$ 2.507.336.098	\$ 3.013.470.170	\$ 3.399.574.294	\$ 3.667.340.360	\$ 3.933.190.360
PRI Básico=		\$ 25.740.000	\$ 51.480.000	\$ 341.256.500	\$ 756.108.500	\$ 1.170.960.500	\$ 1.585.812.500	\$ 2.125.740.000	\$ 2.665.667.500	\$ 3.205.595.000	\$ 3.620.447.000	\$ 3.910.223.500	\$ 4.200.000.000

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)



## Ilustración 10. Flujo de Caja Operación y Mantenimiento

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Inflación		3,00%	3,07%	3,14%	3,21%	3,28%	3,35%	3,42%	3,49%	3,56%	3,63%
Costo de Oportunidad Social (EA)	9,00%										
Costo de Oportunidad Social (TNA)	8,65%										
<b>INGRESOS (I)</b>											
<b>Total Ingresos</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>
<b>GASTOS OPERATIVOS (G)</b>											
<b>Costos Fijos</b>											
Valor de Mantenimiento anual	\$ 90.000.000	\$ 92.763.000	\$ 95.675.758	\$ 98.746.950	\$ 101.985.850	\$ 105.402.376	\$ 109.007.137	\$ 112.811.486	\$ 116.827.575	\$ 121.068.416	
<b>Total costos Fijos</b>	<b>\$ 90.000.000</b>	<b>\$ 92.763.000</b>	<b>\$ 95.675.758</b>	<b>\$ 98.746.950</b>	<b>\$ 101.985.850</b>	<b>\$ 105.402.376</b>	<b>\$ 109.007.137</b>	<b>\$ 112.811.486</b>	<b>\$ 116.827.575</b>	<b>\$ 121.068.416</b>	
<b>Costos Variables</b>											
Consumo de Energía anual	\$ 48.000.000	\$ 48.000.000	\$ 48.000.000	\$ 48.000.000	\$ 48.000.000	\$ 48.000.000	\$ 48.000.000	\$ 48.000.000	\$ 48.000.000	\$ 48.000.000	\$ 48.000.000
<b>Total costos Variables</b>	<b>\$ 48.000.000</b>	<b>\$ 48.000.000</b>	<b>\$ 48.000.000</b>	<b>\$ 48.000.000</b>	<b>\$ 48.000.000</b>	<b>\$ 48.000.000</b>	<b>\$ 48.000.000</b>	<b>\$ 48.000.000</b>	<b>\$ 48.000.000</b>	<b>\$ 48.000.000</b>	<b>\$ 48.000.000</b>
<b>Total Gastos Operativos</b>	<b>\$ 138.000.000</b>	<b>\$ 140.763.000</b>	<b>\$ 143.675.758</b>	<b>\$ 146.746.950</b>	<b>\$ 149.985.850</b>	<b>\$ 153.402.376</b>	<b>\$ 157.007.137</b>	<b>\$ 160.811.486</b>	<b>\$ 164.827.575</b>	<b>\$ 169.068.416</b>	
<b>GASTOS NO DESEMBOLSABLES (nd)</b>											
<b>Total Gastos no desembolsables</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>
<b>UTILIDAD (U)</b>											
Utilidad Antes de Impuestos ( <b>Abs(I-G-nd)</b> )	\$ 138.000.000	\$ 140.763.000	\$ 143.675.758	\$ 146.746.950	\$ 149.985.850	\$ 153.402.376	\$ 157.007.137	\$ 160.811.486	\$ 164.827.575	\$ 169.068.416	
<b>Impuestos (i)</b>											
<b>Total Impuestos</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>
<b>Utilidad Neta (U-i)(Un)</b>	<b>\$ 138.000.000</b>	<b>\$ 140.763.000</b>	<b>\$ 143.675.758</b>	<b>\$ 146.746.950</b>	<b>\$ 149.985.850</b>	<b>\$ 153.402.376</b>	<b>\$ 157.007.137</b>	<b>\$ 160.811.486</b>	<b>\$ 164.827.575</b>	<b>\$ 169.068.416</b>	
<b>MÁS GASTOS NO DESEMBOLSABLES (+nd)</b>											
<b>Total ajuste gastos no desembolsables</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>
<b>INVERSIONES (-In)</b>											
<b>Total Inversión</b>	<b>\$ 4.200.000.000</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>
<b>CREDITOS (-C)</b>											
Desembolso Anticipo	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
<b>VALOR DE DESECHO (+Vd)</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>
<b>TOTAL FLUJO DE CAJA (Un+nd-In-C+Vd)</b>	<b>\$ 4.200.000.000</b>	<b>\$ 138.000.000</b>	<b>\$ 140.763.000</b>	<b>\$ 143.675.758</b>	<b>\$ 146.746.950</b>	<b>\$ 149.985.850</b>	<b>\$ 153.402.376</b>	<b>\$ 157.007.137</b>	<b>\$ 160.811.486</b>	<b>\$ 164.827.575</b>	<b>\$ 169.068.416</b>
VPN= (VF/(1+i)^n)	\$ 4.200.000.000	\$ 127.014.762	\$ 119.244.606	\$ 112.023.423	\$ 105.309.982	\$ 99.066.281	\$ 93.257.286	\$ 87.850.693	\$ 82.816.711	\$ 78.127.854	\$ 73.758.763
VPN=	\$ 5.178.470.361										
PRI Descontado=	\$ 4.072.985.237	\$ 4.192.229.843	\$ 4.304.253.266	\$ 4.409.563.249	\$ 4.508.629.529	\$ 4.601.886.815	\$ 4.689.737.508	\$ 4.772.554.219	\$ 4.850.682.073	\$ 4.924.440.836	
PRI Básico=	\$ 4.338.000.000	\$ 4.478.763.000	\$ 4.622.438.758	\$ 4.769.185.708	\$ 4.919.171.558	\$ 5.072.573.934					

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

## **6.5 Evaluación financiera y análisis de indicadores**

Con base en los indicadores de conveniencia económica utilizados en Colombia y teniendo en cuenta el objeto de carácter social del proyecto, el cual es de orden público, se determina:

Un flujo de caja para el año de inversión

Un flujo de caja para la Operación y Mantenimiento del proyecto, en un periodo de 10 años.

Los flujos de caja están compuestos por los gastos operativos requeridos en la fase de inversión inicial y en la fase de Operación y Mantenimiento del proyecto.

La tasa social de descuento, utilizada en la evaluación es del 9%, definida como costo de oportunidad social para Colombia de acuerdo al Departamento Nacional de Planeación (DNP).

Para el flujo de caja de Operación y Mantenimiento del proyecto, se tiene en cuenta los datos estadísticos de la Inflación en Colombia del 3%, proyectando un incremento del 0.07% por cada año, Banco de la Republica (2020).

Dado que el municipio no cancela impuestos, no se requiere escudo fiscal, por ende este concepto no tiene impacto en el flujo de caja.

Teniendo en cuenta que la evaluación se realiza solamente con la proyección de gastos, es decir sin inversión, no aplica el cálculo de los indicadores: Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), Relación Beneficio Costo (B/C) y Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) Básico y Descontado.

El indicador aplicable es el Valor Presente Neto (VPN), a través del cual podemos evaluar el valor presente del gasto futuro, para identificar la inversión inicial hasta la inversión para la fase de Operación y Mantenimiento del proyecto por un periodo de 10 años. De acuerdo con lo anterior, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 6. Valor Presente Neto

Alternativa	VPN Inversión Inicial	VPN Operación y Mantenimiento a 10 años
Diseño y Construcción de Polideportivos en barrios estratos 1 y 2 de Villavicencio	\$ 4.200.000.000	\$ 1.178.470.361

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

El análisis muestra que el proyecto requiere la inversión inicial establecida y al final del ejercicio, es decir a los 10 años de operación y mantenimiento, los gastos futuros de funcionamiento para la Alcaldía de Villavicencio representados a hoy, ascienden al valor \$1.178.470.361, estableciendo así las mejores condiciones económicas para el municipio en términos financieros.

## 7. Estudio ambiental y social

### 7.1 Análisis y categorización de riesgos

Con base en la metodología de Matriz de Valoración de Riesgos (RAM) de la Dirección de Responsabilidad Integral de Ecopetrol Versión 01 del 31 de marzo de 2008, a continuación la matriz de la evaluación de los riesgos susceptibles de presentarse en el proyecto, realizada con la Matriz de evaluación semi-cuantitativa (impacto y probabilidad) y analizando las categorías legal, ambiental, social, y tecnológicos.

Matriz 1. Matriz de Valoración de Riesgos (RAM)

PROYECTO		DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO - META				GERENCIA DEL PROYECTO	CONSORCIO CENTAUROS S.A.S.				ESTIMADO DE COSTOS (\$COP)	\$ 4.200.000.000
										DURACIÓN (DÍAS)	365	
		VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS	
CATEGORÍA	RIESGO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO
LEGAL	Incumplimiento en trámite y expedición oportuna de las licencias de construcción y demás requisitos para inicio y desarrollo de obras	1C	3C	1C	3C	5C	2C	0	27	H	Eliminar	1. Diseñar los polideportivos con base en las leyes y normatividad de las Curadurías y desarrollando la construcción de acuerdo con las licencias otorgadas.
AMBIENTAL	NATURAL ATMOSFERICOS (Vientos, Tormentas eléctricas, Rayos, Cambios climáticos bruscos que pueden afectar actividades en campo)	3C	3C	1C	2C	3C	0A	0	18	M	Mitigar	1. Plan de Emergencias y Plan de Manejo y Gestión del riesgo 2. Capacitación Brigadas
AMBIENTAL	NATURAL (Exposición a radiación solar ejecución de labores a cielo abierto (Radiación, temperatura, iluminación)	2D	1B	1B	1B	1B	0A	0	14	L	Mitigar	1. Uso de bloqueador solar 2.Hidratacion permanente en sitio. 3. EPP/ Uso de monogafas con Filtro UV
AMBIENTAL	NATURAL GEOLOÓGICOS (Sismos, movimientos telúricos dado que la base del proyecto está definida como zona de amenaza sísmica alta de acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-2010))	4B	4B	5B	5B	5B	3B	0	26	H	Mitigar	1. Plan de Emergencias y Plan de Manejo y Gestión del riesgo 2. Capacitación Brigadas

CATEGORÍA	RIESGO	VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS	
		PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO
AMBIENTAL	NATURAL HIDROLÓGICOS (Inundaciones por crecientes súbitas de cuerpos de agua circundantes al proyecto)	4B	4B	5B	5B	5B	3B	0	26	H	Mitigar	1. Plan de Emergencias y Plan de Manejo y Gestión del riesgo 2. Capacitación Brigadas
AMBIENTAL	SOCIONATURAL (Deslizamientos y/o hundimientos por Movimientos en masa por excavaciones para locación del polideportivo).	5C	3C	3C	3C	3C	1A	0	27	H	Mitigar	1. Verificar que la Alcaldía y la secretaria de planeación municipal, adelanten el control urbano a la obra de construcción 2. Programa de seguridad en excavaciones
AMBIENTAL	BIOLOGICOS (Enfermedades, picaduras, mordeduras por animales liberados en movimiento de tierras y actividades en campo abierto)	2B	1B	1B	1B	1B	0	0	12	L	Mitigar	1. Esquema de Vacunación. 2. Capacitación al personal en Riesgo Biológico 3. Reportes de incidentes, condiciones sub-estándar y actos inseguros. 4. Inspecciones de seguridad 5. Identificación de centros hospitalarios que cuenten con disponibilidad de suero antiofídico 6. Dotación y uso de EPP adecuados
SOCIAL	HUMANO (Aglomeraciones de Público por condiciones de contratación, oferta laboral, etc.)	2A	3A	2A	2A	3A	2A	0	15	L	Mitigar	1. Divulgación de peligros 2. Capacitación riesgos público.
SOCIAL	HUMANO (Vandalismo por presencia de personal foráneo en locaciones de la obra)	2A	3A	2A	2A	3A	2A	0	15	L	Transferir	1. Conformación de una póliza que ampare los bienes del proyecto. 2. Divulgación de peligros 3. Capacitación riesgos público.

CATEGORÍA	RIESGO	VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS	
		PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO
TECNOLOGICOS	ELECTRICOS (Sobre cargas, cortocircuitos por manipulación de Maquinaria y Herramientas)	4B	3B	2B	2B	2B	1B	0	21	M	Mitigar	1. Mantenimiento Preventivo de máquinas y herramienta eléctrica. 2. Inspección pre operacional de instalaciones eléctricas y maquinaria 3. Inspección de seguridad
TECNOLOGICOS	QUIMICOS (Derrames, fugas y explosiones por uso, manipulación de combustibles y productos e insumos químicos de construcción)	5A	3A	4A	3A	4A	1A	0	23	M	Mitigar	1. Capacitación a personal sobre Manipulación segura de Productos Químicos 2. Reportes de incidentes, Condiciones sub-estándar y Actos inseguros
TECNOLOGICOS	MECANICOS (Colapsos de estructuras propias y circundantes, por errores constructivos y/o la calidad de los materiales no adecuados para las características del terreno)	5B	4A	3A	5A	4A	4A	0	26	H	Mitigar	1. Realizar el estudio previo de suelos de acuerdo con la norma NRS-103 c 2. Contar con los permisos y licencia de construcción, la cual debe cumplir con las normas, especificaciones y requerimientos técnicos. 3. Levantamiento de actas de vecindad con los propietarios de los predios colindantes al proyecto, de esta forma se puede contar con la información del estado de estos antes de iniciar obras y tener una herramienta para comprobar posibles afectaciones posteriores.
TECNOLOGICOS	MECANICOS (Caída de elementos de la cubierta (cercha, columnas o tejado)	4C	3C	1C	4C	3C	2C	0	22	M	Mitigar	1. Realizar el levantamiento Topográfico, incluidas construcciones existentes 2. Programa de inspecciones
TECNOLOGICOS	MECANICOS (Caída parcial o total de	3B	3B	4B	3B	3B	2B	0	21	M	Mitigar	1. Cumplir con los procedimientos establecidos por la ley que garanticen los

CATEGORÍA	RIESGO	VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS		
		PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	
	árboles aledaños al área de construcción)												análisis de riesgos diarios en la obra. 2. Realizar el levantamiento Topográfico, incluidas construcciones existentes
TECNOLOGICOS	MECANICOS (Generación de gran cantidad de material particulado en suspensión)	3C	2C	3C	2C	2C	1C	0	18	M	Mitigar	1. Ubicación de mamparas donde aplique. 2. Hojas de Datos de Seguridad 3. Mediciones Higiénicas	
TECNOLOGICOS	MECANICOS (Volcamientos de material acopiado y movilización de escombros)	3A	2A	2A	2A	2A	2A	0	15	L	Eliminar	1. Análisis y definición de ruta de evacuación material a disponer 2. Certificación de Zonas de Manejo de Escombros y Material de Excavación - ZODME 3. Plan seguridad Vial, charlas manejo defensivo.	
TECNOLOGICOS	TERMICOS (Incendio o explosión de vehículos y/o maquinaria )	3A	2A	2A	2A	2A	2A	0	15	L	Mitigar	1. Capacitación en gestión de riesgos y controles asociados a cada actividad. 2. Reportes de incidentes, Condiciones Sub-estándar y Actos inseguros 3. Inspecciones de seguridad	

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros SAS (2020). Guía de Ecopetrol ECP-DRI-I-007 Versión 01, (31 marzo 2008)

De acuerdo con la Valoración Impacto / Probabilidad, la siguiente es la categorización de Valoración Global, con la cual se establece el Plan de Respuesta y la Acción de Tratamiento:

Valoración Global	Valoración Impacto / Probabilidad
Muy Alta (VH)	≥ 28
Alta (H)	24 - 27
Media (M)	17 - 23
Baja (L)	6 - 16
Nula (N)	1 - 5

Matriz 2. Matriz de evaluación semi-cuantitativa (impacto y probabilidad) de riesgos para el proyecto

MATRIZ DE EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA (IMPACTO Y PROBABILIDAD) DE RIESGOS PARA PROYECTOS										EJERCICIO ACADEMICO									
PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO - META										GERENCIA DEL PROYECTO					CONSORCIO CENTAUROS S.A.S.				
ESTIMADO DE COSTOS (\$COP) \$4.200.0000.000			PROGRAMA DE EJECUCIÓN:			365		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA											
CONSECUENCIAS										OTRA									
										A		B		C	D		E		
SEVERIDAD										<1%		1%-5%		5%-25%	25%-50%		>50%		
										Insignificante		Bajo		Medio	Alto		Muy Alto		
HSE y SEG. FÍSICA										ALCANCE					IMAGEN Y CLIENTES	OTRA			
Personas		Daños a instalaciones		Ambiente		ECONÓMICOS (COSTO) (\$)		Programación (días cronograma)		Y	O	Ocurre en 1 de 100 proyectos	Ocurre en 1 de 20 proyectos	Ocurre en 1 cada 4 proyectos	Ocurre en 1 de 3 proyectos	Ocurre en 1 cada 2 proyectos			
5	Muy Alto	Una o más fatalidades	Daño Total	Contaminación Irreparable	Catastrófica	>10% Programa Ejecución	10% o más	36,5	Impacto Internacional		23	26	27	29	30				
4	Alto	Incapacidad permanente (parcial o total)	Daño Mayor	Contaminación Mayor	Grave	6->10%Programa Ejecución	8%	21,9	Impacto Nacional		20	21	22	25	28				
3	Medio	Incapacidad temporal (>1 día)	Daño Localizado	Contaminación Localizada	Severo	2->6%Programa Ejecución	5%	7,3	Impacto Regional		15	16	18	19	24				
2	Bajo	Lesión menor (sin incapacidad)	Daño Menor	Efecto Menor	Importante	1->2%Programa Ejecución	4%	3,7	Impacto Local		5	12	13	14	17				
1	Insignificante	Lesión leve (primeros auxilios)	Daño leve	Efecto Leve	Marginal	<1% Programa Ejecución	2%	0,0	Impacto Interno		3	4	9	10	11				
0	Nulo	Ningún Incidente	Ningún Daño	Ningún Efecto	Ninguna	0% Programa Ejecución	0	0	Ningún Impacto		1	2	6	7	8				

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros SAS (2020). Guía de Ecopetrol ECP-DRI-I-007 Versión 01, (31 marzo 2008)



De acuerdo con los escenarios para evaluación de riesgos tomados para el proyecto, dentro de los factores amenazantes de origen natural y antrópico, tenemos:

Villavicencio, desde el estudio de microzonificación sísmica registrado en los Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, Vol. 22, Núm. 2, 2013 de la Universidad Nacional de Colombia, presenta amenaza sísmica definida como alta, incrementando la vulnerabilidad por las fallencias en su infraestructura.

El subsuelo de la ciudad se ha conformado muy recientemente, por esta causa la aceleración sísmica esperada por la ocurrencia de un sismo de gran magnitud a nivel local fácilmente superaría las 2 g. (Ministerio De Minas y Energía (2003)

La baja calidad de las viviendas, especialmente en las comunas objeto del proyecto, con áreas de invasión de rondas de caños y sistema de humedales construidos por gestión de sus habitantes, se deben asumir como claras y evidentes situaciones de riesgo.

La categoría que se encuentra en mayor riesgo es la Ambiental con valoración alta (H), asociados a: Natural geológicos, Natural hidrológicos y Socionatural.

La categoría Legal, con un riesgo valorado como alto (H), correspondiente al incumplimiento en el trámite y expedición oportuna de las licencias de construcción y demás requisitos para inicio y desarrollo de obras, afecta principalmente costos, tiempo, alcance e imagen.

La categoría Tecnología con el riesgo mecánico por colapsos de estructuras propias y circundantes, por errores constructivos y/o la calidad de los materiales no adecuados para las características del terreno, puede afectar las personas, las instalaciones y la imagen del consorcio.

La categoría Social presenta dos riesgos asociados con valoración Baja (L), que si bien están relacionados con el objeto del proyecto, los mismos cuentan con habilitación por parte de las directrices y planes de contratación y desarrollo municipal, mitigando este factor.

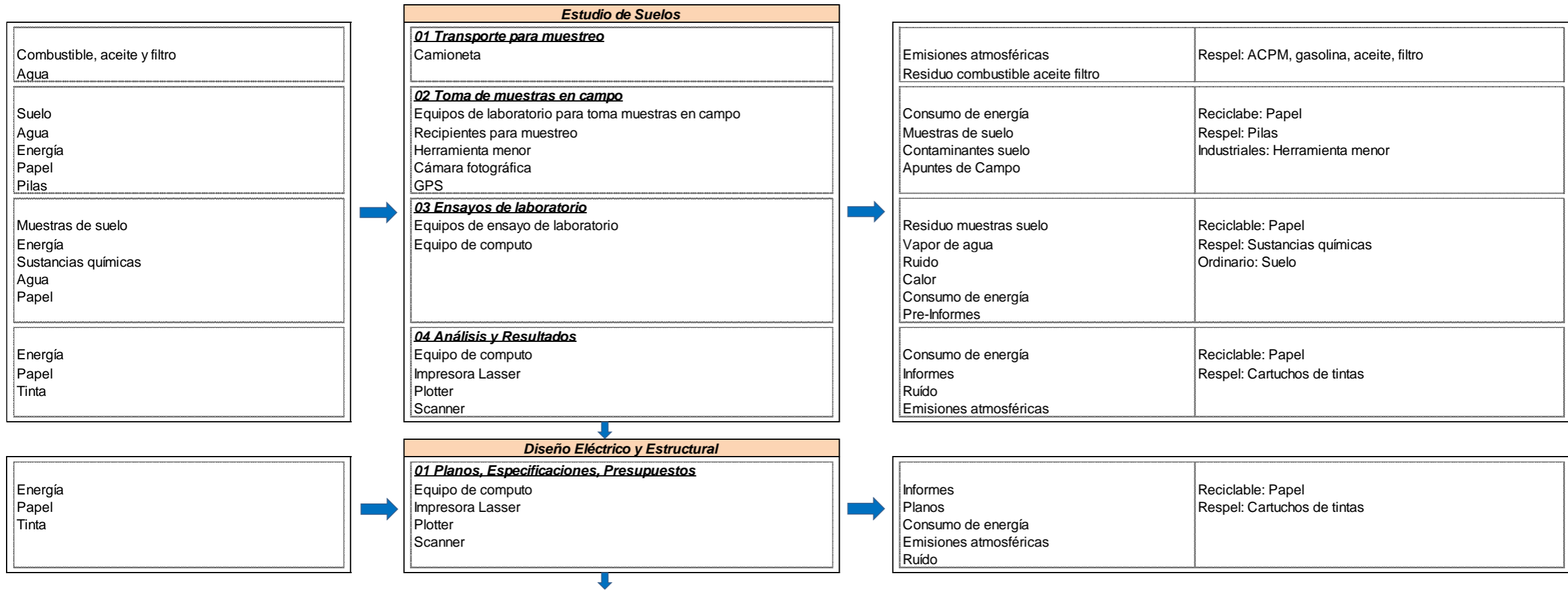
Los planes de respuesta en su mayoría obedecen a acciones de tratamiento de mitigación, que contienen acciones concretas para disminuir, o bien por la probabilidad de aparición de la amenaza, o su impacto si acaba materializándose. Solo para riesgo del factor Legal se definen actividades de eliminación, teniendo en cuenta que la gestión de tramites legales corresponde directamente al proyecto.

Los planes de mitigación para los riesgos valorados se encuentran descritos en la Matriz de Valoración de Riesgos (RAM).

## **7.2 Análisis ambiental del ciclo de vida de proyecto**

El proyecto comprende la Fase 1 con el diseño del polideportivo por medio del estudio de suelos y el diseño eléctrico y estructural y la Fase 2 de construcción con la construcción de la cancha, módulos de graderías, paneles modulares metálicos de protección, iluminación y la expedición de las certificaciones correspondientes por el Ente Verificador. A continuación se presenta el flujo de entradas y salidas para todo el ciclo de vida del proyecto, donde se detallan los insumos, equipos y materias primas necesarios en los procesos de cada fase.

Matriz 3. Flujo de entradas y salidas para todo el ciclo de vida del proyecto



**ENTRADA**

**FASE 2. CONSTRUCCION POLIDEPORTIVO**

**SALIDA**

<p>Combustible, aceite y filtro Energía Madera Polisombra Agua</p>
<p>Cemento gris Agregados petreos Agua Aditivos concreto Acero de refuerzo Alambre negro Combustible, aceite y filtro Energía Madera Polisombra</p>
<p>Combustible, aceite y filtro Energía Madera Polisombra Teja termoacústica pvc Estructura metálica cubierta Soldadura Botellas de Oxígeno Botellas de gas Discos de corte Tintas para soldadura Pintura esmalte Anticorrosivo Diluyente Estopa Lijas Tubería pvc drenajes y accesorios Limpiador y Soldadura PVC</p>



<b>Cancha Deportiva</b>
<p><b><u>01 Excavaciones y Rellenos</u></b> Equipo de topografía Excavadora sobre llantas Volqueta Camioneta Compactador manual Herramienta menor Equipo de computo</p>
<p><b><u>02 Placa en concreto para cancha</u></b> Equipo de topografía Camioneta Mezcladora para concreto Vibrador de concreto Planta Compresor Herramienta menor Formaleta metálica Equipo de computo</p>
<p><b><u>03 Cubierta para polideportivo</u></b> Equipo de topografía Camioneta Planta Compresor Herramienta menor Andamios Equipo de soldadura Equipo de oxicorte Pulidora Equipo de pintura Equipo de computo Gruá</p>



<p>Consumo de energía Emisiones atmosféricas Emisiones de particulas al aire Contaminantes suelo Ruido Vibraciones Residuo material excavación Residuo combustible aceite filtro</p>	<p>Reciclable: Polisombra, plástico, papel, cartón Respel: ACPM, gasolina, aceite, filtro Ordinario: Suelo Industriales: Herramienta menor</p>
<p>Consumo de energía Emisiones atmosféricas Emisiones de particulas al aire Contaminantes suelo Ruido Vibraciones Residuo de concreto Residuo por envolturas y embalajes Residuo acero Residuo combustible aceite filtro Residuo aditivos</p>	<p>Reciclable: acero de refuerzo, alambre, madera, polisombra, plástico, papel, cartón Respel: ACPM, gasolina, aceite, filtro, envoltura cemento, empaques aditivos, residuo concreto Ordinario: agregados petreos Industriales: Herramienta menor</p>
<p>Consumo de energía Emisiones atmosféricas Emisiones de particulas al aire Contaminantes suelo Ruido Vibraciones Residuo por soldadura Residuo por envolturas y embalajes Residuo pinturas y diluyentes Residuo limpiador y soldadura PVC Residuo tubería PVC Residuo combustible aceite filtro Residuo teja termoacústica pvc</p>	<p>Reciclable: tubería y accesorios pvc, madera, teja termoacústica pvc, polisombra, plástico, papel, cartón  Respel: ACPM, gasolina, aceite, filtro, botella de oxigeno, botella de gas, filtro, aerosoles, estopa, empaques y residuo de pintura, de anticorrosivos, de diluyentes, de tintas, de soldadura y de limpiador para PVC  Industriales: Tubos metálicos de acero, electrodos. virutas metálicas, herramienta menor, empaques soldadura, discos de corte</p>



**ENTRADA**

Combustible, aceite y filtro Energía Madera Polisombra Agua
Cemento gris Agregados petreos Agua Aditivos concreto Acero de refuerzo Alambre negro Combustible, aceite y filtro Energía Madera Polisombra Ladrillo arcilla prensado



**FASE 2. CONSTRUCCION POLIDEPORTIVO**

<b>Módulos de graderías</b>
<b><u>01 Excavaciones y Rellenos</u></b> Equipo de topografía Camioneta Compactador manual Herramienta menor Equipo de computo
<b><u>02 Gradadas en concreto</u></b> Equipo de topografía Camioneta Mezcladora para concreto Vibrador de concreto Planta Compresor Herramienta menor Andamios Formaleta metálica Equipo de computo



**SALIDA**

Consumo de energía Emisiones atmosféricas Emisiones de partículas al aire Contaminantes suelo Ruido Vibraciones Residuo material excavación Residuo combustible aceite filtro	Reciclable: Polisombra, madera, plástico, papel, cartón Respel: ACPM, gasolina, aceite, filtro Ordinario: Suelo Industriales: Herramienta menor
Consumo de energía Emisiones atmosféricas Emisiones de partículas al aire Contaminantes suelo Ruido Vibraciones Residuo de concreto Residuo por envolturas y embalajes Residuo acero Residuo combustible aceite filtro Residuo aditivos Residuo ladrillo arcilla prensado	Reciclable: acero de refuerzo, alambre, tubería PVC, madera, polisombra, plástico, papel, cartón Respel: ACPM, gasolina, aceite, filtro, envoltura cemento, empaques aditivos, residuo concreto Ordinario: agregados petreos, ladrillo arcilla Industriales: Herramienta menor

**ENTRADA**

**FASE 2. CONSTRUCCION POLIDEPORTIVO**

**SALIDA**

<p>Combustible, aceite y filtro Energía Madera Agua Polisombra</p>
<p>Cemento gris Agregados petreos Agua Aditivos concreto Acero de refuerzo Alambre negro Combustible, aceite y filtro Energía Madera Polisombra</p>
<p>Combustible, aceite y filtro Energía Madera Polisombra Malla Electrosoldada Tubería Metálica Acero de refuerzo Soldadura Botellas de Oxígeno Botellas de gas Discos de corte Tintas para soldadura Pintura esmalte Anticorrosivo Diluyente Estopa Lijas</p>



<b>Páneles Modulares Metálicos de Protección</b>
<p><b><u>01 Excavaciones y Rellenos</u></b> Equipo de topografía Camioneta Compactador manual Herramienta menor Equipo de computo</p>
<p><b><u>02 Cimentación</u></b> Equipo de topografía Camioneta Mezcladora para concreto Vibrador de concreto Planta Compresor Herramienta menor Andamios Formaleta metálica Equipo de computo</p>
<p><b><u>03 Cerramiento en malla</u></b> Equipo de topografía Camioneta Planta Compresor Herramienta menor Andamios Equipo de soldadura Equipo de oxicorte Pulidora Equipo de pintura Equipo de computo</p>



<p>Consumo de energía Emisiones atmosféricas Emisiones de particulas al aire Contaminantes suelo Ruido Vibraciones Residuo material excavación Residuo combustible aceite filtro</p>	<p>Reciclable: Polisombra, madera plástico, papel, cartón Respel: ACPM, gasolina, aceite, filtro Ordinario: Suelo Industriales: Herramienta menor</p>
<p>Consumo de energía Emisiones atmosféricas Emisiones de particulas al aire Contaminantes suelo Ruido Vibraciones Residuo de concreto Residuo por envolturas y embalajes Residuo acero Residuo combustible aceite filtro</p>	<p>Reciclable: acero de refuerzo, alambre, madera, polisombra, plástico, papel, cartón Respel: ACPM, gasolina, aceite, filtro, envoltura cemento, empaques aditivos, residuo concreto Ordinario: agregados petreos Industriales: Herramienta menor</p>
<p>Consumo de energía Emisiones atmosféricas Emisiones de particulas al aire Contaminantes suelo Ruido Vibraciones Residuo por soldadura Residuo por envolturas y embalajes Residuo pinturas y diluyentes Residuo combustible aceite filtro</p>	<p>Reciclable: madera, polisombra, plástico, papel, cartón Respel: ACPM, gasolina, aceite, filtro, botella de oxigeno, botella de gas, particulas y polvos metálicos, viruta soldadura, aerosoles, estopa, empaques y residuo de pintura, de anticorrosivos, de diluyentes, de tinta  Industriales: Tubos metálicos, malla electrosoldada, electrodos, virutas metálicas, herramienta menor, empaques soldadura, discos de corte</p>



**ENTRADA**

**FASE 2. CONSTRUCCION POLIDEPORTIVO**

**SALIDA**

Combustible, aceite y filtro  
Energía  
Tubería y accesorios PVC DB  
Tablero tipo intemperie  
Medidor trifásico tetrafilas 120A Clase 1  
Tablero trifásico 24 circuitos 225A Neutro-Tierra  
Cajas Crouse Hinds y accesorios  
Cable cobre THNN 3F+1N+1T - 6AWG  
Cable cobre THNN 3F+1N+1T - 10AWG  
Proyectores 7800Lumenes  
Malla puesta tierra  
Cinta aislante



**Iluminación Polideportivo**  
**01 Sistema de baja tensión, iluminación y puesta a tierra**  
Escalera dieléctrica  
Camioneta  
Grúa  
Herramienta menor  
Andamios  
Equipo de computo



Consumo de energía Emisiones atmosféricas Contaminantes suelo Ruido Residuo por envolturas y embalajes Residuo tubería y materiales eléctricos Residuo combustible aceite filtro	Reciclable: plástico, papel, cartón, Tubería y accesorios electricos en pvc Respel: ACPM, gasolina, aceite, filtro Industriales: Accesorios electricos, malla, herramienta menor
--	--



Energía  
Papel  
Tinta



**Certificaciones**  
**01 Certificaciones RETIE y RETILAP**  
Equipo de computo  
Impresora Lasser  
Plotter  
Scanner



Consumo de energía Informes Ruido Emisiones atmosféricas	Reciclable: Papel Respel: Cartuchos de tintas
---	--

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros SAS (2021), basado en ejemplo de flujo de entradas y salidas, Universidad Piloto de Colombia (2020).

### **7.3 Responsabilidad social-empresarial (RSE)**

Los lineamientos ambientales que se plantean como un instrumento para planificar, implementar, verificar y mejorar continuamente todas las acciones, se relacionan con la gestión ambiental en el proyecto en las siguientes líneas:

Promover acciones orientadas a la conservación del medio ambiente.

Prevenir la contaminación del entorno en el desarrollo de sus actividades.

Mejorar continuamente las prácticas ambientales.

Mitigar, controlar y compensar las emisiones de gases efecto invernadero (GFI) que se generan como consecuencia de las actividades desarrolladas en el proyecto.

Reducir el consumo de agua.

Utilizar transportes amigables con el medio ambiente.

Las estrategias establecidas para la sostenibilidad, hacen del proyecto un accionante activo en la conservación del medio ambiente. Como resultado se establecen cinco estrategias, en igualdad de importancia, articuladas todas con los planes, programas, políticas y procedimientos establecidos como Normativa Interna del Proyecto, que serán socializadas a los trabajadores, a la comunidad y a los interesados, según corresponda, de manera didáctica para su fácil entendimiento y reconocimiento: “Me cuido”, “Somos todos”, “Cuidando, ando”, “Cero derrames” y “Cada gota cuenta”. A continuación éstas estrategias para la sostenibilidad del proyecto:



## Matriz 4. Estrategias de sostenibilidad del proyecto

Nombre de la estrategia	Principales actividades de la estrategia	Objetivo	Meta
<p>Estrategia: "Me cuido"</p> <p><i>(Gestión de Riesgos y atención de Prevención de Desastres)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar las políticas, los sistemas de organización y los procedimientos generales aplicables para enfrentar de manera oportuna, eficiente y eficaz las situaciones de calamidad, desastre o emergencia, en sus distintas fases.</li> <li>- Diseñar, implementar y fortalecer el sistemas de alerta temprana (SAT) en la organización, que permita una mejor reacción frente a las múltiples amenazas identificadas.</li> <li>- Formular, priorizar, programar y hacer seguimiento a la ejecución de las acciones que concretan los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo de desastres, de forma articulada con los demás instrumentos de Planeación Municipal y Nacional.</li> <li>- Establecer directrices y actividades para prevención y atención de caídas del personal al mismo nivel.</li> <li>- Implementar las medidas de seguridad en obra necesarias para minimizar las caídas de personal al interior de la excavación, desprendimientos de materiales, tierras, rocas, derrumbamiento del terreno, atrapamientos o inundaciones.</li> <li>- Generar listas de verificación de cumplimiento del programa.</li> <li>- Desarrollar simulacros de evacuación con la participación coordinada de la comunidad, la Alcaldía de Villavicencio y los trabajadores del proyecto.</li> <li>- Instalar una alarma como mecanismo de notificación para los trabajadores y la comunidad, frente a una eventualidad en la localidad.</li> <li>- Disponer en un lugar visible, los números de las líneas de atención</li> <li>- Mantener actualizado el registro de trabajadores, identificando nombre, documento de identidad, dirección, teléfono de contacto, Rh, EPS</li> <li>- Realizar charlas matutinas diarias, de 10 a 15 minutos, antes de empezar la jornada, para socializar los riesgos del proyecto y establecer mecanismos de atención con los trabajadores.</li> <li>- Instalar y socializar el punto de encuentro en obra.</li> </ul>	<p>Atender de manera oportuna la totalidad de eventos de desastre, que suceda en las localidades donde se desarrolla el proyecto de acuerdo con los protocolos establecidos.</p>	<p>Capacitación de dos personas por frente de trabajo en temas de gestión de riesgos, que contemple la formulación de planes de contingencia, planes de evacuación, señalética interna, elementos de protección/seguridad y la adecuación de rutas de evacuación.</p>
<p>Estrategia: "Somos todos"</p> <p><i>(Igualdad Laboral y Trabajo Inclusivo)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de la política de Igualdad laboral y no discriminación "Somos Todos", para evitar el trabajo forzoso, la prevención de la discriminación por motivos de raza, color, origen nacional o étnico, edad, religión, discapacidad, sexo, orientación sexual, identidad y expresión de género, condición de veterano o cualquier otra característica protegida por la ley aplicable, y que fomenta el trabajo inclusivo y sostenible con igualdad de género, sin restringir acceso al empleo por esta condición y la no vinculación de menores de edad, así como integrar la equidad de género en la escala salarial.</li> <li>- Elaborar procedimientos de selección de personal y proveedores de bienes y servicios, para implementarlos eficientemente en la localidad donde se ejecute el proyecto, para reducir el impacto ambiental, social y económico.</li> <li>- Implementar: Plan de beneficios e incentivos a todos los colaboradores; Evaluación de desempeño a todos los colaboradores; Plan de Gestión y desarrollo de competencias y habilidades a todos los colaboradores; Programas de inducción y acompañamiento para interiorización de buenas prácticas en todos los colaboradores.</li> <li>- Implementar Sistema de Gestión y seguridad en el trabajo de acuerdo con la Resolución 0312 de 2019 que define los nuevos Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.</li> <li>- Establecer convenio con la Agencia Pública de Empleo para canalización y adecuado proceso de selección y contratación, exigiendo como requisito para postulación, el certificado de residencia con el fin de asegurar la contratación de Mano de obra local.</li> <li>- Acreditar el pago de los aportes al Sistema Integral de Seguridad Social y parafiscales y cumplimiento de las disposiciones legales de carácter laboral vigente.</li> <li>- Aplicar las normas de seguridad industrial que son de cumplimiento obligatorio en todos los trabajadores.</li> <li>- Asegurar la adquisición, entrega, mantenimiento, uso y disposición final de elementos de protección personal (EPP) a todos los trabajadores.</li> </ul>	<p>Vincular en igualdad de condiciones la mano de obra no calificada de la localidad, propendiendo por el trabajo inclusivo y sostenible en los beneficiarios del proyecto.</p>	<p>Vinculación del 80% de la mano de obra no calificada del proyecto, con personal de la zona de influencia, para generar oportunidades laborales en la localidad.</p>

Nombre de la estrategia	Principales actividades de la estrategia	Objetivo	Meta
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar puntos permanentes de hidratación en cada frente de trabajo.</li> <li>- Realizar entrevistas con los presidentes de las Juntas de Acción Comunal de los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguaré de Villavicencio para conocer las necesidades de la localidad en materia de actividades deportivas, lúdico y recreativas.</li> <li>- Adelantar reuniones con la Secretaria de Infraestructura del municipio de Villavicencio para la validación de los lineamientos urbanísticos establecidos por las Curadurías Urbanas Primera y Segunda de Villavicencio para la construcción de polideportivos en el municipio.</li> </ul>		
<p>Estrategia: “Cuidando, ando”</p> <p>(Ornato y Limpieza del Entorno)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar estrategias informativas y divulgativas del proyecto a la comunidad.</li> <li>- Realizar la instalación del cerramiento en las zonas aledañas al proyecto donde se identifiquen cuerpos de agua, con el fin de evitar el aporte de sedimentos, material particulado, la disposición inadecuada de residuos de construcción, vertimientos directos a la lámina de agua, entre otros.</li> <li>- Proteger y respetar la delimitación de la ronda de los cuerpos de agua identificados en el área de influencia del proyecto.</li> <li>- Disponer adecuadamente los residuos de construcción y demolición (RCD) y los residuos peligrosos (RESPEL) en los sitios destinados para tal fin.</li> <li>- Limpiar diariamente las vías que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto para evitar el arrastre de material a los cuerpos de agua cercanos al proyecto y al sistema de alcantarillado de la localidad.</li> <li>- Garantizar la humectación frecuente del lugar para evitar la dispersión de partículas generadas por las actividades propias de la obra.</li> <li>- Realizar actas de vecindad a la redonda del proyecto, previo al inicio de la construcción, identificando el estado actual de los inmuebles, lotes, vías, andenes e infraestructura eléctrica, gas, acueducto, alcantarillado.</li> <li>- Realizar una inspección a los sumideros y pozos de inspección que se encuentren dentro del área de influencia directa, antes de iniciar las actividades constructivas, con el fin de evitar colmataciones a la red de alcantarillado pluvial.</li> <li>- Proteger los sumideros y pozos del sistema de alcantarillado, para que no ingrese material de arrastre proveniente de la construcción.</li> <li>- Informar a la comunidad con 24 horas de antelación sobre la intervención de redes de servicios públicos que genere su suspensión temporal, la restricción de tráfico y cierre de vías, entre otras.</li> <li>- Realizar el cubrimiento de los materiales transportados para evitar la dispersión de partículas o residuos sobre las vías.</li> <li>- Realizar los mantenimientos preventivos y correctivos de la maquinaria, equipos y vehículos en zonas adecuadas, que limiten los impactos por derrame de lubricantes y combustibles principalmente; en caso de contingencia dicha actividad deberá siempre garantizar la no afectación del recurso.</li> <li>- Implementar el Plan de Manejo de Tráfico (PMT) para mantener o mejorar la velocidad de la circulación vehicular, con el fin de minimizar el malestar a la comunidad del área de influencia.</li> <li>- Implementar la señalización de seguridad industrial correspondiente.</li> <li>- Transitar dentro del área del proyecto con una velocidad inferior a los 20 km/h, para mitigar la emisión de material particulado.</li> <li>- Evitar el uso de cornetas, bocinas, pitos, y alarmas en los vehículos que estén involucrados en el proyecto, a excepción de la alarma de reversa y los dispositivos diseñados para evitar accidentes o anunciar situaciones de emergencia. Lo anterior con el fin de propender por disminuir los niveles de emisión sonora.</li> <li>- Disponer los materiales, herramienta, equipo, dentro de la obra.</li> <li>- Adecuar sitios dentro de la obra, para el almacenamiento temporal de residuos sólidos a reutilizar, los cuales deben estar debidamente cubiertos para evitar el arrastre o la acción del clima.</li> </ul>	<p>Mantener en adecuado estado de limpieza y ornato el entorno del proyecto, para reducir el impacto que genera en la comunidad la construcción de los polideportivos.</p>	<p>Atención de máximo 3 peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS) al mes, por impactos negativos generados por el proyecto a la comunidad, a los interesados, al medio ambiente, la salubridad, el espacio público y al entorno en general.</p>

Nombre de la estrategia	Principales actividades de la estrategia	Objetivo	Meta
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recuperar y restaurar el espacio público afectado, de acuerdo con su uso, y eliminar la totalidad de los materiales y elementos provenientes de las actividades constructivas, una vez finalizadas las obras.</li> <li>- Capacitar y sensibilizar a los trabajadores, sobre el cuidado del entorno del proyecto.</li> <li>- Definir sitios de atención para la comunidad que permita brindar información de manera oportuna, reducir los conflictos que se puedan presentar durante el desarrollo del proyecto, dar atención oportuna a quejas y reclamos, entre otros.</li> <li>- Gestión y cierre de casos reportados en el canal de reporte de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS).</li> </ul>		
<p>Estrategia: “Cero derrames”</p> <p>(Mantenimiento y Operación de Vehículos, Equipos y Maquinaria )</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar un programa para las inspecciones pre-operacionales y calibraciones para ajustar la maquinaria, equipos y vehículos.</li> <li>- Mantener copia de las certificaciones vigentes de emisiones de gases de todos los vehículos al servicio de la obra.</li> <li>- Elaborar protocolo para casos de derrames de aceites, combustibles y similares en obra.</li> <li>- Elaborar procedimiento para organizar el transporte de mercancías o materiales, de tal manera que se garantice que la logística y el embalaje sean lo más ecológico posible.</li> <li>- Socializar con los operadores, la responsabilidad derivada del manejo y la operación de maquinaria, equipos, vehículos.</li> <li>- Mantener y consultar los instructivos y manuales de operación suministrados por los fabricantes de la maquinaria, equipos, vehículos.</li> <li>- Utilizar vehículos de modelos recientes, con el objeto de evitar emisiones atmosféricas que sobrepasen los límites permisibles e incrementar rendimientos en obra.</li> <li>- Verificar que la maquinaria, equipos, vehículos sean operados por personas idóneas, con la certificación o validación de dicha idoneidad emitida por entidad reconocida a nivel local.</li> <li>- Llevar registro de las horas de trabajo, con el propósito de permitir un seguimiento al mantenimiento, bien sea de tipo preventivo o correctivo.</li> <li>- Practicar el mantenimiento y lavado en los centros especializados y autorizados ambientalmente para tal fin.</li> <li>- Lavar el trompo de las mezcladoras de concreto en un lugar con las medidas de manejo ambiental apropiadas, que garanticen la protección de los recursos naturales y el mobiliario urbano.</li> <li>- Evitar el vertimiento de lubricantes, aceites y demás sustancias en las calles, calzadas y canales o sistemas de alcantarillado para aguas lluvias.</li> <li>- Realizar limpieza semanal de los sumideros y verificación de pozos, debido a la constante entrada y salida de vehículos.</li> <li>- Cumplir con las especificaciones y requisitos para el manejo y transporte de materiales de construcción dentro y fuera de la obra de acuerdo a la normatividad ambiental vigente. Los vehículos que transportan residuos sólidos de construcción y demolición, no podrán ser llenados por encima de su capacidad y la carga debe ir cubierta.</li> <li>- Garantizar que todos los vehículos cuenten con su equipo de carretera.</li> <li>- Verificar que los vehículos transportadores se encuentren en óptimas condiciones, con el fin de evitar derrames que contaminen el suelo.</li> <li>- Habilitar dentro de la obra, espacios para los trabajos que se ejecutan al aire libre, como el corte, figurado y amarre de acero, construcción de formaletas, toma de ensayos, entre otros.</li> <li>- Realizar la disposición final con un gestor autorizado en Villavicencio de los residuos peligrosos (RESPEL) y conservar el certificado correspondiente que soporta el adecuado manejo.</li> <li>- Retirar rápidamente los residuos peligrosos que se generen en la obra; si no es posible entonces almacenarlos en recipientes herméticos debidamente marcados, rotularlos como peligrosos y colocarlos en lugares libres de humedad y de calor excesivo.</li> <li>- Organizar los controles y monitoreo del proyecto, de tal manera que se optimicen los recorridos, se minimicen los viajes innecesarios y se asegure que el uso de recursos para los desplazamientos tienen el menor impacto sobre el medio ambiente como sea posible.</li> </ul>	<p>Garantizar que todos los equipos, vehículos y maquinaria al servicio de la obra, cumplan las normas ambientales y la operación se realice en las condiciones de seguridad adecuadas para las partes interesadas y el ambiente.</p>	<p>Cumplimiento de la programación del mantenimiento preventivo y correctivo establecida, para que todos los equipos, vehículos y maquinaria al servicio de la obra permanezcan en condiciones óptimas para su operación.</p>

Nombre de la estrategia	Principales actividades de la estrategia	Objetivo	Meta
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programar renovación de vehículos, maquinaria y equipos menores, de acuerdo con las horas de trabajo y los planes establecidos por el Consorcio Centauros SAS</li> <li>- Establecer acciones para la búsqueda y aplicación de oportunidades para generar energía limpia como parte del proyecto.</li> </ul>		
<p><u>Estrategia: “Cada gota cuenta”</u> <i>(Uso Eficiente y Ahorro de Agua)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar programa para el uso eficiente y ahorro del agua y socializarlo con los trabajadores.</li> <li>- Implementar sistema de aprovechamiento y recirculación de aguas lluvias para utilizarlo en el aseo de la obra, aseo de unidades sanitarias, lavado de llantas, mezcla de concreto (cuando aplique), entre otros, sin que haya afectación a la salud humana y al ambiente.</li> <li>- Solicitar la prestación temporal de acueducto y alcantarillado a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Villavicencio.</li> <li>- Utilizar el servicio de acueducto de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Villavicencio, solo cuando sea necesario, de lo contrario hacer uso de las aguas lluvias almacenadas.</li> <li>- Garantizar que todos los sistemas de conducción de agua, permanezcan libres de fugas durante la etapa constructiva, para evitar encharcamientos y desperdicio del recurso.</li> <li>- Realizar campañas de sensibilización a los trabajadores, tendientes al uso eficiente y ahorro del agua.</li> <li>- Realizar jornadas de capacitación y sensibilización sobre buenas prácticas de reciclaje y el uso eficiente de recursos naturales.</li> </ul>	<p>Cumplir con la realización de las actividades programadas para el manejo eficiente del recurso hídrico y a la conservación de los cuerpos de agua.</p>	<p>Reducción del 30% de la facturación mensual por consumo de agua</p>

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros SAS (2021)

## 8. Gestión de la integración del proyecto

### 8.1 Acta de constitución del proyecto

En el Anexo el acta de constitución del proyecto

### 8.2 Registro de supuestos y restricciones

Tabla 7. Registro de supuestos y restricciones

TIPO S(SUPUESTO) R(RESTRICCIÓN)	A NIVEL DE ALCANCE	A NIVEL DE CRONOGRAMA	A NIVEL DE COSTOS	A NIVEL DE EQUIPO DE PROYECTO
1. S. Que el clima durante la ejecución y desarrollo del proyecto sea el recomendable para el buen progreso del mismo.		X	X	
2. S. Que durante el tiempo de ejecución del proyecto, el precio en materias primas y materiales, se mantenga en un rango del 2% de fluctuación.	X		X	
3. S. Que la Alcaldía Municipal de Villavicencio efectúe oportunamente los pagos por la ejecución de la obra.	X	X	X	X
4. S. Que al momento de dar inicio a la construcción, la Alcaldía Municipal de Villavicencio cuente con los permisos y licencias otorgadas por la entidad encargada.		X	X	
5. S. Que durante la ejecución del proyecto no se presenten pandemias, epidemias, endemias u otras enfermedades de contagio masivo.		X	X	X
6. S. Que durante la ejecución del proyecto, se tenga catastradas e identificadas todas las redes de servicios públicos gas natural, hidrosanitarias, telefonía, energía, para no afectarlas		X	X	
1. R. Los polideportivos se deben construir en lotes de propiedad del Municipio de Villavicencio	X			
2. R. El tiempo de ejecución del proyecto debe ser inferior a 12 meses	X	X		
3. R. El proyecto debe estar ajustado al presupuesto establecido de \$4.200 millones	X		X	
4. R. Los proveedores deberán suministrar con 3 días de antelación los materiales para la ejecución del proyecto.		X	X	X
5. R. La mano de obra no calificada debe ser del barrio donde se construya el polideportivo.				X

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

### 8.3 Plan de gestión de beneficios

Tabla 8. Plan de gestión de beneficios

Beneficio 1: Garantizar la rentabilidad	
Beneficios objetivo	Utilidad esperada
Alineación estratégica	Garantizar la rentabilidad en sus proyectos sin afectar los intereses de las partes.
Plazo para obtener los beneficios	Un (1) año
Dueño de los beneficios	Consortio Centauros S.A.S
Métricas	Meta: Utilidad > 5% Indicador: Margen bruto porcentual = utilidad bruta / ingresos totales x 100.
Supuestos	El contrato se ejecute en el tiempo estipulado y que sufra modificaciones en su alcance
Riesgos	Riesgo financiero, cambio de precio en materias primas y materiales, nuevos impuestos e inflación que afecte el presupuesto del proyecto. Fluctuación del dólar para la compra del acero estructural.
Beneficio 2: Garantizar el cumplimiento de las condiciones contractuales con el cliente	
Beneficios objetivo	Satisfacción de los interesados
Alineación estratégica	Cumplir con los requerimientos acordados en tiempo, presupuesto y calidad
Plazo para obtener los beneficios	Seis (6) Meses
Dueño de los beneficios	Consortio Centauros S.A.S
Métricas	Meta 1: Tiempo de ejecución < 90% plazo contractual Indicador: Meses reales de ejecución/ Meses planeados de ejecución X 100% Meta 2: Acta de recibo final sin pendientes Indicador: Número de entregables listados/ Número de entregables recibos a satisfacción * 100 Meta 3: Gestión de No conformidades = 100% Indicador: (Número de no conformidades gestionadas / Número de No conformidades generadas) * 100
Supuestos	Que el clima durante la ejecución y desarrollo del proyecto sea el recomendable para el buen progreso del mismo. Que al momento de dar inicio a la construcción, la Alcaldía Municipal de Villavicencio cuente con los permisos y licencias otorgadas por la entidad encargada
Riesgos	Riesgo de ocurrencia de eventos naturales tales como terremotos, incendios, tormentas, lluvias, fuertes vientos. Riesgo de salubridad, pandemias, epidemias, endemias que afecten la salud del personal que labora en la obra y que requieran aislamiento social para prevenir su propagación.
Beneficio 3: Mejora imagen empresarial	
Beneficios objetivo	Credibilidad en el sector
Alineación estratégica	Asegurar que el producto final supere las expectativas de los clientes. Garantizar el cumplimiento a las exigencias del mercado.
Plazo para obtener los beneficios	Un (1) año
Dueño de los beneficios	Consortio Centauros S.A.S
Métricas	Meta: 100% Atención de PQRS Indicador: PQRS recibidas/PQRS atendidas * 100
Supuestos	Ejecución de mantenimientos periódicos por parte del cliente.
Riesgos	Riesgo por uso inadecuado, que se realicen actividades diferentes a las deportivas establecidas, no se tengan los cuidados mínimos. Riesgo por la disponibilidad y costo de la mano de obra calificada y no calificada, para suplir las demandas de la obra.

Fuente: El Autor, Consortio Centauros (2021)

## 8.4 Plan de gestión de cambios

La gestión de cambios corresponde a la aplicación sistemática de procesos y procedimientos para identificar, evaluar, controlar y monitorear los cambios que se presenten durante la ejecución del proyecto y es de estricto cumplimiento en todas las áreas del mismo.

Tabla 9. Plan de Gestión de Cambios

<b>Participantes en la Gestión de Cambios</b>						
No.	Roll	Nombre de Persona	Asignada	Responsabilidad	Niveles de Autoridad	Participación
1	Patrocinador	Carlos Pinchao		Aprobar	Alta	Voz y Voto
2	Gerente de Planeación	Javier Gómez		Aprobar	Alta	Voz y Voto
3	Supervisor Secretaria de Infraestructura	Diana Amézquita		Informar y analizar impactos	Alta	Voz
4	Interventor	Jaime Ortiz		Informar y analizar impactos	Alta	Voz y Voto
5	Director de proyecto	Leonel Roa Ruiz		Informar y analizar impactos	Alta	Voz
6	Director de Diseño	Adriana Morales Celis	Fernanda	Informar y analizar impactos	Media	Voz y Voto
7	Director de Obra	Eduardo Benítez		Informar y analizar impactos	Media	Voz y Voto

<b>Tipos de Cambios</b>	
1.	De costos: Cambios que involucren una modificación de los costos establecidos, ya sea en materiales o mano de obra principalmente.
2.	De alcance: Cambios que soliciten modificar el alcance establecido del proyecto, ya sea por parte de la organización o del cliente.
3.	De tiempo: Cambios que contengan la solicitud de adicionar tiempo, reprogramación, combinación o intercambio de tareas.

<b>Proceso de Control de cambios</b>	
Identificar Cambio	Generador del Cambio: Cualquier Interesado puede identificar y sugerir un cambio al proyecto si lo estima conveniente y necesario.
Solicitar cambio	Generador del Cambio: Después de identificarlo se registra en el formulario de solicitud de cambios, donde se describe la naturaleza del cambio.
Analizar la Solicitud de Cambio	Director del Proyecto: Analiza motivaciones del mismo, los beneficios, costos, impactos probables en el proyecto y se buscan alternativas. El Director debe documentar el impacto total de las solicitudes de cambio. La solicitud de cambios se entrega al comité para su aprobación/rechazo
Aprobar/ Rechazar el cambio	Comité de Control de Cambios: El comité revisa los cambios y determina si estos deben implementarse o no. Basándose en el nivel de riesgo, impacto, beneficios y costos para el proyecto, el comité podrá decidir declinar, postergar o aprobar la solicitud de cambios.
Registrar y comunicar Cambio aprobado / Rechazado	Gerente del Proyecto: Una vez aprobados los cambios y anunciada la decisión por parte del gerente del proyecto, se calendariza su ejecución. Después de la implementación, el gerente del proyecto revisará los mismos para establecer si se obtuvieron los efectos deseados.
Actualizar el Plan para la Dirección del Proyecto, líneas bases y los Documentos que apliquen	Director del Proyecto: Actualiza los Planes y Documentos que apliquen del proyecto, según impacto. De igual manera socializa con el equipo de trabajo la decisión tomada frente al cambio solicitado.

Calendarizar e Implementar Cambio aprobado	Director del Proyecto: Una vez aprobados los cambios y anunciada la decisión por parte del Comité de Proyecto, se calendariza su ejecución de acuerdo a las actualizaciones realizadas en los planes y documentos del proyecto. Después de la implementación, el gerente del proyecto realizará monitoreo y control haciéndole seguimiento a las líneas bases del proyecto y revisará los mismos para establecer si se obtuvieron los efectos deseados
Cerrar	Director del Proyecto: Finalmente, cierra el asunto registrando los cambios en la Matriz de Registro de Cambios y asegura documentación en repositorio del Proyecto

#### Herramientas

Software: Microsoft Outlook, Excel, Share Point  
 Procedimientos: Plan de Gestión de cambios  
 Formatos: Formato de solicitud de cambios Anexo

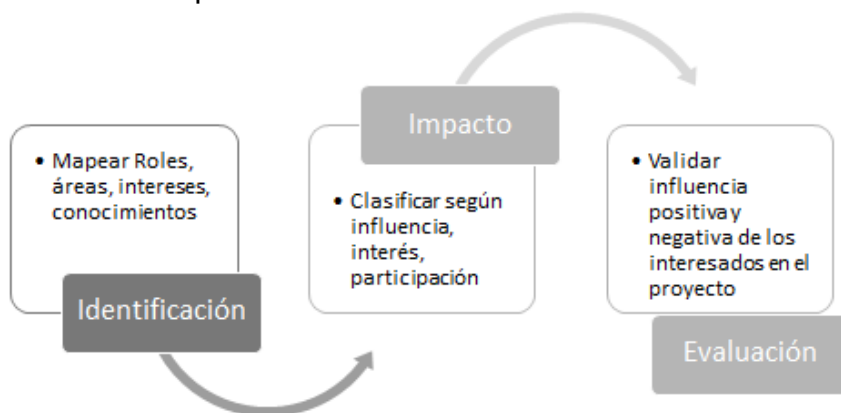
Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

## 9. Gestión de los interesados del proyecto

### 9.1 Registro de los interesados

En esta fase se aplica la herramienta de Análisis de Interesados para identificar los cargos, roles en el proyecto, intereses (afectados por el proyecto), expectativas, derechos (salud, seguridad, etc.), conocimientos, actitudes, necesidades de información y poder de influencia de cada interesado. (Lledó, 2006).

Ilustración 11. Componentes Análisis de Interesados

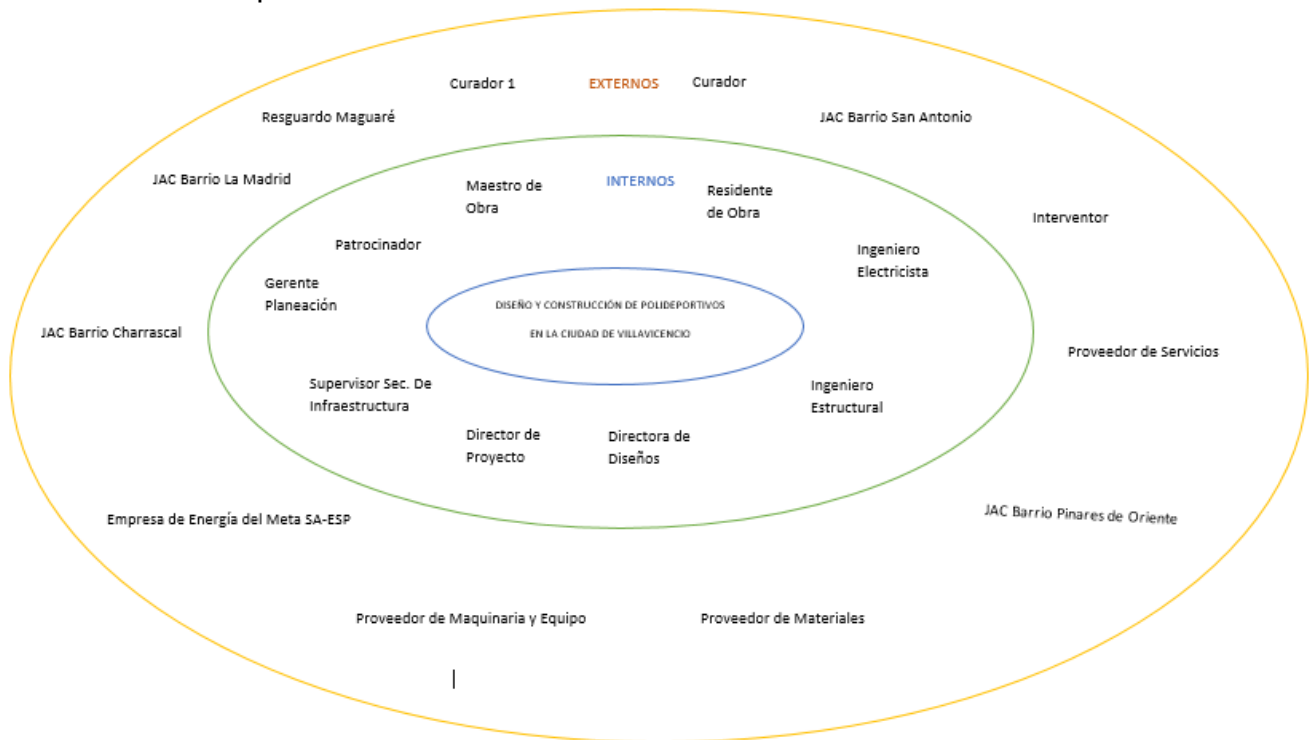


Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S basado en (Lledó, 2017)

A continuación el Mapa de Interesados, la Matriz Interés-Influencia y Registro de Interesados y la categorización de los interesados.



Ilustración 12. Mapa de Interesados



Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)

Matriz 5. Interés-Influencia y Registro de Interesados

		INTERÉS EN EL PROYECTO (Nivel de Autoridad)	
		BAJO	ALTO
INFLUENCIA EN EL PROYECTO (Participación Activa)	ALTO	<b>P2</b> -Ever Muñoz/Ingeniero Estructural-Consorcio Centauros S.A.S -Edwin Castaño/Ingeniero Electricista-Consorcio Centauros S.A.S	<b>P1</b> -Carlos Pinchao/Alcalde -Javier Gómez/Secretario Planeación Municipal -Diana Amezcuita/Secretaria Infraestructura Municipal -Gustavo Reyes/Interventor -Leonel Roa Ruiz/Director de proyectos-Consorcio Centauros S.A.S
	BAJO	<b>P4</b> -Héctor Álvarez / Curador 1 -María Pérez / Curador 2 -Carlos Andrés Rincón / Empresa de Energía del Meta SA-ESP -Eliana Paola Fernández Tovar/Residente de Obra-Consorcio Centauros S.A.S -Jaime Cuartas/Maestro de Obra-Consorcio Centauros S.A.S -Ricardo Rojas/Proveedor de Materiales -Álvaro Casas/Proveedor de Servicios -Amanda Rojas/Proveedor de Maquinaria y Equipo	<b>P3</b> -Freddy Humeje/Gobernador Resguardo Maguaré -Carlos Upegú /JAC La Madrid -Sandra Gutiérrez /Presidente JAC Pinares de Oriente -Federico Alezonez/JAC Charrascal -Manuel Sánchez/ JAC San Antonio -Adriana Morales /Directora de Diseños-Consorcio Centauros S.A.S

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)

Matriz 6. Categorización de los Interesados

		INFLUENCIA / INTERÉS				CARACTERIZACIÓN DE LOS INTERESADOS						
		ID	P1	P2	P3	P4	NOMBRE	ORGANIZACIÓN	ROL	INTERÉS EN EL PROYECTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES
Registro de Interesados	Internos	S-1	X				Carlos Pinchao	Alcaldía de Villavicencio	Patrocinador Alcalde	Beneficios para la comunidad, debe mantenerse informado durante toda la ejecución del proyecto.	Cumplimiento en los trabajos contratados.	Cumplimiento de metas en cuanto tiempo, alcance y costo.
		S-2	X				Javier Gómez	Secretaria de Planeación	Gerente del Proyecto	Beneficios para la comunidad, debe mantenerse informado durante toda la ejecución del proyecto, toma las decisiones de alto impacto del proyecto.	Cumplimiento en los trabajos contratados.	Cumplimiento de metas en cuanto tiempo, alcance y costo.
		S-3	X				Diana Amezcuita	Supervisión Secretaria de Infraestructura	Supervisor del proyecto	Beneficios para la comunidad, debe mantenerse informado durante toda la ejecución del proyecto, revisa avances y cumplimiento de las actividades del proyecto.	Cumplimiento en los trabajos contratados.	Cumplimiento de metas en cuanto tiempo, alcance y costo.
		S-4	X				Gustavo Reyes	Ingenieros Consultores LTDA	Interventor	Verificación de cumplimiento de objeto contractual	Cumplimiento en los trabajos contratados.	Cumplimiento de metas en cuanto tiempo, alcance y costo.
		S-5	X				Leonel Roa Ruiz	Consorcio Centauros S.A.S.	Director de Proyecto	Cumplir con los requerimientos y expectativas del patrocinador, velar por los intereses de la organización.	Mano de obra calificada, calidad y rendimiento en los trabajos.	Dar cumplimiento al contrato firmado, superando las expectativas de los clientes y generando una utilidad tanto en dinero como en imagen corporativa.
		S-6			X		Adriana Morales	Consorcio Centauros S.A.S.	Directora de Diseños	Cumplir con los requerimientos de las normas, velar por los intereses de la organización.	Mano de obra calificada, calidad y rendimiento en los trabajos.	Lograr un diseño óptimo, ajustado a las necesidades de la comunidad y cumpliendo las normas vigentes en el país.
		S-7		X			Ever Muñoz	Consorcio Centauros S.A.S.	Ingeniero Estructural	Cumplir con los requerimientos de las normas, velar por los intereses de la organización.	Mano de obra calificada, calidad y rendimiento en los trabajos.	Lograr un diseño óptimo, ajustado a las necesidades de la comunidad y cumpliendo las normas vigentes en el país.
		S-8		X			Edwin Castaño	Consorcio Centauros S.A.S.	Ingeniero Electricista	Cumplir con los requerimientos de las normas, velar por los intereses de la organización.	Mano de obra calificada, calidad y rendimiento en los trabajos.	Lograr un diseño óptimo, ajustado a las necesidades de la comunidad y cumpliendo las normas vigentes en el país.

		INFLUENCIA / INTERÉS					CARACTERIZACIÓN DE LOS INTERESADOS					
		ID	P1	P2	P3	P4	NOMBRE	ORGANIZACIÓN	ROL	INTERÉS EN EL PROYECTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES
Externos	S-9					X	Eliana Paola Fernández Tovar	Consortio Centauros S.A.S.	Residente de Obra	Cumplir con los requerimientos de las normas, calidad de los trabajos y velar por los intereses de la organización.	Mano de obra calificada, calidad y rendimiento en los trabajos.	Ejecutar los trabajos de manera idónea dando cumplimiento a las normas establecidas en la reglamentación vigente y dentro de los parámetros establecidos por la empresa.
	S-10					X	Jaime Cuartas	Consortio Centauros S.A.S.	Maestro de Obra	Cumplir con los requerimientos de las normas, calidad de los trabajos y velar por los intereses de la organización.	Calidad y rendimiento en los trabajos.	Realizar un trabajo con el cumplimiento de diseños y con excelente calidad en las actividades y terminados.
	S-11					X	Héctor Álvarez	Curaduría 1 del Circuito de Villavicencio	Curador	Cumplimiento Normas	Verificación cumplimiento de normas de urbanismo y de diseño y construcción.	Cumplimiento de especificaciones
	S-12					X	María Pérez	Curaduría 2 del Circuito de Villavicencio	Curador	Cumplimiento Normas	Verificación cumplimiento de normas de urbanismo y de diseño y construcción.	Cumplimiento de especificaciones
	S-13					X	Carlos Andrés Rincón	Empresa de Energía del Meta SA-ESP	Gerente	Cumplimiento Normas	Cumplimiento de normas RETIE Y RETILAP	Cumplimiento de especificaciones
	S-14				X		Freddy Humeje	Resguardo Maguaré	Gobernador Resguardo Maguaré	Favorecimiento de la comunidad, mejorar el nivel de vida de sus conciudadanos.	Integración con la comunidad y fuentes de trabajo.	Poder contar con espacios adecuados para el desarrollo de actividades lúdico-recreativas en el sector.
	S-15				X		Carlos Upeguí	Barrio La Madrid	Junta de Acción Comunal Barrio La Madrid	Favorecimiento de la comunidad, mejorar el nivel de vida de sus conciudadanos.	Integración con la comunidad y fuentes de trabajo.	Poder contar con espacios adecuados para el desarrollo de actividades lúdico-recreativas en el sector.
	S-16				X		Sandra Gutiérrez	Barrio Pinares de Oriente	Junta de Acción Comunal Barrio Pinares de Oriente	Favorecimiento de la comunidad, mejorar el nivel de vida de sus conciudadanos.	Integración con la comunidad y fuentes de trabajo.	Poder contar con espacios adecuados para el desarrollo de actividades lúdico-recreativas en el sector.
	S-17				X		Federico Alezonez	Barrio Charrascal	Junta de Acción Comunal Barrio Charrascal	Favorecimiento de la comunidad, mejorar el nivel de vida de sus conciudadanos.	Integración con la comunidad y fuentes de trabajo.	Poder contar con espacios adecuados para el desarrollo de actividades lúdico-recreativas en el sector.

INFLUENCIA / INTERÉS					CARACTERIZACIÓN DE LOS INTERESADOS						
ID	P1	P2	P3	P4	NOMBRE	ORGANIZACIÓN	ROL	INTERÉS EN EL PROYECTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES	
S-18			X		Manuel Sánchez	Barrio San Antonio	Junta de Acción Comunal Barrio San Antonio	Favorecimiento de la comunidad, mejorar el nivel de vida de sus conciudadanos.	Integración con la comunidad y fuentes de trabajo.	Poder contar con espacios adecuados para el desarrollo de actividades lúdico-recreativas en el sector.	
S-19					Ricardo Rojas	Gómez & Rojas Hermanos	Proveedor de Materiales	Suministro de materiales.	Cumplimiento en los pagos.	Volumen de venta de materiales.	
S-20					Álvaro Casas	Suministros del Meta	Proveedor de Servicios	Suministro de mano de obra y servicios generales.	Cumplimiento en los pagos.	Calidad de servicios y rendimiento en los trabajos.	
S-21					Amanda Ruiz	Montajes Industriales S.A.S.	Proveedor de Maquinaria y Equipo	Suministro de maquinaria y equipo.	Cumplimiento en los pagos.	Celeridad en los montajes.	

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)

Matriz 7. Matriz de Prominencia de Interesados



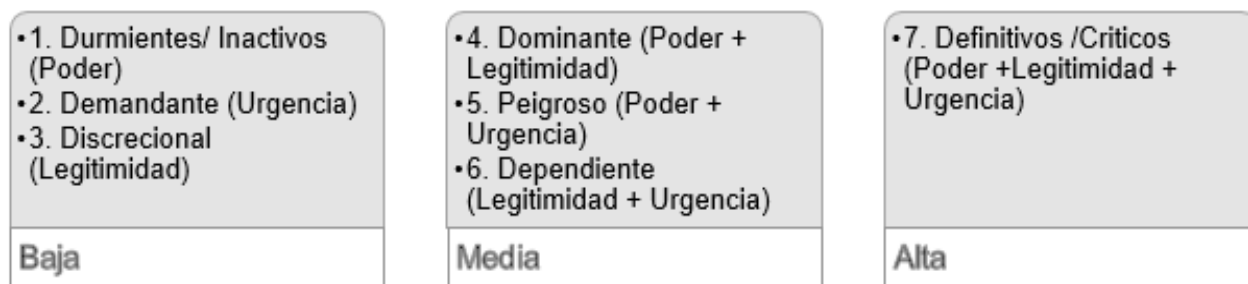
Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)

## 9.2 Plan de involucramiento de los interesados

Las estrategias para gestionar el involucramiento y compromiso de todos durante el ciclo de vida del mismo, se definen con base en las necesidades, intereses y potenciales impactos de los interesados sobre el proyecto, de acuerdo con las categorías de Clasificación del modelo de prominencia y el nivel de prioridad de los mismos.

A continuación el nivel de prioridad categorizados en baja, media y alta, y las estrategias para el involucramiento de los interesados:

Ilustración 13. Nivel de Prioridad según Modelo de prominencia de los interesados



Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)

Matriz 8. Estrategias para gestión de los interesados

Interesado	Rol	Estrategia
1- Inactivos/ Durmientes	No Registra	No Aplica
2- Demandantes	S-6 Directora de Diseño S-7 Ingeniero Estructural S-8 Ingeniero Electricista S-9 Residente de Obra S-10 Maestro de Obra	Consultar quincenalmente sobre expectativas y necesidades frente al avance del proyecto. Comunicar diariamente avance del mismo mediante reuniones operativas.
3- Discrecionales	S-11 Curador S-12 Curadora S-13 Gerente EMSA S-19 Proveedor de Materiales S-20 Proveedor de Servicios S-21 Proveedor de Maquinaria	Mantenerlos Informados sobre el avance del Proyecto mediante comunicados periódicos
4- Dominante	No Registra	No Aplica
5- Peligroso	No Registra	No Aplica

Interesado	Rol	Estrategia
6- Dependiente	S-14 Líder beneficiarios Resguardo Maguaré S-15 Presidente JAC La Madrid S-16 Presidente JAC Pinares de Oriente S-17 Presidente JAC Charrascal S-18 Presidente JAC San Antonio	Monitorear y, Consultar mensualmente, de igual manera se mantendrán informados en Junta Mensual con los líderes de las Juntas de acción comunal del área de influencia del proyecto
7- Definitivos/Críticos	S-1 Patrocinador - Alcalde S-2 Gerente de Planeación Municipal S-3 Supervisor Secretaría de Infraestructura S-4 Interventor S-5 Director del Proyecto	Gestionar altamente, prestando atención a los intereses, necesidades y expectativas de este grupo Informar semanalmente el avance del Proyecto mediante reunión y visita a obra

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)

Dada la importancia de los involucrados alrededor del proyecto, su adecuada gestión e involucramiento constituye un objetivo clave del mismo, por cuanto estos interesados pueden afectar al proyecto de forma positiva o negativa y en ocasiones tendrán la capacidad para influir ya sea en alta o baja proporción, en el trabajo o los resultados del proyecto.

De acuerdo con la clasificación de prominencia de interesados del proyecto, no se registran interesados en las categorías de Durmientes, Peligrosos o Dominantes, por lo que no es necesario establecer estrategias para este grupo; sin embargo es necesario monitorear continuamente los interesados identificados inicialmente, por si hay modificación en su impacto o influencia o clasificación.

El Plan de Gestión de los Interesados del proyecto será actualizado con una frecuencia bimestral, incluyendo las actividades de identificación, priorización e involucramiento, revisando y ajustando el registro de interesados y plan de gestión, así

como los procedimientos relacionados. La revisión y actualización del plan procederá en las siguientes situaciones, según se requiera:

Avance de fase del Ciclo de vida del Proyecto.

Nuevos interesados en el proyecto o salida de los ya identificados.

Cambios significativos en la organización o la comunidad de interesados en general.

## **10. Gestión del Alcance del Proyecto**

### **10.1 Plan de Gestión del Alcance**

En el Anexo se presenta el Plan de Gestión del Alcance, por medio del cual se define cómo se llevarán a cabo, los procesos de la gestión del alcance para definir, validar y controlar el alcance del producto y del proyecto.

### **10.2 Plan y Matriz de Trazabilidad de Requisitos**

El Plan y la Matriz de Trazabilidad de Requisitos se encuentran en los Anexos.

### **10.3 Enunciado del Alcance**

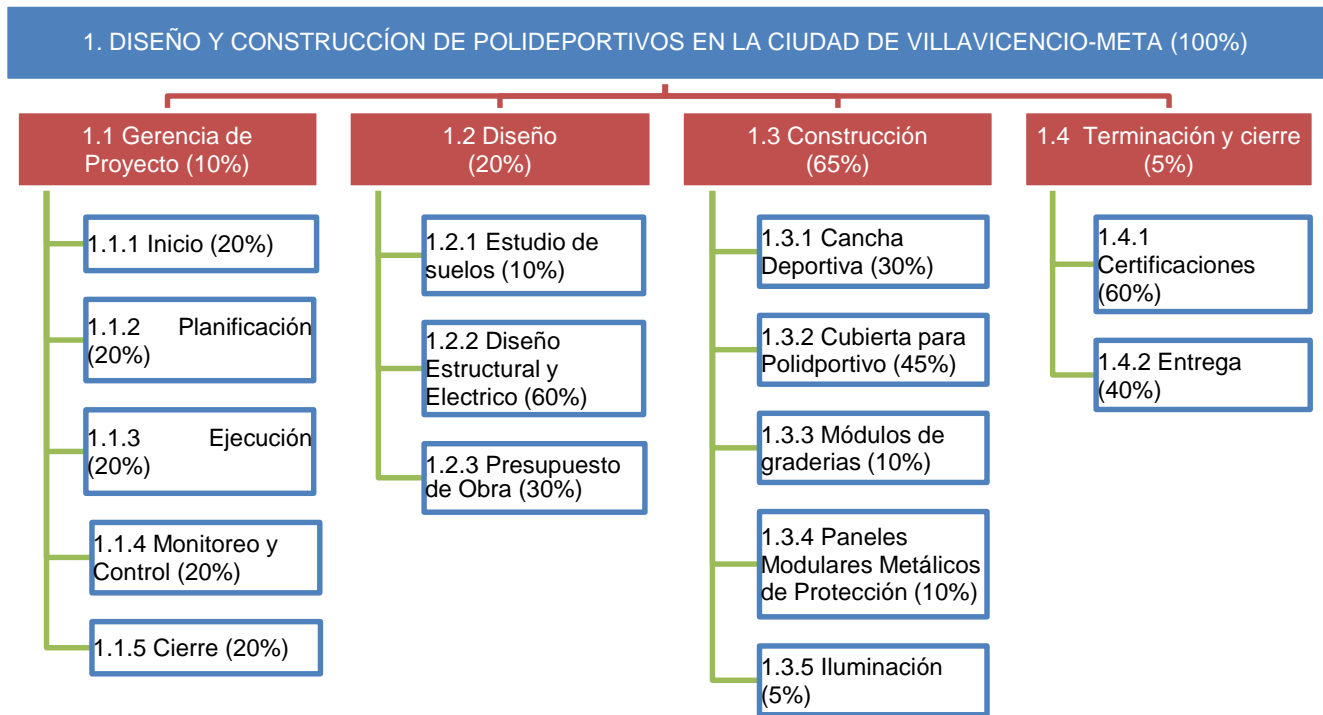
El enunciado del alcance del proyecto se encuentra en el Anexo.

### **10.4 Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT)**

Se realizó la EDT por entregables para el proyecto hasta el tercer nivel de desgregación, el cual se presentan a continuación.

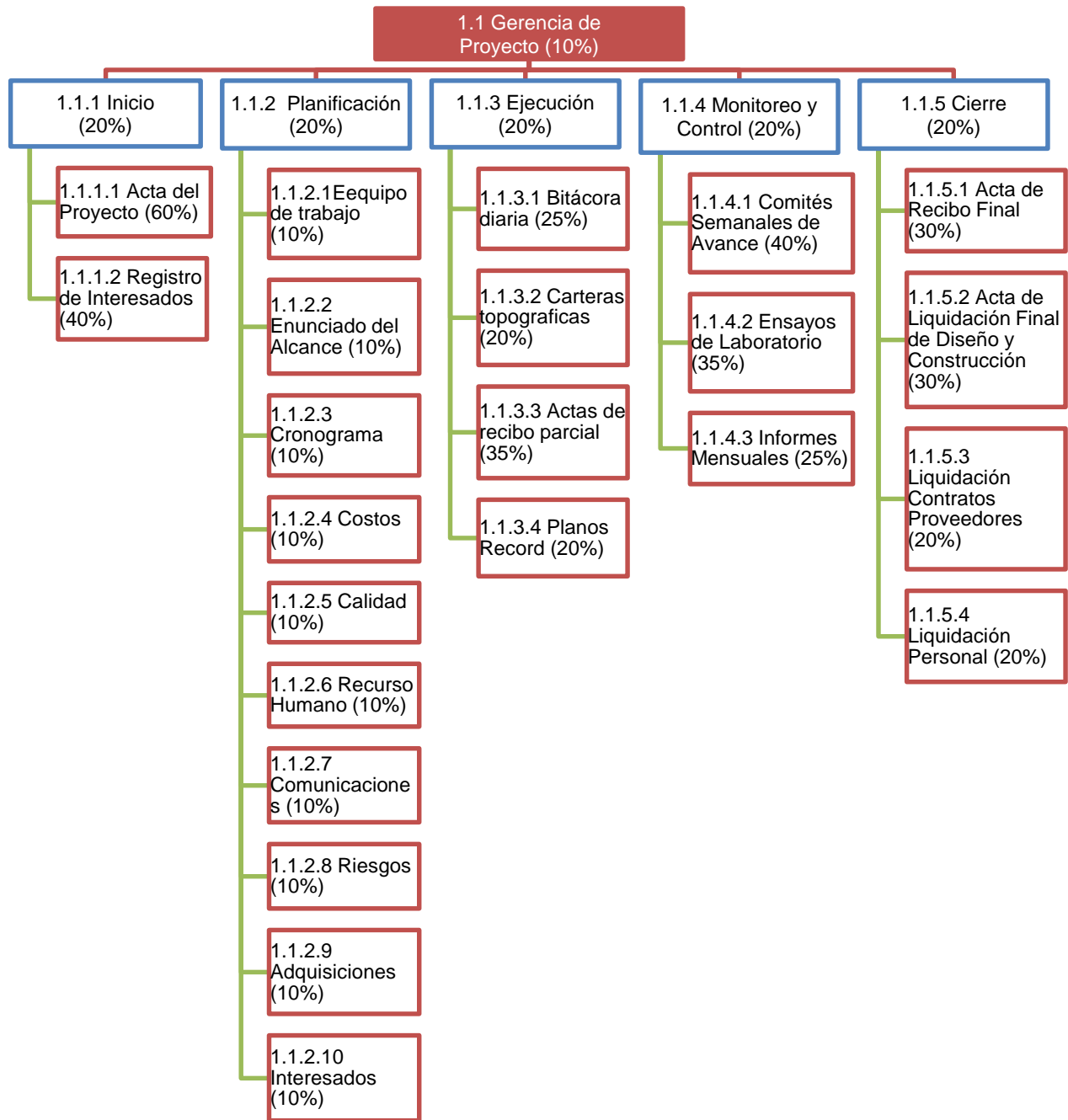


Ilustración 14. EDT proyecto. 1er y 2do nivel de desgregación



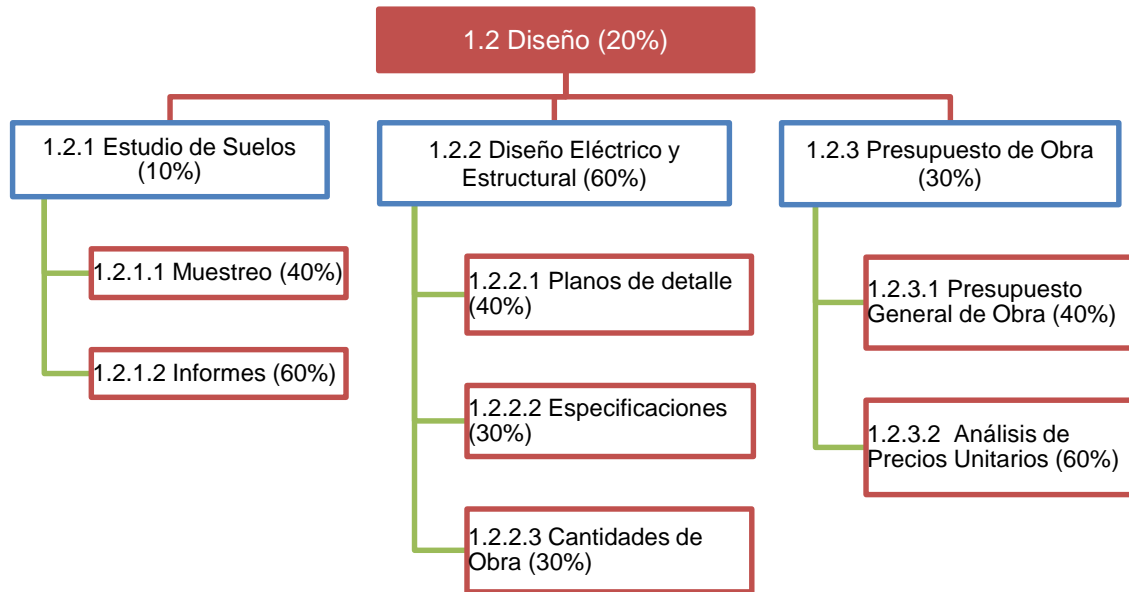
Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

Ilustración 15. EDT proyecto. 3er nivel desgregación entregables capítulo 1.1



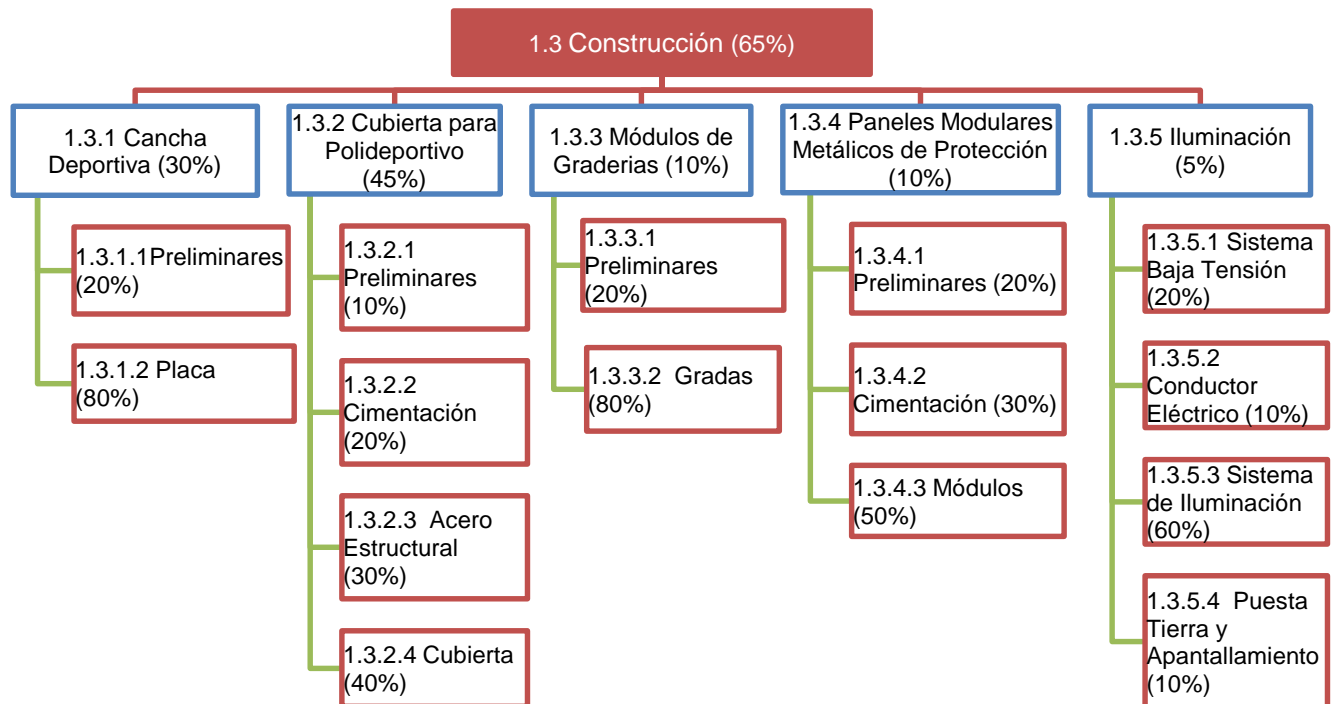
Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

Ilustración 16. EDT proyecto. 3er nivel de desgregación entregables capítulo 1.2



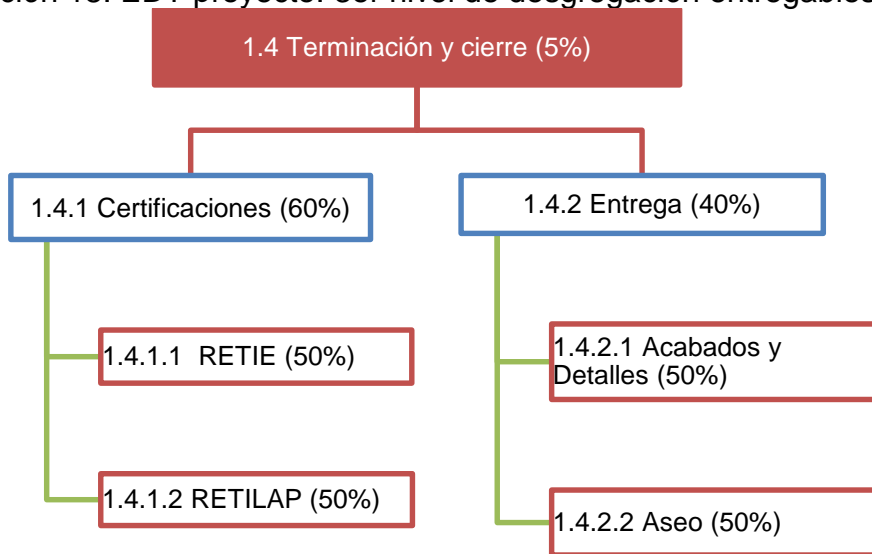
Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

Ilustración 17. EDT proyecto. 3er nivel de desgregación entregables capítulo 1.3



Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

Ilustración 18. EDT proyecto. 3er nivel de desgregación entregables capítulo 1.4



Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

## 10.5 Diccionario de la EDT

A continuación se presenta el diccionario de la EDT con la información de los entregables en el primer nivel de desgregación o descomposición, al igual que la descripción de manera general de los sub entregables que lo componen o conforman.

Tabla 10. Diccionario EDT

<b>1.1 Gerencia de Proyecto</b>	
Descripción del trabajo	Planificación del proyecto
Responsable	Director de Proyecto
Criterios de aceptación	Detalle de planes que garanticen la ejecución del proyecto bajo la triple restricción, de acuerdo con las buenas prácticas establecidas en el PMBOK 6ta. Edición
<b>1.1.1 Inicio</b>	
Descripción del trabajo	Determinación del alcance y objetivo del proyecto
Responsable	Patrocinador
Criterios de aceptación	Debe describir claramente y de forma concisa el objetivo y alcance del proyecto
<b>1.1.1.1 Acta del Proyecto</b>	
Descripción del trabajo	Formalizar el alcance del proyecto, nombramiento de Director de Proyecto y Equipo de Trabajo
Responsable	Patrocinador
Criterios de aceptación	Debe definir claramente niveles de autoridad, roles en el equipo de trabajo, recursos disponibles.
<b>1.1.1.2 Registro de Interesados</b>	
Descripción del trabajo	Descripción del grupo o grupos de personas interesadas en la ejecución del proyecto
Responsable	Director de Proyecto

Criterios de aceptación Debe identificar a los interesados que se puedan ver o no afectados con la ejecución del proyecto.

#### 1.1.2 Planificación

Descripción del trabajo Determinar si es factible o no llevar a cabo el enunciado en el alcance.

Responsable Director de Proyecto y equipo de proyecto

Criterios de aceptación Debe contener los planes principales y subsidiarios del proyecto.

##### 1.1.2.1 Integración

Descripción del trabajo Manejar la visión de conjunto dentro del equipo o equipos de trabajo.

Responsable Director de Proyecto

Criterios de aceptación Debe identificar las tareas y funciones respectivas del equipo o equipos de trabajo y cómo se relacionan entre sí.

##### 1.1.2.2 Plan de gestión del Alcance

Descripción del trabajo Procesos y trabajo necesario para que el proyecto se realice bajo las condiciones requeridas.

Responsable Director de Proyecto y equipo de proyecto

Criterios de aceptación Debe identificar las actividades a realizar para dar cumplimiento en el proyecto.

##### 1.1.2.3 Cronograma

Descripción del trabajo Determinar el tiempo que se va a llevar la realización del proyecto.

Responsable Director de Proyecto y equipo de proyecto

Criterios de aceptación Debe establecer el cronograma para cumplir con el plazo estipulado en el acta de constitución.

##### 1.1.2.4 Costo

Descripción del trabajo Determinar el costo de los insumos para la ejecución del proyecto.

Responsable Director de Proyecto y equipo de proyecto

Criterios de aceptación Debe identificar el costo del proyecto y que se ajuste al presupuesto disponible para la ejecución del proyecto.

##### 1.1.2.5 Plan de gestión de la Calidad

Descripción del trabajo Procesos que se ajustan al cumplimiento de normas y que previenen errores y repetición de actividades.

Responsable Director de Proyecto y equipo de proyecto

Criterios de aceptación Debe garantizar que las actividades ejecutadas dentro del proyecto se ajusten a las normas vigentes.

##### 1.1.2.6 Plan de gestión de Recursos

Descripción del trabajo Determinar el personal que compone el equipo de trabajo.

Responsable Director de Proyecto y equipo de proyecto

Criterios de aceptación Debe identificar y caracterizar al personal que compone el equipo de trabajo para garantizar su desempeño y aceptación dentro del ambiente laboral de la organización.

##### 1.1.2.7 Plan de gestión de las Comunicaciones

Descripción del trabajo Informar cualquier situación a la persona o personas correctas, para así corregir, prevenir o continuar con las actividades del proyecto.

Responsable Director de Proyecto

Criterios de aceptación Mantener una comunicación fluida y eficaz con el equipo de trabajo y grupo de interesados.

##### 1.1.2.8 Plan de gestión de Riesgos

Descripción del trabajo Procesos para analizar los inconvenientes que se presentan tanto a favor como en contra del proyecto, para así tomar decisiones adecuadas.

Responsable Director de Proyecto y equipo de proyecto

Criterios de aceptación Debe identificar los riesgos que se podrían sobrevenir, calificarlos y cuantificarlos para así adelantarse a su ocurrencia en determinado momento.

##### 1.1.2.9 Plan de gestión de las Adquisiciones

Descripción del trabajo Procesos de compra y/o alquiler de insumos, contratación de personal necesarios para la ejecución de las actividades del proyecto.

Responsable Director de Proyecto y equipo de proyecto

Criterios de aceptación Debe identificar los proveedores más adecuados tanto por valor del servicio como por la experiencia en su área para tenerlos al servicio de la ejecución del proyecto.

#### 1.1.2.10 Plan de involucramiento de Interesados

Descripción del trabajo Identificar personas u organizaciones que se verán afectadas por la ejecución del proyecto.  
Responsable Director de Proyecto y equipo de proyecto  
Criterios de aceptación Debe identificar las necesidades y expectativas de los interesados y facilitar la resolución de conflictos.

#### 1.1.3 Ejecución

Descripción del trabajo Implementación de planes y procesos para la realización del proyecto.  
Responsable Director de Obra  
Criterios de aceptación Debe identificar y ejecutar las actividades del proyecto de acuerdo a lo establecido en la planificación.

##### 1.1.3.1 Bitácora Diaria

Descripción del trabajo Libro diario de obra con avances y acontecimientos  
Responsable Residente de Obra  
Criterios de aceptación Debe identificar avances de actividades diarias, personal en obra, equipos y novedades presentadas.

##### 1.1.3.2 Carteras topográficas

Descripción del trabajo Representa los levantamientos realizados en sitio  
Responsable Topógrafo  
Criterios de aceptación Debe identificar localización y niveles de terreno en obra.

##### 1.1.3.3 Actas de Recibo Parcial

Descripción del trabajo Cobros según avance de obra  
Responsable Director de Obra  
Criterios de aceptación Cobro de las actividades desarrolladas y ajustadas según cronograma del proyecto.

##### 1.1.3.4 Planos Record

Descripción del trabajo Representación gráfica de lo realmente ejecutado en obra.  
Responsable Director de Obra  
Criterios de aceptación Debe identificar avances de actividades diarias, personal en obra, equipos y novedades presentadas.

#### 1.1.4 Monitoreo y Control

Descripción del trabajo Seguimiento de las actividades en cuanto a cumplimiento de requisitos ya establecidos para la ejecución del proyecto.  
Responsable Director de Proyecto y equipo de proyecto  
Criterios de aceptación Debe verificar que las actividades realizadas en la ejecución del proyecto cumplan con lo proyectado en calidad, cantidad, costo y tiempo.

##### 1.1.4.1 Comités Semanales de Avance

Descripción del trabajo Reuniones del equipo de trabajo, interventoría y Entidad Contratante para revisión de avance.  
Responsable Director de Obra  
Criterios de aceptación Participación de los convocados y avances según cronograma del proyecto.

##### 1.1.4.2 Ensayos de Laboratorio

Descripción del trabajo Diferentes pruebas para verificar calidad de los trabajos realizados.  
Responsable Jefe Calidad  
Criterios de aceptación Cumplimiento de normas establecidas.

##### 1.1.4.3 Informes Mensuales

Descripción del trabajo Informe de avance de los trabajos con descripción y registro fotográfico de las actividades realizadas.  
Responsable Director de Obra  
Criterios de aceptación Cumplimiento de requerimientos previamente establecidos.

#### 1.1.5 Cierre

Descripción del trabajo Terminación de actividades, verificación de cumplimiento de metas.

Responsable	Director de Obra
Criterios de aceptación	Aceptación formal de entregables por parte del cliente.
<b>1.1.5.1 Acta de recibo final</b>	
Descripción del trabajo	Recibo por parte de la entidad contratante a plena satisfacción de los trabajos realizados.
Responsable	Director de Obra
Criterios de aceptación	Plena satisfacción de los interesados.
<b>1.1.5.2 Acta de liquidación final de diseño y construcción</b>	
Descripción del trabajo	Pago final de saldo pendiente por los trabajos realizados.
Responsable	Director de Obra
Criterios de aceptación	Pago de todos los pendientes por parte de la entidad contratante.
<b>1.1.5.3 Liquidación contratos proveedores</b>	
Descripción del trabajo	Pago final de saldo pendiente por concepto de suministro, alquiler y compra tanto de materiales como de equipos.
Responsable	Director de Obra - Director Administrativo
Criterios de aceptación	Pago de todos los pendientes por parte del Consorcio.
<b>1.1.5.4 Liquidación personal</b>	
Descripción del trabajo	Pago final de saldo pendiente por concepto de personal del equipo que laboro en el proyecto.
Responsable	Director de Obra - Director Administrativo
Criterios de aceptación	Pago de todos los pendientes por parte del Consorcio.
<b>1.2 Diseño</b>	
Descripción del trabajo	Revisión de diseño tipo de polideportivo para ajuste de estructuras y componente eléctrico, además de valoración de cantidades de obra.
Responsable	Director de Diseño
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas para el área de construcción y generación de presupuestos.
<b>1.2.1 Estudio de Suelos</b>	
Descripción del trabajo	Caracterización de suelos de fundación y determinación de parámetros
Responsable	Director de Diseño
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas para el área de construcción.
<b>1.2.1.1 Toma de Muestras</b>	
Descripción del trabajo	Trabajo de campo para analizar tipo de material en el sitio de ejecución de los trabajos.
Responsable	Director de Diseño
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas para el área de construcción.
<b>1.2.1.2 Expedición de informes</b>	
Descripción del trabajo	Resultados de las diferentes pruebas realizadas a las muestras del suelo analizado.
Responsable	Director de Diseño
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas para el área de construcción.
<b>1.2.2 Diseño eléctrico y estructural</b>	
Descripción del trabajo	Revisión de diseño tipo de polideportivo para ajuste de estructuras y componente eléctrico.
Responsable	Director de Diseño
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas para el área de construcción.
<b>1.2.2.1 Generación de planos de detalle</b>	
Descripción del trabajo	Representación gráfica de cómo se debe construir los elementos estructurales y eléctricos de los polideportivos.
Responsable	Director de Diseño
Criterios de aceptación	Detalles constructivos y cumplimiento de normas para el área de construcción.
<b>1.2.2.2 Especificaciones</b>	
Descripción del trabajo	Detalle de tipo de elementos, materiales con los que se deben realizar las actividades de construcción de los diferentes elementos de los polideportivos.
Responsable	Director de Diseño

Criterios de aceptación Tablas y esquemas bien definidos y claros para su fácil entendimiento y seguimiento.

#### 1.2.2.3 Cantidades de obra

Descripción del trabajo Cuantificación de las diferentes actividades a desarrollar para la ejecución del polideportivo.  
Responsable Director de Diseño  
Criterios de aceptación Descripción de actividades detallada con su unidad de medida y cantidades ajustadas para la realización de cada una.

#### 1.2.3 Presupuesto de obra

Descripción del trabajo Cuantificación de las cantidades de obra a ejecutar y su valor unitario real.  
Responsable Director de Diseño  
Criterios de aceptación Cantidades de obra ajustadas a los diseños realizados con valores ajustados a las necesidades.

##### 1.2.3.1 Presupuesto General de obra

Descripción del trabajo Cuantificación de todas las cantidades de obra a ejecutar y su valor unitario real.  
Responsable Director de Diseño  
Criterios de aceptación Cantidades de toda la obra ajustadas a los diseños realizados con valores ajustados a las necesidades.

##### 1.2.3.2 Análisis de precios unitarios

Descripción del trabajo Verificación de insumos necesarios para realizar cada actividad con precios del mercado.  
Responsable Director de Diseño  
Criterios de aceptación Valores de insumos ajustados a las necesidades y en cantidades adecuadas.

#### 1.3 Construcción

Descripción del trabajo Ejecución de diseños.  
Responsable Director de Obra  
Criterios de aceptación Cumplimiento de normas y especificaciones.

##### 1.3.1 Cancha deportiva

Descripción del trabajo Construcción de placa en concreto.  
Responsable Director de Obra  
Criterios de aceptación Cumplimiento de normas y especificaciones.

###### 1.3.1.1 Preliminares

Descripción del trabajo Localización y replanteo de estructuras, Descapote, Excavaciones y retiro de material sobrante.  
Responsable Director de Obra  
Criterios de aceptación Cumplimiento de normas y especificaciones.

###### 1.3.1.2 Placa

Descripción del trabajo Relleno con material seleccionado, acero de refuerzo concreto y dotación de pórticos.  
Responsable Director de Obra  
Criterios de aceptación Cumplimiento de normas y especificaciones.

##### 1.3.2 Cubierta para polideportivo

Descripción del trabajo Construcción de cubierta en acero estructural y teja termo-acústica.  
Responsable Director de Obra  
Criterios de aceptación Cumplimiento de normas y especificaciones.

###### 1.3.2.1 Preliminares

Descripción del trabajo Localización y replanteo de estructuras, Descapote, Excavaciones y retiro de material sobrante.  
Responsable Director de Obra  
Criterios de aceptación Cumplimiento de normas y especificaciones.

###### 1.3.2.2 Cimentación

Descripción del trabajo Acero de refuerzo, concreto y rellenos con material seleccionado.  
Responsable Director de Obra  
Criterios de aceptación Cumplimiento de normas y especificaciones.



<b>1.3.2.3 Acero Estructural</b>	
Descripción del trabajo	Acero estructural para columnas, cerchas y correas.
Responsable	Director de Obra
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas y especificaciones.
<b>1.3.2.4 Cubierta</b>	
Descripción del trabajo	Teja termo-acústica y sistema e desagües.
Responsable	Director de Obra
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas y especificaciones.
<b>1.3.3 Módulos de graderías</b>	
Descripción del trabajo	Construcción de graderías para ubicación de espectadores.
Responsable	Director de Obra
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas y especificaciones.
<b>1.3.3.1 Preliminares</b>	
Descripción del trabajo	Localización y replanteo de estructuras, Descapote, Excavaciones y retiro de material sobrante.
Responsable	Director de Obra
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas y especificaciones.
<b>1.3.3.2 Gradas</b>	
Descripción del trabajo	Aceros de refuerzo, concreto, relleno con material seleccionado, mampostería y pintura.
Responsable	Director de Obra
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas y especificaciones.
<b>1.3.4 Paneles modulares metálicos de protección</b>	
Descripción del trabajo	Construcción de paneles para evitar salidas de balones del área del polideportivo.
Responsable	Director de Obra
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas y especificaciones.
<b>1.3.4.1 Preliminares</b>	
Descripción del trabajo	Localización y replanteo de estructuras, Descapote, Excavaciones y retiro de material sobrante.
Responsable	Director de Obra
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas y especificaciones.
<b>1.3.4.2 Cimentación</b>	
Descripción del trabajo	Acero de refuerzo, concreto y rellenos con material seleccionado.
Responsable	Director de Obra
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas y especificaciones.
<b>1.3.4.3 Módulos</b>	
Descripción del trabajo	Fabricación e instalación de estructura de soporte y malla.
Responsable	Director de Obra
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas y especificaciones.
<b>1.3.5 Iluminación</b>	
Descripción del trabajo	Construcción de sistema eléctrico del polideportivo.
Responsable	Director de Obra
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas y especificaciones.
<b>1.3.5.1 Sistema baja tensión</b>	
Descripción del trabajo	Cajas, tableros y salidas.
Responsable	Director de Obra
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas y especificaciones.
<b>1.3.5.2 Conductor eléctrico</b>	
Descripción del trabajo	Cableado eléctrico del polideportivo.
Responsable	Director de Obra
Criterios de aceptación	Cumplimiento de normas y especificaciones.
<b>1.3.5.3 Sistema de iluminación</b>	
Descripción del trabajo	Lámparas para el polideportivo.
Responsable	Director de Obra

Criterios de aceptación Cumplimiento de normas y especificaciones.

#### 1.3.5.4 Puesta a tierra y apantallamiento

Descripción del trabajo Seguridad del sistema eléctrico del polideportivo.

Responsable Director de Obra

Criterios de aceptación Cumplimiento de normas y especificaciones.

#### 1.4 Terminación y cierre

Descripción del trabajo Finalización de actividades de construcción.

Responsable Director de Obra

Criterios de aceptación Cumplimiento de normas y especificaciones.

#### 1.4.1 Certificaciones

Descripción del trabajo Verificación de cumplimiento de requerimientos mínimos.

Responsable Director de Obra

Criterios de aceptación Cumplimiento de normas y especificaciones.

#### 1.4.1.1 Certificado RETIE

Descripción del trabajo Documento técnico-legal de cumplimiento de instalaciones eléctricas.

Responsable Director de Obra

Criterios de aceptación Cumplimiento de normas y especificaciones.

#### 1.4.1.2 Certificado RETILAP

Descripción del trabajo Documento técnico-legal de cumplimiento de sistemas de iluminación y alumbrado público.

Responsable Director de Obra

Criterios de aceptación Cumplimiento de normas y especificaciones.

#### 1.4.2 Entrega

Descripción del trabajo Salida de equipos de trabajo y dejación a disposición de usuarios de los polideportivos

Responsable Director de Obra

Criterios de aceptación Cumplimiento de normas y especificaciones.

#### 1.4.2.1 Acabados y detalles de obra

Descripción del trabajo Realizar arreglos y reparaciones menores a la obra.

Responsable Director de Obra

Criterios de aceptación Cumplimiento de normas y especificaciones.

#### 1.4.2.2 Aseo

Descripción del trabajo Limpieza general al área intervenida antes de ser entregada a la Administración Municipal.

Responsable Director de Obra

Criterios de aceptación Cumplimiento de normas y especificaciones.

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

## 11. Gestión del cronograma del proyecto

### 11.1 Plan de gestión del cronograma

Con el Plan de Gestión del Cronograma se identifican las actividades a desarrollar, sus características, el tiempo que se va a tomar su ejecución y el momento en que se va a ejecutar. Para gestionar el cronograma del proyecto se tienen en cuenta las experiencias de la organización en proyectos similares, consultas a profesionales en el campo a

ejecutar, entre otros, con el fin de lograr una mejor visión en el desarrollo de las actividades.

**Definición de actividades:** Definido el alcance del proyecto, la EDT y su respectivo diccionario se identifican y secuencian las actividades propias del proyecto. Por cada entregable se determinan las actividades necesarias para cumplir con el objetivo.

**Secuenciamiento de actividades:** Se define el diagrama de red con el desarrollo lógico de los entregables del proyecto, con una correcta y clara identificación de actividades, definiendo cuales preceden a cuáles y cuales cierran el ciclo.

**Estimación de duración de las actividades:** Se estima la duración de las actividades identificando los recursos necesarios, sus rendimientos y las experiencias aprendidas durante la ejecución de proyectos similares por parte del CONSORCIO CENTAUROS S.A.S. Éste proceso se lleva a cabo utilizando la metodología Program Evaluation and Review Technique (PERT), que contempla las estimaciones pesimista, más probable y optimista, dando por resultado la duración que trabajaremos en el cronograma.

**Desarrollo del cronograma:** La programación se realiza haciendo uso del software Microsoft Project (2016), teniendo presente la identificación y el secuenciamiento de actividades, el diagrama de red y los recursos y duraciones de las actividades. Cada paquete de trabajo cuenta con sus actividades, previamente organizadas de acuerdo a su desarrollo y relación con otras actividades. Una vez definida la duración por el método PERT, se asignan los recursos necesarios a cada actividad. El desarrollo del cronograma

será responsabilidad del Gerente de Proyecto, Director de Diseño, Director de Obra y Residente de Obra, quienes con su visto bueno habilitan la entrega para el patrocinador, para su análisis y revisión.

**Control de cronograma:** Para este proceso se utiliza la técnica del Valor Ganado (EVM), con los indicadores de desempeño y el control integrado de cambios actualizado, se revisa los cambios generados en el avance del cronograma con respecto a la línea base. Ésta revisión se hace en los comités de seguimiento que se realizarán cada diez (10) días. El Gerente de Proyecto, Director de Diseño, Director de Obra y Residente de obra serán los encargados de realizar la gestión del cronograma. Para un adecuado seguimiento, se tendrá en cuenta que el horario de trabajo establecido para el proyecto de lunes a sábado de 8:00 A.M a 5:00 P.M, domingos y festivos no se realizarán actividades. El Gerente del Proyecto junto con el Director de Diseño y el Director de Obra son responsables de gestionar las actualizaciones de la programación y determinar las variaciones en el horario y cualquier novedad que se presente.

## **11.2 Listado de actividades con análisis PERT**

Las duraciones de las actividades del proyecto son estimadas con base en la experiencia obtenida en proyectos similares ejecutados por el Consorcio en el Departamento del Meta. El análisis PERT que se presenta a continuación, permite inferir que con una probabilidad del 84.1%, la duración para el proyecto es de 313 días, equivalente a 304.67 días (duración PERT) más 8.22 días equivalentes a la desviación estándar de las actividades de la ruta crítica.

Matriz 9. Duración de actividades por el método PERT

ÚLTIMO NIVEL DE LA EDT	ACTIVIDAD			ACTIVIDAD PREDECESORA	DURACION OPTIMISTA	DURACION ESPERADA	DURACION PESIMISTA	DURACION PERT	DESVIACION ESTANDAR ( $\sigma$ )	VARIANZA ( $\sigma^2$ )
	Código	ID	Nombre							
1.1.1 Inicio	1.1.1.1	1	Realizar Acta del Proyecto	0	2 días	3 días	4 días	3,00 días	0,333	0,11
	1.1.1.2	2	Identificar a los Interesados	1	2 días	3 días	4 días	3,00 días	0,333	0,11
1.1.2 Planificación	1.1.2.1	3	Integrar el equipo de trabajo	2	2 días	3 días	4 días	3,00 días	0,333	0,11
	1.1.2.2	4	Definir el alcance	2	2 días	3 días	4 días	3,00 días	0,333	
	1.1.2.3	5	Realizar el cronograma	4	3 días	4 días	5 días	4,00 días	0,333	0,44
	1.1.2.4	6	Definir los costos del proyecto	4	3 días	5 días	7 días	5,00 días	0,667	
	1.1.2.5	7	Generar plan de calidad	6	3 días	5 días	7 días	5,00 días	0,667	0,44
	1.1.2.6	8	Programar el recurso humano	6	2 días	3 días	4 días	3,00 días	0,333	
	1.1.2.7	9	Gestionar las comunicaciones	6	2 días	3 días	4 días	3,00 días	0,333	0,333
	1.1.2.8	10	Analizar los riesgos	6	3 días	4 días	5 días	4,00 días	0,333	
	1.1.2.9	11	Generar el plan de adquisiciones	6	3 días	4 días	5 días	4,00 días	0,333	
	1.1.2.10	12	Identificar a los Interesados	1	2 días	3 días	4 días	3,00 días	0,333	
1.1.3 Ejecución	1.1.3.1	13	Realizar la bitácora diaria	7	1 días	2 días	3 días	2,00 días	0,333	0,333
	1.1.3.2	14	Generar carteras topográficas	7	1 días	2 días	3 días	2,00 días	0,333	
	1.1.3.3	15	Formular actas de recibo Parcial	7	1 días	2 días	3 días	2,00 días	0,333	
	1.1.3.4	16	Generar planos record	7	3 días	5 días	7 días	5,00 días	0,667	
1.1.4 Monitoreo y Control	1.1.4.1	17	Realizar comités semanales	9	1 días	2 días	3 días	2,00 días	0,333	0,333
	1.1.4.2	18	Realizar ensayos de laboratorio	7	1 días	2 días	3 días	2,00 días	0,333	
	1.1.4.3	19	Formular informes mensuales	9	1 días	2 días	3 días	2,00 días	0,333	
1.1.5 Cierre	1.1.5.1	20	Formular acta de recibo final	7	2 días	3 días	4 días	3,00 días	0,333	0,11
	1.1.5.2	21	Formular acta de liquidación final	7	2 días	3 días	4 días	3,00 días	0,333	
	1.1.5.3	22	Realizar liquidación proveedores	11	2 días	3 días	4 días	3,00 días	0,333	
	1.1.5.4	23	Realizar liquidación de personal	8	2 días	3 días	4 días	3,00 días	0,333	
1.2.1 Estudio de Suelos	1.2.1.1	24	Tomar muestras	20,21,22,23	3 días	4 días	5 días	4,00 días	0,333	0,11
	1.2.1.2	25	Expedir informe	24	3 días	4 días	5 días	4,00 días	0,333	0,11
1.2.2 Diseño Eléctrico y Estructural	1.2.2.1	26	Generar planos con detalles	25	5 días	7 días	9 días	7,00 días	0,667	0,44
	1.2.2.2	27	Definir especificaciones	25	3 días	5 días	7 días	5,00 días	0,667	
	1.2.2.3	28	Generar cantidades de obra	27	3 días	5 días	7 días	5,00 días	0,667	
1.2.3 Presupuesto de Obra	1.2.3.1	29	Realizar los análisis de precios unitarios	28	5 días	7 días	9 días	7,00 días	0,667	

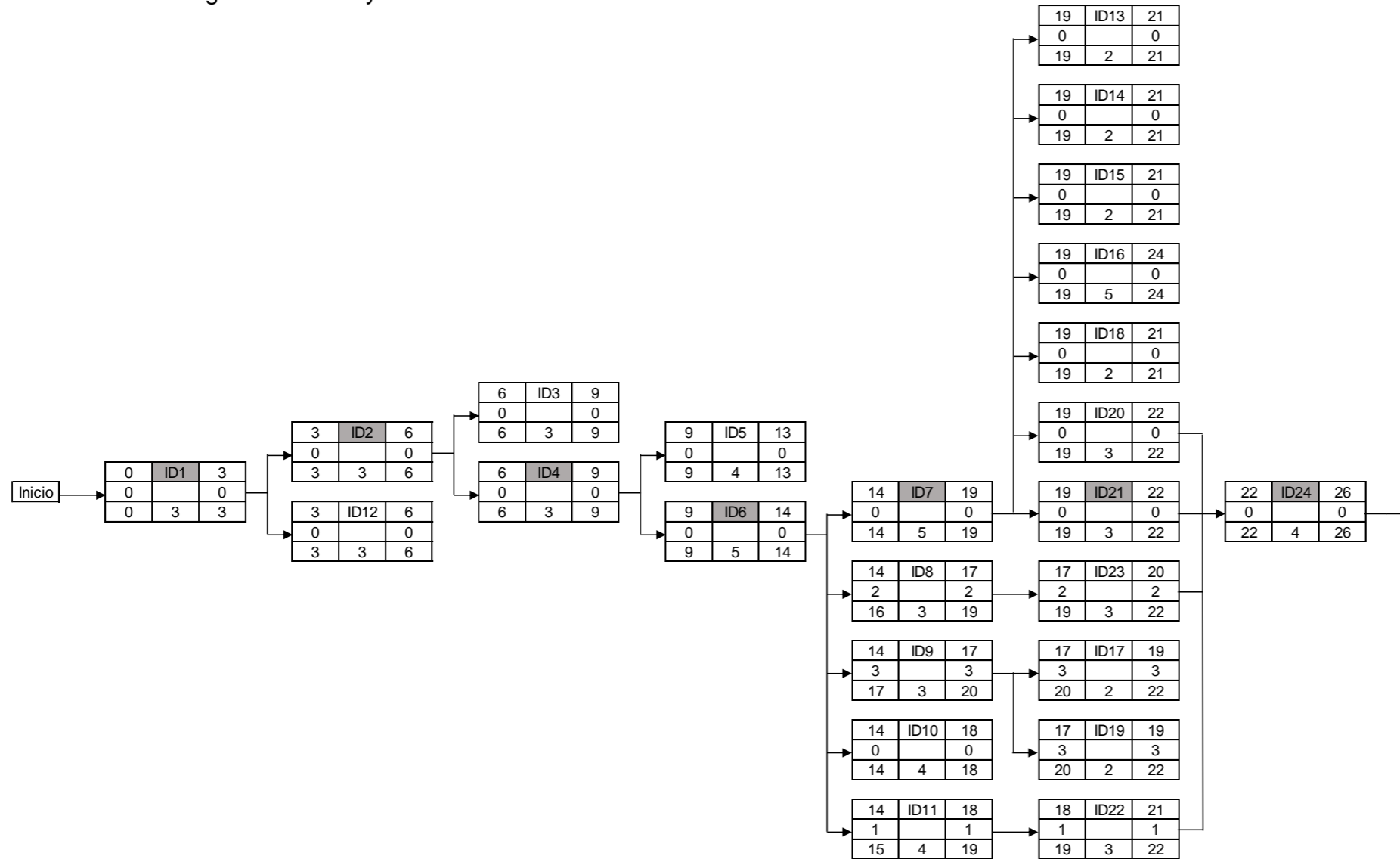
ÚLTIMO NIVEL DE LA EDT	ACTIVIDAD			ACTIVIDAD PREDECESORA	DURACION OPTIMISTA	DURACION ESPERADA	DURACION PESIMISTA	DURACION PERT	DESVIACION ESTANDAR ( $\sigma$ )	VARIANZA ( $\sigma^2$ )
	Código	ID	Nombre							
	1.2.3.2	30	Generar presupuesto general de obra	29	3 días	5 días	7 días	5,00 días	0,667	
1.3.1 Cancha Deportiva	1.3.1.1	31	Realizar preliminares	28	15 días	20 días	25 días	20,00 días	1,667	2,78
	1.3.1.2	32	Construir placa	36	30 días	40 días	50 días	40,00 días	3,333	
1.3.2 Cubierta para Polideportivo	1.3.2.1	33	Realizar preliminares	31	15 días	20 días	25 días	20,00 días	1,667	2,78
	1.3.2.2	34	Armar acero estructural	35	10 días	15 días	18 días	14,67 días	1,333	1,78
	1.3.2.3	35	Construir cimentación	33	10 días	15 días	20 días	15,00 días	1,667	2,78
	1.3.2.4	36	Armar cubierta	34	80 días	100 días	120 días	100,00 días	6,667	44,45
1.3.3 Módulos y Graderías	1.3.3.1	37	Realizar preliminares	33	10 días	15 días	20 días	15,00 días	1,667	
	1.3.3.2	38	Construir gradas	35	50 días	65 días	75 días	64,17 días	4,167	
1.3.4 Paneles Modulares Metálicos de Protección	1.3.4.1	39	Realizar preliminares	31	10 días	15 días	20 días	15,00 días	1,667	
	1.3.4.2	40	Construir cimentación	39	10 días	15 días	20 días	15,00 días	1,667	
	1.3.4.3	41	Instalar módulos	40	20 días	25 días	30 días	25 días	1,667	
1.3.5 Iluminación	1.3.5.1	42	Instalar sistema de baja tensión	36	8 días	10 días	12 días	10,00 días	0,667	0,44
	1.3.5.2	43	Instalar conductor eléctrico	42	10 días	12 días	15 días	12,17 días	0,833	0,69
	1.3.5.3	44	Instalar sistema de iluminación	43	15 días	20 días	25 días	20,00 días	1,667	2,78
	1.3.5.4	45	Instalar puesta a tierra y apantallamiento	44	15 días	20 días	25 días	20,00 días	1,667	2,78
1.4.1 Certificaciones	1.4.1.1	46	Gestionar certificación RETIE	45	10 días	15 días	20 días	15 días	1,667	
	1.4.1.2	47	Gestionar certificación RETILAP	45	10 días	15 días	20 días	15,00 días	1,667	2,78
1.4.2 Entrega	1.4.2.1	48	Detallar la obra	47	8 días	10 días	12 días	10,00 días	0,667	0,44
	1.4.2.2	49	Hacer aseo	48	5 días	8 días	10 días	7,83 días	0,833	0,69
Resultados								304,67 días	8,22	67,61

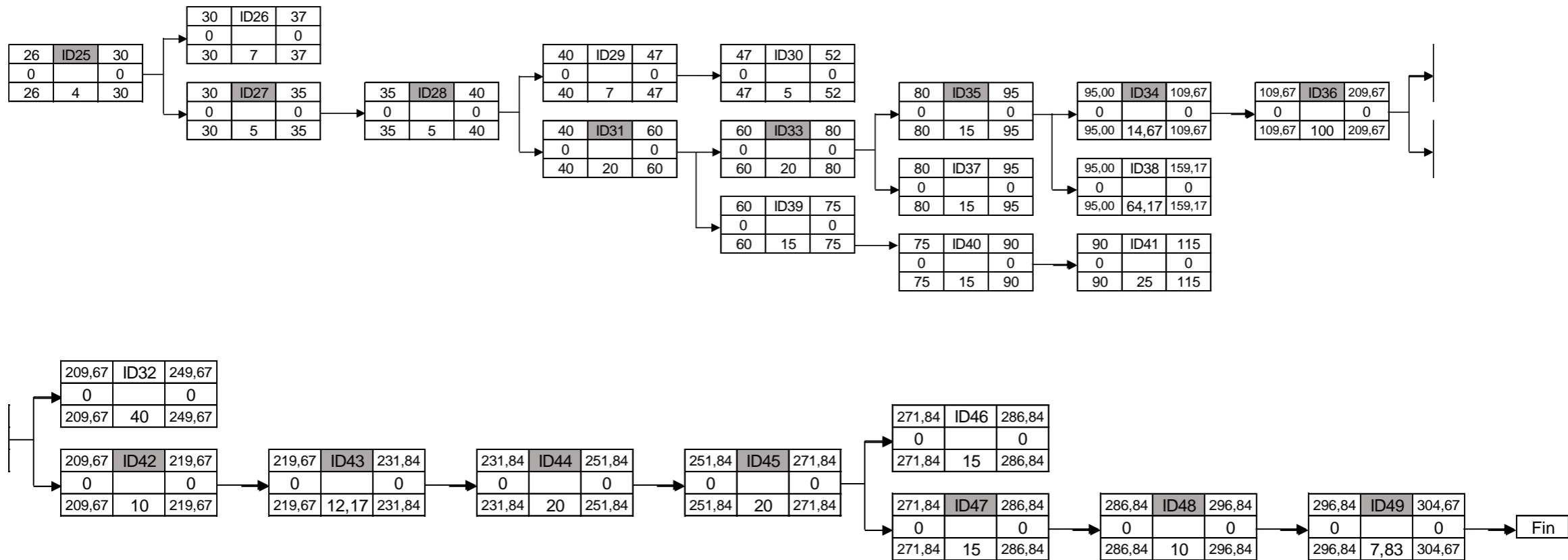
■ Ruta Crítica del Proyecto

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

### 11.3 Diagrama de red del proyecto

Ilustración 19. Diagrama de Red y Ruta Crítica



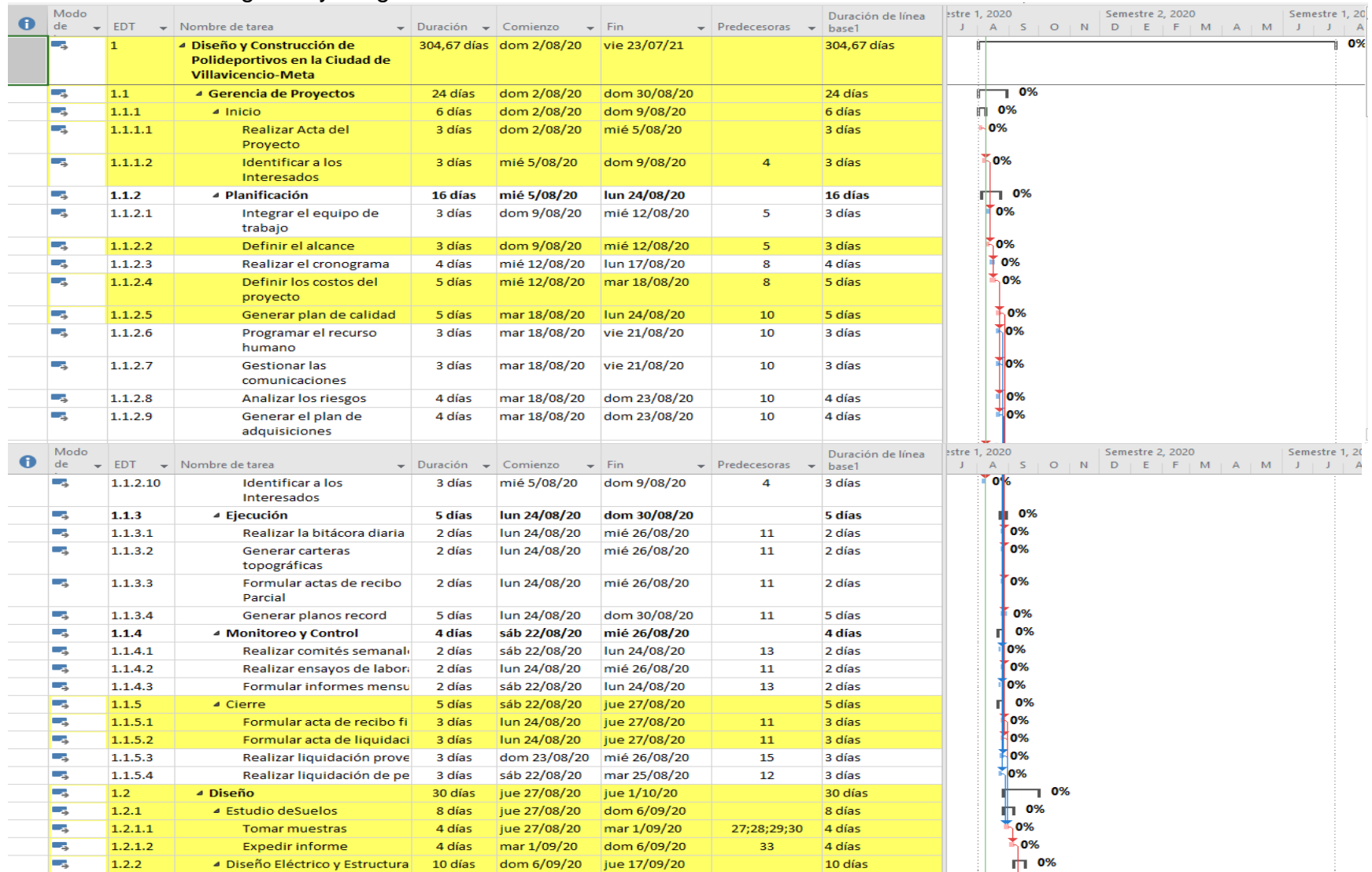


Ruta Crítica del Proyecto  
 Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)



### 11.4 Línea base del cronograma

Ilustración 20. Cronograma y Diagrama de Gantt





## 11.5 Técnicas de desarrollar el cronograma aplicadas

La técnica utilizada para desarrollar fue la nivelación de recursos. En la siguiente ilustración se muestran los conflictos presentados inicialmente durante la asignación de recursos para el proyecto.

Ilustración 21 Sobreasignaciones generadas

		1.3.1.1	Realizar preliminares	20 días	\$199.763.570	1.320 horas	jue 17/09/20	dom 11/10/20
		1.3.1.2	Construir placa	40 días	\$790.463.542	1.920 horas	sáb 3/04/21	jue 20/05/21
		1.3.2	▸ Cubierta para Polideportivo	149,67 días	\$1.539.818.137	5.458,8 horas	dom 11/10/20	sáb 3/04/21
		1.3.2.1	Realizar preliminares	20 días	\$56.928.000	1.312 horas	dom 11/10/20	mar 3/11/20
		1.3.2.2	Armar acero estructural	14,67 días	\$677.065.226	586,8 horas	sáb 21/11/20	mar 8/12/20
		1.3.2.3	Construir cimentación	15 días	\$137.354.986	360 horas	mar 3/11/20	vie 20/11/20
		1.3.2.4	Armar cubierta	100 días	\$668.469.925	3.200 horas	mar 8/12/20	sáb 3/04/21
		1.3.3	▸ Módulos de Graderías	79,17 días	\$327.570.773	2.577,08 horas	mar 3/11/20	mié 3/02/21
		1.3.3.1	Realizar preliminares	15 días	\$13.320.000	960 horas	mar 3/11/20	vie 20/11/20
		1.3.3.2	Construir gradas	64,17 días	\$314.250.773	1.617,08 horas	sáb 21/11/20	mié 3/02/21
		1.3.4	▸ Paneles Modulares Metálicos de Protección	250 días	\$226.337.457	1.170 horas	dom 11/10/20	jue 29/07/21
		1.3.4.1	Realizar preliminares	150 días	\$3.636.000	156 horas	dom 11/10/20	dom 4/04/21
		1.3.4.2	Construir cimentación	75 días	\$64.113.251	534 horas	dom 4/04/21	mié 30/06/21
		1.3.4.3	Instalar módulos	25 días	\$158.588.206	480 horas	mié 30/06/21	jue 29/07/21
		1.3.5	▸ Iluminación	62,17 días	\$188.450.924	187,53 horas	sáb 3/04/21	mar 15/06/21
		1.3.5.1	Instalar sistema de baja tensión	10 días	\$29.389.986	112 horas	sáb 3/04/21	jue 15/04/21
		1.3.5.2	Instalar conductor eléctrico	12,17 días	\$11.493.888	24,33 horas	jue 15/04/21	jue 29/04/21
		1.3.5.3	Instalar sistema de iluminación	20 días	\$134.200.000	24 horas	jue 29/04/21	sáb 22/05/21

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

La resolución de estas sobreasignaciones se realiza con el equipo de trabajo revisando las causales, luego de incluir los recursos, evidenciando que los recursos director de obra, residente 1, topógrafo, cadenero y cuadrilla 2, presentan alerta. Como estrategias de solución se determina primero la posibilidad de aplazar el inicio de actividades para estos recursos, estrategia que se descarta por el impacto que genera. Como segunda estrategia se revisa las dedicaciones para aminorarlas en donde fuera posible y los nuevos recursos de las cuadrillas de trabajo creados con las mismas características. Seguida y finalmente para evitar afectaciones en el cronograma, se

incluye la restricción de mantener el tiempo de duración fijo en cada tarea y así eliminar las alertas presentadas, tal y como se observa en la siguiente ilustración.

#### Ilustración 22 Eliminación de sobreasignaciones

→	1.3.1.1	Realizar preliminares	20 días	\$199.859.570
→	1.3.1.2	Construir placa	40 días	\$763.702.782
→	<b>1.3.2</b>	<b>▸ Cubierta para Polideportivo</b>	<b>149,67 días</b>	<b>\$1.400.883.537</b>
→	1.3.2.1	Realizar preliminares	20 días	\$15.249.800
→	1.3.2.2	Armar acero estructural	14,67 días	\$668.967.386
→	1.3.2.3	Construir cimentación	15 días	\$121.034.986
→	1.3.2.4	Armar cubierta	100 días	\$595.631.365
→	<b>1.3.3</b>	<b>▸ Módulos de Graderías</b>	<b>79,17 días</b>	<b>\$311.017.613</b>
→	1.3.3.1	Realizar preliminares	30 días	\$6.264.000
→	1.3.3.2	Construir gradas	64,17 días	\$304.753.613
→	<b>1.3.4</b>	<b>▸ Paneles Modulares Metálicos de Protección</b>	<b>55 días</b>	<b>\$241.800.297</b>
→	1.3.4.1	Realizar preliminares	15 días	\$1.956.000
→	1.3.4.2	Construir cimentación	15 días	\$54.256.091
→	1.3.4.3	Instalar módulos	25 días	\$185.588.206
→	<b>1.3.5</b>	<b>▸ Iluminación</b>	<b>62,17 días</b>	<b>\$205.817.324</b>
→	1.3.5.1	Instalar sistema de baja tensión	10 días	\$29.389.986
→	1.3.5.2	Instalar conductor eléctrico	12,17 días	\$29.018.688
→	1.3.5.3	Instalar sistema de iluminación	20 días	\$134.200.000
→	1.3.5.4	Instalar puesta a tierra y apantallamiento	20 días	\$13.208.650
→	<b>1.4</b>	<b>▸ Cierre</b>	<b>32,83 días</b>	<b>\$34.910.616</b>
→	<b>1.4.1</b>	<b>▸ Certificaciones</b>	<b>15 días</b>	<b>\$25.000.000</b>
→	1.4.1.1	Gestionar certificación RETIE	15 días	\$10.000.000
→	1.4.1.2	Gestionar certificación RETILAP	15 días	\$15.000.000

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

## 12. Gestión de costos del proyecto

### 12.1 Plan de gestión de costos

El Plan de Gestión de Costos permite definir el valor del proyecto incluyendo tanto recursos humanos como físicos, las actividades a las cuales están relacionados y la cantidad de tiempo de dedicación o cantidad de recursos físicos a utilizar.

**Estimación de costos:** Se realiza mediante la estimación ascendente, iniciando por la actividad de último nivel, hasta llegar al costo de cada paquete de trabajo, y resumiendo en niveles superiores integrando las reservas de contingencia y gestión. Para la estimación de recursos se tomarán las siguientes unidades de medida: (\$/hora) para el recurso de personal y (Unidades) para el recurso de material o consumible y el recurso de maquinaria o no consumible. Este proceso es responsabilidad del Gerente de Proyecto, Director de Diseño y Director de Obra y debe recibir aprobación del patrocinador.

**Determinación del presupuesto:** Durante este proceso, se suman los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo, para establecer una línea base de costos. La línea base incluye los presupuestos y reservas para contingencias. La reserva de gestión se suma a la línea base de costos para obtener así el presupuesto. El presupuesto debe ser desarrollado por el Gerente de Proyecto, Director de Diseño y Director de Obra, y debe ser aprobado por el patrocinador. A continuación el desglose de la reserva de gestión:

Tabla 11. Desglose Reserva de Gestión del proyecto

Cuenta de Control	Entregable	Presupuesto	Responsable	Fecha Inicio-Fin
1.1 Gerencia de Proyectos	Planes de Gestión	\$12.028.511	Patrocinador Director Proyecto	2-08-2020 30-08-2020
1.2 Diseño	Diseños Eléctricos y Estructurales, presupuesto y especificaciones.	\$19.838.452	Director de Diseño	27-08-2020 1-10-2020
1.3 Construcción	Cancha, cubierta, gradas, módulos metálicos de protección e iluminación.	\$4.091.452.791	Director Obra	17-09-2020 15-06-2021
1.4 Cierre	Certificaciones RETIE y RETILAP, aseo y detallado	\$3.096.048	Director Obra	15-06-2021 23-07-2021
Reserva de Gestión		\$41.584.158		

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

**Fuentes de Financiación:** Se realiza con el uso del anticipo por el 30% del valor del proyecto, entregado por el patrocinador (Alcaldía Municipio de Villavicencio) una vez se firme el acta de inicio. Adicional a lo anterior, se realizarán dos (2) actas parciales de obra hasta completar el ochenta por ciento (80%) del valor del contrato y por último se dejará el veinte por ciento (20%) para la liquidación final.

**Control de los costos:** El control de costos se realiza por actividades, aplicando la metodología del valor ganado, verificando las variaciones de lo planeado, lo ejecutado y el valor acumulado. Los parámetros a tener en cuenta para realizar las respectivas comparaciones serán los establecidos en el numeral 18.1. Indicadores de medición del desempeño del presente documento.

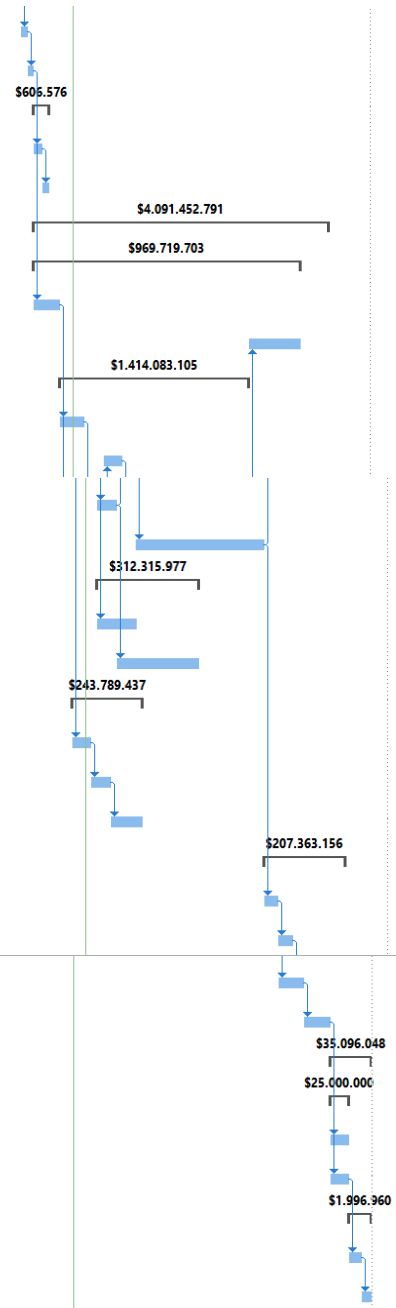
## 12.2 Estimación de costos en MS Project

A continuación se presenta la estimación de costos del proyecto por actividades generado en MS-PROJECT.

### Ilustración 23 Estimación de costos en Ms-Project

					<b>\$4.199.999.960</b>	
1	↳	↳ Diseño y Construcción de Polideportivos en la Ciudad de Villavicencio-Meta	304,67 días	\$4.199.999.960	Reserva de Gestión[\$41.584.158]	
1.1	↳	↳ Gerencia de Proyectos	24 días	\$12.028.511	Reserva de Contingencia[\$2.775.810]	\$12.028.511
1.1.1	↳	↳ Inicio	6 días	\$603.353		\$603.353
1.1.1.1	↳	Realizar Acta del Proyecto	3 días	\$288.509	Director de Proyecto[10%]; Artículos de Oficina[5%];Cor	
1.1.1.2	↳	Identificar a los Interesados	3 días	\$314.844	Director de Proyecto[5%]; Artículos de Oficina[5%];Cor	
1.1.2	↳	↳ Planificación	16 días	\$6.436.432		\$6.436.432
1.1.2.1	↳	Integrar el equipo de trabajo	3 días	\$400.244	Director de Obra[10%]; Director de Diseño[10%];Co	
1.1.2.2	↳	Definir el alcance	3 días	\$458.928	Director de Proyecto[10%]; Director financiero[10%];Art	
1.1.2.3	↳	Realizar el cronograma	4 días	\$835.904	Director de Diseño[10%]; Director de Obra[10%];Direc	
1.1.2.4	↳	Definir los costos del proyecto	5 días	\$1.564.880	Director de Proyecto[10%]; Director de Obra[10%];Direc	
1.1.2.5	↳	Generar plan de calidad	5 días	\$292.880	Jefe Control de Calidad[10%]	
1.1.2.6	↳	Programar el recurso humano	3 días	\$822.444	Director Administrativo[10%]	
1.1.2.7	↳	Gestionar las comunicaciones	3 días	\$172.128	Director Administrativo[10%]	
1.1.2.8	↳	Analizar los riesgos	4 días	\$874.192	Director de Proyecto[5%]; Director de Diseño[10%];Dir	
1.1.2.9	↳	Generar el plan de adquisiciones	4 días	\$867.904	Director Administrativo[10%]	
1.1.2.10	↳	Identificar a los Interesados	3 días	\$146.928	Director de Proyecto[5%]; Director de Obra[5%];Articul	
1.1.3	↳	↳ Ejecución	5 días	\$556.084		\$556.084
1.1.3.1	↳	Realizar la bitácora diaria	2 días	\$101.096	Director de Obra[5%]; Residente de Obra[10%];Art	
1.1.3.2	↳	Generar carteras topográficas	2 días	\$101.152	Director de Obra[5%]; Residente de Obra[10%];Art	
1.1.3.3	↳	Formular actas de recibo Parcial	2 días	\$101.096	Director de Obra[5%]; Residente de Obra[10%];Art	
1.1.3.4	↳	Generar planos record	5 días	\$252.740	Director de Diseño[5%]; Residente de Obra[10%];Art	
1.1.4	↳	↳ Monitoreo y Control	4 días	\$372.088		\$372.088
1.1.4.1	↳	Realizar comités semanales	2 días	\$101.096	Director de Obra[5%]; Residente de Obra[10%];Art	
1.1.4.2	↳	Realizar ensayos de laboratorio	2 días	\$135.496	Director de Diseño[5%]; Director de Obra[5%];Reside	
1.1.4.3	↳	Formular informes mensuales	2 días	\$135.496	Director de Diseño[5%]; Director de Obra[5%];Reside	
1.1.5	↳	↳ Cierre	5 días	\$1.284.744		\$1.284.744
1.1.5.1	↳	Formular acta de recibo final	3 días	\$470.844	Director Administrativo[5%]	
1.1.5.2	↳	Formular acta de liquidación final	3 días	\$470.844	Director de Diseño[5%]; Director de Obra[5%];Direct	
1.1.5.3	↳	Realizar liquidación proveedores	3 días	\$158.928	Director Administrativo[5%]	
1.1.5.4	↳	Realizar liquidación de personal	3 días	\$184.128	Director Administrativo[5%]	
1.2	↳	↳ Diseño	30 días	\$19.838.452	Reserva de Contingencia[\$4.578.104]	\$19.838.452
1.2.1	↳	↳ Estudio de Suelos	8 días	\$6.219.776		\$6.219.776
1.2.1.1	↳	Tomar muestras	4 días	\$3.429.888	Camioneta; Estudio de suelos	
1.2.1.2	↳	Expedir informe	4 días	\$2.789.888	Estudio de suelos	
1.2.2	↳	↳ Diseño Eléctrico y Estructural	10 días	\$8.433.996		\$8.433.996
1.2.2.1	↳	Generar planos con detalles	7 días	\$6.004.516	Director de Diseño[10%]; Especialista Eléctrico[50%];E	

1.2.2.2	Definir especificaciones	5 días	\$1.884.740	Director de Diseño[10%]; Especialista Eléctrico[20%];E
1.2.2.3	Generar cantidades de obra	5 días	\$544.740	Director de Diseño[5%]; Especialista Eléctrico[5%];Es
1.2.3	<b>Presupuesto de Obra</b>	<b>12 días</b>	<b>\$606.576</b>	
1.2.3.1	Realizar los análisis de precios unitarios	7 días	\$353.836	Director de Diseño[5%]; Residente de Obra[10%];Art
1.2.3.2	Generar presupuesto general de obra	5 días	\$252.740	Director de Diseño[5%]; Residente de Obra[10%];Art
1.3	<b>Construcción</b>	<b>231,84 días</b>	<b>\$4.091.452.791</b>	<b>Reserva de Contingencia[\$944.181.413]</b>
1.3.1	<b>Cancha Deportiva</b>	<b>209,67 días</b>	<b>\$969.719.703</b>	
1.3.1.1	Realizar preliminares	20 días	\$201.081.970	Director de Obra[40%]; Auxiliar de Compras[80%];C
1.3.1.2	Construir placa	40 días	\$768.637.734	Maestro;Inspector de obra; Equipo Menor;MALLA
1.3.2	<b>Cubierta para Polideportivo</b>	<b>149,67 días</b>	<b>\$1.414.083.105</b>	
1.3.2.1	Realizar preliminares	20 días	\$16.416.400	Cadenero[30%]; Topografo[30%];Maestro[20
1.3.2.2	Armar acero estructural	14,67 días	\$670.704.314	Director de Obra[10%]; HSEQ;Cuadrilla;ANTICORRO:
1.3.2.3	Construir cimentación	15 días	\$121.982.986	AGUA[26.961,8 lt]; ARENA LAVADA DE RIO
1.3.2.4	Armar cubierta	100 días	\$604.979.405	Director de Obra[10%]; Residente de Obra 2[40%];C
1.3.3	<b>Módulos de Graderías</b>	<b>79,17 días</b>	<b>\$312.315.977</b>	
1.3.3.1	Realizar preliminares	30 días	\$6.972.000	Cadenero[50%]; Topografo[50%];Equipo
1.3.3.2	Construir gradas	64,17 días	\$305.343.977	Director de Obra[10%]; Residente de Obra[50%];Ma
1.3.4	<b>Paneles Modulares Metálicos de Protección</b>	<b>55 días</b>	<b>\$243.789.437</b>	
1.3.4.1	Realizar preliminares	15 días	\$1.848.000	Topografo[10%]; Cadenero[10%];Volqueta[10
1.3.4.2	Construir cimentación	15 días	\$54.153.231	Director de Obra[5%]; Residente de Obra[20%];Ma
1.3.4.3	Instalar módulos	25 días	\$187.788.206	Director de Obra[5%]; Maestro[50%];Residente de
1.3.5	<b>Iluminación</b>	<b>62,17 días</b>	<b>\$207.363.156</b>	
1.3.5.1	Instalar sistema de baja tensión	10 días	\$29.517.986	Camioneta; Director de Obra[10%];Resic
1.3.5.2	Instalar conductor eléctrico	12,17 días	\$30.060.440	Director de Obra[5%]; CABLE cobre Aisl. THHN N°.
1.3.5.3	Instalar sistema de iluminación	20 días	\$134.376.000	PROYECTOR COSMOLED PRO MB, FLUJO LUMINOSO
1.3.5.4	Instalar puesta a tierra y apantallamiento	20 días	\$13.408.730	Director de Obra[2%]; Residente de Obra[5%];Cuu
1.4	<b>Cierre</b>	<b>32,83 días</b>	<b>\$35.096.048</b>	<b>Reserva de Contingencia[\$8.099.088]</b>
1.4.1	<b>Certificaciones</b>	<b>15 días</b>	<b>\$25.000.000</b>	
1.4.1.1	Gestionar certificación RETIE	15 días	\$10.000.000	CERTIFICACION RETIE RED DE USO FINAL SEGÚN
1.4.1.2	Gestionar certificación RETILAP	15 días	\$15.000.000	CERTIFICACION RETILAP RED ALUMBRADO DE USO
1.4.2	<b>Entrega</b>	<b>17,83 días</b>	<b>\$1.996.960</b>	
1.4.2.1	Detallar la obra	10 días	\$1.120.000	Oficial
1.4.2.2	Hacer aseo	7,83 días	\$876.960	Oficial 2



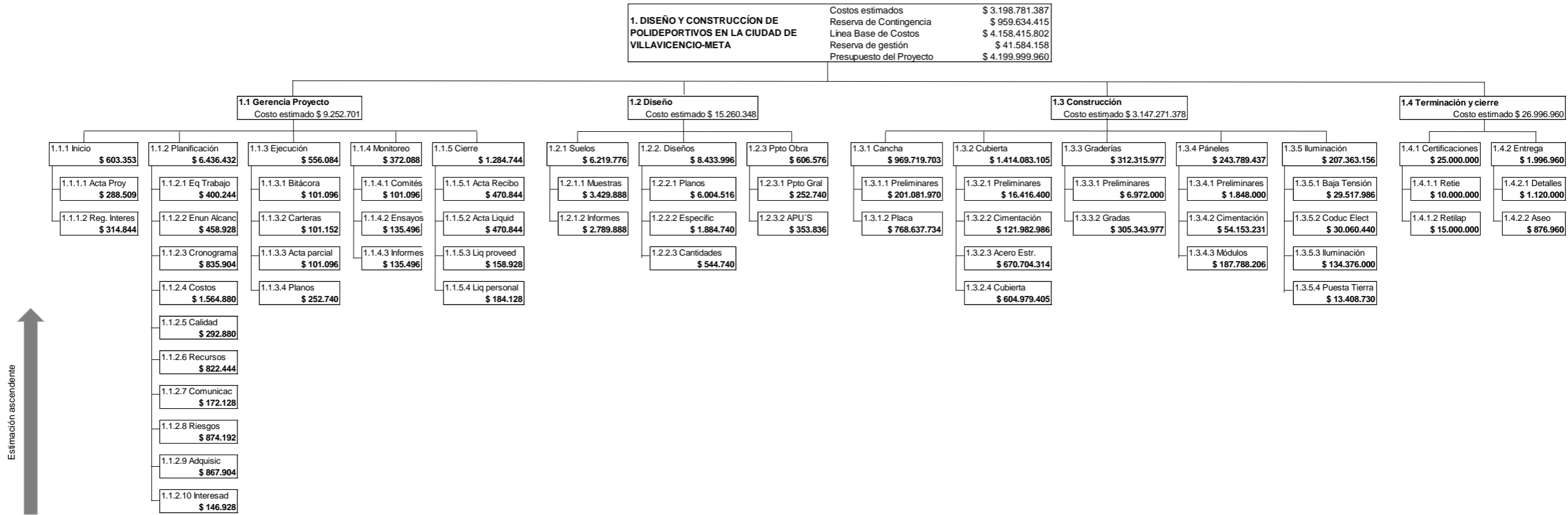
Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

### 12.3 Estimación ascendente y determinación del presupuesto

A continuación la estimación ascendente y determinación del presupuesto por tareas, paquetes de trabajo y cuentas de control del proyecto, incluyendo las reservas de gestión y de contingencia correspondientes.



Ilustración 24 Estimación ascendente y determinación del presupuesto



Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

## 13. Gestión de recursos del proyecto

### 13.1 Plan de gestión de recursos

**Alcance:** El Plan de Gestión de los Recursos define el personal, materiales y equipo necesario para desarrollar las diferentes actividades dentro del diseño y construcción de los polideportivos en la ciudad de Villavicencio, bajo la guía del PMI y acorde a las buenas prácticas establecidas en el PMBOK 6ta edición.

**Requerimientos:** Con el Plan de Gestión de los Recursos, el Consorcio Centauros S.A.S. responde de manera inteligente a los requerimientos de los interesados y desarrolla capacidades internas que le permiten optimizar y potenciar sus recursos físicos y humanos para aprovecharlos en el proyecto, tomando como soporte la experiencia obtenida en otros proyectos similares y los diagramas jerárquicos correspondientes, con los cuales se apoya para identificar objetivamente los responsables y sus respectivas tareas y funciones dentro del equipo de trabajo para el proyecto.

**Beneficios esperados:** El Plan de Gestión de los Recursos coadyuva al cumplimiento del objetivo del proyecto y genera principalmente los siguientes beneficios:

Asegura que el proyecto cuente con el recurso físico y humano apropiado en número, calidad y cualidad, para desarrollar el trabajo.

Contribuye para que el proyecto se ejecute en el plazo estipulado, con los recursos financieros asignados y con los recursos físicos y humanos planificados.

Favorece el incremento de la productividad, mejora los resultados financieros y garantiza la calidad del proyecto.

Propende por la administración eficiente de los recursos físicos y humanos del proyecto, controlando y monitoreando el aporte de los recursos físicos y humanos del proyecto.

**Estrategias:** Por medio de las siguientes estrategias se desarrolla el Plan de Gestión de los Recursos:

Estrategia de Comunicación. Definir un canal de comunicación adecuado, claro, preciso, continuo y en las dos direcciones, de tal manera que genere confianza, garantice un adecuado clima laboral, ofrezca una participación activa al equipo y permita la toma de decisiones.

Estrategia de Prevención. Capacitar al recurso humano para que fortalezcan sus conocimientos, habilidades y/o competencias; evaluar el desempeño, los roles y las labores realizadas por el personal de acuerdo con los objetivos de la organización y del proyecto; revisar el avance del proyecto; revisar el uso y la eficiencia de los recursos físicos; monitorear los recursos físicos para garantizar que se encuentren adecuados y disponibles para cumplir con el alcance del proyecto; identificar las oportunidades de mejora en el equipo de trabajo para puntualizar las limitaciones que se estén presentando; planificar oportunamente las necesidades de recursos físicos y humanos para el proyecto.

Estrategia de Retroalimentación. Participar los resultados obtenidos con el equipo de trabajo para ver que lo que se está consiguiendo sirve, fortalece la organización, fomenta la confianza y redundando en beneficios para el proyecto.

**Entregables y medidas del Plan de Gestión:**

Tabla 12. Medidas de entregables

ID	Entregable	Medida
1	Organigrama del proyecto	Meta: 100% Organigrama funcional Indicador: Perfiles vinculados / Perfiles Requeridos X 100
2	Matriz de roles y responsabilidad del equipo de trabajo	Meta: 95% Evaluación promedio de Desempeño del equipo con valoración Superior Indicador: Formulario de Evaluación por competencias (0 – 60 Deficiente, 60 – 80 Aceptable, 81 – 90 Superior, 91 – 100 Excepcional)
3	Necesidades y planes de capacitaciones a personal	Meta: 100% Plan de Capacitación ejecutado Indicador: Acciones de Capacitación desarrolladas / Acciones de Capacitación planeadas X 100
4	Listado de proveedores de materiales y equipos	Meta: 100 % Evaluación de Desempeño al proveedor Indicador: Formulario de Evaluación por desempeño (0 – 70 Básico, 71 – 90 Aceptable, 91 – 100 Alto)
5	Programación para el suministro de materiales y equipos	Meta: 100 % Evaluación de Desempeño al proveedor Indicador: Formulario de Evaluación por desempeño (0 – 70 Básico, 71 – 90 Aceptable, 91 – 100 Alto)
6	Planes de Mantenimiento, Control y Monitoreo de Maquinaria y Equipos	Meta: 95 % Planes de Mantenimiento ejecutados Indicador: N° de Mantenimientos realizados / N° de Mantenimientos programados X 100

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

**Exclusiones:** Plan de pagos a proveedores.

**Restricciones:** Limitaciones en la disponibilidad de mano de obra no calificada en los sectores beneficiados por el proyecto. Limitaciones de mercado para la disponibilidad y suministro de equipos y materiales durante la fase de construcción del proyecto

**Supuestos:** El equipo de profesionales estará disponible desde el inicio y durante toda la ejecución del proyecto. El pago del anticipo se realizará a tiempo para así poder dar cumplimiento a los compromisos adquiridos por el CONSORCIO CENTAUROS S.A.S frente al recurso humano y físico. Los proveedores de materiales y equipos contarán con la disponibilidad para el momento del requerimiento. Se contará con un clima favorable para realizar las cimentaciones y montajes de estructuras.

**Factores críticos de éxito:** Se han definido los siguientes elementos como factores críticos de éxito:

Presupuesto: Disponibilidad de recursos financieros y liberación oportuna de los mismos para el desarrollo de los procesos de incorporación de personal.

Cronograma: Cumplimiento en los tiempos de ejecución para cada fase planeada del proyecto.

Competencias: Disponibilidad de recurso humano con formación, experiencia y habilidades requeridas para cada cargo dentro del proyecto.

Calidad: Cumplimiento de estándares y especificaciones técnicas de los materiales, maquinaria y equipo.

Disponibilidad: Oportunidad y cumplimiento de términos, para el suministro de los materiales, maquinaria y equipo por parte de los proveedores.

**Clasificación de los involucrados:** El Plan de Gestión de los Recursos tiene el siguiente inventario de involucrados a diferentes niveles. Para determinar el poder, se valora la autoridad o habilidad de los involucrados para influir sobre el proyecto, donde 1 es bajo y 5 es alto. Para el interés, se califica de acuerdo con el nivel de interés hacia el proyecto, donde 1 es poco interés y 5 es mucho interés.

Tabla 13. Clasificación de los involucrados

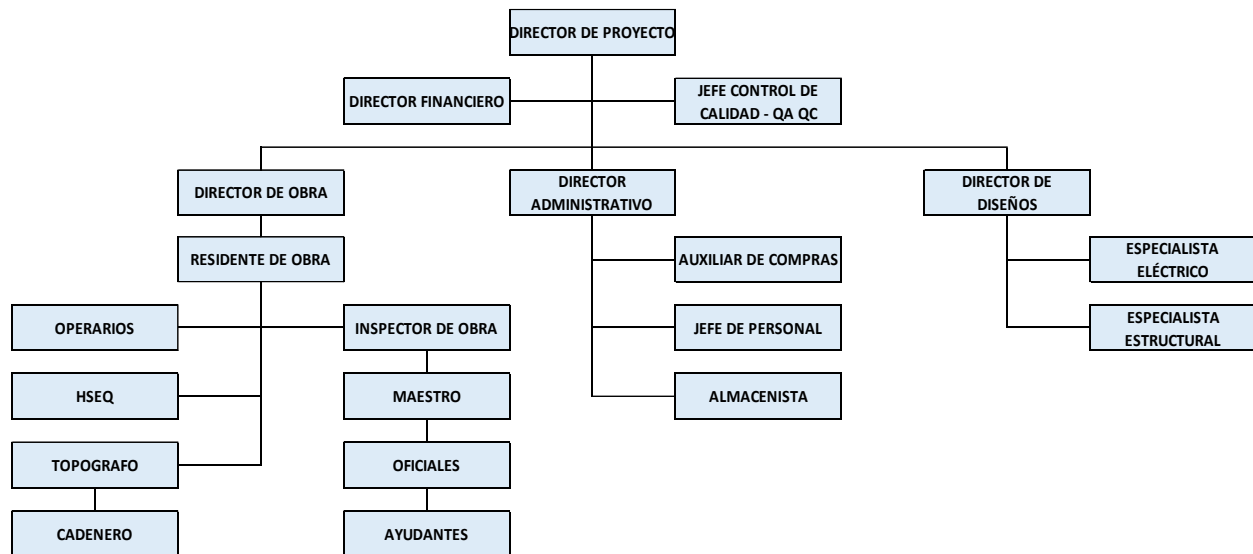
ID	Organización	Nombre	Poder	Interés
A	Contratante	Alcaldía Municipio de Villavicencio	5	5
B	Beneficiarios en primer orden	Población barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal, Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguaré en la ciudad de Villavicencio	2	5
C	Beneficiarios en segundo orden	Población vecina a los barrios objetivo del proyecto	2	3
D	Curaduría Municipal	Curaduría Primera y Segunda de Villavicencio	3	3
E	Consortio Centauros S.A.S	Gerente de proyecto	5	5

ID	Organización	Nombre	Poder	Interés
F	Consortio Centauros S.A.S	Equipo del proyecto	5	5
G	Consortio Centauros S.A.S	Proveedores de bienes y servicios	3	3
H	Consortio Centauros S.A.S	Contratistas de mano de obra	3	3
I	Empresa de Servicios Públicos	Empresa de Energía del Meta S.A.	5	3

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

**Organigrama Funcional del Plan de Gestión de los Recursos:** El organigrama que se presenta a continuación describe la organización básica del Plan de Gestión de los Recursos y refleja su agrupación y relacionamiento.

Ilustración 25. Organigrama Funcional del Plan de Gestión de los Recursos



Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

**Roles y Responsabilidades:** Con el fin de cumplir con los objetivos trazados se establece el Rol y las siguientes responsabilidades del equipo en el proyecto.

Tabla 14. Roles y Responsabilidades

ID	Rol	Responsabilidad
1	Patrocinador del Proyecto	Asignar recursos financieros para constituir y mantener los recursos físicos y humanos requeridos durante todas las fases del proyecto.
2	Director del Proyecto	Liderar, integrar y dinamizar los recursos físicos y humanos durante todas las fases del proyecto

ID	Rol	Responsabilidad
3	Director Financiero	Liderar y asegurar el manejo de recursos para garantizar la disponibilidad de personal, materiales y equipos requeridos dentro del proyecto
4	Jefe Control de Calidad QA QC	Asegurar, controlar y mantener el cumplimiento de estándares de calidad de los recursos físicos y humanos asignados al proyecto
5	Director de Obra	Coordinación de recursos físicos y humanos para el desarrollo de la obra
6	Director Administrativo	Coordinación de tareas y trabajos asignados al equipo de trabajo del proyecto
7	Director de Diseños	Coordinación de recursos físicos y humanos requeridos para la fase de diseño
8	Especialista Eléctrico	Diseño Eléctrico
9	Especialista Estructural	Diseño Estructural
10	Residente de Obra	Control de recursos físicos y humanos asignados a las actividades en obra
11	Operario	Operación y manejo de Maquinaria y equipos
12	Inspector de Obra	Supervisión de recursos físicos y humanos en los diferentes frentes de obra
13	HSEQ	Seguridad y calidad en los trabajos del proyecto con alcance a los recursos físicos y humanos
14	Maestro	Manejo de personal y guía en actividades de ejecución de obra
15	Topógrafo	Levantamientos topográficos
16	Oficial	Ejecución de actividades en obra
17	Cadenero	Apoyo en levantamientos topográficos
18	Ayudante	Apoyo al oficial en ejecución de actividades en obra
19	Auxiliar de Compras	Compra y alquiler de equipos y materiales
20	Jefe de Personal	Manejo de recursos humanos del proyecto
21	Almacenista	Control de inventarios y equipos

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

### 13.2 Estimación de los recursos

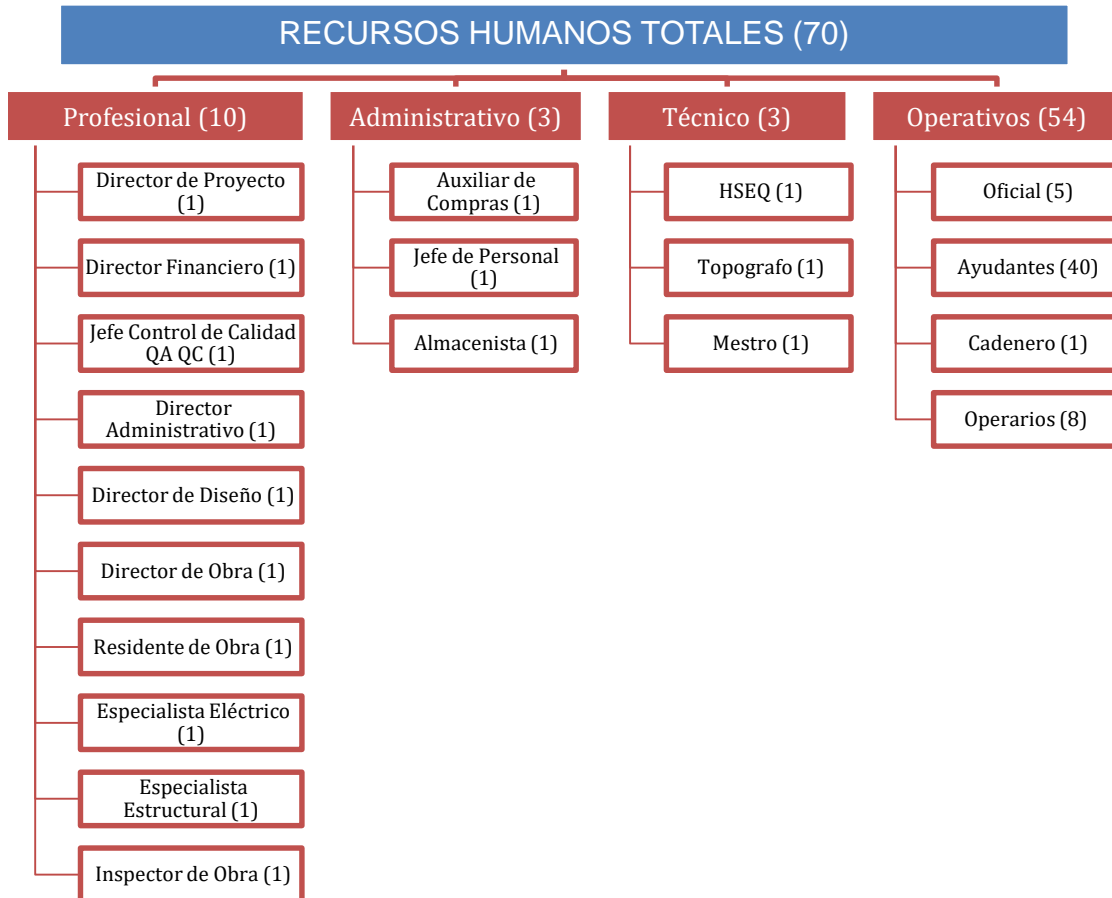
La estimación de los recursos para el proyecto, de tipo análoga, se hace con base en la experiencia adquirida en proyectos similares tanto del Consorcio Centauros S.A.S., como del personal del equipo de trabajo que apoya la gerencia del proyecto y realizando cotizaciones de equipos y materiales en el comercio local. Adicional se emplearán herramientas tecnológicas como Excel y AutoCAD para apoyar el desarrollo de esta actividad.

### 13.3 Estructura de Desglose de Recursos (EDR)

Con base en la EDT del proyecto se desarrollan las respectivas EDR's, asignando los recursos humanos y físicos necesarios para lograr los objetivos del proyecto y llevar a buen término las diferentes fases de ejecución.

A continuación se presentan la EDR totalizada, con los recursos humanos y físicos necesarios para el proyecto.

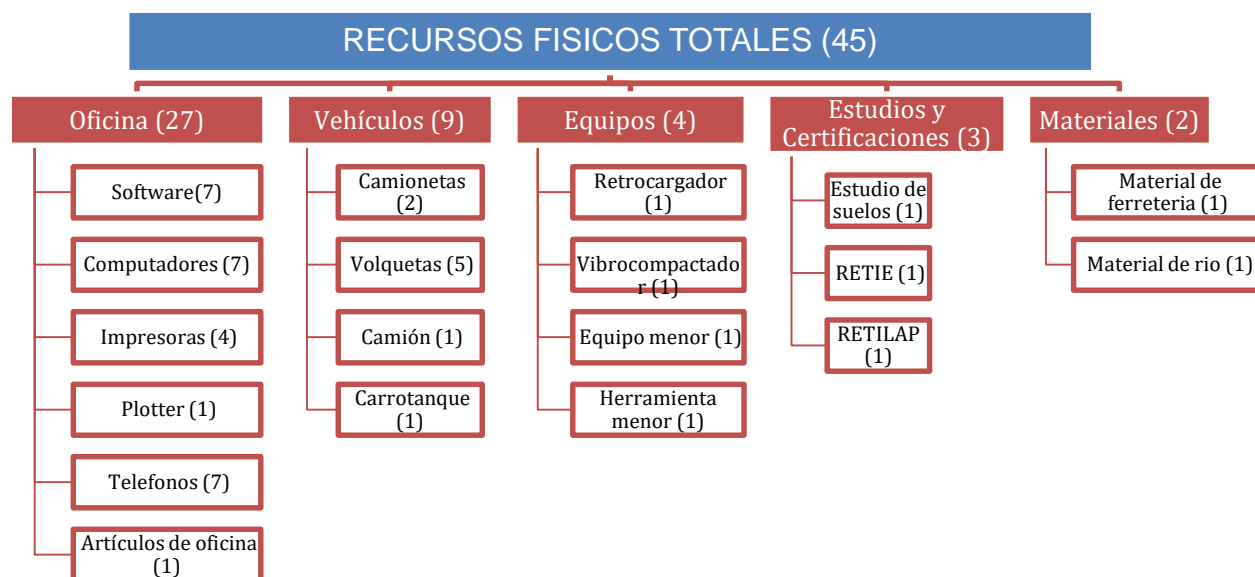
Ilustración 26. EDR Totalizada - Recursos Humanos



Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)



Ilustración 27. EDR Totalizada - Recursos Físicos



Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

Con el desglose de las anteriores EDR, las necesidades de los recursos del proyecto se resumen a continuación. Esta información de antemano facilitará la programación de los trabajos para así obtener los mejores resultados en las diferentes actividades a realizar: Total recurso humano (70), Total recurso físico (45), Total recursos humanos y físicos requeridos (115). Durante la ejecución del proyecto se necesita del recurso humano, clasificado de la siguiente manera: 10 profesionales, 3 administrativos, 3 Técnicos y 54 operativos. Este dato ofrece la posibilidad de programar con antelación las convocatorias de selección de personal y realizar de manera ordenada y sistemática el proceso de vinculación, de tal manera que se abra el horizonte de la oferta laboral.

#### 13.4 Asignación de recursos

Luego de incorporar los recursos a cada tarea del proyecto, se obtiene la siguiente información, extraída del programa Microsoft Project:

Ilustración 28 Recursos por cada tarea

	EDT	Nombre de tarea	Nombres de los recursos
1	1	▲ Diseño y Construcción de Polideportivos en la Ciudad de Villavicencio-Meta	Reserva de Gestión[\$41.584.158]
2	1.1	▲ Gerencia de Proyectos	Reserva de Contingencia[\$2.775.810]
3	1.1.1	▲ Inicio	
4	1.1.1.1	Realizar Acta del Proyecto	Director de Proyecto[10%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Impresora[5%];Teléfono[5%]
5	1.1.1.2	Identificar a los Interesados	Director de Proyecto[5%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Impresora[5%];Software[5%]; Director de Diseño[5%];Director de Obra[5%]
6	1.1.2	▲ Planificación	
7	1.1.2.1	Integrar el equipo de trabajo	Director de Obra[10%];Director de Diseño[10%];Computador[5%];Impresora[5%];Software[5%];Teléfono[5%]; Director Administrativo[10%];Jefe de Personal[10%]
8	1.1.2.2	Definir el alcance	Director de Proyecto[10%];Director financiero[10%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Impresora[5%]; Software[5%];Teléfono[5%]
9	1.1.2.3	Realizar el cronograma	Director de Diseño[10%];Director de Obra[10%];Director de Proyecto[10%];Artículos de Oficina[5%]; Computador[5%];Impresora[5%];Software[5%];Teléfono[5%]
10	1.1.2.4	Definir los costos del proyecto	Director de Proyecto[10%];Director de Obra[10%];Director de Diseño[10%];Director financiero[10%]; Director Administrativo[10%]; Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Impresora[5%];Software[5%];Teléfono[5%]
11	1.1.2.5	Generar plan de calidad	Jefe Control de Calidad[10%];HSEQ[10%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Impresora[5%];Software[5%]; Teléfono[5%]
12	1.1.2.6	Programar el recurso humano	Director Administrativo[10%];Jefe de Personal[10%];Director de Diseño[10%];Director de Obra[10%]; Director de Proyecto[10%]; Computador[5%];Impresora[5%];Software[5%];Teléfono[5%];Artículos de oficina 2[5%]
13	1.1.2.7	Gestionar las comunicaciones	Director Administrativo[10%];Jefe de Personal[5%];Computador[5%];Impresora[5%];Software[5%];Teléfono[5%]; Artículos de Oficina[5%]
14	1.1.2.8	Analizar los riesgos	Director de Proyecto[5%];Director de Diseño[10%];Director de Obra[10%];Artículos de Oficina[5%]; Computador[5%];Impresora[5%];Software[5%];Jefe Control de Calidad[10%];HSEQ[10%]
15	1.1.2.9	Generar el plan de adquisiciones	Director Administrativo[10%];Director financiero[10%];Director de Diseño[10%];Director de Obra[10%]; Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Impresora[5%];Software[5%];Teléfono[5%]
16	1.1.2.10	Identificar a los Interesados	Director de Proyecto[5%];Director de Obra[5%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Impresora[5%]; Software[5%];Teléfono[5%]
17	1.1.3	▲ Ejecución	
18	1.1.3.1	Realizar la bitácora diaria	Director de Obra[5%];Residente de Obra[10%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Impresora[5%]; Software[5%]
19	1.1.3.2	Generar carteras topográficas	Director de Obra[5%];Residente de Obra[10%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Impresora[5%]; Software[5%];Teléfono[5%]
20	1.1.3.3	Formular actas de recibo Parcial	Director de Obra[5%];Residente de Obra[10%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Impresora[5%]; Software[5%]
21	1.1.3.4	Generar planos record	Director de Diseño[5%];Residente de Obra[10%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Software[5%]; Impresora[5%]
22	1.1.4	▲ Monitoreo y Control	
23	1.1.4.1	Realizar comités semanales	Director de Obra[5%];Residente de Obra[10%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Impresora[5%]; Software[5%]
24	1.1.4.2	Realizar ensayos de laboratorio	Director de Diseño[5%];Director de Obra[5%];Residente de Obra[5%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%]; Impresora[5%];Software[5%]
25	1.1.4.3	Formular informes mensuales	Director de Diseño[5%];Director de Obra[5%];Residente de Obra[5%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%]; Impresora[5%];Software[5%]
26	1.1.5	▲ Cierre	
27	1.1.5.1	Formular acta de recibo final	Director Administrativo[5%];Director de Diseño[5%];Director de Obra[5%];Director de Proyecto[5%]; Director financiero[5%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Impresora[5%];Software[5%]
28	1.1.5.2	Formular acta de liquidación final	Director de Diseño[5%];Director de Obra[5%];Director de Proyecto[5%];Director Administrativo[5%]; Director financiero[5%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Impresora[5%];Software[5%]
29	1.1.5.3	Realizar liquidación proveedores	Director Administrativo[5%];Director financiero[5%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Impresora[5%]; Software[5%];Teléfono[5%]
30	1.1.5.4	Realizar liquidación de personal	Director Administrativo[5%];Director financiero[5%];Jefe de Personal[5%];Artículos de Oficina[5%]; Computador[5%];Impresora[5%];Software[5%];Teléfono[5%]
31	1.2	▲ Diseño	Reserva de Contingencia[\$4.578.104]
32	1.2.1	▲ Estudio de Suelos	
33	1.2.1.1	Tomar muestras	Camioneta;Estudio de suelos
34	1.2.1.2	Expedir informe	Estudio de suelos
35	1.2.2	▲ Diseño Eléctrico y Estructural	

	EDT	Nombre de tarea	Nombres de los recursos	
36	✓	1.2.2.1	Generar planos con detalles	Director de Diseño[10%];Especialista Eléctrico[50%];Especialista Estructural[50%];Artículos de Oficina[5%]; Computador[5%];Software[5%];Plotter[15%]
37	✓	1.2.2.2	Definir especificaciones	Director de Diseño[10%];Especialista Eléctrico[20%];Especialista Estructural[20%];Artículos de Oficina[5%]; Computador[5%];Impresora[5%];Software[5%]
38	✓	1.2.2.3	Generar cantidades de obra	Director de Diseño[5%];Especialista Eléctrico[5%];Especialista Estructural[5%];Artículos de Oficina[5%]; Computador[5%];Impresora[5%];Software[5%]
39	✓	1.2.3	▲ Presupuesto de Obra	
40	✓	1.2.3.1	Realizar los análisis de precios unitarios	Director de Diseño[5%];Residente de Obra[10%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Impresora[5%]; Software[5%]
41	✓	1.2.3.2	Generar presupuesto general de obra	Director de Diseño[5%];Residente de Obra[10%];Artículos de Oficina[5%];Computador[5%];Impresora[5%]; Software[5%]
42		1.3	▲ Construcción	Reserva de Contingencia[\$944.181.413]
43		1.3.1	▲ Cancha Deportiva	
44	✓	1.3.1.1	Realizar preliminares	Director de Obra[40%];Auxiliar de Compras[80%];Camión[80%];Camioneta[80%];Cadenero;Topografo;HSEQ; Volqueta; Vibrocompactador;Retrocargador;Almacenista[5%];Residente de Obra[25%];Equipo Menor; Inspector de obra; Maestro[20%];Oficial;Operarios;Cuadrilla;Carrotanque; DURMIENTE ORDINARIO 3M * 4 cm * 4 cm[1.595,42 ml]; PIOILA GRUESA[12,36 ml]; PUNTILLA 2 - 3 CON CABEZA[81,18 lb];ACERO REFUERZO 412 Mpa[3.039,32 kg]; ALAMBRE NEGRO Cal. 18[121,57 kg]; HOJA DE SEGUETA[88,57 un];AGUA[4.068,22 lt]; ARENA LAVADA DE RIO (Planta, puesto[12,55 m3]; CEMENTO GRIS (Kg Depósito)[7.910,53 kg]; DESMOLDANTE SEPAROL SIKA Y/O[11,19 kg];GASOLINA ROJA[12,75 gln]; PUNTILLA 2" CON CABEZA[8,61 lb]; REPISA 3 M * 0,08 M * 0,04 M ORDINARIO[125,46 ml]; TABLA BURRA 0,30 * 0,03 * 3 M ORDINARIO[146,37 ml]; TRITURADO DE RIO[18,67 m3];MATERIAL SELECCIONADO DE RIO TAMAÑO MAX.[2.094,66 m3]
45		1.3.1.2	Construir placa	Maestro;Inspector de obra;Equipo Menor;MALLA ELECTROSOLDADA Fy =500 Mpa[12.067,23 m2]; ARENA LAVADA DE RIO (Planta, puesto[203,74 m3]; CEMENTO GRIS (Kg Depósito)[144.956,48 kg]; GASOLINA ROJA[260,73 gln];PUNTILLA 2" CON CABEZA[66,58 lb]; SEPAROL SIKA 15 KG NEUTRO[33,29 kg]; SIKA ROP (Cordon elastomerico) 3/8"[1.378,28 kg]; SIKAGUARD DECOR 18 KILOS[848,94 kg]; SIKAPISO DECOR 50 KG[16.978,92 kg]; TABLA BURRA 0,30 * 0,03 * 3 M ORDINARIO[10.837,35 ml]; TRITURADO DE RIO[346,61 m3];AGUA[74.549,03 lt]; ACIDO FOSFORICO[1.153,64 kg]; SISTEMA PLEXIFLOR, Incluye[4.190,82 m2];HIERRO 60.000 Corru/recto ½"[249,26 kg]; ACRILICO PARA TABLERO BASQUET[10 gln]; ANGULO 1 1/2" X 3/16"[71,4 m];ANTICORROSIVO ROJO TIPO[15 gln]; AROS METALICOS BALONCESTO[10 un]; ESMALTE SINTETICO[20 gln];LIJA DE AGUA PROFNAL *31*5 GRANO[10 un]; MALLA BASKET[10 un]; MALLA NYLON GRUESA MICRO[30,6 m2];SOLDADURA ASW E6013 X 1/8[10 kg]; THINNER[10 gln]; TUBERIA A.N. 2" (0,116" , 3 mm) pesado[326,39 ml]; TUBERIA A.N. 1 1/2" (0,075" , 1,90 mm)[122,4 ml];Residente de Obra 2[20%];Cuadrilla 2;Director de Obra[30%];Oficial 2[10%]
46		1.3.2	▲ Cubierta para Polideportivo	
47		1.3.2.1	Realizar preliminares	Cadenero[30%];Topografo[30%];Maestro[20%];Cuadrilla 2[30%];Residente de Obra 2[30%];Vehículo[50%]; Oficial 2[10%]
48		1.3.2.2	Armar acero estructural	Director de Obra[10%];HSEQ;Cuadrilla;ANTICORROSIVO ROJO TIPO[866,69 gln]; ESMALTE DOMESTICO (INT.) ALTA[866,69 gln];PERFIL ASTM A-500 GRADO C[89.218,56 kg];SOLDADURA ASW E6013 X
49		1.3.2.3	Construir cimentación	AGUA[26.961,8 lt];ARENA LAVADA DE RIO (Planta, puesto[84,91 m3];CEMENTO GRIS (Kg Depósito)[25.523,77 kg]; ALAMBRE NEGRO Cal. 18[285,81 kg]; DESMOLDANTE SEPAROL SIKA Y/O[34,02 kg];GASOLINA ROJA[120,75 gln]; PUNTILLA 2" CON CABEZA[367,75 lb]; REPISA 3 M * 0,08 M * 0,04 M ORDINARIO[786,57 ml]; TABLA BURRA 0,30 * 0,03 * 3 M ORDINARIO[1.159,55 ml]; TRITURADO DE RIO[126,32 m3]; ACERO REFUERZO 412 Mpa[15.258,68 kg];Cuadrilla[50%];Equipo Menor 3[90%];Residente de Obra 2
50		1.3.2.4	Armar cubierta	Director de Obra[10%];Residente de Obra 2[40%];Cuadrilla[90%];TEJA TERMOACUSTICA a=0,82 M[5.652,41 m2]; TORNILLO AUTOPERFO. 14 - 14 X 1-1/2"[12.354,55 un];TORNILLO FIJADOR ALA 7/8"[8.236,37 un];Equipo Menor
51		1.3.3	▲ Módulos de Graderías	
52		1.3.3.1	Realizar preliminares	Cadenero[50%];Topografo[50%];Equipo Menor;Inspector de obra[40%];HSEQ[50%];Maestro[30%]; Residente de Obra[40%];Oficial 2[40%]



	EDT	Nombre de tarea	Nombres de los recursos
53	1.3.3.2	Construir gradas	Director de Obra[10%];Residente de Obra[50%];Maestro[5%];AGUA[20.137,03 lt]; ARENA LAVADA DE RIO (Planta, puesto)[82,43 m3]; CEMENTO GRIS (Kg Depósito)[34.144,79 kg]; LADRILLO REJILLA (5 HUECOS)[3.159 un];TRITURADO DE RIO[66,07 m3];TABLA BURRA 0,30 * 0,03 * 3 M
54	1.3.4	Paneles Modulares Metálicos de Protección	
55	1.3.4.1	Realizar preliminares	Topografo[10%];Cadenero[10%];Volqueta[10%];Oficial[10%]
56	1.3.4.2	Construir cimentación	Director de Obra[5%];Residente de Obra[20%];Maestro[10%];Cuadrilla 2[70%];AGUA[6.634,56 lt]; ARENA LAVADA DE RIO (Planta, puesto)[21,03 m3]; Volqueta;Equipo Menor 2; CEMENTO GRIS (Kg Depósito)[12.670,16 kg];DESMOLDANTE SEPAROL SIKA Y/O[10,45 kg]; GASOLINA ROJA[20,15 gln]; PUNTILLA 2 - 3 CON CABEZA[41,58 lb]; REPISA 3 M * 0,05 M * 0,10 M ORDINARIO DURO[67,73 ml]; TABLA BURRA 0,30 * 0,03 * 3 M ORDINARIO[204,09 ml]; TRITURADO DE RIO[31,18 m3]; LISTON 0,05 * 0,05 * 3,0 M ORDINARIO[19,5 ml]; VARA DE CLAVO (10 - 12) 6 M[51,34 ml]; PIEDRA MEDIA ZONGA[4,59 m3];Oficial 2[30%]
57	1.3.4.3	Instalar módulos	Director de Obra[5%];Maestro[50%];Residente de Obra[50%];Cuadrilla 2[80%];Camión;Camioneta; ANGULO 1 1/4" X 1/8"[1.422,96 ml]; ANTICORROSIVO ROJO TIPO[123,75 gln]; ESMALTE DOMESTICO (INT.) ALTA[75,9 gln]; HIERRO A-37 LISO RECTO 3/4"[4.477 kg]; LAMINA HR 1/8" 1,0 X 2,0 X 3,0 M[25,41 m2]; MALLA ESLABONADA 2" X 2" N°. 10, 3,4[304,92 m2]; PLATINA 11/4" X 3/16"[584,43 ml]; SOLDADURA ASW E6013 X 3/32[624,33 kg];THINNER[75,35 gln]; TUBO A.N. 3" (0,12", 3mm) PESADO[608,63 ml]; ANGULO 1 1/2" X 3/16"[1.960,75 ml]; TUBERIA A.N. 1" Liviano 2,3 mm (0,090") [4.048 ml];LAMINA COLD ROLLED Cal. 14 (1,90 mm)[94,87 m2]
58	1.3.5	Iluminación	
59	1.3.5.1	Instalar sistema de baja tensión	Camioneta;Director de Obra[10%];Residente de Obra[30%];ARENA LAVADA DE RIO (Planta, puesto)[6,05 m3]; BANDA PLASTICA SEÑALIZACION[260 ml]; TUBO CONDUIT PVC 1"[260 ml];LADRILLO TOLETE RECOCIDO[3.870 un]; ALAMBRE NEGRO Cal. 18[1,47 kg]; BALASTRO DE RIO[2,1 m3];CEMENTO GRIS (Kg Depósito)[2.264,18 kg]; GASOLINA ROJA[0,38 gln]; HIERRO 60.000 Corru/recto 1/2"[73,5 kg];SIKA 1 4 KILOS[16,68 kg]; TRITURADO DE RIO[1,66 m3]; MARCO Y TAPA PARA CAJA CS274[10 un];BREAKER INDUSTRIAL ABB FORMULA[5 un]; INTERRUPTOR MONOPOLAR 15 AMP[120 un]; TABLERO 24 CIRCUITOS 3F, PUERTA Y CHAPA Y ESPACIO PARA TOTALIZADOR CONTROL DE ILUMINACION[5 un]; DIAGRAMA UNIFILAR, EN ACRILICO, CON INFORMACION DETALLADA DE CIRCUITOS[5 un]; CAJA CROUSE HINDS 5800 3 SALIDAS PARA DUCTERIA EMT DE 3/4[60 un]; CAJA CROUSE HINDS 4X4 5 SALIDAS PARA DUCTERIA EMT DE 3/4[45 un]; TERMINAL EMT DE 3/4[210 un]; UNION EMT DE 3/4[95 un];DUCTO EMT DE 3/4 X 3 mt[135 ml]; CURVA 45 GRADOS EMT DE 3/4[5 un]; MEDIDOR ELECTRONICO TETRAFILAR HASTA 120A clase 1[5 un]; CAJA CONTADOR TRIFASICO PARA 1 MEDIDOR DE 50A-150A CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR[5 un]; BREAKER INDUSTRIAL 3X125A CAPACIDAD DE RUPTURA 25[5 un];MATERIAL FUNGIBLE[5 glb]
60	1.3.5.2	Instalar conductor eléctrico	Director de Obra[5%];CABLE cobre Aisl. THHN N°. 6 AWG[1.093,6 ml]; CABLE cobre Aisl. THHN N°. 10 AWG[1.678,5 ml];Residente de Obra 2[10%];Cuadrilla 3
61	1.3.5.3	Instalar sistema de iluminación	PROYECTOR COSMOLED PRO MB, FLUJO LUMINOSO 7800 LUMENES 74W 208/220V[60 un];Residente de Obra 2[5%]; Cuadrilla 3[10%]
62	1.3.5.4	Instalar puesta a tierra y apantallamiento	Director de Obra[2%];Residente de Obra[5%];Cuadrilla 3[10%];BENTONITA X 50 KG[25 kg]; CABLE CU DESNUDO 2/0 AWG[125 ml]; CONECT. VARILLA CW 5/8"[25 un]; MOLDE DE GRAFITO PARA SOLDADURA[10 un];SOLDADURA CADWELLD[25 kg];VARILLA CW 5/8" X 2,40[25 un]
63	1.4	Cierre	Reserva de Contingencia[\$8.099.088]
64	1.4.1	Certificaciones	
65	1.4.1.1	Gestionar certificación RETIE	CERTIFICACION RETIE RED DE USO FINAL SEGÚN RESOLUCION N°. 90708 DE 30 AGOSTO DE 2010[1 un]
66	1.4.1.2	Gestionar certificación RETILAP	CERTIFICACION RETILAP RED ALUMBRADO DE USO FINAL SEGÚN RESOLUCION N°. 90708 DE 30 AGOSTO DE 2010[1 un]
67	1.4.2	Entrega	
68	1.4.2.1	Detallar la obra	Oficial
69	1.4.2.2	Hacer aseo	Oficial 2

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

## 13.5 Calendario de recursos

Matriz 10. Calendario de Recursos resumen por ID de entregable

Recurso	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	
<b>Director de Proyecto</b>	1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.4, 1.1.2.6, 1.1.2.8, 1.1.2.10, 1.1.5.1, 1.1.5.2	1.3.1.1	1.3.1.1	1.3.2.2 1.3.3.2 1.3.4.2 1.3.4.3	1.3.2.2 1.3.2.4 1.3.3.2 1.3.4.3	1.3.2.4 1.3.3.2	1.3.2.4 1.3.3.2	1.3.2.4	1.3.1.2 1.3.2.4 1.3.5.1 1.3.5.2	1.3.1.2 1.3.5.4	1.3.5.4		
<b>Director financiero</b>	1.1.2.2, 1.1.2.4, 1.1.2.9, 1.1.5.1, 1.1.5.2, 1.1.5.3, 1.1.5.4	1.2.2.1, 1.2.2.2, 3, 1.2.3.1, 1.2.3.2	1.3.1.1	1.3.2.2 1.3.3.2 1.3.4.2 1.3.4.3	1.3.2.2 1.3.2.4 1.3.3.2 1.3.4.3	1.3.2.4 1.3.3.2	1.3.2.4 1.3.3.2	1.3.2.4	1.3.1.2 1.3.2.4 1.3.5.1 1.3.5.2	1.3.1.2 1.3.5.4	1.3.5.4		
<b>Jefe Control de Calidad</b>	1.1.2.5, 1.1.2.8	1.2.2.1 1.2.2.2 1.2.2.3 1.2.3.1 1.2.3.2	1.3.1.1	1.3.2.2 1.3.3.2 1.3.4.2 1.3.4.3	1.3.2.2 1.3.2.4 1.3.3.2 1.3.4.3	1.3.2.4 1.3.3.2	1.3.2.4 1.3.3.2	1.3.2.4	1.3.1.2 1.3.2.4 1.3.5.1 1.3.5.2	1.3.1.2 1.3.5.4	1.3.5.4		
<b>Director Administrativo</b>	1.1.2.1 1.1.2.4 1.1.2.6 1.1.2.7 1.1.2.9 1.1.5.1 1.1.5.2 1.1.5.3 1.1.5.4	1.2.2.1, 1.2.2.2, 1.2.2.3, 1.2.3.1, 1.2.3.2	1.3.1.1	1.3.2.2 1.3.3.2 1.3.4.2 1.3.4.3	1.3.2.2 1.3.2.4 1.3.3.2 1.3.4.3	1.3.2.4 1.3.3.2	1.3.2.4 1.3.3.2	1.3.2.4	1.3.1.2 1.3.2.4 1.3.5.1 1.3.5.2	1.3.1.2 1.3.5.4	1.3.5.4		
<b>Director de Diseño</b>	1.1.1.2 1.1.2.1 1.1.2.3 1.1.2.4 1.1.2.6 1.1.2.8 1.1.2.9 1.1.3.4 1.1.4.2 1.1.4.3 1.1.5.1 1.1.5.2	1.2.2.1 1.2.2.2 1.2.2.3 1.2.3.1 1.2.3.2											
<b>Director de Obra</b>	1.1.1.2 1.1.2.1 1.1.2.3 1.1.2.4 1.1.2.6 1.1.2.8 1.1.2.9 1.1.2.10 1.1.3.1 1.1.3.2 1.1.3.3 1.1.4.1 1.1.4.2 1.1.4.3 1.1.5.1 1.1.5.2		1.3.4.2	1.3.2.2 1.3.3.2 1.3.4.2 1.3.4.3	1.3.2.2 1.3.2.4 1.3.3.2 1.3.4.3	1.3.2.4 1.3.3.2	1.3.2.4 1.3.3.2	1.3.2.4	1.3.1.2 1.3.2.4 1.3.5.1 1.3.5.2	1.3.1.2 1.3.5.4	1.3.5.4		
<b>Residente de Obra</b>	1.1.3.1 1.1.3.2 1.1.3.3 1.1.3.4 1.1.4.1 1.1.4.2 1.1.4.3	1.2.3.1 1.2.3.2 1.3.1.1	1.3.1.1 1.3.4.2	1.3.3.1 1.3.3.2 1.3.4.2 1.3.4.3	1.3.3.1 1.3.3.2 1.3.4.2 1.3.4.3	1.3.3.2	1.3.3.2		1.3.5.1	1.3.5.4	1.3.5.4		





Recurso	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21	jul-21
<b>Artículos de oficina 2</b>	1.1.2.6											
<b>Equipos</b>		1.3.1.1	1.3.1.1 1.3.4.1 1.3.4.2	1.3.2.2 1.3.3.1 1.3.4.2	1.3.2.2 1.3.2.4 1.3.3.1	1.3.2.4	1.3.2.4	1.3.2.4	1.3.1.2	1.3.1.2		
<b>Materiales</b>		1.3.1.1	1.3.1.1 1.3.4.2 1.3.2.3 1.3.4.2	1.3.2.3 1.3.3.2 1.3.4.2 1.3.4.3	1.3.3.2 1.3.4.3	1.3.3.2 1.3.2.4	1.3.3.2 1.3.2.4	1.3.2.4	1.3.5.1 1.3.1.2	1.3.1.2 1.3.5.3 1.3.5.4	1.3.5.4 1.4.1.1 1.4.1.2	1.4.1.1 1.4.1.2

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)



## 13.6 Plan de Capacitación y Desarrollo de Equipo

### 13.6.1 Plan de Capacitación

A continuación se detalla el plan de capacitación y entrenamiento establecido para el personal del proyecto:

Ilustración 29. Plan de capacitaciones

Ítem	Tema de capacitación	Tipo		Dirigido a	Capacitador	Fecha programada	Duración	Costos
		Estándar	Específica					
1	INDUCCIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	X		Todos	ARL Positiva	20-ago-20	1 Horas	\$ -
2	NORMAS DE SEGURIDAD	X		Todos	Líder HSEQ	15-sep-20	2 Horas	\$ -
3	USO Y MANTENIMIENTO EPP	X		Todos	ARL Positiva	10-oct-20	2 Horas	\$ -
4	CURSO BÁSICO INCENDIOS	X		Brigadistas	ARL Positiva	20-oct-20	2 Horas	\$ -
5	CURSO BÁSICO PRIMEROS AUXILIOS	X		Brigadistas	ARL Positiva	10-nov-20	2 Horas	\$ -
6	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES COPASST	X		Todos	Líder HSEQ	12-nov-20	1 Horas	\$ -
7	ENTRAMIENTO BRIGADA	X		Brigadistas	ARL Positiva	5-dic-20	2 Horas	\$ -
8	HOJAS DE SEGURIDAD	X		Todos	Hector Rodriguez - Ing. Químico	15-dic-20	2 Horas	\$ 300.000
9	RIESGO QUÍMICO	X		Todos	Hector Rodriguez - Ing. Químico	22-dic-20	2 Horas	\$ 300.000
10	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS	X		Todos	Líder HSEQ	15-ene-21	2 Horas	\$ -
11	MANEJO DE CARGAS	X		Personal de Obra	Entrenadores Logísticos S.A.S.	30-ene-21	2 Horas	\$ -
12	OPERACIÓN DE EQUIPOS	X		Personal de Obra	Entrenadores Logísticos S.A.S.	28 Ago 202	2 Horas	\$ -
13	INSPECCIONES DE SEGURIDAD	X		Todos	Líder HSEQ	25-sep-20	2 Horas	\$ -
14	TRABAJO EN ALTURAS AVANZADO		X	Personal de Obra	Formadores S.A.S.	22-oct-20	4 Horas	\$ 1.200.000
15	TRABAJO EN ALTURAS BASICO		X	Administrativos	Formadores S.A.S.	30-oct-20	2 Horas	\$ 400.000
16	CAPACITACIÓN TÉCNICA CIMENTACIONES		X	Personal de Obra	Camilo Baez - Ing. Especialista	8-nov-20	2 Horas	\$ 300.000
17	MAMPOSTERIA Y PAÑETES		X	Personal de Obra	Camilo Baez - Ing. Especialista	2-nov-20	2 Horas	\$ 300.000
18	OBRA GRIS		X	Personal de Obra	Camilo Baez - Ing. Especialista	12-dic-20	2 Horas	\$ 300.000
19	RETIE Y RETILAP		X	Personal de Obra	Juan Carlos Barón - Ing. Eléctrico especialista	24-ene-21	4 Horas	\$ 800.000
20	ACABADOS		X	Personal de Obra	Camilo Baez - Ing. Especialista	23-feb-21	2 Horas	\$ 300.000
21	ESTRUCTURAS		X	Personal de Obra	Camilo Baez - Ing. Especialista	3-mar-20	2 Horas	\$ 300.000
22	LOGISTICA Y ALMACENAMIENTO		X	Personal de Obra	Entrenadores Logísticos S.A.S.	15-abr-20	2 Horas	\$ 300.000
TOTAL								\$ 4.800.000

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

## **13.6.2 Desarrollo de Equipo**

### **13.6.2.1 Recompensas**

Con el objetivo de motivar a los colaboradores del proyecto elevando su rendimiento en el trabajo para el desarrollo de actividades diarias, consiguiendo resultados positivos para todas las partes, se diseñó el Plan de Recompensas, que estará a cargo del área de Talento humano y la Dirección del Proyecto, con las siguientes consideraciones:

La posición jerárquica de cada uno de los colaboradores no influirá en la entrega de las recompensas.

El presupuesto de las recompensas se adaptará a lo planificado por el Plan de Recursos del proyecto.

Se realizará evaluación a la motivación semestralmente para determinar el incremento o disminución de mismo, y con ello mantener o establecer otras estrategias para la mejora del mismo y compararlo con la evaluación del desempeño anual de la Proyecto.

Las recompensas serán entregadas a los trabajadores a base de su desempeño de acuerdo a un previo a un análisis de los integrantes del Área de Talento Humano y de la Dirección del Proyecto.

El Plan de Recompensas es el siguiente:

### Matriz 11. Plan de recompensas

<b>1. Objetivo:</b> Fortalecer las debilidades detectadas en el colaborador en su área profesional.					
Responsable: Talento Humano/ Director del Proyecto			Presupuesto: \$250.000	Frecuencia: Semestral	
Incentivo/ Actividad	Descripción				
	Excelente	Muy Bueno	Satisfactorio	Regular	Insuficiente
Capacitación	N/A	N/A	Detectar las necesidades de capacitación en las que posee debilidad el trabajador.		
<b>2. Objetivo:</b> Brindar al empleado la oportunidad de desarrollarse profesionalmente.					
Responsable: Talento Humano/ Director del Proyecto			Presupuesto: \$200.000	Frecuencia: Semestralmente	
Incentivo/ Actividad	Descripción				
	Excelente	Muy Bueno	Satisfactorio	Regular	Insuficiente
Desarrollo Profesional	Entregar al colaborador una capacitación de su interés.		N/A	N/A	N/A
<b>3. Objetivo:</b> Reforzar el compromiso de los colaboradores para el cumplimiento de metas con excelencia.					
Responsable: Talento Humano/ Director del Proyecto			Presupuesto:\$3.000.000	Frecuencia: Anual	
Incentivo/ Actividad	Descripción				
	Excelente	Muy Bueno	Satisfactorio	Regular	Insuficiente
Bono Anual	Entregar una tarjeta de bono, si cumple con el 95% y el 100% de la meta en base a indicadores de gestión de puesto en evaluación del desempeño.	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>4. Objetivo:</b> Estimular a los colaboradores a cumplir con las responsabilidades diarias del Proyecto.					
Responsable: Talento Humano/ Director del Proyecto			Presupuesto: \$2.000.0000	Frecuencia: Trimestral	
Incentivo/ Actividad	Descripción				
	Excelente	Muy Bueno	Satisfactorio	Regular	Insuficiente
Bono por puntualidad y asistencia	Entregar una tarjeta de bono a los empleados que hayan cumplido con el 95% de asistencia y puntualidad.		N/A	N/A	N/A

<b>5. Objetivo:</b> Incitar la participación de los colaboradores a exponer sus opiniones y aporte de ideas.					
Responsable: Talento Humano/ Director del Proyecto			Presupuesto: \$0	Frecuencia: Semanal	
Incentivo/ Actividad	Descripción				
	Excelente	Muy Bueno	Satisfactorio	Regular	Insuficiente
Dinámica de Grupo	Permitir a los colaboradores exponer sus ideas en las reuniones semanales del proyecto				
<b>6. Objetivo:</b> Incitar a los trabajadores a alcanzar un desempeño laboral excelente.					
Responsable: Talento Humano/ Director del Proyecto			Presupuesto: \$50.000	Frecuencia: Anual	
Incentivo/ Actividad	Descripción				
	Excelente	Muy Bueno	Satisfactorio	Regular	Insuficiente
Reconocimiento social	Aquel que supere los objetivos y metas programadas en la evaluación del desempeño superior al 90,5 %, se le entregara un diploma de reconocimiento.	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>7. Objetivo:</b> Brindar al empleado la oportunidad de liberarse de estrés del trabajo.					
Responsable: Talento Humano/ Director del Proyecto			Presupuesto: \$50.000	Frecuencia:	
Incentivo/ Actividad	Descripción				
	Excelente	Muy Bueno	Satisfactorio	Regular	Insuficiente
Entradas al cine	Obsequiar 4 entradas al cine al trabajador que pueda compartir con familiares o amigos.		N/A	N/A	N/A
<b>8. Objetivo:</b> Brindar al empleado la oportunidad de liberarse de estrés del trabajo.					
Responsable: Talento Humano/ Director del Proyecto			Presupuesto: \$ 1.000.0000	Frecuencia: Anualmente	
Incentivo/ Actividad	Descripción				
	Excelente	Muy Bueno	Satisfactorio	Regular	Insuficiente
Membresía Spa	Entregar al colaborador pases para un día de spa para dos personas.		Entregar al colaborador pases para un día de spa para una persona.	N/A	N/A

<b>9. Objetivo:</b> Permitir al empleado compartir familiarmente un logro laboral.					
Responsable: Talento Humano/ Director del Proyecto			Presupuesto: \$800.000	Frecuencia: Semestralmente	
Incentivo/ Actividad	Descripción				
	Excelente	Muy Bueno	Satisfactorio	Regular	Insuficiente
Membresía Restaurante	Entregar al trabajador la membresía para dos fines de semana para que pueda acceder al almuerzo para 3 personas.		Entregar al trabajador la membresía para un fin de semana para que pueda acceder al almuerzo para 2 personas.	N/A	N/A
<b>10. Objetivo:</b> Brindar al trabajador seguridad para su vehículo y suprimir gastos adicionales por parqueadero.					
Responsable: Talento Humano/ Director del Proyecto			Presupuesto: \$300.0000	Frecuencia: Semestralmente	
Incentivo/ Actividad	Descripción				
	Excelente	Muy Bueno	Satisfactorio	Regular	Insuficiente
Parqueadero	Entregar al trabajador una tarjeta con duración de dos meses para el parqueo de su vehículo.	Entregar al trabajador una tarjeta con duración de un mes para el parqueo de su vehículo.	N/A	N/A	N/A
<b>11. Objetivo:</b> Brindar al empleado la oportunidad de compartir con su grupo familiar					
Responsable: Talento Humano/ Director del Proyecto			Presupuesto: \$0	Frecuencia: Mensual	
Incentivo/ Actividad	Descripción				
	Excelente	Muy Bueno	Satisfactorio	Regular	Insuficiente
Descanso por cumpleaños	Dar el día libre remunerado al trabajador por su cumpleaños.		N/A	N/A	N/A
<b>12. Objetivo:</b> Brindar la oportunidad de descanso extendido al empleado de sus labores diarias.					
Responsable: Talento Humano/ Director del Proyecto			Presupuesto: \$0	Frecuencia: Anual	
Incentivo/ Actividad	Descripción				
	Excelente	Muy Bueno	Satisfactorio	Regular	Insuficiente
Vacaciones	Permitir que el trabajador goce de dos días adicionales de las vacaciones establecidos por la ley.		Permitir que el trabajador goce de un día adicional de las vacaciones establecido por la ley.	N/A	N/A

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

### **13.6.2.2 Evaluación de desempeño del equipo de trabajo**

Para el Consorcio Centauros S.A.S. es fundamental conocer el desempeño y rendimiento laboral de sus trabajadores, mediante una revisión completa y constructiva que mida y de cuenta de las fortalezas y debilidades de los trabajadores con el objetivo de es dar un retroalimentación a jefes , directores y empleados para identificar áreas en las que se pueda mejorar.

De manera sistemática, en el proyecto se tiene establecido el desarrollo de retroalimentación y feedback de forma constante de manera permanente en el cual se identifiquen y comunique en tiempo real, los aspectos destacados y oportunidades de mejora que se identifiquen de manera permanente, evitando impactos en la evaluación anual. De acuerdo con esto, anualmente se desarrolla la Evaluación de Desempeño, en el formato Anexo, a cada uno de los trabajadores la cual es desarrollada con la participación del trabajador, su jefe inmediato y el director de talento humano, mediante la aplicación de un formulario con puntaje para cinco aspectos diferentes del trabajo: calidad y productividad, conocimiento, compromiso, iniciativa y liderazgo, y trabajo en equipo, el formulario cuenta con un espacio para diligenciar las observaciones de todos los participantes y se establecen metas y compromisos para el siguiente periodo de evaluación.

A través de este formulario que se aplica a los miembros del equipo, se establece el nivel de presencia de estas dimensiones:

Cognitivo: adquirir y usar conocimiento para solucionar problemas.

Técnico: habilidades, aprendizaje, puesta en práctica de procedimientos, tareas.

Integral: integración de conocimiento básico y aplicado. Propósitos y metas,

Relacional: comunicación efectiva, Desarrollo del equipo, Relaciones inter-equipo,

Relaciones con otros equipos

Afectivo-moral: respeto ante una persona o situación.

La escala de evaluación comprende los rangos del 1 al 5, con una asignación equivalente a: 1- Muy insatisfactorio, 2- Insatisfactorio, 3- Satisfactorio, 4- Muy satisfactorio, 5-Sobresaliente. Aplicada la evaluación a los miembros del equipo de trabajo, se toman decisiones y se guardan los resultados obtenidos en una base de datos, con el fin de validar el desempeño del equipo, medir la de efectividad del grupo de trabajo, identificar las mejoras y elaborar un plan correspondiente.

## **14. Gestión de comunicaciones del proyecto**

### **14.1 Plan de gestión de las comunicaciones**

El Plan de Gestión de las Comunicaciones documenta los aspectos necesarios para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto, sean adecuados y oportunos.

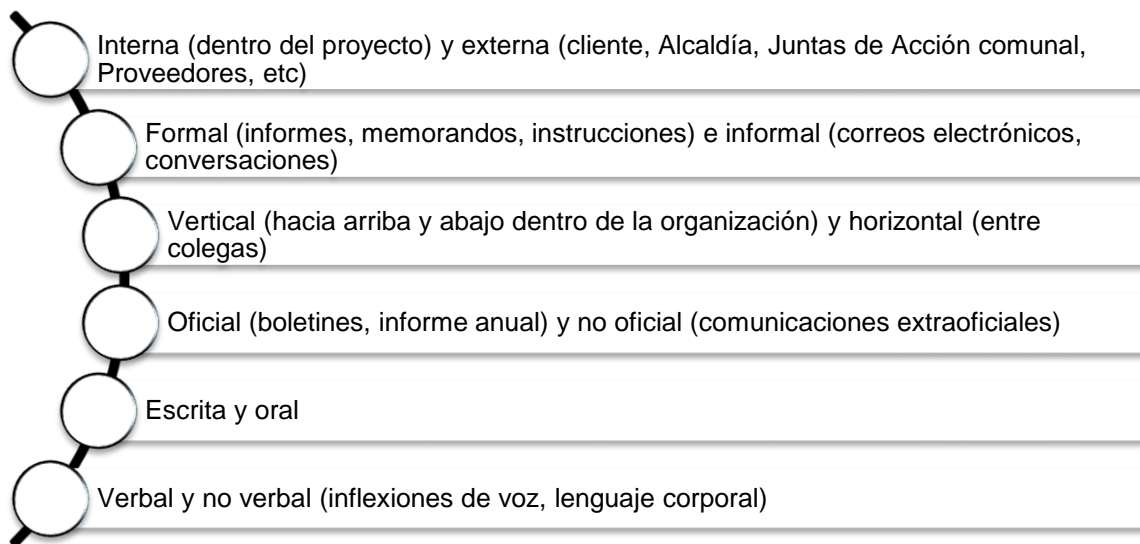
### 14.1.1 Canales de comunicación

Con base en la fórmula **Número de canales =  $(n \times (n-1)) / 2$** , donde n es el número de interesados (Lledó, 2017), para los (21) interesados identificados en el proyecto, se determinan 210 canales de comunicación.

### 14.1.2 Sistema de información de las comunicaciones

El entorno informativo del proyecto contempla las siguientes dimensiones de la comunicación que se desarrollaran entre dos tipos de canales en los que se va a llevar a cabo la estrategia: comunicación online (Acciones que se realizaran a través de medios digitales como la página web de la empresa, redes sociales, el correo electrónico, etc) y comunicación offline (Acciones que se llevarán a cabo a través de medios tradicionales como el teléfono, visitas, etc.)

Ilustración 30. Dimensiones de la Actividad de Comunicación












Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

**Sistema de Comunicación Interna.** Las estrategias y herramientas tecnológicas que maneja la organización para transmitir a cada una de las personas que lo integran, la



información general, técnicas y administrativa necesaria para el desarrollo del proyecto, se describe a continuación:

### Ilustración 31. Herramientas de Comunicación Interna

	Intranet VPN Fortclient - Red Privada que usa internet para compartir información de manera segura dentro de la organización
	Videoconferencias en Microsoft Teams herramienta para trabajo colaborativo, que permite realizar reuniones virtuales y compartir archivos
	Microsoft One Drive: Plataforma en la nube para guardar archivos o documentos en línea y acceder a ellos desde cualquier lugar o equipo
	Microsoft Share Point aplicativo que funciona como repositorio, transferencia y tramite de PQRs
	Mensajería de texto e Imágenes en Aplicación gratuita Whatsapp
	Envío y gestión de correos electrónicos y agenda de eventos a través de Microsoft Outlook
	Página Web de la Organización
	Reuniones presenciales y jornadas de puertas abiertas
	Entrevistas Individuales
	Comunicación Escrita
	Comunicación Telefónica (Celular o Fija)

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

**Sistema de Comunicación Externa.** La comunicación externa da lugar a la exteriorización de la imagen, identidad, cultura de la organización en base a las relaciones y bien común con los interesados externos, las herramientas que maneja el proyecto para entregar los diferentes mensajes, informes y todo lo relacionado, son las siguientes:

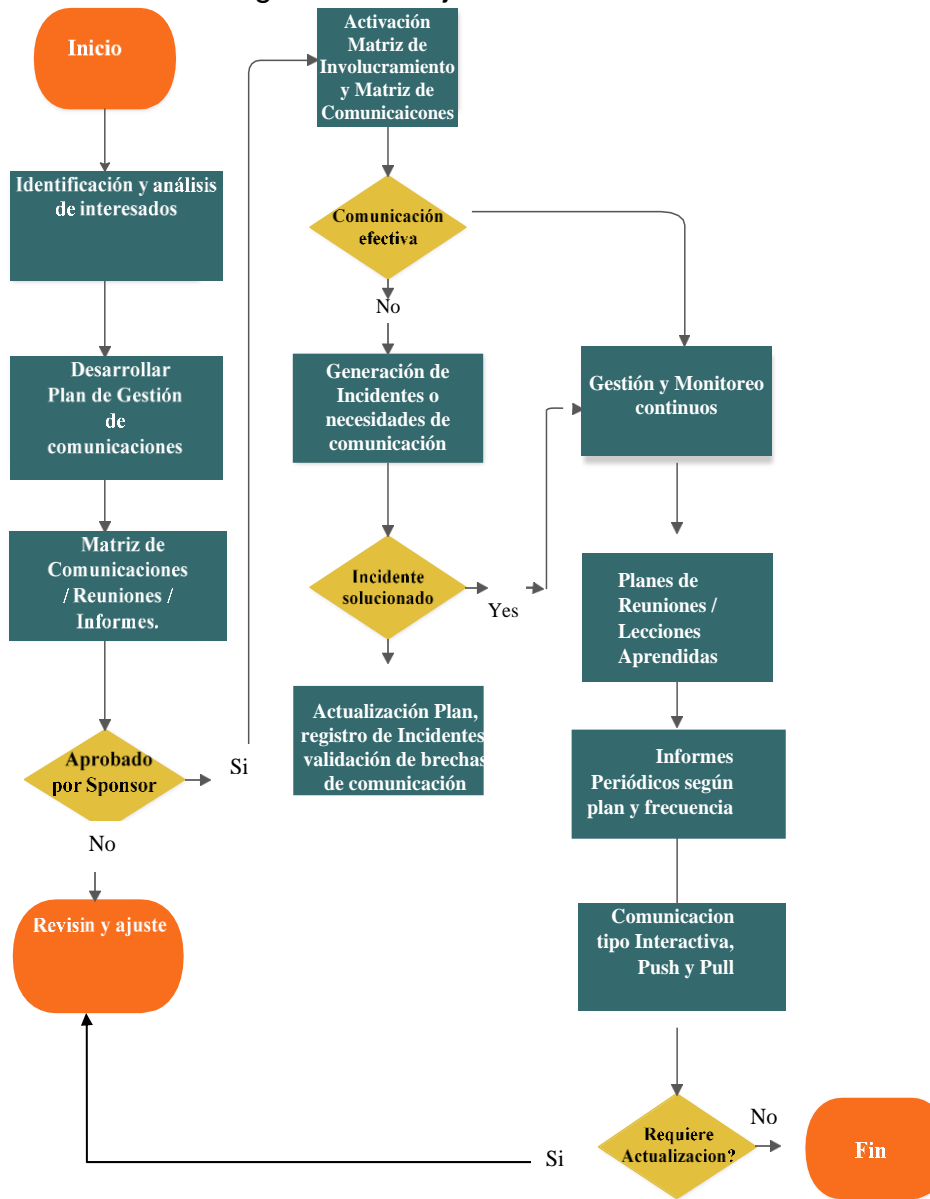
## Ilustración 32. Herramientas de Comunicación Externa

	Reuniones Kick off: Instancia inicial para reunir a todos y presentar de manera global los objetivos y planes a cumplir en el Proyecto
	Videoconferencias en Meet de Google, dado la gratuidad y accesos sin restricciones por dominio para todo tipo de reuniones
	Reuniones presenciales de Seguimiento y Presentación de resultados
	Entrevistas formales presenciales con entes gubernamentales
	Correos electrónicos a través de Microsoft Outlook
	Medios de Comunicación (Prensa, Radio, TV)
	Pagina Web de la Organización
	Entrevistas Individuales
	Comunicación Escrita (Cartas, Memorandos, Notificaciones)
	Comunicación Telefónica (Celular o Fija)
	Red social corporativa

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S

### 14.1.3 Diagramas de flujo

Ilustración 33. Diagrama de Flujo de la Información



Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

#### 14.1.4 Matriz de comunicaciones

Tiene como objetivo registrar el movimiento de las comunicaciones a través de los diferentes canales, contiene una descripción de toda la información que se debe comunicar a los distintos interesados del proyecto, con énfasis a las necesidades específicas de información y criterios sobre el formato de su presentación.

Matriz 12. Matriz de comunicaciones

TIPO	COMUNICACIÓN						ROL - NOMBRE				CONTROL		
	MÉTODO	MOTIVO	FRECUENCIA	CONTENIDO / ANEXOS	URGENCIA	SENSIBILIDAD	EMISOR	DESTINATARIO	AUTORIZA	ASISTENTES	REGISTRO /DOCUMENTO	SEGUI.	OBSERV.
INTERACTIVA	LLAMADAS TEL	Informativo	Semanal	Solicitudes, Información	Baja	Inf. General	Equipo de trabajo	Equipo de trabajo	Director de proyecto	N.A.	Libro de llamadas	Diario	
	CHAT	Informativo	Diario	Solicitudes, Información	Baja	Inf. General	Equipo de trabajo	Equipo de trabajo	Director de proyecto	N.A.	Libro de llamadas	Diario	
	TELECONFERENCIA	Avance	Quincenal	Documentos escritos/Gráficas	Media	Datos del Proyecto	Patrocinador	Gerente de Planeación, Supervisor Infraestructura, Director de proyecto, Residente	Patrocinador	Patrocinador, Gerente de Planeación, Supervisor Infraestructura, Director de proyecto, Residente	Acta	Semanal	
	VIDEOCONFERENCIA	Premura	Ocasional	Documentos escritos/Gráficas	Alta	Datos del Proyecto	Patrocinador	Gerente de Planeación, Supervisor Infraestructura, Director de proyecto, Residente	Patrocinador	Patrocinador, Gerente de Planeación, Supervisor Infraestructura, Director de proyecto, Residente	Acta	Semanal	
	PAGINA WEB	Informativo	Ocasional	Información corporativa y del proyecto	Baja	Inf. General	Todos los Interesados	Todos los Interesados	Patrocinador	N.A.	Registro de Visitas a la página	Mensual	Se actualiza de Manera Semestral
	REUNIÓN EQUIPO PROYECTO	Programación	Semanal	Documentos escritos/Gráficas	Media	Datos del Proyecto	Director del proyecto	Director de Diseño Estructural Ingeniero Eléctrico Residente Maestro de obra	Director de proyecto	Director de Proyecto Director de Diseño Estructural Ingeniero Eléctrico Residente Maestro de obra	Acta	Semanal	Se realizan sesiones extraordinarias según necesidad
	COMITÉ SEGUIMIENTO PROYECTO	Avance	Semanal	Documentos escritos/Gráficas	Media	Datos del Proyecto	Patrocinador	Gerente de Planeación Supervisor Infraestructura	Patrocinador	Patrocinador Gerente de Planeación	Acta	Semanal	Se realizan sesiones extraordinarias

COMUNICACIÓN							ROL - NOMBRE				CONTROL		
TIPO	MÉTODO	MOTIVO	FRECUENCIA	CONTENIDO / ANEXOS	URGENCIA	SENSIBILIDAD	EMISOR	DESTINATARIO	AUTORIZA	ASISTENTES	REGISTRO /DOCUMENTO	SEGUI.	OBSERV.
								Director de Proyecto Director de Diseño Ingeniero Estructural Ingeniero Eléctrico Residente		Supervisor Infraestructura Director de Proyecto Director de Diseño Ingeniero Estructural Ingeniero Eléctrico Residente			según necesidad
	JUNTA DE SOCIOS	Cambios	Mensual	Documentos escritos/Gráficas	Alta	Datos del Proyecto	Gerencia	Socios	Gerente	Gerente Socios	Acta	Quincenal	
PUSH	CARTAS	Citaciones	Diarias	Inf. General	Baja	Inf. General	Patrocinador Director de Proyecto	Equipo de Trabajo J.A.C.'s Curadurias	Patrocinador Director de Proyecto	N.A.	Libro de Correspondencia	Diario	
	MEMORANDOS	Aclaratorio	Diarios	Inf. General	Baja	Inf. General	Patrocinador Director de Proyecto	Equipo de Trabajo	Patrocinador Director de Proyecto	N.A.	Libro de Correspondencia	Diario	
	CORREO ELECTRÓNICO	Informativo	Diarios	Inf. General, Documentos escritos/Gráficas	Media	Actas-Inf. General	Director de Proyecto residente	Equipo de Trabajo Proveedores J.A.C.'s	Patrocinador Director de Proyecto	N.A.	Libro de Correspondencia	Diario	
	INFORME ESTADO Y PRONÓSTICO	Situación Gral.	Semanal	Documentos escritos/Gráficas	Media	Datos del Proyecto	Patrocinador Director de Proyecto	Patrocinador Gerente de Planeación Supervisor Infraestructura Director de Proyecto Director de Diseño Ingeniero Estructural	Patrocinador Director de Proyecto	N.A.	Acta	Semanal	

COMUNICACIÓN							ROL - NOMBRE				CONTROL		
TIPO	MÉTODO	MOTIVO	FRECUENCIA	CONTENIDO / ANEXOS	URGENCIA	SENSIBILIDAD	EMISOR	DESTINATARIO	AUTORIZA	ASISTENTES	REGISTRO /DOCUMENTO	SEGUI.	OBSERV.
								Ingeniero Eléctrico Residente J.A.C.'s					
	COMUNICADO DE PRENSA	Inf. Gral.	Semanal	Inf. General	Baja	Inf. General	Patrocinador Director de Proyecto	Patrocinador Gerente de Planeación Supervisor Infraestructura Director de Proyecto Director de Diseño Ingeniero Estructural Ingeniero Eléctrico Residente J.A.C.'s	Patrocinador Director de Proyecto	N.A.	Libro de Correspondencia	Semanal	
	COMUNICADO INTERESADOS	Estado	Quincenal	Documentos escritos/Gráficas	Media	Datos del Proyecto	Patrocinador Director de Proyecto	Patrocinador Gerente de Planeación Supervisor Infraestructura Director de Proyecto Director de Diseño Ingeniero Estructural Ingeniero Eléctrico Residente J.A.C.'s	Patrocinador Director de Proyecto	N.A.	Libro de Correspondencia	Quincenal	Se realizan sesiones extraordinarias según necesidad
	ACTA COMITÉ PROYECTO	Avance	Semanal	Documentos escritos/Gráficas	Media	Datos del Proyecto	Patrocinador Director de Proyecto	Patrocinador Gerente de Planeación	Patrocinador Director de Proyecto	N.A.	Acta	Semanal	

COMUNICACIÓN							ROL - NOMBRE				CONTROL		
TIPO	MÉTODO	MOTIVO	FRECUENCIA	CONTENIDO / ANEXOS	URGENCIA	SENSIBILIDAD	EMISOR	DESTINATARIO	AUTORIZA	ASISTENTES	REGISTRO /DOCUMENTO	SEGUI.	OBSERV.
								Supervisor Infraestructura Director de Proyecto Director de Diseño Ingeniero Estructural Ingeniero Eléctrico Residente					
	ACTA SOCIOS	Cambios	Mensual	Documentos escritos/Gráficas	Alta	Datos del Proyecto	Gerencia	Socios	Gerente	N.A.	Acta	Quincenal	
PULL	REPOSITORIO INTRANET	Consulta	Diario	Inf. General	Baja	Inf. General	Equipo de Trabajo	Equipo de Trabajo	Director de Proyecto	N.A.	Registro de Visita con código de acceso		
	PÁGINA INTERNET	Consulta	Diario	Inf. General	Baja	Inf. General	Equipo de Trabajo	Equipo de Trabajo	Director de Proyecto	N.A.	Registro de Visita con código de acceso		
	BASE DATOS PROYECTO	Consulta	Diario	Inf. General	Baja	Inf. General	Equipo de Trabajo	Equipo de Trabajo	Director de Proyecto	N.A.	Registro de Visita con código de acceso		
	E-LEARNING PROYECTO	Consulta	Diario	Inf. General	Baja	Inf. General	Equipo de Trabajo	Equipo de Trabajo	Director de Proyecto	N.A.	Registro de Visita con código de acceso		

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)

Dada la importancia de los interesados alrededor del proyecto, la comunicación continua y efectiva es clave en su gestión e involucramiento, no solo para informar sobre los avances y particularidades del proyecto en los aspectos de interés, si no para recibir alertas, nuevas necesidades o situaciones que puedan afectar el normal desarrollo del mismo, logrando gestiones tempranas y preventivas. La estrategia de comunicaciones se orienta a que los interesados estén informados y comprometidos con el proyecto, basados en un modelo interactivo donde siempre se asegura que el mensaje sea comprendido. Como parte integral, el proyecto cuenta con formatos, plantillas y registros, que permiten registrar el trabajo del proyecto durante su ejecución en cuanto a la gestión de comunicaciones, dentro de los cuales encontramos:

**Registro de Incidentes:** Instrumento donde se lleva el registro de todos los incidentes que se presenten en esta materia, actualizándolos de manera periódica, para reflejar cualquier evento en la comunicación del proyecto, o el modo en que se han usado las comunicaciones para influir en los incidentes activos. Ver en Anexo Registro de Incidentes

**Actas de Reuniones:** Formato donde se lleva el registro de asistentes, orden del día, desarrollo de temas y compromisos suscritos entre las partes, con el fin de tratar asuntos de atención técnica, administrativa o de cualquier reporte a las partes interesadas. Ver en Anexo Acta de Reuniones

**Informe de Desempeño:** Informe que permite mostrar de manera gráfica y de alto nivel, el avance, desarrollo y gestión del proyecto en determinado momento, con el fin de informar a los diferentes interesados al respecto. Ver en Anexo Informe de Desempeño del Proyecto.



**Lecciones Aprendidas:** Instrumento para registrar las situaciones presentadas incluyendo las causas de los incidentes, las razones detrás de las acciones correctivas elegidas y otras lecciones aprendidas sobre comunicación que permitirán mejorar el desempeño futuro. Ver en Anexo Lecciones Aprendidas

## **15. Gestión de la calidad del proyecto**

### **15.1 Plan de gestión de la calidad**

El Plan de Gestión de la Calidad del proyecto propende por obtener resultados eficaces y eficientes que nos para asegurar un proyecto exitoso, donde la calidad se convierte en un factor determinante frente a la medición, control y mejora de los estándares y políticas aplicables, necesarios para la finalización del alcance definido y la satisfacción del cliente.

El Consorcio Centauros S.A.S. se compromete con sus clientes a cumplir satisfactoriamente los requisitos definidos, de manera oportuna, eficiente y con estándares de calidad, mediante el desarrollo de proyectos de obra civil en las áreas de consultoría y construcción con altos estándares de calidad, responsabilidad y cumplimiento orientando su actuación a la búsqueda de alternativas de solución de fácil acceso y la mejora continua de sus procesos, con el fin de:

Garantizar que los polideportivos se construyan de acuerdo conforme a la norma NSR 2010, normatividad RETIE y RETILAP y a los lineamientos urbanísticos del Municipio de Villavicencio.

Cumplir las especificaciones mínimas reglamentarias para las áreas de juego establecidas por el Ministerio del deporte.

Obtener resultados óptimos de calidad mediante el cumplimiento de las recomendaciones de los fabricantes para la colocación y utilización de sus productos.

Garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas del contrato de obra

Optimizar los recursos e insumos a emplear durante la construcción de los polideportivos, con el fin de garantizar el cumplimiento del presupuesto y cronograma.

## Especificaciones técnicas del proyecto y los entregables

Tabla 15. Normatividad y reglamentación aplicable

Normatividad / Reglamentación	Emitida por	Denominación	Aplicable a		
			Proyecto	Entregables	Requisitos Técnicos
Decreto 1072 de 2015 Libro 2, Parte 2, Título 4, Capítulo 6.	Ministerio del Trabajo	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el cual debe ser implementado por todos los empleadores	X		
Resolución N° 50001-1-19-0101 de 2019	Curaduría Urbana Primera del circuito de Villavicencio	Licencia urbanística	X		
Acuerdo 287 de 2015 Alcaldía de Villavicencio	Alcaldía de Villavicencio	Plan de Ordenamiento Territorial para Villavicencio - Meta	X		
Contrato de Diseño y Construcción del proyecto	Alcaldía de Villavicencio	Documento firmado entre la entidad del Municipio de Villavicencio y el Consorcio CENTAUROS S.A.S. con todos los requisitos contractuales	X		
Manual 08 De Agosto De 2018	Ministerio del deporte	Manual de Escenarios Deportivos de Colombia-MED	X		
Decreto 18039 de 2004	Ministerio de Minas y Energía	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE		X	X
Resolución 40122 del 8 de febrero de 2016	Ministerio de Minas y Energía	Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP		X	X
Reglamento NSR 10	Ministerio de Ambiente, vivienda desarrollo territorial	Reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente	X	X	X
Resolución 2400 de 1979	Ministerio del Medio Ambiente	Programa de manejo, movilización y disposición final de escombros y materiales de construcción	X		

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)

**Tabla 16. Requisitos de calidad por paquete de trabajo (EDT)**

Primer Nivel EDT	Entregable	Requisito/ Estándar de Calidad para el entregable
1.1 Gerencia de Proyectos	1.1.1 Inicio	Guía PMBOK sexta edición, Estándar para la dirección de proyectos del Project Management Institute (PMI)
	1.1.2 Planificación	Guía PMBOK sexta edición
	1.1.3 Ejecución	Guía PMBOK sexta edición
	1.1.4 Monitoreo y Ejecución	Guía PMBOK sexta edición
	1.1.5 Cierre	Guía PMBOK sexta edición
1.2 Diseño	1.2.1 Estudio de suelos	Licencia urbanística NSR 10, tipo de suelo, capacidad portante
	1.2.2 Diseño Estructural y Eléctrico	Licencia urbanística Plan de Ordenamiento Territorial para Villavicencio – Meta NSR 10, resistencia a vientos, sismos, lluvias, cargas eléctricas. RETIE, RETILAP
	1.2.3 Presupuesto de Obra	Contrato de Diseño y Construcción del proyecto Presupuesto oficial, cumplir con el valor estimado por el patrocinador.
1.3 Construcción	1.3.1 Cancha Deportiva	NSR 10 Especificaciones técnicas particulares para el proyecto según diseñadores. Pruebas de compresión de cilindros para concretos.
	1.3.2 Cubierta para Polideportivo	NSR 10 Especificaciones técnicas particulares para el proyecto según diseñadores. Pruebas de compresión de cilindros para concretos. Pruebas de penetración de tintas para soldaduras en los elementos de la estructura metálica.
	1.3.3 Módulos de graderías	NSR 10 Especificaciones técnicas particulares para el proyecto según diseñadores. Pruebas de compresión de cilindros para concretos.
	1.3.4 Paneles Modulares Metálicos de Protección	NSR 10 Especificaciones técnicas particulares para el proyecto según diseñadores. Pruebas de compresión de cilindros para concretos. Pruebas de penetración de tintas para soldaduras en los elementos de la estructura metálica.
	1.3.5 Iluminación	NSR10, cumplimiento con los niveles de candiles, luminosidad, RETIE, RETILAP
1.4 Terminación	1.4.1 Certificaciones	RETIE-RETILAP / Cumple, no cumple
	1.4.2 Entrega	Acta de Liquidación Final de Diseño y Construcción firmada

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)

## Roles y responsabilidades de calidad

**Matriz 13. Roles y Responsabilidades para la gestión de la Calidad**

Rol N°1: Patrocinador	Objetivos del rol:	Liderar el proyecto
	Funciones del rol:	Control y seguimiento de avance
	Niveles de autoridad:	Alto.
	Reporta a:	N.A.
	Supervisa a:	Gerente del proyecto
	Conocimientos:	Administración
	Habilidades:	Comunicación, dirección de equipos, solución de conflictos
Experiencia:	Administración pública	
Rol N°2: Gerente del Proyecto	Objetivos del rol:	Liderar el equipo por parte del patrocinador
	Funciones del rol:	Control y seguimiento de avance
	Niveles de autoridad:	Alto
	Reporta a:	Patrocinador
	Supervisa a:	Supervisor de Infraestructura

	Conocimientos:	Ingeniero civil, Arquitecto
	Habilidades:	Comunicación, dirección de equipos
	Experiencia:	Diseño y ejecución de obra, administración pública
Rol N°3 Supervisor de Infraestructura	Objetivos del rol:	Verificación de cumplimiento del alcance
	Funciones del rol:	Realizar seguimiento a las actividades
	Niveles de autoridad:	Alto
	Reporta a:	Gerente del proyecto
	Supervisa a:	Director de proyecto
	Conocimientos:	Ingeniero civil, Arquitecto
	Habilidades:	Comunicación
	Experiencia:	Diseño y ejecución de obra, administración pública
	Rol N°4 Director de Proyecto	Objetivos del rol:
Funciones del rol:		Cumplir con los objetivos del proyecto, dirigir las actividades de planeación, ejecución, monitoreo y control y cierre relacionadas con el proyecto, gestionar y direccionar el equipo del proyecto, monitorear el involucramiento de las partes interesadas y orientar esfuerzos para el logro de la satisfacción del cliente
Niveles de autoridad:		Alto
Reporta a:		Gerente del proyecto, Supervisor de Infraestructura
Supervisa a:		Director de diseño, Director de obra, Ingeniero Residente
Conocimientos:		Ingeniero civil, Arquitecto
Habilidades:		Comunicación, solución de conflictos
Experiencia:		Diseño y ejecución de obra, administración pública
Rol N°5 Director de Diseño		Objetivos del rol:
	Funciones del rol:	Coordinar el equipo de diseño
	Niveles de autoridad:	Alto
	Reporta a:	Director del proyecto
	Supervisa a:	Residente de obra, Maestro de obra
	Conocimientos:	Ingeniero civil, Arquitecto
	Habilidades:	Comunicación, solución de conflictos
	Experiencia:	Diseño y ejecución de obra
	Rol N°6 Director de Obra	Objetivos del rol:
Funciones del rol:		Coordinar y supervisar el equipo de obra
Niveles de autoridad:		Alto
Reporta a:		Director del proyecto
Supervisa a:		Residente de obra, Maestro de obra
Conocimientos:		Ingeniero civil, Arquitecto
Habilidades:		Comunicación, solución de conflictos
Experiencia:		Diseño y ejecución de obra
Rol N°7 Residente de Obra		Objetivos del rol:
	Funciones del rol:	Supervisar, controlar, dirigir actividades en obra
	Niveles de autoridad:	Medio
	Reporta a:	Director de proyecto, director de diseño, director de obra
	Supervisa a:	Maestro de obra
	Conocimientos:	Ingeniero civil, Arquitecto
	Habilidades:	Comunicación, solución de conflictos
	Experiencia:	Ejecución de obra
	Rol N°8 Maestro de Obra	Objetivos del rol:
Funciones del rol:		Materializar lo plasmado en planos por los diseñadores
Niveles de autoridad:		Bajo
Reporta a:		Director de obra, residente de obra
Supervisa a:		Cuadrillas de trabajo
Conocimientos:		Maestro de obra certificado por COPNIA
Habilidades:		Versátil en la ejecución de las tareas asignadas
Experiencia:		Ejecución de obra

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)

## **Herramientas y técnicas de planificación**

Como parte del proceso de la planificación de la calidad se identifican los requisitos de calidad para los entregables y para el proyecto, así como la forma en que estos serán verificados para que los requisitos cumplan con la calidad acordada con los interesados. Para el proyecto, el Consorcio Centauros S.A.S. tiene las siguientes herramientas:

**Juicio de Expertos:** Se considera el conocimiento y experiencia de los integrantes del equipo que han trabajado en proyectos similares y que se han especializado en las diferentes áreas y fases que lo componen, para que a través de su experticia direccionen la adecuada planificación y desempeño en lo relacionado al Aseguramiento de calidad, el control de calidad, las Mediciones de calidad, las mejoras de la calidad y los sistemas de calidad.

**Estudios Comparativos:** Teniendo en cuenta la naturaleza del consorcio el cual tiene muchos años de experiencia en proyectos de diseño y construcción de obra civil, se comparan las prácticas y estándares de calidad del proyecto con las de proyectos comparables para identificar las mejores prácticas y establecer la línea base de los aspectos de calidad que se planificarán para el proyecto.

**Entrevistas:** Dada la naturaleza pública del proyecto, se realizan entrevistas al equipo de planeación municipal, empresas de servicios públicos, presidentes de las juntas de acción comunal de los barrios de influencia del proyecto y demás interesados clave, con el fin de identificar necesidades y expectativas de calidad tanto del proyecto como de los entregables.

**Planificación de Pruebas e Inspección:** Considerando que los requisitos de conformidad del proyecto y sus entregables están condicionados a los resultados de las

pruebas y certificaciones técnicas asociadas de acuerdo a cada fase, el director del proyecto y su equipo determinan las pruebas y métodos de pruebas e inspecciones requeridos para cumplir estos requisitos.

**Reuniones:** Con el fin de integrar a todos los interesados clave, se celebran reuniones de planificación para desarrollar el plan para la gestión de calidad del mismo, en las mismas se incluye el director del proyecto, el cliente, equipo de trabajo, interesados definidos y todas las personas relacionadas con los temas de calidad en la organización y el proyecto.

## 15.2 Métricas de calidad

Matriz 14. Métricas de calidad del proyecto

Nombre Métrica	Satisfacción cliente	Cumplimiento Cronograma	Cumplimiento Costos	Cumplimiento entregables	Utilidad esperada	Desempeño Proveedores
Objetivo de la Métrica	Asegurar que el proyecto supere las expectativas de los clientes. Garantizar el cumplimiento a las exigencias del mercado.	Realizar el seguimiento a la línea base del cronograma frente a lo ejecutado	Realizar el seguimiento a la línea base de costos frente a lo ejecutado	Garantizar el cumplimiento de las condiciones contractuales con el cliente	Garantizar la rentabilidad en sus proyectos sin afectar los intereses de las partes	Garantizar cumplimiento o del servicio pactado por parte de los proveedores
Factor de calidad	El factor relevante de calidad en la satisfacción del cliente es el 100% de las PQRS atendidas, en un término no mayor a 15 días calendario	El factor de cumplimiento debe ser mayor al 95% en todo el ciclo de vida del proyecto sin sobrepasar los 12 meses de duración	El factor de cumplimiento debe ser mayor al 98% en todo el ciclo de vida del proyecto con un techo presupuestal máximo de \$4.200 millones	El factor relevante de cumplimiento es que es el Acta de recibo final no sin pendientes	El factor de cumplimiento o es el % de utilidad esperada que no puede ser inferior al 5%	Evaluación por desempeño en rango alto (91 – 100)
Método de medición	PQRS recibidas/PQR S atendidas * 100	Cumplimiento del Plazo programado / Cumplimiento del plazo real ejecutado	Cumplimiento del Costo programado / Cumplimiento del costo real ejecutado	Número de entregables listados/ Número de entregables recibos a satisfacción*100	Margen bruto porcentual = utilidad bruta / ingresos totales x 100.	Evaluación por desempeño con rangos de evaluación de: (0 – 70) Básico, (71–90) Medio (91 – 100) Alto

Nombre Métrica	Satisfacción cliente	Cumplimiento Cronograma	Cumplimiento Costos	Cumplimiento entregables	Utilidad esperada	Desempeño Proveedores
Frecuencia de medición	Mensual	Mensual	Mensual	Una vez a la finalización del proyecto	Semestral	Bimensual
Meta	100% Atención de PQRS	100% de cumplimiento de la línea base del cronograma	100% de cumplimiento de la línea base de costos	100% de Entregables recibidos a satisfacción	Utilidad > 5%	100 % Evaluación de Desempeño al proveedor
Responsable del factor de calidad	Director de proyecto / equipo de trabajo	Director de proyecto / equipo de trabajo	Director de proyecto / equipo de trabajo	Director de proyecto / equipo de trabajo	Director del Proyecto / Junta directiva	Director del Proyecto / equipo de trabajo

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)

## Matriz 15. Métricas de calidad del producto

Primer Nivel de EDT: 1.1 Gerencia del Proyecto						
Métricas de Calidad	Entregables					1.1.5 Cierre
	1.1.1 Inicio	1.1.2 Planificación	1.1.3 Ejecución	1.1.4 Monitoreo / Control	1.1.5 Cierre	
Nombre de la Métrica	Aprobación de la alta dirección	Aprobación de alcance preliminar por parte de los interesados	Cumplimiento del programa de capacitaciones	Gestión de No conformidades	Liquidación de proveedores	
Objetivo de la Métrica	Garantizar el inicio formal del Proyecto	Acuerdo con los interesados en el alcance Inicial del proyecto	Mejorar los procesos y servicios implementando programas de capacitación para personal operativo y administrativo	Gestionar y cerrar las No conformidades encontradas en el sistema	Realizar la liquidación de la totalidad de proveedores activos vinculados al proyecto	
Factor de calidad	Acta de aprobación del proyecto firmada	Aprobación preliminar de alcance definido superior al 90%	El factor de cumplimiento es una ejecución superior al 90% del programa	El factor de cumplimiento es un cierre superior al 90% de las no conformidades identificadas en el periodo	Proveedores liquidados / Proveedores vinculados	
Método de medición	Certificado de conformidad recibidos / Certificados solicitados *100	No requisitos aprobados / No, requisitos propuestos	No. De actividades de capacitación programadas en el semestre / No. De actividades de capacitación ejecutadas en el semestre	No. De AP y AC cerradas / Total de Acciones encontradas en el periodo	Proveedores liquidados / Proveedores vinculados	
Frecuencia de medición	Única vez al inicio del proyecto	Única vez al inicio del proyecto	Trimestral	Mensual	Al cierre de cada contrato	
Meta	100% Documento Firmado	Acuerdo superior del 90% en los requisitos definidos en el alcance	Ejecutar el 90% de las actividades de capacitación propuestas en el semestre	Cerrar el 90% de las Acciones halladas en el periodo	100 % de Proveedores liquidados antes de firma del Acta final de entrega	

### Primer Nivel de EDT: 1.1 Gerencia del Proyecto

Métricas de Calidad	Entregables				
	1.1.1 Inicio	1.1.2 Planificación	1.1.3 Ejecución	1.1.4 Monitoreo / Control	1.1.5 Cierre
Responsable factor Calidad	Patrocinador del Proyecto	Patrocinador / Director de proyecto / equipo de trabajo	Director del Proyecto	Director de proyecto / equipo de trabajo	Director de proyecto / equipo de trabajo

### Primer Nivel de EDT: 1.2 Diseño

Métricas de calidad	Entregables			
	1.2.1 Estudio de suelos	1.2.2 Diseño eléctrico y estructural	1.2.3 Presupuesto de obra	
Nombre de la Métrica	Cumplimiento urbanística	Licencia	Cumplimiento con el POT Villavicencio – Meta	Cumplimiento del presupuesto oficial
Objetivo de la Métrica	Asegurar el cumplimiento de los deberes y obligaciones legales establecidos en la licencia urbanística		Asegurar el cumplimiento con las disposiciones definidas en el POT Villavicencio – Meta	Garantizar el cumplimiento del presupuesto definido en el contrato de acuerdo al valor estimado por el patrocinador
Factor de calidad	El factor de calidad es el cumplimiento de la totalidad de ítems evaluados por la secretaría de Planeación de la licencia urbanística		El factor de calidad es la totalidad de disposiciones definidos en el POT para ubicación, estructura y diseño de la obra	El factor de calidad es el cumplimiento en el 98% frente al valor presupuestado
Método de medición	Requisitos cumplidos / Requisitos evaluados x 100%		Requisitos cumplidos POT / Requisitos evaluados POT X 100%	Presupuesto ejecutado/ Presupuesto planeado X 100%
Frecuencia de medición	Mensual		Mensual	Mensual
Meta	100% Requisitos cumplidos		100% Requisitos POT cumplidos	100% de cumplimiento del presupuesto pactado
Responsable factor calidad	Director de proyecto /Equipo del proyecto			

### Primer Nivel de EDT: 1.3 Construcción

Métricas de Calidad	Entregables				
	1.3.1 Cancha Deportiva	1.3.2 Cubierta para Polideportivo	1.3.3 Módulos de graderías	1.3.4 Paneles Modulares	1.3.5 Iluminación
Nombre de la Métrica	Cumplimiento del Manual de Escenarios de Deportivos de Colombia-Ministerio del deporte	NSR 10	Pruebas de compresión de cilindros para concretos.	Pruebas de penetración de tintas para soldaduras en la estructura metálica.	Personal certificado RETIE
Objetivo de la Métrica	Asegurar el cumplimiento de las disposiciones definidas por el Ministerio del deporte para polideportivos.	Asegurar el cumplimiento de las disposiciones definidas en el NSR 10	Asegurar el cumplimiento de calidad en la totalidad de pruebas de compresión para concretos	Asegurar el cumplimiento de calidad en la totalidad de pruebas de la soldaduras de estructura metálica	Garantizar que el personal eléctrico cumpla con la certificación exigida por el RETIE
Factor de calidad	100% del cumplimiento de los requisitos definidos, al finalizar el ciclo de vida del proyecto.	100% del cumplimiento de los requisitos técnico-legales para construcciones sismo resistentes,	100% del cumplimiento de Pruebas de compresión de cilindros para concretos al finalizar la fase	100% del cumplimiento de muestras evaluadas para pruebas al finalizar la fase de construcción.	100% de personal eléctrico certificado



<b>Primer Nivel de EDT: 1.3 Construcción</b>						
Métricas de Calidad	Entregables					
	1.3.1 Cancha Deportiva	1.3.2 Cubierta para Polideportivo al finalizar la fase de construcción.	1.3.3 Módulos de graderías de construcción.	1.3.4 Paneles Modulares	1..3.5 Iluminación	
Método de medición	Requerimientos cumplidos / Requerimientos aplicables *100	Disposiciones cumplidas / Disposiciones aplicables *100	Requisitos cumplidos / Requisitos aplicables *100	Requisitos cumplidos / Requisitos aplicables *100	Personal eléctrico certificado RETIE/ Personal eléctrico vinculado *100	
Frecuencia de medición	20 días hábiles después de solicitar la revisión por el ente acreditado	Una vez al cierre de la fase de construcción	Una vez al cierre de la fase de construcción	Una vez al cierre de la fase de construcción	Una vez al cierre de la fase de construcción	
Meta	100% Requisitos cumplidos	100% Requisitos cumplidos	100% Requisitos cumplidos	100% Requisitos cumplidos	100% personal eléctrico certificado RETIE	
Responsable factor calidad	Director de proyecto / Equipo de trabajo					

<b>Primer Nivel de EDT: 1.4 Terminación</b>		
Métricas de calidad	Entregables	
	1.4.1 Certificaciones	1.4.1 Entrega
Nombre de la Métrica	Certificaciones RETIE y RETILAP del componente eléctrico de los polideportivos construidos	Acta de Liquidación Final de Diseño y Construcción firmada
Objetivo de la Métrica	Asegurar el cumplimiento del componente eléctrico en los estándares exigibles por los entes reguladores nacionales.	Asegurar el recibo de la obra a conformidad por el cliente
Factor de calidad	100% del cumplimiento de los requisitos técnico-legales para las instalaciones eléctricas, al finalizar el ciclo de vida del proyecto.	La Totalidad de ítems entregados deben estar al 100% de conformidad y aceptación
Método de medición	Certificado de conformidad recibidos / Certificados solicitados *100	Ítems recibidos a conformidad / Ítems recibidos *100
Frecuencia de medición	20 días hábiles después de solicitar la revisión por el ente acreditado	En la fecha programa de entrega para finalización del proyecto
Meta	100% Certificaciones RETIE y RETILP otorgadas	100% ítems recibidos a conformidad
Responsable factor calidad	Director de proyecto /Equipo de trabajo	Patrocinador, Director de proyecto /Equipo de trabajo

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)

### 15.3 Documentos de prueba y evaluación

En Anexo: Lista de Verificación, Evaluación de proveedores, Evaluación de calidad, Evaluación y Prueba estructura metálica, Evaluación y prueba concretos, Formato plan de acción correctiva, preventiva y de mejora.

## 15.4 Entregables verificados

Matriz 16. Matriz de actividades de gestión y control por entregables y procesos sujetos a revisión de calidad

ID	Entregable	Requisito/ Estándar de Calidad para el entregable	Actividades de Gestión	Actividades de Control	Variable a Controlar	Frecuencia	Documentos y Registros
1.1 Gerencia de Proyectos	1.1.1 Inicio	Guía PMBOK 6ta ed.	Preparación de Acta constitución – Identificación interesados	Revisión y Aprobación del Sponsor	Oportunidad en la elaboración y aprobación	Una vez al inicio	Documento aprobado
	1.1.2 Planificación	Guía PMBOK 6ta ed.	Elaboración del plan de dirección del proyecto Definir el alcance del proyecto. Definir estrategia y metodología de trabajo	Revisión y Aprobación del Sponsor Identificar los instrumentos a ser verificados tanto en los componentes técnicos como en los administrativos y financieros	Oportunidad en la elaboración y aprobación	Al inicio del proyecto y posterior dinámico	Plan de dirección del proyecto
	1.1.3 Ejecución	Guía PMBOK 6ta ed.	Validar especificaciones técnicas y manuales y fichas técnicas de materiales	Verificación de Cronogramas de trabajo de obra. Registro de control de visitas de campo. Actas de vista de campo	Cumplimiento del cronograma de actividades de campo. Numero de vistas realizadas frente a las programadas. Reprogramación de actividades	Semanal	Acta de visita inicial elaborada y firmada. Actas de ejecución y de recibo de cantidades de obra
	1.1.4 Monitoreo y Control	Guía PMBOK 6ta ed.	Informes de seguimiento, actas de reunión, Auditorías internas	Verificación de la ejecución técnica y presupuestal mediante los Instrumentos de Registro de datos	Cumplimiento del cronograma de actividades y del presupuesto aprobado. Cumplimiento de obligaciones contractuales, legales y tributarias	Mensual	Informes de seguimiento mensual, oficios remisorios, Instrumento de Registro de ejecución técnica y financiera.
	1.1.5 Cierre	Guía PMBOK 6ta ed.	Aplicar listas de verificación de cumplimiento de requisitos Cierre de Contratos con proveedores	Verificación de la entrega de informes y certificaciones para pago	Elaboración y entrega oportuna de informes y certificaciones de pago	Al finalizar el proyecto	Informes de cierre
1.2 Diseño	1.2.1 Estudio de suelos	Licencia urbanística, NSR10, tipo de suelo, capacidad portante	Aplicar listas de verificación de cumplimiento de requisitos	Validación y preparación de especificaciones para del estudio de suelos	Aprobación del estudio de suelos por Curaduría municipal	Semanal	Resolución aprobada y validada
	1.2.2 Diseño Estructural y Eléctrico	Licencia urbanística, POT Villavicencio – Meta	Aplicar listas de verificación de cumplimiento de requisitos	Aprobación de los Diseños eléctricos y estructurales. Validación cumplimiento de requisitos POT y licencia Urbanística	Aprobación de los Diseños eléctricos y estructurales. Validación cumplimiento de requisitos POT y licencia Urbanística	Semanal	Resolución aprobada y validada
	1.2.3 Presupuesto de Obra	Contrato de Diseño y Construcción del proyecto. Presupuesto oficial. Cumplir con el valor estimado por el patrocinador.	Inventario de necesidades. Inventario de recursos. Elaboración del presupuesto	Aprobación del presupuesto	Presupuesto elaborado y aprobado	Una vez, al inicio de cada anualidad del contrato	Ficha Técnica y Resolución de Aprobación

ID	Entregable	Requisito/ Estándar de Calidad para el entregable	Actividades de Gestión	Actividades de Control	Variable a Controlar	Frecuencia	Documentos y Registros
1.3 Construcción	1.3.1 Cancha Deportiva	NSR10, Especificaciones técnicas particulares para el proyecto según diseñadores. Pruebas de compresión de cilindros para concretos.	Evaluar la calidad y pertinencia de materiales Verificar el uso de los instrumentos definidos para cada componente	Solicitar y validar fichas técnicas de productos y materiales Validar avance en Hoja de chequeo de avance de construcción	Cancha construida con calidad y pertinencia de materiales bajo cumplimiento normativo	Semanal	Resultados satisfactorios de pruebas de compresión para concretos
	1.3.2 Cubierta Polideportivo	NSR10. Especificaciones técnicas particulares para el proyecto según diseñadores. Pruebas de compresión de cilindros para concretos. Pruebas de penetración de tintas para soldaduras	Elaborar Cronograma de Pruebas Verificar el uso de los instrumentos definidos para cada componente	Inspecciones de seguimiento a proveedores Aplicación de listas de verificación	Cubierta construida con calidad y pertinencia de materiales bajo cumplimiento normativo	Semanal	Certificaciones de Proveedores Validación del cumplimiento de pruebas de compresión y penetración
	1.3.3 Módulos de graderías	NSR10. Especificaciones técnicas particulares para el proyecto según diseñadores. Pruebas de compresión de cilindros para concretos.	Evaluar la calidad y pertinencia de materiales. Verificar el uso de los instrumentos definidos para cada componente	Elaborar Cronograma de Pruebas	Módulos de graderías construidos con calidad y pertinencia de materiales bajo cumplimiento normativo	Semanal	Certificaciones de Proveedores. Validación del cumplimiento de pruebas de compresión
	1.3.4 Paneles Modulares Metálicos de Protección	NSR10. Especificaciones técnicas particulares para el proyecto según diseñadores. Pruebas para concretos. Pruebas de penetración de tintas para soldaduras en los elementos de la estructura metálica.	Evaluar la calidad y pertinencia de materiales. Verificar el uso de los instrumentos definidos para cada componente	Elaborar Cronograma de Pruebas	Paneles Modulares Metálicos de Protección con especificaciones técnicas cumplidas	Semanal	Certificaciones de Proveedores. Validación del cumplimiento de pruebas de compresión y penetración
	1.3.5 Iluminación	NSR10, cumplimiento con los niveles de luminosidad, RETIE, RETILAP	Evaluar la calidad y pertinencia de materiales. Verificar el uso de los instrumentos definidos para cada componente	Auditoría externa del ente certificador	Sistema eléctrico operando bajo cumplimiento normativo	Semanal y al finalizar obra	Certificación otorgada RETIE-RETILAP
1.4 Terminación	1.4.1 Certificaciones	RETIE-RETILAP Cumple, no cumple	Elaborar Cronograma de Certificaciones Verificar el uso de los instrumentos definidos para cada componente	Auditoría externa del ente certificador	Certificaciones otorgadas	Semanal y al finalizar obra	Certificación RETIE-RETILAP
	1.4.2 Entrega	Acta de Liquidación Final de Diseño y Construcción firmada	Entrega informe final del contratista y productos finales. Elaboración informe final de interventoría que apoya el proceso de liquidación del Contrato. Elaboración autorización de desembolso final. Proyección Acta de Liquidación	Obra recibida a satisfacción por el cliente	Productos finales entregados por el contratista. Informes finales de interventoría. Actas de liquidación proyectadas. Certificaciones finales para pago	Al finalizar el contrato	Actas de interventoría. Ordenes de servicios realizados y aprobados. Planes de cierre de Hallazgos identificados

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)

## **16. Gestión de riesgos del proyecto**

### **16.1 Plan de gestión de riesgos**

Dado al carácter público de los recursos asignados al proyecto, se tienen regulaciones y especificaciones de tipo gubernamental, presupuestal y ambiental, por lo cual los riesgos de origen logístico presentan un mayor impacto y posibilidad de ocurrencia, donde los elementos externos a la organización tales como los proveedores de bienes y servicios, juegan un papel trascendental como fuentes de riesgo y las acciones de mitigación poseen una relación estrecha con la gestión de recursos y alternativas de respaldo.

Las fases definidas para considerar los diferentes riesgos, son para el diseño y para la construcción del proyecto, como parte del alcance. Las etapas preliminares, en lo referente al trámite, gestión y tratamiento de los riesgos asociados a permisos, licencias y autorizaciones requeridas para el inicio del proyecto, serán cubiertas por el municipio de Villavicencio como ente patrocinador, quien estará a cargo a través de la Secretaria de Planeación y Secretaria de Infraestructura municipal.

Los riesgos a considerar serán todos con calificación de alto y muy alto que impacten económicamente la ejecución del proyecto, bajo la premisa que el origen de los recursos del proyecto provienen del erario público y la normatividad y regulación que rige el proyecto emana de la contratación estatal colombiana. Estos riesgos serán tratados y monitoreados con el fin de minimizar su impacto para llevarlos a riesgos de

mínimo impacto, utilizando la estrategia de evitar y transferir, según se analice cada evento y sus consecuencias. Los riesgos de impacto medio, que puedan estar impactando el cronograma y el presupuesto del proyecto, serán tratados con prioridad para su manejo y cobertura.

Los riesgos de impacto bajo y muy bajo, que no impacten el presupuesto y el cronograma, serán objeto de seguimiento y monitoreo por parte del proyecto. En el evento de presentar cambio o alerta en su comportamiento, los riesgos de impacto bajo serán analizados por el equipo de proyecto y en caso de requerirse una adición presupuestal para su tratamiento, será solicitada por la dirección del proyecto, previa concertación ante el patrocinador frente al impacto y pertinencia del tratamiento del riesgo.

**Metodología:** Para la gestión de los riesgos del proyecto se ha definido la siguiente metodología basada en el enfoque del PMBOK sexta edición, que se desarrolla mediante los siguientes procesos:

Tabla 17. Metodología de Gestión de Riesgos

PROCESO	ALCANCE <i>Qué?</i>	DESARROLLO <i>Cómo?</i>	PERIODICIDAD <i>Cuándo?</i>	PARTICIPANTES <i>Quién?</i>
Identificación	Identificar los riesgos individuales y las fuentes de riesgo general del proyecto	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar taller de identificación de riesgos basados en la EDT del proyecto y en las áreas de conocimiento descritas en el PMBOK, considerando los campos financiero, recursos humanos, objetivos estratégicos, ámbito regulatorio y normativo, políticas de la organización, gestión ambiental, reputación de la organización y competencia.</li> <li>2. Declarar los riesgos bajo la estructura de causa, riesgo y consecuencia.</li> <li>3. Adoptar la estructura de desglose de los riesgos (RBS) del PMBOK sexta edición.</li> <li>4. Categorizar los riesgos de acuerdo con la RBS adoptada.</li> <li>5. Diligenciar el Formato Registro de Riesgos</li> <li>6. Nominar dueño para cada riesgo potencial identificado.</li> </ol>	<p>Primer registro: En etapas tempranas del proyecto</p> <p>Actualización de registro y monitoreo: mensual</p>	<p>Director de proyecto</p> <p>Residente de Obra</p> <p>Equipo de proyecto</p>
Análisis Cualitativo	Priorizar los riesgos individuales del proyecto evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar el Formato Registro de Riesgos</li> <li>2. Realizar reunión especializada para discutir los riesgos individuales del proyecto identificados.</li> <li>3. Adoptar las escalas de probabilidad e impacto definidas en el PMBOK sexta edición.</li> <li>4. Establecer las bases para el análisis del impacto en cada riesgo.</li> <li>5. Evaluar los riesgos de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia y la severidad del impacto.</li> <li>6. Confirmar dueño de los riesgos potenciales.</li> <li>7. Priorizar los riesgos de acuerdo con el esquema de puntuación de las escalas de probabilidad e impacto adoptadas.</li> <li>8. Diligenciar Formato Registro de Riesgos</li> <li>9. Generar Informe de seguimiento a riesgos</li> </ol>	<p>Primer registro: En etapas tempranas del proyecto</p> <p>Actualización de registro y monitoreo: mensual</p>	<p>Director del proyecto</p> <p>Equipo de proyecto</p>
Análisis Cuantitativo	Cuantificar numéricamente los riesgos priorizados en el proceso de análisis cualitativo realizado.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar el Formato Registro de Riesgos</li> <li>2. Establecer el valor del impacto en costo y tiempo para los riesgos priorizados en el proceso análisis cualitativo.</li> <li>3. Asignar en cada riesgo cuantificación numérica, según resultados de la relación probabilidad Vs. Impacto en costo y tiempo, para la toma de decisiones en caso de incertidumbre.</li> <li>4. Establecer reserva de contingencia preliminar.</li> <li>5. Diligenciar Formato Registro de Riesgos</li> <li>6. Generar Informe de seguimiento a riesgos</li> </ol>	<p>Primer registro: En etapas tempranas del proyecto</p> <p>Actualización de registro y monitoreo: mensual</p>	<p>Director del proyecto</p> <p>Equipo de proyecto</p>
Planificar la Respuesta a los Riesgos	Desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar taller con los dueños de los riesgos asignados y el equipo del proyecto.</li> <li>2. Revisar el Formato Registro de Riesgos</li> <li>3. Analizar las opciones para tratar el riesgo acorde a la severidad del impacto en el proyecto, considerando lecciones aprendidas de proyectos similares.</li> <li>4. Seleccionar la estrategia o la combinación de estrategias con mayor probabilidad de eficacia.</li> <li>5. Acordar y establecer el plan de respuesta a los riesgos, asignándole recursos.</li> <li>6. Establecer el riesgo residual y los costos reales que se requieren para la gestión de riesgos</li> <li>7. Aprobar del plan por parte del patrocinador</li> <li>8. Ajuste de reserva de contingencia del proyecto, según los costos calculados en el plan de respuesta.</li> <li>9. Actualizar los documentos del proyecto y el plan para la dirección del proyecto, por solicitud de cambio en caso que aplique. Las solicitudes de cambio se procesan para su revisión y tratamiento por medio del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios</li> <li>10. Socializar con el patrocinador el plan de respuestas</li> <li>11. Diligenciar Formato Registro de Riesgos</li> <li>12. Generar Informe de seguimiento a riesgos formato</li> </ol>	<p>Primer registro: En etapas tempranas del proyecto</p> <p>Actualización de registro y monitoreo: mensual</p>	<p>Director del proyecto</p> <p>Equipo de proyecto</p> <p>Dueño del riesgo</p>

PROCESO	ALCANCE	DESARROLLO	PERIODICIDAD	PARTICIPANTES
	<i>Qué?</i>	<i>Cómo?</i>	<i>Cuándo?</i>	<i>Quién?</i>
Implementar el plan de respuestas	Asegurar que las respuestas a los riesgos acordadas sean ejecutadas para minimizar las amenazas individuales y potenciar las oportunidades individuales del proyecto	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar taller de juicio de expertos para validar o modificar, de ser necesario, las respuestas a los riesgos y decidir cómo ponerlas en práctica de la manera más eficiente y efectiva.</li> <li>2. Acordar acciones para el plan de respuesta a los riesgos, confirmando los recursos asignados: presupuesto, tiempo, personal.</li> <li>3. Diligenciar registro de lecciones aprendidas para actualizar la información sobre las dificultades encontradas al implementar respuestas a los riesgos y los enfoques para implementar respuestas</li> <li>4. Diligenciar registro de incidentes identificados durante el proceso implementar la respuesta a los riesgos</li> <li>5. Diligenciar Formato Registro de Riesgos</li> <li>6. Generar Informe de seguimiento a riesgos, incluido mapa de calor</li> </ol>	Acorde a las actividades descritas en cada plan	Director del proyecto Equipo de proyecto Dueño del riesgo Patrocinador
Monitorear los Riesgos	Monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar reunión de revisión de riesgos, para:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar nuevos riesgos de proyecto</li> <li>Reevaluar riesgos actuales</li> <li>Cerrar riesgos</li> <li>Revisar los planes de respuestas aprobados y su implementación</li> <li>Analizar los informes de desempeño de trabajo y evolución del mapa de calor</li> <li>Revisar registros de incidentes</li> <li>Revisar lecciones aprendidas</li> <li>Revisar solicitudes de cambio de las líneas base del proyecto</li> </ul> </li> <li>2. Generar Informe de seguimiento a riesgos</li> <li>3. Actualizar a los documentos del proyecto, de acuerdo con proceso Realizar el Control Integrado de Cambios</li> </ol>	Quincenal	Director del proyecto Dueño del riesgo Patrocinador

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros SAS (2021), Basado en el PMBOK 6ta edición

**Roles y Responsabilidades:** Involucra a todas las personas que soportan cada uno de los procesos de la gestión de los riesgos para lograr el desempeño esperado, según la planificación realizada.

Tabla 18. Roles y Responsabilidades en Gestión de Riesgos

Actividad	Patrocinador	Dir. Proyecto	Dir. Diseño	Dir. Financ	Dir. Admivo	HSEQ	Jefe Calidad	Ing Residente	Eq. Proyecto
Identificar los riesgos individuales y las fuentes de riesgo general del proyecto		X						X	X
Priorizar los riesgos individuales del proyecto evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto.		X							X
Desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto		X							X
Aprobar la estrategia definida para la Gestión de los Riesgos	X								
Autorizar y dar seguimiento al Plan de Gestión de los riesgos.	X								
Elaborar el Plan de Gestión de los Riesgos		X							X
Implementar la estrategia y las actividades descritas en el Plan de Gestión de los Riesgos		X							X
Apoyar en todos los procesos de Gestión de los Riesgos, especialmente en los planes de respuesta donde sean responsables.		X	X	X	X	X	X	X	X
Aportar conocimiento y experiencia en el campo de acción del proyecto a analizar		X	X	X	X	X	X	X	X
Liderar y mantener actualizada la estrategia de Gestión de los Riesgos	X								X
Seguimiento continuo a los procesos del modelo, mediante las reuniones establecidas		X	X	X	X	X	X	X	X
Monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análisis de riesgos recurrentes y lecciones aprendidas al finalizar el proyecto para iniciar planes de acción		X							X

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros SAS (2021)

**Financiamiento:** El proyecto ha destinado, según acta de constitución, de manera preliminar, una reserva de contingencia correspondiente a \$959.634.415 para gestionar los riesgos, valor que, mediante el análisis del valor monetario esperado, se confirmará o ajustará según las necesidades identificadas para la gestión de los riesgos evaluados para el proyecto.



**Calendario:** Teniendo en cuenta que la Alcaldía de Villavicencio define en sus requisitos contractuales la rendición de informes mensuales, la siguiente tabla presenta el calendario para la gestión de los riesgos, determinando la frecuencia para cada proceso establecido en la metodología.

**Tabla 19. Calendario gestión de los riesgos**

Proceso	Fecha	Frecuencia	Documento
Identificación de los riesgos	Dos meses antes de la fecha de inicio del proyecto	Primer registro: En etapas tempranas del proyecto Actualización de registro y monitoreo: mensual	Formato Registro de Riesgos
Análisis cualitativo	Inmediatamente se identifique un riesgo	Primer registro: En etapas tempranas del proyecto Actualización de registro y monitoreo: mensual	Formato Registro de Riesgos Informe de seguimiento a riesgos formato
Análisis cuantitativo	Inmediatamente se identifique un riesgo	Primer registro: En etapas tempranas del proyecto Actualización de registro y monitoreo: mensual	Formato Registro de Riesgos Informe de seguimiento a riesgos
Implementación de planes de respuesta	Inmediatamente se cuente con la aprobación	Acorde a las actividades descritas en cada plan de respuesta	Formato Registro de Riesgos Informe de seguimiento a riesgos Mapa de calor
Monitoreo y control		Quincenal	Informe de seguimiento a riesgos Mapa de calor

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros SAS (2021)

**Categorías de Riesgo:** El proyecto basa su estructura jerárquica de las fuentes de riesgo, en la Estructura de Desglose de Riesgos (RBS) del PMBOK 6ta edición, que se ilustra a continuación:

Ilustración 34. Estructura de Desglose de Riesgos (RBS)

NIVEL 0 de RBS	NIVEL 1 de RBS	NIVEL 2 de RBS
0. TODAS TODAS LAS FUENTES DE RIESGO DEL PROYECTO	1. RIESGO TÉCNICO	1.1 Definición del alcance
		1.2 Definición de los requisitos
		1.3 Estimaciones, supuestos y restricciones
		1.4 Procesos técnicos
		1.5 Tecnología
		1.6 Interfaces técnicas
		Etc.
	2. RIESGO DE GESTIÓN	2.1 Dirección de proyectos
		2.2 Dirección del programa/portafolio
		2.3 Gestión de las operaciones
		2.4 Organización
		2.5 Dotación de recursos
		2.6 Comunicación
		Etc.
	3. RIESGO COMERCIAL	3.1 Términos y condiciones contractuales
		3.2 Contratación interna
		3.3 Proveedores y vendedores
		3.4 Subcontratos
		3.5 Estabilidad de los clientes
		3.6 Asociaciones y empresas conjuntas
		Etc.
	4. RIESGO EXTERNO	4.1 Legislación
		4.2 Tasas de cambio
		4.3 Sitios/Instalaciones
4.4 Ambiental/clima		
4.5 Competencia		
4.6 Normativo		
Etc.		

Fuente: PMBOK 6ed. (2017), Pag 406

**Apetito al riesgo:** La siguiente tabla contiene el apetito al riesgo que los interesados claves del proyecto están dispuestos a asumir para alcanzar los objetivos estratégicos:

Tabla 20. Apetito al riesgo del interesado

Interesado Clave	Impacto sobre los objetivos del proyecto			Imagen Institucional
	Tiempo	Costo	Calidad	
Patrocinador	Acepta hasta el 50% de adición en tiempo	Acepta hasta el 50% de adición en el presupuesto	Acepta desviaciones en calidad, hasta el 30%, siempre y cuando sean Observaciones y no afecten la funcionalidad de los entregables	Acepta 100% PQR'S atendidas
Gerente del Consorcio	Acepta hasta el 20% de adición en tiempo	Acepta hasta el 20% de adición en costo	No acepta desviaciones en calidad	Acepta 100% PQR'S atendidas
Director Financiero	Acepta hasta el 50% de adición en tiempo	Acepta hasta el 50% de adición en el presupuesto	N.A.	N.A.
Director de Proyecto	Acepta hasta el 50% de adición en tiempo	Acepta hasta el 50% de adición en costo	Acepta desviaciones en la calidad de los entregables, hasta el 50%, siempre y cuando las No Conformidades sean menores, se subsanen de manera inmediata acorde con lo requerido por la entidad contratante y no se cause un impacto significativo sobre la funcionalidad general de los entregables	Acepta 100% PQR'S atendidas
Director de Diseño	N.A.	N.A.	Acepta desviaciones en calidad, hasta el 30%, siempre y cuando sean Observaciones y no causen un impacto significativo sobre la funcionalidad general de los entregables	N.A.
Jefe Control de Calidad	N.A.	N.A.	Acepta desviaciones en la calidad de los entregables, hasta el 50%, siempre y cuando las No Conformidades sean menores, se subsanen de manera inmediata acorde con lo requerido por la entidad contratante y no se cause un impacto significativo sobre la funcionalidad general de los entregables	Acepta 100% PQR'S atendidas

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros SAS (2021)

**Definición de la probabilidad e impacto de los riesgos:** La siguiente escala contiene la definición de la probabilidad y el impacto contra tres objetivos específicos del proyecto, tiempo, costo y calidad; en cinco niveles que reflejan el grado de detalle requerido para gestionar los riesgos del proyecto, desde muy alto hasta muy bajo.

Tabla 21. Escala para probabilidad e impactos

Escala	Probabilidad	+/- Impacto sobre los objetivos del proyecto		
		Tiempo	Costo	Calidad
Muy alto	>70%	> 2 meses	Reserva de contingencia $\geq 20\%$ ( $\geq \$ 192.000.000$ )	Entregables con No Conformidades Mayores identificadas por la Interventoría y reportadas a la entidad contratante, que generan: 1).Daños colaterales, fatalidades y afectación al medio ambiente; 2).Pérdida de infraestructura; 3).Sanciones y multas de tipo legal por incumplimiento en las especificaciones y métricas de calidad; 4).Procesos por incumplimiento del objeto contractual.
Alto	51% - 70%	Entre 20 y 30 días	$12\% \leq$ Reserva de contingencia $< 20\%$ (Entre \$115.200.000 y \$192.000.000)	Entregables con No Conformidades Mayores identificadas por la Interventoría y que son reportadas a la entidad contratante, que generan reproceso por incumplimiento en las especificaciones y métricas del producto y/o servicio.
Mediano	31% - 50%	Entre 10 y 19 días	$8\% \leq$ Reserva de contingencia $< 12\%$ (Entre \$76.800.000 y \$115.200.000)	Entregables con No Conformidades Menores identificadas por la Interventoría, que se subsanan acorde con lo requerido por la entidad contratante, sin causar impacto sobre los objetivos del contrato
Bajo	11% - 30%	Entre 5 y 9 días	$4\% \leq$ Reserva de contingencia $< 8\%$ (Entre \$38.400.000 y \$76.800.000)	Entregables con Observaciones identificadas por la Interventoría, las cuales se subsanan sin trascender a la entidad contratante.
Muy bajo	1% - 10%	Entre 1 y 4 días	Reserva de contingencia $< 4\%$ ( $< \$ 38.400.000$ )	Entregables con Observaciones Menores por parte del equipo de gestión de calidad del proyecto, las cuales se subsanan internamente y sin trascender a la entidad contratante.

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021). Referencia PMBOK 6ed., 2017, pág. 407






Con base en la escala de probabilidad e impactos definidos, se realiza una cuadrícula para mapear la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y su impacto sobre los objetivos del proyecto en caso que el riesgo ocurra, la cual se presenta a continuación:

Ilustración 35. Matriz de Probabilidad e Impacto

		Amenazas					Oportunidades						
		0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05		
Probabilidad	Muy alta 0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05	0,90	Muy alta
	Alta 0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04	0,70	Alta
	Mediana 0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03	0,50	Mediana
	Baja 0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02	0,30	Baja
	Muy baja 0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01	0,10	Muy baja
		0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05		
		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy bajo		
Impacto Negativo						Impacto Positivo							

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2020), Referencia PMBOK, 2017, pág 408

Severidad muy baja	
Severidad baja	
Severidad media	
Severidad alta	
Severidad muy alta	

Poco positivo	
Menos positivo	
Positivo	
Medianamente positivo	
Altamente muy positivo	

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021). Referencia PMBOK, 2017, pág. 408

**Formatos de los Informes:** Durante cada uno de los procesos de gestión de los riesgos, el proyecto utilizará las plantillas y documentos existentes en el Sistema de Gestión de Calidad de la organización aplicables y de igual manera se crearán y adecuarán los documentos que se requieran según las necesidades del proyecto manteniendo integridad con los sistemas de gestión de la organización.

Tabla 22. Formatos y Documentos para la Gestión de riesgos

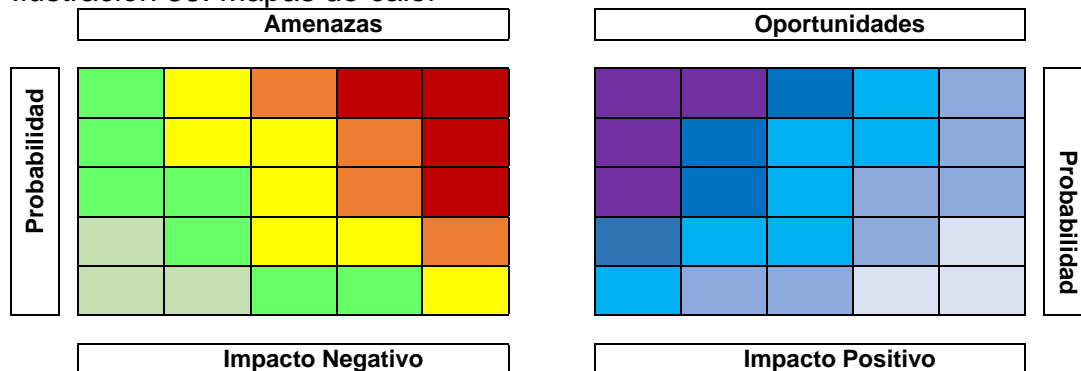
Proceso	Formato / Documento	Descripción	Frecuencia
Identificación	Formato Registro de Riesgos	Toda la información de los procesos y de los riesgos identificados, se integrará este documento	Elaboración: 2 meses antes del Inicio del proyecto
			Actualización: Cada Mes
Seguimiento	Informe de seguimiento a riesgos	Documento que incluye una representación gráfica del Mapa de calor y sus variaciones, así como las conclusiones de la revisión	Quincenal y Mensual

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

**Seguimiento:** El Plan de Gestión de Riesgos debe ser revisado periódicamente, una vez cada mes y según se presenten alertas o cambios en los monitoreos, realizando

seguimiento semanal de acuerdo a la criticidad del riesgo y avance del plan de tratamiento. Los planes diseñados deben ser reportados a la junta directiva del Consorcio en el inicio del proceso de planeación del proyecto. Por su naturaleza y debido a la necesidad de ser producido bajo un contexto específico, no es necesario que sea reportado de manera periódica, no obstante, serán reportados a la alta dirección y al patrocinador, los riesgos de gran impacto que representen en el desarrollo del proyecto y tengan grandes repercusiones en el tiempo y los costos, causando eventuales incumplimientos estipulados en acuerdos, contratos y cronogramas o presenten variaciones. Como herramienta del seguimiento se establecen los Mapas de Calor conforme a la evolución del ciclo de vida del proyecto, que se presenta a continuación. Cada uno de los registros producto del plan de gestión de riesgo debe ser almacenado en la base de datos de la organización, y deben ser considerados dentro de los antecedentes de lecciones aprendidas para futuros proyectos.

Ilustración 36. Mapas de calor



Convenciones:

Amenazas

Severidad muy baja

Severidad baja

Severidad media

Severidad alta

Severidad muy alta



Oportunidades

Poco positivo

Menos positivo

Positivo

Medianamente positivo

Altamente muy positivo



Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

## 16.2 Matrices de probabilidad e impacto (inicial y residual)

En el Anexo, Mapas de calor inicial y residual y Registro de Riesgos.

Fundamentalmente se estima la reducción de los riesgos identificados y los efectos derivados con la ocurrencia principalmente de pandemias, eventos climáticos y naturales, sociales, nueva legislación, cambios en la reglamentación tributaria, incidentes en la ejecución de obra. Para esto, se definen estrategias que apuntan principalmente a disminuir la severidad de las amenazas y potenciar las oportunidades de los riesgos en el proyecto, en las líneas de alcance, tiempo, costo y calidad.

Paralelamente, el mapa de calor residual evidencia que, con el plan de respuesta definido, se logra una disminución en los riesgos principales de impacto muy alto a un impacto alto y medio, de igual manera los riesgos inicialmente evaluados como altos, se mueven a la categoría de riesgos medio mientras los clasificados como bajos, se mantienen en dicha categoría ya que la estrategia adoptada en la mayoría de estos riesgos es la de aceptar, a los cuales se les realizará monitoreo permanente.

## 16.3 Registro de Riesgos

Los Riesgos identificados para el proyecto se presentan a continuación:

Matriz 17. Identificación de Riesgos del Proyecto

No.	RIESGO (causa-riesgo-consecuencia)	TIPO DE IMPACTO	CATEGORÍA DE RIESGO	DISPARADOR DEL RIESGO	ETAPA EN QUE SE PUEDE PRESENTAR EL RIESGO
R1	Si la entidad contratante no efectúa oportunamente los pagos de actas parciales establecidos en el contrato, no se mantiene el flujo de caja del proyecto, lo que afectaría el equilibrio económico	Negativo	1,3 Estimaciones, supuestos y restricciones	Demora en una semana en los pagos parciales por parte del contratante	Etapa de Construcción

No.	RIESGO (causa-riesgo-consecuencia)	TIPO DE IMPACTO	CATEGORÍA DE RIESGO	DISPARADOR DEL RIESGO	ETAPA EN QUE SE PUEDE PRESENTAR EL RIESGO
	del contrato y las líneas base de costo y tiempo.				
R2	Si ocurren terremotos, incendios, tormentas, lluvias intensas, fuertes vientos durante la ejecución del proyecto, se presenta suspensión de las actividades o disminución en el rendimiento programado de las actividades de construcción, lo que podría impactar las líneas base de cronograma y costos y acarrear incumplimiento en los requisitos contractuales con la entidad contratante.	Negativo	1,4 Procesos técnicos	Eventos naturales y/o periodo de lluvias intensas por más de 24horas continuas	Etapa de Construcción
R3	Si se implementa un adecuado sistema de seguridad y salud en el trabajo y una adecuada señalización o demarcación de las zonas en el proyecto, se disminuyen los incidentes y accidentes laborales y de tránsito, que podrían mitigar y/o evitar fatalidades, acciones legales, demandas y afectación de la imagen de la organización.	Positivo	1,4 Procesos técnicos	Cero Incidentes y Accidentes laborales por cada semana de trabajo	Etapa de Construcción
R4	Si no se realiza un seguimiento y control adecuado durante la ejecución del contrato, puede presentarse desviaciones significativas en los estándares de calidad del proyecto, que podrían provocar incumplimientos contractuales y acciones legales por parte de la entidad contratante.	Negativo	1,4 Procesos técnicos	Resultados de indicadores y métricas por fuera de los rangos establecidos	Etapa de Diseño Etapa de Construcción
R5	Si no se realizan las actas de vecindad de manera oportuna previo al inicio de actividades en el área de influencia del proyecto, se pueden generar peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQR'S) por parte de la comunidad y daños a la redes de servicios públicos domiciliarios durante el proceso de construcción de los polideportivos, que podrían generar impacto en la imagen de la organización y reconocimientos económicos por acciones legales.	Negativo	1,4 Procesos técnicos	Carencia de un diagnóstico inicial de la zona de influencia del proyecto que genere dos reparaciones diarias de las redes de los servicios públicos domiciliarios	Etapa de Construcción
R6	Si no se programa oportunamente la adquisición de los recursos físicos y humanos requeridos para cada fase del proyecto, se pueden presentar retrasos en la realización de tareas y actividades, lo que podría provocar incumplimiento contractual y la toma de acciones de tipo legal por parte de la entidad contratante.	Negativo	2,5 Dotación de recursos	Contratación de personal y adquisición de materiales y recursos físicos, dos semanas antes de iniciar las actividades.	Etapa de Diseño Etapa de Construcción
R7	Si en la zona de influencia del proyecto se cuenta con disponibilidad de mano de obra no calificada con experiencia, se cumple con los requisitos de vinculación de personal establecido por el cliente y se mejora el rendimiento de las actividades	Positivo	3,2 Contratación interna	Disponibilidad del 50% de mano de obra con experiencia en la localidad	Etapa de Construcción



No.	RIESGO (causa-riesgo-consecuencia)	TIPO DE IMPACTO	CATEGORÍA DE RIESGO	DISPARADOR DEL RIESGO	ETAPA EN QUE SE PUEDE PRESENTAR EL RIESGO
	y podría terminar el proyecto en un tiempo menor al previsto.				
R8	Si los materiales no cumplen con la calidad requerida en los planos de diseño, se puede generar errores constructivos y colapsos de estructuras propias y circundantes, que podrían repercutir en acciones legales por parte de la entidad contratante, pérdidas económicas e incumplimiento del alcance del proyecto.	Negativo	3,3 Proveedores y Vendedores	Calidad deficiente por el no cumplimiento de estándares de calidad y requisitos contractuales	Etapa de Diseño Etapa de Construcción
R9	Si se presentan condiciones de bloqueo o paro del gremio transportador a nivel local o nacional, se pueden generar restricciones y limitaciones para el suministro de materiales, lo que podría generar sobrecostos y retrasos en la ejecución del proyecto.	Negativo	3,6 Asociaciones y empresas conjuntas	Demora de dos días en el suministro de materiales por bloqueos y paro de transportadores	Etapa de Construcción
R10	Si se generan impuestos adicionales a los previstos para el proyecto, se puede generar una mayor tributación, que generaría una reducción en las utilidades de la organización	Negativo	4,1 Legislación	Nuevas leyes tributarias, con condiciones diferentes a las establecidas en el contrato	Etapa de Diseño Etapa de Construcción
R11	Si la Tasa Representativa del Mercado (TRM) se incrementa en un porcentaje superior al 5%, los costos del proyecto también presentan incremento, lo que podría generar menor utilidad para la organización.	Negativo	4,2 Tasas de Cambio	Variación de la TRM por encima del 5% del valor definido en la fecha de la firma del contrato	Etapa de Construcción
R12	Si se presentan nuevos brotes de pandemias, epidemias, endemias que afecten la salud del personal que labora en el proyecto y que requieran aislamiento social para prevenir su propagación o medidas de mitigación especiales, se suspenden las actividades de obra sin reconocimiento económico por parte de la entidad contratante, lo que podría generar sobrecostos y pérdidas económicas para el proyecto.	Negativo	4,4 Ambiental/Clima	Suspensión del contrato	Etapa de Construcción
R13	Si se presentan actividades de vandalismo y hurtos en el proyecto por falta de seguridad y una adecuada señalización y aislamiento de las zonas, se pueden presentar daños y pérdidas a la infraestructura, equipos y materiales, que podrían generar sobrecosto en la ejecución de los trabajos.	Negativo	4,4 Ambiental/Clima	Perdida diaria de elementos de obra	Etapa de Construcción
R14	Si se presenta incumplimiento o demora tanto en el trámite como en la expedición de las licencias de construcción por parte de las Curadurías Urbanas del circuito de Villavicencio o en los permisos correspondientes, se pone en riesgo el inicio programado de la fase de construcción del proyecto, lo que podría	Negativo	4,6 Normativo	Retraso en la expedición de la licencia de construcción por encima de 20 días calendario contados a partir de la fecha	Etapa de Construcción

No.	RIESGO (causa-riesgo-consecuencia)	TIPO DE IMPACTO	CATEGORÍA DE RIESGO	DISPARADOR DEL RIESGO	ETAPA EN QUE SE PUEDE PRESENTAR EL RIESGO
	afectar la línea base de cronograma y generar sanciones y multas por incumplimiento contractual por parte de la entidad contratante.			acordada de entrega	
R15	Si se crean nuevos trámites o permisos aplicables al proyecto, se genera demora para el inicio y desarrollo normal de actividades, lo que podría retrasar la entrega final del proyecto a la entidad contratante.	Negativo	4,6 Normativo	Nueva regulación local y/o nacional, con condiciones diferentes a las establecidas en el contrato	Etapa de Diseño Etapa de Construcción

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

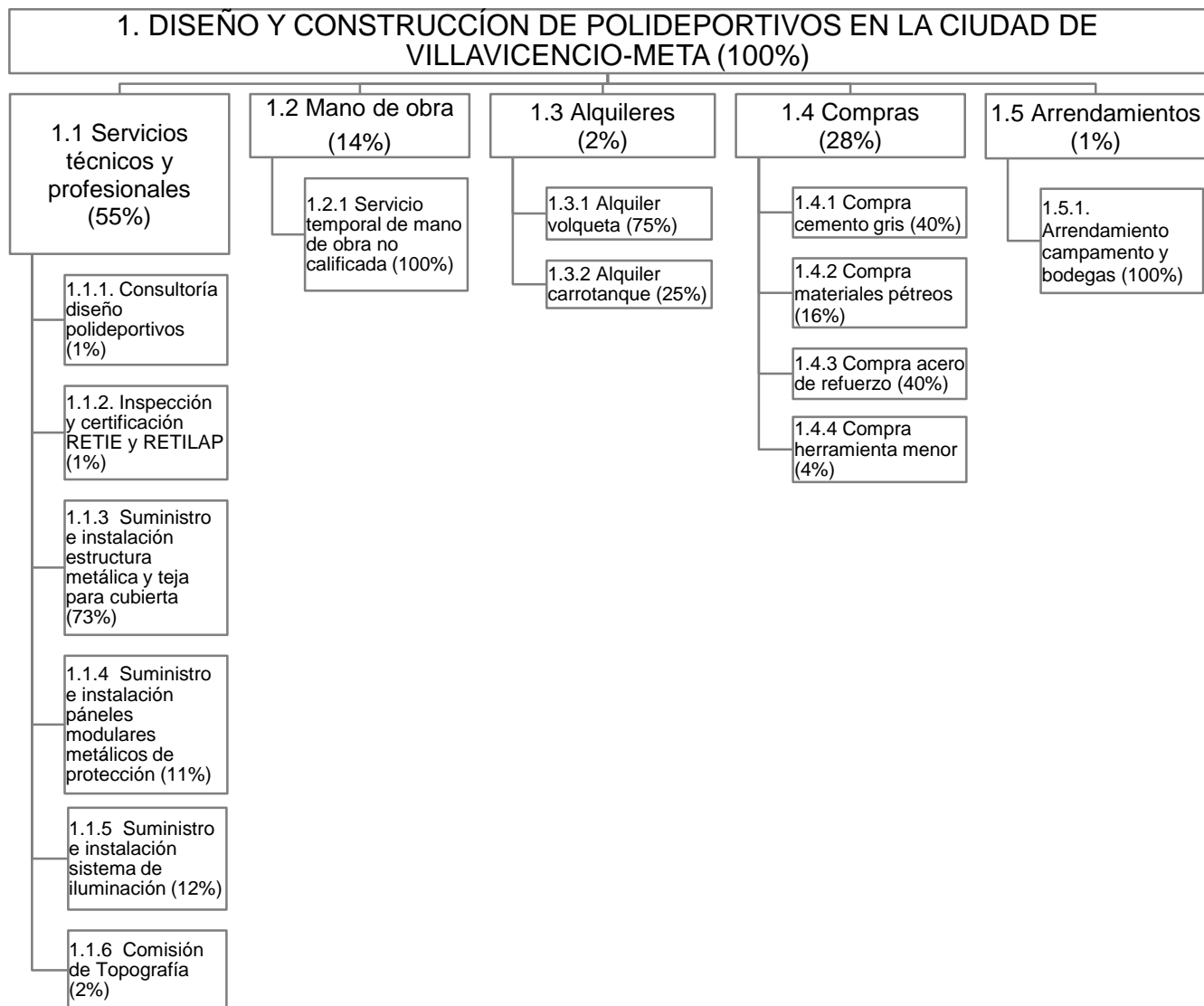
En el Anexo, el Registro de Riesgos con los resultados de todos los procesos de planificación de los riesgos para el proyecto, que incluye: Listado de riesgos, Análisis cualitativo (calificación probabilidad-impacto y priorización), Análisis cuantitativo (valor monetario esperado para los riesgos priorizados), Estrategia de respuesta, Plan de respuesta, Valoración probabilidad-impacto en función del plan de respuesta, Costo del plan y Mapa de calor actual y residual.

## 17. Gestión de las adquisiciones del proyecto

### 17.1 Plan de gestión de las adquisiciones

**Estructura de Desglose de Trabajo de las Adquisiciones:** Tomando como referencia los recursos humanos y físicos que el CONSORCIO CENTAUROS S.A.S tiene disponibles y asignados para el proyecto, a continuación la EDT de las Adquisiciones, con las cuentas de control y los paquetes de trabajo con bienes y servicios vinculados al proceso de Adquisiciones necesarios para el proyecto, y su correspondiente diccionario:

Ilustración 37. EDT de las Adquisiciones



Fuente: El Autor, Consorcio Centauros SAS (2021)

Tabla 23. Diccionario EDT de las Adquisiciones

<b>ID</b>	<b>1.1 Servicios técnicos y profesionales</b>
Descripción del trabajo	Gestión de las Adquisiciones por la modalidad de contratación de servicios para diferentes actividades del proyecto
Responsable	Director de Proyecto
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS. Cumplimiento requisitos Alcaldía de Villavicencio
<b>ID</b>	<b>1.1.1 Consultoría diseño polideportivos</b>
Descripción del trabajo	Contratación de servicios de consultoría, persona jurídica, para adelantar el diseño de los polideportivos, de acuerdo con los lineamientos del Ministerio del Deporte, Curadurías Urbanas del Circuito de Villavicencio y Alcaldía Municipal de Villavicencio, incluye estudios de suelos, diseños estructural y eléctrico, planos de detalle, especificaciones y presupuestos, y ajustes.

Responsable	Director de Diseños, Especialista Estructural, Especialista eléctrico y Director Administrativo
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS. Cumplimiento requisitos Alcaldía de Villavicencio. Cumplimiento requerimientos particulares Ministerio del Deporte, Ministerio del Deporte (NSR-2010), Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP). Expedición de licencias urbanísticas para construcción por parte de las Curadurías Urbanas del Circuito de Villavicencio
<b>ID</b>	<b>1.1.2 Inspección y Certificación RETIE y RETILAP</b>
Descripción del trabajo	Contratación de servicios profesionales, persona jurídica, para realizar la inspección y certificación del sistema eléctrico y de iluminación en los polideportivos, de acuerdo con el RETIE y RETILAP para el componente de iluminación y alumbrado público del proyecto
Responsable	Director de Diseños, Especialista eléctrico y Director Administrativo
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS. Cumplimiento requisitos Alcaldía de Villavicencio. Cumplimiento RETIE y RETILAP
<b>ID</b>	<b>1.1.3 Suministro e instalación estructura metálica y teja para cubierta</b>
Descripción del trabajo	Contratación de servicios, persona jurídica o natural, para realizar el suministro, fabricación e instalación de la estructura metálica de la cubierta y el suministro e instalación de la teja para la cubierta en los polideportivos, incluye ensayos y puesta en servicio.
Responsable	Director de Proyectos y Director Administrativo
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS. Cumplimiento requisitos Alcaldía de Villavicencio. Cumplimiento diseños aprobados Curadurías Urbanas del Circuito de Villavicencio. Certificados de calidad de materiales
<b>ID</b>	<b>1.1.4 Suministro e instalación paneles modulares metálicos de protección</b>
Descripción del trabajo	Contratación de servicios, persona jurídica o natural, para realizar el suministro, fabricación e instalación de los paneles modulares metálicos de protección en el cerramiento de los polideportivos, incluye ensayos y puesta en servicio.
Responsable	Director de Proyectos y Director Administrativo
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS. Cumplimiento requisitos Alcaldía de Villavicencio. Cumplimiento diseños aprobados Curadurías Urbanas del Circuito de Villavicencio. Certificados de calidad de materiales
<b>ID</b>	<b>1.1.5 Suministro e instalación sistema de iluminación</b>
Descripción del trabajo	Contratación de servicios, persona jurídica o natural, para realizar el suministro e instalación del sistema de iluminación en los polideportivos, incluye ensayos y puesta en servicio.
Responsable	Director de Proyectos, Especialista eléctrico y Director Administrativo
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS. Cumplimiento requisitos Alcaldía de Villavicencio. Cumplimiento diseños aprobados Curadurías Urbanas del Circuito de Villavicencio. Certificación de Cumplimiento RETIE y RETILAP. Certificados de calidad de materiales eléctricos
<b>ID</b>	<b>1.1.6 Comisión de Topografía</b>
Descripción del trabajo	Contratación de servicios de una comisión de topografía, persona jurídica o natural, compuesta por un topógrafo y un cadenero, para realizar actividades de control durante la ejecución del proyecto, incluye equipo de topografía, transporte en camioneta, dotaciones, elementos de protección personal, aportes al sistema de seguridad social integral, pagos salariales y prestaciones
Responsable	Director de Proyectos y Director Administrativo
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS. Cumplimiento diseños aprobados Curadurías Urbanas del Circuito de Villavicencio. Certificados de calibración equipos
<b>ID</b>	<b>1.2 Mano de obra</b>
Descripción del trabajo	Gestión de las Adquisiciones por la modalidad de contratación de servicios de mano de obra no calificada para la ejecución de diferentes actividades del proyecto, con experiencia en construcción.
Responsable	Director de Proyecto
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS
<b>ID</b>	<b>1.2.1 Servicio temporal de mano de obra no calificada</b>
Descripción del trabajo	Contratación de servicios temporales de mano de obra no calificada, para realizar actividades de control durante la ejecución del proyecto. Incluye el suministro de dotación y elementos de protección personal, pagos y componentes salariales y prestacionales.
Responsable	Director de Proyectos y Director Administrativo

Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS. Cumplimiento experiencia 2 años mínimo en construcción. Contratación 60% mano de obra no calificada localizada en el área de influencia de cada polideportivo
<b>ID</b>	<b>1.3 Alquileres</b>
Descripción del trabajo	Gestión de las Adquisiciones por la modalidad de alquileres de maquinaria y vehículos para la ejecución de diferentes actividades del proyecto
Responsable	Director de Proyecto
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS
<b>ID</b>	<b>1.3.1 Alquiler volqueta</b>
Descripción del trabajo	Contratación de alquiler de volqueta sencilla de capacidad 5m3, para realizar actividades de control durante la ejecución del proyecto. Incluye conductor con dotación y elementos de protección personal, pagos y componentes salariales, combustible, mantenimientos preventivos y correctivos
Responsable	Director de Proyectos y Director Administrativo
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS. Modelo 2010 en adelante. Cumplimiento normatividad Ministerio de Transporte y Secretaría de Tránsito Municipal de Villavicencio
<b>ID</b>	<b>1.3.2 Alquiler carro tanque</b>
Descripción del trabajo	Contratación de alquiler de carro tanque, para realizar actividades de control durante la ejecución del proyecto. Incluye conductor con dotación y elementos de protección personal, pagos y componentes salariales, combustible, mantenimientos preventivos y correctivos
Responsable	Director de Proyectos y Director Administrativo
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS. Modelo 2010 en adelante. Cumplimiento normatividad Ministerio de Transporte y Secretaría de Tránsito Municipal de Villavicencio
<b>ID</b>	<b>1.4 Compras</b>
Descripción del trabajo	Gestión de las Adquisiciones por la modalidad de compra de materiales para la ejecución de diferentes actividades del proyecto
Responsable	Director de Proyecto y Director Administrativo
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS. Cumplimiento especificaciones diseños aprobados Curadurías Urbanas del Circuito de Villavicencio. Cumplimiento normatividad vigente y presentación certificados de calidad
<b>ID</b>	<b>1.4.1 Compra cemento gris</b>
Descripción del trabajo	Contratación para el suministro de cemento gris portland, para concretos y morteros necesarios para la ejecución del proyecto.
Responsable	Director de Proyecto y Director Administrativo
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS. Cumplimiento especificaciones diseños aprobados Curadurías Urbanas del Circuito de Villavicencio. Cumplimiento normatividad vigente y presentación certificados de calidad
<b>ID</b>	<b>1.4.2 Compra materiales pétreos</b>
Descripción del trabajo	Contratación para el suministro de agregados pétreos finos y gruesos, para concretos, morteros y rellenos necesarios para la ejecución del proyecto.
Responsable	Director de Proyecto y Director Administrativo
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS. Cumplimiento especificaciones diseños aprobados Curadurías Urbanas del Circuito de Villavicencio. Cumplimiento normatividad vigente y presentación certificados de calidad. Certificados de calidad. Licencias ambientales vigentes de las plantas proveedoras de agregados
<b>ID</b>	<b>1.4.3 Compra acero de refuerzo</b>
Descripción del trabajo	Contratación para el suministro de acero de refuerzo necesario para la ejecución del proyecto.
Responsable	Director de Proyecto y Director Administrativo
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS. Cumplimiento especificaciones diseños aprobados Curadurías Urbanas del Circuito de Villavicencio. Cumplimiento normatividad vigente y presentación certificados de calidad
<b>ID</b>	<b>1.4.4 Compra herramienta menor</b>
Descripción del trabajo	Contratación para el suministro de herramienta menor para la mano de obra no calificada del proyecto.
Responsable	Director de Proyecto y Director Administrativo
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS
<b>ID</b>	<b>1.5 Arrendamiento</b>

Descripción del trabajo	Gestión de las Adquisiciones por la modalidad de Arrendamiento para campamento y bodegas necesarios para la ejecución de diferentes actividades del proyecto
Responsable	Director de Proyecto y Director Administrativo
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS
<b>ID</b>	<b>1.5.1 Arrendamiento campamento y bodegas</b>
Descripción del trabajo	Contratación para el arrendamiento de bien inmueble para el funcionamiento de campamento y bodega para el proyecto.
Responsable	Director de Proyecto y Director Administrativo
Criterios de aceptación	Cumplimiento de los estatutos internos del Consorcio Centauros SAS

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros SAS (2021)

**Métodos de evaluación:** Tomando como referencia el manual interno de contratación del Consorcio Centauros S.A.S., la modalidad aplicable al proyecto es la de contratación directa. Los participantes del proceso de adquisición incluyen al personal del departamento de compras y al director del proyecto. Los proveedores que participarán en los diferentes procesos de adquisición serán aquellos que estén inscritos y activos en la base de datos de la organización. De acuerdo con lo establecido en la matriz de adquisiciones, los métodos de selección a aplicar serán el de “Menor costo” para las adquisiciones de carácter estándar o rutinario y “Sólo por calificaciones” con los siguientes criterios:

Tabla 24. Criterios de Evaluación de Proveedores

**Capacidad Financiera (Puntaje Máximo 100 puntos):** Los oferentes deben contar con un capital de trabajo mínimo del 30% del valor del presupuesto del contrato a firmar.

Capital de trabajo	Puntaje Obtenido
Equivalente al 30% del presupuesto oficial	50
Equivalente al 35% < presupuesto oficial < 40%	70
Equivalente al más del 40% del presupuesto oficial	100

**Experiencia (Puntaje Máximo 100 puntos):** Los oferentes deben demostrar la participación en mínimo tres contratos similares al que se pretende ofertar.

Experiencia	Puntaje Obtenido
Hasta tres (3) contratos	50
Hasta cinco (5) contratos	70
Más de cinco (5) contratos	100

**Capacidad de organización (Puntaje Máximo 100 puntos):** Los oferentes deben demostrar un domicilio fijo, al cual se pueda remitir cualquier tipo de solicitud, contar con los medios de transporte necesarios para movilización de equipos, personal y materiales.

Criterio	Puntaje Obtenido
Oficina Arrendada	10
Oficina Propia	20
Maquinaria alquilada y propia	20
Maquinaria totalmente propia	30
Vehículos alquilados y propios	30
Vehículos totalmente propios	50

**Valor ofertado (Puntaje Máximo 100 puntos):** Las ofertas económicas serán calificadas de acuerdo con el valor ofertado.

<b>Criterio</b>	<b>Puntaje Obtenido</b>
Menor valor ofertado	100
Siguientes valores	80

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros SAS (2021)

**Estrategias de monitoreo y control de proveedores:** El seguimiento y administración de las adquisiciones del proyecto “Diseño y construcción de Polideportivos en Villavicencio – Meta”, se realizará considerando lo siguiente:

**Gestión de las relaciones de adquisiciones:** Con el fin de asegurar que ambas partes tanto vendedor como comprador cumplan con sus respectivas obligaciones contractuales y que sus propios derechos legales se encuentren protegidos, se realizarán comités de proveedores para el seguimiento al desarrollo de los contratos, las mismas contarán con la participación del Director del Proyecto y el Director de compras y permitirá el relacionamiento directo y la toma de compromisos para la mejora del proceso. De igual manera como política establecida, el consorcio dirige y gestiona la ejecución del proyecto para autorizar el trabajo del vendedor en el momento oportuno.

**Supervisión del desempeño del contrato:** Debido a la naturaleza legal de la relación contractual, resulta fundamental que el equipo de dirección del proyecto esté atento a las implicaciones legales de las medidas tomadas al administrar una adquisición, específicamente en los materiales críticos como el concreto estructural por su implicación en el alcance, por tanto, se desarrollarán las siguientes estrategias:

Evaluar si los entregables están alineados a los términos contractuales

Monitorear si los pagos son acordes al trabajo realizado

Informar el Desempeño para monitorear el alcance, el costo, el cronograma y el desempeño técnico del contrato.

Realizar la evaluación del desempeño del vendedor para analizar si tiene las competencias suficientes para seguir siendo un proveedor de bienes y servicios para el proyecto u organización.

Como estrategia de monitoreo, se realizará el control de calidad para inspeccionar y verificar la conformidad del producto del vendedor, participará activamente el área de Calidad que eventualmente hará auditorías internas para velar que se cumplan los lineamientos de inspección y ensayo establecidos en el Plan de Calidad y en las especificaciones particulares y de la NRS -10 Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes y sus Anexos en cuanto a ensayos se refiere.

**Monitorear y Controlar los Riesgos:** Para asegurar que los riesgos sean mitigados, dada la naturaleza de las adquisiciones del proyecto, se requiere hacer seguimiento y control sobre los relacionados con el proceso se encuentran:

Tabla 25. Monitorear y controlar los riesgos

Proceso	Riesgo	Estrategia
Selección	Selección de proveedores que no reúnan los requisitos establecidos por el consorcio	Vigilar que el proceso de selección de proveedores se desarrolle conforme lo expresa el manual interno de contratación bajo los criterios de selección y evaluación de estos
Calidad y garantía	Incumplimiento de calidad y garantía de los productos	Tener en cuenta el criterio o el factor de calidad y garantía de productos y servicios establecidos en el manual de Contratación.
Oportunidad	incumplimiento en los tiempos de entrega	Monitorear el proceso de evaluación de proveedores en el cual se pondera el cumplimiento en los tiempos de entrega pactados para la prestación del servicio.
Precio	Productos a precios que impiden ser eficientes y eficaces.	Seguir las políticas y criterios de selección del factor económico establecidos en el manual de Contratación.

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros SAS (2021)



**Realizar el Control Integrado de Cambios:** Para asegurar que los cambios sean aprobados correctamente y que todas las personas que necesiten estar informadas de dichos cambios efectivamente lo estén, el consorcio establece que todos los cambios se gestionen bajo el procedimiento de control integrado de cambios. El monitoreo y control de la Gestión de las Adquisiciones del proyecto, permite asegurar el desempeño de los procesos necesarios para adquirir los bienes o servicios fuera del equipo del proyecto.

## **17.2 Matriz de las adquisiciones**

Teniendo en cuenta las políticas de contratación de la organización y la naturaleza del proyecto, el tipo de contratación definido para el proyecto es el de precio fijo cerrado (FFP), donde se establece un precio total fijo para el material, producto o servicio que se va a suministrar, donde el precio de los bienes se fija al comienzo y no está sujeto a cambios, salvo que se modifique el alcance del trabajo. En la matriz de adquisiciones que se presenta a continuación, se identifica la secuencia de actividades para cada tipo de adquisición con el fin de planificar y cumplir con el cronograma del proyecto, para mantener un nivel de confianza y seguridad en el proceso de adquisición y evitar cualquier riesgo relacionado con el uso indebido de los recursos del proyecto

## **17.3 Cronograma de compras**

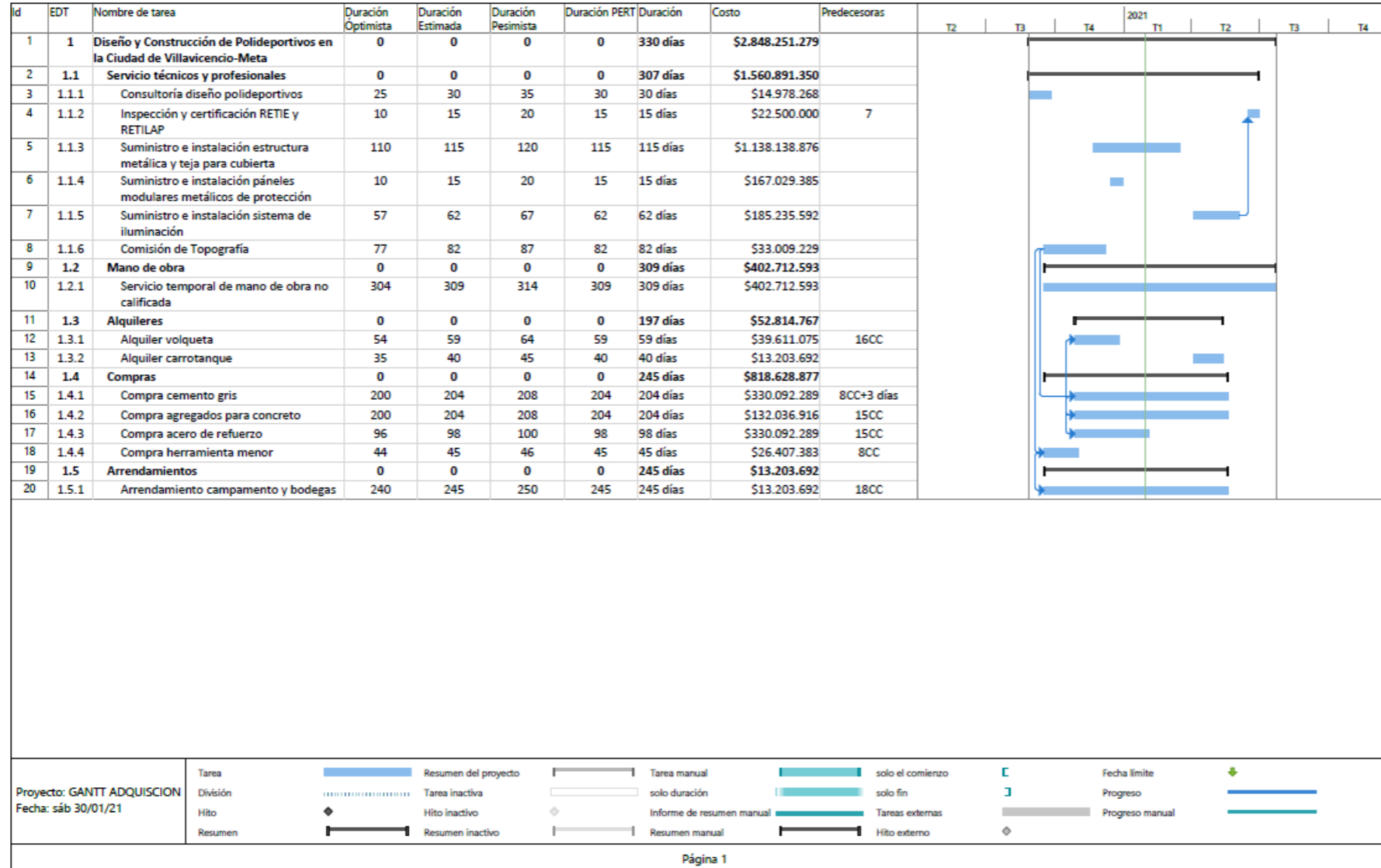
La siguiente ilustración presenta los cronogramas Gantt y Pert de Adquisiciones para el proyecto, con información general acerca de plazos y fechas de entrega de obligatorio cumplir.

Tabla 26. Matriz de Adquisiciones del Proyecto

Código EDT	Actividad	Tipo de adquisición	Modalidad de Adquisición	Método de evaluación	Número mínimo de proveedores	Fecha proceso adquisición		Ejecución de la adquisición			Presupuesto estimado
						Inicio	Fin	Inicio	Fin	Duración	
<b>1,1</b>	<b>Servicios técnicos y profesionales</b>					<b>28/07/2020</b>	<b>7/08/2020</b>	<b>27/08/2020</b>	<b>30/06/2021</b>	<b>307</b>	<b>\$ 1.560.891.350</b>
1,1,1	Consultoría diseño polideportivos	Externa	FFP	Menor costo	2	28/07/2020	7/08/2020	27/08/2020	26/09/2020	30	\$ 14.978.268
1,1,2	Inspección y certificación RETIE y RETILAP	Externa	FFP	Menor costo	2	16/05/2021	26/05/2021	15/06/2021	30/06/2021	15	\$ 22.500.000
1,1,3	Suministro e instalación estructura metálica y teja para cubierta	Externa	FFP	Calificación	3	7/10/2020	17/10/2020	21/11/2020	16/03/2021	115	\$ 1.138.138.876
1,1,4	Suministro e instalación paneles modulares metálicos de protección	Externa	FFP	Calificación	3	31/10/2020	10/11/2020	15/12/2020	30/12/2020	15	\$ 167.029.385
1,1,5	Suministro e instalación sistema de iluminación	Externa	FFP	Calificación	3	17/02/2021	27/02/2021	3/04/2021	4/06/2021	62	\$ 185.235.592
1,1,6	Comisión de Topografía	Externa	FFP	Menor costo	2	28/08/2020	7/09/2020	17/09/2020	8/12/2020	82	\$ 33.009.229
<b>1,2</b>	<b>Mano de obra</b>					<b>18/08/2020</b>	<b>28/08/2020</b>	<b>17/09/2020</b>	<b>23/07/2021</b>	<b>309</b>	<b>\$ 402.712.593</b>
1,2,1	Servicio temporal de mano de obra no calificada	Externa	FFP	Calificación	2	18/08/2020	28/08/2020	17/09/2020	23/07/2021	309	\$ 402.712.593
<b>1,3</b>	<b>Alquileres</b>					<b>8/10/2020</b>	<b>18/10/2020</b>	<b>28/10/2020</b>	<b>13/05/2021</b>	<b>197</b>	<b>\$ 52.814.767</b>
1,3,1	Alquiler volqueta	Interna	FFP	Menor costo	1	8/10/2020	18/10/2020	28/10/2020	26/12/2020	59	\$ 39.611.075
1,3,2	Alquiler carro tanque	Externa	FFP	Menor costo	2	14/03/2021	24/03/2021	3/04/2021	13/05/2021	40	\$ 13.203.692
<b>1,4</b>	<b>Compras</b>					<b>28/08/2020</b>	<b>7/09/2020</b>	<b>17/09/2020</b>	<b>20/05/2021</b>	<b>245</b>	<b>\$ 818.628.877</b>
1,4,1	Compra cemento gris	Externa	FFP	Menor costo	3	8/10/2020	18/10/2020	28/10/2020	20/05/2021	204	\$ 330.092.289
1,4,2	Compra materiales pétreos	Externa	FFP	Menor costo	3	8/10/2020	18/10/2020	28/10/2020	20/05/2021	204	\$ 132.036.916
1,4,3	Compra acero de refuerzo	Externa	FFP	Menor costo	3	8/10/2020	18/10/2020	28/10/2020	3/02/2021	98	\$ 330.092.289
1,4,4	Compra herramienta menor	Externa	FFP	Menor costo	2	28/08/2020	7/09/2020	17/09/2020	1/11/2020	45	\$ 26.407.383
<b>1,5</b>	<b>Arrendamientos</b>					<b>18/08/2020</b>	<b>28/08/2020</b>	<b>17/09/2020</b>	<b>20/05/2021</b>	<b>245</b>	<b>\$ 13.203.692</b>
1,5,1	Arrendamiento campamento y bodegas	Externa	FFP	Menor costo	2	18/08/2020	28/08/2020	17/09/2020	20/05/2021	245	\$ 13.203.692
<b>Total</b>											<b>\$ 2.848.251.279</b>

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros SAS (2021)

Ilustración 38. Diagramas Gantt y Pert de las Adquisiciones



Fuente: El Autor, Consorcio Centauros SAS (2021)

## **18. Gestión del valor ganado**

### **18.1 Indicadores de medición del desempeño**

Para el Director de Proyectos es necesario medir el desempeño en la ejecución del proyecto tomando como referente las líneas base de la triple restricción y la metodología de gestión de valor ganado del Project Management Institute (PMI). Éstos indicadores de gestión le permiten al Director determinar el desempeño si el desempeño del proyecto en tiempo y en presupuesto es el adecuado, las acciones que debe tomar para llevarlo a un fin exitoso y dar una visión clara a la directiva.

La metodología de gestión de valor ganado del proyecto, integra el alcance en la descripción del trabajo a realizar, el cronograma en los plazos para su realización, y el costo en los cálculos y recursos requeridos para su ejecución.

La siguiente matriz contiene el Tablero de Indicadores de Gestión definidos para el proyecto, dividido en dos grupos:

Gestión del Valor Ganado (Earned Value Management, EVM): permite evaluar, medir el desempeño y el avance real del proyecto en contraste con la planificación previa, bajo las exigencias del monitoreo para los recursos públicos de la Nación.

Gestión Contractual: permite monitorear requerimientos contractuales con el Municipio de Villavicencio, como entidad contratante.

Matriz 18. Indicadores de Valor Ganado

No.	Tipo	Indicador	ID	Fórmula	Definición	Periodicidad	Umbrales	Plan de Respuesta
01	Costo	Planned Value (Valor planificado)	PV	$PV1 + PV2 + \dots$	Presupuesto autorizado que ha sido asignado al trabajo planificado (PMI, 2017)	Cada 10 días calendario	No aplica	Realizar reunión extraordinaria con el equipo de trabajo, en caso que el seguimiento al proyecto evidencie alguna alteración en la integridad de las líneas base de medición costo, tiempo y alcance, de tal manera que se establezcan estrategias y planes de acción
02	Costo	Earned Value (Valor ganado)	EV	$(\%Avance*PV1)+(\%Avance*PV2)+\dots$	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo (PMI, 2017)	Cada 10 días calendario	No aplica	Realizar reunión extraordinaria con el equipo de trabajo, en caso que el seguimiento al proyecto evidencie alguna alteración en la integridad de las líneas base de medición costo, tiempo y alcance, de tal manera que se establezcan estrategias y planes de acción
03	Costo	Actual Cost (Costo real)	AC	No aplica	Costo real incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un periodo de tiempo específico (PMI, 2017)	Cada 10 días calendario	No aplica	Realizar reunión extraordinaria con el equipo de trabajo, en caso que el seguimiento al proyecto evidencie alguna alteración en la integridad de las líneas base de medición costo, tiempo y alcance, de tal manera que se establezcan estrategias y planes de acción teniendo en cuenta que si $AC < PV$ el proyecto está gastando menos de lo planeado, $AC = PV$ el proyecto se está ejecutando conforme lo planeado o $AC > PV$ el proyecto presenta un sobrecosto
04	Costo	Budget at Completion (Presupuesto hasta la conclusión)	BAC	PV Total	Suma de todos los presupuestos establecidos para el trabajo a ser realizado (PMI, 2017)	Cada 10 días calendario	No aplica	Realizar reunión extraordinaria con el equipo de trabajo, en caso que el seguimiento al proyecto evidencie alguna alteración en la integridad de las líneas base de medición costo, tiempo y alcance, de tal manera que se establezcan estrategias y planes de acción
05	Costo	Cost Variance (Variación del costo)	CV	EV - AC	Monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el costo real (PMI, 2017) CV>0 los entregables del proyecto cuestan menos que lo planeado CV=0 los entregables cuestan lo planeado CV<0 los entregables cuestan más de lo planeado	Cada 10 días calendario	CV>0	Continuar con las estrategias implementadas para que la ejecución del proyecto sea acorde con lo presupuestado
							CV=0	Monitorear con el equipo de trabajo los costos del proyecto con relación a la línea base de costos
							CV<0	Realizar reunión extraordinaria con el equipo de trabajo para revisar los costos del proyecto con relación a la línea base de costos y establecer planes de acción
06	Desempeño	Cost Performance Index (Índice de desempeño del costo)	CPI	EV / AC	Medida de eficiencia en función de los costos de los recursos presupuestados expresada como la razón entre el valor ganado y el costo real (PMI, 2017) CPI>1,0 Desempeño eficiente. Indica un costo inferior con respecto al desempeño hasta la fecha. CPI<1,0 Desempeño ineficiente. Indica un costo superior al planificado con respecto al trabajo completado.	Cada 10 días calendario	CPI > 1,02	Continuar con las estrategias implementadas para mejorar y/o mantener el desempeño eficiente en los costos del proyecto
							0,90 < CPI ≤ 1,02	Realizar reunión extraordinaria con el equipo de trabajo para revisar los costos del proyecto con relación a la línea base de costos y establecer planes de acción
							CPI ≤ 0,90	Activar el proceso de control de cambios por el desempeño ineficiente del proyecto, para revisar los costos del proyecto con relación a la línea base de costos y la reserva de contingencia

No.	Tipo	Indicador	ID	Fórmula	Definición	Periodicidad	Umbrales	Plan de Respuesta
07	Tiempo	Schedule Variance (Variación del cronograma)	SV	EV - PV	Medida de desempeño del cronograma que se expresa como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado. Determina en qué medida el proyecto está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega, en un momento determinado (PMI, 2017). SV>0 el ritmo del proyecto es más rápido que lo presupuestado SV=0 el ritmo del proyecto es el ritmo previsto en el presupuesto SV<0 el ritmo del proyecto es más lento que lo presupuestado	Cada 10 días calendario	SV>0	Continuar con las estrategias implementadas para mejorar y/o mantener el buen comportamiento del proyecto
							SV=0	Monitorear con el equipo de trabajo la ejecución del proyecto con relación a la línea base de cronograma
							SV<0	Realizar reunión extraordinaria con el equipo de trabajo para identificar posibles alteraciones en el proyecto que impacten la línea base del cronograma y establecer planes de acción
08	Desempeño	Schedule Performance Index (Índice de desempeño del cronograma)	SPI	EV / PV	Medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado. Refleja la medida de la eficiencia con que el equipo del proyecto está llevando a cabo el trabajo (PMI, 2017) SPI>1,0 Desempeño eficiente. Indica que la cantidad de trabajo llevado a cabo es mayor a la prevista SPI<1,0 Desempeño ineficiente. Indica que la cantidad de trabajo llevado a cabo es menor que la prevista	Cada 10 días calendario	SPI > 1,02	Continuar con las estrategias implementadas en el Consorcio para mejorar y/o mantener el desempeño eficiente del proyecto y del equipo de trabajo
							0,90 < SPI ≤ 1,02	Realizar reunión extraordinaria con el equipo de trabajo para revisar el cronograma con su línea base y establecer planes de acción
							SPI ≤ 0,90	Activar el proceso de control de cambios por el desempeño ineficiente del proyecto con relación a la línea base de cronograma
09	Desempeño	To Complete Performance Index (Índice de desempeño del trabajo completar)	TCPI	(BAC-EV) / (BAC-AC)	Medida de desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un objetivo de gestión especificado. Se expresa como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante (PMI, 2017).	Cada 10 días calendario	TCPI ≤ 0,95	Continuar con las estrategias implementadas en el Consorcio para mejorar y/o mantener el desempeño eficiente del proyecto y del equipo de trabajo
							0,95 < TCPI ≤ 1,00	Monitorear con el equipo de trabajo la ejecución del proyecto con relación a las líneas base de cronograma y costo. Incentivar al equipo de trabajo de acuerdo con el plan de recompensas
							TCPI > 1,00	Reuniones reunión extraordinaria con el equipo de trabajo para establecer planes de acción para restablecer la ejecución del proyecto conforme a lo planificado
10	Pronóstico	Estimate at Completion (Estimación a la conclusión)	EAC	BAC / CPI	Costo total previsto para completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación a la conclusión (PMI, 2017)	Cada 10 días calendario	N.A.	Realizar reunión extraordinaria con el equipo de trabajo, en caso que el seguimiento al proyecto evidencie alguna alteración en la integridad de las líneas base de medición costo, tiempo y alcance, de tal manera que se establezcan estrategias y planes de acción
11	Pronóstico	Estimate Complete	ETC	EAC - AC	Costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto (PMI, 2017)	Cada 10 días calendario	N.A.	Realizar reunión extraordinaria con el equipo de trabajo, en caso que el seguimiento al proyecto evidencie alguna alteración en la

No.	Tipo	Indicador	ID	Fórmula	Definición	Periodicidad	Umbrales	Plan de Respuesta
		<i>(Estimación hasta la conclusión)</i>						integridad de las líneas base de medición costo, tiempo y alcance, de tal manera que se establezcan estrategias y planes de acción
12	Pronóstico	Variance at Completion <i>(Variación a la conclusión)</i>	VAC	BAC - EAC	Proyección del monto del déficit o superávit presupuestario, expresada como la diferencia entre el presupuesto al concluir y estimación al concluir (PMI, 2017). Sirve para saber si en el proyecto se ha gastado de más o si se ha ahorrado y para saber si el proyecto va adelantado o atrasado en el cronograma	Cada 10 días calendario	N.A.	Realizar reunión extraordinaria con el equipo de trabajo, en caso que el seguimiento al proyecto evidencie alguna alteración en la integridad de las líneas base de medición costo, tiempo y alcance, de tal manera que se establezcan estrategias y planes de acción
13	Desempeño	Índice de ejecución presupuestal	IEP	$(\text{Valor ejecutado} / \text{PV}) * 100\%$	Medida del cumplimiento sobre el uso de los recursos destinados para la ejecución del proyecto desde la fecha de inicio a la fecha de medición	Cada mes	$97\% \geq \text{IEP} \geq 100\%$	Continuar con las estrategias implementadas en el Consorcio para mejorar y/o mantener el desempeño eficiente del proyecto y del equipo de trabajo
							$90\% \leq \text{IEP} < 97\%$	Monitorear con el equipo de trabajo la ejecución del proyecto para mantener la integridad de las líneas base de medición costo, tiempo y alcance
							$\text{IEP} > 100\%$ $\text{IEP} < 90\%$	Activar el proceso de control de cambios por el desempeño ineficiente del proyecto, para revisar los costos del proyecto con relación a las líneas base de medición costo, tiempo y alcance
14	Desempeño	Índice de cumplimiento de las condiciones contractuales	ICCC	$(\text{PQRS recibidas} / \text{PQRS atendidas}) * 100\%$	Medida del cumplimiento de los requisitos contractuales	Cada mes	100% Atención de PQRS	Realizar seguimiento a las PQR'S recibidas durante la ejecución del proyecto y/o establecer planes de acción para su atención dentro de los 15 días siguientes a la fecha de recibo de la PQR'S
15	Desempeño	Nivel de desempeño	ND	$(\text{Número de empleados capacitados en el período} / \text{Total de empleados a capacitar en el período}) * 100\%$	Fortalecer las competencias del equipo de trabajo del proyecto por medio de capacitaciones para disminuir reprocesos, disminución de PQR'S, mejoramiento en los tiempos de respuesta	Cada cuatro meses	$90\% \leq \text{ND} \leq 100\%$	Monitorear el desempeño del equipo de trabajo
							$80\% < \text{ND} < 90\%$	Realizar reunión con el equipo de trabajo para analizar los resultados obtenidos en la evaluación de desempeño
							$\text{ND} < 80\%$	Realizar reunión extraordinaria con el equipo de trabajo para establecer estrategias y planes de acción

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

## 18.2 Análisis de valor ganado y curva S

A continuación se presentan dos informes donde se analizan los indicadores de desempeño del proyecto haciendo uso de la técnica del valor ganado con el objetivo de conocer el desempeño del proyecto, identificar situaciones de desviación, realizar los pronósticos para la finalización del mismo, y efectuar el seguimiento al ejercicio del cumplimiento contractual, con la finalidad de promover la ejecución satisfactoria del contrato, mantener permanentemente informado a la Alcaldía de Villavicencio de su estado en los componentes administrativo, técnico, jurídico y financiero.

### 18.2.1 Informe de Seguimiento N°01

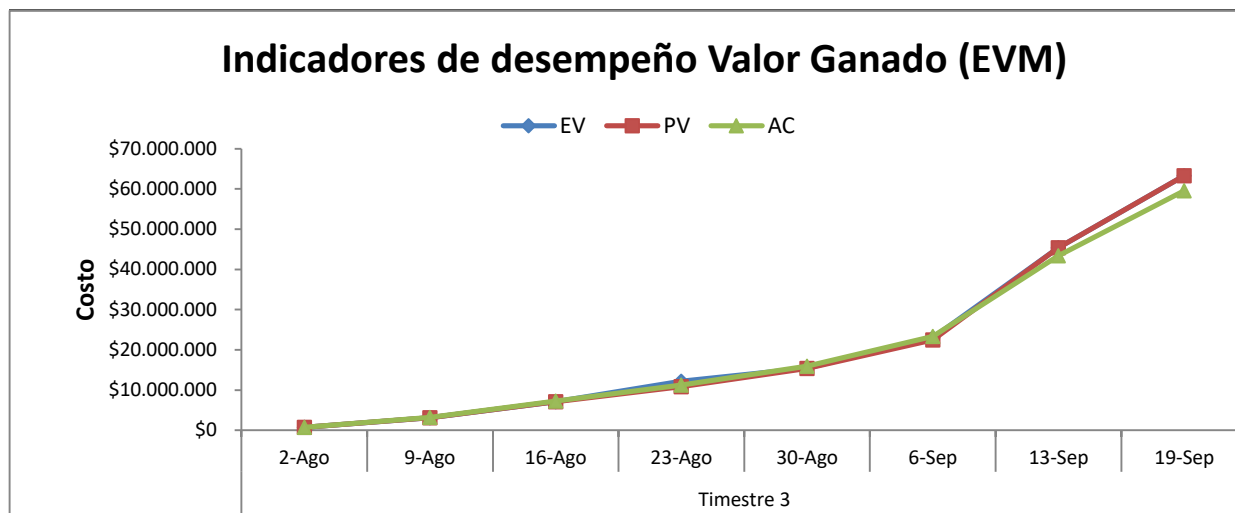
Fecha de corte: 21-septiembre-2020 / Fase de análisis: No. 1- Gerencia y el diseño

Matriz 19. Informe de Seguimiento No. 01

Avance por Fases del Proyecto					
Fase		% Planeado	% Realizado	Fecha Comienzo	Fecha Fin
1	Gerencia	100%	100%	2/08/20	30/08/20
	Diseño	100%	100%	27/08/20	1/10/20
2	Construcción	1%	1%	17/09/20	15/06/21
	Cierre	0%	0%	15/06/21	23/07/21
Avance Total de Proyecto		19%	20%	2/08/20	23/07/21
Indicadores de Desempeño					
A continuación se presentan los indicadores de desempeño definidos para el proyecto con resultados a la fecha:					
No.	ID	Resultado	Observación		
1	PV	\$63.269.376	El valor planeado del proyecto a la fecha de corte es de \$63.269.376		
2	EV	\$84.234.093	El proyecto está avanzando por arriba de lo planeado		
3	AC	\$59.561.073	A la fecha se ha invertido en el proyecto \$59.561.073; valor inferior al planeado		
4	BAC	\$4.199.999.960	El presupuesto total para el proyecto es de \$4.199.999.960		
5	CV	\$24.673.019	Se ha invertido \$24.673.019 menos de lo planeado		
6	SV	\$20.964.717	El ritmo del proyecto es más rápido que lo planeado		
7	CPI	1,41	El proyecto tiene un desempeño eficiente porque por cada peso (\$1) que le llega al proyecto, el proyecto genera cuarenta y un centavos (\$41/100) adicionales.		
8	SPI	1,33	El proyecto tiene una ejecución eficiente porque está adelantado un 33% con relación al cronograma planeado		
9	TCPI	1	Aunque presenta un rendimiento óptimo, se requiere que el equipo de trabajo propenda por mantener la tendencia de su desempeño para no impactar la ejecución del proyecto		
10	EAC	\$2.978.723.376	Este indicador muestra que, si se mantiene el desempeño, el valor al finalizar del proyecto sería \$2.978.723.376		



No.	ID	Resultado	Observación
11	ETC	\$2.919.162.303	Se estima que falta \$2.919.162.303 para terminar y así cumplir con el objeto del proyecto.
12	VAC	\$1.221.276.584	Se estima que el proyecto va a tener una utilidad adicional de \$1.221.276.584
13	IEP	94%	El uso de los recursos destinados para la ejecución del proyecto desde la fecha de inicio a la fecha de medición, están siendo utilizados eficientemente y el costo real se encuentra 6% por debajo del valor planeado.
14	ICCC	86%	Falta por atender y/o cerrar el 24% de las PQR'S recibidas
15	ND	55%	El 55% del equipo de trabajo recibió capacitación para mejorar su desempeño laboral



#### Análisis Indicadores EVM:

El presente informe contiene la ejecución al 100% de las fases de Gerencia de Proyecto y Diseño, actividades toda de tipo administrativo, con una inversión de \$59.561.073 equivalente al 6% menos de lo planeado, un adelanto del cronograma del 33% por su buen ritmo de ejecución, y en general un desempeño eficiente de los recursos asignados al proyecto.

Dada la tendencia del desempeño de estas dos fases, se sugiere no considerarlas como línea para el proyecto, toda vez que la Gerencia y el Diseño equivalen solo al 7% del total del proyecto, frente a un 93% de la Fase de Construcción; por tal motivo a la fecha de corte del presente informe, los resultados de los indicadores ETC, EAC, BAC no representan un pronóstico del proyecto y por lo tanto se deberán implementar estrategias que propendan por la integridad de las líneas base de medición alcance, cronograma y costo durante la fase de construcción.

Indicador	Índice de desempeño del cronograma (Schedule Performance Index)	Índice de desempeño del costo (Cost Performance Index)	Índice de desempeño del trabajo por completar (To Complete Performance Index)
	SPI	CPI	TCPI
Resultado	1,33	1,41	1,00
Status	✓	✓	!

#### Análisis Índices de desempeño SPI, CPI, TCPI:

Los indicadores de desempeño del proyecto están alineados y definidos para orientar el cumplimiento de los requisitos contractuales establecidos con la Alcaldía del municipio de Villavicencio, teniendo como referencia el control de recursos públicos de la Nación aplicable a este tipo de proyectos de Inversión social. De acuerdo con los resultados de los indicadores en este informe, se demuestra un desempeño óptimo de las líneas base de alcance, cronograma y costo

**Índice de desempeño del cronograma (SPI):** El resultado del indicador refleja eficiencia del equipo del proyecto frente a la ejecución del trabajo, ubicándose en el rango aceptable de medición, se debe continuar y/o optimizar las estrategias implementadas en el Consorcio para mejorar y/o mantener el desempeño eficiente del proyecto y del equipo de trabajo.

**Índice de desempeño del costo (CPI):** El resultado del indicador refleja un desempeño eficiente en función de los costos de los recursos presupuestados, pues por cada peso aportado del proyecto, éste genera 41 centavos adicionales.

**Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI):** El resultado ubica éste indicador en zona de alerta, por tanto se establece como medida de desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con el objetivo planeado, es necesario monitorear con el equipo de trabajo la ejecución del proyecto con relación a las líneas base de cronograma y costo, incentivando al equipo de trabajo de acuerdo con el plan de recompensas.

La relación de los tres indicadores expuestos, muestran eficiencia en la interrelación existente entre cronograma, costos y recursos para este punto del proyecto.

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

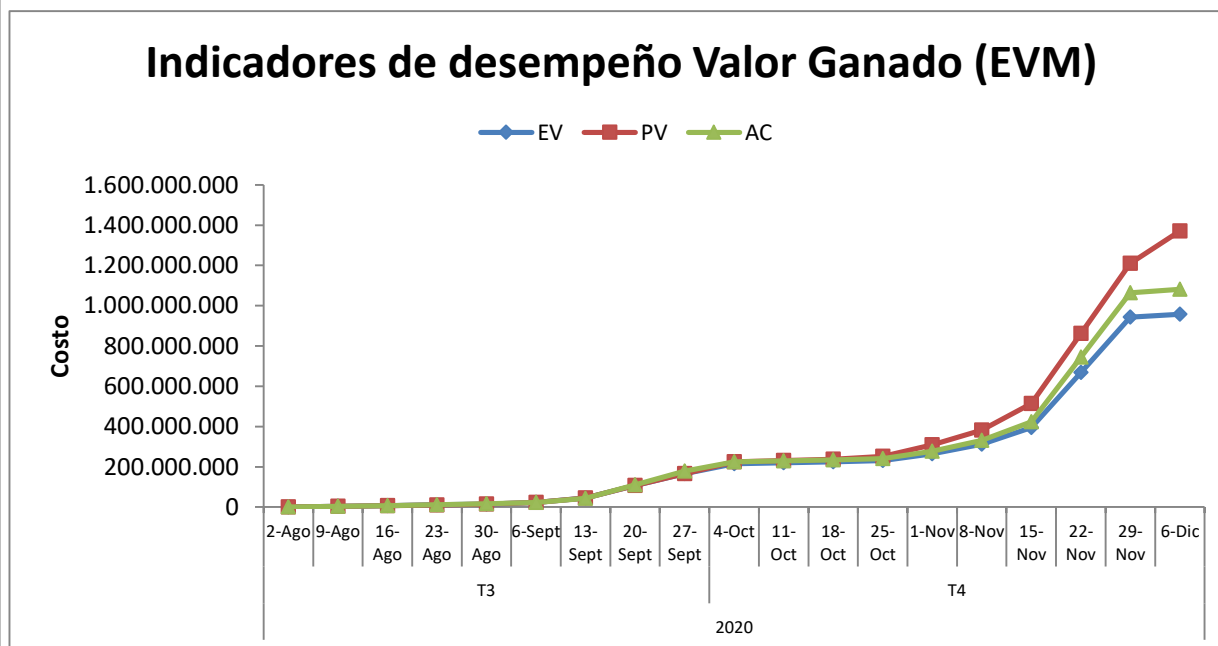
## 18.2.2 Informe de Seguimiento N°02

Fecha de corte: 11-diciembre-2020 / Fase de análisis: No. 2- Construcción

### Matriz 20. Informe de Seguimiento No. 02

Avance por Fases del Proyecto					
Fase		% Planeado	% Realizado	Fecha Comienzo	Fecha Fin
1	Gerencia	100%	100%	2/08/20	30/08/20
	Diseño	100%	100%	27/08/20	1/10/20
2	Construcción	41%	16%	17/09/20	15/06/21
	Cierre	0%	0%	15/06/21	23/07/21
<b>Avance Total de Proyecto</b>		<b>49%</b>	<b>30%</b>	<b>2/08/20</b>	<b>23/07/21</b>
Indicadores de Desempeño					
A continuación, se presentan los indicadores de desempeño definidos para el proyecto con resultados a la fecha:					
No.	ID	Resultado	Observación		
1	PV	\$1.370.145.549	El valor planeado del proyecto a la fecha de corte es de \$1.370.145.549		
2	EV	\$1.128.666.261	El proyecto está avanzando por arriba de lo planificado		
3	AC	\$1.082.235.356	A la fecha se ha invertido en el proyecto \$1.082.235.356; valor inferior al planificado		
4	BAC	\$4.199.999.960	El presupuesto total para el proyecto es de \$4.199.999.960		
5	CV	\$46.430.905	Se ha invertido \$46.430.905 menos de lo planeado		
6	SV	-\$241.479.288	El ritmo del proyecto es más lento que lo planeado		
7	CPI	1,04	El proyecto tiene un desempeño mínimamente eficiente porque por cada peso (\$1) que le llega al proyecto, el proyecto genera cuatro centavos (\$4/100) adicionales.		
8	SPI	0,82	El proyecto tiene una ejecución deficiente porque está atrasado un 18% con relación al cronograma planificado		
9	TCPI	0,99	Se requiere que el equipo de trabajo propenda por mejorar su desempeño para no impactar la ejecución del proyecto		
10	EAC	\$4.027.220.985	Este indicador muestra que, si se mantiene el desempeño, el valor al finalizar del proyecto sería \$4.027.220.985		
11	ETC	\$2.944.985.629	Se estima que falta \$2.944.985.629 para terminar y así cumplir con el objeto del proyecto.		
12	VAC	\$172.778.975	Se estima que el proyecto va a tener una utilidad adicional de \$172.778.975		

No.	ID	Resultado	Observación
13	IEP	79%	El uso de los recursos destinados para la ejecución del proyecto desde la fecha de inicio a la fecha de medición, no están siendo utilizados eficientemente y el costo real se encuentra 21% por debajo del valor planeado.
14	ICCC	92%	Falta por atender y/o cerrar el 6% de las PQR'S recibidas
15	ND	85%	El 85% del equipo de trabajo recibió capacitación para mejorar su desempeño laboral



#### Análisis Indicadores EVM:

Éste informe contiene la ejecución al 100% de las fases de Gerencia de Proyecto y Diseño y 16% de la fase de construcción, con una inversión de \$1.082.235.356 equivalente al 21% menos de lo planeado, un atraso del cronograma del 18% por la dificultad de consecución de material generado por la acumulación de pedidos y la suspensión de producción en fábricas, lo anterior sumado al aforo permitido en las áreas de trabajo de acuerdo a los protocolos de bioseguridad implementados en obra.

Indicador	Índice de desempeño del cronograma (Schedule Performance Index)	Índice de desempeño del costo (Cost Performance Index)	Índice de desempeño del trabajo por completar (To Complete Performance Index)
	SPI	CPI	TCPI
Resultado	0,82	1,04	0,99
Status	✘	✔	!

#### Análisis Índices de desempeño SPI, CPI, TCPI:

De acuerdo con los resultados de los indicadores SPI, CPI, TCPI, se demuestra un desempeño ineficiente que ha generado un atraso en el cronograma. Esta situación obedece principalmente a las siguientes causas:

- Entre el 01 y el 09 de octubre, los presidentes de las Juntas de Acción Comunal de los barrios de la comuna 8, Pinares del Oriente, Charrascal y La Madrid, lideraron marchas de protesta dirigidas a la Alcaldía de Villavicencio por la no asignación de subsidios de vivienda, que fueron focalizadas en las áreas de intervención de los polideportivos en dichos barrios, lo que obligó a suspender las actividades de construcción por espacios promedio de 4 horas diarias.
- El 19 de octubre de 2020, la Supervisión Técnica Delegada por la Alcaldía Municipal de Villavicencio para el Contrato, solicitó ajustar el protocolo de seguridad para minimizar los riesgos de contagio por el COVID-19, lo

que generó frentes de trabajo no mayores a 6 personas, situación que atrasó las actividades de rellenos, amarre de acero y concretos correspondientes al capítulo 3 construcción ítem 3.2 Cubierta para polideportivo 3.2.2 armar acero estructural, 3.2.4 armar cubierta, ítem 3.3 módulos de graderías 3.3.1 realizar preliminares, 3.3.2 construir graderías y el ítem 3.4 Paneles 3.4.1 realizar preliminares, 3.4.2 construir cimentación y 3.4.3 instalar módulos de los polideportivos.

- Entre el 16 de noviembre y el 05 de diciembre de 2020, se presentaron lluvias con un régimen mayor al previsto, ocasionado por el fenómeno del Huracán Iota, que afectaron los rendimientos de las actividades de instalación de los ítems 3.2.2 armar acero estructural.

**Índice de desempeño del cronograma (SPI):** El resultado del indicador refleja deficiencia del equipo del proyecto frente a la ejecución del trabajo, ubicándose en el rango más bajo de medición, por lo que se deben implementar estrategias para optimizar el desempeño y lograr superar las deficiencias presentadas y no caer nuevamente en situaciones similares. En reunión extraordinaria del 7 de diciembre, se revisó con el equipo de proyecto el cronograma con su línea base y se estableció como posible estrategia, paralelizar la ejecución de las actividades 3.2.4 armar cubierta con 3.3.1 realizar preliminares de gradería y 3.3.2 construir gradas, estimando su finalización para el día 22 de enero de 2021. Así mismo, el 11 de diciembre se activó el proceso de control de cambios, para validar ésta estrategia con base en las líneas base de cronograma y costo.

**Índice de desempeño del costo (CPI):** El resultado del indicador refleja desempeño mínimamente eficiente en función de los costos de los recursos presupuestados, por cada peso aportado del proyecto, este genera 4 centavos adicionales, lo que permite paralelizar la ejecución de las actividades 3.2.4 armar cubierta con 3.3.1 realizar preliminares de gradería y 3.3.2 construir gradas.

**Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI):** El resultado de este indicador nos indica que se ubica en zona de alerta, por tanto, como medida de desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con el objetivo planeado. Es necesario continuar monitoreando con el equipo de trabajo la ejecución del proyecto con relación a las líneas base de cronograma y costo, incentivando al equipo de trabajo de acuerdo con el plan de recompensas.

La relación de los tres indicadores expuestos, muestran un atraso en el cronograma, por lo que es necesario implementar estrategias de choque, previa revisión de las líneas base de alcance, cronograma y costos.

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

## 19. Informe de avance de proyecto

**Fecha:** 14- marzo – 2021

**Nombre del Proyecto:** DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – META

**Nombre del Cliente:** Alcaldía de Villavicencio – Meta

**Visión del Proyecto:** DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – META, bajo la guía del Project Management Institute (PMI) y acorde a las buenas prácticas establecidas en el PMBOK sexta edición, con el fin de dar solución al bajo nivel de prácticas deportivas, lúdicas y recreativas de la población objetivo

**Salud del Proyecto:** SATISFACTORIA ●

La Gerencia de Proyectos se cumple de acuerdo con lo planeado, vigilando constantemente la ejecución de las obras, verificando los estándares de calidad y los avances programados. Se presentaron retrasos derivados de la pandemia de COVID 19, ya que se debió implementar protocolos de bio-seguridad y a exigencias de última hora por parte de la comunidad del Resguardo Maguaré

En la construcción se avanza satisfactoriamente, se ha completado al 100% el capítulo de cubierta, de las placas de las canchas falta la placa del Resguardo Maguaré, se inicia con las cunetas, cajas de inspección y conexiones a las redes del sistema de aguas lluvias del alcantarillado de Villavicencio.

**Avances Línea de Tiempo Actual:**

Los diseños se completaron dentro de lo programado, se han realizado pequeños ajustes, debido a requerimientos particulares por parte de la comunidad, y a imprevistos en el sitio de obra

En los módulos de graderías, se cuenta con la cimentación completa, los muros que van a soportar las placas ya se encuentran terminados, se va a iniciar a formaleta y fundición de placas.

Para los materiales de iluminación se hizo la orden de pedido, ya que las lámparas a utilizar se demoran cuarenta y cinco en el ensamble.

**Planeación principal próximo periodo:**

Pintura de cerramientos instalados, esta labor se va a demorar un día por cada polideportivo.

Remitir los diseños eléctricos a la empresa certificadora para el inicio de certificación RETIE y RETILAP.

Seguimiento a Orden de pedido de materiales de iluminación.

**Problemas / Obstáculos:** No se registran actualmente.

**Realizado por:** Leonel Roa Ruiz - Director de Proyecto Consorcio Centauros SAS

## Conclusiones

La estructuración del proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – META, bajo la guía del Project Management Institute (PMI) permite asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto en términos de alcance, costo y tiempo.

Con el desarrollo del proyecto, se contribuye a incrementar el bajo nivel de prácticas deportivas, lúdicas y recreativas de la población residente en los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguare de la ciudad de Villavicencio, departamento del Meta.

El diseño y construcción de los polideportivos tipo está reglamentado bajo el cumplimiento de las especificaciones técnicas, la norma NSR 2010, normatividad RETIE y RETILAP y a los lineamientos urbanísticos del Municipio de Villavicencio.

La implementación de planes articulados de gestión para todas las áreas de conocimiento permite la optimización y el uso adecuado de los recursos e insumos para dar cumplimiento a los objetivos del proyecto.

## Recomendaciones

Todos los proyectos adelantados por la administración municipal deben propender por su desarrollo bajo los estándares del PMI y las buenas prácticas del PMBOK, para lograr así una gestión sostenible y sustentable en los niveles ambiental, social, económico y de talento humano, que impacte de manera directa la capacidad del municipio de ejecutar correctamente sus proyectos de desarrollo de infraestructura y mejora urbanística.

La gestión de interesados y las comunicaciones, son un componente clave en este proyecto, se hace imperativo desarrollar los procesos definidos para asegurar un adecuado intercambio de información entre el proyecto y su entorno, que satisfaga las necesidades de los interesados, teniendo en cuenta la importancia que la comunicación desarrolla en las relaciones necesarias para que los resultados del proyecto y el programa sean exitosos.

Los lineamientos y estrategias establecidos para la sostenibilidad hacen del proyecto un accionante activo en la conservación del medio ambiente, por esta razón se recomienda implementar las estrategias definidas en este componente, las cuales están articuladas con los planes, programas, políticas y procedimientos establecidos como Normativa Interna y externa del Proyecto.

## Referencias

- Alcaldía de Villavicencio, (2015) Rendición de Cuentas 2012-2015 - Infancia, Adolescencia y Juventud. Disponible en <http://www.villavicencio.gov.co/Conectividad/RendiciondeCuentas/Rendici%C3%B3n%20de%20Cuentas%202012-2015%20-%20Infancia,%20Adolescencia%20y%20Juventud.pdf>
- Alcaldía de Villavicencio, (2015). Plan de Ordenamiento Territorial Municipio de Villavicencio. Disponible en [http://villavicencio.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/POT\\_2015\\_Componente%20General%20POT.pdf](http://villavicencio.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/POT_2015_Componente%20General%20POT.pdf)
- Alcaldía de Villavicencio, (2019). Plan de Salud Territorial 2016-2019. Disponible en <http://www.villavicencio.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/PLAN%20DE%20SALUD%20TERRITORIAL%202016-2019.pdf>
- Alcaldía de Villavicencio, (2019). Análisis de Situación de Salud Villavicencio Año 2019. Disponible en <http://www.villavicencio.gov.co/Documents/AN%C3%81LISIS%20DE%20SITUACI%C3%93N%20DE%20SALUD%20VILLAVICENCIO%20A%C3%91O%202019.pdf>  
<http://www.villavicencio.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/PLAN%20DE%20SALUD%20TERRITORIAL%202016-2019.pdf>
- Alcaldía de Villavicencio, (2020). Plan de Desarrollo Villavicencio Cambia Contigo 2020-2023. Disponible en: [https://www.villavicenciocambiacontigo.com/wp-content/uploads/2020/03/proyecto-de-PDM-.pdf\\_compressed.pdf](https://www.villavicenciocambiacontigo.com/wp-content/uploads/2020/03/proyecto-de-PDM-.pdf_compressed.pdf)
- Banco de la Republica, (2020). Índice de precios al Consumidor (IPC). Disponible en: <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/indice-precios-consumidor-ipc>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, (2018). Censo Poblacional Villavicencio - Meta. Disponible: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018/donde-estamos>
- Departamento Nacional de Planeación, (2018). Archivos de Economía, actualización de la tasa de rendimiento del capital en Colombia bajo la metodología de Harberger. Documento 487, Dirección de estudios económicos, Pág. 42. Disponible en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/487.pdf>
- Ecopetrol, Dirección de Responsabilidad Integral, (2008). Uso de la matriz de valoración de riesgos (RAM). Guía de Ecopetrol ECP-DRI-I-007. Versión 01. Disponible en [https://virtual.unipiloto.edu.co/pluginfile.php/341456/mod\\_resource/content/7/Metodologia\\_RAM.html](https://virtual.unipiloto.edu.co/pluginfile.php/341456/mod_resource/content/7/Metodologia_RAM.html)
- Ministerio de Minas y Energía. Dirección de Hidrocarburos. Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía. Decreto Número 1073, 26 Mayo 2015, art. 4°, Artículo 2.2.1.1.2.2.2.5, Parágrafo 1°. Disponible en [https://www.anm.gov.co/sites/default/files/decreto\\_1073\\_de\\_2015.pdf](https://www.anm.gov.co/sites/default/files/decreto_1073_de_2015.pdf)
- Ministerio de Salud. Peligros del Almacenamiento de Agua en el Hogar. Volumen 7 Numero 1. Pág. 3 Párr. 1. Reynolds A. Disponible en <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/investigacion-y-tecnologia-en-salud/inventarios/inventario-tecn-de-agua-de-consumo-humano/almacenamiento-y-distribucion-del-agua-para-consum/documento-tecnico/1768-peligros-del-almacenamiento-de-agua-en-el-hogar/file>
- Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo 287 de 2015, Municipio de Villavicencio Componente General. Disponible en [http://www.villavicencio.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/POT\\_2015\\_Componente%20General%20POT.pdf](http://www.villavicencio.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/POT_2015_Componente%20General%20POT.pdf)



Project Management Institute, (2017), Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) (6ed.) USA

Universidad Nacional de Colombia, (2013). Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, Vol. 22, Núm. 2, 2013. Disponible en:

<https://www.google.com/search?q=Cuadernos+de+Geograf%C3%ADa%3A+Revista+Colombiana+de+Geograf%C3%ADa%2C+Vol.+22%2C+N%C3%BAm.+2%2C+2013&oq=Cuadernos+de+Geograf%C3%ADa%3A+Revista+Colombiana+de+Geograf%C3%ADa%2C+Vol.+22%2C+N%C3%BAm.+2%2C+2013&aqs=chrome..69i57.695j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Universidad Piloto de Colombia, (2020). Especialización en Gerencia de Proyectos virtual. Disponible en <https://virtual.unipiloto.edu.co>

## Anexos

### Anexo 1. Acta de constitución de proyecto

<b>Fecha:</b> 10 de mayo de 2020	<b>Nombre del Proyecto:</b> Diseño y construcción de polideportivos en la ciudad de Villavicencio - Meta
<b>Justificación:</b> Las poblaciones de los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguaré de la ciudad de Villavicencio, que pertenecen a los estratos socio económicos 1 y 2, presentan un bajo nivel de prácticas deportivas, lúdicas y recreativas, por lo que requieren la construcción de espacios apropiados y equipados para incentivar dichas prácticas en la comunidad en general.	
<b>Objetivos estratégicos de la Organización a los que está alineado el proyecto:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Garantizar la rentabilidad en sus proyectos sin afectar los intereses de las partes.</li> <li>● Asegurar que el producto final supere las expectativas de los clientes.</li> <li>● Cumplir con los requerimientos acordados en tiempo, presupuesto y calidad</li> <li>● Garantizar el cumplimiento a las exigencias del mercado.</li> </ul>	
<b>Breve descripción del proyecto:</b> Proyecto: Diseño y construcción de polideportivos en la ciudad de Villavicencio – Meta. Para solucionar el bajo nivel de prácticas deportivas, lúdicas y recreativas de los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Maguaré, se contempla la construcción de un polideportivo en cada sector. La primera fase del proyecto corresponde al diseño, que comprenden los componentes de geotecnia, topográficos, estructurales, eléctricos. La segunda fase corresponde a la ejecución de la construcción. La gerencia del proyecto se encargará de iniciar, planificar, monitorear, realizar el seguimiento y control hasta el desarrollo total y entrega de los 5 polideportivos a la comunidad. Cada polideportivo contará con un área de 687 m <sup>2</sup> (incluyendo las graderías, zonas de protección lateral, frontal y posterior) y tendrá una dotación mínima de dos canchas mixtas de baloncesto y fútbol sala con sus mallas y una malla de voleibol con sus elementos de anclaje y soporte.	
<b>Objetivo General:</b> Diseñar y construir 5 polideportivos en la ciudad de Villavicencio, departamento Meta	
<b>Objetivos Específicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Diseñar un polideportivo tipo para incentivar las prácticas deportivas, lúdicas y recreativas en los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguaré de la ciudad de Villavicencio.</li> <li>● Construir los 5 polideportivos conforme al diseño establecido.</li> <li>● Garantizar que los polideportivos se construyan de acuerdo conforme a la norma NSR 2010, normatividad RETIE y RETILAP y a los lineamientos urbanísticos del Municipio de Villavicencio.</li> <li>● Optimizar los recursos e insumos a emplear durante la construcción de los polideportivos, con el fin de garantizar el cumplimiento del presupuesto y cronograma.</li> </ul>	
<b>Principales interesados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Alcaldía de Villavicencio</li> <li>● Consorcio Centauros SAS</li> <li>● Comunidad barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguaré</li> <li>● Población vecina a los barrios objetivo del proyecto</li> <li>● Contratistas</li> <li>● Proveedores</li> <li>● Empresa de Energía del Meta S.A.</li> <li>● Personal técnico de la obra</li> <li>● Personal Administrativo de la Obra</li> </ul>	
<b>Requisitos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Diseñar el polideportivo tipo, conforme a la norma NSR 2010, normatividad RETIE y RETILAP y a los lineamientos urbanísticos del Municipio de Villavicencio.</li> </ul>	

- Construir los polideportivos de acuerdo con los planos aprobados.
- Contar en cada frente de trabajo, con el personal profesional y técnico ofertado.
- Contratar hasta el 80%, la mano de obra no calificada en el sector de influencia del polideportivo.

**Supuestos:**

- Para el inicio de la obra, la Alcaldía de Villavicencio tenga todas las licencias y permisos aprobados.
- Disponibilidad presupuestal por parte de la Alcaldía de Villavicencio, para la ejecución del proyecto.
- El clima durante la ejecución y desarrollo del proyecto sea el recomendable para el buen progreso del mismo.

**Restricciones:**

- Los polideportivos se construirán en lotes de propiedad del Municipio de Villavicencio.
- El tiempo de ejecución del proyecto no puede ser superior a 12 meses.
- El proyecto no podrá superar el presupuesto establecido de \$4.200 millones.
- Jornadas laborales de 7:00am a 5:00pm, de lunes a viernes, con 1 hora de almuerzo, y sábados de 7:00am a 10:00am, para un total de 48 horas semanales.

**Riesgos principales:**

- Riesgo de ocurrencia de eventos naturales tales como terremotos, incendios, tormentas, lluvias, fuertes vientos.
- Riesgos sicosociales y laborales como robos, accidentes laborales, accidentes de tránsito por falta de señalización o demarcación de las zonas del proyecto.
- Riesgo financiero, cambio de precio en materias primas y materiales, nuevos impuestos e inflación que afecte el presupuesto del proyecto. Fluctuación del dólar para la compra del acero estructural.
- Riesgo financiero, iliquidez de la Alcaldía Municipal de Villavicencio para efectuar los pagos por la ejecución de la obra.
- Riesgo operacional, en el momento de dar inicio a la construcción, la Alcaldía Municipal de Villavicencio no cuente con los permisos y licencias otorgadas por la entidad encargada.
- Riesgo de salubridad, pandemias, epidemias, endemias que afecten la salud del personal que labora en la obra y que requieran aislamiento social para prevenir su propagación.
- Riesgo de ocasionar daños a la redes de servicios públicos gas natural, hidrosanitarias, telefonía, energía, durante el proceso de construcción de los polideportivos.
- Riesgo por la disponibilidad y costo de la mano de obra calificada y no calificada, para suplir las demandas de la obra.

**Cronograma de hitos principales:**

Hito	Fecha
Diseños	1 octubre 2020
Construcción polideportivos	15 junio 2021
Cierre	23 julio 2021

**Director del Proyecto:**

\_\_\_\_\_  
Leonel Roa Ruiz  
Director de Proyecto  
Consortio Centauros SAS

**Nivel de autoridad:**

x Acceder a la información del cliente y negociar cambios  
x Programar reuniones del proyecto con los gerentes funcionales  
x Administrar el presupuesto del proyecto y sus modificaciones  
x Negociar con los gerentes funcionales los miembros del equipo  
Otro: Adelantar gestiones con la Alcaldía de Villavicencio

\_\_\_\_\_  
Firma del patrocinador  
Adriana Fernanda Morales Celis  
Representante Legal  
Consortio Centauros SAS

Fuente: El Autor, Consortio Centauros (2021)

## Anexo 2. Formato de solicitudes de cambio

TIPO DE CAMBIO SOLICITADO	
<b>ALCANCE</b>	<b>PRESUPUESTO</b>
<b>CRONOGRAMA</b>	<b>ENTREGABLES</b>
<b>OTRO(ESPECIFIQUE)</b>	
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA O SITUACIÓN ACTUAL: DEFINA Y ACOTE EL PROBLEMA QUE SE VA A RESOLVER, DISTINGUIENDO EL PROBLEMA DE SUS CAUSAS, Y DE SUS CONSECUENCIAS.	
<hr/>	
<hr/>	
DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL CAMBIO SOLICITADO: ESPECIFIQUE CON CLARIDAD EL CAMBIO SOLICITADO, PRECISANDO EL QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO Y DÓNDE.	
<hr/>	
<hr/>	
RAZÓN POR LA QUE SE SOLICITA EL CAMBIO: ESPECIFIQUE CON CLARIDAD POR QUÉ MOTIVOS SOLICITA EL CAMBIO Y QUÉ SUCEDERÍA SI EL CAMBIO NO SE REALIZA.	
<hr/>	
<hr/>	
IMPACTO DEL CAMBIO DEFINIR EL IMPACTO DEL CAMBIO SOLICITADO	
<hr/>	
<b>IMPACTO EN COSTOS</b>	<b>IMPACTO EN TIEMPO</b>
AUMENTA (% Y \$):	FECHA BASE DE FINALIZACION DEL PROYECTO (DD/MM/AAAA):
<hr/>	<hr/>
DISMINUYE (% Y \$):	FECHA NUEVA FINALIZACION PROYECTO (DD/MM/AAAA):
<hr/>	<hr/>
IMPACTO EN OTROS PROYECTOS, ENTREGABLES	
<hr/>	
<hr/>	

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

### Anexo 3. Plan de gestión de Alcance

<b>PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE</b>											
<b>Proyecto:</b>	Diseño y construcción de polideportivos en la ciudad de Villavicencio - Meta										
<p><b>1. Procedimiento para desarrollar el enunciado del alcance del proyecto</b></p> <p>El acta de constitución darán las bases para desarrollar el enunciado del alcance del proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – META. El enunciado del alcance deberá ser revisado con los interesados del proyecto, en especial con el patrocinador del Consorcio Centauros S.A.S y el cliente. Esta revisión se realizará por medio de una reunión, la cual será convocada por el director del proyecto, quien dejará evidencia de los participantes.</p> <p>Para la documentación del enunciado, se utilizará el formato “Enunciado del Alcance del Proyecto”, que será diligenciado por el director de proyecto, apoyado por el equipo asignado para el mismo y será validado por el patrocinador. El equipo asignado para el proyecto, estará conformado por los profesionales que designe el consorcio Centauros S.A.S. para este proceso.</p>											
<p><b>2. Procedimiento para crear, mantener y aprobar la EDT</b></p> <p>La EDT del proyecto se realizará de acuerdo a la herramienta de descomposición, identificando primero los principales entregables para el proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – META. El equipo del proyecto se reunirá para trabajar en la creación de la EDT. Identificando los principales entregables, se procederá con la descomposición del entregable en paquetes de trabajo, de tal manera que se conozca al detalle el costo, el trabajo y la calidad requeridos para la elaboración de cada entregable. El Consorcio CENTAUROS S.A.S, establece para la elaboración de la EDT la diagramación por medio del paquete de office disponible en la organización. El patrocinador y el equipo de trabajo, revisarán la EDT para verificar que todas las actividades necesarias (y sólo las necesarias) para culminar el proyecto estén incluidas. El equipo asignado para este proceso, revisará las EDT's de proyectos similares que haya realizado el Consorcio CENTAUROS S.A.S y los lineamientos establecidos por la organización para crear la EDT y enfocarse en determinar los entregables del proyecto DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – META. La EDT será revisada las veces que sea necesario, y el director de proyecto en conjunto con el patrocinador, aprobarán dichas revisiones documentando dicho aval en las actas de reunión correspondientes.</p>											
<p><b>3. Plantilla a utilizar para documentar el diccionario de datos de la EDT</b></p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td><b>ID</b></td> <td>Identificación numérica y jerárquica del entregable</td> </tr> <tr> <td><b>NOMBRE ENTREGABLE</b></td> <td>Identificación corta, clara y precisa de la actividad a desarrollar</td> </tr> <tr> <td><b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b></td> <td>Definición abreviada de las labores a realizar dentro del paquete de trabajo.</td> </tr> <tr> <td><b>RESPONSABLE</b></td> <td>Nombre o cargo de la persona responsable del paquete de trabajo.</td> </tr> <tr> <td><b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b></td> <td>Descripción y características requeridas para cumplir los requisitos establecidos por el cliente, normatividad vigente y estándares de la organización.</td> </tr> </tbody> </table>		<b>ID</b>	Identificación numérica y jerárquica del entregable	<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Identificación corta, clara y precisa de la actividad a desarrollar	<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Definición abreviada de las labores a realizar dentro del paquete de trabajo.	<b>RESPONSABLE</b>	Nombre o cargo de la persona responsable del paquete de trabajo.	<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Descripción y características requeridas para cumplir los requisitos establecidos por el cliente, normatividad vigente y estándares de la organización.
<b>ID</b>	Identificación numérica y jerárquica del entregable										
<b>NOMBRE ENTREGABLE</b>	Identificación corta, clara y precisa de la actividad a desarrollar										
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO</b>	Definición abreviada de las labores a realizar dentro del paquete de trabajo.										
<b>RESPONSABLE</b>	Nombre o cargo de la persona responsable del paquete de trabajo.										
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</b>	Descripción y características requeridas para cumplir los requisitos establecidos por el cliente, normatividad vigente y estándares de la organización.										
<p><b>4. Procedimiento para la validación y aceptación formal de Entregables</b></p> <p>El director de proyecto trabajará con el patrocinador y el equipo asignado, para verificar si está completo cada entregable. El patrocinador verificará que los entregables principales estén completos.</p> <p>Una vez surtida la validación por parte de patrocinador, director de proyecto y equipo asignado, se dejará constancia por medio de acta de reunión de la aceptación formal de entregables, en caso de no ser aceptado el entregable será devuelto con un listado de correcciones a realizar.</p>											
<p><b>5. Procedimiento de solicitud de cambios al Alcance del proyecto (Controlar el alcance)</b></p> <p>Todas las solicitudes de cambio al alcance del proyecto se deben presentar al director del proyecto, el cual citara al comité de control de cambios para su estudio y aprobación o rechazo.</p> <p>Todas las solicitudes de cambio al alcance del proyecto deben seguir el proceso formal de control de cambios establecidos en la organización, previa presentación del formato de solicitudes de cambio debidamente diligenciado.</p>											

### Anexo 4. Plan de gestión de Requisitos

<p><b>ACTIVIDADES DE REQUISITOS: A QUIENES SE CITARÁ, QUÉ DOCUMENTOS REVISARÁN, QUÉ RESULTADOS SE GENERARÁN EN LAS REUNIONES, A QUIENES SE REPORTAN RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE ESTAS ACTIVIDADES.</b></p>
<p>Los requisitos fueron definidos durante las fases de inicio y planificación del proyecto, teniendo en cuenta los interesados clave del proyecto por medio de:</p> <p>Reuniones con la oficina de contratación de la Secretaría de infraestructura del municipio de Villavicencio.</p> <p>Lineamientos urbanísticos establecidos por las Curadurías Urbanas Primera y Segunda de Villavicencio para la construcción de polideportivos en el municipio</p> <p>Entrevistas con los presidentes de las juntas de acción comunal de los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguaré de Villavicencio.</p> <p>Entrevistas personales con proveedores de bienes y servicios de la localidad.</p> <p>Entrevistas personales con contratistas existentes en la base de datos del Consorcio.</p> <p>Entrevista con personal de apoyo de la Empresa de Energía del Meta S.A. (EMSA)</p> <p>Facilitación de talleres de recopilación de requisitos in situ del Consorcio Centauros SAS., con la participación del patrocinador, Director del proyecto y el personal técnico administrativo del Proyecto.</p> <p>Todos los requisitos serán identificados en la Matriz de Trazabilidad de Requisitos, y los reportes y conclusiones serán reportados a través de reuniones con el patrocinador y equipo asignado para el proyecto, llevando su documentación en las actas de reunión.</p>
<p><b>PROCESO DE PRIORIZACIÓN DE REQUISITOS: DESCRIBIR CÓMO SE PRIORIZARÁN LOS DIFERENTES TIPOS DE REQUISITOS, BAJO QUÉ CRITERIOS</b></p>
<p>Una vez identificados los requisitos obtenidos de las fuentes descritas, el equipo asignado para el proyecto, realizará una lista general que posteriormente será analizada y priorizada por medio de la Matriz de Trazabilidad de Requisitos, utilizando para clasificar el nivel de prioridad las calificaciones de bajo, medio y alto, de acuerdo con el impacto y complejidad de estos en el alcance del proyecto y producto final. Este proceso será liderado por el equipo asignado para el proyecto, revisado por el director del proyecto y aprobado por el patrocinador.</p>
<p><b>ESTRUCTURA DE TRAZABILIDAD: LISTAR Y DESCRIBIR LOS CAMPOS QUE SE DILIGENCIARÁN EN LA MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS.</b></p>
<p>En la Matriz de trazabilidad de requisitos, se documentará la siguiente información:</p> <p><b>ID:</b> Corresponde a la codificación asignada al requisito, se identifica numérica y jerárquicamente.</p> <p><b>DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO:</b> Detalle del requisito</p> <p><b>TIPO:</b> El requisito es clasificado en Funcional, No Funcional, Transición, Interesado o del Negocio.</p> <p><b>NECESIDADES/ OBJETIVOS DEL NEGOCIO:</b> Se relacionan los objetivos estratégicos relacionados con el requisito.</p> <p><b>OBJETIVO DEL PROYECTO:</b> Se relacionan los objetivos del proyecto relacionados con el requisito.</p> <p><b>ENTREGABLE DE LA EDT QUE LO RESUELVE:</b> Describe el entregable identificado en la Estructura de Descomposición del Trabajo que cumple el requisito.</p>

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

## Anexo 5. Matriz de trazabilidad de requisitos

TITULO DEL PROYECTO:		Diseño y construcción de polideportivos en la ciudad de Villavicencio - Meta				
FECHA:		16 de Mayo de 2020				
DIRECTOR DEL PROYECTO:		Leonel Roa Ruiz				
ID	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	TIPO (Funcional, no funcional, transición, interesado, del negocio)	NECESIDADES, OBJETIVOS DEL NEGOCIO	OBJETIVO DEL PROYECTO	ENTREGABLE DE LA EDT QUE LO RESUELVE	NIVEL DE PRIORIDAD
R001	Diseñar el polideportivo tipo, conforme a la norma NSR 2010 respecto al componente estructural, normatividad RETIE y RETILAP.	Funcional	Garantizar el cumplimiento a las exigencias del mercado.	Garantizar que los polideportivos se construyan de acuerdo conforme a la norma NSR 2010, normatividad RETIE y RETILAP y a los lineamientos urbanísticos del Municipio de Villavicencio.	1.2.2 Diseño Estructural y Eléctrico	Alto
R002	Efectuar el reconocimiento las zonas del proyecto para verificar su estado, accesos, permisos y demás aspectos que resulten necesarios para la ejecución del proyecto	Interesado	Motivar el cuidado y buen manejo del medio ambiente con su entorno	Construir los 5 polideportivos conforme al diseño establecido	1.2.1 Estudio de Suelos (10%)	Alto
R003	Construir los polideportivos de acuerdo con los planos aprobados.	Funcional	Asegurar que el producto final supere las expectativas de los clientes.	Diseñar un polideportivo tipo para incentivar las prácticas deportivas, lúdicas y recreativas en los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguaré de la ciudad de Villavicencio.	1.2.1 Diseño Estructural y Eléctrico	Alto
R004	Cumplir las especificaciones mínimas reglamentarias para las áreas de juego establecidas por el Ministerio de deportes.	Funcional	Garantizar el cumplimiento a las exigencias del mercado.	Garantizar que los polideportivos se construyan de acuerdo conforme a la norma NSR 2010, normatividad RETIE y RETILAP y a los lineamientos urbanísticos del Municipio de Villavicencio.	1.2.1 Diseño Estructural y Eléctrico	Alto
R005	Obtener resultados óptimos de calidad mediante el cumplimiento de las recomendaciones de los fabricantes para la colocación y utilización de sus productos	Funcional	Garantizar el cumplimiento a las exigencias del mercado.	Optimizar los recursos e insumos a emplear durante la construcción de los polideportivos, con el fin de garantizar el cumplimiento del presupuesto y cronograma	1.2.2.2 Especificaciones	Alto
R006	Garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas del contrato de obra	Funcional	Cumplir con los requerimientos acordados en tiempo, presupuesto y calidad	Construir los 5 polideportivos conforme al diseño establecido.	1.2.2.2 Especificaciones	Alto
R007	Construir los polideportivos en lotes de propiedad del Municipio de Villavicencio	Interesado	Garantizar el cumplimiento a las exigencias del mercado	Construir los 5 polideportivos conforme al diseño establecido.	1.1.1.2 Identificación de Interesados	Alto
R008	Acreditar la constitución de una cuenta especial que genere rendimientos financieros ante una entidad bancaria, lo anterior de conformidad con lo establecido en el artículo 91 de la ley 1474 de 2011 y el manual de contratación del Municipio	Interesado	Garantizar la rentabilidad en sus proyectos sin afectar los intereses de las partes	Construir los 5 polideportivos conforme al diseño establecido.	1.2.3.1 Presupuesto General de Obra	Medio
R009	Acreditar el pago de los aportes al Sistema Integral de Seguridad Social y parafiscales y cumplimiento de las disposiciones legales de carácter laboral vigente.	Interesado	Generar ambientes sanos, propendiendo por la motivación y el desarrollo del personal	Construir los 5 polideportivos conforme al diseño establecido.	1.1.2.6 Recurso Humano	Medio
R010	Aplicar las normas de seguridad industrial que son de cumplimiento obligatorio	Interesado	Generar ambientes sanos, propendiendo por la motivación y el desarrollo del personal	Construir los 5 polideportivos conforme al diseño establecido.	1.1.2.6 Recurso Humano	Medio
R011	Asignar al proyecto el personal profesional y técnico ofrecido en la propuesta	No Funcional	Cumplir con los requerimientos acordados en tiempo, presupuesto y calidad.	Optimizar los recursos e insumos a emplear durante la construcción de los polideportivos, con el fin de garantizar el cumplimiento del presupuesto y cronograma.	1.1.2.6 Recurso Humano	Medio
R012	Contratar hasta el 80%, la mano de obra no calificada en el sector de influencia del polideportivo	No Funcional	Garantizar la rentabilidad en sus proyectos sin afectar los intereses de las partes.	Construir los 5 polideportivos conforme al diseño establecido.	1.1.2.10 Interesados	Medio

TITULO DEL PROYECTO:		Diseño y construcción de polideportivos en la ciudad de Villavicencio - Meta				
FECHA:		16 de Mayo de 2020				
DIRECTOR DEL PROYECTO:		Leonel Roa Ruiz				
ID	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	TIPO (Funcional, no funcional, transición, interesado, del negocio)	NECESIDADES, OBJETIVOS DEL NEGOCIO	OBJETIVO DEL PROYECTO	ENTREGABLE DE LA EDT QUE LO RESUELVE	NIVEL DE PRIORIDAD
R013	Ejecutar el proyecto con un techo presupuestal máximo de \$4.200 millones	Del Negocio	Cumplir con los requerimientos acordados en tiempo, presupuesto y calidad.	Optimizar los recursos e insumos a emplear durante la construcción de los polideportivos, con el fin de garantizar el cumplimiento del presupuesto y cronograma	1.2.3.1 Presupuesto General de Obra	Alto
R014	Ejecutar el proyecto en un tiempo inferior a 12 meses	Del Negocio	Cumplir con los requerimientos acordados en tiempo, presupuesto y calidad.	Optimizar los recursos e insumos a emplear durante la construcción de los polideportivos, con el fin de garantizar el cumplimiento del presupuesto y cronograma	1.1.4 Monitoreo y Control	Alto
R015	Verificar la disponibilidad de equipos técnicos, herramienta mayor y menor, equipo de topografía entre otros	No Funcional	Planificar y controlar la eficacia de todos sus proyectos	Planificar y controlar la eficacia de todos sus proyectos	1.1.3.1 Bitácora diaria	Medio
R016	Ejercer un control de programación de avance del proyecto según programación de obra	Del Negocio	Cumplir con los requerimientos acordados en tiempo, presupuesto y calidad.	Optimizar los recursos e insumos a emplear durante la construcción de los polideportivos, con el fin de garantizar el cumplimiento del presupuesto y cronograma	1.1.4.1 Comités Semanales de Avance	Medio
R017	Presentar informes mensuales y un (1) informe final con la relación detallada del avance de obra y la inversión	No funcional	Cumplir con los requerimientos acordados en tiempo, presupuesto y calidad	Construir los 5 polideportivos conforme al diseño establecido.	1.1.4.3 Informes Mensuales	Medio
R018	Entregar a satisfacción el contrato de obra, planos record exigidos, manuales de mantenimiento y libro diario de obra	Funcional	Asegurar que el producto final supere las expectativas de los clientes.	Construir los 5 polideportivos conforme al diseño establecido.	1.1.5.2 Acta de Liquidación Final de Diseño y Construcción	Alto

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)




## Anexo 6. Enunciado del alcance del proyecto

<b>ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO</b>	
<b>Proyecto</b>	Diseño y construcción de polideportivos en la ciudad de Villavicencio - Meta
<b>1. Descripción (propósito y justificación)</b>	<p>Las poblaciones de los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguaré de la ciudad de Villavicencio, que pertenecen a los estratos socio económicos 1 y 2, presentan un bajo nivel de prácticas deportivas, lúdicas y recreativas, por lo que requieren la construcción de espacios apropiados y equipados para incentivar dichas prácticas en la comunidad en general.</p>
<b>2. Objetivos</b>	<p><b>General:</b> Diseñar y construir 5 polideportivos en la ciudad de Villavicencio, departamento Meta</p> <p><b>Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Diseñar un polideportivo tipo para incentivar las prácticas deportivas, lúdicas y recreativas en los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Indígena Maguaré de la ciudad de Villavicencio.</li> <li>● Construir los 5 polideportivos conforme al diseño establecido.</li> <li>● Garantizar que los polideportivos se construyan de acuerdo conforme a la norma NSR 2010, normatividad RETIE y RETILAP y a los lineamientos urbanísticos del Municipio de Villavicencio.</li> <li>● Optimizar los recursos e insumos a emplear durante la construcción de los polideportivos, con el fin de garantizar el cumplimiento del presupuesto y cronograma.</li> </ul>
<b>3. Alcance detallado</b>	<p><b>A nivel de producto:</b></p> <p>Proyecto: Diseño y construcción de polideportivos en la ciudad de Villavicencio – Meta.</p> <p>Para solucionar el bajo nivel de prácticas deportivas, lúdicas y recreativas de los barrios La Madrid, Pinares del Oriente, Charrascal y Ciudadela San Antonio y del Resguardo Maguaré, se contempla la construcción de un polideportivo en cada sector.</p> <p>La primera fase del proyecto corresponde al diseño, que comprenden los componentes de geotecnia, topográficos, estructurales, eléctricos.</p> <p>La segunda fase corresponde a la ejecución de la construcción. La gerencia del proyecto se encargará de iniciar, planificar, monitorear, realizar el seguimiento y control hasta el desarrollo total y entrega de los 5 polideportivos a la comunidad.</p> <p>Cada polideportivo contará con un área de 687 m<sup>2</sup> (incluyendo las graderías, zonas de protección lateral, frontal y posterior) y tendrá una dotación mínima de dos canchas mixtas de baloncesto y fútbol sala con sus mallas y una malla de voleibol con sus elementos de anclaje y soporte.</p> <p>El Polideportivo se compone de canchas para tres deportes: Baloncesto, Fútbol Sala y Voleibol.</p> <p>El área de baloncesto tiene dimensiones reglamentarias de 28.0 m de largo por 15.0 m de ancho, más 2 m libres de obstáculos alrededor de la cancha como mínimo.</p> <p>El área de voleibol tiene dimensiones de 18.0 m de largo por 9.0 m de ancho y deben reservarse 5.0 m libres de obstáculos en las zonas laterales y 7.0 m en las zonas del fondo de la demarcación de la cancha como aislamiento.</p> <p>Los espacios al interior del polideportivo serán placa, graderías y acceso.</p> <p>Los criterios para la implementación del modelo de polideportivo son:</p> <p>Lote: Área mínima (m<sup>2</sup>) para práctica deportiva: 687 m<sup>2</sup>.</p> <p>Lote de propiedad del Municipio de Villavicencio.</p> <p><b>A nivel de proyecto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Definición: Acta de constitución y Registro de interesados.</li> <li>● Planeación: EDT´s del proyecto, Diccionario EDT´s, cronograma de actividades, planes de gestión.</li> <li>● Ejecución y seguimiento: Diseño y construcción de polideportivos, informes de avances, reuniones periódicas de control.</li> <li>● Cierre: Cierre de contratos, certificaciones RETIE y RETILAP, entrega de planos As build, entrega de manual de uso y mantenimiento.</li> </ul>
<b>4. No está incluido en el Alcance (exclusiones)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vestieres y Duchas.</li> <li>● Unidades Sanitarias.</li> <li>● Sistemas de sonido o luces adicionales.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos deportivos o dotaciones adicionales.</li> </ul>									
<b>5. Supuestos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante la ejecución y desarrollo del proyecto, el clima sea el recomendable para el buen progreso del mismo.</li> <li>• Durante el tiempo de ejecución del proyecto, el precio en materias primas y materiales, se mantenga en un rango del 2% de fluctuación.</li> <li>• La Alcaldía Municipal de Villavicencio efectúe oportunamente los pagos por la ejecución de la obra.</li> <li>• La Alcaldía Municipal de Villavicencio cuente con los permisos y licencias otorgadas por la entidad encargada, al momento de dar inicio a la construcción.</li> <li>• Durante la ejecución del proyecto no se presenten pandemias, epidemias, endemias u otras enfermedades de contagio masivo.</li> <li>• Durante la ejecución del proyecto, se tenga catastradas e identificadas todas las redes de servicios públicos gas natural, hidrosanitarias, telefonía, energía, para no afectarlas.</li> </ul>									
<b>6. Restricciones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los polideportivos se deben construir en lotes de propiedad del Municipio de Villavicencio</li> <li>• El tiempo de ejecución del proyecto debe ser inferior a 12 meses</li> <li>• El proyecto debe estar ajustado al presupuesto establecido de \$4.200 millones</li> <li>• Los proveedores deberán suministrar con 3 días de antelación los materiales para la ejecución del proyecto</li> <li>• La mano de obra no calificada debe ser del barrio donde se construya el polideportivo.</li> </ul>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Criterios de aceptación</b></li> <li>• Cumplimiento Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente 2010 (NSR-10)</li> <li>• Cumplimiento Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)</li> <li>• Cumplimiento Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP)</li> <li>• Cumplimiento de Normas Urbanísticas conforme a planos aprobados por las curadurías primera y segunda del circuito de Villavicencio.</li> <li>• Cumplimiento condiciones contractuales.</li> </ul>									
<b>7. Entregables principales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseños estructurales y eléctricos aprobados.</li> <li>• Cancha en placa de concreto cubierta, demarcación en piso, módulos de graderías, iluminación, módulos metálicos contenedores de balones y pórticos para canchas.</li> </ul>									
<b>8. Fecha de inicio:</b> 02 de agosto de 2020									
<b>9. Fecha de finalización:</b> 23 de julio de 2021									
<b>10. Hitos del Proyecto:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Hito</th> <th style="width: 50%;">Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diseños</td> <td>1 octubre 2020</td> </tr> <tr> <td>Construcción polideportivos</td> <td>15 junio 2021</td> </tr> <tr> <td>Cierre</td> <td>23 julio 2021</td> </tr> </tbody> </table>		Hito	Fecha	Diseños	1 octubre 2020	Construcción polideportivos	15 junio 2021	Cierre	23 julio 2021
Hito	Fecha								
Diseños	1 octubre 2020								
Construcción polideportivos	15 junio 2021								
Cierre	23 julio 2021								
<b>11. Presupuesto estimado del proyecto:</b> cuatro mil doscientos millones de pesos m/cte (\$4.200'000.000 <sup>oo</sup> )									
<b>Director del Proyecto</b> <b>Nombre:</b> Leonel Roa Ruiz Consorcio Centauros SAS	<b>Firma</b>								
<b>Patrocinador</b> <b>Nombre:</b> Adriana Fernanda Morales Celis Representante Legal Consorcio Centauros SAS	<b>Firma</b>								

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

## Anexo 7. Registro de Incidentes

REGISTRO DE INCIDENTES												
<b>PROYECTO:</b>		DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO - META										 <b>CONSORCIO</b> <b>Centauros S.A.S.</b>
<b>ORGANIZACIÓN:</b>		CONSORCIO CENTAUROS S.A.S										
<b>PATROCINADOR:</b>		ALCALDIA DE VILLAVICENCIO										
<b>GERENTE DE PROYECTO:</b>		LEONEL ROA RUIZ										
IDENTIFICACIÓN INCIDENTE					INVOLUCRADOS		SOLUCIÓN INCIDENTE					
CÓDIGO INCIDENTE	FECHA APARICIÓN	PRIORIDAD (A-M-B)	DESCRIPCIÓN	IMPACTO EN EL PROYECTO	NOMBRE	ROL	ACCIONES TOMADAS	ACUERDOS TOMADOS	FACILITADOR	RESULTADO OBTENIDO	FECHA SOLUCIÓN	OBSERVACIONES
Identificación consecutiva	En el momento en que surge el incidente	Alta-Media-Baja	Qué fue lo ocurrido, cuáles fueron las causas, reacciones y efectos inmediatos. Anexar evidencias.	Cómo afecta el incidente ocurrido a los objetivos del proyecto	Interesados en el proyecto que participaron en el incidente		Estrategias, actividades o coordinaciones para resolver el incidente.	Acuerdos, compromisos entre las partes, formales y oficiales para resolver y superar el incidente	Nombre, rol, contacto de la persona que facilitó la resolución del incidente.	Definición clara de lo que se obtuvo mediante las acciones y acuerdos tomados	En el momento en que se dio solución al incidente	Pautas a considerar o recomendaciones para evitar que se vuelva a repetir un incidente como el actual.
1												
2												

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)


## Anexo 8. Acta de Reunión

## ACTA DE REUNION

PROYECTO	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO - META	COMITÉ	TIPO DE COMITÉ							
ORGANIZACIÓN	CONSORCIO CENTAUROS S.A.S	No.	JD	S	EP	C	P	O		
PATROCINADOR	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	FECHA:	FRECUENCIA							
GERENTE DE PROYECTO	LEONEL ROA RUIZ	dd-mm-yyyy	Semanal	Quincena	Mensua	Anual	Extra	Otro		
ORDEN DEL DÍA / AGENDA			ASISTENTES							
			ROL				NOMBRE			
1										
2										
3										
DESARROLLO TEMAS										
COMPROMISOS ACORDADOS / FECHAS CUMPLIMIENTO										
	ASUNTO	RESPONSABLE	FECHA MÁXIMA	CUMPLIDO		OBSERVACIONES				
				SI	NO					
1										
2										
3										
Vo. Bo. ASISTENTES:										
	NOMBRE		CARGO / CONTACTO			FIRMA				
1										
2										
3										


Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)

**Anexo 9. Informe de Desempeño  
INFORME DE DESEMPEÑO**

<b>NOMBRE PROYECTO</b>	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO - META	<b>INFORME N°:</b>								
<b>PATROCINADOR</b>	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	<b>FECHA INFORME:</b>								
<b>ORGANIZACIÓN</b>	CONSORCIO CENTAUROS SAS	<b>PERÍODO DEL:</b>	dd-mm-yyyy	<b>AL:</b>	dd-mm-yyyy					
<b>GERENTE PROYECTO</b>	LEONEL ROA RUIZ	<b>FECHA INICIO PROYECTO:</b>		<b>FECHA ENTREGA PROYECTO:</b>						
<b>ELABORADO POR</b>										
<b>GRÁFICA EVM ACTUAL</b>			<b>INDICADORES EVM ACTUAL</b>							
						<b>Eficiencia costo</b>		<b>Eficiencia cronograma</b>		
						<b>CPI</b>	<b>CV</b>	<b>SPI</b>	<b>SV</b>	<b>TCPI</b>
	<b>PERIODO</b>	<b>PV</b>	<b>AC</b>	<b>EV</b>	<b>% EJEC.</b>					
	1									
	2									
<b>SITUACIÓN DEL ALCANCE</b>										
	<b>PORCENTAJE DE AVANCE REAL</b>									
	<b>PORCENTAJE DE AVANCE PLANEADO</b>									
<b>TIMELINE</b>										
<b>ESTADO DE HITOS / ENTREGABLES</b>										
<b>WBS</b>	<b>FASES DEL PROYECTO</b>	<b>LINEA BASE</b>			<b>EJECUCIÓN REAL</b>					
		<b>INICIO</b>	<b>FIN</b>		<b>% EJEC.</b>	<b>INICIO</b>	<b>FIN</b>	<b>ALERTA</b>	<b>observaciones</b>	
<b>LOGROS DEL PERÍODO:</b>				<b>SOLICITUDES DE CAMBIO APROBADAS</b>						
<b>ID</b>										
<b>INCIDENTES IDENTIFICADOS / RESUELTOS</b>				<b>RIESGOS MATERIALIZADOS</b>						
<b>ID</b>										
<b>SITUACIONES POR RESOLVER</b>			<b>ALERTA</b>	<b>PRÓXIMOS PASOS / COMPROMISOS</b>						
<b>ID</b>										

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)

## Anexo 10. Lecciones Aprendidas

LECCIONES APRENDIDAS												
PROYECTO		DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO - META										
ORGANIZACIÓN		SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA ALCALDIA DE VILLAVICENCIO										
PATROCINADOR		ALCALDIA DE VILLAVICENCIO										
GERENTE DE PROYECTO		LEONEL ROA RUIZ										
ID Nª	CATEGORÍA	IMPACTO			DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS	ACCIONES CORRECTIVAS TOMADAS	¿QUE SALIÓ BIEN Y POR QUE?	¿QUE SALIÓ MAL Y POR QUE?	¿QUE SE HABRÍA EJECUTADO DE FORMA DIFERENTE?	LECCIONES PARA FUTUROS PROYECTOS
		ALTO	MEDIO	BAJO								
1												
2												
3												

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S. (2021)

### Anexo 11. Lista de Verificación

ID	Criterio de aceptación	Validación	Estado	Cumple (Si/No)	Responsable del Chequeo
Componente 1.1 Gerencia de Proyectos					
1.1.1 Inicio	Contrato Alcaldía - Consorcio Centauros SAS	Documento revisado y aprobado			
	Acta de Constitución del proyecto	Documento revisado y aprobado			
	Registro de Interesados	Documento revisado y aprobado			
1.1.2 Planificación	Plan para la Dirección del Proyecto	Documento revisado y aprobado			
	Plan de Alcance y Requisitos	Documento revisado y aprobado			
	Plan cronograma	Documento revisado y aprobado			
	Plan de costos	Documento revisado y aprobado			
	Plan y métricas de calidad	Documento revisado y aprobado			
	Plan de Recursos	Documento revisado y aprobado			
	Plan de comunicaciones	Documento revisado y aprobado			
	Plan de Adquisiciones	Documento revisado y aprobado			
	Plan de Riesgos	Documento revisado y aprobado			
	Plan de involucramiento de los interesados	Documento revisado y aprobado			
1.1.3 Ejecución	Bitácora de obra	Registro actualizado a la fecha			
	Formato de control diario de obra	Registro actualizado a la fecha			
	Carteras topográficas	Documento revisado y aprobado			
	Actas de recibo parcial	Documento revisado y aprobado			
	Planos record	Documento revisado y aprobado			
	Lecciones aprendidas	Documento revisado y aprobado			
	Reportes de calidad	Documento revisado y aprobado			
	Solicitudes de cambio	Documento revisado y aprobado			
	Comunicaciones	Documento recibido			
	Contratos proveedores	Documento revisado y aprobado			
1.1.4 Monitoreo y control	Programa de capacitaciones	Registro de asistencia			
	Comités semanales de avance	Acta de comité			
	Ensayos de laboratorio	Documento revisado y aprobado			
	Informes mensuales	Documento revisado y aprobado			
	Informes de desempeño	Documento revisado y aprobado			
1.1.5 Cierre	Solicitudes de cambio aprobadas	Documento revisado y aprobado			
	Acta de recibo final	Documento revisado y aprobado			
	Acta de liquidación final diseño y construcción	Documento revisado y aprobado			
	Liquidación 100% contratos proveedores	Documento revisado y aprobado			
	Liquidación 100% contratos personal	Documento revisado y aprobado			
	Cierre inventario	Acta de comité			
Repositorio	Acta de comité				
Componente 1.2 Diseño					
1.2.1 Estudio de suelos	Informes de estudios de suelos de acuerdo con el Título A del Reglamento Colombiano de Construcción Sismoresistente NSR-10	Documento revisado y aprobado			

ID	Criterio de aceptación	Validación	Estado	Cumple (Si/No)	Responsable del Chequeo
1.2.2 Diseño Estructural y Eléctrico	Planos de detalle de acuerdo con el Título A del Reglamento Colombiano de Construcción Sismoresistente NSR-10	Documento revisado y aprobado			
	Especificaciones y Cantidades de Obra de acuerdo con los requisitos contractuales	Documento revisado y aprobado			
1.2.3 Presupuesto de Obra	Presupuesto general de obra ≤ \$4200millones	Documento revisado y aprobado			
	Análisis de precios unitarios ≤ lista de precios oficiales de la Alcaldía de Villavicencio	Documento revisado y aprobado			
<b>Componente 1.3 Construcción</b>					
1.3.1 Cancha Deportiva	Localización y replanteo arquitectónico, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción,	Certificado de calibración de los equipos de topografía, no mayor a 1 año de fecha de expedición			
		Implantación del proyecto validado por la Supervisión de la Alcaldía de Villavicencio			
	Excavaciones de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
		Disposición de sobrantes en botadero Municipal o beneficiario autorizado	Área del proyecto limpia y libre de material sobrante Certificado de la entidad autorizada o Acta de concertación con beneficiario		
	Relleno con material tamaño máximo 2", compactación al 95% proctor modificado	Informe de caracterización de material			
		Certificado de calibración de los equipos de laboratorio, no mayor a 1 año de fecha de expedición			
	Corte, figurado, traslapos, amarre e instalación de Acero de Refuerzo corrugado $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ 412MPa, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Informe ensayo de compactación			
		Certificado de calidad del proveedor del acero según Norma Técnica Colombiana NTC 2289 (Equivalente ASTM A 706): "Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto"			
	Corte, traslapos, amarre e instalación de Malla electrosoldada $f_y=5000\text{kg/cm}^2$ de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
		Certificado de calidad del proveedor del material			
	Concreto resistencia $f'_c= 2000\text{psi}$ , solado de limpieza, espesor 5cm, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
		Calidad del material: Informe ensayo resistencia a la compresión con resistencia a los 28 días $\geq 2000\text{psi}$			
		Certificado de calidad del proveedor del cemento gris según Norma Técnica Colombiana NTC 121 y 321			
	Concreto resistencia $f'_c= 3000\text{psi}$ , espesor 10cm, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Informe de caracterización de materiales pétreos de acuerdo con la NTC 174			
		Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
		Calidad del material: Informe ensayo resistencia a la compresión con resistencia a los 28 días $\geq 3000\text{psi}$			
	Recubrimiento sintético sobre concreto, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Certificado de calidad del proveedor del cemento gris según Norma Técnica Colombiana NTC 121 y 321			
		Informe de caracterización de materiales pétreos de acuerdo con la NTC 174			
		Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
		Calidad del material: Certificado de calidad del proveedor del material			
	Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle				
	Calidad del material: Certificado de calidad del proveedor del material				



ID	Criterio de aceptación	Validación	Estado	Cumple (Si/No)	Responsable del Chequeo
	Estructura metálica deportiva multifuncional tablero en acrílico, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
1.3.2 Cubierta para Polideportivo	Localización y replanteo arquitectónico, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción,	Certificado de calibración de los equipos de topografía, no mayor a 1 año de fecha de expedición			
		Implantación del proyecto validado por la Supervisión de la Alcaldía de Villavicencio			
	Excavaciones de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
		Área del proyecto limpia y libre de material sobrante			
	Disposición de sobranes en botadero Municipal o beneficiario autorizado	Certificado de la entidad autorizada o Acta de concertación con beneficiario			
		Informe de caracterización de material			
	Relleno con material tamaño máximo 2", compactación al 95% proctor modificado	Certificado de calibración de los equipos de laboratorio, no mayor a 1 año de fecha de expedición			
		Informe ensayo de compactación			
	Corte, figurado, traslapes, amarre e instalación de Acero de Refuerzo corrugado $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ 412MPa, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Certificado de calidad del proveedor del acero según Norma Técnica Colombiana NTC 2289 (Equivalente ASTM A 706): "Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto"			
		Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
	Concreto resistencia $f'_c= 2000\text{psi}$ , solado de limpieza, espesor 5cm, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Calidad del material: Informe ensayo resistencia a la compresión con resistencia a los 28 días $\geq 2000\text{psi}$			
		Certificado de calidad del proveedor del cemento gris según Norma Técnica Colombiana NTC 121 y 321			
		Informe de caracterización de materiales pétreos de acuerdo con la NTC 174			
	Concreto resistencia $f'_c= 3000\text{psi}$ , espesor 10cm, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
		Informe ensayo resistencia a la compresión con resistencia a los 28 días $\geq 3000\text{psi}$			
		Certificado de calidad del proveedor del cemento gris según Norma Técnica Colombiana NTC 121 y 321			
	Concreto ciclópeo, compuesto por 60% de concreto $f'_c=3000\text{psi}$ y 40% de agregado ciclópeo, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Informe de caracterización de materiales pétreos de acuerdo con la NTC 174			
Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle					
Informe ensayo resistencia a la compresión con resistencia a los 28 días $\geq 3000\text{psi}$					
Corte, figurado e instalación de Acero estructural ASTM-A500, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Certificado de calidad del proveedor del cemento gris según Norma Técnica Colombiana NTC 121 y 321				
	Informe de caracterización de agregado ciclópeo				
	Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle				
Corte, figurado e instalación de Acero estructural ASTM-A500, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Certificado de calidad del proveedor del acero estructural de acuerdo con las normas ASTM A653 (NTC 4011), ASTM A924 (NTC 3940) y ASTM A755 (NTC 3465).				
	Certificado de calidad del proveedor de la soldadura				
	Certificado de calidad del proveedor de la pintura				

ID	Criterio de aceptación	Validación	Estado	Cumple (Si/No)	Responsable del Chequeo
		Informe de inspección por líquidos penetrantes, de acuerdo con los procedimientos de soldadura y soldadores establecidos por el Código AWS D1.1/D1.1M:2010, la Sección IX del Código BPVC de ASME: 2013 y el Estándar API 1104: 2013.			
		Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
1.3.3 Módulos de graderías	Localización y replanteo arquitectónico, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción,	Certificado de calibración de los equipos de topografía, no mayor a 1 año de fecha de expedición			
		Implantación del proyecto validado por la Supervisión de la Alcaldía de Villavicencio			
	Excavaciones de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
	Disposición de sobrantes en botadero Municipal o beneficiario autorizado	Área del proyecto limpia y libre de material sobrante			
		Certificado de la entidad autorizada o Acta de concertación con beneficiario			
	Relleno con material tamaño máximo 2", compactación al 95% proctor modificado	Informe de caracterización de material			
		Certificado de calibración de los equipos de laboratorio, no mayor a 1 año de fecha de expedición			
		Informe ensayo de compactación			
	Corte, figurado, traslapos, amarre e instalación de Acero de Refuerzo corrugado $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ 412MPa, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Certificado de calidad del proveedor del acero según Norma Técnica Colombiana NTC 2289 (Equivalente ASTM A 706): "Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto"			
		Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
	Concreto resistencia $f'_c= 2000\text{psi}$ , solado de limpieza, espesor 5cm, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Informe ensayo resistencia a la compresión con resistencia a los 28 días $\geq 2000\text{psi}$			
		Certificado de calidad del proveedor del cemento gris según Norma Técnica Colombiana NTC 121 y 321			
		Informe de caracterización de materiales pétreos de acuerdo con la NTC 174			
		Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
	Concreto resistencia $f'_c= 3000\text{psi}$ , espesor 10cm, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Informe ensayo resistencia a la compresión con resistencia a los 28 días $\geq 3000\text{psi}$			
		Certificado de calidad del proveedor del cemento gris según Norma Técnica Colombiana NTC 121 y 321			
		Informe de caracterización de materiales pétreos de acuerdo con la NTC 174			
		Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
Concreto ciclópeo, compuesto por 60% de concreto $f'_c=3000\text{psi}$ y 40% de agregado ciclópeo, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Informe ensayo resistencia a la compresión con resistencia a los 28 días $\geq 3000\text{psi}$				
	Certificado de calidad del proveedor del cemento gris según Norma Técnica Colombiana NTC 121 y 321				
	Informe de caracterización de agregado ciclópeo				
	Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle				
Muro en ladrillo prensado macizo vista doble, con mortero de pega 1:3, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Certificado de calidad del proveedor del ladrillo				
	Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle				
		Certificado de calibración de los equipos de topografía, no mayor a 1 año de fecha de expedición			

ID	Criterio de aceptación	Validación	Estado	Cumple (Si/No)	Responsable del Chequeo
1.3.4 Paneles Modulares Metálicos de Protección	Localización y replanteo arquitectónico, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción,	Implantación del proyecto validado por la Supervisión de la Alcaldía de Villavicencio			
	Excavaciones de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
	Disposición de sobrantes en botadero Municipal o beneficiario autorizado	Área del proyecto limpia y libre de material sobrante Certificado de la entidad autorizada o Acta de concertación con beneficiario			
	Relleno con material tamaño máximo 2", compactación al 95% proctor modificado	Informe de caracterización de material			
		Certificado de calibración de los equipos de laboratorio, no mayor a 1 año de fecha de expedición			
		Informe ensayo de compactación			
	Corte, figurado, traslapos, amarre e instalación de Acero de Refuerzo corrugado $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ 412MPa, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Certificado de calidad del proveedor del acero según Norma Técnica Colombiana NTC 2289 (Equivalente ASTM A 706): "Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto"			
		Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
	Concreto resistencia $f'_c= 2000\text{psi}$ , solado de limpieza, espesor 5cm, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Informe ensayo resistencia a la compresión con resistencia a los 28 días $\geq 2000\text{psi}$			
		Certificado de calidad del proveedor del cemento gris según Norma Técnica Colombiana NTC 121 y 321			
		Informe de caracterización de materiales pétreos de acuerdo con la NTC 174			
		Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
	Concreto resistencia $f'_c= 3000\text{psi}$ , espesor 10cm, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Informe ensayo resistencia a la compresión con resistencia a los 28 días $\geq 3000\text{psi}$			
		Certificado de calidad del proveedor del cemento gris según Norma Técnica Colombiana NTC 121 y 321			
		Informe de caracterización de materiales pétreos de acuerdo con la NTC 174			
		Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
Concreto ciclópeo, compuesto por 60% de concreto $f'_c=3000\text{psi}$ y 40% de agregado ciclópeo, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Informe ensayo resistencia a la compresión con resistencia a los 28 días $\geq 3000\text{psi}$				
	Certificado de calidad del proveedor del cemento gris según Norma Técnica Colombiana NTC 121 y 321				
	Informe de caracterización de agregado ciclópeo				
	Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle				
Muro en ladrillo prensado macizo vista doble, con mortero de pega 1:3, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción	Certificado de calidad del proveedor del ladrillo				
	Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle				
Instalación de módulos metálicos para cerramiento, de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción. Angulo de 2" x 3/16, tubería vertical de 1", soportes en tubería de 3", platinas c/14	Certificado de calidad del proveedor de la tubería de acero				
	Certificado de calidad del proveedor de la soldadura				
	Certificado de calidad del proveedor de la pintura				
	Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle				

ID	Criterio de aceptación	Validación	Estado	Cumple (Si/No)	Responsable del Chequeo
1.3.5 Iluminación	Sistema de baja tensión de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción.	Certificado de calidad del proveedor de los materiales eléctricos Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
	Conductor eléctrico de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción.	Certificado de calidad del proveedor de los materiales eléctricos Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
	Sistema de iluminación de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción. Flujo luminoso de 7800 lúmenes, 74W, 208/220V	Certificado de calidad del proveedor de los materiales eléctricos Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
	Puesta a tierra de acuerdo con los planos de detalle aprobados en la Licencia Urbanística de Construcción. Malla 5x5 con cuadrícula de 2,5m. 5 Varillas de 5/8" x 2,44m para sistema de medida y transformador	Certificado de calidad del proveedor de los materiales eléctricos Toma de medidas en sitio registradas en el formato de control diario de obra de acuerdo con los planos de detalle			
Componente 1.4 Terminación					
1.4.1 Certificaciones	Conformidad Certificado RETIE	Certificado expedido por ente acreditado			
	Conformidad Certificado RETILAP	Certificado expedido por ente acreditado			
1.4.2 Entrega	Atención 100% requerimientos interesados, arreglos y reparaciones menores a la obra.	Registro fotográfico			
		Acta de comité			
	Disposición de sobrantes en botadero Municipal o beneficiario autorizado	Área del proyecto limpia y libre de material sobrante Certificado de la entidad autorizada o Acta de concertación con beneficiario Acta de visita comunidad beneficiaria			

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

## Anexo 12. Evaluación de proveedores

Fecha: \_\_\_\_\_ NUMERO DE CONTRATO \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PROVEEDOR: \_\_\_\_\_  
(CONTRATISTA)

TIPO DE CONTRATO: \_\_\_\_\_

Marque con una X en la casilla frente a la opción que evalúa la ejecución, solo una vez por ítem.

PARA EL ÍTEM 1, 2 Y 4 SOLO HAY 2 OPCIONES DE RANGO DE EVALUACION 1 Y 5  
PARA LOS DEMÁS ÍTEMS EXISTEN 3 RANGOS DE EVALUACION 1-3 Y 5

ÍTEM	CRITERIO	PUNTAJE			
		1	3	5	
1	Cumplimiento del objeto del contrato	No cumple		Cumple	
2	Calidad de bien, obra o servicio	No cumple		Cumple	
3	Cumplimiento en los tiempos de entrega o ejecución	No cumple	Entrega inoportuna justificada adecuadamente.	Cumple	
4	Solución a quejas y reclamos	No cumple		Cumple o no se presentaron	

Consolidar Puntaje por ítem	Ítem 1		RE-EVALUACION	MARQUE CON UNA X
	Ítem 2		DE 16 A 20	
	Ítem 3		CUMPLE	
	Ítem 4		MENOS DE 16	
	SUMA TOTAL		NO CUMPLE	

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

### Anexo 13. Evaluación de calidad

Fecha  
 Proveedor - Contratista  
 Frente de trabajo  
 Objeto


Calificación	Rango	Interpretación
Excelente	E	Cumplimiento total de los requisitos del proyecto
Bueno	B	Cumplimiento total de los requisitos del proyecto, con algunas observaciones menores
Regular	R	Cumplimiento parcial de los requisitos del proyecto, con observaciones mayores
Deficiente	D	Cumplimiento nulo de los requisitos

No.	Descripción	E	B	R	D	Observaciones
1	Cumplimiento del cronograma de obra					
2	Cumplimiento plan de trabajo					
3	Cumplimiento compromisos semanales					
4	Optimización recursos					
5	Disponibilidad y estado de los equipos y maquinaria					
6	Cumplimiento horarios de trabajo					
7	Atención PQR'S					
8	Efectividad en la comunicación					
9	Seguridad					
10	manejo de trafico					

Evaluador \_\_\_\_\_

Evaluado \_\_\_\_\_

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

### Anexo 14. Evaluación y Prueba estructura metálica

Fecha							
Proveedor - Contratista							
Frente de trabajo							
DESCRIPCIÓN:	INSPECCIÓN DE SOLDADURAS EN FILETE DE ESTRUCTURA CANCHA CUBIERTA				ESPESOR		
LÍNEA/EQUIPO:	ESTRUCTURA CANCHA CUBIETA				DIAMETRO		
MATERIAL:	ACERO AL CARBONO				LONGITUD		
METODO EMLEADO		MODO DE APLICACIÓN		PRELIMPIADO		SECADO	
LIMPIEZA INTERMEDIA		NORMA DE CALIFICACIÓN		TIEMPO DE PENETRACION		PROCEDIMIENTO	
PENETRANTE TIPO/FABRICANTE		LIMPIADOR TIPO/FABRICANTE		REVELADOR TIPO/FABRICANTE		TIEMPO DE EVALUACIÓN	
ELEMENTO							
JUNTA	DIAMETRO	SCH	INTERPRETACIÓN	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES	VALIDACION	
ELEMENTO							
JUNTA	DIAMETRO	SCH	INTERPRETACIÓN	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES	VALIDACION	
ELEMENTO							
JUNTA	DIAMETRO	SCH	INTERPRETACIÓN	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES	VALIDACION	

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

### Anexo 15. Evaluación y prueba concretos

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS

OBRA	
LOCALIZACIÓN	
DESCRIPCIÓN	

FECHA	
NORMA	
OBSERVACIONES	

ELEMENTO	FECHA TOMA	No. CILINDRO	DIAS CURADO	FECHA ROTURA	DIAMETRO	ALTURA	AREA	VOLUMEN	PESO	DENSIDAD	CARGA (KN)	CARGA (KgF)	RESISTENCIA A LA FECHA		RESISTENCIA DISEÑO	RESISTENCIA ESTIMADA 28	% RESPECTO A	TIPO DE FALLA
													Kg/cm2	P.S.I.				

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S (2021)



**Anexo 16. Formato plan de acción correctiva, preventiva y de mejora**

**PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO - META**

DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD					PLAN DE ACCIÓN					SEGUIMIENTO			
N°	Tipo	Descripción	Fase del Proyecto	Requisito o Entregable impactado	Causa Raíz	Acciones	Fecha Inicio	Fecha Fin	Responsable	Evidencia	Estado	Fecha Real	Cierre
	C-P-M												

C: Acción Correctiva / P: Acción Preventiva / M: Acción de Mejora

Fuente: Los Autores, Consorcio Centauros S.A.S (2021)

## Anexo 17. Formulario Evaluación de desempeño equipo de trabajo

1. Información del Empleado						
Nombre	Departamento	Cargo	Jefe Inmediato	Fecha de Contratación	Fecha de Evaluación	
2. Cuestionario						
A continuación se describe la Escala de Calificación a utilizar durante la aplicación de esta evaluación:						
Muy insatisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Muy satisfactorio	Sobresaliente		
1	2	3	4	5		
Califique cada pregunta utilizando la escala numérica. Sume y divida por la cantidad total de preguntas. El promedio dará como resultado una puntuación general de desempeño.						
1- Calidad y Productividad					Puntaje	
a. Precisión y calidad del trabajo realizado.						
b. Cantidad de trabajo completado.						
c. Organización del trabajo en tiempo y forma.						
d. Cuidado de herramientas y equipo.						
e. Disponibilidad de herramientas para desarrollar el trabajo.						
f. Cumplimiento evaluación y modificación de metas y objetivos.						
					Promedio:	
2- Conocimiento					Puntaje	
a. Nivel de experiencia y conocimiento técnico para el trabajo requerido.						
b. Uso y conocimiento de métodos y procedimientos.						
c. Uso y conocimiento de herramientas.						
d. Puede desempeñarse con poca o ninguna ayuda.						
e. Capacidad de enseñar/entrenar a otros.						
					Promedio:	
3- Compromiso e Iniciativa					Puntaje	
a. Trabaja sin necesidad de supervisión.						
b. Se esfuerza más si la situación lo requiere.						
c. Puntualidad.						
d. Generación de Propuestas						
					Promedio:	
4- Iniciativa / Liderazgo					Puntaje	
a. Cuando completa sus tareas, busca nuevas asignaciones.						
b. Elige prioridades de forma eficiente.						
c. Sugiere mejoras.						
d. Identifica errores y trabaja para arreglarlos.						
e. Motiva y ayuda a los demás.						
f. Gestión ante las nuevas situaciones no planificadas.						
g. Nivel de respeto en el equipo.						
h. Gestión del equipo ante una crisis interna.						

i. Proposición de alternativas de solución.	
	Promedio:
<b>5- Trabajo en equipo</b>	
a. Trabaja fluidamente con supervisores, pares y subordinados.	Puntaje
b. Tiene una actitud positiva y proactiva.	
c. Promueve el trabajo en equipo.	
d. Fluidez en la comunicación en el equipo.	
e. Comunicación en doble vía.	
f. Relación inter-equipo.	
g. Seguridad al exponer las opiniones para resolver nuevos retos.	
	Promedio:

### 3. Comentarios

Comentarios del Evaluado

Comentarios y recomendaciones del Evaluador

Metas y objetivos del empleado para la próxima evaluación

### 4. Puntuación general de Desempeño:

Marque el resultado que mejor refleje el desempeño general.

Muy insatisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Muy satisfactorio	Sobresaliente
---------------------	-----------------	---------------	-------------------	---------------

### 5. Firmas

Se deja constancia del conocimiento de la evaluación y no representan un acuerdo con la misma:

Departamento de Talento Humano: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Jefe Inmediato: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Empleado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

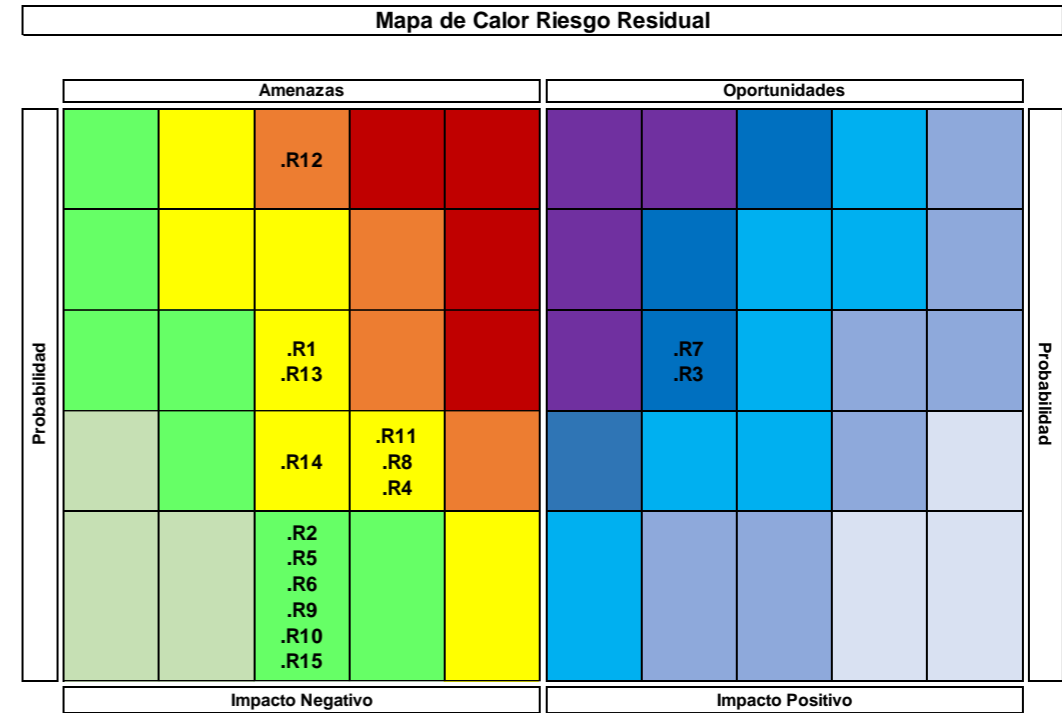
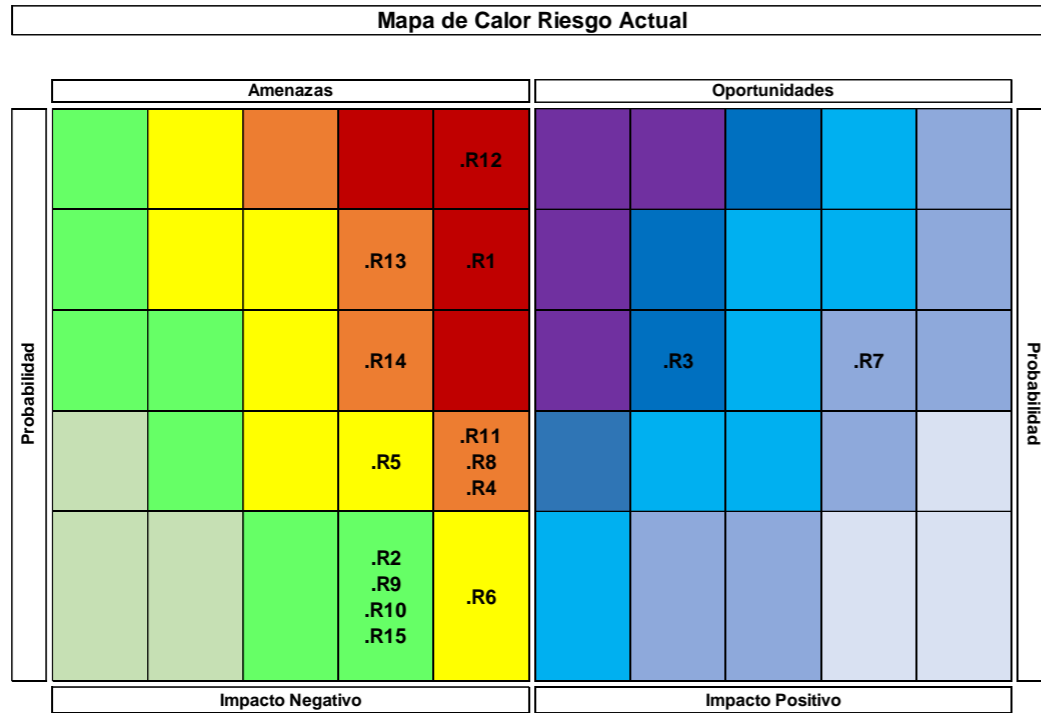
## Anexo 18. Registro de Riesgos

RIESGO	EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO ACTUAL				EVALUACIÓN CUANTITATIVA			
	PROBAB	IMPACTO	RIESGO ACTUAL (P*I)	BASES PARA EL ANÁLISIS DEL IMPACTO	IMPACTO EN COSTO	IMPACTO EN TIEMPO (mes)	Vr. MONETARIO ESPERADO (costo)	Vr. ESPERADO (tiempo)
R12	0,90	0,80	0,72	Sobre costos en la mano de obra por mantener activo el personal que se encuentra adscrito al proyecto, durante el tiempo que dure el aislamiento preventivo. Sobre costos por mayores valores en elementos de protección personal y elementos de bioseguridad, durante la pandemia. Sobrecostos por implementación medidas de protección	\$ 220.000.000	2,00	\$ 198.000.000	1,80
R1	0,70	0,80	0,56	El flujo de caja mensual del proyecto se mantiene siempre y cuando los pagos parciales programados los realice la Entidad Contratante dentro de los 15 días calendario siguiente a la presentación de la factura. De no cumplirse lo anterior, se deberá tramitar un crédito con una entidad financiera para garantizar el desarrollo del proyecto, generando sobrecostos por intereses y gastos administrativos adicionales.	\$ 350.000.000	1,00	\$ 245.000.000	0,70
R13	0,70	0,40	0,28	Sobre costo por reposición de materiales, equipos, herramientas objeto del vandalismo y del hurto. Afectación de la línea base de tiempo por actividades que requieren ser ejecutadas de nuevo y/o reprocesos	\$ 115.000.000	0,50	\$ 80.500.000	0,35
R11	0,30	0,80	0,24	Sobre costos en los materiales y mano de obra que afecta la líneas base de costo y las utilidades previstas para la organización	\$ 200.000.000	1,00	\$ 60.000.000	0,30
R8	0,30	0,80	0,24	Reprocesos y/o retrabajos en actividades que afectan las líneas base de costo, tiempo y calidad. Sanciones económicas.	\$ 155.000.000	0,50	\$ 46.500.000	0,15
R4	0,30	0,80	0,24	Reprocesos y/o retrabajos en actividades que afectan las líneas base de costo, tiempo y calidad. Sanciones económicas.	\$ 135.000.000	1,00	\$ 40.500.000	0,30
R14	0,50	0,40	0,20	Sobre costo por los ajustes al diseño y validación del mismo ante la Curaduría Urbana de Villavicencio. Sobre costo por mayor permanencia personal de diseño. Sobre costo por arrendamiento bodega y oficina, personal, gastos administrativos, stanby maquinaria	\$ 140.000.000	1,00	\$ 70.000.000	0,50
R5	0,30	0,40	0,12	Sobre costo por reparaciones en obra y atención de PQR'S Reconocimientos por acciones legales	\$ 85.000.000	0,50	\$ 25.500.000	0,15
R6	0,10	0,80	0,08	Sobre costo por mayor permanencia de la mano de obra en el proyecto. Sanciones por incumplimiento	\$ 115.000.000	1,00	\$ 11.500.000	0,10
R10	0,10	0,40	0,04	Sobre costo por variación en los porcentajes de los impuestos aplicables al proyecto	\$ 70.000.000	1,00	\$ 7.000.000	0,10
R2	0,10	0,40	0,04	Sobre costo por reparaciones en obra, por pérdidas de materiales, equipos, maquinaria y herramientas, por suspensión de actividades, por mayor permanencia de la mano de obra en el proyecto.	\$ 73.000.000	2,00	\$ 7.300.000	0,20
R15	0,10	0,40	0,04	Variación del alcance del proyecto por nueva normatividad. Sobrecosto por los ajustes al diseño y validación del mismo ante la Curaduría Urbana de Villavicencio.	\$ 40.000.000	1,00	\$ 4.000.000	0,10
R9	0,10	0,40	0,04	Sobre costo por transporte y disponibilidad de materiales	\$ 75.000.000	1,00	\$ 7.500.000	0,10
R7	0,50	0,10	0,05	Disponibilidad inmediata y facilidad de mano de obra no calificada para laborar en el proyecto.	-\$ 30.000.000	12,00	-\$ 15.000.000	6,00
R3	0,50	0,40	0,20	Disminución por indemnizaciones y acciones legales	-\$ 16.000.000	1,00	-\$ 8.000.000	0,50
RESERVA DE CONTINGENCIA PRELIMINAR							\$ 780.300.000	11
							Costo	Tiempo (mes)

RIESGO	PLAN DE RESPUESTA						RIESGO RESIDUAL			RESERVA DE CONTINGENCIA TOTAL		
	ESTRATEGIA RESPUESTA	PLAN DE RESPUESTA	COSTO	DURACIÓN (mes)	PLAN DE CONTINGENCIA	DUEÑO DEL RIESGO	PROBABILIDAD <sub>R</sub>	IMPACTO <sub>R</sub>	RIESGO RESIDUAL (P <sub>R</sub> *I <sub>R</sub> )	EN COSTO (VME)	EN TIEMPO (mes)	
R12	Evitar	Fortalecimiento e implementación de las medidas de bioseguridad y seguimiento plan de vacunación nacional al personal adscrito al proyecto.	\$ 45.000.000	3	\$ 0	HSEQ	0,90	0,20	0,18	\$ 0		
R1	Transferir	Gestionar cupo de crédito pre aprobado por el 25% del valor total del contrato, durante la duración del proyecto	\$ 15.000.000	1	\$ 0	Patrocinador	0,50	0,20	0,10	\$ 0		
R13	Transferir	Adquisición de póliza por seguridad y orden público. Contratación vigilancia privada por comunas	\$ 47.600.000	2	\$ 10.000.000	Dir.Admin	0,50	0,20	0,10	\$ 0		
R11	Mitigar	Gestionar en las condiciones contractuales con los proveedores de bienes y servicios, acuerdos de ajuste en precios con base en las condiciones mercado actuales	\$ 10.000.000	0,20	\$ 0	Dir.Financiero	0,30	0,40	0,12	\$ 0		
R8	Evitar	Ejecución e implementación del plan de calidad	\$ 36.000.000	2	\$ 0	Jefe Calidad	0,30	0,40	0,12	\$ 0		
R4	Evitar	Realización de auditorías de calidad periódicas a las actividades ejecutadas	\$ 20.000.000	4	\$ 0	Jefe Calidad	0,30	0,40	0,12	\$ 0		
R14	Transferir	Monitoreo y control mediante reuniones periódicas con la Alcaldía de Villavicencio para el seguimiento de trámites administrativos y permisos	\$ 6.000.000	2	\$ 0	Patrocinador Dir.Diseño	0,30	0,20	0,06	\$ 0		
R5	Mitigar	Implementación del plan de comunicaciones e interesados	\$ 18.000.000	2	\$ 0	Ing.Residente	0,10	0,20	0,02	\$ 0		
R6	Mitigar	Implementación del plan de adquisiciones	\$ 10.000.000	3	\$ 0	Dir.Admin	0,10	0,20	0,02	\$ 0		
R10	Aceptar	Monitoreo y seguimiento	\$ 0	0	\$ 0	Dir.Financiero	0,10	0,40	0,04	\$ 7.000.000	0,10	
R2	Aceptar	Monitoreo y seguimiento	\$ 0	0	\$ 3.000.000	Ing.Residente	0,10	0,40	0,04	\$ 7.300.000	0,20	
R15	Aceptar	Monitoreo y seguimiento	\$ 0	0	\$ 0	Dir.Diseño	0,10	0,40	0,04	\$ 4.000.000	0,10	
R9	Aceptar	Monitoreo y seguimiento	\$ 0	0	\$ 0	Dir.Admin	0,10	0,40	0,04	\$ 7.500.000	0,10	
R7	Compartir	Canalizar ofertas laborales a través del Servicio Público de empleo	\$ 0	0	\$ 0	Dir.Admin	0,50	0,40	0,20	\$ 0		
R3	Aceptar	Monitoreo y seguimiento	\$ 0	0	\$ 0	HSEQ	0,50	0,40	0,20	\$ 0		
PLAN DE RESPUESTA			\$ 207.600.000	19				RESERVA DE CONTINGENCIA FINAL			\$ 25.800.000	0,50
			Adición presupuesto	Adición cronograma							Costo	Tiempo (mes)

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

### Anexo 19. Mapa de Calor Riesgo Actual / Riesgo Residual



Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021)

### Anexo 20. Informe de seguimiento a riesgos

INFORME DE SEGUIMIENTO DE RIESGOS		SGC-PY-F-002	
Proyecto _____			
Periodo del Informe _____		Responsable _____	
Estado del Riesgo	Riesgos altos	Riesgos medios	Riesgos bajos
Resumen ejecutivo del estado de los riesgos			
Presupuesto de riesgos y contingencias			
Datos	Presupuesto	Usado a la fecha	Restante
Presupuesto de gestión de riesgos			
Reserva de contingencias			
Reserva de gestión			
Riesgos a escalar			
Riesgos a escalar	Motivo	Escalar a / Fecha	Recomendación
Riesgos nuevos y cerrados en el periodo desde el ultimo informe			
Numero	Riesgo	Calificación	Comentarios
Riesgos prioritarios a la fecha			
Numero	Riesgo	Acción	Descripción

Fuente: El Autor, Consorcio Centauros (2021). Referencia Liliana Buchtick (2015)