

**Planificación para la construcción del centro de operaciones de
emergencias para el departamento del Quindío**

Juan David Cárdenas Valencia

Isabel Cristina Torres Bedoya

Maestría en Gerencia de Proyectos

Escuela de Administración

Universidad EAFIT

Pereira

2020

Planificación para la construcción del centro de operaciones de emergencias para el departamento del Quindío

Juan David Cárdenas Valencia

Isabel Cristina Torres Bedoya

Asesor temático: José Mauricio Tobar Guinand

Maestría en Gerencia de Proyectos

Escuela de Administración

Universidad EAFIT

Pereira

2020

Contenido

1. Introducción		9
2. Situación en estudio – problema		10
2.1. Contexto.....		10
2.2. Antecedentes.....		14
2.3. Alcance		23
2.4. Justificación		24
2.5. Objetivos.....		25
3. Marco de referencia conceptual. Procesos de la dirección de proyectos		27
3.1. Grupo de procesos de planificación.....		32
3.2. Gestión de la integración del proyecto		36
3.3. Gestión del alcance del proyecto		39
3.4. Gestión del tiempo del proyecto		41
3.5. Gestión de los costos del proyecto		42
3.6. Gestión de la calidad del proyecto.....		43
3.7. Gestión de los recursos del proyecto		44
3.8. Gestión de las comunicaciones del proyecto		45
3.9. Gestión de los riesgos del proyecto		45
3.10. Gestión de las adquisiciones del proyecto		47
3.11. Gestión de los interesados del proyecto		47
3.12. Construcción del Centro de Operaciones de Emergencias (COE).....		48
4. Carta de alineamiento metodológico		50
4.1. Gestión de la integración del proyecto		50
4.2. Gestión del cronograma del proyecto.....		56
4.3. Gestión de los costos del proyecto.		58
4.4. Gestión de la calidad del proyecto.....		59
4.5. Gestión de recursos del proyecto.....		61

4.6.	Gestión de las comunicaciones del proyecto.....	64
4.7.	Gestión de los riesgos del proyecto	65
4.8.	Gestión de las adquisiciones del proyecto.....	68
4.9.	Gestión de los interesados del proyecto.	70
5.	Desarrollo de la investigación para la construcción de un centro de operaciones de emergencias para el departamento del Quindío.....	73
5.1.	Gestión de la integración del proyecto	73
5.2.	Grupo de procesos de planificación.....	80
5.3.	Planes de gestión subsidiarios	81
5.3.1.	<i>Plan de gestión del alcance</i>	81
5.3.2.	<i>Plan de gestión del tiempo</i>	84
5.3.3.	<i>Plan de gestión de los costos</i>	85
5.4.	Gestión de la calidad.....	87
5.5.	Gestión de recursos.....	88
5.6.	Gestión de comunicaciones	89
5.7.	Gestión de los riesgos del proyecto	90
5.8.	Gestión de las adquisiciones.....	90
5.8.1.	<i>Componentes adicionales</i>	91
5.9.	Gestión del alcance del proyecto	95
5.9.1.	<i>Grupo de planificación</i>	95
5.10.	Gestión del cronograma del proyecto	109
5.11.	Gestión de los costos del proyecto	136
5.12.	Gestión de la calidad del proyecto.....	142
5.13.	Plan de calidad v.001	143
5.14.	Referencias – normatividad	144
5.15.	Procedimientos para asegurar la calidad	157
5.16.	Objetivos de calidad	158
5.17.	Seguimiento de las métricas de calidad	159
5.18.	Gestión de los recursos del proyecto	169
5.19.	Gestión de los riesgos del proyecto	186

5.20. Gestión de las adquisiciones del proyecto	193
5.21. Gestión de los interesados del proyecto	198
6. Conclusiones	203
7. Anexos	206
Referencias bibliográficas.....	208

Lista de figuras

Figura 1. Estructura organizacional del sistema general de gestión de riesgo de desastres.	12
Figura 2. Tabla de grupo de procesos con sus áreas de conocimiento.	24
Figura 3. Esquema del ciclo de vida de un proyecto, propuesto por Jack Gido y James P. Clements	29
Figura 4. Esquema dirección de proyectos en sus fases de inicio y planificación, bajo la guía PMBOK.	34
Figura 5. Componentes de matriz de requerimientos.	97
Figura 6. Estructura de trabajo para el centro de operaciones de emergencia.	107
Figura 7. Métricas de calidad para el centro de operaciones de emergencia.	161
Figura 8. Lista de chequeo	162
Figura 9. Organigrama del centro de operaciones de emergencias.	173

Lista de tablas

Tabla 1. Acta de constitución.....	75
Tabla 2. Roles y responsabilidades.....	93
Tabla 3. Enunciado del alcance	99
Tabla 4. Requerimientos de recursos	113
Tabla 5. Gestión de cronograma	130
Tabla 6. Cronograma de hitos del proyecto.....	133
Tabla 7. Tabla resumen de entregables con duración y costo.....	138
Tabla 8. Tabla de criterios de aprobación del proyecto.....	165
Tabla 9. Matriz de asignación de responsabilidades.....	170
Tabla 10. Matriz de roles y responsabilidades.....	174
Tabla 11. Matriz de comunicaciones para el COE.....	179
Tabla 12. Matriz de contenido.....	182
Tabla 13. Clasificación del riesgo para el COE.....	186
Tabla 14. Identificación de riesgos para el proyecto.....	187
Tabla 15. Análisis cualitativo de los riesgos.....	188
Tabla 16. Interpretación de calificación de impacto.....	189
Tabla 17. Análisis cuantitativo de los riesgos.....	190
Tabla 18. Respuesta de los riesgos.....	191
Tabla 19. Invitación de licitación.....	194
Tabla 20. Matriz de involucramiento.....	200

Resumen

La presente investigación gerencial pretende desarrollar el proceso metodológico de la planificación, para la construcción de un centro de operaciones de emergencias para el departamento del Quindío, lugar donde se desarrollarán las tres áreas de la gestión del riesgo de desastres, que son: conocimiento, reducción y manejo de todas las emergencias de orden territorial, para lograr así la integración y coordinación de varias relaciones nacionales e internacionales, para la gestión del riesgo de desastres. Adicionalmente, el centro de operaciones cuenta con una estación de bomberos y un parque temático de gestión de riesgo, que tendrá como atractivos simuladores de sismos, volcanes y avenidas torrenciales.

Desarrollado bajo la guía de buenas prácticas del PMOK (Project Management Institute, 2017), se plantea el desarrollo de las fases de inicio y planificación de la dirección de un proyecto y sus áreas del conocimiento como son: Gestión de la Integración, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo, Gestión de los Costos del Proyecto, Gestión de la Calidad, Gestión de los Recursos Humanos, Gestión de las Comunicaciones, Gestión de los Riesgos, Gestión de las Adquisiciones del Proyecto y Gestión de los Interesados del Proyecto, con el fin de entregar una propuesta a entidades de orden nacional para su financiación.

Palabras claves: Guía del PMOK, Dirección de proyectos, Unidad departamental de gestión de riesgo de desastres, Centro de operaciones de emergencias, Quindío.

Abstract

The present management research intends to develop the methodological process of planning, for the construction of an emergency operations centre for the department of Quindío, where the three areas of disaster risk management will be developed, which are: knowledge, reduction and management of all emergencies of territorial order, to achieve the integration and coordination of various national and international relations, for the management of disaster risk. Additionally, the operations centre has a fire station and a risk management theme park, which will have as attractive simulators of earthquakes, volcanoes and torrential floods.

Developed under the good practice guide of the PMOK (Project Management Institute, 2017), the development of the initiation and planning phases of project management and its areas of knowledge is proposed, such as: Integration Management, Project Scope Management, Time Management, Project Cost Management, Quality Management, Human Resources Management, Communications Management, Risk Management, Project Procurement Management and Project Stakeholder Management, in order to submit a proposal to national entities for financing.

Key words: PMOK Guide, Project Management, Departmental Disaster Management Unit, Emergency Operations Centre, Quindío.

1. Introducción

En esta investigación se presenta la planeación para la construcción de un Centro de Operaciones de Emergencias para el departamento del Quindío, nombrado en adelante en el desarrollo del trabajo como (COE), bajo la guía de buenas prácticas, PMOK (Project Management Institute, 2017). Actualmente el Quindío no cuenta con un centro de operaciones de emergencias, lo que implica que este sea vulnerable ante un evento de grandes proporciones, como lo fue el terremoto de 6.2 de la escala de Richter, registrado el 25 de enero de 1999, el cual sobrepasó la capacidad de respuesta del departamento.

Se desarrollan todas áreas del conocimiento de la guía del PMOK (Project Management Institute, 2017), que corresponden respectivamente a los grupos de procesos de inicio y planificación, que son: Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, Gestión de los Costos del Proyecto, Gestión de la Calidad del Proyecto, Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, Gestión de los Riesgos del Proyecto, Gestión de las Adquisiciones del Proyecto y Gestión de los Interesados del Proyecto.

Al final de la investigación se puede contar con todos los entregables y documentos necesarios como el presupuesto, análisis de riesgos, plan de adquisiciones y cronograma, los cuales pertenecen a los 37 entregables de la investigación, para llevar a cabo de manera eficiente y eficaz la construcción del centro de operaciones de emergencias y poder entregar una propuesta para la adquisición de los recursos.

2. Situación en estudio – problema

2.1. Contexto

Las emergencias pueden ser de origen natural, por el mismo movimiento de la Tierra, o de origen antrópico, es decir, provocadas por la mano del hombre y, dependiendo de la magnitud, pueden convertirse en desastres.

Entre las emergencias de origen natural están los sismos, huracanes, incendios forestales, vendavales, deslizamientos y avenidas torrenciales. En las de origen antrópico se encuentran los incendios, explosiones, accidentes con materiales peligrosos, accidentes por aglomeraciones de público, entre otros. En ambos casos, el Estado debe velar por la protección de todas las personas en su territorio.

Los países son independientes, y de acuerdo con sus riesgos y vulnerabilidades, adoptan las estrategias y medidas que consideran necesarias para proteger a sus ciudadanos. No obstante, cuando las emergencias sobrepasan su capacidad de respuesta, la comunidad internacional brinda su ayuda bajo protocolos ya establecidos.

Esta ayuda llega desde la Organización de Naciones Unidas, ONU, a través del grupo International Search and Rescue Advisory Group, Insarag, que traducido al español es el Grupo Asesor Internacional de Búsqueda y Rescate, cuyo objetivo es coordinar todos los esfuerzos para atender de forma eficiente y eficaz las emergencias.

La más reciente activación de la ONU se dio con el huracán Dorian, tras su paso por las Bahamas en agosto de 2019 (ONU, s.f.). La atención de esta emergencia contó con más de 31 expertos en el tema de huracanes, 57 profesionales en búsqueda y rescate, 4 caninos y 25 toneladas con equipamiento y suministros médicos (USAID, 2019).

De las grandes catástrofes que hemos vivido a nivel mundial figura el incendio en el mes de agosto de 2019 en el Amazonas, que no solo afectó a Brasil, sino también a países que se vieron afectados como Bolivia, Paraguay y Perú, consumiendo un poco más de 2.5 millones de hectáreas de selva (BBC, 2019).

En Colombia las entidades de primera respuesta de emergencias son los Bomberos, Defensa Civil y Cruz Roja, los cuales trabajan articulados a nivel país por la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, UNGRD, en las regiones por las Unidades Departamentales del Gestión del Riesgo, y en el ámbito local por las Oficinas Municipales para la Gestión del Riesgo.

Todo el territorio nacional se rige por la Ley 1523 de 2012, por la cual se adopta la política nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, se establece el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.

Esta es la estructura organizacional:

Figura 1. Estructura organizacional del sistema general de gestión de riesgo de desastres



Fuente: Tomado de página de la Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres (UNGRD, 2009)

La responsabilidad en la Gestión del Riesgo recae sobre todos y cada uno de los habitantes del territorio colombiano y, en cumplimiento de esta responsabilidad, las entidades pertenecientes al sistema ejecutan los procesos de Gestión del Riesgo, entendidos como: Conocimiento del Riesgo, Reducción del Riesgo y Manejo de Desastres (Normatividad del sistema nacional de gestión del riesgo de desastres, 2012).

El departamento del Quindío se encuentra ubicado en la región Andina colombiana, dentro del triángulo del café, sector destacado por grandes ventajas comparativas como son el turismo,

infraestructuras de la movilidad terrestre y área, variedad climática y topografía. El Quindío tiene 509.640 habitantes, según el censo realizado por el DANE en el año 2018 (DANE, 2018).

El aumento de la población y de los bienes expuestos ha dado como resultado, que en la medida que se presentan nuevos eventos, las consecuencias son cada vez mayores y los costos de atención y recuperación han estado aumentando.

No se puede olvidar el terremoto de enero 25 de 1999 en el Eje Cafetero. La magnitud del desastre hizo evidente que el manejo de la situación desbordó a las instancias locales, departamentales, incluido el sistema nacional de prevención y atención de desastres. Inclusive el daño físico afectó las instalaciones de entidades indispensables para la emergencia, como los bomberos, en el caso de la ciudad de Armenia, y algunas otras instalaciones similares en la zona (CEPAL, 1999).

Dentro del análisis de fenómenos y situaciones que generan emergencias en el departamento del Quindío, y en el análisis histórico de información en las temporadas de 2000 a 2011 y 2016 a 2018, registradas en las bases de datos del anterior CREPAD y de la información reciente del observatorio de gestión del riesgo de la UDEGERD, se rescata la siguiente información:

Entre la información histórica se destacan: primero, las emergencias asociadas a pérdida de cubiertas (vendavales) con un 30,5%, segundo, movimientos de remoción en masa (deslizamientos) con 23,6%, tercero, las inundaciones de diferentes índoles con 13,3%, cuarto, los incendios de cobertura vegetal con 17,6%, y en el quinto lugar y no menos importante, la caída de

árboles con 8,1%; los eventos como incendios de cobertura y la caída de árboles son los que generan mayor cantidad de emergencia en el departamento del Quindío. Dentro de estas emergencias, las que se dan con mayor frecuencia y recurrencia son las pérdidas de cubierta, deslizamientos, inundaciones y caída de árboles, todos asociados a fenómenos hidrometeorológicos (UDEGERD, 2019).

De acuerdo con los temas expuestos, se ve reflejada la importancia de que el departamento cuente con un espacio donde se puedan atender de forma más eficiente todas las emergencias en el territorio, no solo atendiendo los desastres, sino también capacitando a la comunidad en temas relacionados con la gestión del riesgo de desastres.

2.2. Antecedentes

Para buscar la integración y coordinación de las actividades que requieren las emergencias y desastres, con el propósito de mitigar sus consecuencias, es necesario planificar y mejorar la capacidad de respuesta ante dichas contingencias, lo que implica una tarea de gestión de relaciones de carácter internacional, inter-institucional, inter-agencial y territorial.

“El tema del riesgo y de los desastres naturales ha surgido en la escena internacional desde el principio de los años 90. Un verdadero mundo de las catástrofes naturales se ha constituido a nivel internacional y poco a poco se está institucionalizando” (Revet, 2010, p. 537).

Las consecuencias que tienen dichos desastres sobre los países en desarrollo, recaen sobre los Organismos Internacionales, en un llamado de acción a mejorar la prevención, mitigación y gestión del riesgo ocasionado frente a estos eventos. Un claro ejemplo de la magnitud de este llamado se evidencia con la participación de 168 estados miembros de las Naciones Unidas, los cuales se comprometen a una reducción de las pérdidas por desastres.

La Asamblea General de las Naciones Unidas adopta un Programa para el Desarrollo, PNUD, con el propósito de asistir a estos 168 estados miembros en la reducción del riesgo de desastres y proteger los logros de desarrollo.

El PNUD opera en 177 países, dentro de los cuales administra gran cantidad de conocimientos técnicos, con el fin de ayudar a cada uno de estos en la prevención y preparación frente a desastres. Dentro de muchas de las actividades desarrolladas por este programa, se cuenta con la importante creación de Centros de Operaciones de Emergencias, COE, en más de 30 países.

Cabe resaltar la definición propuesta para el Centro de Operaciones de Emergencias, COE, como componente del Sistema Nacional para Emergencias y Desastres, responsable de promover, planear y mantener la coordinación y operación conjunta, entre diferentes niveles, jurisdicciones y funciones de instituciones involucradas en la respuesta a emergencias y desastres (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2009).

Infortunadamente en el ámbito mundial se han tenido que presentar catástrofes para tomar planes de acción ante los lamentables resultados que desencadenan estas afectaciones. Un claro ejemplo han sido los proyectos realizados por el PNUD en la construcción de COE, como se mencionaba anteriormente. Cinco de los seis países más afectados por terremotos y tsunamis en el Océano Índico en el 2004 cuentan con un Sistema de Aviso Temprano (SAT), fortaleciendo las capacidades de la gestión del riesgo y un sistema de información sobre desastres más robustos, los cuales se integran y coordinan en los Centros de Operaciones de Emergencias. Estos se encuentran ligados al Sistema Nacional de Información sobre Desastres, obteniendo una respuesta positiva ante la mitigación y manejo del riesgo.

La India recibe apoyo por parte del PNUD desde 1990, pero solo hasta el momento en el que se desencadenaron ciertas catástrofes, “la Reducción del Riesgo y Desastres se vuelve prioridad en este país, lo que lleva a la creación de 105 Centros de Operaciones de Emergencias, COE, en 12 ciudades, en los cuales se desarrollan e integran planes de gestión de desastres” (Dirección de Prevención de Crisis y Recuperación, 2013, p. 78).

América Latina cuenta con una ubicación geográfica de alta probabilidad de ocurrencia de desastres naturales, lo que ha llevado a muchos países como Belice, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Perú y Santa Lucía, a mejorar sus posiciones frente al crecimiento en medidas de prevención y mitigación de riesgos.

Otro factor a tener en cuenta para esta región es que la proporción de desastres naturales aumenta a medida que transcurren los años. Según el informe *Peligros Naturales, Desastres Antinaturales*, la exposición de Latinoamérica a ciclones y terremotos proyecta un aumento para el año 2050, de 680 millones a 1500 millones, una cifra bastante considerable a tener en cuenta para potencializar la gestión del riesgo en América Latina (Banco Mundial, 2012).

Un gran ejemplo es la implementación de un centro de operación de emergencias en la ciudad de Río de Janeiro, que incluye cerca de 30 agencias locales, con el fin de optimizar el funcionamiento de la ciudad, así como ser un espacio de coordinación para anticipar y minimizar ocurrencias, como se expone en el texto *Experiencias de sistemas de alerta temprana en América Latina* (SOLUCIONES PRÁCTICAS, 2016). Dicho centro de operaciones funciona las 24 horas, 7 días a la semana, siendo el pionero en la línea de ciudades inteligentes para la anticipación, mitigación, preparación y respuesta inmediata a los acontecimientos, esta es una clara definición de la correcta funcionalidad de los centros de operaciones de emergencias.

La urgencia de América Latina por mejorar la gestión del riesgo, se puede evidenciar en las situaciones que presentan algunos de los países de región, como lo expone Watahabe (2015):

En Caracas, Venezuela, gran parte de las viviendas están edificadas en laderas por donde atraviesan quebradas que desembocan en el río Guaire. Los pobladores de bajos ingresos se asientan en terrenos inestables donde las lluvias torrenciales causan grandes deslizamientos e inundaciones que ocasionan la muerte de cientos de personas. En Santa Fe, Argentina, luego de las inundaciones del año 2003, que se repiten en 2007, las autoridades de la ciudad reconocen que durante 50 años no

hubo una política territorial urbana, por lo que la población se ha asentado donde y como ha podido, generalmente en zonas cercanas a sus centros de trabajo y lugares de reunión social. (p. 6)

Factores que explican la importancia que recae sobre la gestión del riesgo en América Latina y el Caribe, de adoptar un enfoque bajo La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La Red) desde el año 1992, donde los países optan por un enfoque de sistemas para estructurar los complejos procesos, acciones y los múltiples actores que entran en juego en la institucionalización de la Gestión de Riesgo y Desastres, GRD (Watahabe, 2015).

En el desarrollo de la GRD se abordan diferentes estrategias en cada fase, durante los procesos de prevención, preparación, respuesta y recuperación, los cuales se ven integrados en los centros de operaciones de emergencias, con el fin de facilitar la cooperación interdisciplinaria entre los posibles actores que entran a integrar la GRD.

“La mayoría de los países presentan valores apreciables en este aspecto, con excepción de República Dominicana y Bolivia, que están rezagados. Colombia y Costa Rica presentan los mayores avances en reducción de riesgos, seguidos por Chile y México” (Arboleda, 2008, p. 13).

Colombia ha venido actualizando planes de ordenamiento territorial con enfoques en prevención de desastres, con la promulgación de leyes para integrar la GRD como política pública. En Bogotá se elaboran mapas de microzonificación para identificar las zonas de riesgo y los ciudadanos más vulnerables, convirtiendo así a Bogotá en una de las ciudades más avanzadas en la implementación del Plan Nacional de GRD, en conjunto con Medellín.

Medellín no es un caso único de autonomía en Colombia. Ciudades del país (los casos de Bogotá y Manizales son los más representativos) establecen sistemas de manejo de desastres, además de oficinas coordinadoras. Estos sistemas hacen parte del sistema nacional y se rigen bajo el principio de descentralización de las actividades de reducción del riesgo. En todas las ciudades este proceso es soportado por un marco legal y cuenta con un gran apoyo popular (SNPAD, 2008).

El Instituto de Estudios Ambientales, IDEA, de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, recientemente formula un Sistema de Indicadores de Riesgo y Gestión del Riesgo para las Américas, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo, BID, con el fin de iniciar un monitoreo de la gestión del riesgo en la región. Este sistema incluye entre sus indicadores el Índice de Gestión del Riesgo, IGR, mediante el cual se hizo una primera ‘medición’ del desempeño y la efectividad de la gestión del riesgo (Arboleda, 2008).

Para Colombia el tema de Gestión del Riesgo trae grandes avances en la identificación y conocimiento del riesgo, pero aún hay muchos temas que abarcar, entre ellos, contar con más sistematización de efectos y pérdidas a nivel nacional, monitoreo constante de amenazas y pronósticos. Es de vital importancia ampliar las coberturas de redes de estaciones de vigilancia, con el propósito de determinar análisis permanentes y oportunos ante cualquier tipo de amenaza en la región.

Por ello, es necesario la implementación de los centros de operaciones de emergencias a nivel nacional, ya que allí es donde se integran y coordinan dichas actividades, más allá de un local debidamente dotado para la toma de decisiones en situaciones críticas.

También con frecuencia se conceptualiza al COE como una organización incidental, donde la mayor parte del trabajo se realiza durante o después de un evento adverso. Por el contrario, el COE es un conglomerado de elementos, que interactúan desde el nivel operativo en la zona de emergencia, hasta el nivel de decisión política más alto (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2009).

Dentro de los centros de operaciones que se encuentran trabajando exitosamente, cabe mencionar los ubicados en las ciudades de:

1. Bogotá, donde el COE tiene como funciones:

- Mantener un panorama actualizado del impacto de los eventos, hacer seguimiento a su evolución e implementar estrategias para optimizar la presentación de los servicios de respuesta.

- Aplicar y utilizar las funciones de respuesta para facilitar y optimizar el desempeño del COE, los Puestos de Mando Unificados, PMU, y las entidades ejecutoras.

- Velar porque los recursos priorizados por los PMU, adicionales a los existentes en las entidades, se dispongan en los sitios de emergencia con la calidad y oportunidad requeridas.
- Establecer enlace con la sala de crisis nacional de la INGRD, en caso de que se encuentre activa. (Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático, 2017, p. 25)

2. Santa Marta, donde el COE implementa principalmente:

- Sistema de Alerta Temprana, SAT.
- Atención de emergencias en el Distrito Cultural, Turístico e Histórico de Santa Marta.
- Monitoreo constante de los eventos naturales o antrópicos en el distrito.

Para Armando Piñeres, coordinador local de Prevención y Atención de Desastres, el montar el COE en Santa Marta significa trabajar con responsabilidad en la temática de la Gestión del Riesgo y ofrecerle a los samarios la tranquilidad de contar con las herramientas necesarias para prevenir y, cuando se presente, atender las emergencias con prontitud y efectividad (UNGRD, 2009).

Para el departamento del Quindío ha sido un hecho lamentable el no contar con un centro de operaciones de emergencias, con el fin de mejorar la gestión del riesgo en el territorio. Este es un tema que abarca varios aspectos a considerar, como se ha venido explicando anteriormente. A lo largo de la historia se han desencadenado sucesos de gran importancia como el terremoto del 25 de enero de 1999, donde se evidenció la notable falta de la GRD en el Quindío; después de esta tragedia se pudo evidenciar que las entidades de primera respuesta no pudieron actuar, ya que sus edificaciones habían colapsado. Se evidencia que las construcciones en toda la ciudad no cumplen con la resistencia esperada ante un sismo de esta magnitud y el departamento no cuenta con una microzonificación, con el fin de determinar las zonas más vulnerables a nivel departamental.

No solo es de resaltar estos desastres ocurridos en el pasado y las consecuencias que estos han dejado, sino evidenciar la situación actual del departamento frente a la gestión del riesgo. Actualmente, con las temporadas de lluvias se presentan numerosos deslizamientos en vías primarias y secundarias a lo largo del departamento. Por este motivo es de gran importancia resaltar lo que implica la construcción de un COE para el departamento del Quindío, un centro donde se pueda coordinar y dar el adecuado manejo a las emergencias, apuntando así a posicionar a Armenia dentro de las principales ciudades en el desarrollo de la Gestión del Riesgo, en conjunto con Bogotá, Manizales y Medellín.

2.3. Alcance

Si bien el ciclo de procesos de un proyecto son cinco (5) etapas en la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, guía PMBOK (Project Management Institute, 2017), las cuales son: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre, este trabajo se concentrará en los procesos de inicio y planificación con sus áreas del conocimiento.

A continuación, en la figura 2, “Tabla de grupo de procesos con sus áreas de conocimiento”, se muestran los procesos y sus áreas del conocimiento:

Figura 2. Tabla de grupo de procesos con sus áreas de conocimiento

Procesos PMBOK 6	Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación
Gestión de la Integración del Proyecto	Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto
Gestión del Alcance del Proyecto		Planificar la Gestión del Alcance Recopilar Requisitos Definir el Alcance Crear la EDT - Estructura de Desglose de Trabajo WBS
Gestión del Cronograma del Proyecto		Planificar la Gestión del Cronograma Definir las Actividades Secuenciar las Actividades Estimar de la Duración de las Actividades Desarrollar el Cronograma
Gestión de los Costes del Proyecto		Planificar la Gestión de Costos Estimar los Costos Determinar el Presupuesto
Gestión de la Calidad del Proyecto		Planificar la Gestión de Calidad
Gestión de los Recursos del Proyecto		Planificar la Gestión de Recursos Estimar los recursos de las actividades
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		Planificar la Gestión de las Comunicaciones
Gestión de los Riesgos del Proyecto		Planificar de la Gestión de Riesgos Identificar los Riesgos Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos Realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos Planificar la Respuesta a los Riesgos
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		Planificar la Gestión de Adquisiciones del Proyecto
Gestión de los Interesados del Proyecto	Identificar a los Interesados	Planificar la Participación de los Interesados

Fuente: Tomado de la guía de buenas prácticas PMBOK (Project Management Institute, 2017)

2.4. Justificación

Debido a su variabilidad climática y a su topografía, en el Quindío los eventos que amenazan la región están priorizados en la estrategia departamental de emergencia, como son los vendavales, sismos, movimientos en masa y erupción volcánica, por su cercanía al volcán Cerro Machín.

En la actualidad el departamento no cuenta con instalaciones adecuadas que permitan hacer frente a una eventual emergencia de gran magnitud. El centro de operaciones de emergencias permitirá la coordinación y manejo de las emergencias, además de aportar en el área del conocimiento de todas personas con el parque temático de gestión de riesgo.

El centro de operaciones de emergencias deberá contar con las entidades encargadas de la atención de las emergencias y beneficiar a todos los habitantes del departamento del Quindío, tanto en la atención de las emergencias como en la reducción de la vulnerabilidad social, por medio del parque temático de gestión de riesgo.

2.5. Objetivos

Objetivo general

Elaborar la planificación de proyectos en sus fases de inicio y planificación para la Unidad Departamental de Gestión de Riesgo de Desastres del departamento del Quindío, bajo la guía del PMOK (Project Management Institute, 2017), con el fin de gestionar los recursos para la construcción del centro de operaciones de emergencias.

Objetivos específicos

- Desarrollar las áreas del conocimiento implícitas en la fase de inicio, para un proyecto bajo la guía PMOK (Project Management Institute, 2017).

- Desarrollar las áreas del conocimiento implícitas en la fase de planificación para un proyecto bajo la guía PMBOK (Project Management Institute, 2017).

Resultado esperado:

- El plan de gerencia en sus fases de inicio y planificación para la construcción del centro de operaciones de emergencias para el departamento del Quindío.

3. Marco de referencia conceptual. Procesos de la dirección de proyectos

En la dirección de proyectos se encuentran diferentes fuentes referentes a los procedimientos que garantizan el éxito en la culminación de un proyecto.

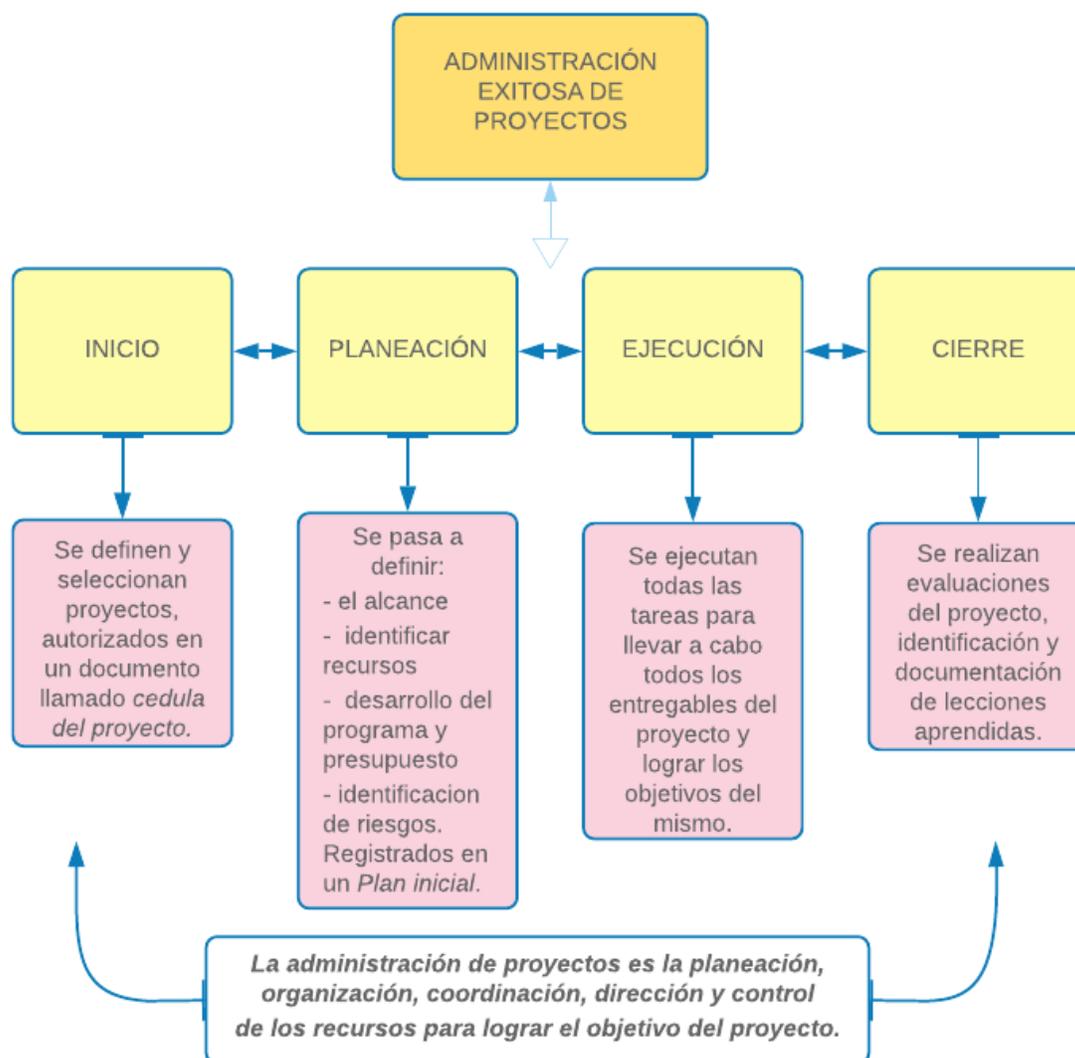
La guía del PMBOK (Project Management Institute, 2017), define cinco grupos de procesos necesarios para la realización del trabajo de dirección del proyecto: inicio, planificación, ejecución, control y cierre, respectivamente. Rita Mulcahy (2013), en su libro *Preparación para el Examen PMP*, define estos grupos de procesos en un diagrama detallado, donde se describen las acciones a realizar y en qué momento ejecutarlas, según el nivel en el que se encuentre el proyecto, básicamente se describen estos procesos como: comenzar, planificar, hacer, revisar y actuar (finalizar el proyecto). Por otro lado, Jack Gido y James P. Clements en el libro *Administración exitosa de proyectos* (Gido & Clements, 2012), definen que el ciclo de vida del proyecto tiene cuatro fases: inicio, planeación, ejecución y cierre del proyecto, difiriendo con los grupos de procesos propuestos por el PMOK (Project Management Institute, 2017) y *Preparación para el Examen PMP* (Rita Mulcahy, 2013), que constan de un grupo de control; Jack Gido y James P. Clements lo incluyen dentro de la fase de ejecución del proyecto y no como un grupo o fase adicional, contando así únicamente con 4 fases (Gido & Clements, 2012).

Durante el desarrollo del trabajo de investigación se desarrollarán los procesos de inicio y planificación con sus respectivas áreas del conocimiento, como se evidencia en el marco de referencias conceptual PMBOK (Project Management Institute, 2017), finalizando así con la

realización de todos los entregables requeridos como propuesta ante la Gobernación del Quindío, para continuar con los procesos de ejecución, control y cierre del proyecto de la construcción del COE.

A continuación, se muestra un esquema del ciclo de vida de un proyecto, propuesto por Jack Gido y James P. Clements en el libro de *Administración exitosa de proyectos*.

Figura 3. Esquema del ciclo de vida de un proyecto, propuesto por Jack Gido y James P. Clements



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Con el propósito de alcanzar los objetivos antes descritos del proyecto, es necesario la asignación de un Director del proyecto, el cual será designado por la secretaría del interior de la Gobernación.

Grupo de proceso de inicio

Compuesto por aquellos procesos realizados para definir el inicio de un proyecto o una nueva etapa dentro de uno existente. Dentro del ámbito de este proceso, se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros iniciales. Además, se identifican los interesados internos y externos que participan y ejercen alguna influencia sobre el resultado global del proyecto.

El propósito clave de este grupo de procesos es alinear las expectativas de los interesados con el propósito del proyecto, darles visibilidad sobre el alcance y los objetivos, y mostrar cómo su participación en el proyecto y sus fases asociadas puede asegurar el logro de sus expectativas, ayudando a establecer la visión del mismo.

Al ejecutar los procesos del grupo de inicio, en el comienzo de cada fase, se ayuda a mantener el proyecto centrado, bajo la necesidad de negocio que este pretende abordar, se comprueban los criterios de éxito y se revisa la influencia, las fuerzas impulsoras y los objetivos de los interesados del proyecto. Y se finaliza con la toma de una decisión sobre la necesidad de continuar, posponer o suspender el proyecto.

Así mismo, se busca involucrar a los patrocinadores, clientes y otros interesados durante el inicio, lo cual genera un entendimiento común de los criterios de éxito, reduce los gastos generales de participación y, en general, mejora la aceptación de los entregables y la satisfacción del cliente y los demás interesados.

La guía de fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK) (Project Management Institute, 2017), propone durante el inicio del proyecto el estudio de dos áreas del conocimiento, las cuales son, respectivamente: Gestión de la integración del proyecto, que desarrolla el acta de constitución del proyecto para esta área, y Gestión de los interesados del proyecto, que realiza el proceso de identificación de los interesados.

“La fase de inicio del ciclo de vida del proyecto comienza con el reconocimiento de una necesidad, problema u oportunidad, para el que se identifican uno o varios proyectos que harán frente a esa necesidad” (Gido & Clements, 2012, p. 34).

Jack Gido y James P. Clements (2012) explican que, durante la fase de inicio, los proyectos se identifican y seleccionan, luego se autorizan mediante un documento conocido como cédula del proyecto o documento de inicio del proyecto, teniendo gran similitud con los componentes descritos para el concepto de acta de constitución del PMBOK (Project Management Institute, 2017). En este trabajo, durante el grupo de procesos de inicio, se realizará respectivamente el acta de constitución del proyecto y el registro de interesados del proyecto, definiendo los objetivos claves, restricciones, requisitos, el alcance, riesgos, y la autorización formal de la existencia de un proyecto.

3.1. Grupo de procesos de planificación

La fase de planeación consiste en la definición del alcance del proyecto, la identificación de recursos, el desarrollo de un programa y un presupuesto, y la identificación de riesgos, lo cual constituye el plan inicial para hacer el trabajo del proyecto. Aquellos procesos realizados permiten establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos (Gido & Clements, 2012).

PMBOK (Project Management Institute, 2017), propone que los procesos de planificación desarrollan el plan para la dirección del proyecto, así como los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo. Por otra parte, en el libro *Administración exitosa de proyectos* se define como resultado de la planeación un plan inicial, es decir, un plan de acción según los requerimientos y las limitaciones estipulados en la cédula del proyecto o contrato. Este plan también se utilizará como punto de referencia para comparar el avance real (Gido & Clements, 2012).

La naturaleza compleja de la dirección de proyectos puede requerir el uso reiterados de ciclos de retroalimentación para un análisis adicional. A medida que se va recopilando y comprendiendo más información o más características del proyecto, es probable que se requiera una planificación adicional.

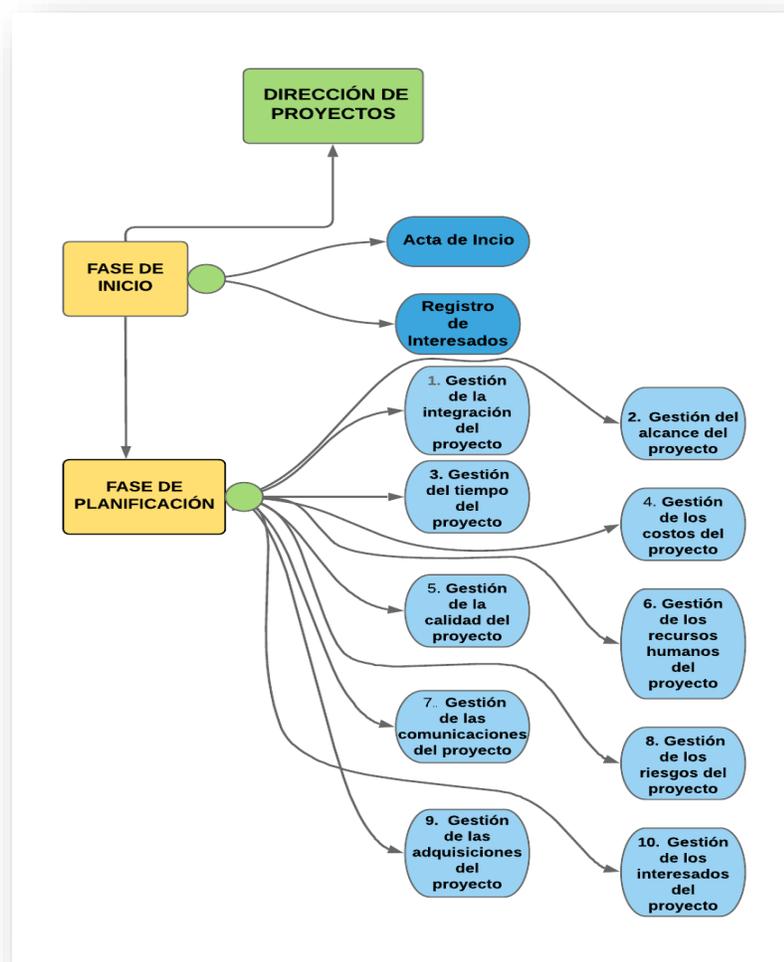
Los cambios importantes que ocurren a lo largo del ciclo de vida del proyecto generan la necesidad de reconsiderar uno o más de los procesos de planificación, y posiblemente algunos de los procesos de inicio. Esta incorporación progresiva de detalles al plan, para la dirección del proyecto recibe el nombre de elaboración progresiva, indicando que la planificación y la documentación son actividades iterativas y continuas.

El beneficio clave de este grupo de procesos consiste en trazar la estrategia y las tácticas, así como la línea de acción o ruta para completar con éxito el proyecto o fase. Cuando se gestiona correctamente el grupo de procesos de Planificación, resulta mucho más sencillo conseguir la aceptación y la participación de los interesados. Estos procesos expresan cómo se lleva esto a cabo y establecen la ruta hasta el objetivo deseado.

El plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto, desarrollados como salidas del grupo de procesos de Planificación, exploran todos los aspectos de alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, recursos humanos, riesgos, adquisiciones y participación de los interesados.

A continuación, se muestra el esquema donde se detallan los procesos correspondientes a la dirección de proyectos y sus áreas del conocimiento, los cuales se tendrán en cuenta para el desarrollo del trabajo de investigación.

Figura 4. Esquema dirección de proyectos en sus fases de inicio y planificación bajo la guía PMBOK



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Como se evidencia en la figura 3, Esquema del ciclo de vida de un proyecto, propuesto por Jack Gido y James P. Clements, este trabajo de investigación desarrollará 25 procesos de los 47 procesos de la dirección de proyectos identificados en la guía del PMBOK (Project Management Institute, 2017), los cuales se agrupan a su vez en diez áreas de conocimiento diferenciadas.

Un área de conocimiento representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización. Estas diez áreas de conocimiento se utilizan en la mayoría de los proyectos durante la mayor parte del tiempo. Los equipos de proyecto deben utilizar estas diez áreas de conocimiento, así como otras áreas de conocimiento, de la manera más adecuada en su proyecto específico.

Las áreas de conocimiento son: Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, Gestión de los Costos del Proyecto, Gestión de la Calidad del Proyecto, Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, Gestión de los Riesgos del Proyecto, Gestión de las Adquisiciones del Proyecto y Gestión de los Interesados del Proyecto. Para efectos del presente trabajo, se desarrollan las correspondientes al grupo de procesos de inicio y planeación.

Para Jack Gido y James P. Clements (2012), la planeación consiste en determinar qué se debe hacer (alcance, entregables), cómo se hará (actividades, secuencia), quién lo va a hacer (recursos, responsabilidad), cuánto tiempo tomará hacerlo (duración, programa), cuánto dinero costará (presupuesto), y cuáles son los riesgos. “El resultado de este esfuerzo es un plan inicial, es decir, un plan de acción según los requerimientos y las limitaciones estipulados en la cédula del proyecto o contrato. Este plan también se utilizará como punto de referencia para comparar el avance real” (Gido & Clements, 2012, p. 11).

Como se ha venido mencionando en el desarrollo del trabajo, la actual investigación se enfocará en los procesos descritos, con base al PMBOK (Project Management Institute, 2017), enfocándose en los grupos de procesos de inicio y planificación del proyecto, cada uno, con las áreas del conocimiento y sus entregables respectivos; de esta forma se inicia con la gestión de la integración del proyecto en ambos grupos.

3.2. Gestión de la integración del proyecto

Incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto, dentro de los grupos de procesos de la dirección de proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, comunicación y acciones integradoras cruciales, para que el proyecto se lleve a cabo de manera controlada, de modo que se complete, se manejen con éxito las expectativas de los interesados y se cumpla con los requisitos (Project Management Institute, 2017).

La Gestión de la integración del proyecto implica tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos, equilibrar objetivos y alternativas contrapuestas y manejar las interdependencias entre las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos. Los procesos de la dirección de proyectos se presentan normalmente como procesos diferenciados con interfaces definidas, aunque en la práctica se superponen e interactúan entre ellos, de forma que no pueden detallarse en su totalidad dentro de la guía del PMBOK (Project Management Institute, 2017).

Se identifica la gestión de la integración del proyecto como el balance de todos los procesos en las áreas del conocimiento, teniendo presente que el desarrollo de estos se debe realizar en conjunto y no de forma independiente.

- **Desarrollar el acta de constitución del proyecto:**

Es el proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto (Project Management Institute, 2017).

- **Desarrollar el plan para la dirección del proyecto:**

Es el proceso de definir, preparar y coordinar todos los planes secundarios e incorporarlos en un plan integral para la dirección del proyecto (Project Management Institute, 2017).

Para el desarrollo del plan de dirección del proyecto se integran todos los planes de gestión individuales (planes de gestión del alcance, cronograma, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados) en un único documento, donde se describe el proyecto como tal.

Como se menciona en el libro *Preparación para el Examen PMP* (Rita Mulcahy, 2013), no solamente es necesario lograr la unificación de los planes de gestión, sino que es necesario llevar

un control del desempeño del proyecto según lo planificado; por esta razón las líneas base y planes secundarios integrados del proyecto pueden incluirse dentro del plan para la dirección del proyecto.

Dentro del plan de dirección, se define la manera en la que el proyecto se va a ejecutar, cómo se va a monitorear, controlar y finalmente darle un cierre. Para dar inicio al desarrollo del plan de dirección, se deben establecer las líneas base para la dirección del proyecto, en cuanto al alcance, tiempo y costo, con el propósito de que la ejecución del proyecto pueda ser medida y controlada, como se mencionó anteriormente.

El plan de dirección se conforma por el desarrollo de las salidas que componen los procesos, que se ampliarán más adelante a lo largo del documento, de esta forma se desarrollarán unos componentes adicionales que se mencionan en la guía del PMBOK (Project Management Institute, 2017), los cuales son respectivamente:

- Plan de gestión de cambios: Detalla el proceso de autorización e incorporación de las solicitudes de cambio durante el desarrollo del proyecto.

- Plan de gestión de la configuración: Detalla el proceso en que la información sobre los elementos que conforman el proyecto se va a mantener orientada siempre al resultado esperado propuesto, vinculados a los objetivos estratégicos del mismo.

- Plan de gestión de los requisitos: Detalla cómo se recopilarán los requisitos analizados, evaluados y controlados durante el desarrollo del proyecto.

- Plan de mejoras del proceso: Define como serán mejorados y evaluados los procesos utilizados en el proyecto.

3.3. Gestión del alcance del proyecto

Incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incorpore todo el trabajo requerido y únicamente necesario para completar el proyecto con éxito. Así, gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

Durante la gestión del alcance del proyecto se define qué trabajo es el que se requiere realizar, obteniendo objetividad y claridad para ejecutarlo, permitiendo así la medición del éxito del mismo, por medio de la obtención de la línea base del alcance.

La perspectiva del Project Management Institute, PMI, sobre la gestión del alcance se describe en el PMBOK (Project Management Institute, 2017) como el proceso de:

1. Desarrollar un plan acerca de cómo planificarás, gestionarás y controlarás el alcance y los requisitos en el proyecto.

2. Determinar los requisitos, asegurándote de que todos los requisitos apoyen el caso de negocio del proyecto, como se describe en el acta de constitución del proyecto.
3. Revisar y nivelar las necesidades de los interesados para determinar el alcance.
4. Crear una Estructura de Descomposición del Trabajo, EDT, para desglosar el alcance en piezas más pequeñas y manejables, y definir cada pieza en el diccionario de la EDT.
5. Obtener la validación de que el alcance del trabajo completado es aceptable para el cliente.
6. Medir el desempeño del alcance y ajustarlo según sea necesario.

Los procesos de gestión del Alcance del Proyecto, dentro de los grupos de procesos de inicio y planificación, los cuales se presentan en el desarrollo de la presente investigación, son:

- **Planificar la gestión del alcance:** Es el proceso de crear un plan de gestión del alcance que documente cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto (Project Management Institute, 2017).

- **Recopilar requisitos:** Es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto (Project Management Institute, 2017).

- **Definir el alcance:** Es el proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto (Project Management Institute, 2017).

- **Crear la EDT/WBS:** Es el proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar (Project Management Institute, 2017).

3.4. Gestión del tiempo del proyecto

Incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazos del proyecto.

- **Planificar la gestión del cronograma:** Proceso por medio del cual se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto (Project Management Institute, 2017).

- **Definir las actividades:** Proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto (Project Management Institute, 2017).

- **Secuenciar las actividades:** Proceso de identificar y documentar las relaciones existentes entre las actividades del proyecto (Project Management Institute, 2017).
- **Estimar los recursos de las actividades:** Proceso de estimar el tipo y las cantidades de materiales, recursos humanos, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada una de las actividades (Project Management Institute, 2017).
- **Estimar la duración de las actividades:** Proceso de estimar la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados (Project Management Institute, 2017).
- **Desarrollar el cronograma:** Proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma, para crear el modelo de programación del proyecto (Project Management Institute, 2017).

3.5. Gestión de los costos del proyecto

Incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos, de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado (Project Management Institute, 2017).

- **Planificar la gestión de los costos:** Es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto (Project Management Institute, 2017).

- **Estimar los costos:** Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto (Project Management Institute, 2017).

- **Determinar el presupuesto:** Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o de los paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada (Project Management Institute, 2017).

3.6. Gestión de la calidad del proyecto

Incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora, donde se establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad, para que el proyecto satisfaga las necesidades, para las que fue acometido.

La Gestión de la calidad del proyecto utiliza políticas y procedimientos para implementar el sistema de gestión de la calidad de la organización en el contexto del proyecto, y en la forma que resulte adecuada, apoya las actividades de mejora continua del proceso, tal y como las lleva a cabo

la organización ejecutora. La Gestión de la calidad del proyecto trabaja para asegurar que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, incluidos los del producto.

- **Planificar la gestión de la calidad:** Es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos (Project Management Institute, 2017).

3.7. Gestión de los recursos del proyecto

Incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos del proyecto. Este grupo de procesos garantiza que los recursos adecuados estarán disponibles para el director del proyecto en el momento y lugar adecuados (Project Management Institute, 2017).

Planificar la gestión de los recursos: Es el proceso de identificar y documentar los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como crear un plan para la gestión de personal (Project Management Institute, 2017).

Estimar los recursos de las actividades: Es el proceso de estimar los recursos del equipo y el tipo de cantidades de materiales, equipamiento y suministros necesarios para ejecutar el proyecto (Project Management Institute, 2017).

3.8. Gestión de las comunicaciones del proyecto

Incluye los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados. Los directores de proyecto emplean la mayor parte de su tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto, tanto si son internos (en todos los niveles de la organización) como externos a la misma.

Una comunicación eficaz crea un puente entre diferentes interesados que pueden tener diferentes antecedentes culturales y organizacionales, diferentes niveles de experiencia, y diferentes perspectivas e intereses, lo cual impacta o influye en la ejecución o resultado del proyecto.

- **Planificar la gestión de las comunicaciones:** Es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan adecuados para las comunicaciones del proyecto, sobre la base de las necesidades y requisitos de información de los interesados y de los activos de la organización disponibles (Project Management Institute, 2017).

3.9. Gestión de los riesgos del proyecto

Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis y planificación de respuesta de un proyecto.

Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto (Project Management Institute, 2017).

- **Planificar la gestión de los riesgos:** Es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto (Project Management Institute, 2017).
- **Identificar los riesgos:** Es el proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características (Project Management Institute, 2017).
- **Realizar el análisis cualitativo de riesgos:** Es el proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos (Project Management Institute, 2017).
- **Realizar el análisis cuantitativo de riesgos:** Es el proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre sobre el objetivo del proyecto (Project Management Institute, 2017).
- **Planificar la respuesta a los riesgos:** Es el proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto (Project Management Institute, 2017).

3.10. Gestión de las adquisiciones del proyecto

Incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados, que son precisos obtener fuera del equipo del proyecto. La organización puede ser la compradora o vendedora de los productos, servicios o resultados de un proyecto (Project Management Institute, 2017).

- **Planificar la gestión de las adquisiciones:** Es el proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales (Project Management Institute, 2017).

3.11. Gestión de los interesados del proyecto

Incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas, a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

La gestión de los interesados también se centra en la comunicación continua con los interesados para comprender sus necesidades y expectativas, abordando los incidentes en el momento en que ocurren, gestionando conflictos de intereses y fomentando una adecuada participación de los interesados en las decisiones y actividades del proyecto. La satisfacción de los interesados debe gestionarse como uno de los objetivos clave del proyecto (Project Management Institute, 2017).

- **Identificar a los interesados:** Es el proceso de identificar las personas, grupos u organizaciones que podrían afectar o ser afectados por una decisión, actividad o resultado del proyecto, así como analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto (Project Management Institute, 2017).

- **Planificar la gestión de los interesados:** Es el proceso de desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto (Project Management Institute, 2017).

3.12. Construcción del Centro de Operaciones de Emergencias (COE)

Como se ha venido mencionando en el desarrollo del trabajo de investigación, se ha podido evidenciar la importancia que recae sobre la operación de los COE en los departamentos de Colombia. Todo esto con el propósito de incrementar el conocimiento del riesgo, reducción del mismo y el manejo de desastres a nivel nacional.

En el Quindío, sin restar importancia a los demás departamentos del país, es indispensable agilizar la gestión en la construcción del COE, debido a las lecciones aprendidas durante las lamentables catástrofes que ha presentado el departamento y aquellas emergencias que se incrementan notablemente en las temporadas de lluvias.

Los componentes principales del centro de operaciones de emergencias serán una estación de bomberos departamental, un centro logístico de emergencias, y el parque temático de gestión de riesgo de desastres, los cuales contarán con la participación de todas las entidades de primera respuesta del departamento.

Dicha construcción del COE debe contar con especificaciones sismo-resistentes adecuadas para soportar sismos de 7.8 en la escala de Richter, e igualmente, tener una ubicación estratégica en las afueras de la ciudad de Armenia. En cuanto a su tecnología, es necesario implementar sistemas de información avanzados, integración de cámaras y sistemas satelitales, entre otros.

El propósito es garantizar la operatividad y respuesta efectiva ante cualquier tipo de emergencia que se presente a nivel departamental y, de igual forma, mitigar el impacto de estas. Es importante capacitar a los ciudadanos, con el fin de informar cómo se debe actuar ante cualquier tipo de emergencia.

4. Carta de alineamiento metodológico

La propuesta de trabajo, de acuerdo con el lineamiento del PMBOK (Project Management Institute, 2017), en sus procesos de inicio, planificación, ejecución, control y cierre, nos propone unas entradas, las cuales son todos los documentos que contienen la información primaria; seguidamente nos propone unas herramientas y técnicas para poner en práctica, así como recopilar y analizar toda la información, y una salida, la cual es el resultado esperado o entregable de cada área del conocimiento.

Para efectos de la investigación del centro de operaciones de emergencias para el Quindío, solo se desarrollará los grupos de procesos de inicio y planificación, con sus respectivas áreas de conocimiento.

4.1. Gestión de la integración del proyecto

Desarrollar el acta de constitución del proyecto		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Enunciado del trabajo del proyecto - Caso de negocio – Acuerdos – Factores ambientales de la empresa – Activos de los procesos de la organización.	- Juicio de expertos - Técnicas de facilitación - Análisis de interesados - Juicio de expertos - Reuniones	-Acta de constitución -Registro de interesados

Desarrollar el plan para la dirección del proyecto		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Enunciado del trabajo del proyecto - Caso de negocio – Acuerdos – Factores ambientales de la empresa – Activos de los procesos de la organización.	- Juicio de expertos - Técnicas de facilitación - Análisis de interesados - Juicio de expertos - Reuniones	-Acta de constitución -Registro de interesados

Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto -Documentos del proyecto - Solicitudes de cambio aprobadas -Factores ambientales de la empresa -Archivos de procesos de las organizaciones	-Juicio de expertos -Sistema de información para la dirección de proyectos -Reuniones	-Entregables -Datos de desempeño del trabajo -Registro de incidentes -Solicitudes de cambio -Actualizaciones al plan para la dirección de proyecto -Actualizaciones a los documentos del proyecto - Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

Gestionar el conocimiento del proyecto		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección de proyectos	-Juicio de expertos	-Registro de lecciones aprendidas

-Documentos del proyecto	-Gestión del conocimiento	-Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
-Entregables	-Gestión de la información	-Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
-Factores ambientales de la empresa	-Habilidades interpersonales y de equipo	
-Activos de los procesos de la organización		

Monitorear y controlar el trabajo del proyecto		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
- Plan para la dirección del proyecto	- Juicio de expertos - Técnicas de facilitación - Análisis de interesados	- Informes de desempeño del trabajo
- Documentos del proyecto	- Juicio de expertos - Reuniones	- Solicitudes de cambio
- Información del desempeño del trabajo		- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
- Acuerdos		- Actualizaciones a los documentos del proyecto
- Factores ambientales de la empresa		
- Activos de los procesos de la organización		

Realizar el control integral de cambios		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
- Plan para la dirección proyecto	- Juicio de expertos	- Solicitudes de cambio aprobadas

-Documentos del proyecto	-Herramientas de control de cambios	-Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
-Informes de desempeño del trabajo	-Análisis de datos	-Actualizaciones a los documentos del proyecto
-Solicitudes de cambio	-Toma de decisiones	
-Factores ambientales de la empresa	-Reuniones	
-Activos de los procesos de la organización		

Cerrar el proyecto		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Acta de constitución del proyecto	-Juicio de expertos	-Actualizaciones a los documentos del proyecto
-Plan para la dirección del proyecto	-Análisis de datos	-Transferencia del producto, servicio o resultado final
-Documentos del proyecto	-Reuniones	-Informe final
-Entregables aceptados		-Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
-Documentos del negocio		
-Acuerdos		
-Documentación de las adquisiciones		
-Activos de los procesos de la organización		

4.2 Gestión del alcance del proyecto

Planificar la gestión del alcance		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto – acta de constitución del proyecto - factores ambientales de la empresa – activos de los procesos de la organización	-Juicio de expertos	-Plan de gestión del alcance -Plan de gestión de requisitos

Recopilar requisitos		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan de gestión del alcance – plan de la gestión de los requisitos – plan de gestión de los interesados – acta de constitución del proyecto – registro de interesados	-Entrevistas – grupos focales – talleres facilitadores – técnicas grupales de creatividad – técnicas grupales de toma de decisiones – prototipos – estudios comparativos – diagramas de contexto – análisis de documentos	-Documentación de requisitos -Matriz de trazabilidad de requisitos

Definir el alcance		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan de la gestión del alcance – acta de constitución del proyecto – documentación de requisitos – activos de los procesos de la organización	-Juicio de expertos - análisis del producto - generación de alternativas - talleres facilitados	-Enunciado del alcance del proyecto

Crear las EDT/WBS		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan de gestión del alcance del proyecto – enunciado del alcance del proyecto – documentación de requisitos –	-Descomposición -Juicio de expertos	-Línea base del alcance

factores ambientales de la empresa – activos de los procesos de la organización		
---	--	--

Validar el alcance		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto -Documentos del proyecto -Entregables verificados -Datos de desempeño del trabajo	-Inspección -Toma de decisiones	-Entregables aceptados -Información de desempeño del trabajo -Solicitudes de cambio -Actualizaciones a los documentos del proyecto

Controlar el alcance		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto -Documentos del proyecto -Datos de desempeño del trabajo -Activos de la organización	-Análisis de datos	-Información de desempeño del trabajo -Solicitudes de cambio -Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto -Actualizaciones a los documentos del proyecto

4.3 Gestión del cronograma del proyecto

Planificar la gestión del cronograma		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto – acta de constitución del proyecto – factores ambientales de la empresa – activos de los procesos de la organización	Juicio de expertos – técnicas analíticas – reuniones	-Plan de gestión del cronograma
Definir las actividades		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan de gestión del cronograma – línea base del alcance – factores ambientales de la empresa – activos de los procesos de la organización	-Juicio de expertos – análisis de alternativas – datos publicados de estimaciones – software de gestión de proyectos	-Lista de actividades -Atributos de las actividades -Solicitud de cambio -Lista de hitos

Secuenciar las actividades		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan de la gestión del cronograma – lista de actividades – atributos de las actividades – lista de hitos – enunciado del alcance del proyecto – factores ambientales de la empresa – activos de los procesos de la organización	-Juicio de expertos – estimación análoga – estimación paramétrica – estimación por tres valores – técnicas grupales de tomas de decisiones – análisis de reservas	-Diagrama de red del cronograma

Estimar la duración de las actividades		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan de gestión del cronograma – lista de actividades – atributos de las actividades – recursos requeridos para las actividades – calendarios de recursos – enunciado del	-Análisis de la red de cronograma – método de la ruta crítica – método de la cadena crítica – técnicas de optimización de recursos – técnicas de modelado – adelantos y retrasos –	-Estimación de la duración de las actividades

alcance – registro de riesgos – estimación de costos de las actividades – factores ambientales de la empresa – activos de los procesos de la organización	comprensión del cronograma y herramienta de programación	
---	--	--

Desarrollar el cronograma		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan de la gestión del cronograma – lista de actividades – atributos de las actividades – diagrama de red del cronograma – recursos requeridos – calendarios de requisitos – estimación de la duración – enunciado del alcance – registro de riesgos – asignación de personal – estructura de desglose de recursos – factores ambientales - activos de los procesos de la organización	-Análisis de la red del cronograma -Método de la ruta crítica - Optimización de recursos -Análisis de datos - Adelantos y atrasos -Compresión del cronograma -Sistemas de información -Planificación ágil de iteraciones	-Línea base del cronograma -Cronograma del proyecto -Datos del cronograma -Calendarios del proyecto- Recursos requeridos para las actividades

Controlar el cronograma		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto -Documentos del proyecto -Datos de desempeño del trabajo -Activos de los procesos de la organización	-Análisis de datos -Método de la ruta crítica -Sistema de información para la dirección y proyectos -Optimización de recursos -Adelantos y retrasos	-Información de desempeño del trabajo -Pronósticos de desempeño -Solicitudes de cambio -Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto -Actualizaciones a los documentos del proyecto

	-Compresión del cronograma	
--	----------------------------	--

4.4 Gestión de los costos del proyecto

Planificar la gestión de los costos		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto – acta de constitución del proyecto – factores ambientales de la empresa – activos de los procesos de la organización	-Juicio de expertos -Técnicas analíticas -Reuniones	-Plan de gestión de costos

Estimar los costos		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan de gestión de los recursos humanos – línea base del proyecto – cronograma del proyecto – factores ambientales de la empresa – activos de los procesos de la organización	-Juicio de expertos – estimación análoga – estimación análoga – estimación paramétrica – estimación ascendente – estimación por tres valores – análisis de reservas – costo de calidad – software de gestión de proyectos – análisis de ofertas proveedores – técnicas grupales de toma de decisiones	-Estimación de costos de las actividades -Base de las estimaciones

Determinar el presupuesto		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan de gestión – línea base – estimación de costos – bases de las estimaciones – cronograma – calendario de recursos – registro de riesgos – acuerdos – activos de los procesos de la organización	-Agregación de costos – análisis de reservas – juicio de expertos – relaciones históricas – conciliación del límite de financiamiento	-Línea base de costos -Requisitos de financiamiento del proyecto

--	--	--

Controlar los costos		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto	-Juicio de expertos	-Información de desempeño del trabajo
-Documentos del proyecto	-Análisis de datos	-Pronóstico de costos
-Requisitos de financiamiento del proyecto	-Índice de desempeño del trabajo por completar	-Solicitudes de cambio
-Datos de desempeño del trabajo	-Sistema de información para la dirección de proyectos	-Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
-Activos de los procesos de la organización		-Actualizaciones a los documentos del proyecto

4.5 Gestión de la calidad del proyecto

Planificar la gestión de la calidad		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan de calidad del proyecto	-Análisis costo beneficio	-Plan de gestión de la calidad
- Registro de interesados	- Costo de la calidad	-Plan de mejoras del proceso
- Registro de riesgos	- Siete herramientas básicas de la calidad	-Métricas de calidad
- Documentación de requisitos	- Estudios comparativos	-Listas de verificación de calidad
- Factores ambientales	- Diseño de experimentos	
- Activos de los procesos de la organización	- Herramientas adicionales de planificación de calidad	
	- Reuniones	

Gestionar la calidad		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto -Documentos del proyecto -Activos de los procesos de la organización	-Recopilación de datos -Análisis de datos -Toma de decisiones -Representación de datos -Auditorías -Resolución de problemas -Métodos de mejora de la calidad	-Informes de calidad -Documentos de prueba y evaluación -Solicitudes de cambio -Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto -Actualizaciones a los documentos del proyecto

Controlar la calidad		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto -Documentos del proyecto -Solicitudes de cambio aprobadas -Entregables -Datos de desempeño del trabajo	-Recopilación de datos -Análisis de datos -Inspección -Pruebas/evaluaciones de productos -Representación de datos -Reuniones	-Mediciones de control de calidad -Entregables verificados -Información de desempeño del trabajo -Solicitudes de cambio -Actualizaciones para el plan de la dirección del proyecto -Actualizaciones a los documentos del proyecto

4.6 Gestión de recursos del proyecto

Planificar la gestión de recursos		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto – Recursos requeridos para las actividades – Factores ambientales – Activos de los procesos de la organización	-Organigramas y descripciones de cargos –Creación de relaciones de trabajo –Teoría organizacional – Juicio de expertos – Reuniones	-Plan de gestión de los recursos humanos

Estimar los recursos de las actividades		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
- Plan para la dirección del proyecto - Plan de gestión de recursos - Documentos del proyecto -Factores ambientales de la empresa -Activos de los procesos de la organización	- Juicio de expertos - Estimaciones ascendentes -Estimaciones analógicas -Estimaciones paramétricas -Sistemas de información para la dirección de proyectos -Reuniones	- Requisitos de recursos - Base de las estimaciones - Estructura de desglose - Actualización de los documentos

Adquirir recursos		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto -Documentos del proyecto -Factores ambientales de la empresa -Activos de la organización	-Toma de decisiones -Habilidades interpersonales y de equipo -Asignación previa -Equipos virtuales	-Asignaciones de recursos físicos -Asignaciones del equipo del proyecto -Calendarios de recursos -Solicitudes de cambio -Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto -Actualizaciones a los documentos del proyecto Actualizaciones a los factores ambientales de la empresa -Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
Desarrollar el equipo		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto -Documentos del proyecto -Factores ambientales de la empresa -Activos de los procesos de la organización	-Ubicación -Equipos virtuales -Tecnología de la comunicación -Habilidades interpersonales y de equipo	-Evaluación de desempeño del equipo -Solicitudes de cambio -Actualizaciones al plan de dirección del proyecto -Actualizaciones a los documentos del proyecto

	<ul style="list-style-type: none"> -Reconocimiento y recompensas -Capacitación -Evaluaciones individuales y de equipo -Reuniones 	-Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización
--	--	---

Dirigir el equipo		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> -Plan para la dirección del proyecto -Documentos del proyecto -Informes de desempeño del trabajo -Evaluaciones de desempeño del equipo -Factores ambientales de la empresa -Activos de los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> - Habilidades interpersonales y de equipo -Sistema de información para la dirección del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> -Solicitudes de cambio -Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto -Actualizaciones a los documentos del proyecto -Actualizaciones a los factores ambientales de la empresa

Controlar los recursos		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> -Plan para la dirección del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> -Análisis de datos 	<ul style="list-style-type: none"> -Información de desempeño del trabajo

-Documentos del proyecto	-Resolución de problemas	-Solicitudes de cambio
-Datos de desempeño del trabajo	-Habilidades interpersonales y de equipo	-Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
-Acuerdos	-Sistema de información para la dirección de proyectos	-Actualizaciones a los documentos del proyecto
-Activos de los procesos de la organización		

4.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto

Planificar la gestión de las comunicaciones		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto – Registro de interesados – Factores ambientales -Activos de los procesos de la organización	-Análisis de requisitos de comunicación – Tecnología de la comunicación – Modelos de comunicación – Métodos de comunicación – Reuniones	-Plan de gestión de las comunicaciones

Gestionar las comunicaciones		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto	-Tecnología de la comunicación	-Project comunicaciones
-Documentos del proyecto	-Métodos de comunicación	-Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
-Informes de desempeño del trabajo	-Habilidades de comunicación	-Actualizaciones a los documentos del proyecto

-Factores ambientales de la empresa -Activos de los procesos de la organización	-Sistema de información para la dirección de proyectos - Presentación de informes del proyecto -Habilidades interpersonales y de equipo -Reuniones	-Actualización a los activos de los procesos de la organización
--	---	---

Monitorear las comunicaciones		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto -Documentos del proyecto -Datos de desempeño -Factores ambientales de la empresa -Activos de los procesos de la organización	-Juicio de expertos -Sistema de información para la dirección de proyectos -Representación de datos -Habilidades interpersonales y de equipo -Reunión	-Información de desempeño del trabajo -Solicitudes de cambio -Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto -Actualizaciones a los documentos del proyecto

4.8 Gestión de los riesgos del proyecto

Planificar la gestión del riesgo		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto	- Técnicas analíticas – juicio de expertos – reuniones	-Plan de gestión de los riesgos

<ul style="list-style-type: none"> –Acta de interesados – Registro de interesados – Factores ambientales de la empresa – Activos de la organización 		
---	--	--

Identificación de los riesgos		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> -Plan de gestión del riesgo – Plan gestión costos – Plan gestión cronograma – Plan gestión calidad – plan gestión recursos humanos – Línea base del alcance – Estimación de costos – Estimación de duración - Registro de interesados – Documentos del proyecto – Documentos de las adquisiciones – Factores ambientales – Activos de los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> -Revisiones de documentación – Técnicas de recopilación de información –Análisis con lista de verificación – Análisis de supuestos – Técnicas de diagramación – Análisis FODA – Juicio de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> -Registro de riesgos

Análisis cualitativo de los riesgos		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> -Plan de gestión del riesgo – Línea base - Registro de riesgos – Factores ambientales – Activos de los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> - Juicio de expertos -Recopilación de datos -Análisis de datos -Habilidades interpersonales y equipo 	<ul style="list-style-type: none"> -Actualización documentos del proyecto

	<ul style="list-style-type: none"> -Categorización de los riesgos - Representación de datos -Reuniones 	
Análisis cuantitativo de los riesgos		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> -Plan de gestión del riesgo – Línea base - Registro de riesgos – Factores ambientales – Activos de los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> - Juicio de expertos -Recopilación de datos -Análisis de datos -Habilidades interpersonales y equipo -Categorización de los riesgos - Representación de datos -Análisis de sensibilidad -Reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> -Actualización documentos del proyecto

Planificar la respuesta de los riesgos		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> -Plan de gestión de los riesgos – Registro de riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos- matriz de probabilidad e impacto – Evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos – Categorización de riesgos – evaluación de la urgencia de los riesgos – Juicio de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> -Plan de gestión de los riesgos

Implementar la respuesta de los riesgos		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto -Documentos del proyecto -Activos de los procesos de la organización	-Juicio de expertos -Habilidades interpersonales y de equipo -Sistema de información para la dirección de proyectos	Solicitudes de cambio Actualizaciones a los documentos del proyecto
Monitorear los riesgos		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto -Documentos del proyecto -Datos de desempeño del trabajo -Informes de desempeño del trabajo	-Análisis de datos -Auditorías -Reuniones	-Información de desempeño del trabajo -Solicitudes de cambio -Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto -Actualizaciones a los documentos del proyecto -Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

4.9 Gestión de las adquisiciones del proyecto

Planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
Plan para la dirección del proyecto	-Análisis de hacer o comprar -Juicio de expertos - Investigación de mercado	-Plan de gestión de adquisiciones

<ul style="list-style-type: none"> - Documentación de requisitos - Registro de riesgo - Recurso requerido para las actividades - Cronograma del proyecto - Estimación de costos - registro de interesados – factores ambientales - Activos de los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> -Enunciados del trabajo relativo a adquisiciones -Documentos de las adquisiciones -Criterios de selección de proveedores -Decisiones de hacer o comprar
---	---	--

Efectuar las adquisiciones		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> -Plan para la dirección de proyecto -Documentos del proyecto -Documentos de las adquisiciones -Propuestas de los vendedores -Factores ambientales de la empresa -Activos de los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> -Juicio de expertos -Publicidad -Conferencia de oferentes - Análisis de datos -Habilidades interpersonales y de equipo 	<ul style="list-style-type: none"> -Vendedores seleccionados -Acuerdos -Solicitudes de cambio -Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto -Actualizaciones a los documentos del proyecto -Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

Controlar las adquisiciones		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto Documentos del proyecto -Acuerdos -Documentación de las adquisiciones -Solicitudes de cambio -Datos de desempeño del trabajo -Factores ambientales de la empresa -Activos de los procesos de la organización	-Juicio de expertos -Administración de reclamaciones -Análisis de datos -Inspección -Auditorías	-Adquisiciones cerradas -Información de desempeño del trabajo -Actualizaciones de la documentación de las adquisiciones -Solicitudes de cambio -Actualización al plan para la dirección del proyecto -Actualizaciones a los documentos del proyecto -Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

4.10 Gestión de los interesados del proyecto

Identificación de interesados		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Acta de constitución del proyecto -Documentos de las adquisiciones -Factores ambientales de la empresa -Activos de los procesos de la organización	-Juicio de expertos -Técnicas de facilitación -Análisis de interesados -Juicio de expertos -Reuniones	-Acta de constitución -Registro de interesados

Gestión de interesados		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto – Registro de interesados – Factores de la empresa – Activos de los procesos de la organización	-Juicio de expertos -Reuniones -Técnicas analíticas	-Plan de gestión de los interesados

Gestionar el involucramiento de los interesados		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto -Documentos del proyecto -Factores ambientales de la empresa -Activos de los procesos de la organización	-Juicio de expertos -Habilidades de comunicación -Habilidades interpersonales y de equipos -Reglas básicas -Reuniones	-Solicitudes de cambio -Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto -Actualizaciones a los documentos del proyecto

Monitorear el involucramiento de los interesados		
Entrada	Herramientas y técnicas	Salidas
-Plan para la dirección del proyecto -Documentos del proyecto -Datos de desempeño del trabajo -Factores ambientales de la empresa	-Análisis de datos -Toma de decisiones -Representación de datos -Habilidad de comunicación -Habilidades interpersonales y de equipo	-Información de desempeño del trabajo -Solicitudes de cambio -Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto -Actualizaciones a los documentos del proyecto

-Activos de los procesos de la organización	-Reuniones	
---	------------	--

Para obtener el plan de gerencia para la construcción del centro de operaciones de emergencias, se toma como referencia la necesidad que tiene el departamento del Quindío de contar con un espacio para la atención de las emergencias, partiendo de la información requerida para la construcción, como lo son los estudios, diseños del centro de operaciones y el espacio físico para la planta física, en un lote ubicado al sur de la ciudad, que es de propiedad de la Gobernación del Quindío.

La mayor parte de información para esta investigación es de carácter cualitativo, con base en los interesados del proyecto, el plan de comunicaciones, los riesgos del proyecto y los recursos humanos que necesitará el proyecto. Los métodos de recolección de datos que se emplearán son juicios de expertos, reuniones, entrevistas y revisión de documentos que se encuentran en el edificio de la Gobernación del Quindío.

Dentro del carácter cuantitativo de la investigación se cuenta con los estudios y diseños del centro de operaciones de emergencias, aportados por parte de la Gobernación del Quindío, con los que se procederá a cuantificar y lograr determinar cantidad de materiales, cronograma, estructuras de trabajo y lograr un presupuesto detallado.

5 Desarrollo de la investigación para la construcción de un centro de operaciones de emergencias para el departamento del Quindío

Bajo los lineamientos propuestos por la guía de dirección de proyectos (PMBOK) (Project Management Institute, 2017), en el presente trabajo de investigación se desarrollará, como se ha venido mencionando, cada uno de los procesos que se exige en la guía; así, para efectos de mostrar con mayor claridad el proceso, se decide elaborarlo relacionando las áreas de conocimiento y los grupos de procesos de la dirección de proyectos, ambos descritos en el presente documento dentro del marco de referencias conceptual.

5.1 Gestión de la integración del proyecto

Grupo de procesos de iniciación

- **Desarrollar el acta de constitución**

Su elaboración radica en un documento oficial, donde se detalla y autoriza el proyecto de la construcción del centro de operaciones de emergencias para el departamento del Quindío. Debido a que el desarrollo del acta de constitución se basa fundamentalmente en la integración de todas las áreas del conocimiento (alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos y gestión de las adquisiciones), se elaboró inicialmente un documento donde se expuso principalmente la descripción del proyecto, la necesidad del mismo y la descripción de los

entregables, para pasar finalmente, después de realizada la planificación detallada del proyecto, a la generación completa del acta de constitución general del mismo.

Se explica por qué se seleccionó dicho proyecto y cómo se llevarán a cabo los objetivos estratégicos, se expone claramente las necesidades del departamento del Quindío frente a la carencia de un centro de operaciones de emergencias, como parte de la solución de respuestas ante desastres en todo el departamento. Dentro del acta de constitución, se presentan de forma resumida, los entregables relevantes después de realizados los procesos contemplados dentro del grupo de proceso de planificación, como lo son: determinación de costos, riesgos, calidad, entre otros.

Se emplean ciertas herramientas y técnicas, las cuales están descritas en el PMBOK (Project Management Institute, 2017), para la elaboración del acta, las cuales son principalmente:

Juicio de expertos: PMBOK (Project Management Institute, 2017) lo define como el juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina, etc., según resulte apropiado para la actividad que se está ejecutando. Dicha pericia puede ser proporcionada por cualquier grupo o persona con educación, conocimiento, habilidad, experiencia o capacitación especial. (Project Management Institute, 2017, p. 79)

Tomando como base lo anterior, se encuentran los conocimientos de estrategia organizacional del director de proyecto asignado, con el propósito de guiar el proceso de dirección del proyecto, además, se cuenta con los conocimientos técnicos especializados del equipo de trabajo sobre construcción y la identificación de riesgos que este proyecto representaría.

Igualmente, se realizan reuniones con los interesados del proyecto, entre los que se encuentran el director de gestión del riesgo, directores encargados de las entidades de primera respuesta del departamento, con el propósito de recopilar información necesaria no solo para identificar los objetivos claves del proyecto, sino para tener claridad de cómo se llega al cumplimiento de los mismos de forma exitosa.

A continuación, se presenta al acta de constitución del proyecto para la construcción del centro de operaciones de emergencias.

Tabla 1. Acta de constitución

<p>Título y descripción del proyecto</p>	<p>Construcción de un centro de operaciones de emergencias para el departamento del Quindío.</p> <p>En la actualidad el departamento no cuenta con unas instalaciones adecuadas que permitan poder hacer frente a una eventual emergencia de gran magnitud.</p> <p>El Quindío, debido a su variabilidad climática, su topografía y los eventos que amenazan la región como son los vendavales, sismos, movimientos en masa y erupción volcánica, tiene la necesidad de poder contar con una infraestructura esencial que permita atender todas las emergencias del departamento.</p> <p>El centro de operaciones de emergencias permitirá la coordinación y manejo de las emergencias, además aportará en el área del conocimiento de todas personas con el parque temático de gestión de riesgo, beneficiando a todos los habitantes del departamento del Quindío.</p> <p>El proyecto tendrá un plazo de construcción de 365 (días) y un costo de \$ 17.822.065.259.</p>
---	---

<p>Director del proyecto y nivel de autoridad</p>	<p>El director del proyecto debe contar con habilidades gerenciales, que permita enrutar la dirección del proyecto, de tal forma que esté alineado con los objetivos estratégicos del mismo. Contará con habilidades en gerencia estratégica de proyectos, determinando qué y en qué oportunidad son requeridos cambios dentro del ciclo de vida del proyecto, ya sea en su presupuesto, cronograma, recurso humano, etc.</p> <p>Perfil profesional</p> <p>Profesional en Ingeniería civil o arquitectura o constructor en arquitectura e ingeniería, con posgrado en área afines con la Dirección de Proyectos o Gerencia Integral de proyectos constructivos, capacitado para encarar la dinámica actual de crecimiento de la población y la necesidad de diseño. Profesional con conocimientos en construcción de infraestructura como necesidad de respuesta ante la dirección y gestión de proyectos de inversión, caracterizado por un cambio dramático, la innovación tecnológica cada vez más acelerada y la competencia global.</p> <p>El director del proyecto tiene la autoridad de dirección del proyecto general, determinando cuál será el equipo de trabajo óptimo para alcanzar los objetivos y qué cambios serían pertinentes realizar y qué estrategias emplear para lograr la satisfacción del cliente.</p>
<p>Caso de negocio</p>	<p>Debido a su variabilidad climática y a su topografía, en el Quindío los eventos que amenazan la región están priorizados en la estrategia departamental de emergencia, como son los vendavales, sismos, movimientos en masa y erupción volcánica por su cercanía al volcán Cerro Machín.</p> <p>Este proyecto se está realizando debido a que en la actualidad el departamento no cuenta con instalaciones adecuadas que permitan poder hacer frente a una eventual emergencia de gran magnitud, como se mencionó anteriormente, este es el motivo de la gran importancia de la construcción de un centro de operaciones para la zona del Quindío. Este centro permitirá la coordinación y manejo ante emergencias, no solo garantizando una respuesta óptima ante la seguridad de la población, sino que adicionalmente aportará conocimientos para los ciudadanos, capacitándolos y entrenándolos para el manejo de</p>

	<p>emergencias; todo lo mencionado anteriormente estará disponible con el parque temático de la gestión del riesgo.</p> <p>El centro de operaciones de emergencias deberá contar con las entidades encargadas de la atención de las emergencias y beneficiar a todos los habitantes del departamento del Quindío, tanto en la atención de las emergencias como en la reducción de la vulnerabilidad social.</p> <p>Para su construcción, partiendo de la necesidad expuesta del departamento, se realizarán todos los estudios y diseños previos para el espacio físico requerido para el centro de operaciones. Se tomará como base un área con la que cuenta la gobernación del Quindío y la cual está destinada para la construcción del mismo, la cual se encuentra al sur de la ciudad de Armenia.</p>
Ubicación	<p>El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Armenia en el departamento del Quindío, en la salida del municipio y en la vía que conduce hacia los municipios cordilleranos del departamento, con ubicación en las coordenadas 4°50'10,55'' N y -75°69'11,16'' W.</p> <p>Lote que pertenece al departamento y cuenta con los requisitos necesarios, como son ubicación estratégica, vías de acceso, área suficiente para realizar el proyecto, acceso a servicios públicos y todas las características técnicas del suelo para la construcción.</p>
Recursos Pre asignados	<p>Costo total Centro de Operaciones: \$17.822.065.258,55</p> <p>Parque temático: \$5.008.057.047,00</p> <p>Centro logístico: \$5.490.480.424,00</p> <p>Estación de bomberos: \$2.376.722.584,55</p> <p>Administración: \$4.946.805.203,00</p>

Interesados	<p>Para el centro de operaciones de emergencias, se definen cuatro (4 grupos) de interesados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grupos de organismos de primera respuesta: bomberos, defensa civil, cruz roja, ejército nacional, equipo scout de emergencia. 2. Grupos de interesados internos: secretarías de la gobernación del Quindío, que tienen algún tipo de injerencia con el proyecto. 3. Grupos de interesados externos: Departamento Nacional de Planeación, la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. 4. Otros interesados: Comunidad general.
Requisitos de los interesados	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios de acuerdo a las normas de bomberos (Estación de bomberos) • Comités de seguimiento físico y financiero del proyecto • Cumplimiento de todas las normas técnicas de construcción
Descripción de los entregables/ producto	<p>CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIAS</p> <p>Construcción del Centro de Operaciones de Emergencias para el departamento del Quindío, con un área de construcción de 13.500 metros cuadrados y un valor aproximado de 20.000 millones de pesos. Los componentes principales del COE radican en la coordinación de los equipos de primera respuesta a las emergencias, contando con una estación de bomberos departamental, centro de reservas departamental, coordinación del CDGRD (Centro de Gestión del Riesgo y Desastres) y el parque temático de gestión de riesgo de desastres.</p> <p>- Parque temático: Espacio para el conocimiento en todos los aspectos relacionados con la gestión del riesgo de desastres, se contará con la tecnología y las herramientas necesarias para simular escenarios de riesgo como sismos, erupción volcánica y avenidas torrenciales, con el fin de generar conciencia frente al riesgo y cómo se debe actuar en el antes, durante y después de una emergencia.</p> <p>- Cuerpo de bomberos: La estación de bomberos estará dotada con vehículos extintores de incendios, camioneta y ambulancia 4x4 para atender todos los incidentes que se puedan presentar, así se fortalecerá la respuesta frente a las emergencias del departamento.</p> <p>- Centro logístico: Instalaciones donde se administrarán las emergencias, tales como salas de crisis, línea de atención de emergencias 123, espacios</p>

	para las áreas funcionales de las emergencias, bodega de almacenamiento de ayudas humanitarias y espacios para el área de manejo de la oficina de gestión de riesgo del departamento.			
Supuestos	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar el proyecto por fases, las cuales serían: - 1 Centro logístico - 2 Estación de bomberos - 3 Parque temático de gestión de riesgo 			
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> - No se puede cambiar el alcance del proyecto. Sin justificación - No se debe modificar el presupuesto. Sin justificación 			
Objetivos medibles del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción del centro logístico - Construcción del cuerpo de bomberos - Construcción del parque temático 			
Requisitos de aprobación del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento con el alcance del proyecto - Cumplimiento del presupuesto y del cronograma propuesto - Cumplimiento con los criterios de aceptación de cada uno de los entregables del proyecto 			
Riesgos de alto nivel del proyecto				
	Categoría	Riesgos	Probabilidad de ocurrencia	Impacto sobre el proyecto
	Naturales	Sismos	4	8
		Erupción volcánica	2	8
		Vendavales	3	5
		Pandemia	2	4
	Político	Cambio de Gobierno	3	5
		Cambio de funcionarios	3	6
	Cambios en el tiempo	Demora por falta de personal	2	5
		Demora por llegada de materiales	2	5
	Cambios en el alcance	Cambios en el alcance	2	7
	Materiales	Materiales de mala calidad	2	6
Tecnología	Cambio de tecnologías	2	7	

	Comercial	Incumplimiento por parte del contratista	2	8
--	-----------	--	---	---

Fuente: Elaboración propia, 2020.

5.2 Grupo de procesos de planificación

- **Desarrollar el plan para la dirección del proyecto**

Bajo los lineamientos del PMBOK (Project Management Institute, 2017), y dentro del grupo de procesos, se tomó como primera instancia definir el plan para la dirección del proyecto, donde se encontrarán todos los planes de direcciones del proyecto para la construcción del centro de operaciones para el departamento del Quindío, así como los planes de gestión de cada una de las áreas del conocimiento, las líneas base del proyecto en general, con las cuales el director de proyectos podrá medir el desempeño del mismo, los planes de gestión de los requisitos, la gestión de los cambios y un plan de mejora de procesos.

La presentación del plan para la dirección del proyecto, en el presente capítulo, será de forma resumida, teniendo en cuenta que cada uno de los planes de gestión requeridos en cada una de las áreas del conocimiento, se detallan en los capítulos posteriores.

Los procesos de dirección del proyecto: Dentro del plan de dirección, como se viene mencionando en el desarrollo del presente trabajo de investigación, se centra en el proceso de inicio y planificación del proyecto, bajo los requerimientos del PMBOK (Project Management

Institute, 2017); el estudio cuenta con todos los documentos o entregables necesarios, para que la entidad (Gobernación del Quindío), pueda determinar si la propuesta presentada para la adquisición de recursos para la construcción del centro de operaciones de emergencias, sea la base para realizar el proyecto de forma eficiente y eficaz.

Los entregables finales en el plan de dirección del proyecto son 37, los cuales se encuentran desarrollados a lo largo de este capítulo, que en forma consolidada se encuentran en la Tabla 1. Acta de constitución.

5.3 Planes de gestión subsidiarios

5.3.1 Plan de gestión del alcance

Dentro de los procesos necesarios para asegurar que todo el trabajo del proyecto sea realizado de tal forma que esté alineado con los objetivos estratégicos propuestos, es necesario realizar la gestión del alcance para completar el proyecto satisfactoriamente. Los procesos relacionados con esta área son: desarrollar el plan de gestión, recopilar requisitos, crear la estructura de desglose de trabajo (EDT) y diccionario de la EDT y, por último, controlar y validar el alcance.

El proyecto de construcción del COE se basa principalmente en la ejecución de 3 entregables, los cuales conformarán el centro de operaciones como tal, los cuales son: parque temático de gestión del riesgo, centro logístico de emergencias y, por último, una estación de bomberos. De esta forma

se determina el alcance final del proyecto; en el momento en que la ejecución de los frentes, mencionados anteriormente, se encuentre en 100% de su programación, cada uno de ellos se programará con una única fecha de inicio, es decir, todos los frentes iniciarán a construir de forma continua.

Para controlar el alcance del proyecto, a cada uno de los entregables se le asignaron una serie de capítulos conformados por las actividades fundamentales para la culminación de los mismos, basándose en procesos constructivos y tiempos para el desarrollo de estas; de esta forma, se controlará por capítulos tanto en tiempo como en costos, el porcentaje de ejecución de cada uno de los frentes de trabajo.

Dentro del desarrollo del capítulo gestión del alcance, se encuentra una matriz de requerimientos, la cual permitirá llevar un control sobre los requisitos propuestos por el equipo, para garantizar la correcta ejecución de cada una de las actividades que comprenden los entregables.

La matriz de requerimientos se encuentra dividida por los tres entregables del proyecto, en donde se designan cada una de las actividades, medidas a través de los siguientes ítems:

- Un nivel de prioridad en la ejecución del proyecto.
- Estado, el cual se modificará como activo o finalizado, a medida que las actividades se vayan realizando hasta completar el 100% en su ejecución.
- Objetivo, el equipo de trabajo determinó que principalmente durante la etapa de planificación, el objetivo principal de cada una de las actividades se basa en los

costos del proyecto, partiendo de la idea de que el proyecto cumpla con los tiempos estipulados inicialmente al momento de iniciar la etapa de ejecución del proyecto y se presenten imprevistos, que retrasen o afecten los objetivos estratégicos del proyecto.

El equipo podrá modificar los objetivos, según el estado de cada una de las actividades autorizadas formalmente por el director del proyecto.

- Entregable, aquí se especifica qué y en cuáles condiciones debe quedar cada una de las actividades para realizar la entrega de las mismas por parte del contratista.
- Estado del entregable, se detalla el nivel de avance en la ejecución de cada actividad, con el propósito de llevar un control más detallado del porcentaje de avances en la ejecución vs lo programado.
- Validación, permite aclarar quién aprueba cada una de las actividades y bajo qué requisitos o condiciones, en este caso, se definirá por la aceptación de la interventoría por medio de una lista de chequeo.

El esquema realizado para el desarrollo de la EDT, se encuentra detallado dentro del capítulo Gestión del alcance del proyecto, el cual se presentará más adelante.

La EDT detalla todo el alcance general del proyecto para la construcción del centro de operaciones de emergencias, al igual que el desglose de los tres entregables, en los cuales se divide el proyecto (parque temático, centro logístico, estación de bomberos), lo anterior permite al equipo de trabajo

planificar, organizar, administrar y tener control sobre el proyecto. En conjunto con la creación de la EDT, se encuentra el desarrollo del diccionario de la EDT, el cual proporciona una descripción de los entregables, actividades que lo comprenden y perfil del responsable de cada uno de ellos.

Para controlar el alcance del proyecto es fundamental, dentro de la EDT, la línea base, el diccionario de la EDT y el enunciado del alcance del proyecto, que se apruebe al término de la planificación, antes de que comience el trabajo del proyecto, según lo expresado en *Preparación para el Examen PMP* (Rita Mulcahy, 2013), lo que garantiza una conexión con el alcance del proyecto, permitiendo tener una mayor claridad frente a los criterios de aceptación de las actividades, duraciones, interdependencias, etc.

5.3.2 Plan de gestión del tiempo

Para realizar la gestión del cronograma, se decide emplear la herramienta de programación MS Project, con el propósito de garantizar la correcta asignación de tiempos a los diferentes recursos que se involucran en el proyecto. Inicialmente, la programación se encuentra dividida por los 3 entregables anteriormente escritos, que serán llamados como capítulos en el cronograma y presupuesto, los cuales abarcan una serie de actividades nombradas por ítems dentro de cada capítulo, cada una de estas actividades se encuentran relacionadas entre sí, asignándoles una sucesión respectiva, partiendo desde la duración, pasando por el equipo de trabajo, hasta optimizar los tiempos en ejecución. A cada una de las actividades se les asignó una duración, recursos y

fechas de inicio y fin, de tal forma que permite generar mayor control sobre posibles retrasos durante la etapa de ejecución del proyecto.

Para la formulación de estimados, el equipo de trabajo decide trabajar semanalmente, teniendo presente el diagrama de hitos respectivos de las actividades.

Dentro de la gestión del cronograma se definen ciertos requisitos frente a posibles cambios en el cronograma del proyecto y cuáles serían su impacto, estos se detallan en el desarrollo del capítulo Gestión del cronograma del proyecto.

5.3.3 Plan de gestión de los costos

Dentro de los costos del proyecto, se involucrarán los procesos de planificar la gestión de costos, estimar los costos y determinar el presupuesto del proyecto.

Para llevar a cabo la gestión de los costos, se tomó como base los costos estimados del proyecto, descritos con anterioridad en el acta de constitución del proyecto, los cuales se obtuvieron por diferentes herramientas propuestas por la guía del PMBOK (Project Management Institute, 2017), dentro de las cuales se pueden encontrar juicio de expertos, ya que se contó con profesionales del campo de la construcción y de gestión del riesgo y desastres del departamento, quienes cuentan con conocimientos de las necesidades que requiere el proyecto, tomando como referencia para la estimación de costos y elaboración del presupuestos, propuestas de proyectos similares.

Igualmente se realizaron diferentes reuniones, conformadas por el equipo de trabajo e interesados del proyecto, las cuales tenían como objetivo principal retomar las necesidades del proyecto y dar seguimiento a la elaboración del presupuesto, de tal forma que este estuviera alineado con los objetivos estratégicos del COE.

Para la estimación de costos del proyecto, se consideró retomar el presupuesto descrito en el capítulo Gestión de costos, ya que allí se especifica el tipo de recursos por actividad requeridos, tiempo en ejecución de estas y materias primas a emplear. De esta forma, se contó con información comercial de dominio público, tomando como referencia los costos de los diferentes recursos que el proyecto requiere (recursos humanos, materiales y equipos).

Dentro de las reuniones realizadas en este proceso, se decidió tomar como referencia base de los precios estimados por la Gobernación del Quindío, para la ejecución de diferentes obras de construcción del año 2019, los cuales se ajustaron según las necesidades que presenta el proyecto y el cumplimiento de los objetivos.

Para determinar el presupuesto del proyecto, el equipo de trabajo se enfocó en los tres capítulos principales del proyecto, descritos anteriormente en la gestión del cronograma, (parque temático, centro logístico y estación de bomberos), los cuales determinan los entregables del centro de operaciones de emergencias. Dentro del desarrollo del capítulo Gestión de los costos, se presentará el presupuesto del proyecto, donde encontraremos un estimado total de costos por capítulo o entregable, conformado por cada una de las actividades que los componen, estas se discriminan

por costos de materiales, costos de equipos, costos fijos, otros, y, por último, costos totales, facilitando de esta forma el seguimiento al cumplimiento del presupuesto por actividad finalizada y aprobada por interventoría y la entidad.

Igualmente, se encontrarán detallados costos totales por capítulo y costos totales del proyecto “Construcción del centro de operaciones de emergencias del Quindío”, incluyendo los costos de la interventoría y planificación para la construcción. Adicionalmente, se discriminó por entregable cada uno de los costos, basándose en una serie de APUS (análisis de precios unitarios) y bases de datos con los que se contaba en la Gobernación del Quindío, para la realización de proyectos de infraestructura.

5.4 Gestión de la calidad

Se especifica qué criterios y procedimientos se deben seguir, acorde a políticas y normativas que aseguren el alcance del proyecto, frente a todas las necesidades y requisitos de los interesados.

En el plan de dirección del proyecto únicamente se desarrolla el proceso de planificar la gestión de la calidad, ya que es el que corresponde en este nivel al grupo de procesos de planificación; allí se presentan las técnicas, metodologías, métricas, objetivos y aspectos de seguimiento de calidad necesarios para la toma de decisiones, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse, de tal manera que se identifiquen oportunamente los factores críticos de los procesos, garantizando de esta manera su desempeño y, por ende, el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Para su desarrollo, se presenta un documento, dentro del capítulo de gestión de la calidad, donde se especifica la construcción del centro de emergencias para el departamento del Quindío, que garantizará bajo qué estándares de calidad se llevará a cabo la ejecución de la construcción (normativas, referencias, legislaciones, decretos, etc., tanto nacionales como internacionales).

Igualmente, se establecen unas métricas de calidad definidas para el proyecto, con las cuales se garantiza el cumplimiento de las referencias mencionadas anteriormente, estas se llevan a cabo por cada uno de los entregables, cada uno bajo los criterios de factor de calidad y frecuencia y momento de medición. Estas mediciones se realizan a cada uno de los componentes del proyecto, es decir, incluye la medición de procesos, mantenimiento, equipos, instalaciones, procesos constructivos, entre otros.

5.5 Gestión de recursos

Los recursos del proyecto, como suministros de materiales y equipos para la realización de los trabajos de construcción de infraestructura del centro de operaciones de emergencias, identificados en cada una de las actividades propuestas a través del análisis de precios unitarios, serán suministrados por el contratista, quien ejecutará el proyecto. El Quindío cuenta con más de 100 empresas certificadas en la venta de materiales de construcción.

Para equipos y dotaciones especializados, como lo son carros de bomberos y equipos tecnológicos para el parque temático, serán producto de un estudio de mercado donde se analizarán mínimo 3

cotizaciones de estos equipos; en cuanto a los recursos humanos para el proyecto, será un equipo interdisciplinario que contará con la participación de distintas secretarías de la Gobernación, este primer grupo de trabajo se encargará del seguimiento de la ejecución física y financiera del proyecto, el cual tendrá un plan de comunicaciones, que se describirá en la gestión de la comunicación del proyecto.

También se encuentra el equipo de trabajo de construcción del centro de operaciones de emergencias, el cual, como se explica en la planificación de los recursos, se divide en tres áreas de trabajo y cada uno con un personal calificado para realizar las labores de la construcción. El director de proyectos será designado por la Unidad departamental de gestión de riesgo de desastres, adscrita a la secretaria del Interior.

5.6 Gestión de comunicaciones

Las comunicaciones del proyecto están centradas en la secretaría del interior de la Gobernación del Quindío, la cual hace parte de la Unidad departamental de gestión de riesgo de desastres. Esta oficina al contar con el conocimiento y experiencia en este tipo de proyecto, tendrá activa participación de los organismos de primera respuesta, convirtiéndose en un aliado estratégico del proyecto.

La secretaría del interior, por medio de sus comités de conocimiento, reducción y manejo de riesgo, cuenta con la participación de gran parte del gabinete gubernamental y de todos los organismos de

primera respuesta; por esta razón, se tendrá un espacio de información de avance del centro de operaciones de emergencias del Quindío.

5.7 Gestión de los riesgos del proyecto

Los riesgos del centro de operaciones de emergencia se estructurarán como riesgos externos, riesgos internos, riesgos comerciales y riesgos técnicos, a los cuales se les asignará un responsable de realizar el seguimiento y control de dichos riesgos. Para determinar los riesgos, se tomará como guía el plan departamental de respuesta emergencias del Quindío, los documentos de lecciones aprendidas de las secretarías de planeación, infraestructura y jurídica de la Gobernación.

Se contará con un comité de seguimiento de riesgo del proyecto, el cual estará contemplado en el plan de comunicaciones del proyecto.

5.8 Gestión de las adquisiciones

La adquisición para el centro de operaciones de emergencias tiene dos aspectos importantes: el primero es el papel de la Gobernación del Quindío como sponsor y principal interesado en la ejecución del proyecto, el cual tiene un papel importante al tener que adjudicar, por medio de un contrato, una invitación a todo el gremio del sector de la construcción para la ejecución del proyecto, que veremos en el capítulo de gestión de las adquisiciones. Y el segundo es el papel que tiene el contratista, quien llevará a cabo la ejecución del proyecto.

Al ser recursos públicos, a la fuente de financiación del proyecto se le realiza un seguimiento especial, no solo por parte de la Gobernación del Quindío, sino también por una organización de orden nacional, como lo es el Departamento de Planeación Nacional, el cual se encargará de realizar un seguimiento de ejecución de la obra y cualquier tipo de compra que se realice.

5.8.1 Componentes adicionales

5.8.1.1 Plan de gestión de los requisitos

Dentro de los requisitos del proyecto, se realizó una matriz de requerimientos, con el propósito de documentar todos los componentes e información del proyecto, necesarios para gestionar todo el plan de gestión de los requisitos de forma eficiente, hasta el momento de la finalización de la construcción del COE.

Al contar con dicha matriz, se permitirá llevar un control detallado de cada una de las actividades que componen los capítulos, correspondientes a los tres entregables del proyecto y, dentro de ella, cada actividad será calificada según su tipo, prioridad, estado de ejecución, objetivos, entregable final por actividad y estado. Todos estos criterios se definen según una lista de chequeo aprobado finalmente por la interventoría asignada al proyecto.

Las herramientas propuestas para garantizar el desarrollo correcto, eficiente, con los costos y en los tiempos estipulados por actividad, se dan bajo la programación de obra en MS Project,

herramienta que permite llevar un seguimiento a los porcentajes de ejecución de obra y un control detallado sobre los costos de las actividades. Para conocer el estado actual del proyecto en cualquier etapa que se requiera medir, se podrá realizar una comparación de los porcentajes ejecutados frente a los porcentajes programados, estimando así si se presentan retrasos, sobrecostos o si se está cumpliendo con los requerimientos iniciales. Lo mencionado anteriormente se medirá semanalmente por parte del contratista, interventoría y con supervisión de la entidad, durante los comités de obra.

5.8.1.2 Plan de gestión de los cambios

Cualquier interesado del proyecto, en algún momento de la ejecución del mismo, puede considerar pertinente realizar algún cambio en cualquiera de los procesos que vinculen la construcción, y por eso de esta forma, se decide crear un comité de control de cambios para la construcción del COE.

De esta forma se garantizará que aquellas solicitudes queden registradas formalmente ante el equipo de trabajo, dentro de los comités semanales de obra, en los cuales habrá participación de los interesados del proyecto, contratista, interventoría y supervisión de la entidad, facilitando así la aprobación de los cambios expuestos.

El director del proyecto será el encargado de informar en los comités qué impactos negativos o positivos presentará el proyecto de COE. Estas solicitudes se pueden realizar durante todo el ciclo de vida del proyecto.

5.8.1.3 Plan de gestión de la configuración

Para identificar los componentes esenciales de cada uno de los entregables de la construcción del COE, se desarrolla el plan de gestión de la configuración, teniendo presente la importancia de almacenar y registrar toda la información del proyecto a lo largo de todo el ciclo de vida de este.

Dentro de esta identificación, se pasó a establecer los roles y responsabilidades frente a la gestión de los elementos de configuración; todo esto se anexa en la siguiente matriz de roles y responsabilidades.

Tabla 2. Roles y responsabilidades

Roles	Responsabilidades
Gestor de configuración construcción del COE	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla el plan de gestión de la configuración del proyecto. • Planifica, gestiona, controla y da seguimiento al cumplimiento del plan de gestión de la configuración. • Reporta ante el director del proyecto, las solicitudes de cambio que se presenten durante todo el ciclo de vida del proyecto.
Coordinador de configuración construcción del COE	<ul style="list-style-type: none"> • Garantiza el correcto registro de los elementos de configuración presentados en el plan de gestión. • Reporta cualquier cambio en el proceso de control del plan de gestión de la configuración. • Participa en los comités semanales de obra.

Gestor de cambio de configuraciones	<ul style="list-style-type: none"> • Expone ante el director de proyectos el impacto y riesgos de los cambios en la configuración. • Evalúa cada uno de estos cambios.
-------------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Después de tener claridad sobre los roles y responsabilidades dentro de este plan de gestión, se pasó a identificar las actividades indispensables dentro del mismo y cuáles son los entregables de este proceso.

1. Identificación de los elementos de configuración: Será responsable el gestor de cambio de configuraciones, después de tener presente las solicitudes o cambios, expuestas para los interesados del proyecto, generando así como entregable, línea base, estructura de configuraciones y directorio de gestión de la configuración.

2. Control de la gestión de la configuración: Su responsabilidad recae sobre el coordinador de configuración de la construcción del COE, el cual registrará todos los cambios sobre cada una de las actividades que conforman el proyecto, al igual que cambios que se presenten sobre el alcance y línea base de las configuraciones.

3. Informe de estado de la configuración: Será el responsable el gestor de cambio, el cual actualizará constantemente el estado como tal de las configuraciones durante el ciclo de vida del proyecto. El cual concluirá en un informe final de estado, presentado durante los comités semanales, previo a la autorización y verificación por parte de la interventoría del proyecto.

5.9 Gestión del alcance del proyecto

5.9.1 Grupo de planificación

- **Planificar la gestión del alcance**

Como se especificó en el plan de dirección del proyecto, en la planificación de la gestión del alcance se detallarán principalmente tres entregables: parque temático, centro logístico y estación de bomberos, garantizando así el control y validación del alcance del proyecto “Construcción de un centro de operaciones de emergencias para el departamento del Quindío”.

- **Recopilar requisitos**

Dentro del desarrollo de este proceso, se entrega una matriz de requerimientos, donde se describen los requisitos y necesidades de los interesados, permitiendo llevar un control documentado a cada una de las actividades, que como se ha venido mencionando, conforman los tres entregables del proyecto.

En el plan de dirección se describen cada uno de los componentes de esta matriz y cómo se controlarán, según su prioridad, tipo, estado del entregable y validación de la actividad.

A continuación, se presenta una imagen que contiene un resumen de los componentes de la matriz de requerimientos, donde se puede evidenciar los grados de medición para cada una de las actividades y entregables.

Figura 5. Componentes de matriz de requerimientos

ITEM	DESCRIPCION	TIPO	PRIORIDAD	ESTADO	OBJETIVO	ENTREGABLE	ESTADO ENTREGABLE	VALIDACIÓN
  								
REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO UDEGERD								
MATRIZ DE REQUERIMIENTOS								
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIAS PARA EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO								
POR: Irabel Crístina Tarrero Bedoya - Juan David Cardenas Valencia								
FECHA: FEBRERO DE 2020								
1,00	PARQUE TEMÁTICO PRELIMINARES							
1,01	CERRAMIENTO TELA FIB.TEJIDA H=2.10M-BORD	Funcional	Alta	Activo	Costo	Lote debidamente cerrado	Pendiente	Lista de chequeo / aceptación de interventoría
1,02	CAMPAMENTO TABLA 18 M2	Funcional	Alta	Activo	Costo	Campamento construido	Pendiente	Lista de chequeo /
1,10	RETIRO ESCOMBROS MANUAL-VOLQUETA <=10KM.	Funcional	Alta	Activo	Costo	Material sobrante retirado	Pendiente	Lista de chequeo /
2,00	CIMENTACIÓN	Funcional	Alta	Activo	Costo		Pendiente	Lista de chequeo / aceptación de interventoría
2,01	SOLADO ESPESOR E=0.05M 3000 PSI 210 MPA	Funcional	Alta	Activo	Costo	Solado puesto	Pendiente	Lista de chequeo / aceptación de
2,06	TRITURADO PARQUEADERO 1/2"	Funcional	Alta	Activo	Costo	Triturado depositado y regado en parqueadero	Pendiente	Lista de chequeo / aceptación de
2,07	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	Funcional	Alta	Activo	Costo	Acero de flejado puesto en obra	Pendiente	Lista de chequeo / aceptación de
3,00	ESTRUCTURA	Funcional	Alta	Activo	Costo		Pendiente	Lista de chequeo / aceptación de interventoría
3,01	COLUMNA AMARRE MURO	Funcional	Alta	Activo	Costo	Columnas de amrre construida	Pendiente	Lista de chequeo / aceptación de
3,02	COLUMNA CONCRETO 3000 PSI	Funcional	Alta	Activo	Costo	Columnas en concreto construida	Pendiente	Lista de chequeo / aceptación de
3,03	ÁNDEN CONCRETO 10CM 2500 PSI	Funcional	Alta	Activo	Costo	Anden en concreto de 10cm	Pendiente	Lista de chequeo /
3,04	LOSA CONCRETO MACIZA E=10CM	Funcional	Alta	Activo	Costo	Loza en concreto de 10 cm construida	Pendiente	Lista de chequeo /
3,05	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	Funcional	Alta	Activo	Costo	Acero flejado puesto en obra	Pendiente	Lista de chequeo /

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Para el desarrollo de esta matriz, se emplearon ciertas herramientas y técnicas, propuestas en la guía del PMBOK (Project Management Institute, 2017), tales como:

- Juicio de expertos, ya que en base a los conocimientos, experiencias y vivencias del equipo de trabajo, se pudo determinar cuáles requisitos eran indispensables tener en cuenta para garantizar el éxito del proyecto.
- Reuniones, en cada uno de los procesos de planificación del proyecto, se realizaron numerosas reuniones, con el fin de garantizar que el proyecto cumpliera con los objetivos estratégicos, y que en la medida en que se iba avanzando en el desarrollo del mismo, se estuviera alineado con estos.

La matriz de requerimientos se encuentra en detalle presentada como anexo 01. Matriz de requerimientos del COE, debido a su extensión, ya que se definen cada una de las actividades por capítulos de cada uno de los entregables del proyecto.

- **Definir el alcance**

Dentro de este proceso, se realizó un documento, donde se describe de forma detallada en qué consiste el proyecto y cuáles son sus entregables con sus perspectivas actividades, generando así el alcance por capítulos, permitiendo que su medición y control se evidencien de forma más óptima.

Con el propósito de documentar la gestión del alcance del proyecto para la “Construcción del centro de operaciones para el departamento del Quindío”, se verificó, validó y se definió cómo será el control de cada uno de los entregables a lo largo del proyecto.

Así, como claramente se presenta en el PMBOK (Project Management Institute, 2017):

La preparación de un enunciado detallado del alcance del proyecto se elabora a partir de los entregables principales, los supuestos y las restricciones documentados durante la iniciación del proyecto. Durante la planificación del proyecto, el alcance del proyecto se define y se describe de manera más específica, conforme se va recopilando mayor información acerca del proyecto. (Project Management Institute, 2017, p. 151)

A continuación, se presenta una descripción detallada de los entregables definitivos del proyecto, con sus respectivas actividades, en donde se delimitará claramente hasta dónde va a llegar el presente estudio.

Tabla 3. Enunciado del alcance

Nombre del Proyecto: La construcción del centro de operaciones de emergencias para el departamento del Quindío	
Preparado por: Isabel Cristina Torres Bedoya – Juan David Cárdenas Valencia	
Fecha: febrero 2020	
Entregables del Proyecto	1 Centro de Operaciones de Emergencias 1.1 Parque temático gestión de riesgo 1.2 Centro logístico de emergencias 1.3 Estación de bomberos
Alcance Lote de control 1.1	Parque temático de gestión de riesgo
Alcance Lote de Trabajo 1.1.1	Preliminares: Se realizará el proceso de nivelar, preparar y medir el terreno con las dimensiones reales del lugar donde se realizará la construcción del Centro de Operaciones de

	Emergencias, realizadas bajo el plano topográfico entregado, el cual determinará la ubicación igualmente de las cimentaciones de las obras a ejecutar.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.2	Cimentación: Fundición de las vigas de cimentación en concreto de 21 Mpa (3.000 psi), de acuerdo a las especificaciones del concreto, y detalles en los planos estructurales, en el cual está determinado los niveles. Y la actividad terminará cuando toda la cimentación para la estructura esté debidamente fundida.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.3	Estructura: Se construirá estructura en concreto, conformada por vigas y columnas con acero de refuerzo de 420 Mpa, se construirá losas con espesores de 15 cm, con concreto de 21 Mpa, la actividad terminará cuando la estructura esté debidamente construida.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.4	Mampostería: Muros en ladrillo farol y ladrillo estructural, de acuerdo a los planos estructurales, terminando la actividad con todos los muros construidos.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.5	Estructura metálica: La estructura metálica (torre), en perfilaría tipo IPE, HEA, PHR-C, PTE, PTS, tuberías redondas, cuadradas y ángulos para torre metálica sobre losa de cubierta, escaleras, pasamanos y escalera, contará con una capa de pintura anticorrosiva y finalizará cuando el montaje esté terminado, de acuerdo a los planos suministrados por el taller previos al montaje.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.6	Carpintería metálica y madera: Suministro e instalación de todos los elementos como son: puertas de madera y metálicas, puerta de acceso vehicular, vidrios templados, pasamanos en acero inoxidable y persianas para la bodega, el trabajo terminará cuando toda la carpintería esté correctamente instalada.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.7	Carpintería en aluminio: Se suministrará e instalará un mesón de acero inoxidable calibre 18.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.8	Instalaciones hidrosanitarias: Trabajo de todos los puntos hidráulicos e hidrosanitarios requeridos en la obra, así como la instalación de toda la tubería de presión y sanitaria de acuerdo a los diseños.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.9	Acometida eléctrica de media tensión: Consta de un poste con una altura de 12 metros, cámara de inspección, codos, sistema de protección, pararrayos y ductos requeridos para la acometida de media tensión.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.10	Subestación eléctrica: El trabajo consta de la estación del tablero de baja tensión, suministro e instalación hasta la planta eléctrica de 75 KVA, y la construcción de la malla a tierra para el tablero.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.11	Acometidas: Instalación de todo el cableado de la acometida general con cable XLP en 3 No 2 AWG, el cableado para la acometida para la subestación al tablero general será en 3No 4/0 + 1 No 4/0 tierra y las acometidas para los tableros parciales en cable No 4+1 que irá enterrada en el piso o placa con tubería PVC de 2".
Alcance Lote de Trabajo 1.1.12	Sistema de apantallamiento: Constará de todo el sistema de apantallamiento y puestas a tierra de protección del equipo de perforación, para brindar seguridad tanto a los empleados como a los equipos que se van a instalar.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.13	Instalaciones eléctricas internas: Incluirá un tablero trifásico de 18 circuitos incluyendo los interruptores, las instalaciones para salida de voz y datos, todas las salidas de iluminación y todos los tomas, según los planos de diseño eléctrico y cumplimiento del RETIE y RETILAP.

Alcance Lote de Trabajo 1.1.14	Rack para cableado estructurado y equipos básicos: Suministro e instalación del rack para el cableado estructurado y equipos básico según diseño.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.15	Sistema de circuito cerrado de televisión: Se suministrará y se instalará de acuerdo al diseño.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.16	Sistema de sonido: Se suministrará y se instalará de acuerdo al diseño.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.17	Instalación de gas: Se suministrará y se instalará el gas domiciliario con tubería de cabré de ½ y 3/4" tipo K según al diseño.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.18	Red contra incendio: Contará con un tanque enterrado en concreto de 3.000 PSI, tubería de 2 ½" de acero al carbono y todos sus accesorios para el correcto funcionamiento, hidrantes tipo Londres de 4 E y suministro de extintores tipo ABC- 10Lb
Alcance Lote de Trabajo 1.1.19	Pisos y enchapes: Se suministrará e instalarán todos los pisos y enchapes de acuerdo al diseño arquitectónico, incluyendo el guarda escoba en PVC de 10 cm.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.20	Cubierta y fachada: La cubierta se entregará en lámina de alucobón azul metalizado, y la fachada en lámina de acero inoxidable perforado según diseño arquitectónico
Alcance Lote de Trabajo 1.1.21	Pintura: Aplicación de estuco en cielo rasos y muros, aplicación de tres manos de vinilo en muros y cielos rasos, la aplicación de pintura de esmalte para las líneas de demarcación según el diseño arquitectónico.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.22	Varios: Suministro e instalación del prado y árboles nativos y toda la señalización preventiva según diseño arquitectónico.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.23	Instalaciones especiales: Comprende la construcción e instalaciones del sistema de acceso tipo molinete para los peatones, se suministrará todo el componente, la instalación de los tres módulos y pedagogía, todo el sistema debe ser probado para su aceptación.
Alcance Lote de Trabajo 1.1.24	Fin parque temático. Hito.
Alcance Lote de control 1.2	Centro logístico de emergencias.
Alcance Lote de Trabajo 1.2.1	Preliminares: Se realizará el proceso de nivelar, preparar y medir el terreno con las dimensiones reales del lugar, donde se realizará la construcción del Centro de Operaciones de Emergencias, realizadas bajo el plano topográfico entregado, el cual determinará la ubicación igualmente de las cimentaciones de las obras a ejecutar.
Alcance Lote de Trabajo 1.2.2	Movimiento de tierras: Excavación que se ejecutará para la construcción de la viga de cimentación, y para la perfilada de talud para la construcción de las columnas, pantallas y drenajes. El trabajo terminará cuando todas las excavaciones sean terminas de acuerdo a las especificaciones técnicas.
Alcance Lote de Trabajo 1.2.3	Concretos: Abarca toda la construcción de concretos, conformada por vigas y columnas con acero de refuerzo de 420 Mpa, se construirán losas con espesores de 15 cm, con concreto de 21 Mpa, la actividad terminará cuando la estructura esté debidamente construida.

Alcance Lote de Trabajo 1.2.4	Estructura metálica y acero de refuerzo: Estructura metálica (torre), en perfilaría tipo IPE, HEA, PHR-C, PTE, PTS, tuberías redondas, cuadradas y ángulos para torre metálica sobre losa de cubierta, escaleras, pasamanos y escalera, contará con una capa de pintura anticorrosiva y finalizará cuando el montaje esté terminado de acuerdo a los planos de suministrados por el taller previos al montaje.
Alcance Lote de Trabajo 1.2.5	Mampostería: Muros en ladrillo farol y ladrillo estructural, de acuerdo a los planos estructurales, terminando la actividad con todos los muros construidos.
Alcance Lote de Trabajo 1.2.6	Enchape y pinturas: Se suministrará e instalarán todos los enchapes de acuerdo al diseño arquitectónico, incluyendo el guarda escoba en PVC de 10 cm. Este lote de trabajo consiste en la aplicación de estuco en cielo rasos y muros, aplicación de tres manos de vinilo en muros y cielos rasos, la aplicación de pintura de esmalte para las líneas de demarcación según el diseño arquitectónico.
Alcance Lote de Trabajo 1.2.7	Pisos: Se suministrará e instalarán todos los pisos de acuerdo al diseño arquitectónico, incluyendo el guarda escoba en PVC de 10 cm.
Alcance Lote de Trabajo 1.2.8	Instalaciones hidrosanitarias: Se realizarán todos los puntos hidráulicos e hidrosanitarios requeridos en la obra, así como la instalación de toda la tubería de presión y sanitaria de acuerdo a los diseños.
Alcance Lote de Trabajo 1.2.9	Instalaciones de sistema contra incendios: Contará con un tanque enterrado en concreto de 3.000 PSI, tubería de 2 ½” de acero al carbono y todos sus accesorios para el correcto funcionamiento, hidrantes tipo Londres de 4 E y suministro de extintores tipo ABC- 10Lb.
Alcance Lote de Trabajo 1.2.10	Aparatos/grifería/muebles/mesones: En este lote de trabajo se suministra e instalan todos los aparatos sanitarios con su grifería, los muebles y mesones de acuerdo al diseño arquitectónico.
Alcance Lote de Trabajo 1.2.11	Instalaciones eléctricas: Comprenderá un tablero trifásico de 18 circuitos incluyendo los interruptores, las instalaciones para salida de voz y datos, todas las salidas de iluminación y todas las tomas, según los planos de diseño eléctrico y cumplimiento del RETIE y RETILAP.
Alcance Lote de Trabajo 1.2.12	Carpintería metálica y madera: Suministro e instalación de todos los elementos como son: puertas de madera y metálicas, puerta de acceso vehicular, vidrios templados, pasamanos en acero inoxidable y persianas para la bodega, el trabajo terminará cuando toda la carpintería esté correctamente instalada.
Alcance Lote de Trabajo 1.2.13	Cubierta: Suministro de CUBIERTA METÁLICA Termo acústica en paneles tipo Sandwich Metecno o equivalente, Ref: MONOROOF A-42 P-1000 G-4. Conformado de Acero Galvanizado pre pintado cal. 28 en cara externa y Acero Galvanizado pre pintado calibre 28 en cara interna, acabado en papel Vinil, inyectado en línea continua con Poliuretano Expandido de alta densidad PUR (38 kg/m ³), espesor=30 mm. Incluye Instalación y Transporte de todos los materiales, Remates externos e interno de cubierta, elementos de fijación tipo (tornillo 80+CAP+NEOP, tornillo 20+NEOP, anclaje Zamac), Sellante base poliuretano tipo Sika Flex 1A o equivalente, Ruana metálica calibre 24 y canoa metálica calibre 24, acarreo interno y todos los demás elementos necesarios para su correcta fabricación, instalación y funcionamiento. Según Diseño. Previa aprobación de la interventoría.
Alcance Lote de Trabajo 1.2.14	Urbanismo y obras varias: Comprenderá la instalación de la malla eslabonada de 2x 2 con paraleles de tubo circular de 2 ½” con una altura de 2,5 m, se instalará el

	sardinell prefabricado de concreto, se nivelará con tierra negra y se instalará un césped tipo japonés con siembra de palmas areca, árboles nativos, además se construirán las vías de 18 cm de espesor con un concreto de MR-41.
Alcance Lote de Trabajo 1.2.15	Señalizaciones: Se suministra e instalará todas las señales informativas y de precaución de acuerdo al diseño.
Alcance Lote de Trabajo 1.2.16	Sistema de aires acondicionados: Suministro e instalación de aires acondicionados de 12.000, 18.000 y 36.000 btu de acuerdo a los planos de diseño.
Alcance Lote de Trabajo 1.2.17	Fin centro logístico- hito
Alcance Lote de control 1.3	Estación de bomberos.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.1	Preliminares: Se realizará el proceso de nivelar, preparar y medir el terreno con las dimensiones reales del lugar donde se realizará la construcción del Centro de Operaciones de Emergencias, realizadas bajo el plano topográfico entregado, el cual determinará la ubicación igualmente de las cimentaciones de las obras a ejecutar.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.2	Cimentación: Se realizará la fundición de la viga de cimentación en concreto de 21 Mpa (3.000 p.s.i), de acuerdo a las especificaciones del concreto y detalles en los planos estructurales, en el cual están determinados los niveles. Y la actividad terminará cuando toda la cimentación para la estructura esté debidamente fundida.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.3	Estructura: Estructura en sistema de pórtico, conformada por vigas y columnas con acero de refuerzo de 420 Mpa, se construirán losas con espesores de 15 cm, con concreto de 21 Mpa, la actividad terminará cuando la estructura esté debidamente construida.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.4	Mampostería: Muros en ladrillo farol y ladrillo estructural, de acuerdo a los planos estructurales, terminando la actividad con todos los muros construidos.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.5	Concretos - morteros y revoques: Se construirá en concretos, conformada por vigas y columnas con acero de refuerzo de 420 Mpa, se construirán losas con espesores de 15 cm, con concreto de 21 Mpa, la actividad terminará cuando la estructura esté debidamente construida.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.6	Pintura: Aplicación de estuco en cielo rasos y muros, aplicación de tres manos de vinilo en muros y cielos rasos, la aplicación de pintura de esmalte para las líneas de demarcación según el diseño arquitectónico.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.7	Enchapes y accesorios incluye suministro y colocación: Instalación enchape tipo cerámica de 35 x 35 y se instalarán las divisiones en vidrio templado en las duchas, de acuerdo al diseño arquitectónico.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.8	Sistema de suministro de agua potable: Contará el sistema de agua potable con dos bombas de 1hp conectada al tanque hidroacumulador de 921 y todos los accesorios y tuberías necesarias para la distribución del agua potable.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.9	Enchape: Se suministrará e instalarán todos los enchapes de acuerdo al diseño arquitectónico, incluyendo el guarda escoba en PVC de 10 cm.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.10	Aparatos/grifería/muebles/mesones: Se entregarán todos los aparatos y griferías instaladas, así mismo todos los muebles y mesón instalados en los lugares de acuerdo al diseño arquitectónico.

Alcance Lote de Trabajo 1.3.11	Red sanitaria: Se instalará toda la red de tubería sanitaria de 4", 3" y 2" incluyendo todos los accesorios necesarios para la destitución con 6 cajas de inspección y una trapa de grasa de 250lt de acuerdo al diseño sanitario.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.12	Sistema de drenaje de aguas lluvias: Se instalará toda la red de tubería PVC de 4" y 3", incluyendo todos los accesorios necesarios para la destitución con canaleta para aguas lluvias en concreto de 20,7 Mpa impermeabilizados.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.13	Instalaciones de sistema contra incendios: Contará con un tanque enterrado en concreto de 3.000 PSI, tubería de 2 ½" de acero al carbono y todos sus accesorios para el correcto funcionamiento, hidrantes tipo Londres de 4 E y suministro de extintores tipo ABC- 10Lb.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.14	Red de suministro agua caliente: Se instalará toda la red de tubería CPVC, incluyendo todos los accesorios necesarios para la destitución de acuerdo al diseño hidráulico.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.15	Red de gas natural: Se suministrará y se instalará el gas domiciliario con tubería de cabré de ½ y ¾ tipo K según al diseño.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.16	Subestación eléctrica: El trabajo consta de la estación del tablero de baja tensión, suministro e instalación hasta la planta eléctrica de 75 KVA, y la construcción de la malla a tierra para el tablero.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.17	Carpintería metálica: Suministro e instalación de todos los elementos como son: puertas de madera y metálicas, puerta de acceso vehicular, vidrios templados, pasamanos en acero inoxidable y persianas para la bodega, el trabajo terminará cuando toda la carpintería esté correctamente instalada.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.18	Suministro e instalación de aparatos: Se suministra e instalan todos los aparatos sanitarios con su grifería, los muebles y mesones de acuerdo al diseño arquitectónico.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.19	Equipos especiales: Contará con la entrega de una camioneta 4x4, ambulancia 4x4 con su dotación y un carro cisterna de 500 lt.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.20	Actividades varias: Se suministra e instalarán todas las señales informativas y de precaución de acuerdo al diseño.
Alcance Lote de Trabajo 1.3.21	Fin estación de bomberos.
Objetivos del proyecto	La construcción de un centro de operaciones de emergencias para el departamento del Quindío, que contará con un área construida de 13.500 m ² y se desarrollará en 3 entregables respectivamente, los cuales son: la construcción de un parque temático de gestión de riesgo, una estación de bomberos y un centro logístico de emergencias.
Objetivos de Costos	Los costos del proyecto dividido por entregables correspondientes del proyecto serán así: <ul style="list-style-type: none"> • Parque temático de gestión de riesgo: \$ 5.008.057.047 • Estación de bomberos: \$ 2.376.722.585 • Centro logístico de emergencias: \$ 5.490.480.424 • Administración del proyecto: \$ 4.946.805.203 Para un costo total del centro de operaciones de emergencias de: \$ 17.822.065.259

Objetivos de la Programación	El proyecto tendrá como fecha de inicio el 3 de agosto de 2020 y se terminará el 24 de diciembre del 2021, como se determinó según la programación realizada para la ejecución del proyecto.
Medidas de calidad	La construcción del centro de emergencia del Quindío se realizará bajo el seguimiento del Plan de Calidad correspondiente al mismo, donde se ha determinado de forma detallada las Referencias y Normatividad requeridas, que garanticen el buen desarrollo del proyecto.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- **Crear la EDT**

Consiste principalmente, como lo menciona el PMBOK (Project Management Institute, 2017), “en el proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar, el beneficio clave de este proceso es que proporciona un marco de referencia de lo que se debe entregar” (Project Management Institute, 2017, p. 156).

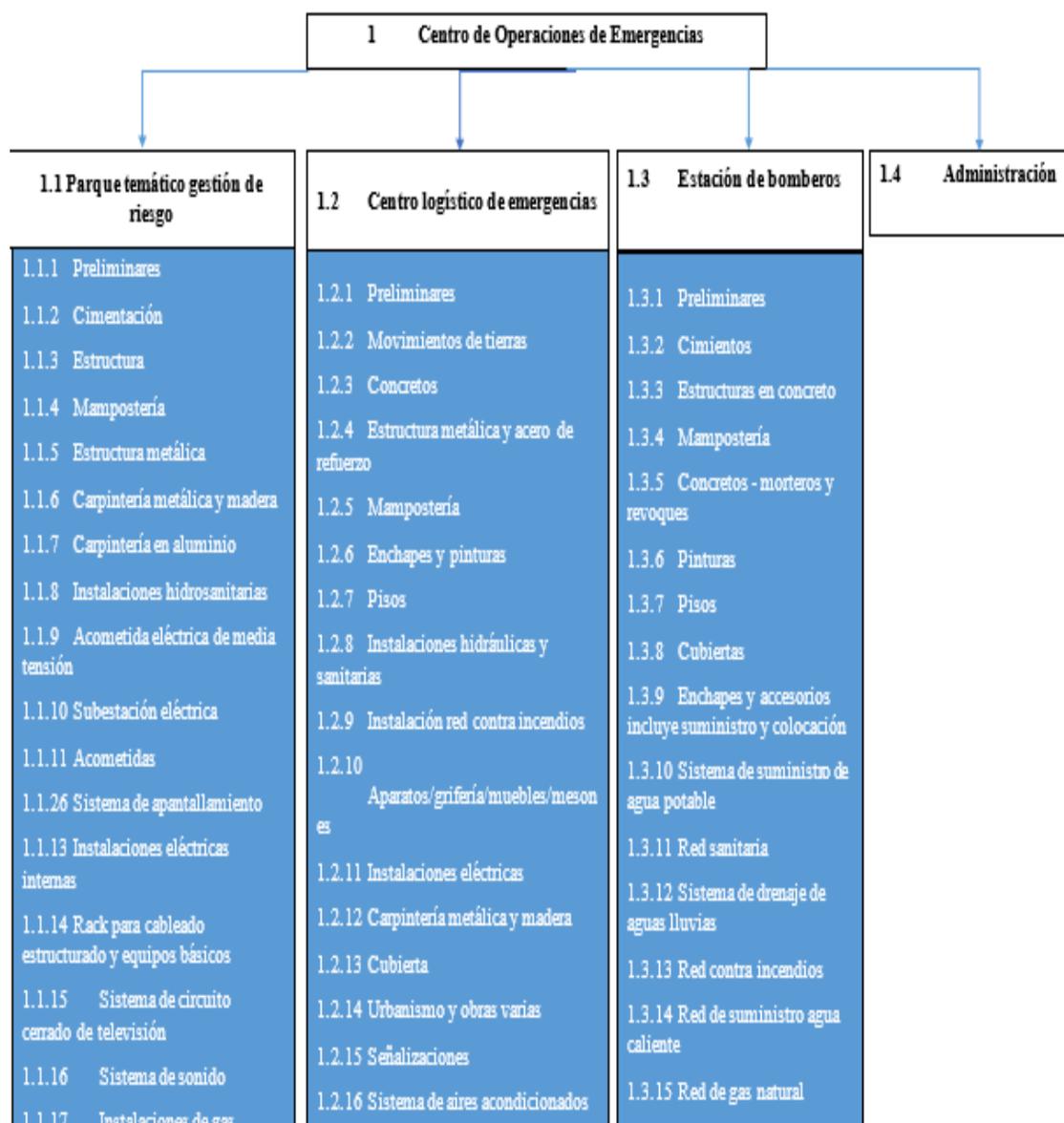
Para el desarrollo del trabajo, se realiza la estructura de desglose, centrándose en el alcance del proyecto como tal, descomponiendo los paquetes del trabajo en listados de capítulos para producirlos, quedando estos finalmente detallados en tres entregables (parque temático de gestión del riesgo, centro logístico de emergencias y la estación de bomberos), cada uno de estos capítulos están compuestos por una serie de actividades indispensables para su desarrollo, en otras palabras, constan de los procesos constructivos necesarios en cada etapa (Rita Mulcahy, 2013).

Para la ejecución del proyecto y con el propósito de que la etapa de construcción no fuera muy extensa, se propuso que cada uno de los entregables iniciara su etapa de ejecución de forma coordinada en la misma fecha, generando así diferentes frentes de trabajo para el centro de

operaciones de emergencia, todo lo anterior está definido en los siguientes entregables, los cuales se detallarán en cada uno de los correspondientes capítulos del presente plan general.

A continuación, se muestra la figura creada de la EDT; para la creación de esta se realizó una descomposición con un enfoque descendente (comenzando con las piezas de alto nivel del proyecto), encontrando así en la parte superior el nombre del proyecto, en el siguiente nivel se pueden encontrar los tres entregables del proyecto, como se mencionó anteriormente, y posteriormente, se encuentran cada uno de los capítulos que comprenden los procesos constructivos necesarios para la ejecución de los mismos. Todo esto permite tener un mayor control para dirigir, organizar, administrar y planificar el proyecto de forma adecuada.

Adicionalmente, se encuentra un capítulo de administración del proyecto, donde se detallan todos los aspectos logísticos necesarios para la realización de este, indicando allí el manejo de los recursos, tiempo y costos para el desarrollo de todas las actividades que los comprendan.

Figura 6. Estructura de trabajo para el centro de operaciones de emergencia

1.1.17 Instalaciones de gas	1.2.10 Sistema de aire acondicionado	
1.1.18 Instalaciones de sistema contra incendios	1.2.17 Fin centro logístico	1.3.16 Subestación
1.1.19 Pisos y enchapes		1.3.17 Carpintería metálica
1.1.20 Cubierta y fachada		1.3.18 Suministro e instalación de aparatos
1.1.21 Pintura		1.3.19 Equipos especiales
1.1.22 Varios		1.3.20 Actividades varias
1.1.23 Instalaciones especiales (módulos) cotización enviada por maloka		1.3.21 Fin estación de bomberos
1.1.24 Fin parque temático		

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- **Diccionario de la EDT**

Como se menciona en el libro *Preparación para el Examen PMP* (Rita Mulcahy, 2013), “este documento proporciona una descripción del trabajo que se debe hacer para cada paquete de trabajo de la EDT, para que ayude a asegurarse de que el trabajo resultante coincida mejor con lo que se necesita” (p. 180).

En el Anexo 02. Diccionario de la EDT, se expone detalladamente cada uno de los entregables con sus respectivos capítulos, antes mencionados en la creación de la EDT, informando a los interesados cuándo comenzará cada paquete de trabajo, lo cual permite evitar una corrupción en el alcance del proyecto antes de que comience el desarrollo del mismo (Rita Mulcahy, 2013).

De igual forma, en el Diccionario de la EDT, se describen los hitos del cronograma, duraciones, fechas de inicio y terminación, costo por capítulo y actividad, y se define también quién es el responsable y cuáles son sus obligaciones en el proyecto, al igual que los requerimientos de calidad.

Para la recopilación de toda la información expuesta anteriormente, se empleó la herramienta de Microsoft Project, donde se realizó la respectiva programación de obra, teniendo en cuenta tiempos, costos y responsables. De esta manera, para la elaboración del Diccionario de la EDT, se logra cumplir con lo establecido en la guía PMBOK (Project Management Institute, 2017), en la cual se define este proceso como, “documento que proporciona información detallada sobre los entregables, actividades y programación de cada uno de los componentes de la EDT/WBS. El diccionario de la EDT es un documento de apoyo a la EDT/WBS” (p. 162).

5.10 Gestión del cronograma del proyecto

Grupo de planificación

- **Planificar la gestión del cronograma**

El avance de este trabajo se enfoca en el desarrollo de la línea base del alcance del proyecto e igualmente se determinó la metodología de calendarización de las actividades de cada entregable en días, como se muestra más adelante en el cronograma general, para lo cual la construcción del centro de operaciones de emergencia tiene una duración total de 365 días.

Dentro de la presentación del cronograma se puede encontrar igualmente los estimados necesarios para completar cada una de las actividades proporcionados en días, todo esto ya descrito dentro del plan de dirección del proyecto, incluido en la gestión del cronograma, donde se determina la

planificación e identificación de las posibles variaciones que puede presentar el cronograma, así como los procedimientos para informar y controlar los cambios mencionados.

- **Definir las actividades**

Para su desarrollo, en el presente trabajo se toman cada uno de los entregables descritos anteriormente en la EDT (parque temático, centro logístico, estación de bomberos) y se procede a descomponerlos en las actividades que estos requieren para su ejecución y correcta finalización, logrando así los objetivos del proyecto. Estas actividades se calendarizan en horas, como ya se había mencionado y, del mismo modo, se asignan los costos estimados para cada una, logrando así un control y seguimiento más exhaustivo de las actividades por entregable.

Dentro del cronograma que se adjunta al presente documento, se puede encontrar un número de Hitos, correspondientes a los eventos más significativos de este, los cuales permitirá a los interesados tener un control en el cumplimiento del mismo, ya que se determinan ciertas fechas límites de los entregables.

- **Secuenciar las actividades**

Para realizar este proceso, se pasó a tomar cada una de las actividades por entregable correspondiente, y asignarles un orden, de acuerdo a su realización; esta secuencia ayuda a generar un cronograma real y ajustado al proyecto, dicha asignación se realizó con ayuda del software MS

Project, lo cual permitirá realizar cambios durante el proceso de ejecución, en caso de que sean necesarios.

Con la ayuda del Software antes mencionado, se tomó como base las herramientas y técnicas propuestas en el PMBOK (Project Management Institute, 2017), para realizar la respectiva secuenciación de las actividades, donde se menciona el método de diagramación por precedencia, el cual se define como, “(PMD) técnica utilizada para construir un modelo de programación en el cual las actividades se representan mediante nodos y se vinculan gráficamente una o más relaciones lógicas para indicar la secuencia en que deben ser ejecutadas” (p. 189), y define cuatro tipos de dependencias o relaciones lógicas:

Final a inicio (FS)

Final a Final (FF)

Inicio a Inicio (SS)

Inicio a Final (SF)

Según la relación lógica que presentan las actividades, se emplearon estos tipos de secuencias, con el fin de asignarle un orden de ejecución al proyecto y finalmente ingresarlas a MS Project, según las relaciones acordadas por el equipo de trabajo para la ejecución de las mismas.

- **Estimar la duración de las actividades**

Durante el estudio de este proceso, se logró determinar la cantidad de tiempo necesario estimado para finalizar de forma óptima cada una de las actividades con los recursos necesarios, que comprenden los tres principales entregables de este proyecto.

Para realizar la estimación de la duración de las actividades, se pasó a determinar qué tipo y qué cantidad de recursos son necesarios (recursos humanos, equipos, materiales). A continuación, se presenta el documento de Requerimientos de recursos, donde se muestran los recursos a emplear, organizados por categorías y tipos.

Tabla 4. Requerimientos de recursos

Nombre del proyecto:	La construcción del centro de operaciones de emergencias para el departamento del Quindío		
Preparado por:	Isabel Cristina Torres Bedoya – Juan David Cárdenas Valencia		
Fecha:	mar-20		
1. MATERIALES Y MATERIA PRIMA			
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1,001	acero pdr-60 (fy = 4200 kg/cm2)	kg	9137
1,002	acople lavamanos de 1/2"	und	5
1,003	acople sanitario de 1/2"	und	4
1,004	adaptador brida universal 3" ranurado	un	
1,005	adaptador brida universal 3" ranurado	un	
1,006	adaptador hembra PVC presión 1"	und	4
1,007	adaptador hembra PVC presión 1/2"	und	362,5
1,008	adaptador hembra PVC presión 3/4"	und	41
1,009	adaptador macho PVC presión 1"	und	4
1,010	adaptador macho PVC presión 1/2"	und	37
1,011	adaptador macho PVC presión 3/4"	und	42
1,012	adecuación punto de amarre 13,2 kv	un	
1,013	alambre de amarrar negro calibre 18	kg	20
1,014	amarra para caballete	und	14
1,015	anclajes o cuñas para tensionamiento	und	14
1,016	ángulo hierro de 1"x1/8"	ml	3
1,017	anillo equipotencial aluminio 1/0 desnudo	ml	20
1,018	anillo equipotencial cu 1/0 desnudo en tierra	ml	29
1,019	antisol blanco (curador para concreto y mortero con base acuosa)	kg	15
1,020	antisol rojo (curador para concreto y mortero con base solvente)	kg	2
1,021	arena gruesa	m3	354
1,022	arena media	m3	4243,1
1,023	asfalto líquido mc-70	kg	30
1,024	bajantes en al 1/0 thw	ml	14
1,025	balas cetus downg light_18 w	un	6
1,026	bandeja de fibra 18/36 pts. fc01u-p	un	
1,027	bandejas portables de 50x5 cms	ml	8
1,028	baranda con elementos verticales en tubo estructural cuadrado de 1" y pasamanos en tubo de 2"	m	3
1,029	baranda en tubo galvanizado con apoyos cada 1.50 mts aprox. al piso	ml	1

1,030	baranda tipo reja apoyada cada 0,10 mts al piso	ml	21,4
1,031	barraje de puesta a tierra de comunicaciones (tgb)	un	
1,032	barraje principal de puesta a tierra de comunicaciones (tmgb)	un	
1,033	barraje vertical para rack	un	
1,034	base granular triturada	m3	75,7
1,035	base para anclaje metálico	und	3
1,036	bastidor en madera de 2"x2"	und	4
1,037	beam detector transmisor receptor	un	
1,038	bomba para red contra incendios con motor de 13 hp	un	
1,039	bomba yocki para red contra incendios con motor de 2 hp	un	
1,040	bomba yocki para red contra incendios con motor de 2 hp	un	
1,041	boquilla para enchape	kg	13
1,042	breaker de 15 a	und	
1,043	breaker de 20 a	und	
1,044	breaker de 30 a	und	
1,045	broca tungsteno 3/4"-50	und	2
1,046	buje 1" - 3/4"	un	1
1,047	buje 3/4" - 1/2"	un	
1,048	caballete thermo acústico de 2x 070m	und	45
1,049	caballete universal	und	64
1,050	cabezal de prueba 3" ranurado	un	
1,051	cabezal de prueba 3" ranurado	un	
1,052	cable de acero 1/2"	und	
1,053	cable de apilamiento de los switches 2960x	un	
1,054	cable de apilamiento de los switches 3850, stack-t1-50cm.	un	
1,055	cable de cobre utp, cat 6a/7, 500 mhz, 10 g.	ml	2.985,0
1,056	cable de control flama retardante	ml	1.125,0
1,057	cable encauchetado 2x10 awg	ml	10
1,058	caja de inspección spt 10 x 20 x5 cm	un	1
1,059	caja eléctrica plástica octagonal	und	3
1,060	caja eléctrica plástica rectangular 4x2	und	33
1,061	cajas de paso aérea 20x20 cm.	un	
1,062	cajas de paso aérea 60x60 cm.	un	
1,063	cajas de paso subterránea 40x40 cm.	un	
1,064	calentador de paso de 30 gl	un	
1,065	cámara de inspección media tensión 1,3m x 1,5m.	un	
1,066	canal en lámina calibre 22 incluye anticorrosivo	ml	5
1,067	canal en lámina galvanizada c 22, longitud de desarrollo 0.7 a 1,10 m, con acabado en washprimer, anticorrosivo y pintura, incluye accesorios, elementos de fijación, tapas y boquillas	m	1
1,068	canaleta plástica de 20 x 5 cms	ml	4
1,069	canalización vía pavimentada con topo	ml	

1,070	casette acoplador, 10g, lc duplex, 12 fibras	un	
1,071	celda de remonte para seccionador con fusible	un	
1,072	celda seccionador en vacío con fusibles de media tensión serie 20-24 kv din	un	
1,073	cerámica piso pared de 20,5x20,5 cms.	m2	23
1,074	cerámica tráfico 4 de 40x40 cms.	m2	34
1,075	cerámica tráfico 5 de 40x40 cms.	m2	86
1,076	cercha metálica (luz de 18 m.)	ml	6022
1,077	cercha metálica (luz de 6m.)	ml	72
1,078	cercha metálica (luz entre 12 m. y 18 m.)	ml	97
1,079	cercha metálica (luz entre 6m.y 12 m.)	ml	85
1,080	cercha metálica triangular base = 11.03 altura = 1.47, incluye tensor y contra vientos, anticorrosivo y pintura	un	
1,081	chazo expandible 3/8"	und	4567
1,082	cheque 3" ranurado	un	
1,083	cheque 3" ranurado	un	
1,084	cielo falso en drywall a junta pérdida de 8 mm, incluye estructura en perfil galvanizado de soporte, tratamiento de juntas, estuco y pintura en vinilo tipo i, 3 manos	m ²	9,2
1,085	cinta aislante x 20m	und	4
1,086	cinta preventiva a=8cm	ml	30
1,087	cinta PVC ancho 15 cm	ml	5
1,088	cinta quick tape 22	rollo	56
1,089	cinta teflón	und	6
1,090	codo 1 1/2"	un	
1,091	codo 1"	un	
1,092	codo 1/2"	un	7
1,093	codo 3/4"	un	
1,094	codo de sifón PVC de 2"	un	2
1,095	codo PVC de 2" x 45°	un	1
1,096	codo PVC de 2" x 90°	un	4
1,097	codo PVC de 3" x 45°	un	1
1,098	codo PVC de 4" x 45°	un	1
1,099	codo PVC de 4" x 90°	un	
1,100	codo PVC presión 90x1/2"	und	1496
1,101	codo PVC sanitaria 90x2" c x c	und	8
1,102	codo PVC sanitaria 90x3" c x c	und	6
1,103	cofre de 50 x 40 cms -tbhd	un	
1,104	cofre de 50 x 40 cms -tbcí	un	
1,105	color mineral (libra)	lb	5
1,106	computador	un	

1,107	correa metálica 2p 150 x 16, incluye templetes, anticorrosivo y pintura	m	15
1,108	cubierta sin traslapo en aluzinc doble tipo standing sean c 26/26 38 mm, incluye accesorios de fijación, tapas, caballetes	m ²	14
1,109	cuneta cárcamo de 0.40 x 0.40 m internos, en concreto de 21,7 mpa, reforzado	m	1
1,110	división metálica en lámina doble x 20 h = 1.60 m, incluye anticorrosivo, pintura y anclajes	m ²	3
1,111	divisiones (muros) en vidrio internas de oficinas y espacios, compuestas de 1 a 2 cuerpos, fijos y/o basculantes y/o corredizos y/o batientes, con estructura de soporte, marcos y perfiles en aluminio 8025 anodizado y vidrio templado de e= 6 mm.	m ²	81,7
1,112	divisiones en vidrio templado, incluye accesorios y herrajes en acero inoxidable	m ²	1
1,113	ducha con grifería tipo piscis	un	1
1,114	ducto de desfogue de 4"	ml	
1,115	enchape en cerámica de 1ra. de 30 x 45 cm tipo adelaide beige	m ²	21
1,116	equipo multiparámetro para aguas portátil	und	
1,117	espejo cristal pulido y flotado nacional de 4 mm, incluye accesorios de fijación	m ²	1
1,118	estación manual	un	
1,119	estuco plástico	kg	312
1,120	fabricación, suministro e instalación de puertas abatibles en vidrio templado de dif. medidas, con accesorios y cerradura en acero inoxidable	m ²	37,5
1,121	fibra óptica preconectorizada multimodal de 12 h.	ml	5
1,122	flanque en lámina galvanizada c 26, incluye mortero 1:3 impermeabilizado	m	1
1,123	fuelle redundante para soportar el upoe en todos los puertos pwr-c1-1100wac.	un	
1,124	gabinete mighty mo 12 u, 24''w26"23,5"h.	un	
1,125	gabinete tipo 2, para red contra incendios, incluye dotación.	und	
1,126	hidrante tipo milan o similar 3"	und	
1,127	impermeabilización en manto edil de 3 mm.	m ²	20
1,128	impermeabilizante para mortero sika-1	kg	1102
1,129	incrustaciones tipo avanti (viene por 6 unidades)	un	1
1,130	instalación de ventana en u (v-u), en vidrio templado de 10mm con chapetas y herrajes en acero inoxidable, área de recepción segundo piso.	m ²	5
1,131	interruptor bipolar de 2x15 a, tipo enchufable	un	2
1,132	interruptor monopolar de 1x15 a, tipo enchufable	un	6

1,133	interruptor monopolar de 1x20 a, tipo enchufable	un	1
1,134	interruptor tripolar de 3x30 a, tipo industrial	un	1
1,135	interruptor tripolar de 3x40 a, tipo industrial	un	
1,136	juego de vasos con tapa válvula	un	
1,137	juego de vasos con tapa válvula	un	
1,138	kit ventilador, kit escobillas	un	
1,139	lámina de acrílico puro de 4mm 1.2x0.6	und	62
1,140	lámina en icopor 15 mm para cielo raso	m2	9,2
1,141	lámina en PVC de 8mm	m2	28
1,142	lava platos en acero inoxidable con grifería prakti o similar	un	
1,143	lavamanos tipo arezzo de 42.5 x 32, incluye grifería tipo túnez mono control	un	1
1,144	luminaria corvus de 30 x 120 in_40w	un	
1,145	luminaria cosmo led _100w	un	2
1,146	luminaria cubika led_1,15 in _22w	un	6
1,147	luminaria emergencia_1.2_w	un	2
1,148	luminaria estiled 17w	un	1
1,149	luminaria lyra led sd ar_37w	un	1
1,150	luminaria reflector acroled_35w	un	
1,151	luminaria tortuga intemperie_22w	un	
1,152	manómetro en glicerina 2-200 psi	un	
1,153	manómetro en glicerina 2-200 psi	un	
1,154	meraki mx100 advanced security license and support, 5 years lic-mx100-sec-5yr.	un	
1,155	mesón en granito negro san gabriel o similar pulido, incluye mampostería y refuerzo	m ²	
1,156	módulo de apilamiento para los switches cisco 2960x c2960x-stack.	un	
1,157	módulo de apilamiento para los switches.	un	
1,158	módulo de red para los switches 3850 con 4 puertos para sfp+ de 10gbps.	un	
1,159	módulo sfp+ 10gbps, connectors: dual lc/pc connector, sfp-10g-sr-x.	un	
1,160	multitoma con cable de 1.8m, 8 salidas, con supresor de 13 ka.	un	
1,161	organizador horizontal doble ranurado con tapa heavy duty.	un	
1,162	organizador vertical delantero trasero.	un	
1,163	orinal de pared infantil + grifería + acoples	und	
1,164	orinal de pared institucional + grifería + acoples	und	2
1,165	orinal tipo institucional con fluxómetro	un	
1,166	panel led tuscana slim 6500k_45w	un	7
1,167	panel/acoplador ciego sextuple ofp --blank.	un	

1,168	pasamanos en tubo galvanizado anclado al muro	ml	15,2
1,169	patch cord 10g, mod 8, 1m, categoría 6a, utp.	un	4
1,170	patch cord 10g, mod 8, 2.7m, categoría 6a, utp.	un	2
1,171	patch cord fibra lc-lc,lc-lc, 2m, 50/125.	ml	
1,172	patch panel cat 6a, 24 puertos, 1u.	un	
1,173	patch panel cat 6a, 48 puertos, 1u.		
1,174	pelín metálico de 3" x 1.1/2" x 2.0 mm incluye anticorrosivo y pintura	ml	30
1,175	pelín metálico de 5" x 2" x 1.5 mm incluye anticorrosivo y pintura	ml	12
1,176	pelín metálico de 6" x 2 5/8" x2 mm incluye anticorrosivo y pintura	ml	6
1,177	pelín metálico de 6" x 2 5/8" x2,5 mm incluye anticorrosivo y pintura	ml	17
1,178	persiana compuesta por cuerpos fijos con perfiles en aluminio anodizado color natural. Incluye suministro y transportes de todos los materiales	m2	56,8
1,179	persianas bodegas y zonas sin aires acondicionados, compuesta por cuerpos fijos con perfiles en aluminio anodizado color natural	m2	12
1,180	pintura anticorrosiva gris	gln	2
1,181	pintura tipo esmalte o laca	gln	7
1,182	placa superboard 6mm (1,22*2,44 m.)	und	135
1,183	planta eléctrica de 125 kW	un	
1,184	poceta corrida de aseo en concreto de 20.7 mpa (3000 psi), incluye granito pulido, longitud de desarrollo = 1 m	m	
1,185	poste de 1050 kg-f	un	
1,186	protector estación manual	un	
1,187	puerta abatible en vidrio templado de 1.20x3.10 m, un (1) ala, vidrio templado de 10 mm, con accesorios y cerradura en acero inoxidable, bisagra hidráulica piso y manija tipo romana de 60 cm.	un	
1,188	puerta abatible en vidrio templado para acceso principal según diseño arquitectónico de 2.40x3.10 m, dos (2) alas, vidrio de 10 mm, con accesorios y cerradura doble en acero inoxidable, bisagra hidráulica piso y 2 manijas tipo romana de 60 cm.	un	
1,189	puerta abatible en vidrio templado para accesos a espacios estratégicos según diseño arquitectónico de 2.00x2.20 m, dos (2) alas, vidrio de 10 mm, con accesorios y cerradura doble en acero inoxidable, bisagra hidráulica piso y 2 manijas tipo romana de 60 cm.	un	
1,190	puerta cortafuego en lámina metálica galvanizada de 45 mm de espesor con diseño liso, resistente al fuego.	m2	9,7

1,191	puerta de 0.50-0.60x1.50 m, en acero inoxidable aisi 304- 2b cl terminado 3 antimagnético calibre 20, paneles entamborados con un espesor de 30 mm., con aislamiento en porón (icopor), calidad indupuertas o equivalente	und	
1,192	puerta de ingreso peatonal al predio (fachada principal), en tubo circular de 2,5" tipo pesado calibre 2 mm y marco en tubo cuadrado hueco, con portacandado y picaporte: medida de 1,50x3,00 m. incluye anticorrosivo y pintura en esmalte.	un	
1,193	puerta de ingreso vehicular al predio, batiente 2 alas en tubo circular de 2,5" tipo pesado calibre 2 mm y marco en tubo cuadrado hueco, con portacandado y picaporte: medida de cada ala: 2,50x3,00 m. incluye anticorrosivo y pintura en esmalte	un	
1,194	puerta de ingreso vehicular al predio (fachada principal), corrediza 1 ala en tubo circular de 2,5" tipo pesado calibre 2 mm y marco en tubo cuadrado hueco, con portacandado, picaporte y sistema corredizo: medida de 3,50x3,00 m. incluye anticorrosivo y pintura en esmalte.	un	
1,195	puerta en lámina c 20 de 0,70 x 2.30 m, con montante fijo y rejilla de ventilación, incluye anticorrosivo, pintura, barniz, chapa portón, manija y tope	un	
1,196	puerta en lámina c 20 de 0,80 x 2.30 m, con montante fijo y rejilla de ventilación, incluye anticorrosivo, pintura, barniz, chapa portón, manija y tope	un	
1,197	puerta en lámina c 20 de 0,90 x 2.30 m, con montante fijo y rejilla de ventilación, incluye anticorrosivo, pintura, barniz, chapa portón, manija y tope	un	
1,198	puerta en lámina c 20 de 1,00 x 2.30 m, con montante fijo y rejilla de ventilación, incluye anticorrosivo, pintura, barniz, chapa portón, manija y tope	un	
1,199	puerta en lámina c 20 de 1,20 x 2.30 m, con montante fijo y rejilla de ventilación, incluye anticorrosivo, pintura, barniz, chapa portón, manija y tope	un	
1,200	puerta enrollable (persiana), incluye marco, acabado pintura anticorrosiva, esmalte y accesorios (elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, totalmente montada y probada)	m ²	4
1,201	puerta enrollable metálica con flejes en acero galvanizado calibre 22, incluye mecanismo de resortes guías laterales en acero galvanizado estructural, motor central, mano de obra y transporte de materiales, dimensiones de 4,2m a 4,4m de ancho y de 4,9m a 5,10m de alto.	un	
1,202	puerta entamborada en lámina calibre 18, incluye cerradura, marco, anticorrosivo y pintura, ancho de 1,00-1,20 m y altura de 2,20-2,40 m.	un	1

1,203	puerta entamborada en lámina calibre 18, incluye cerradura, marco, anticorrosivo y pintura.	m2	42
1,204	puerta metálica en celosía marco externo en perfilaría metálica según dimensionamiento de los planos incluye chapa de seguridad	m2	10,6
1,205	puerta metálica enrollable maciza con divisiones horizontales metálicas	m2	37
1,206	puerta plegable en madera marco externo en madera según dimensionamiento de los planos	m2	21,4
1,207	punta de captadora tipo franklin_1,5m_(asta)	un	1
1,208	punto de acceso inalámbrico, utiliza las bandas de frecuencia 2,5 y 5 GHz, estares 802.11 a/g/n, air-cap3602i-a-k9.	un	1
1,209	rack mightymo 10 45 u 7' 16,25'', de profundidad. 45 u.	un	
1,210	red 2#10+1#12d,-luz led lyra exterior	ml	250
1,211	red 3#2 +1#4+1#8d-tidm	ml	114,2
1,212	red 3#4 +1#10d tbcí	ml	2
1,213	red 3#4 +1#6+1#10d-trg_1	ml	1
1,214	red 3#4+1#6+1#8d-tab_bcondensadores	ml	1
1,215	red 3#6 +1#8+1#10d-tfa2	ml	5
1,216	red 3#6 +1#8+1#8d-tfza	ml	5
1,217	red 3#8 +1#10+1#10d-	ml	17
1,218	red 3#8 +1#10d-tbhid	ml	2
1,219	red 6#4/0 + 2#1/0 + 1#2d- tbt	ml	3
1,220	red cable 6#4/0 + 2#1/0 + 1#2_t	ml	
1,221	red trifásica cu 2 x 1 p e 13,2 kv.	ml	4
1,222	reducción copa 2 1/2" x 1" ranurada	un	
1,223	reducción copa 2 1/2" x 1" ranurada	un	
1,224	reducción copa 3" x 2 1/2" ranurada	un	
1,225	reducción copa 3" x 2 1/2" ranurada	un	
1,226	retenedor magnético	un	
1,227	salida rj 45	un	6
1,228	sanitario institucional tipo san giorgio	un	1
1,229	sellos pasa muros en media tensión	jgo	
1,230	sensor detector térmico de humo	un	2
1,231	siamesa accesorios(cuerpo interno/reducción de bugue) para conexión a rci de 3"	und	
1,232	sirena luz estroboscópica	un	
1,233	sistema de medida bomba contra incendio	un	
1,234	sistema de puesta a tierra comunicaciones	un	
1,235	sistema de puesta a tierra de potencia	un	
1,236	solución de comunicaciones 104 hasta usuarios	un	
1,237	Stich	in	

1,238	suministro de portón plegable en tubería	m2	9,2
1,239	suministro e instalación de baranda en acero inoxidable, paralelos en tubo de 1 1/2" calibre 16, pasamanos en tubo de 2" calibre 16	ml	42,9
1,240	suministro e instalación de divisiones (muros) en vidrio internas de oficinas y espacios, compuestas de 1 a 2 cuerpos, fijos y/o basculantes y/o corredizos y/o batientes, con estructura de soporte, marcos y perfiles en aluminio 8025 anodizado y vidrio templado de e= 6 mm, incluye película samplas con imagen corporativa, dinteles en súper board y todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, según diseño arquitectónico.	m2	8
1,241	suministro e instalación de divisiones en acero inoxidable aisi 304- 2b cl terminado 3 antimagnético calibre 20	m2	78,2
1,242	suministro e instalación de puerta abatible en vidrio templado de 1.00x3.10 m, un (1) ala, vidrio templado de 10 mm, con accesorios y cerradura en acero inoxidable, bisagra hidráulica piso y manija tipo romana de 60 cm. suministro y transportes de todos los materiales y demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, según diseño. Acceso a oficinas y salas de juntas	un	
1,243	suministro e instalación de puerta cortafuego metálica galvanizada de 45mm de espesor con diseño liso, resistente al fuego (90 minutos) con certificación ul, abatible hacia ambos lados, calibre 20. Medida: 2000 mm x 2134 mm, incluye bisagras, barra anti pánico, manija exterior y cierre puertas, incluye transporte y mano de obra.	un	
1,244	suministro e instalación de puerta cortafuego metálica galvanizada de 45mm de espesor con diseño liso, resistente al fuego (90 minutos) con certificación ul, abatible hacia ambos lados, calibre 20. Medida: 914 mm x 2134 mm, incluye bisagras, barra anti pánico, manija exterior y cierre puertas internas de salida de emergencia, incluye transporte y mano de obra.	un	
1,245	suministro e instalación de puerta de corredera en vidrio templado de seguridad marco externo en perfil de aluminio	m2	10
1,246	suministro e instalación de tubería cu 1/2"	m	3
1,247	suministro e instalación de ventanas, compuestas de 2 a 4 cuerpos, fijos y/o basculantes y/o corredizos y/o batientes, con estructura de soporte, marcos y perfiles en aluminio 8025 anodizado y vidrio templado de e= 6 mm, incluye todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, según diseño arquitectónico.	m2	11
1,248	switch capa 2 de acceso con 24 puertos 10/100/100,2 10gbs habilitado con poe en todos los puertos.ws-c2960x-24fpd-1.	un	

1,249	switch capa 2 de acceso con 48 puertos 10/100/100,2 10gps habilitado con poe en todos los puertos	un	
1,250	switch multicapa y con capacidad de controlador inalámbrica 24 puertos 10/100/1000 + 4 10gbps,ws-c3850-24pw-s.	un	
1,251	tab trif de 12 ptos con tapa y espacio tot-tal-1	un	
1,252	tab trif de 18 ptos con tapa y espacio tot-tfa2	un	
1,253	tab trif de 24 ptos con tapa y espacio tot-tfza,tfa1	un	
1,254	tab trif de 24 ptos con tapa y espacio tot-tpt	un	
1,255	tab trif de 24 ptos con tapa y espacio tot--trg,trg_1	un	
1,256	tab trif de 36 ptos con tapa y espacio tot-tfa1	un	
1,257	tab trif de 36 ptos con tapa y espacio tot-tidm	un	
1,258	tabique paral de 1.30-1.44x1.80 m. en acero inoxidable aisi 304- 2b cl terminado 3 antimagnético calibre 20, para divisiones de baños, paneles entamborados con un espesor de 30 mm, con aislamiento en porón (icopor), calidad indupuertas o equivalente. Incluye suministro y transportes de todos los materiales, zócalo en acero inoxidable, estructura interna de los paneles en tubería cuadrada galvanizada de 25 mm., con un espesor de 0.9 mm, elementos de anclaje a 90° y niveladores en acero inoxidable, tornillo de ensamble antivandálico y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, según diseño.	ml	2
1,259	tablero colector central de incendio	un	
1,260	tablero de baja tensión principal	un	
1,261	tablero de condensadores 1, barraje 208 v., tablero principal. 24 kvar.	un	
1,262	tablero de iluminación contactares y programador semanal	un	
1,263	tablero de medida general sistema norma rae	un	
1,264	tablero de protección para transferencias	un	
1,265	tablero remoto de incendio	un	
1,266	tapón 1/2"	un	2
1,267	tapón PVC de 4"	un	
1,268	tee 2 1/2" ranurada	un	
1,269	tee 2 1/2" ranurada	un	
1,270	tee 3" ranurada	un	
1,271	tee 3" ranurada	un	
1,272	tee mecánica 2 1/2" x 1 1/2" ranurada	un	
1,273	tee mecánica 2 1/2" x 1 1/2" ranurada	un	
1,274	tee 1 1/2"	un	
1,275	tee 1"	un	
1,276	tee 1/2"	un	2
1,277	tee 3/4"	un	
1,278	tee reducida 1" x 1/2" hg	un	

1,279	tee reducida 1" x 1/2" hg	un	
1,280	tee reducida 3" x 2 1/2" ranurada	un	
1,281	tee reducida 3" x 2 1/2" ranurada	un	
1,282	tendido de tubería conduit 3 x 3" y compactación de terreno	ml	
1,283	tendido de tubería metálica galvanizada 2 x 3" de 3 m	un	2
1,284	tomacorriente bifásico aéreo en emt # 10 awg	un	
1,285	tomacorriente bifásico aéreo en emt # 12 awg	un	1
1,286	tomacorriente de seguridad trifásico para ups	un	
1,287	tomacorriente gfci 120v pt.	un	
1,288	tomacorriente normal monofásico 120 v, pt. #12 awg.	un	12
1,289	tomacorriente regulado aéreo en emt 1/2"	un	
1,290	tomacorriente regulado naranja con polo a tierra.	un	6
1,291	tornillo autopercutor 3/4" x 8	und	456
1,292	tornillo para lámina o placa	und	300
1,293	torón de tensionamiento de 5/8"	kg	560
1,294	transferencia bomba contra incendio_3x70a	un	
1,295	transferencia eléctrica de (250-630) a	un	
1,296	transformador seco 150 kva, 13200/208 v	un	
1,297	tubería acero al carbono 2 1/2" sch-40 para instalación de gabinetes contra incendio	ml	24
1,298	tubería 1" emt	ml	25
1,299	tubería 1 1/4" emt conduit	ml	1
1,300	tubería 1 1/4" PVC conduit	ml	4
1,301	tubería 1" PVC conduit	ml	6
1,302	tubería 1/2" emt	ml	80
1,303	tubería 2" emt conduit	ml	10
1,304	tubería 2" PVC conduit	ml	
1,305	tubería 3" PVC conduit	ml	
1,306	tubería 3/4" emt	ml	36
1,307	tubería 3/4" PVC conduit	ml	14
1,308	tubería acero al carbono 2 1/2" sch-40 para instalación de gabinetes contra incendio	ml	114,1
1,309	tubería acero al carbono 3" sch-40 para instalación de gabinetes contra incendio verticales, transporte de materiales y mano de obra	ml	23,4
1,310	tubería cpvc sch 80 1 1/2"	m	1
1,311	tubería cpvc sch 80 1"	m	1
1,312	tubería cpvc sch 80 1/2"	m	7
1,313	tubería cpvc sch 80 3/4"	m	1
1,314	tubería estructural cerrada	kg	130
1,315	tubería PVC 2"	m	5
1,316	tubería PVC 3"	m	3

1,317	tubería PVC 4"	m	7
1,318	tubería PVC de 2 1/2" para red contra incendios, incluye accesorios	ml	21
1,319	ups 7kva	un	
1,320	ups de 10 kva, trifásica con by pass electrónico	un	
1,321	ups de 15 kva, trifásica con by pass electrónico	un	
1,322	válvula cr 1/2"	un	
1,323	válvula de bola 1" en bronce	un	
1,324	válvula de bola 1" en bronce	un	
1,325	válvula de bola 1/2" en bronce	un	
1,326	válvula de bola 1/2" en bronce	un	
1,327	válvula de pie 2" bronce	un	
1,328	válvula de pie 6"	un	
1,329	válvula hg de 3" para hidrante, incluye acople universal de 3" hg.	und	
1,330	válvula mariposa 3" ranurada	un	
1,331	válvula mariposa 3" ranurada	un	
1,332	válvula ventosa cámara sencilla 1" he roscada	un	
1,333	válvula ventosa cámara sencilla 1" he roscada	un	
1,334	ventana compuesta por tres vidrios templados de 10mm, h=1,58m, con marco metálico en lámina cold rolled cal.18, ancho= 9 cm	m2	2,3
1,335	ventana en aluminio anoloc con divisiones en cada sentido de 33 cm, incluye vidrio de 4 mm	m ²	5
1,336	ventana en u (v-u), en vidrio templado de 10mm con chapetas y herrajes en acero inoxidable	m2	129
1,337	ventana para portería (v-p), compuesta por tres vidrios templados de 10mm, h=1,58m, con marco metálico en lámina cold rolled cal.18, ancho= 9 cm, con alfajía, protección con pintura anticorrosiva y acabado con esmalte semibrillante color negro.	m2	17
1,338	ventanas, compuestas de 2 a 4 cuerpos, fijos y/o basculantes y/o corredizos y/o batientes, con estructura de soporte, marcos y perfiles en aluminio 8025 anodizado y vidrio templado de e= 6 mm,	m2	139
1,339	yee reducida de 4" x 45°	un	2
1,340	yee reducida de 45° 4" x 2"	un	1
1,341	yee reducida de 45° 4" x 3"	un	3
2. PERSONAL			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	

2,001	Director de obra o interventoría	HH	
2,002	Ingeniero o arquitecto con especialización	HH	
2,003	Ingeniero eléctrico	HH	
2,004	Ingeniero ambiental	HH	
2,005	Profesional siso	HH	
2,006	Contador y/o revisor fiscal	HH	
2,007	Residente de obra (ingeniero civil o arquitecto)	HH	
2,008	Topógrafo obras (con equipo)	HH	
2,009	Tecnólogo de obras civiles (inspector)	HH	
2,010	Oficial de instalaciones metálicas	HH	
2,011	Ornamentador	HH	
2,012	Operador de maquinaria amarilla	HH	
2,013	Maestro de obra	HH	
2,014	Oficial soldador	HH	
2,015	Oficial de instalaciones hidrosanitarias	HH	
2,016	Oficial de electricidad	HH	
2,017	Cadenero 2	HH	
2,018	Oficial de carpintería	HH	
2,019	Oficial de obra	HH	1
2,020	Almacenista	HH	
2,021	Cadenero 1	HH	
2,022	Secretaria	HH	
2,023	Ayudante de obra	HH	5

2,024	Ayudante topografía	HH	
2,025	Profesional en calidad	HH	
2,026	Celador	HH	
3. TRANSPORTE, HERRAMIENTA Y EQUIPO			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	
3,001	Arnés	DD	1
3,002	Elementos de control de tránsito	DIA	36
3,003	Formaleta para pilas	DD	4
3,004	Retroexcavadora Llantas JD410 o equiv.	HORA	3
3,005	Retroexcavadora orugas de 1.5 yardas (transportada)	HORA	3
3,006	Taladro percutor tipo Hilti	DIA	12
3,007	Volqueta de 5 m3	M3/KM	448
3,008	Andamio colgante 4.0 mts	UND/DIA	
3,009	Andamio tubular 1,5 x 1,5 con cruceta	UND/DIA	3
3,010	Chaleco reflectivo	DIA	
3,011	Cinta seguridad preventiva a=8cm - 250mts.	UND	1
3,012	Compactador manual tipo canguro	DIA	79
3,013	Compactador manual tipo rana	DIA	79
3,014	Compactador CA-25 Dinapac autopropuls. 12 tn	HORA	24
3,015	Cortadora de concreto	HORA	6
3,016	Cortadora de ladrillo con disco	DIA	9
3,017	Cortadora de pavimento de 4 a 7 cm	ML	10

3,018	Excavadora de oruga tipo CAT 320	HORA	24
3,019	Formaleta metálica pavimento 0.15x0.20x3mts	DIA	6
3,020	Mezcladora de concreto de 1 saco	DIA	15
3,021	Motoniveladora cat-120k	HORA	24
3,022	Paletero diurno	HRS	240
3,023	Pulidora manual eléctrica	DIA	36
3,024	regla vibratoria de 4mts	DIA	6
3,025	Retroexcavadora Llantas JD410 o equiv.	HORA	48
3,026	Vibrador de concreto	DIA	6
3,027	Vibrocompactador de cilindro 8 ton.	HORA	6
4.1 ANÁLISIS BÁSICOS			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	
4,001	Mortero 1:3	M3	14
4,002	Concreto clase C (28 MPA)	M3	23
4,003	Concreto clase D (21 MPA)	M3	73
4,004	Concreto clase E (17,5 MPA)	M3	63
4,005	Concreto fluido de 21Mpa de 1/2" - grouting	M3	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

La tabla anterior, Requerimientos de recursos, muestra una subdivisión por tres capítulos principales: materiales, mano de obra y maquinaria/ herramienta, y en el desarrollo de cada uno de ellos, se menciona una serie de ítems que son fundamentales para la construcción del centro de operaciones de emergencias, al igual que la unidad de medida, cantidad y valor unitario.

Todo lo anterior se realizó con el propósito de poder asignarle tiempos a cada una de las actividades a ejecutar, ya que son indispensables, como se sugiere en el libro *Preparación para el Examen PMP* (Rita Mulcahy, 2013), para tener accesos a listas de actividades y los atributos, los requisitos de los recursos de las actividades, calendarios de los recursos, la estructura de desglose, entre otros.

Para la estimación de dichas actividades, se tuvo en cuenta la experiencia del equipo del trabajo del proyecto, el cual está familiarizados con el tipo de actividad específica, detallando así la cantidad de recursos necesarios para completar satisfactoriamente la actividad.

Se empleó la estimación análoga, que como lo plantea el PMBOK (Project Management Institute, 2017), “es una técnica para estimar la duración o el costo de una actividad o de un proyecto, utilizando datos históricos de una actividad o proyecto similar. Para la realización de esta, se utilizó ciertos parámetros de un proyecto anterior similar, tales como duración, presupuesto, tamaño, peso y complejidad, como base para estimar los mismos parámetros o medidas para un proyecto futuro” (p. 200). En este orden de ideas, se determinó emplear precios de la Gobernación del Quindío, al igual que opiniones de expertos en el tema de la Gestión del Riesgo, para determinar que estas actividades cumplan con lo requerido para un centro de operaciones de emergencias.

La gestión de cambios del cronograma viene descrita en la tabla 5, Gestión del cronograma, que se muestra a continuación, donde se detalla quiénes son las personas autorizadas a realizar cambios, quiénes los aprueban, cuáles son las razones aceptables para realizar dichas modificaciones, y cómo se debe controlar e informar sobre el impacto que generarían realizarlas en el proyecto.

Tabla 5. Gestión del cronograma

Nombre del proyecto:	Construcción del Centro de Operaciones de Emergencias para el Departamento del Quindío	
Preparado por:	Isabel Cristina Torres Bedoya - Juan David Cárdenas	
Fecha:	abr-20	
Persona(s) autorizada(s) a solicitar cambios en el cronograma:		
Nombre	Cargo	Ubicación
Roberto Jairo Jaramillo	Gobernador	Gobernación del Quindío
Contratista	Director del proyecto	UDEGERD
Contratista	Residente de obra	
Contratista	Constructora encargada de la ejecución	
Contratista	Interventor	
Persona(s) que aprueba(n) requerimiento de cambio de cronograma:		
Nombre	Cargo	Ubicación
Roberto Jairo Jaramillo	Gobernador	Gobernación del Quindío
Contratista	Director del proyecto	UDEGERD
Contratista	Sec. Planeación departamental	Gobernación del Quindío
María Camila Diez	Directora de UDEGERD	Gobernación del Quindío
Contratista	Funcionario del DNP	Planeación Nacional
Razones aceptables para cambios en cronograma del proyecto:		
<ul style="list-style-type: none"> - Solicitud de cambio en el alcance del proyecto por parte de la Gobernación del Quindío. - Desastres naturales que puedan afectar el proceso de construcción del centro de operaciones del Quindío. - Huelgas, paros nacionales, cierres de vías por protestas que puedan afectar la entrega de materiales en obra. - Atrasos ocasionados por subcontratistas. - Accidentes laborales. - Cambio de subcontratistas. - Incumplimiento de proveedores para entrega de materiales o disposiciones de maquinaria en obra. - Agentes climáticos. - Ejecución de actividades No previstas en obra. - Cambio en las especificaciones de los materiales a emplear. 		
Describir como calcular y reportar el impacto en el proyecto por el cambio en cronograma:		
<p>Para reportar algún cambio del cronograma que pueda llegar a afectar la ejecución del proyecto, se deberá presentar un informe detallado que debe contener la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indicar en el informe quien es el responsable del mismo, fecha y lugar (entregable) de ocurrencia del problema. - Descripción del problema, aclarando el nivel de urgencia del mismo. - Afectación del mismo sobre el proyecto en tiempo, costos, calidad y alcance. - Descripción de la posible solución al problema y posible variación a las áreas de tiempo, costos, calidad y alcance. - Recomendación de la posible solución. - Informes técnicos como soporte a dicho problema. <p>El presente informe será entregado al responsable según corresponda, para ser analizado y estudiado durante la ejecución de los comités de obra, con la finalidad de discutir diferentes alternativas y soluciones, para llegar a los ajustes que generen menos impactos a las condiciones iniciales del proyecto.</p>		

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- **Desarrollar el cronograma**

Para el proceso de desarrollo del cronograma, se empleó la herramienta MS Project, con el fin de crear un modelo de cronograma, donde se incluyeran los listados de las actividades generales, fechas ajustadas a las duraciones reales, al igual que los recursos para la ejecución de las mismas.

Se decide estudiar registros de proyectos similares, dentro de los cuales se encuentran: la construcción de la estación de bomberos de Apia- Risaralda, con una inversión de \$2.138 millones de pesos por parte de la Gobernación de Risaralda, al igual que la construcción en Floridablanca-Santander, del Centro de Gestión Integral del Riesgo de Desastres (CEGIRD), siendo este parte de la red de Centros Logísticos Humanitarios en zonas estratégicas del país, el cual generó una inversión de \$7.560 millones de pesos, financiado por la UNGRD. Estos proyectos se toman como guías para desarrollar el cronograma real, incluyendo hitos, listados de actividades, duraciones y recursos, y de la misma forma para la estimación de costos, ajustándolos a las necesidades del proyecto de construcción del COE.

Para el inicio del proyecto se estima una fecha de inicio del 03 de agosto de 2020 y una duración total del proyecto de 365 días, finalizando según lo estimado, el 24 de diciembre de 2021.

Durante la ejecución del proyecto se pueden presentar situaciones no previstas, que pueden generar sobrecostos o modificaciones en las fechas de terminación de algunas de las actividades.

- **Cronograma de hitos**

A continuación, se muestra el cronograma de hitos, señalando las actividades más relevantes del proyecto en conjunto con su duración, estimaciones de comienzo y fin de las actividades y responsables de los recursos, obtenidos después de generar el cronograma total del proyecto. La construcción del centro de operaciones, como se ha venido mencionando en el desarrollo del trabajo, se divide en tres principales entregables o capítulos, como se evidencia en el Anexo 03, Cronograma del COE, al igual que cada una de las actividades indispensables para la ejecución de los mismos. Para fines del análisis del estudio se nombraron los responsables de los recursos, los cuales son: el gerente del proyecto, el cual será el responsable de coordinar todo el proyecto general de la construcción del centro de operaciones, el residente de obra, el cual será el responsable por frente o entregable y, por último, los auxiliares de ingeniería, que serán los supervisores por actividades que comprenden los entregables.

Para tener claridad sobre la definición de lista de hitos del cronograma, se cita lo mencionado en la guía de PMBOK (Project Management Institute, 2017), “Un hito es un punto o evento significativo dentro del proyecto. Una lista de hitos identifica todos los hitos del proyecto e indica si estos son obligatorios, como los exigidos por contrato, u opcionales, como los basados en información histórica” (p. 186).

Tabla 6. Cronograma de hitos del proyecto

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
1	CENTRO DE OPERACIONES	365 días	lun 03/08/20	vie 24/12/21	Gerente de proyecto
1.1	PARQUE TEMÁTICO	275 días	lun 03/08/20	vie 20/08/21	Residente de obra
1.1.1	PRELIMINARES	38 días	lun 03/08/20	mié 23/09/20	Auxiliar de Ingeniería
1.1.2	CIMENTACIÓN	43 días	vie 11/09/20	mar 10/11/20	Auxiliar de Ingeniería
1.1.3	ESTRUCTURA	125 días	mié 11/11/20	mar 04/05/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.4	MAMPOSTERÍA	15 días	mar 16/03/21	mar 06/04/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.5	ESTRUCTURA METÁLICA	20 días	mié 17/03/21	mar 13/04/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.6	CARPINTERÍA METÁLICA Y MADERA	8 días	mié 16/06/21	vie 25/06/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.7	CARPINTERÍA EN ALUMINIO	3 días	lun 26/10/20	mié 28/10/20	Auxiliar de Ingeniería
1.1.8	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	30 días	vie 02/10/20	jue 12/11/20	Auxiliar de Ingeniería
1.1.9	ACOMETIDA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN	2 días	mié 17/03/21	jue 18/03/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.10	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	10 días	jue 18/03/21	mié 31/03/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.11	ACOMETIDAS	2 días	mar 30/03/21	jue 01/04/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.12	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO	10 días	jue 18/03/21	mié 31/03/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.13	INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERNAS	8 días	jue 18/03/21	lun 29/03/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.14	RACK PARA CABLEADO ESTRUCTURADO Y EQUIPOS BÁSICOS	1 día	jue 18/03/21	jue 18/03/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.15	SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN	1 día	vie 19/03/21	vie 19/03/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.16	SISTEMA DE SONIDO	1 día	mar 30/03/21	mar 30/03/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.17	INSTALACIONES DE GAS	1 día	mar 30/03/21	mar 30/03/21	Auxiliar de Ingeniería

1.1.18	INSTALACIONES DE SISTEMA CONTRA INCENDIOS	21 días	jue 01/04/21	jue 29/04/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.19	PISOS Y ENCHAPES	55 días	mié 17/03/21	mar 01/06/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.20	CUBIERTA Y FACHADA	45 días	mié 14/04/21	mar 15/06/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.21	PINTURA	38 días	mié 16/06/21	vie 06/08/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.22	VARIOS	10 días	lun 09/08/21	vie 20/08/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.23	INSTALACIONES ESPECIALES (MÓDULOS) COTIZACIÓN ENVIADA POR MALOKA	1 día	mié 16/06/21	mié 16/06/21	Auxiliar de Ingeniería
1.1.24	Parque temático	0 días	vie 20/08/21	vie 20/08/21	Auxiliar de Ingeniería
1.2	CENTRO LOGÍSTICO	365 días	lun 03/08/20	vie 24/12/21	Residente de obra
1.2.1	PRELIMINARES	46 días	lun 03/08/20	lun 05/10/20	Auxiliar de Ingeniería
1.2.2	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	23 días	mar 06/10/20	jue 05/11/20	Auxiliar de Ingeniería
1.2.3	CONCRETOS	185 días	vie 06/11/20	jue 22/07/21	Auxiliar de Ingeniería
1.2.4	ESTRUCTURA METÁLICA Y ACERO DE REFUERZO	15 días	vie 23/07/21	jue 12/08/21	Auxiliar de Ingeniería
1.2.5	MAMPOSTERÍA	58 días	vie 23/07/21	mar 12/10/21	Auxiliar de Ingeniería
1.2.6	ENCHAPES Y PINTURAS	38 días	mié 13/10/21	vie 03/12/21	Auxiliar de Ingeniería
1.2.7	PISOS	17 días	mié 13/10/21	jue 04/11/21	Auxiliar de Ingeniería
1.2.8	INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS	60 días	vie 23/07/21	jue 14/10/21	Auxiliar de Ingeniería
1.2.9	INSTALACIÓN RED CONTRA INCENDIOS	31 días	lun 30/08/21	lun 11/10/21	Auxiliar de Ingeniería
1.2.10	APARATOS/GRIFERÍA/MUEBLES/MESONES	5 días	lun 06/12/21	vie 10/12/21	Auxiliar de Ingeniería
1.2.11	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	40 días	mar 12/10/21	mar 07/12/21	Auxiliar de Ingeniería
1.2.12	CARPINTERIA METÁLICA Y MADERA	15 días	lun 06/12/21	vie 24/12/21	Auxiliar de Ingeniería
1.2.13	CUBIERTA	30 días	vie 13/08/21	jue 23/09/21	Auxiliar de Ingeniería

1.2.14	URBANISMO Y OBRAS VARIAS	5 días	vie 24/09/21	jue 30/09/21	Auxiliar de Ingeniería
1.2.15	SEÑALIZACIONES	2 días	vie 01/10/21	lun 04/10/21	Auxiliar de Ingeniería
1.2.16	SISTEMA DE AIRES ACONDICIONADOS	8 días	mié 13/10/21	vie 22/10/21	Auxiliar de Ingeniería
1.2.17	CENTRO LOGÍSTICO	0 días	vie 24/12/21	vie 24/12/21	
1.3	BOMBEROS	221 días	lun 03/08/20	lun 07/06/21	Residente de obra
1.3.1	PRELIMINARES	29 días	lun 03/08/20	jue 10/09/20	Auxiliar de Ingeniería
1.3.2	CIMENTOS	35 días	vie 11/09/20	jue 29/10/20	Auxiliar de Ingeniería
1.3.3	ESTRUCTURAS EN CONCRETO	62 días	vie 23/10/20	lun 18/01/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.4	MAMPOSTERÍA	20 días	mar 19/01/21	lun 15/02/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.5	CONCRETOS - MORTEROS Y REVOQUES	10 días	mar 16/02/21	lun 01/03/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.6	PINTURAS	15 días	mar 02/03/21	lun 22/03/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.7	PISOS	25 días	vie 12/03/21	jue 15/04/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.8	CUBIERTAS	30 días	lun 18/01/21	lun 01/03/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.9	ENCHAPES Y ACCESORIOS INCLUYE SUMINISTRO Y COLOCACIÓN	15 días	vie 16/04/21	jue 06/05/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.10	SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE	16 días	mar 16/02/21	mar 09/03/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.11	RED SANITARIA	17 días	mar 16/02/21	mié 10/03/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.12	SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS	20 días	mar 19/01/21	lun 15/02/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.13	RED CONTRA INCENDIOS	10 días	mar 19/01/21	lun 01/02/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.14	RED DE SUMINISTRO AGUA CALIENTE	15 días	mar 09/03/21	mar 30/03/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.15	RED DE GAS NATURAL	10 días	mar 19/01/21	lun 01/02/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.16	SUBESTACIÓN	16 días	mar 19/01/21	mar 09/02/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.17	CARPINTERÍA METÁLICA	8 días	vie 07/05/21	mar 18/05/21	Auxiliar de Ingeniería

1.3.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE APARATOS	8 días	mié 19/05/21	vie 28/05/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.19	EQUIPOS ESPECIALES	5 días	lun 31/05/21	vie 04/06/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.20	ACTIVIDADES VARIAS	1 día	lun 07/06/21	lun 07/06/21	Auxiliar de Ingeniería
1.3.21	BOMBEROS	0 días	lun 07/06/21	lun 07/06/21	Residente de obra
1.4	ADMINISTRACIÓN	365 días	lun 03/08/20	vie 24/12/21	Director del proyecto

Fuente: Elaboración propia, 2020.

5.11 Gestión de los costos del proyecto

- **Estimar los costos**

Durante el presente capítulo, se pasó a descomponer los paquetes de trabajo en componentes más pequeños o actividades, como se menciona en el libro *Preparación para el Examen PMP* (Rita Mulcahy, 2013), al igual que se agruparon en el capítulo de la gestión del tiempo. Lo anterior con el propósito de facilitar la estimación, seguimiento y control de los costos por actividad que componen los tres entregables del proyecto.

Para la estimación de costos y lograr obtener un valor lo más preciso posible, la Gobernación del Quindío tiene por decreto una lista de precios que se actualizan cada año, por medio de un estudio de mercados en la región; para el caso de las obras civiles, los costos se estiman bajo la modalidad del análisis de precios unitarios para lograr el valor final de cada actividad, este análisis de precios unitarios contiene materiales, mano de obra y equipos y herramientas que se necesitan para desarrollar cada actividad.

- **Determinar el presupuesto**

Con el propósito de generar una línea base del proyecto, dentro del presupuesto se estimaron los costos por entregables y un costo total del proyecto, teniendo presente el valor de la administración.

Dentro de la determinación del presupuesto, se realizó una agregación de costos, dentro de los cuales se sumaron los valores por actividades para llegar a un subtotal por entregable, de acuerdo al orden jerárquico de la EDT, para obtener posteriormente el total del proyecto.

A continuación, se muestra un cuadro resumen, donde se detallan la duración y los costos de cada uno de los capítulos o entregables del proyecto, es importante recordar que todos los frentes de trabajo tienen una única fecha de inicio, con el fin de optimizar tiempos de ejecución.

Tabla 7. Tabla resumen de costos de los entregables discriminados por capítulos

ID	EDT	DESCRIPCIÓN	COSTOS M.O.	COSTOS MATERIALES	COSTOS EQUIPO	COSTOS FIJOS
1	1	Centro de Operaciones	\$ 5.346.619.578	\$ 7.128.826.103	\$ 3.564.413.052	\$ 891.111.111
2	1.1	parque temático	\$ 1.502.417.114	\$ 2.003.222.819	\$ 1.001.611.409	\$ 250.417.114
3	1.1.1	preliminares	\$ 35.798.509	\$ 47.731.345	\$ 23.865.672	\$ 5.966.111
15	1.1.2	cimentación	\$ 61.748.270	\$ 82.331.027	\$ 41.165.513	\$ 10.298.509
24	1.1.3	estructura	\$ 33.461.167	\$ 44.614.889	\$ 22.307.444	\$ 5.576.167
38	1.1.4	mampostería	\$ 102.619.395	\$ 136.825.860	\$ 68.412.930	\$ 17.102.619
47	1.1.5	estructura metálica	\$ 106.066.584	\$ 141.422.112	\$ 70.711.056	\$ 17.677.584
55	1.1.6	carpintería metálica y madera	\$ 19.867.811	\$ 26.490.415	\$ 13.245.208	\$ 3.311.811
68	1.1.7	carpintería en aluminio	\$ 676.030	\$ 901.373	\$ 450.686	\$ 112.603
70	1.1.8	instalaciones hidrosanitarias	\$ 28.869.438	\$ 38.492.584	\$ 19.246.292	\$ 4.811.438
94	1.1.9	acometida eléctrica de media tensión	\$ 3.660.600	\$ 4.880.800	\$ 2.440.400	\$ 610.600
104	1.1.10	subestación eléctrica	\$ 22.290.000	\$ 29.720.000	\$ 14.860.000	\$ 3.715.000
110	1.1.11	acometidas	\$ 3.978.312	\$ 5.304.416	\$ 2.652.208	\$ 663.312
115	1.1.12	sistema de apantallamiento	\$ 4.695.000	\$ 6.260.000	\$ 3.130.000	\$ 782.500
118	1.1.13	instalaciones eléctricas internas	\$ 80.012.973	\$ 106.683.964	\$ 53.341.982	\$ 13.332.973
130	1.1.14	rack para cableado estructurado y equipos básicos	\$ 2.895.000	\$ 3.860.000	\$ 1.930.000	\$ 482.500
133	1.1.15	sistema de circuito cerrado de televisión	\$ 3.795.000	\$ 5.060.000	\$ 2.530.000	\$ 632.500
136	1.1.16	sistema de sonido	\$ 2.580.000	\$ 3.440.000	\$ 1.720.000	\$ 430.000
143	1.1.18	instalaciones de sistema contra incendios	\$ 2.239.315	\$ 2.985.753	\$ 1.492.877	\$ 373.315

148	1.1.19	pisos y enchapes	\$ 57.508.574	\$ 76.678.099	\$ 38.339.050	\$ 9.584
159	1.1.20	cubierta y fachada	\$ 51.986.002	\$ 69.314.669	\$ 34.657.334	\$ 8.664
163	1.1.21	pintura	\$ 4.195.564	\$ 5.594.085	\$ 2.797.043	\$ 699.2
176	1.1.22	varios	\$ 3.260.371	\$ 4.347.162	\$ 2.173.581	\$ 543.3
181	1.1.23	instalaciones especiales (módulos) cotización enviada por maloka	\$ 869.850.000	\$ 1.159.800.000	\$ 579.900.000	\$ 144.9
188	1.2	centro logístico	\$ 1.647.144.127	\$ 2.196.192.170	\$ 1.098.096.085	\$ 274.5
189	1.2.1	preliminares	\$ 35.798.509	\$ 47.731.345	\$ 23.865.672	\$ 5.966
201	1.2.2	movimientos de tierras	\$ 33.178.333	\$ 44.237.778	\$ 22.118.889	\$ 5.529
206	1.2.3	concretos	\$ 471.690.066	\$ 628.920.088	\$ 314.460.044	\$ 78.61
241	1.2.4	estructura metálica y acero de refuerzo	\$ 37.616.950	\$ 50.155.933	\$ 25.077.966	\$ 6.269
246	1.2.5	mampostería	\$ 48.691.993	\$ 64.922.657	\$ 32.461.329	\$ 8.115
253	1.2.6	enchapes y pinturas	\$ 60.307.313	\$ 80.409.750	\$ 40.204.875	\$ 10.05
265	1.2.7	pisos	\$ 9.019.328	\$ 12.025.770	\$ 6.012.885	\$ 1.503
270	1.2.8	instalaciones hidráulicas y sanitarias	\$ 42.974.203	\$ 57.298.937	\$ 28.649.469	\$ 7.162
319	1.2.9	instalación red contra incendios	\$ 31.151.516	\$ 41.535.355	\$ 20.767.677	\$ 5.191
351	1.2.10	aparatos/grifería/muebles/mesones	\$ 11.096.612	\$ 14.795.482	\$ 7.397.741	\$ 1.849
369	1.2.11	instalaciones eléctricas	\$ 394.467.372	\$ 525.956.496	\$ 262.978.248	\$ 65.74
567	1.2.12	carpintería metálica y madera	\$ 220.684.317	\$ 294.245.756	\$ 147.122.878	\$ 36.78
605	1.2.13	cubierta	\$ 58.495.479	\$ 77.993.972	\$ 38.996.986	\$ 9.749
618	1.2.14	urbanismo y obras varias	\$ 153.836.670	\$ 205.115.560	\$ 102.557.780	\$ 25.63

635	1.2.15	señalizaciones	\$ 1.536.566	\$ 2.048.754	\$ 1.024.377	\$ 256.0
643	1.2.16	sistema de aires acondicionados	\$ 36.598.902	\$ 48.798.536	\$ 24.399.268	\$ 6.099
649	1.3	bomberos	\$ 713.016.775	\$ 950.689.034	\$ 475.344.517	\$ 118.8
650	1.3.1	preliminares	\$ 15.122.765	\$ 20.163.686	\$ 10.081.843	\$ 2.520
659	1.3.2	cimientos	\$ 19.782.657	\$ 26.376.876	\$ 13.188.438	\$ 3.297
669	1.3.3	estructuras en concreto	\$ 140.691.539	\$ 187.588.719	\$ 93.794.360	\$ 23.44
686	1.3.4	mampostería	\$ 10.876.658	\$ 14.502.210	\$ 7.251.105	\$ 1.812
694	1.3.5	concretos - morteros y revoques	\$ 17.152.929	\$ 22.870.572	\$ 11.435.286	\$ 2.858
699	1.3.6	pinturas	\$ 11.945.500	\$ 15.927.333	\$ 7.963.667	\$ 1.990
706	1.3.7	pisos	\$ 21.770.856	\$ 29.027.808	\$ 14.513.904	\$ 3.628
715	1.3.8	cubiertas	\$ 12.967.013	\$ 17.289.351	\$ 8.644.676	\$ 2.161
724	1.3.9	enchapes y accesorios incluye suministro y colocación	\$ 5.245.082	\$ 6.993.443	\$ 3.496.722	\$ 874.1
729	1.3.10	sistema de suministro de agua potable	\$ 6.130.941	\$ 8.174.588	\$ 4.087.294	\$ 1.021
754	1.3.11	red sanitaria	\$ 4.022.399	\$ 5.363.199	\$ 2.681.600	\$ 670.4
772	1.3.12	sistema de drenaje de aguas lluvias	\$ 1.494.605	\$ 1.992.807	\$ 996.403	\$ 249.1
781	1.3.13	red contra incendios	\$ 12.801.990	\$ 17.069.320	\$ 8.534.660	\$ 2.133
790	1.3.14	red de suministro agua caliente	\$ 3.591.815	\$ 4.789.086	\$ 2.394.543	\$ 598.6
808	1.3.15	red de gas natural	\$ 1.105.409	\$ 1.473.878	\$ 736.939	\$ 184.2
817	1.3.16	subestación	\$ 84.238.226	\$ 112.317.635	\$ 56.158.818	\$ 14.03
920	1.3.17	carpintería metálica	\$ 22.743.868	\$ 30.325.157	\$ 15.162.578	\$ 3.790
931	1.3.18	suministro e instalación de aparatos	\$ 6.276.445	\$ 8.368.593	\$ 4.184.296	\$ 1.046

941	1.3.19	equipos especiales	\$ 27.668.696	\$ 36.891.595	\$ 574.033.538	\$ 189.8
952	1.3.20	actividades varias	\$ 18.647.125	\$ 6.606.657	\$ 3.526.753	\$ 1.598
957	1.4	administración	\$ 3.462.763.642	\$ 989.361.041		\$ 247.3

Fuente: Elaboración propia, 2020.

5.12 Gestión de la calidad del proyecto

- **Planificar la gestión de la calidad del proyecto**

La gestión de la calidad, según se expone en la guía del PMBOK (Project Management Institute, 2017), “incluye los procesos de incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y del producto, a fin de satisfacer los objetivos de los interesados” (p. 271).

Dentro del plan de dirección del proyecto, se encuentra el plan de gestión de la calidad del proyecto, de esta forma se presentan los documentos que garantizan la calidad del proyecto, de sus tres entregables respectivamente, y cómo se alcanzará el cumplimiento de la misma.

A continuación, se muestra el plan de calidad, donde se definió el alcance y propósito del proyecto, teniendo en cuenta los procesos de la entidad (interesados), factores ambientales, documentación de los requisitos y el registro de riesgos.

En el plan de gestión de calidad se encuentran detallados: estándares de calidad, que requiere el proceso de construcción; objetivos de calidad del proyecto, roles y responsabilidades en cuanto a calidad; actividades de control de calidad y gestión de calidad, herramientas de medición y control de la calidad del proyecto, tal y como lo menciona la guía del PMBOK (Project Management Institute, 2017) en su capítulo de Gestión de calidad.

5.13 Plan de calidad v.001

Propósito

El objetivo del presente documento es presentar las técnicas, metodologías, métricas, objetivos y aspectos de seguimiento de calidad necesarios para la toma de decisiones, así como quién debe aplicarlos y cuándo deben hacerlo, de tal manera que se identifiquen oportunamente los factores críticos de los procesos, garantizando de esta manera su desempeño y, por ende, el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Alcance

La construcción del centro de operaciones de emergencias para el departamento del Quindío, garantizará:

- Verificar que cada hito correspondiente al proyecto cumpla con cada uno de los criterios de aceptación, propuestos en el presente plan de calidad y, de igual forma, sean aprobados y aceptados por parte de la entidad interventora, al igual que por la Gobernación del Quindío.

- Justificar de forma detallada que las métricas de calidad estudiadas para los tres principales entregables del proyecto, cumplan en detalle con los análisis requeridos para determinar el plan de calidad, llevando a cabo la selección, adquisición y definición de equipos, procesos constructivos, diseño y todo lo que contempla el proyecto, bajo la normatividad legal vigente.
- Seleccionar los puntos a contemplar en la lista de chequeo a entregar, junto con el plan de calidad, garantizando que cada una de las preguntas a verificar, abarquen de forma detallada todos los puntos relevantes en cada una de las áreas de estudio.
- Garantizar que los tiempos establecidos para realizar los informes de medición de calidad del proyecto de construcción del centro de operaciones de emergencias, sea el más adecuado para facilitar el seguimiento de cumplimiento de todos los aspectos por estudio descritos en el presente plan de calidad.

5.14 Referencias – normatividad

Normas y guía para planes de calidad

- **Norma ISO 10005:2005** proporciona directrices para el desarrollo, revisión, aceptación, aplicación y revisión de los planes de calidad.
- **Norma ISO 9000:2005** Sistemas de Gestión de Calidad – Fundamentos y vocabulario.

Legislación

- **Ley 1523 de 2012**, gestión del riesgo, responsabilidad, principios, definiciones y sistema nacional de gestión del riesgo de desastres.
- **Ley 9 de 1997** TÍTULO I, II, III, IV, VIII.
- Ley 80 de 1993, disposición de reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales.
- **Ley 1680 de 2013** por la cual se garantiza a las personas ciegas y con baja visión, el acceso a la información, a las comunicaciones, al conocimiento y a las tecnologías de la información y de las comunicaciones.
- **Ley 1618 de 2013** por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad.
- **Ley 1287 de 2009** establece normas de accesibilidad como bahías de estacionamiento y medio físico, señalando multas y sanciones por su incumplimiento.
- **Ley 361 de 1997** Título IV de la Accesibilidad. Normas y criterios para facilitar la accesibilidad a las personas con movilidad reducida.

- **Ley 400 de 1997** por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes.
- **Ley 1796 de 2016** por la cual se establecen medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la función pública que ejercen los curadores urbanos, se asignan unas funciones a la superintendencia de notariado y registro y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 1575 de 2012** por medio de la cual se establece la ley general de bomberos de Colombia.
- **Ley 715 de 2001** por la cual se dictan normas organizativas en materias de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356, 357, (acta legislativa 01 del 2001) de la constitución política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud.
- **Ley 769 de 2020** por la cual se expide el código nacional de tránsito terrestre y se dictan otras disposiciones.

Decretos únicos

- Decreto 1066 de 2015, por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector administrativo del interior.

- Decreto 1072 de 2015, por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector trabajo.

- Decreto 1074 de 2015, por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector comercio, industria y turismo.

- Decreto 1075 de 2015, por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector educación.

- Decreto 1082 de 2015, por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector administrativo de planeación nacional.

- Decreto 1078 de 2015, por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector de tecnologías de la información y las comunicaciones.

- Reglamento NSR-10 Reglamento colombiano de construcción sismo resistente.
- Reglamento RAS Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico.
- Código nacional de tránsito terrestre.
- POT (Plan de ordenamiento territorial)
- Normas técnicas colombianas sector construcción e inmobiliaria, sector educación, sector logística y transporte.

Software

- ISO 25000 Calidad de software y datos
- ISO 9001 Sistema de gestión de calidad

- ISO 27001 Sistema de gestión de seguridad información
- ISO 20000 Calidad de los servicios
- EL SOFTWARE LIBRE. Cuando nos encontramos frente a un programa o software que es libre y por lo tanto no es propietario, los usuarios pueden realizar cualquiera de las siguientes cuatro conductas: ejecutar el programa con cualquier propósito, estudiar su funcionamiento y adaptarlo a sus necesidades, distribuir y redistribuir copias, mejorar el programa y poner estas mejoras a disposición del público.

Nacionales

- NTC 396 Método de ensayo para determinar asentamiento del concreto.
- NTC 454 Concreto fresco toma de muestras.
- NTC 504 Refrentado de especímenes cilíndricos de Concreto, elaboración y curado de especímenes de concreto en obra.

- NTC 550 Obra ensayo de resistencia a la compresión de especímenes de concreto.
- NTC 673 Concreto, determinación del tiempo de fraguado de especímenes de concreto.
- NTC 890 Concreto, determinación del aire en concreto fresco.
- NTC 1028 Método volumétrico determinación del contenido en el concreto fresco.
- NTC 1032 Método de presión.
- NTC 3318 Concreto premezclado.
- NTC 3459 Agua para la elaboración de concreto, método de ensayo para determinar el módulo de elasticidad estático y la relación de poisson.
- NTC 4025 Concreto a compresión.

Aditivos

- NTC 3502 Aditivos incorporadores de aire para concreto.

- NTC 1299 Aditivos químicos para concreto.
- NTC 3823 Ensayos de cenizas volantes y puzolanas naturales para uso como aditivo mineral en el concreto de cemento Pórtland.
- NTC 4637 Especificaciones para el uso de microsilica como adición en mortero y concreto de cemento hidráulico.
- NTC 4023 Especificaciones para aditivos químicos usados en la producción de concreto fluido

Cemento

- NTC 121 Ingeniería Civil y Arquitectura. Cemento Pórtland. Especificaciones físicas y mecánicas.
- NTC 321 Ingeniería Civil y Arquitectura. Cemento Pórtland. Especificaciones químicas.
- ICONTEC 30 Clasificación y nomenclatura de los cementos Pórtland de acuerdo con sus cualidades y usos.

- ICONTEC 31 Definiciones relacionadas con la fabricación de los diferentes tipos de cemento.

Yeso

- NTC 2425 Yeso para la industria de la construcción. ASTM C 22M-00 Yeso Construcción y Moldeo. Requisitos.

Agregados

- NTC 174 Especificaciones de los agregados para concreto.
- NTC 4045 Agregados livianos para concreto estructural.
- NTC 3937 Arena normalizada para ensayos de cemento.

Morteros

- NTC 3356 Mortero premezclado para mampostería.
- NTC 3546 Métodos de ensayo para la evaluación en laboratorios y en obra de morteros para unidades de mampostería.

- NTC 4048 Lechadas para mampostería.
- NTC 4381 Especificaciones para morteros cola de cemento Pórtland.
- Icontec NTC 4536 tecnología de la información. Calidad del servicio (qos).

Estructura.

- Icontec NTC 4681 tecnología de la información. Medición de software.

Medida del tamaño funcional.

- Icontec NTC-ISO 9000-3 normas de administración de la calidad y aseguramiento de la calidad.

- Icontec NTC 98 2021 Ingeniería civil y arquitectura. Método de ensayo para determinar la resistencia al desgaste por abrasión e impacto de agregados gruesos menor de 37,5 mm, utilizando la máquina de los ángeles.

- Icontec NTC 4774 2000 Accesibilidad de las personas al medio físico, edificios, cruces peatonales a nivel señal y sonora para semáforos peatonales.

- Icontec NTC 4732 1999 Muebles escolares, pupitre y sillas para alumnos con limitaciones físicas, parálisis cerebral.

- Icontec NTC 4143 1998 Accesibilidad de las personas al medio físico. Rampas fijas.
- Icontec NTC 1998 Accesibilidad de las personas al medio físico. Escaleras.
- Icontec NTC 17234 2006 Norma de competencia laboral recorridos guiados en museos.
- NTC 4243 2009 Ingeniería de software y sistema. Proceso del ciclo de vida del software.

Procedimientos aduaneros

- La importación de mercancías es un trámite que debe realizar el importador ante la DIAN, regulada a través de:
 - Llegada de mercancías, decreto 2102 de 2008 y modificaciones.
 - Salida de mercancías, decreto 1530 de 2008 y modificaciones.
 - Tránsito aduanero, producción controlada de memorandos 134 de abril y 266 de agosto del 2014.

- Decreto 2685 de 1999, artículos 86 al 134, Resolución No. 4240 de 2000.

Métricas de calidad

Las métricas de calidad definidas para el proyecto son:

- Parque temático:
 1. Factor de calidad
 2. Frecuencia y momento de medición
- Centro logístico:
 1. Factor de calidad
 2. Frecuencia y momento de medición
- Bomberos:
 1. Factor de calidad

2. Frecuencia y momento de medición

Según los criterios:

	Factor de calidad	Frecuencia y momento de medición
Selección y adquisición de equipos	Adquirir equipos que cumplan con las características especificadas en el estudio técnico, según requieran los procesos constructivos a ejecutar.	Cada que se reciba un equipo. Antes de la descarga del equipo, según cumplimiento cronograma por tarea a ejecutar.
Selección y adquisición del sitio para la construcción	Características del sitio especificadas en el estudio técnico.	Antes del inicio de la etapa de construcción correspondiente a cada uno de los tres entregables, según cronograma de actividades.
Definición de los procesos de mantenimiento de equipos	Incluye desde el recibo de los materiales de construcción hasta el mantenimiento que requieren los equipos de construcción.	Durante la ejecución de las pruebas de los materiales a emplear, al igual que las revisiones de los equipos de construcción antes, durante y al finalizar las actividades.
Definición de la estructura organizacional para el COE	Definición del organigrama del COE.	Después de la entrega de la estructura organizacional.
Diseños	Realizar las propuestas de diseños requeridos frente a las necesidades de la Gobernación del Quindío.	Después de la entrega de las propuestas de los diseños de construcción respectivos.
Adecuaciones de los servicios e instalación de los equipos técnicos	Adecuaciones que cumplan con las regulaciones y reglamentaciones técnicas, ocupacionales, de inocuidad y ambientales.	Cada semana durante la adecuación requerida para cada uno de los entregables.
Realización de pruebas de funcionamiento	Firma del acta de entrega.	Después de la entrega correspondiente a cada uno de los tres entregables.

5.15. Procedimientos para asegurar la calidad

Cada actividad que se va ejecutando, correspondiente a los entregables bajo los requerimientos y especificaciones técnicas, será inspeccionada entre los miembros del equipo de trabajo, con un formato adecuado y verificado por un interventor (revisado o definido por el líder de proceso).

Plan de calidad: Este plan de calidad tiene asociado un *checklist* que deberá ser llenado por todos los miembros del equipo. Esta es una manera de cumplir uno de los objetivos del rol de calidad que consiste en “Definir y divulgar el plan de calidad”. El líder de calidad, por medio de este mecanismo, se asegura de que todos los miembros del equipo leyeron el documento y, por lo tanto, conocen los objetivos, métricas, técnicas, metodologías consignadas (Ver lista de chequeo).

Requerimientos: Cada uno de los entregables a ejecutar en el proyecto tiene asociado un *checklist*, como se mencionó anteriormente, esto con el propósito de verificar la correcta ejecución de cada una de las tareas que estos demanden, dentro de los tiempos y costos estipulados inicialmente. Estos *checklist* serán revisados con detalle por un líder de calidad, para corroborar que efectivamente fueron diligenciados por el equipo de trabajo.

Entre los requerimientos se incluyen:

- Verificar que cada una de las actividades ejecutadas estén cumpliendo con las especificaciones técnicas, según requerimientos en los estudios técnicos previos.
- Realizar el correcto proceso de licitación, según la legislación vigente establecida, garantizando certeza en dichos procesos.

- Garantizar que los procesos constructivos sean los exigidos por la normatividad en Colombia, ofreciendo una construcción óptima para las necesidades de la comunidad.
- Garantizar la ubicación adecuada para la construcción del COE, ofreciendo así fácil accesibilidad al momento de la ocurrencia de una emergencia.
- Optimizar tiempos y costos en la ejecución de cada uno de las tareas que contienen los 3 entregables descritos.
- Verificar que los equipos tecnológicos cuenten con tecnología de punta para cada una de las necesidades propuesta, e igualmente, que cumplan con la normatividad que los rige.
- Garantizar que los diseños son los adecuados para cada uno de los entregables, cumpliendo normatividades de construcción, espacios adecuados para el desarrollo de las actividades propuesto y, por ende, que permitan el ingreso a personas con movilidad reducida y/o discapacidades.
- Correcto funcionamiento de cada uno de los equipos y sistemas que comprenden el COE.

5.16 Objetivos de calidad

El resultado esperado para el proyecto es que se realice de acuerdo a las normas de construcción vigentes, como lo es **NRS 10**, y se cumplan todos los requisitos que esta indica, lo que garantizará la calidad del resultado final.

De igual forma, garantizar el correcto seguimiento a la ejecución del proyecto, para que se cumpla con tiempos, costos, y legislación requeridos para llevar a cabo cada uno de los entregables propuesto para la construcción del centro de operaciones de emergencias para el departamento del Quindío, supliendo las necesidades propuestas por la comunidad frente a estas contingencias, visualizando no solo una ayuda departamental ante estas emergencias, sino también una eficiencia de carácter nacional.

5.17 Seguimiento de las métricas de calidad

El líder de calidad realizará semanalmente seguimiento a las métricas de calidad, con los datos recolectados por los miembros del equipo, con el fin de revisar y comprobar que los datos recogidos cumplan con las necesidades de la métrica, que son suficientes, confiables y que garanticen la veracidad de la información.

El líder de calidad debe hacer tabulación e interpretación de los datos, con el fin de obtener información que pueda ser utilizada para detectar problemas (si los hay); plantear estrategias de mejoramiento, o replantear los objetivos de calidad del proyecto.

El líder de calidad hará la divulgación de los resultados de las métricas y los respectivos Planes de Acción a los miembros del equipo del proyecto, para formular los planes de trabajo pertinentes y subsanar las No Conformidades o mejoras detectadas.

Para lograr estos objetivos, el seguimiento debe contener:

- Fecha y semana dentro del ciclo en la que se realiza el seguimiento.
- El cálculo objetivo contra el cual se quiere medir la calidad.
- Comunicar los requisitos y funciones a los departamentos, subcontratistas y clientes y resolver los problemas que surjan de la interacción de dichos grupos.
- Revisar los resultados de las pruebas de laboratorio realizadas.
- Revisar los certificados de calidad de empresas donde se adquieren suministros.

Para la determinación de las métricas de calidad, en la planificación de la construcción del centro de operaciones de emergencias del Quindío, se realiza una matriz que permita realizar su constante monitoreo y control, cada matriz se desarrolló por entregable (parque temático, centro logístico y bomberos), donde se determinan cuáles son los factores de calidad más relevante, objetivo de calidad, métrica a emplear, frecuencias de medición y reporte; estas mediciones se realizan para cada una de las variables fundamentales para la finalización de los respectivos entregables, que comprenden los capítulos más importantes durante la ejecución del proyecto.

A continuación, se muestran las métricas de calidad requeridas para el proyecto de construcción.

Figura 7. Métricas de calidad para el centro de operación de emergencia

	Entregable (Bomberos)	Factor de calidad relevante	Objetivo de calidad	Métrica a utilizar	Frecuencia y momento de medición
Criterios	Selección y Adquisición de equipos.	Adquirir equipos que cumplan con las características especificadas en el estudio técnico, según requieran los procesos constructivos a ejecutar.	Entrega de acuerdo con las especificaciones de la orden de compra [>95%]	Porcentaje de cumplimiento de la lista de chequeo	Cada que se reciba un equipo. Antes de la descarga del equipo, según cumplimiento cronograma por tarea a ejecutar.
	Selección y adquisición del sitio para la construcción.	Características del sitio especificadas en el estudio técnico	Satisfacción de la Gobernación del Quindío frente a las necesidades. [>90%]	Nivel de satisfacción = Porcentaje de las respuestas de 1 a 5 sobre 50 de 10 factores de satisfacción	Antes del inicio de la etapa de construcción del Centro de bomberos.
	Definición de los procesos de mantenimiento de equipos.	Incluye desde el recibo de la materiales de construcción hasta el mantenimiento que requieren los equipos de construcción.	Entrega de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto. [>95%]	Porcentaje de cumplimiento de la lista de chequeo	Durante la ejecución de las pruebas de los materiales emplear, al igual que las revisiones de los equipos de construcción antes, durante al finalizar las actividades
	Definición de la estructura organizacional para el COE.	Definición del organigrama del COE.	Satisfacción de la gobernación del Quindío. [>90%]	Nivel de satisfacción = Porcentaje de las respuestas de 1 a 5 sobre 50 de 10 factores de satisfacción	Después de la entrega de estructura organizacional
	Diseños.	Realizar las propuestas de diseños requeridos frente a las necesidades de la Gobernación del Quindío..	Nivel de aceptación de las propuestas [>21 de 30]	Nivel de aceptación = Suma de los factores evaluación de las respuestas de 1 a 3 de 10 factores evaluados	Después de la entrega de las propuestas de los diseños de construcción respectivos
	Adecuaciones de los servicios e instalación de los equipos técnicos.	Adecuaciones que cumplan con las regulaciones y reglamentaciones técnicas, ocupacionales, de inocuidad y ambientales.	Conformidad de la Gobernación del Quindío frente a la normatividad vigente prevista.	Porcentaje de conformidad = Número de no conformidades de inspección / Total de requisitos [<5%]	Cada semana durante la adecuación del Centro de bomberos.
	Realización de pruebas de funcionamiento.	Firma del acta de entrega.	Satisfacción de la gobernación del Quindío. [>90%]	Nivel de satisfacción = Porcentaje de las respuestas de 1 a 5 sobre 50 de 10 factores de satisfacción preentados	Después de la entrega del Centro de bomberos.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Nota: Como se puede evidenciar, se realizan unas series de métricas por cada uno de los entregables, donde se especifican las métricas de calidad a emplear por cada uno de los criterios propuestos por el equipo de trabajo.

Con el propósito de llevar un control de calidad para el proyecto, el equipo de trabajo decidió crear una serie de listas de chequeo, que se muestran a continuación, para cada uno de los frentes de trabajo o entregables, las cuales se controlarán por parte del supervisor del proyecto.

Figura 8. Lista de chequeo

LISTA DE CHEQUEO: CONTROL DE CALIDAD PARA EL PROYECTO		
CONSTRUCCION DE UN CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIAS PARA		
EL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO		
<hr/>		
ENTREGABLE 1: Parque temático		
Supervisor: _____		
Fecha: _____		
<hr/>		
1. Selección y Adquisición de equipos		
¿Se elaboró el documento de especificaciones técnicas según los requerimientos dados en el Estudio Técnico?	SÍ	NO N/A
¿Se realizaron todos los procesos de la licitación en el momento planeado?	SÍ	NO N/A
¿Se escogió la mejor propuesta de los proveedores de acuerdo a los requerimientos establecidos?	SÍ	NO N/A
¿Se cumplieron con las políticas de contratación de la empresa?	SÍ	NO N/A
¿Los procesos constructivos se desarrollan con las especificaciones técnicas dadas en el Estudio Técnico?	SÍ	NO N/A
¿Los hitos según el presupuesto contractual se entregan en el tiempo y según las condiciones acordadas?	SÍ	NO N/A
¿Se realizó una revisión detallada de los frentes del presente entregable?	SÍ	NO N/A
¿Se recibe toda la documentación de remisión de los frentes de obra?	SÍ	NO N/A
¿Se realizó la revisión respectiva a los equipos de construcción requeridos para el desarrollo de todas las actividades constructivas?	SÍ	NO N/A
¿Fueron realizadas las pruebas a cada uno de los elementos estructurales según la normatividad sismorresistente vigente?	SÍ	NO N/A
¿El entregable cuenta con los requerimientos solicitados y contratados?	SÍ	NO N/A

2. Selección y adquisición del sitio para la construcción

- ¿Los espacios preseleccionados cumplen con las características dadas en el estudio técnico? Sí NO N/A
- ¿ Se realizaron las visitas de reconocimiento a los espacios preseleccionados? Sí NO N/A
- ¿ Se realizó la evaluación de las opciones según los procesos establecidos para tal fin? Sí NO N/A
- ¿ La legalización y el perfeccionamiento del contrato del espacio se realizó cumpliendo con las políticas de contratación de la organización? Sí NO N/A
- ¿Las características del lugar seleccionado satisfacen las necesidades inicialmente definidas? Sí NO N/A
- ¿Se cumplió con el cronograma y los tiempos establecidos para la selección y contratación del lugar para la planra? Sí NO N/A

3. Definición de los procesos de mantenimiento de equipos.

- ¿La definición de los procesos se realizó dentro de las fechas planeadas? Sí NO N/A
- ¿ Se realizó la definición de recibo de materiales de construcción previo? Sí NO N/A
- ¿Se realizó la definición de la logística interna? Sí NO N/A
- ¿Se realizó la definición de la gestión del mantenimiento? Sí NO N/A
- ¿Los procesos definidos son adecuados para el tipo de operación establecida? Sí NO N/A

4. Definición de la estructura organizacional para el Parque tematico.

- ¿ Las competencias incluidas en el diccionario son aquellas que la empresa requiere en sus empleados? Sí NO N/A
- ¿ Se definieron de forma completa los manuales de funciones para todos los cargos? Sí NO N/A
- ¿ Se definieron de forma completa los perfiles de todos los cargos? Sí NO N/A
- ¿ Cumplen los perfiles de los cargos y los manuales de funciones con las regulaciones laborales establecidas para esto? Sí NO N/A
- ¿ La escala salarial establecida para los cargos es coherente con las políticas de la organización? Sí NO N/A
- ¿La escala salarial establecida para los cargos está dentro de los rangos del mercado? Sí NO N/A

5. Diseños.

- ¿Cumple el Estudio de movimientos de material con los requisitos establecidos para éste? Sí NO N/A
- ¿ El diseño de los planos del entregable cumple con los requisitos establecidos previamente en el estudio técnico? Sí NO N/A
- ¿Se cumple con toda la normatividad exigida para la correcta construcción de este tipo de edificación? Sí NO N/A

6. Adecuaciones de los servicios e instalación de los equipos técnicos

- ¿Se cumplió con la realización de todas las adecuaciones necesarias y en el tiempo planeado? Sí NO N/A
- ¿Se cumple con toda la normatividad exigida para éste tipo de construcción? Sí NO N/A
- ¿Las obras civiles cumplen con los requerimientos exigidos en el estudio técnico? Sí NO N/A
- ¿ Se realizaron todas las instalaciones contratadas? Sí NO N/A
- ¿ El área administrativa cumplió con todos los requisitos establecidos previamente de área, distribución y equipamiento? Sí NO N/A
- ¿ La totalidad de los equipos fueron instalados correctamente y según las exigencias? Sí NO N/A

7. Realización de pruebas de funcionamiento	
¿ Se realizaron las pruebas de funcionamiento a todos los equipos?	SÍ ___ NO ___ N/A ___
¿Las pruebas de funcionamiento fueron realizadas en el tiempo planeado?	SÍ ___ NO ___ N/A ___
¿Las pruebas realizadas logran confirmar que los equipos quedaron bien instalados?	SÍ ___ NO ___ N/A ___
¿Se realizó correctamente el levantamiento de formatos y plantillas para la ejecución de las pruebas?	SÍ ___ NO ___ N/A ___
8. Entrega del Parque Tematico.	
¿Se realizó entrega de todos los diseños y planos necesarios?	SÍ ___ NO ___ N/A ___
¿Se realizaron las capacitaciones necesarias para instruir sobre el uso y el mantenimiento de todos los equipos del Parque tematico?	SÍ ___ NO ___ N/A ___
¿Fueron entregados al cliente todos los planes de operación del Parque tematico?	SÍ ___ NO ___ N/A ___
¿ Se realizó de forma completa la entrega de las instalaciones físicas, incluidos cada uno de sus componentes?	SÍ ___ NO ___ N/A ___
¿La gobernación del departamento del Quindío ha aceptado a conformidad la entrega del parque tematico?	SÍ ___ NO ___ N/A ___
¿ Fue firmada el acta de entrega de la planta por parte de las partes involucradas?	SÍ ___ NO ___ N/A ___

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Las listas de chequeo presentadas son exactamente iguales para los tres entregables del proyecto, permitiendo llevar un control de calidad de todos los aspectos fundamentales, para la ejecución del proyecto hasta el momento de cierre de la construcción del COE, garantizando la calidad final de los entregables.

Las listas de control se dividen básicamente en ocho temas por verificar, dentro de los cuales se elaboraron preguntas específicas que permitan monitorear el estado de estos. Los temas de estudio contienen desde la selección de equipos, hasta la entrega final de los entregables, donde el supervisor encargado de cada área da su calificación al respecto y podrá evaluar el estado real del proyecto referente a términos de calidad.

Todo lo mencionado anteriormente se encuentra en el Anexo 08. Lista de chequeo de control de calidad para la construcción del COE.

A continuación, se muestran los criterios de aceptación para cada uno de los entregables del proyecto.

Tabla 8. Tabla de criterios de aprobación del proyecto

EDT	DESCRIPCIÓN	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
1	Centro de Operaciones	
1,1	parque temático	Aceptación por parte del gerente de proyecto
1.1.1	preliminares	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.1.2	cimentación	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.1.3	estructura	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.1.4	mampostería	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.1.5	estructura metálica	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.1.6	carpintería metálica y madera	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.1.7	carpintería en aluminio	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.1.8	instalaciones hidrosanitarias	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.1.9	acometida eléctrica de media tensión	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
40179	subestación eléctrica	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
40544	acometidas	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto

40909	sistema de apantallamiento	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
41275	instalaciones eléctricas internas	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.1.14	rack para cableado estructurado y equipos básicos	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.1.15	sistema de circuito cerrado de televisión	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.1.17	instalaciones de gas	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.1.18	instalaciones de sistema contra incendios	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
43466	pisos y enchapes	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
43831	cubierta y fachada	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
44197	pintura	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.1.22	varios	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.1.23	instalaciones especiales (módulos) cotización enviada por maloka	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1,2	centro logístico	Aceptación por parte del gerente de proyecto
1.2.1	preliminares	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.2.2	movimientos de tierras	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.2.3	concretos	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.2.4	estructura metálica y acero de refuerzo	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.2.5	mampostería	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto

1.2.6	enchapes y pinturas	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.2.7	pisos	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.2.8	instalaciones hidráulicas y sanitarias	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.2.8.48	inst. hidrosanitarias	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.2.9	instalación red contra incendios	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.2.10	aparatos/grifería/muebles/mesones	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.2.11	instalaciones eléctricas	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.2.12	carpintería metálica y madera	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1,3	bomberos	Aceptación por parte del gerente de proyecto
1.3.1	preliminares	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.2	cimientos	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.3	estructuras en concreto	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.4	mampostería	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.5	concretos - morteros y revoques	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.7	pisos	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.8	cubiertas	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.9	enchapes y accesorios incluye suministro y colocación	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.10	sistema de suministro de agua potable	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.11	red sanitaria	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto

1.3.12	sistema de drenaje de aguas lluvias	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.13	red contra incendios	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.14	red de suministro agua caliente	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.15	red de gas natural	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.16	subestación	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.17	carpintería metálica	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.18	suministro e instalación de aparatos	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.19	equipos especiales	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.20	actividades varias	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.20.1	programa y profesional en salud ocupacional (tiempo completo)	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.20.2	señalética	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.20.3	aseo general	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.3.21	bomberos	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1,4	administración	Aceptación por parte del gerente de proyecto
1.4.1	administración	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.4.2	calidad	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.4.3	RR.HH.	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto
1.4.4	compras	Lista de chequeo / aprobación por el Interventor del proyecto

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En la imagen anterior, se desagrega el proyecto de COE por entregables y los capítulos que los comprenden, donde se muestra cuáles son los criterios de aceptación para cada uno de ellos, se aclara que los capítulos están integrados por una serie de actividades que son verificadas bajo estos mismos criterios.

Frente a la ejecución final de cada uno de los entregables, serán verificados por parte del director del proyecto/gerente del proyecto, validando que cada uno de los criterios antes descritos, se cumplan, garantizando así la calidad exigida por el proyecto.

5.18 Gestión de los recursos del proyecto

Grupo de procesos de planificación

- **Planificar la gestión de los recursos**

La gestión de recursos para el centro de operaciones de emergencia se divide en dos áreas, la primera el recurso humano y la segunda son los recursos físicos que se requieren para realizar y lograr con mayor eficiencia la culminación del proyecto.

La gestión del recurso humano es de gran importancia para el director de proyectos, porque será su equipo de trabajo a lo largo de ejecución de la construcción del centro de operaciones, el director deberá invertir en la estrategia de inteligencia emocional (IE), la cual consiste, de acuerdo con el libro del periodista Daniel Goleman, *Inteligencia Emocional*, publicado en 1995, en la automotivación, la cual implica la habilidad para estar entusiasmado con el trabajo que se realiza

dentro de la organización de referencia. Los profesionales que tienen altas dosis de motivación están orientados a la consecución de resultados, con altas dosis de responsabilidad y excelencia. Son grandes miembros de equipos de trabajo, porque también se orientan al bienestar de las personas.

En la gestión del recurso humano, para el centro de emergencias se realizaron reuniones, dentro de las que se resaltan el consejo departamental de gestión de riesgo de desastres del departamento, del cual el señor Gobernador es quien preside el consejo y se encuentran todas las entidades de primera respuesta de emergencias del departamento y parte del gabinete, teniendo en cuenta las habilidades y competencias necesarias para la construcción del centro de operaciones de emergencia en cada uno de los niveles que comprenden los entregables, partiendo del rol asignado a cada profesional, con el fin de realizar los objetivos definidos del proyecto.

Con el propósito de identificar cada uno de los roles y responsabilidad del equipo de trabajo para el proyecto, se realiza una matriz de asignación de responsabilidades, donde se encuentra una estructura de control por lote de trabajo y etapa del proyecto, especificando quiénes son los responsables (R), quiénes participan (P), quiénes aprueba (A) y quiénes están informados (I).

Tabla 9. Matriz de asignación de responsabilidades

Estructura de Control / Lote de Trabajo	Roles				
	Gerente del Proyectos	Ing. Residente	Aux. Ingeniería	Maestro de Obra	Profesional S.S.T
Planeación	R				
Gestión de la integración	R	P			
Gestión del alcance	R	P		P	
Gestión del tiempo	R	P			
Gestión del costo	R	P			

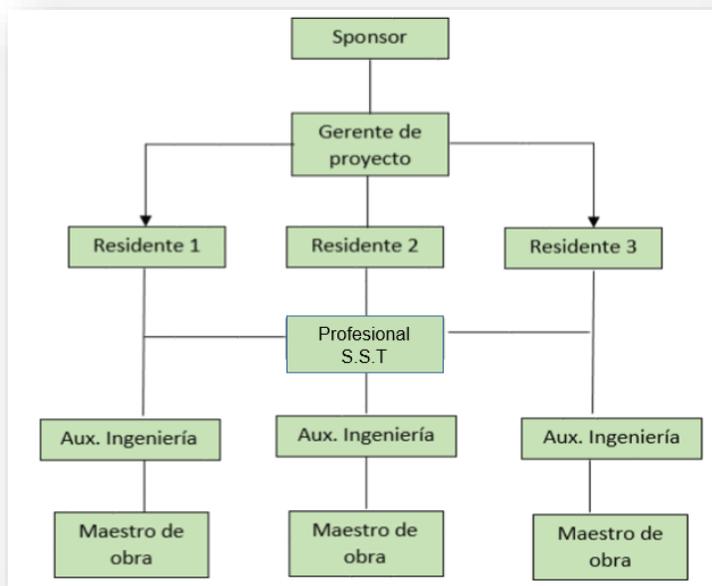
Gestión de la calidad	R	P			
Gestión del recurso humano	R	P			P
Gestión de las comunicaciones	R	P			
Gestión del riesgo	R	P			P
Gestión de las adquisiciones	R				
PARQUE TEMÁTICO	A	R			
Preliminares	I	A - P	P	R	P
Cimentación	I	A - P	P	R	P
Estructura	I	A - P	P	R	P
Mampostería	I	A - P	P	R	P
Estructura metálica	I	A - P	P	R	P
Carpintería metálica y madera	I	A - P	P	R	P
Carpintería en aluminio	I	A - P	P	R	P
Instalaciones hidrosanitarias	I	A - P	P	R	P
Acometida eléctrica de media tensión	I	A - P	P	R	P
Subestación eléctrica	I	A - P	P	R	P
Acometidas	I	A - P	P	R	P
Sistema de apantallamiento	I	A - P	P	R	P
Instalaciones eléctricas internas	I	A - P	P	R	P
Rack para cableado estructurado y equipos básicos	I	A - P	P	R	P
Sistema de circuito cerrado de televisión	I	A - P	P	R	P
Sistema de sonido	I	A - P	P	R	P
Instalaciones de gas	I	A - P	P	R	P
Instalaciones de sistema contra incendios	I	A - P	P	R	P
Pisos y enchapes	I	A - P	P	R	P
Cubierta y fachada	I	A - P	P	R	P
Pintura	I	A - P	P	R	P
Varios	I	A - P	P	R	P
Instalaciones especiales (módulos)	I	A - P	P	R	P
CENTRO LOGÍSTICO DE EMERGENCIAS	A	R			
Preliminares	I	A - P	P	R	P
Movimientos de tierras	I	A - P	P	R	P
Concretos	I	A - P	P	R	P
Estructura metálica y acero de refuerzo	I	A - P	P	R	P

Mampostería	I	A - P	P	R	P
Enchapes y pinturas	I	A - P	P	R	P
Pisos	I	A - P	P	R	P
Instalaciones hidráulicas y sanitarias	I	A - P	P	R	P
Instalación red contra incendios	I	A - P	P	R	P
Aparatos/grifería/muebles/mesones	I	A - P	P	R	P
Instalaciones eléctricas	I	A - P	P	R	P
Carpintería metálica y madera	I	A - P	P	R	P
Cubierta	I	A - P	P	R	P
Urbanismo y obras varias	I	A - P	P	R	P
Señalizaciones	I	A - P	P	R	P
Sistema de aires acondicionados	I	A - P	P	R	P
ESTACIÓN DE BOMBEROS	A	R			
Preliminares	I	A - P	P	R	P
Cimientos	I	A - P	P	R	P
Estructuras en concreto	I	A - P	P	R	P
Mampostería	I	A - P	P	R	P
Concretos - morteros y revoques	I	A - P	P	R	P
Pinturas	I	A - P	P	R	P
Pisos	I	A - P	P	R	P
Cubiertas	I	A - P	P	R	P
Enchapes y accesorios incluye suministro y colocación	I	A - P	P	R	P
Sistema de suministro de agua potable	I	A - P	P	R	P
Red sanitaria	I	A - P	P	R	P
Sistema de drenaje de aguas lluvias	I	A - P	P	R	P
Red contra incendios	I	A - P	P	R	P
Red de suministro agua caliente	I	A - P	P	R	P
Red de gas natural	I	A - P	P	R	P
Subestación	I	A - P	P	R	P
Carpintería metálica	I	A - P	P	R	P
Suministro e instalación de aparatos	I	A - P	P	R	P
Equipos especiales	I	A - P	P	R	P
Actividades varias	I	A - P	P	R	P

Fuente: Elaboración propia, 2020.

A continuación, se presenta el Organigrama del proyecto, con cada uno de sus niveles jerárquicos para fines de explicación para el tema de roles y responsabilidades.

Figura 9. Organigrama del centro de operaciones de emergencias



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Estimar los recursos

El recurso humano del proyecto, como se mencionó anteriormente, contará con un grupo de profesionales de cada una de las secretarías de la Gobernación, que tienen injerencia en el proyecto y en el cual se encargarán de realizar el seguimiento físico y financiero del mismo, este grupo interdisciplinario será financiado por la Gobernación, lo que no le generará un costo al proyecto.

El siguiente grupo de recurso humano para el centro de operaciones deberá contar con unos perfiles específicos, es por esto que a continuación se presenta la matriz de roles y responsabilidades del proyecto, donde se definen los perfiles del talento humano y cuáles serían las responsabilidades, conocimientos, perfiles, para cada uno de los involucrados en el desarrollo del proyecto. De acuerdo con estos perfiles, se realizó el Diagrama RACI (responsable, encargado, consultar e informar) en forma de matriz, para facilitar su análisis y control, donde se definen las responsabilidades con mayor claridad.

Tabla 10. Matriz de roles y responsabilidades

Roles y Responsabilidades
Gerente de Proyectos
<p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo plan de trabajo para cada proyecto (Inicio, Planeación, Implementación, Control y cierre). • Innovación y desarrollo constante de mejoras y nuevos módulos del producto. • Dirección del equipo de construcción. • Dirección de sub-proyectos. • Manejo de clientes. • Resolución de conflictos. • Debe ser una persona recursiva y que maneje con tranquilidad momentos de presión. • Generar estrategias e implementar acciones correctivas y preventivas para alcanzar las metas. • Comunicar el estado del proyecto a los interesados y miembros del proyecto. • Lograr las metas y los objetivos de acuerdo al tiempo planeado. • Manejar el presupuesto. • Aprobar actas de obra.
<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Office (Word, Excel, ppt, Outlook). • Dirección de proyectos. • Inglés. • Planeación estratégica. • Herramientas de Internet y medios electrónicos en general. • Conocimientos básicos en manejo de equipos de desarrollo Web. • Conocimiento en estrategias de comunicación en general. • Conocimiento de normas internacionales para la gestión de proyectos ISO 10006, ISO 9001, PMBOK.

- Excelentes relaciones interpersonales.
- Conocimiento de normas NRS 10.

Perfil:

- Profesión: Profesional en ingeniería civil o arquitectura con mínimo 4 años de experiencia en dirección de proyectos.
- Creación de empresas o procesos afines.
- Sexo: Indiferente.
- Tipo de contrato: A término indefinido con un periodo de prueba de 2 meses.
- Horario laboral: de 7am a 12:00m y de 1:00pm a 5 pm de lunes a viernes y sábados mediodía.

Ingeniero residente

Responsabilidades:

- Control de los materiales.
- Control del personal de la obra.
- Programación y ejecución de obra.
- Realizar actas de obra.
- Permanecer en contacto con el Maestro de la obra, contratistas y proveedores.
- Generar informes de avance de los entregables.
- Verificar y aprobar los entregables generados por los proveedores.
- Solicitar materiales.
- Corregir y solucionar los errores detectados por la interventoría.

Conocimientos:

- Office (Word, Excel, ppt, Outlook).
- Programas: AutoCAD, Project.
- Manejo e interpretación de planos.
- Procesos constructivos.

Perfil:

- Profesión: Ingeniero de civil o arquitecto, con mínimo 2 años de experiencia.
- Dirección de equipos de trabajo.
- Sexo: Indiferente.
- Tipo de contrato: A término indefinido con un periodo de prueba de 2 meses.
- Horario laboral: de 7am a 12:00m y de 1:00pm a 5pm de lunes a viernes y sábado mediodía.

Auxiliar de ingeniería

Responsabilidades:

- Apoyo en la elaboración de las actas de obra.
- Permanecer en contacto con el Maestro de la obra, contratistas y proveedores.
- Generar informes de avance de los entregables.
- Realizar pruebas para enviar a laboratorio.

<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar al ingeniero residente. • Documentar el proceso de desarrollo. • Realizar informes de avance diarios. • Apoyar las actividades de la obra.
<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Office (Word, Excel, ppt, Outlook). • Programas: AutoCAD, Project. • Manejo e interpretación de planos. • Procesos constructivos. • Gestión de riesgo de desastres.
<p>Perfil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profesión: Tecnólogo en obras civiles, con mínimo 1 años de experiencia en obras. • Líder de equipos de trabajo. • Sexo: Indiferente. • Tipo de contrato: A término indefinido con un periodo de prueba de 2 meses. • Horario laboral: de 7am a 12:00m y de 1:00pm a 5pm de lunes a viernes y sábado mediodía.

Maestro de obra
<p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoyo en la elaboración de las actas de obra. • Dirigir a obreros en la obra. • Apoyar al auxiliar de ingeniería. • Verificar la calidad de materiales en obra. • Apoyar las actividades de la obra.
<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obras de construcción • Procesos constructivos • Manejo de herramientas
<p>Perfil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profesión: Maestro de obra, con mínimo 2 años de experiencia y con tarjeta profesional vigente. • Sexo: Indiferente. • Tipo de contrato: A término indefinido. • Horario laboral: de 7am a 12:00m y de 1:00pm a 5pm de lunes a viernes y sábado mediodía.

Profesional S.S.T
<p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar capacitación al personal de la obra. • Realizar acompañamiento en la ejecución de actividades de alto riesgo. • Solicitar documentos a los contratistas de afiliación de los empleados.

<ul style="list-style-type: none"> • Entregar informe quincenal. • Realizar informes de avance diarios. • Apoyar las actividades de despliegue del aplicativo.
<p>Conocimientos:</p> <p>Conocimiento en gestión por procesos e implementación de sistema OHSAS 18001:2007, con licencia en salud ocupacional y curso de coordinador de alturas, Tecnólogo con experiencia de 36 meses (3 años) en cargo de HSEQ, disponibilidad de tiempo, manejo de grupos, experiencia realizando charlas de seguridad, fichas preoperativas, acompañamiento trabajo de alto riesgo, verificación de condiciones de seguridad, cumplimiento de SG Y SST, manejo de programa medio ambiente, presentación mensual de informes.</p>
<p>Perfil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia: 3 años con certificados laborales, Nivel Educativo: Tecnología / profesional en SST, con licencia en salud ocupacional, Curso de coordinador de alturas, Curso de alturas vigente • Sexo: Indiferente. • Tipo de contrato: A término indefinido. • Horario laboral: de 8am a 12:30m y de 1:30pm a 6pm de lunes a viernes.

Reporta A / Supervisa A

Rol	Reporta A	Supervisa A
Gerente de Proyecto	Sponsor	residente de obra
Ingeniero residente	Gerente de Proyecto	Auxiliar de ingeniería
Auxiliar de ingeniería	Gerente de Proyecto, Ingeniero residente	Maestro de obra
Maestro de obra	Auxiliar de Ingeniería, Ingeniero residente	Obrero
Profesional S.S.T	Residente de obra - Auxiliar de ingeniería	Maestro de obra - obreros

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Gestión de las comunicaciones del proyecto

Grupo de proceso de planificación

- **Planificar la gestión de las comunicaciones**

Dentro de la planificación de las comunicaciones, se encontrará la matriz de comunicación, la cual tiene como objeto garantizar que todos los actores del proyecto puedan recibir la información necesaria, clara y entendible, permitiendo, de ser necesario, que los interesados tomen las medidas correspondientes frente a los diferentes escenarios que se pueden presentar durante el ciclo de vida del proyecto.

Adicionalmente de la matriz mencionada, se tienen todos los formatos que requiere el proyecto para que las comunicaciones del proyecto sean de forma estandarizadas, las cuales están en los anexos del presente trabajo.

En la matriz de comunicaciones se trabajó bajo los lineamientos de la metodología de buenas prácticas gerenciales, con el fin de que las comunicaciones del proyecto sean eficaces y eficientes, para determinar qué se espera de cada reunión y quiénes deben participar en ellas; para esto se cuenta con dos grupos, los cuales son los internos, que corresponden a los equipos de trabajo que hacen parte del proyecto y que tienen injerencia en él, estos son parte del gobierno departamental, como son: las secretarías de interior, infraestructura, planeación, jurídica y la unidad departamental de gestión de riesgo de desastres; por otro lado, se encuentran los actores externos, como lo son el

departamento de planeación nacional, unidad nacional de gestión de riesgo de desastres y el contratista que desarrolla el proyecto.

Tabla 11. Matriz de comunicaciones para el COE

INTERESADO	ÁREA	CANAL DE COMUNICACIÓN	FRECUENCIA	TEMAS A TRATAR	INFORMES A ENTREGAR	ASISTENTES
Gobernador del Quindío	Oficina privada	1. Correo electrónico 2. Reunión presencial	Mínimo una vez cada quince días o cada que se requiera	Seguimiento de avance del proyecto	Ninguno	Gerente de proyecto o quien este designe, secretaria de planeación, secretaria del interior
Secretario del Interior	Oficina de gestión de riesgo	1. Correo electrónico 2. Reunión presencial	Semanalmente o cada que se requiera	Avance de ejecución	Informe quincenal de avance	Gerente de proyecto o quien este designe, UDEGERD
Directora UDEGERD	Áreas de manejo, reducción y conocimiento	1. Correo electrónico 2. Reunión presencial	Todos los lunes o cada que se requiera	Seguimiento al proyecto en obra	Informe semanal de avance	Ingeniero encargado de la UDEGERD

Secretario de aguas e infraestructura	Oficina de intervención	1. Correo electrónico 2. Reunión presencial	Cada que se requiera	Órdenes de servicio	Ninguno	Gerente de proyecto o quien este designe
Secretaria de planeación	Área de proyectos	1. Correo electrónico 2. Reunión presencial	Todos los viernes o cada que se requiera	Seguimiento del proyecto	Ejecución del proyecto	Gerente de proyecto o quien este designe, UDEGERD
Secretaria jurídica	Jurídica y de contratación	1. Correo electrónico 2. Reunión presencial	Cada quince días o cada que se requiera	Contratación	Informe jurídico y de contratación	Secretaria del interior, UDEGERD, Sec. Planeación
<i>Departamento Nacional de Planeación</i>	<i>Sistema General de Regalías</i>	1. Correo electrónico 2. Reunión presencial 3. Teléfono	Una mensual	. Ejecución presupuestal . Resultados alcanzados en el proyecto	1. Informe mensual de seguimiento del proyecto. 2. Reunión mensual de comité coordinador	Secretaria de planeación, secretaria del Interior, UDEGERD
<i>Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres</i>	<i>Reducción y Conocimiento</i>	1. Correo electrónico 2. Reunión presencial 3. Teléfono	Cada fin de mes	Avance del proyecto	1. Informe mensual de seguimiento del proyecto. 2. Reunión mensual de comité coordinador	Secretaria de planeación, secretaria del Interior, UDEGERD

<i>Contratista</i>	<i>Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural</i>	1. Correo electrónico 2. Reunión presencial 3. Teléfono	Comité todos los lunes	. Ejecución presupuesta 1 . Resultados alcanzados en el proyecto	1. Informe semanal de avance de ejecución. 2. Reunión mensual de comité coordinador	Secretaria de aguas e infraestructura, secretaria del Interior, UDEGERD
<i>Ministerio del Interior</i>	<i>Bombas de Colombia</i>	1. Correo electrónico 2. Reunión presencial 3. Teléfono	Cada fin de mes	Seguimiento del proyecto	Ninguno	Secretaria del Interior, UDEGERD

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Adicionalmente existen unos procedimientos que ayudan a realizar el plan de comunicaciones, lo que permite realizar ajustes y actualizaciones.

Este plan será ajustado y/o actualizado cuando:

1. Actualización en el cronograma del proyecto.
2. Actualización en el registro de interesados del proyecto reflejados en las comunicaciones planificadas.
3. Hay una solicitud de alcance aprobada que impacte el Plan de Proyecto.
4. Cuando el Gerente del Proyecto cambie oficialmente los encargados para informar los avances del proyecto.
5. Cuando se deba corregir alguna actividad que afecte la ruta crítica del cumplimiento del proyecto.
6. Cuando ingresen o se retiren personas del proyecto.
7. Cuando cambien de responsabilidad las personas del proyecto.

8. Cuando existan nuevas solicitudes fuera de los diferentes tipos de informes.
9. Cuando la retroalimentación de los procesos de salida sea negativa y no se logre llegar a un acuerdo como solución a las solicitudes presentadas.
10. Cuando exista resistencia al cambio.
11. Cuando existan dificultades notables en la comunicación interna o externa del proyecto.
12. Cuando cambien o se actualicen nuevos medios donde deban registrarse los avances del proyecto, como páginas web, carteleras o reuniones periódicas creadas por el sponsor.
13. Cuando se cambie algún proveedor que impacte la ruta crítica.

Para lograr estandarizar la comunicación frente a la entrega de los informes y quiénes son responsables de realizarlos a lo largo del proyecto, se expone a continuación la matriz de contenido, lo que permitirá al director de proyecto saber el proceso de almacenamiento y lugar de la información.

Tabla 12. Matriz de contenido

Matriz de contenido		
	Documento	1. Informe de Impacto Social del proyecto
INFORMACIÓN	Necesidades a cubrir	Documento informativo para que se pueda medir el impacto social, ya sea positivo o negativo del proyecto en la comunidad.
	Contenido	Desarrollo de todas las actividades con el tiempo de duración del proyecto, con relación al desempeño normal de las actividades de la comunidad.
	Formato	Archivo en Word, nombrado como "Informe de Impacto Social del proyecto", espacio por renglón de 1,5 en letra calibri 10, títulos automáticos y márgenes de 1,5 cm en los cuatro lados, los anexos deben realizarse con las mismas especificaciones antes dadas.
	Fecha o periodicidad	Mensual
COMUNICACIÓN	Quién la crea	Director UDEGERD, con secretaria del Interior.
	Quién la envía	Director UDEGERD, con secretaria del Interior.
	Quién la recibe	Alcaldía de Armenia y comunidad.
	Cómo se recopila	Cada responsable del equipo de la UDEGERD enviará por correo electrónico los reportes e investigaciones para poder consolidarlo.
	Cómo se distribuye	Vía correo electrónico y medio físico.
	Documento	2. Acta del avance del proyecto
INFORMACIÓN	Necesidades a cubrir	Provee conocimiento del avance de la obra y sirve de guía para realizar un control al proyecto.
	Contenido	Listado de actividades planeadas vs las actividades ejecutadas.
	Formato	Archivo en Word, nombrado como "Acta del Avance del proyecto", espacio por renglón de 1,5 en letra calibri 10, títulos automáticos y márgenes de 1,5 cm en los cuatro lados, los anexos deben realizarse con las mismas especificaciones antes dadas.
	Fecha o periodicidad	Semanal
COMUNICACIÓN	Quién la crea	Director de proyecto
	Quién la envía	Director de proyecto
	Quién la recibe	Encargado de oficina UDEGERD
	Cómo se recopila	Con información dada por el director de obra Contratista de obra
	Cómo se distribuye	Correo electrónico
	Documento	3. Informe con Plan de Mejoras del Proyecto

INFORMACIÓN	Necesidades a cubrir	Que se detecten las inconsistencias o procesos a mejorar para el óptimo resultado del proyecto
	Contenido	Evaluación de cada una de las actividades propuestas según el cronograma
	Formato	Archivo en Word, nombrado como "Informe con Plan de Mejoras del proyecto", espacio por renglón de 1,5 en letra calibri 10, títulos automáticos y márgenes de 1,5 cm en los cuatro lados, los anexos deben realizarse con las mismas especificaciones antes dadas.
	Fecha o periodicidad	Semanal
COMUNICACIÓN	Quién la crea	Interventor de obra
	Quién la envía	Interventor de obra
	Quién la recibe	Interventor Contratista
	Cómo se recopila	Trabajo de campo
	Cómo se distribuye	Documento físico y por correo electrónico

	Documento	4. Informe de Permisos y Licencias del Proyecto
INFORMACIÓN	Necesidades a cubrir	Validar que han sido expedidos los permisos y licencias necesarios para la ejecución del proyecto
	Contenido	Listado de las licencias y permisos aprobados
	Formato	Archivo en Word, nombrado como "Informe de Permisos y Licencias del proyecto", espacio por renglón de 1,5 en letra calibri 10, títulos automáticos y márgenes de 1,5 cm en los cuatro lados, los anexos deben realizarse con las mismas especificaciones antes dadas.
	Fecha o periodicidad	Se elabora una sola vez antes del inicio del proyecto
COMUNICACIÓN	Quién la crea	Curaduría del Municipio de Armenia
	Quién la envía	Curaduría del Municipio de Armenia
	Quién la recibe	Secretaría de infraestructura, UDEGERD
	Cómo se recopila	Archivos documentados de la oficina de curaduría
	Cómo se distribuye	Documento físico

	Documento	5. Informe Financiero del Proyecto
INFORMACIÓN	Necesidades a cubrir	Hacer un control de los dineros presupuestados
	Contenido	Validar las ejecuciones del proyecto vs el flujo de caja proyectado.
	Formato	Archivo en Excel, nombrado como "Informe Financiero del proyecto", espacio por renglón de 1,5 en letra calibri 10, títulos automáticos y márgenes de 1,5 cm en los cuatro lados, los anexos deben realizarse con las mismas especificaciones antes dadas.
	Fecha o periodicidad	Mensual
COMUNICACIÓN	Quién la crea	Secretaria de planeación
	Quién la envía	Secretaria de planeación
	Quién la recibe	UDEGERD
	Cómo se recopila	Datos del Flujo de caja mensual (contabilidad) y registro de avances de obra (residente de obra)
	Cómo se distribuye	Documento físico

	Documento	6. Informe Legal del Proyecto
INFORMACIÓN	Necesidades a cubrir	Cumplir con los parámetros legales en todas las fases del proyecto.
	Contenido	Normas, leyes, resoluciones que hagan referencia a las actividades por realizar.
	Formato	Archivo en Excel, nombrado como "Informe Legal del proyecto", espacio por renglón de 1,5 en letra calibri 10, títulos automáticos y márgenes de 1,5 cm en los cuatro lados, los anexos deben realizarse con las mismas especificaciones antes dadas.
	Fecha o periodicidad	Las veces que se requieran
COMUNICACIÓN	Quién la crea	Director de proyecto, con secretaria jurídica
	Quién la envía	Director de proyecto, con secretaria jurídica
	Quién la recibe	Contratista
	Cómo se recopila	Con base a las normas, leyes, resoluciones municipales
	Cómo se distribuye	Correo electrónico

Fuente: Elaboración propia, 2020.

5.19 Gestión de los riesgos del proyecto

Grupo de proceso de planificación

- **Planificar la gestión de riesgo**

La gestión de riesgo del centro de operaciones de emergencias, se define a través del comité de conocimiento de la secretaria del interior, donde se identificaron los riesgos y se realizó un análisis de la vulnerabilidad y, por último, se hizo una evaluación del riesgo del proyecto.

En la definición de los riesgos externos, se encuentran eventos naturales que pueden afectar la ejecución del proyecto, estos se encuentran incluidos y priorizados dentro del plan departamental de respuesta a emergencias, por parte del departamento del Quindío.

Los riesgos para el proyecto tendrán un seguimiento diario por parte de un representante de la secretaría del interior, quien recopilará toda la información de los responsables antes definidos, para realizar el seguimiento de los posibles riesgos que puedan afectar el proyecto, expuestos en la tabla a continuación (Ver tabla 13, Clasificación del riesgo para el COE), los cuales tendrán una mayor atención con base a la cultura de la empresa (Gobernación del Quindío). Para el seguimiento de la ejecución física y financiera, se contará con el apoyo externo del Departamento de Planeación Nacional, como uno de los aliados estratégicos con que cuenta el proyecto.

Con el fin de lograr tomar acciones a tiempo, se acordará una reunión semanal, por parte de los representantes de las secretarías, responsables del seguimiento de los riesgos, como se muestra en la siguiente tabla 13, Clasificación del riesgo para el COE.

Tabla 13. Clasificación del riesgo para el COE

Gestión de riesgo para el Centro de Operaciones de Emergencias para el Departamento del Quindío		
Clasificación del riesgo	Riesgos	Responsable de seguimiento
Externos	Naturales	Oficina de Gestión de riesgo de desastres
	Político	Gobernador del Quindío
Internos	Cambios en el tiempo	Sec. Planeación
	Cambios en el alcance	Sec. Interior
	Materiales	Sec. Infraestructura
Técnicos	Tecnología	Sec. Infraestructura
Comercial	Contratación	Sec. Jurídica

Fuente: Elaboración propia, 2020.

De los comités semanales, se entregará un informe del seguimiento de los riesgos y, adicionalmente, el análisis de la ejecución presupuestada vs la ejecución ejecutada a la fecha, que se entregará al director de proyectos para la toma de decisiones.

- **Identificación del riesgo**

Como se mencionó en el capítulo anterior, los consejos de conocimiento de la secretaría del interior, donde participan todas las entidades de primera respuesta, como lo son las secretarías de planeación, aguas e infraestructura de la gobernación y la oficina de gestión de riesgos, son participantes claves en la identificación de los riesgos para el centro de operaciones de emergencias del departamento del Quindío.

A demás del comité de conocimiento, se tomó como referencia el plan departamental de gestión de riesgo, donde se encuentra toda la información sobre ocurrencia de las emergencias en el departamento; de igual forma, la secretaría de infraestructura en su programa de calidad, cuenta con información de lecciones aprendidas en temas de contratación, reduciendo así factores importantes en calidad de los materiales y contratación del proyecto.

Tabla 14. Identificación de riesgos para el proyecto

Clasificación del riesgo	Categoría	Riesgos	Responsable de seguimiento
Externos	Naturales	Sismos	Oficina de Gestión de riesgo de desastres
		Erupción volcánica	
		Vendavales	
		Pandemia	
	Político	Cambio de Gobierno	Gobernador del Quindío
Cambio de funcionarios			
Internos	Cambios en el tiempo	Demora por falta de personal	Contratista
		Demora por llegada de materiales	
	Cambios en el alcance	Cambios en el alcance	Sec. Planeación
	Materiales	Materiales de mala calidad	Sec. Infraestructura
Técnicos	Tecnología	Cambio de tecnologías	Sec. Interior
Comercial	Contratación	Incumplimiento del contratista	Sec. Jurídica

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Con la identificación de los riesgos para el COE, se realiza a continuación un análisis cualitativo, donde se puede observar que los riesgos externos son los que tienen una probabilidad mayor de alta ocurrencia (Ver tabla 14, Identificación de riesgos para el proyecto), siendo un sismo el riesgo

más alto al que podría estar expuesta la ejecución del proyecto, seguido por vendavales y cambio de gobierno y salida de funcionarios que estarían vinculados al proyecto.

- **Análisis cualitativo de los riesgos**

A continuación, se presenta la tabla 15, Análisis cualitativo de los riesgos de identificación del riesgo, donde se puede observar la clarificación, riesgos que pueden tener algún impacto en el proyecto, la probabilidad de impacto calificado en una escala de 1 a 5, siendo 5 probabilidad muy alta, 4 probabilidad medio alta, 3 probabilidad alta, 2 probabilidad baja, y 1 probabilidad muy baja de ocurrencia.

Tabla 15. Análisis cualitativo de los riesgos

Análisis cualitativo del riesgo para el Centro de Operaciones de Emergencias para el Departamento del Quindío			
Categoría	Riesgos	Probabilidad de ocurrencia	Impacto sobre el proyecto
Naturales	Sismos	4	8
	Erupción volcánica	2	8
	Vendavales	3	5
	Pandemia	2	4
Político	Cambio de Gobierno	3	5
	Cambio de funcionarios	3	6
Cambios en el tiempo	Demora por falta de personal	2	5
	Demora por llegada de materiales	2	5
Cambios en el alcance	Cambios en el alcance	2	7
Materiales	Materiales de mala calidad	2	6
Tecnología	Cambio de tecnologías	2	7

Comercial	Incumplimiento por parte del contratista	2	8
-----------	--	---	---

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Para la interpretación del impacto de los riesgos sobre la construcción del centro de operaciones de emergencias, se tiene la siguiente tabla 16, Interpretación de calificación de impacto.

Tabla 16. Interpretación de calificación de impacto

Interpretación de impacto del proyecto	
Calificación	Interpretación
10	Fracaso del proyecto
9	Por encima del presupuesto en 40% o proyecto retrasado en 40%
8	Por encima del presupuesto en 30% a 40%, o proyecto retrasado en 30% a 40%
7	Por encima del presupuesto en 20% a 30%, o proyecto retrasado en 20% a 30%
6	Por encima del presupuesto en 10% a 20%, o proyecto retrasado en 10% a 20%
5	Ligeramente por encima del presupuesto
4	Reducción importante de las reservas de tiempo o costo
3	Reducción media de las reservas de tiempo o costo
2	Reducción pequeña de las reservas de tiempo o costo
1	Ningún impacto real

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Con base a la anterior interpretación de impacto, el proyecto podría tener un incremento por encima del presupuesto en 30% a 40%, y un retraso en un 30% a 40%, siendo estos porcentajes los riesgos como sismos, erupción volcánica y el incumplimiento por parte del contratista; seguido por el cambio de tecnologías y cambio del alcance, que puede impactar al proyecto con un incremento

por encima del presupuesto en 20% a 30%, y un retraso en 20% a 30% del cumplimiento del cronograma.

- **Análisis cuantitativo de los riesgos**

El siguiente análisis permitirá al director del proyecto poder tener un panorama más claro para la toma de decisiones, frente a la respuesta de los riesgos y así minimizar el impacto sobre el proyecto.

A continuación, se realiza el análisis cuantitativo de los riesgos.

Tabla 17. Análisis cuantitativo de los riesgos

Análisis cuantitativo de los riesgos para el Centro de Operaciones de Emergencias para el Departamento del Quindío			
Categoría	Riesgos	Impacto sobre el proyecto	Costo
Naturales	Sismos	30%	\$ 5.346.619.578
	Erupción volcánica	30%	\$ 5.346.619.578
	Vendavales	5%	\$ 891.103.263
	Pandemia	10%	\$ 1.782.206.526
Político	Cambio de Gobierno	5%	\$ 891.103.263
	Cambio de funcionarios	5%	\$ 891.103.263
Cambios en el tiempo	Demora por falta de personal	20%	\$ 3.564.413.052
	Demora por llegada de materiales	10%	\$ 1.782.206.526
Cambios en el alcance	Cambios en el alcance	20%	\$ 3.564.413.052
Materiales	Materiales de mala calidad	10%	\$ 1.782.206.526

Tecnología	Cambio de tecnologías	20%	\$ 3.564.413.052
Comercial	Incumplimiento por parte del contratista	30%	\$ 5.346.619.578

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- **Planificar la respuesta de los riesgos**

Las estrategias para responder de forma oportuna, en caso de presentarse un riesgo y reducir los impactos negativos sobre el centro de operaciones, se decide estudiar en mesas de trabajo, compuestas principalmente por la secretaría jurídica. Al ser un proyecto financiado con recursos del sistema general de regalías, y adjudicado por medio de una licitación pública, es el contratista el responsable de asumir gran parte de los riesgos. En la siguiente tabla 18, Respuesta de los riesgos, se muestra la estrategia de respuesta a los riesgos anteriormente expuestos.

Tabla 18. Respuesta de los riesgos

Respuesta de los riesgos para el Centro de Operaciones de Emergencias para el Departamento del Quindío			
Categoría	Riesgos	Descripción de la estrategia	Nombre de la estrategia
Naturales	Sismos	Se solicitará al contratista un seguro.	Transferir
	Erupción volcánica	Notificar al gerente del proyecto y a los interesados, la posibilidad de sobre costo y atraso en el cronograma si llegara a ocurrir.	Aceptar
	Vendavales	Se solicitará al contratista un seguro.	Transferir
	Pandemia	Exigir al contratista protocolos de bioseguridad.	Mitigar el riesgo

Político	Cambio de Gobierno	Trabajar en mesas de empalme del proyecto si llegara a ocurrir.	Mitigar el impacto
	Cambio de funcionarios	Trabajar en mesas de empalme del proyecto si llegara a ocurrir.	Mitigar el impacto
Cambios en el tiempo	Demora por falta de personal	Se solicitará al contratista un seguro de responsabilidad.	Transferir el riesgo
	Demora por llegada de materiales	Se solicitará al contratista un seguro de responsabilidad.	Transferir el riesgo
Cambios en el alcance	Cambios en el alcance	De materializarse este riesgo se debe negociar con anterioridad y pactar precios para realizar ajustes al presupuesto y cronograma.	Mejorar el impacto
Materiales	Materiales de mala calidad	Se solicitará al contratista un seguro de responsabilidad.	Transferir el riesgo
Tecnología	Cambio de tecnologías	Se iniciarán negociaciones con el fin de contar con mejores precios.	Mitigar el riesgo
Comercial	Incumplimiento por parte del contratista	Se solicitará al contratista un seguro de responsabilidad.	Transferir

Fuente: Elaboración propia, 2020.

5.20 Gestión de las adquisiciones del proyecto

Grupo de proceso de planificación

- **Planifica la gestión de las adquisiciones**

La construcción del centro de operaciones de emergencias requiere de personal especializado en construcción de estaciones de bomberos y edificaciones; para tal fin, el departamento del Quindío

cuenta con 41 empresas de la construcción inscritas en CAMACOL- Quindío, las cuales podrían participar en el proceso licitatorio del centro de operaciones de emergencias.

Para realizar la construcción, la Gobernación del Quindío aportará el lote en donde se realizará el proyecto, ubicado en la salida del municipio de Armenia, en la vía que conduce hacia los municipios cordilleranos del departamento, con ubicación en las coordenadas 4°50'10,55'' N y - 75°69'11,16'' W.

Lote que pertenece al departamento y cuenta con los requisitos necesarios, como son ubicación estratégica, vías de acceso, área suficiente para realizar el proyecto, acceso a servicios públicos y todas las características técnicas del suelo para la construcción.

El centro de operaciones de emergencia, debido al valor, debe ser adjudicado por medio de una licitación pública, en tanto el marco legal de la contratación pública en Colombia se encuentra previsto en las leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007, y el decreto 1510 de 2013. Estas normas establecen los procedimientos para contratar y las modalidades de selección del contratista, adicional a esto, la Gobernación del Quindío cuenta con una política de contratación.

La licitación pública es el medio que usa la Gobernación del Quindío para realizar una invitación a todas las constructoras o consorcios, para que presenten sus propuestas, a través de sus páginas y medios de comunicación, donde los criterios de evaluación van desde la experiencia del oferente hasta el valor de la oferta, la gobernación buscará la que más favorezca sus intereses.

Para realizar la invitación de la licitación, se contó con el juicio de expertos y se realizaron mesas de trabajo con funcionarios de la Gobernación del Quindío, pertenecientes a la secretaría jurídica y se logró desarrollar la siguiente invitación para la licitación.

Tabla 19. Invitación de licitación

<p style="text-align: center;">DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO</p> <p>Armenia, 6 de Julio de 2020</p> <p>Señor(a)</p> <p>Gremio de la construcción</p> <p>Dirección</p> <p>Ciudad Armenia</p> <p>El Departamento del Quindío, de conformidad con lo dispuesto en el artículo (<u>indicar si se trata del 78 ó, 79 ó, 80 ó, 81 ó, 82 ó, 83 ó, según sea el caso</u>), del Decreto 2474 de 2008, se permite invitarlo a presentar oferta para participar en el proceso de contratación directa para el contrato, cuyo objeto es: “La construcción del centro de operaciones de emergencias para el departamento del Quindío”, de conformidad con las obligaciones y especificaciones básicas anexas.</p>
--

SU OFERTA DEBERÁ SUJETARSE A LOS SIGUIENTES PARÁMETROS:

Presupuesto Oficial: \$ 17.822.065.259. El valor ofertado no podrá superar este valor.

Plazo de ejecución: 365 días.

Lugar y recibo de propuestas: edificio Sede Administrativa de la Gobernación del Quindío, calle 20 No. 13-22 de Armenia piso 14, (Dependencia del Departamento del Quindío que está adelantando el proceso de selección) de las 8:00 a.m. a 12:00 m y de las 2:00 pm a las 6:00 pm.

Fecha límite para presentar propuesta: 17 de Julio de 2020.

Forma de pago: Actas de obras.

DOCUMENTOS QUE DEBE CONTENER LA OFERTA**1. Carta de presentación de la propuesta con las siguientes indicaciones:**

- Alcance de la oferta (obligaciones a desarrollar).
- Valor de la propuesta.
- Plazo de ejecución.
- Número de la cédula de ciudadanía.
- Número de la matrícula o tarjeta profesional.
- Manifestación bajo juramento del régimen tributario al cual pertenece y de no estar incurso en causal de inhabilidad o incompatibilidad consagrada en la Ley 80 de 1993 y demás normas legales, y constitucionales vigentes, así como no haber sido condenado por fallo alguno con responsabilidad fiscal.
- Dirección y teléfono para notificaciones.

2. Hoja de Vida (en formato de la función pública).**3. Certificaciones de experiencia.**

4. Fotocopia de la cédula de ciudadanía.
5. Fotocopia de matrícula profesional.
6. Fotocopia de la libreta militar si es hombre menor de 50 años.
7. Fotocopia del R.U.T expedido por la DIAN donde conste el régimen al que pertenece.
8. Fotocopia del pasado judicial vigente.

GARANTÍAS QUE DEBERÁN CONSTITUIRSE

El contratista deberá constituir una garantía única con las siguientes coberturas:

- Póliza de cumplimiento
- Seguro todo riesgo

CALIFICACIÓN DE OFERTA:

La oferta será evaluada de la siguiente manera:

- Cumplimiento de todos los requisitos.
- Menor precio.

Atentamente,

Gobernador del Quindío (o su delegado)

De igual manera, se realizará la adquisición de los equipos especializados como los elementos para la estación de bomberos y parque temático, para los cuales se deberá realizar un estudio de mercado, con el fin de obtener mínimo tres (3) cotizaciones de estos equipos de diferentes empresas especializadas como son: Zero Riesgos SAS, CIMA, RAYCO, GRUPO III, Alpercod, Incondext, entre otros, y así realizar una licitación pública para adquirir los equipos.

5.21 Gestión de los interesados del proyecto

Grupo de proceso de iniciación

- **Identificación de interesados**

Teniendo en cuenta que a lo largo del año 2019 la unidad departamental de gestión de riesgo realizó reuniones de expertos, aprovechando los espacios en sus comités trimestrales de gestión de riesgo, dentro de los cuales hacen parte en su totalidad los organismos de primera respuesta en el departamento y parte del gabinete departamental, se documenta la identificación de los interesados del proyecto, ya que cada uno de sus miembros tiene voz y voto en estas reuniones, lo cual ha permitido conocer de manera directa sus expectativas, necesidades e intereses sobre el proyecto.

Para el centro de operaciones se lograron identificar cuatro (4) grupos de interesados relacionados, así:

- 1) Grupo de organismos de primera respuesta: Este grupo lo conforman todos los organismos de primera respuesta del departamento, los cuales son: bomberos, defensa

civil, cruz roja, ejército nacional (pelotón de gestión de riesgo de desastres), y equipo scout de emergencia que son de vital importancia, teniendo presente la misionalidad de este grupo, ya que aporta desde su conocimiento y experiencia en la coordinación y atención de la emergencia. Su nivel de influencia en el proyecto es medio.

2) Grupo de interesados internos: Este grupo lo conforman las secretarías de la Gobernación del Quindío que tienen algún tipo de injerencia con el proyecto, como son la secretaría privada, secretaría de Aguas e infraestructura, secretaría de Planeación, secretaría Jurídica, secretaría de Turismo, secretaría del Interior y la oficina de gestión de riesgo de desastres; este grupo se encargará de que el proyecto se logre cumplir con todos los requisitos, tanto legales como técnicos, para la construcción del centro de operaciones de emergencia. Su nivel de influencia en el proyecto es alto.

3) Grupo de interesados externos: En los interesados externos se encuentran el Departamento Nacional de Planeación, la Unidad Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (UNGRD); estos actores son los encargados de realizar el seguimiento financiero y físico del proyecto. Su nivel de influencia en el proyecto es alto.

4) Otros interesados: Los actores de este grupo lo conforman la comunidad en general, este grupo de interesados es no menos importante, debido a que el proyecto se enfoca en beneficiar a todos los habitantes del departamento del Quindío, no solo en el mejoramiento de las atenciones de las emergencias, sino, que adicional a esto, el parque temático pretende enseñar de una forma didáctica todos los temas relacionados con la

gestión de riesgo de desastres, su participación se tendrá en cuenta en la veeduría del proyecto. Su nivel de influencia en el proyecto es bajo.

Grupo de proceso de la planificación

- **Planificar el involucramiento de los interesados**

El centro de operaciones de emergencias en su esencia fortalecerá al departamento, con la mejora en la atención de las emergencias en todo el territorio, y por eso la importancia de contar con el grupo número uno de interesados, que lo conforman todas las entidades de primera respuesta, donde estas por su misionalidad y vocación fortalecerán el proyecto; por tal motivo, como estrategia para lograr el involucramiento de este grupo de interesados el centro de operaciones de emergencias, será un tema en el orden del día de los comités de gestión de riesgo.

De acuerdo a la metodología del libro guía de PMBOK (Project Management Institute, 2017) sexta edición, la matriz de evaluación del involucramiento de interesados, se puede clasificar de la siguiente manera:

- **Desconocedor:** Desconoce del proyecto y de sus impactos potenciales.
- **Reticente:** Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, pero reticente a cualquier cambio que pueda ocurrir como consecuencia del trabajo o los resultados del proyecto. Estos interesados no prestarán apoyo al trabajo o a los resultados.

- Neutral: Conocedor del proyecto aunque ni lo apoya ni lo deja de apoyar.
- De apoyo: Conocedor del proyecto y de sus potenciales; apoya el trabajo y sus resultados.
- Líder: Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, activamente está involucrado en asegurar el éxito del mismo.

A continuación, en la matriz de involucramiento, la “C” representa el nivel de participación de cada interesado y la “D” indica el nivel que el equipo del proyecto ha evaluado como esencial para asegurar el éxito del proyecto.

Tabla 20. Matriz de involucramiento

Matriz del involucramiento de los interesados					
INTERESADOS	DESCONOCEDOR	RETICENTE	NEUTRAL	DE APOYO	LÍDER
Bomberos de Colombia				C	
Cruz Roja Colombiana				C	
Defensa Civil Colombiana				C	
Equipo Scout de Emergencia				C	
Pelotón de prevención y atención de desastres EJC				C	
Gobernación del Quindío					C- D
Unidad Departamental de Gestión de Riesgo de Desastres				C	
Departamento Nacional de Planeación				C-D	
Unidad Nacional de Gestión de riesgo de desastres (UNGRD)				C-D	
Actores Comunitarios	C				

Alcaldía de Armenia			C		
Alcaldías Locales		C		C	
Cámara de Comercio de Armenia	C				

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Como se observa en la matriz de involucramiento, los identificados con la letra “D” son los pertenecientes a los grupos 2 y 3 de interesados, los cuales son los interesados internos y externos del proyecto, con una influencia alta, que son esenciales para el proyecto; la estrategia es la creación de mesas técnicas de trabajo entre los dos grupos, para realizar los ajustes necesarios al centro de operaciones de emergencia con los temas financieros y técnicos del proyecto.

6 Conclusiones

- Se define como alcance del proyecto, la construcción del centro de operaciones de emergencias para el departamento del Quindío, el cual se desagrega en tres entregables, los cuales son: la construcción de un parque temático de gestión de riesgo, de una estación de bomberos y del centro logístico de emergencias, cada uno de estos se controlará a través de una matriz de requerimientos, propuesta en el desarrollo de esta investigación, que garantizará la correcta ejecución de cada una de las actividades que comprenden el proceso constructivo de estos.

- La construcción del centro de operaciones de emergencia tendrá una duración de 365 días calendario, dicho cronograma se define de acuerdo a los recursos que requieren las actividades de cada entregable del proyecto, los cuales comprende: materiales, herramienta, equipos y recurso humano. Dichas duraciones se estimaron con la ayuda del programa MS Project, el cual permite un seguimiento y control hasta la etapa de cierre del proyecto. Se establece un formato de informes que permite registrar los posibles cambios que se puedan presentar en el cronograma del proyecto.

- Los costos de los entregables del proyecto son: construcción del centro de logístico de emergencia \$ 5.490.480.424; estación de bomberos por un valor de \$ 2.376.722.584,55 y el parque temático de gestión de riesgo tiene un costo de \$ 5.508.057.047, para un total del centro de operaciones de emergencias de \$ 17.822.065.258,55.

- Se detalló el plan de calidad para el proyecto, donde se definió el alcance y propósito, teniendo en cuenta los procesos de los interesados, factores ambientales, documentación de los requisitos y registros de riesgo. En el plan se encuentran detallados estándares de calidad para el proceso de construcción.
- Se identificaron los recursos necesarios para la ejecución del proyecto, tanto físicos como los recursos humanos, se definieron los roles y responsabilidades del equipo de trabajo, adicionalmente, se definieron los perfiles profesionales que se requiere para el proyecto de la construcción del centro de operaciones de emergencia.
- Se definieron todos los formatos que requiere el centro de operaciones de emergencia para que las comunicaciones del proyecto sean de forma estandarizadas, además, se realiza la matriz de comunicaciones para lograr que el flujo de información entre los interesados sea de forma más clara y precisa. Se realiza la matriz de contenido, donde se definen los modelos de los informes y quiénes son responsables de realizarlos a lo largo del proyecto, lo que permitirá al director de proyecto saber el proceso de almacenamiento y lugar de la información.
- Se realizó la identificación de los riesgos que podrían afectar el proyecto y se hacen los análisis cuantitativo y cualitativo, arrojando que el proyecto podría tener un incremento por encima del presupuesto en 30% a 40%, y un retraso en un 30% a 40%, si se llegan a presentar los riesgos como sismos, erupción volcánica y/o el incumplimiento por parte del contratista. Esto, seguido por el cambio de tecnologías y cambio del alcance, que

puede impactar al proyecto con un incremento por encima del presupuesto en 20% a 30%, y un retraso en 20% a 30% del cumplimiento del cronograma.

- El proyecto será puesto por licitación pública, la cual se realizará no solo para la licitación del proyecto, sino también para los equipos especializados como son los equipos del cuerpo de bomberos y los equipos del parque temático, para lo que se realizará un estudio de mercado con mínimo tres (3) cotizaciones de empresas, con la idoneidad para vender este tipo de elementos, y adquiridas finalmente también por medio de licitación.

- Se realizó la identificación de los interesados del proyecto, lo que determinó 4 grupos de interesados; el Departamento de Planeación Nación, DNP, se identificó como el interesado estratégico para la ejecución del proyecto, igualmente, los organismos de primera respuesta de emergencias es un grupo de interesados de gran importancia, este último grupo será informado de los avances del proyecto a través de los comités de gestión del riesgo, en los cuales ellos cuentan con voz y voto.

7 Anexos

Los siguientes documentos se especifican como anexos dentro del desarrollo del trabajo de investigación, para garantizar la facilidad de entendimiento de los mismos, debido al gran número de datos que comprenden. Con el fin de proporcionar toda la información necesaria para los estudios de inicio y planificación de la construcción del COE, se decide entregar dichos anexos en PDF, para no limitar la consulta de estos con un programa en particular.

- 01 Matriz de requerimientos COE
- 02 Diccionario de la EDT
- 03 Cronograma del COE
- 04 Diagrama de hitos del cronograma del COE
- 05 Diagrama de barras del cronograma del COE
- 06 Presupuesto para la construcción del COE
- 07 Matriz de métricas de calidad del COE
- 08 Listas de chequeo de control de calidad para la construcción del COE

- 09 Criterios de aceptación de calidad para la construcción del COE
- 10 Acta de recibido a satisfacción
- 11 Acta de suspensión temporal
- 12 Acta de entrega de obra
- 13 Acta pactación de precios
- 14 Acta de supervisión interventoría
- 15 Designación de supervisor
- 16 Informe de actividades interventoría
- 17 Informe de supervisión de obra
- 18 Registro de visita

Referencias bibliográficas

Arboleda, O. D. (2008). Medición de la gestión del riesgo en América Latina. *Revista Internacional de Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*, 20.

Banco Mundial (09 de 10 de 2012). *Peligros Naturales, Desastres Antinaturales*. Recuperado el 20 de marzo de 2020 de BANCOMUNDIAL: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2012/10/09/desastres-naturales-america-latina-crecimiento-riesgo>

BBC (26 de agosto de 2019). *BBC*. Recuperado el 16 de abril de 2020 de BANCO MUNDIAL: <https://www.bbc.com>

CEPAL, N. U. (1999). *EL TERREMOTO DE ENERO DE 1999 EN COLOMBIA*. México. Recuperado el 12 de mayo de 2020 de www.cepal.org.

Constitución Colombiana (1991). Ley 1523 de 2012, gestión del riesgo, responsabilidad, principios, definiciones y sistema nacional de gestión del riesgo de desastres.

Constitución Colombiana (1991). Ley 9 de 1997 TÍTULO I, II, III, IV, VIII.

Constitución Colombiana (1991). Ley 80 de 1993, disposición de reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales.

Constitución Colombiana (1991). Ley 1680 de 2013 por la cual se garantiza a las personas ciegas y con baja visión, el acceso a la información, a las comunicaciones, al conocimiento y a las tecnologías de la información y de las comunicaciones.

Constitución Colombiana (1991). Ley 1618 de 2013 por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad.

Constitución Colombiana (1991). Ley 1287 de 2009, establece normas de accesibilidad como bahías de estacionamiento y medio físico, señalando multas y sanciones por su incumplimiento.

Constitución Colombiana (1991). Ley 361 de 1997, Título IV de la Accesibilidad. Normas y criterios para facilitar la accesibilidad a las personas con movilidad reducida.

Constitución Colombiana (1991). Ley 400 de 1997 por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes.

Constitución Colombiana (1991). Ley 1796 de 2016 por la cual se establecen medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la función pública que ejercen los curadores urbanos, se asignan unas funciones a la superintendencia de notariado y registro y se dictan otras disposiciones.

Constitución Colombiana (1991). Ley 1575 de 2012 por medio de la cual se establece la ley general de bomberos de Colombia.

Constitución Colombiana (1991). Ley 715 de 2001 por la cual se dictan normas organizativas en materias de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356, 357, (acta legislativa 01 del 2001) de la constitución política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud.

DANE (2019). *Senso poblacional para el departamento del Quindío*. Recuperado el 13 de abril de 2020 de <https://www.dane.gov.co>

Dirección de Prevención de Crisis y Recuperación (2013). *Protección del Desarrollo contra los Desastres- APOYO DEL PNUD AL MARCO DE ACCION DE HYOGO*. Nueva York. Recuperado el 14 de junio de 2020 de www.undp.org.

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (2009). *Manual sobre Organización y Funcionamiento para Centros de Operaciones de Emergencias*, edición 2. Ciudad de Panamá: Centro Regional de Referencia en Preparación para Desastres, CREPD.

Gido, J. & Clements, J. P. (2012). *Administración exitosa de proyectos*. México D. F.: Cengage Learning Editores. S.A de C.V.

Gobernación del Quindío (s.f.). *Observatorio Secretaría de Planeación*. Recuperado el 14 de mayo de 2020 de <https://quindio.gov.co>

Goleman, Daniel (1995). *Inteligencia Emocional*. New York: editorial Kairós.

Normatividad del sistema nacional de gestión del riesgo de desastres (24 de Abril de 2012). Ley 1523. Bogotá, Colombia.

ONU (s.f.). *Organización de las Naciones Unidas*. Recuperado 03 de febrero de 2020 de <https://www.un.org/es/>

Project Management Institute, P. (2017). *Guía PMBOK*, 6 edición. Pennsylvania: Institute, Project Management.

Revet, S. (2010). The International World Of Natural Disasters. *CERI- Sciences Po*, 537.

Rita Mulcahy, P. y. (2013). *Preparación para el Examen PMP*. Washington D. C.: Whitney Thulin, PMI-ACP.

Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (2017). *MARCO DE ACTUACIÓN Estrategia Distrital para la Respuesta a Emergencias*. Bogotá, D.C., Colombia.

SNPAD, S. N. (s.f.). *Colombia: Descentralización de las actividades de Reducción del Riesgo de Desastre*. Bogotá, Colombia.

SOLUCIONES PRÁCTICAS (2016). *Experiencias de SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA en América Latina*. Santafé de Bogotá: Soluciones Prácticas.

Udegerd, O. (2019). *Datos estadístico*. Armenia: Gobernación del Quindío.

UNGRD (22 de 05 de 2009). *gestión del riesgo*. Recuperado el 10 de julio de 2020 de http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/old_noticias/439.aspx

Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastre (2009). *Administración de centro de operaciones de emergencia*. Recuperado el 30 de julio de 2020 de <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/>

USAID (2019). *Response to hurricane Dorian*. Recuperado el 28 de abril de 2020 de [www.usaid.gov > dorian](http://www.usaid.gov/dorian)

Watahabe, M. (2015). *Gestión del riesgo de desastres en ciudades de América Latina. Apuntes de InvestigAcción*, 4 (Febrero 2015- Junio 2015).