

IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS PARA LA SEGURIDAD
ELECTRÓNICA DEL COMPLEJO PLAZA CLARO BOGOTÁ FASE 2

LILIANA PATRICIA JAVELA JAVELA

ANDRES RICARDO MORENO DUCON

NELSON MAURICIO ORTEGON LAVACUDE

LUIS CARLOS ZULUAGA RESTREPO

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTA D.C. PRIMER SEMESTRE - 2021

IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS PARA LA SEGURIDAD
ELECTRÓNICA DEL COMPLEJO PLAZA CLARO BOGOTÁ FASE 2

LILIANA PATRICIA JAVELA JAVELA

ANDRES RICARDO MORENO DUCON

NELSON MAURICIO ORTEGON LAVACUDE

LUIS CARLOS ZULUAGA RESTREPO

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

Asesor: Ing. María Cristina Zapata Orrego

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTA D.C PRIMER SEMESTRE - 2021

Dedicatoria

*A Dios que todo me provee, a la memoria de mi padre
por su gran ejemplo, a mis hijas que son mi más grande
motivación y a mi madre y hermanos por su apoyo
incondicional.*

Liliana Patricia Javela Javela

*A Dios por todas las oportunidades que me ha dado y a
mi familia por todo el apoyo en los diferentes procesos
que he emprendido.*

Andrés Ricardo Moreno Ducon

*Quiero dedicar este trabajo de grado a Dios,
primeramente, que ha sido mi motor durante todo este
transcurso académico. Así mismo, a mis padres, mis
hijos y mi esposa que han sido un gran apoyo para mi
vida en todos los momentos buenos y malos.*

Nelson Mauricio Ortegon Lavacude

*A Dios, a mi familia y a mi novia por su apoyo y
motivación para superar los obstáculos y lograr los
objetivos y metas propuestas para mi desarrollo
personal y profesional.*

Luis Carlos Zuluaga Restrepo

Agradecimientos

A nuestras familias por el apoyo incondicional para impulsarnos a cumplir nuestros objetivos y logros.

A nuestro equipo de trabajo y compañeros, quienes con el esfuerzo y dedicación hicieron posible el desarrollo de este proyecto.

A nuestros tutores que gracias a su orientación logramos la meta propuesta al momento de encaminarnos en nuestro crecimiento personal y profesional para aportar nuestra experiencia y conocimientos a la sociedad.

Tabla de contenido

Resumen	15
Abstracts	15
Introducción	16
Objetivos	17
Objetivo General	17
Objetivos específicos	17
1. Antecedentes Organizacionales	18
1.1 Descripción de la organización ejecutora	18
1.2 Objetivos estratégicos	18
1.3 Misión, Visión y Valores	19
1.4 Mapa estratégico	20
1.5 Cadena de valor	21
1.6 Estructura organizacional	22
2. Evaluación del Proyecto a través de la metodología del Marco Lógico	22
2.1 Descripción del problema o necesidad	22
2.2 Árbol de problemas	24
2.3 Árbol de objetivos	24
2.4 Árbol de acciones	24
2.5 Determinación de alternativas	28
2.6 Evaluación de alternativas	29
Costo	29
Beneficio	29
Viabilidad técnica	29

IMPLEMENTACIÓN SEGURIDAD ELECTRÓNICA	6
Tiempo de ejecución	30
Evaluación de la calidad.....	30
Evaluación del ciclo de vida del producto	30
2.7 Descripción de alternativa seleccionada.....	31
3. Marco metodológico	32
3.1 Tipos y métodos de investigación	32
3.2 Herramientas para la recolección de información.....	32
3.3 Fuentes de información	32
4. Estudio Técnico	33
4.1 Diseño conceptual de la solución.....	33
4.2 Análisis y descripción del proceso	40
4.3 Definición del tamaño y localización del proyecto.....	40
4.4 Requerimientos para el desarrollo del proyecto.....	41
5. Estudio de Mercado	43
5.1 Población	43
5.2 Dimensionamiento de la demanda.....	43
5.3 Dimensionamiento de la oferta.....	44
Detección de incendio	44
Control de acceso.....	44
Intrusión	44
CCTV y puntos de datos	44
Automatización	50
6. Estudio de viabilidad financiera	50
6.1 Estimación de costos de inversión del proyecto	50

IMPLEMENTACIÓN SEGURIDAD ELECTRÓNICA	7
6.2 Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto	51
6.3 Análisis de tasas de interés para costos de oportunidad.....	51
6.4 Análisis de tasas de interés para costos de financiación	52
6.5 Tablas de amortización y/o capitalización	53
6.6 Flujo de caja.....	54
6.7 Evaluación financiera y análisis de indicadores	54
7. Estudio ambiental y social	56
7.1. Análisis y categorización de riesgos	56
7.2 Análisis ambiental del ciclo de vida de proyecto	57
7.3 Responsabilidad social-empresarial (RSE)	60
8. Gestión de la integración del proyecto	60
8.1 Acta de constitución del proyecto.....	61
8.2 Registro de supuestos y restricciones.....	61
8.3 Plan de gestión de beneficios	62
8.4 Plan de gestión de cambios	65
9. Gestión de los interesados del proyecto	67
9.1 Registro de los interesados.....	67
9.2. Plan de involucramiento de los interesados.....	69
10. Gestión del alcance del proyecto	70
10.1. Plan de gestión del alcance	70
10.2. Plan y matriz de trazabilidad de requisitos.....	70
10.3. Enunciado del alcance	70
10.4. Estructura de desglose del trabajo (EDT)	70
10.5. Diccionario de la EDT	70

IMPLEMENTACIÓN SEGURIDAD ELECTRÓNICA	8
11. Gestión del cronograma del proyecto	71
11.1 Plan de Gestión de Cronograma.....	71
11.2. Listado de actividades con análisis PERT	71
11.3. Diagrama de red del proyecto	75
11.4. Línea base del cronograma.....	75
11.5. Técnicas de desarrollar el cronograma aplicadas.....	76
12. Gestión de costos del proyecto	76
12.1. Plan de gestión de costos	76
12.2. Estimación de costos en MS Project.....	77
12.3. Estimación ascendente y determinación del presupuesto.....	77
13. Gestión de recursos del proyecto.....	79
13.1. Plan de gestión de recursos.....	79
13.2. Estimación de los recursos	81
13.3. Estructura de desglose de recursos (EDRe).....	82
13.4. Asignación de recursos	82
13.5. Calendario de recursos	82
13.6. Plan de capacitación y desarrollo del equipo.....	83
14. Gestión de comunicaciones del proyecto	84
14.1. Plan de gestión de las comunicaciones	84
14.1.1. Canales de comunicación	85
14.1.2. Sistema de información de las comunicaciones	85
14.1.3. Diagramas de flujo.....	86
14.1.4. Matriz de comunicaciones.....	87
14.1.5. Estrategia de comunicaciones	87

IMPLEMENTACIÓN SEGURIDAD ELECTRÓNICA	9
15. Gestión de calidad del proyecto	87
15.1 Plan de gestión de la calidad	87
15.2 Métricas de calidad.....	95
15.3 Documentos de prueba y evaluación	97
15.4 Entregables verificados	97
16. Gestión de riesgos del proyecto.....	97
16.1 Plan de gestión	97
16.2 Matrices de probabilidad e impacto.....	104
16.3 Registro de riesgos.....	105
17. Gestión de las adquisiciones del proyecto	110
17.1 Plan de gestión de las adquisiciones	110
17.2 Matriz de las adquisiciones	112
17.3 Cronograma de compras.....	112
18. Gestión del valor ganado.....	112
18.1 Indicadores de medición del desempeño.....	112
18.2 Análisis de valor ganado y curva S	115
19. Informe de avance del proyecto	116
Conclusiones	117
Recomendaciones	118
Referencias.....	120
Apéndices	124

Índice de tablas

Tabla 1 Puntuación de la evaluación de las alternativas	31
Tabla 2. Áreas intervenidas el complejo Plaza Claro.....	43
Tabla 3 Distribución de puntos de red y CCTV- Piso 1 Torre 3.....	44
Tabla 4 Distribución de puntos de red y CCTV- Piso 3 Torre 3.....	45
Tabla 5 Distribución de puntos de red y CCTV- Piso 6 Torre 3.....	46
Tabla 6 Distribución de puntos de red y CCTV- Piso 9 Torre 3.....	46
Tabla 7 Distribución de puntos de red y CCTV- Piso 1 Torre 4.....	47
Tabla 8 Distribución de puntos de red y CCTV- Piso 3 Torre 4.....	48
Tabla 9 Distribución de puntos de red y CCTV- Piso 6 Torre 4.....	48
Tabla 10 Distribución de puntos de red y CCTV- Piso 9 Torre 4.....	49
Tabla 11 Inversión para el proyecto	50
Tabla 12 Costos estimados de mantenimiento anual	51
Tabla 13 Tasas de rentabilidad para alternativas de inversión.....	52
Tabla 14 Tasas de Interés para créditos empresariales	53
Tabla 15 Valor Presente del Flujo de Caja.....	54
Tabla 16 Registro de supuestos y dccioa	62
Tabla 17 Plan de gestión de beneficios. Beneficio 1	63
Tabla 18 Plan de gestión de beneficios. Beneficio 2	64
Tabla 19 Plan de gestión de beneficios. Beneficio 3	64
Tabla 20 Plan de gestión de cambios	65
Tabla 21 Estimación de la duración de las actividades	72
Tabla 22. Sumatoria de costos el proyecto	77
Tabla 23. Roles para la gestión de la calidad	90

Tabla 24. Métricas de calidad del producto.....	95
Tabla 25. Métricas de calidad del proyecto	96
Tabla 26. Matriz de estrategias de respuesta a los riesgos negativos	100
Tabla 27. Roles y Responsabilidades	100
Tabla 28. Calendario de Gestión de Riesgos.....	102
Tabla 29. Estructura de Desglose de los Riesgos (RBS)	102
Tabla 30. Apetito de riesgos de los interesados	103
Tabla 31. Escala de Probabilidad-Impacto.....	104
Tabla 32. Matriz Probabilidad-Impacto.....	105
Tabla 33. Identificación de riesgos. Análisis cualitativo y cuantitativo	106
Tabla 34. Plan de respuesta. Riesgo residual y reserva de contingencia final	108
Tabla 35. Actividades para proceso de adquisición	110
Tabla 36 Indicadores de medición del desempeño.....	112

Índice de figuras

Figura 1. Mapa estratégico de la organización.	20
Figura 2. Cadena de valor.	21
Figura 3. Estructura organizacional.	22
Figura 4 Árbol del problema	25
Figura 5. Árbol de objetivos	26
Figura 6. Árbol de acciones.....	27
Figura 7. Sistema de Control de Acceso.....	33
Figura 8. Sistema de Circuito Cerrado de Televisión.....	34
Figura 9. Sistema de Alarma o Intrusión	35
Figura 10. Sistema de Detección de Incendio.....	38
Figura 11. Localización del complejo empresarial Claro Bogotá	41
Figura 12. Ciclo de vida del proyecto y paquetes de trabajo.	57
Figura 13. Flujo de entradas y salidas	58
Figura 14. Mapeo de interesados.....	68
Figura 15. Estructura de Desglose Fases del proyecto	82
Figura 16 Sistemas de información de comunicaciones.....	85
Figura 17 Diagramas de flujo	86

Lista de Apéndices

Apéndice A. Flujo de Caja proyecto Implementación de infraestructura y equipos para la seguridad electrónica del complejo Plaza Claro Bogotá Fase 2

Apéndice B. Matriz de Valoración de Riesgos RAM

Apéndice C. Lineamientos y estrategias de sostenibilidad del proyecto

Apéndice D. Caso de Negocio y Acta de Constitución del proyecto

Apéndice E. Formato para solicitudes de cambio

Apéndice F. Clasificación de los interesados Matriz Influencia/Poder

Apéndice G. Involucramiento de los interesados

Apéndice H. Plan de Gestión de Alcance

Apéndice I. Plan de Gestión de Requisitos

Apéndice J. Matriz de trazabilidad de requisitos

Apéndice K. Enunciado del alcance del proyecto

Apéndice L. Estructura de Desglose de Trabajo EDT

Apéndice M. Diccionario EDT

Apéndice N. Diagrama de red

Apéndice O. Línea base del cronograma del proyecto

Apéndice P. Pantallazo MS Project de costos

Apéndice Q. Organigrama Funcional y roles y responsabilidades del equipo de trabajo

Apéndice R. Asignación de recursos

Apéndice S. Calendario de recursos

Apéndice T. Plan de capacitación del proyecto

Apéndice U. Matriz de Comunicaciones

Apéndice V. Formato de Lista de verificación de entregables

Apéndice W. Formato de pruebas y evaluación

Apéndice X. Procedimiento producto no conforme

Apéndice Y. Formato Informe de Monitoreo de riesgos

Apéndice Z. EDT de adquisiciones

Apéndice AA Matriz de adquisiciones

Apéndice BB Cronograma de adquisiciones

Apéndice CC Análisis del valor ganado

Resumen

La compañía de comunicaciones CLARO amplió su moderno complejo inmobiliario de la ciudad de Bogotá, llamado Plaza Claro con dos torres adicionales que requirieron de acuerdo a su necesidad de centralizar sus servicios operativos. Entre los sistemas implementados para la automatización se encuentran Circuito Cerrado de Televisión CCTV, control de acceso, detección de incendio e intrusión, con la finalidad de tener unas instalaciones seguras para sus colaboradores y foráneos. Teniendo en cuenta esta necesidad, a la empresa Tyco Services se le adjudicó la implementación de los sistemas unificando la solución a las existente de la fase 1.

Palabras clave: seguridad, sistemas, automatización, CCTV.

Abstracts

The communications company CLARO expanded its modern real estate complex in the city of Bogotá, so called Plaza Claro with two additional towers that were required according to the need to centralize their operational services. Among the systems implemented for automation are CCTV, access control, fire detection and intrusion detection, in order to have safe facilities for its employees and visitors. Taking into account this need, to Tyco Services was awarded the implementation of the systems unifying the solution to the existing phase 1.

Keywords: security, systems, automation, CCTV.

Introducción

Hoy en día a nivel mundial se avanza en la inclusión de nuevas tecnologías en las grandes compañías que les permita con sistemas inteligentes para optimizar sus funcionalidades de seguridad, comunicaciones, entre otros, con tecnología de punta. Los sistemas de seguridad son prioridad para las compañías debido a que les permite mantener un ambiente tranquilo tanto para su personal como para los visitantes.

Una de las empresas de mayor crecimiento a nivel mundial, como es la Empresa de Telecomunicaciones Claro, en su operación en Colombia decide continuar la construcción de la segunda etapa del complejo Plaza Claro en el cual se automatizarán los 80.000 metros cuadrados de área, los cuales incluyen sistema de circuito cerrado de televisión CCTV, control de acceso y detección de incendio, todo esto integrando a los sistemas existentes de la fase1, centralizando su operación y monitoreo de los mismos.

Estos sistemas serán ejecutados por Tyco Services, una compañía que cuenta con gran reconocimiento en el mercado internacional por su experiencia y manejo de las últimas tecnologías. Se realiza la instalación de infraestructura, equipos y programación de estos dos sistemas para brindarle a Claro un monitoreo de accesos y del complejo en general.

Objetivos

Objetivo General

Implementar los sistemas de seguridad electrónica y automatización en Plaza Claro Fase 2 durante el primer semestre del año 2021.

Objetivos específicos

- a) Implementar el sistema de circuito cerrado de televisión durante el primer semestre del año 2021.
- b) Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre del año 2021.
- c) Implementar el sistema de detección de incendios durante el primer semestre del año 2021.
- d) Implementar el sistema de intrusión durante el primer semestre del año 2021.
- e) Implementar el sistema de automatización durante el primer semestre del año 2021.

1. Antecedentes Organizacionales

1.1 Descripción de la organización ejecutora

La compañía Tyco Services S.A, antes Comercializadora de Equipos Anti hurto Sensorcol S.A, dedicada a la venta de quipos de seguridad fue constituida en octubre de 1995, según escritura pública # 10394, con inversión extranjera y su principal socio es SENSORMATIC ELECTRONICS CORPORATION, con una participación del 94% y domicilio en Estados Unidos.

Dentro de sus actividades se encuentran la importación, distribución y venta de equipos electrónicos de detección Anti-Hurto.

Actualmente, la compañía se encuentra activa, realiza actividades comerciales y su duración va hasta el 27 de octubre del 2050. Su principal socio accionario es SENSORMATIC ELECTRONICS LLC. Sus principales clientes son los retails y los mercados verticales y su revisor fiscal es la firma Deloitte & Touche Ltda y es vigilada por la Superintendencia de Sociedades y por la Superintendencia de Industria y Comercio.

Tyco Services S.A. ofrece la instalación y mantenimiento de equipos electrónicos de seguridad para establecimientos comerciales por medio de recurso humano capacitado. Además, ofrece suministros e instalación de Sistemas de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) con 100% conectividad vía Internet, sistemas de alarma y detección de incendios, sistemas de intrusión, sistemas de equipos básicos, sistemas de integración y sistemas de extinción contra incendio.

1.2 Objetivos estratégicos

Tyco, tiene como objetivos integrales los siguientes:

- a) Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades.
- b) Disponer de colaboradores confiables y con el conocimiento pertinente en materia de seguridad de la cadena de suministro.
- c) Contar con asociados de negocio seguros y confiables (proveedores y clientes).
- d) Controlar y proteger la información sensible y confidencial.

- e) Asegurar la integridad de la cadena de suministro.
- f) Contar con una infraestructura con los controles de acceso y de seguridad física requeridos.
- g) Mejorar nuestros procesos y el aprovechamiento de los recursos para brindar servicios oportunos y ágiles, desarrollo humano y ambiente de trabajo.
- h) Maximizar la rentabilidad del negocio, consolidándonos como los líderes de la región.
- i) Monitorear, mitigar o eliminar el impacto ambiental de las actividades desarrolladas por la organización en el entorno, administrando los riesgos para cuidar la vida humana.

1.3 Misión, Visión y Valores

- a) Misión: La razón de la organización es “ayudar a nuestros clientes a ganar todos los días y en todo lugar”.
- b) Visión: Para el año 2025 seremos una empresa líder y competitiva en el sector de las telecomunicaciones y seguridad empresarial, que brindará soluciones óptimas para un país cómodo, seguro y sustentable.
- c) Valores: Para alcanzar la misión y la visión, la organización tiene apropiados los medios que se listan a continuación.
 - 1. Integridad: Prometemos la honestidad y la transparencia. Nos mantenemos en los más altos estándares de integridad y honor a los compromisos que hacemos.
 - 2. Motivados por un propósito: Creemos en hacer bien y nos hacemos responsables de hacer del mundo un lugar mejor a través de las soluciones que ofrecemos, nuestra participación en la sociedad, nuestra forma de hacer negocios, y nuestro compromiso de proteger a las personas y al medio ambiente.
 - 3. Motivados por el cliente: Ganamos cuando ganan nuestros clientes. Nuestras relaciones estratégicas a largo plazo proporcionan visiones únicas al igual que la capacidad de ofrecer experiencias y soluciones excepcionales al cliente.

4. Enfocados en el futuro: Nuestra cultura de innovación y mejora continua nos impulsa a enfrentar los retos de hoy en día mientras constantemente nos preguntamos "¿qué sigue después?"

5. Un equipo: Somos un equipo dedicado a trabajar en colaboración para crear las soluciones con un propósito que lleva el mundo hacia adelante.

1.4 Mapa estratégico

El mapa estratégico se estructura en 4 perspectiva organizacionales y contiene las distintas perspectivas de la organización. Está compuesto por tres ejes definidos para cada una de sus perspectivas, los cuales están asociados a los atributos de la propuesta de valor de la organización: Brindar soluciones integrales de seguridad consecución de nuevos clientes y alcanzar un excelente nivel de satisfacción del Cliente. En la Figura 1 se detalla el mapa estratégico.

Figura 1. Mapa estratégico de la organización.



Fuente: de Manual de Sistema de Gestión de Calidad, Tyco Services S.A, 2019.

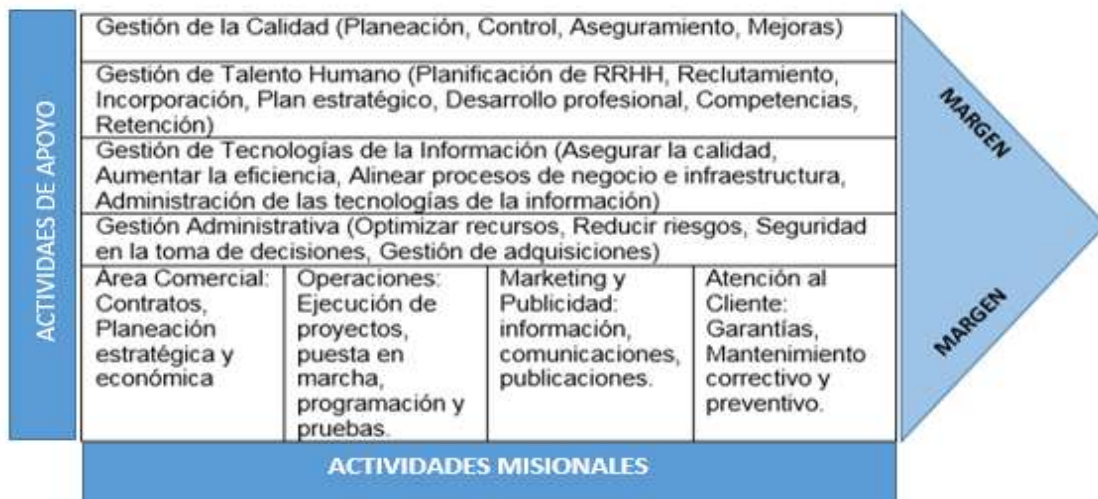
1.5 Cadena de valor

Las soluciones de gestión de información tales como la Gestión de Información de Seguridad Física (PSIM) le permiten racionalizar sus operaciones de seguridad mediante la integración de los sistemas de control de acceso, vigilancia por video, detección de intrusos, prevención de incendios, protección a la vida y sistemas relacionados. Con la integración de múltiples sistemas de múltiples proveedores dispersos a través de múltiples ubicaciones geográficas, ayudan a mejorar el manejo y administración estratégica de su sistema general de seguridad. Los principales servicios que ofrecen son:

- a) Sistemas de información de seguridad física (PSIM)
- b) Integración de múltiples sistemas en múltiples ubicaciones
- c) Administración y manejo centralizado de la seguridad
- d) Mejora el monitoreo, supervisión y control de la seguridad a nivel interno
- e) Fácil manejo de múltiples instalaciones
- f) Mayor seguridad con un manejo simplificado.

En la Figura 2 se muestra la cadena de valor de la organización.

Figura 2. Cadena de valor.

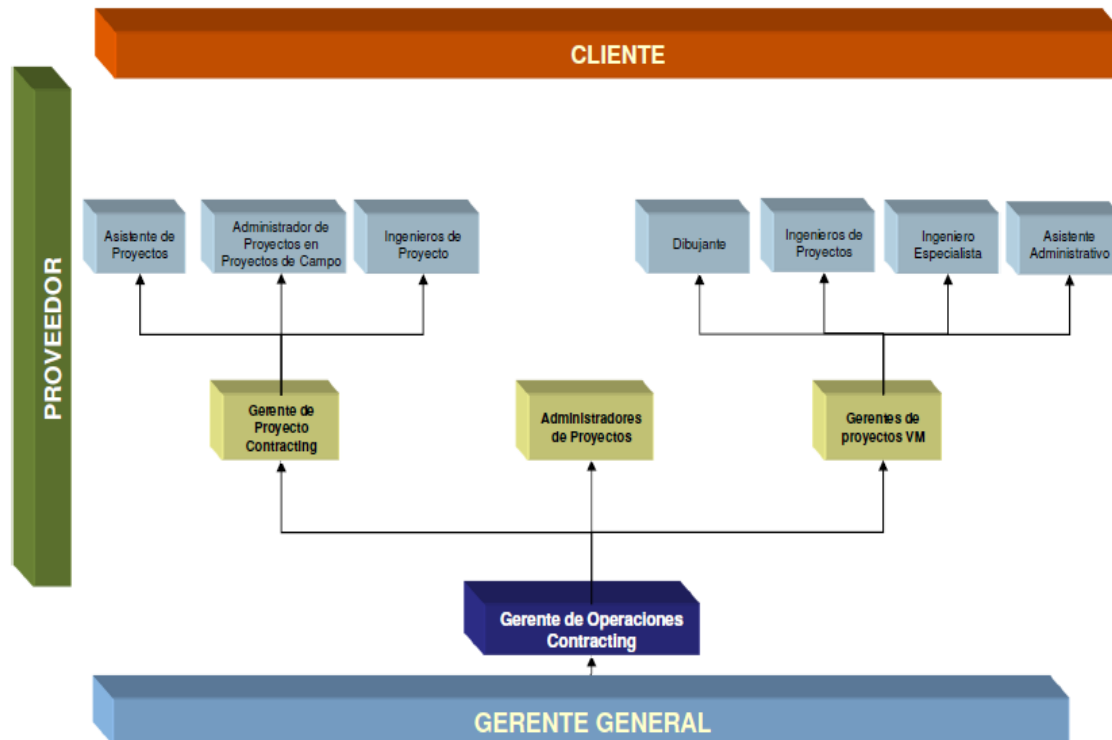


Fuente: Manual de Sistema de Gestión de Calidad, Tyco Services S.A, 2019.

1.6 Estructura organizacional

La estructura organizacional de la compañía Tyco Services S.A se presenta el esquema de la Figura 3.

Figura 3. Estructura organizacional.



Fuente: Manual de Sistema de Gestión de Calidad, Tyco Services S.A, 2019.

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

2.1 Descripción del problema o necesidad

La compañía de telecomunicaciones CLARO puso al servicio de la comunidad un proyecto que incluye la construcción de cuatro torres, con un total de 80.000 metros cuadrados de oficinas y 35.000 metros cuadrados de espacios comerciales y de entretenimiento. La fase uno de este proyecto fue inaugurado en el año 2018. (Caracol Radio, 2018).

Actualmente, la compañía CLARO está construyendo la Fase 2 del complejo empresarial, compuesta por dos torres de 8 pisos cada una, una de las cuales será destinada para sede principal de CLARO en Bogotá, y la otra destinada para vivienda y oficinas.

La localización del proyecto en el área de Ciudad Salitre, específicamente en la Avenida carrera 68 con avenida La Esperanza, es un sector caracterizado por la presencia de un conjunto importante de equipamientos de nivel urbano y metropolitano que lo convierten en un referente. La propuesta de la infraestructura ofrece una oportunidad para fortalecer la presencia e imagen de CLARO en la ciudad de Bogotá, que busca consolidar un espacio para la localización de actividades empresariales, financieras, dotacionales y de servicios a nivel internacional. (Revista Exkema, 2018)

Teniendo en cuenta la estrategia de la compañía CLARO de construir el moderno complejo inteligente inspirado en Plaza Carso, el complejo inmobiliario más grande de América Latina, ubicado en Ciudad de México, surge la necesidad de garantizar la seguridad para las instalaciones y las personas que interactuarán en los espacios de estas torres, que cuente con un sistema central automatizado de monitoreo, operación y administración. El proyecto planteado busca desarrollar el suministro e instalación de infraestructura y equipos para la seguridad electrónica del complejo Plaza Claro Fase 2, además de la programación y puesta en marcha.

Por lo anterior, CLARO ha decidido contratar con la empresa TYCO SERVICES S.A para que suministre e instale los equipos de seguridad con los siguientes requerimientos:

- a) Cableado estructurado para los pisos 4, 8 y 9.
- b) Sistema de detección de incendio.
- c) Circuito cerrado de televisión CCTV
- d) Control de acceso.
- e) Automatización de los sistemas de seguridad.

Los lugares de trabajo y los destinados a vivienda, son los lugares más especiales y en donde se pasa la mayor parte del día, por tal razón es necesario garantizar la

seguridad, no solo para los bienes inmuebles o equipos, sino también para las personas que trabajan o habitan en las torres.

2.2 Árbol de problemas

En la Figura 4, se encuentra detallada la descripción del problema.

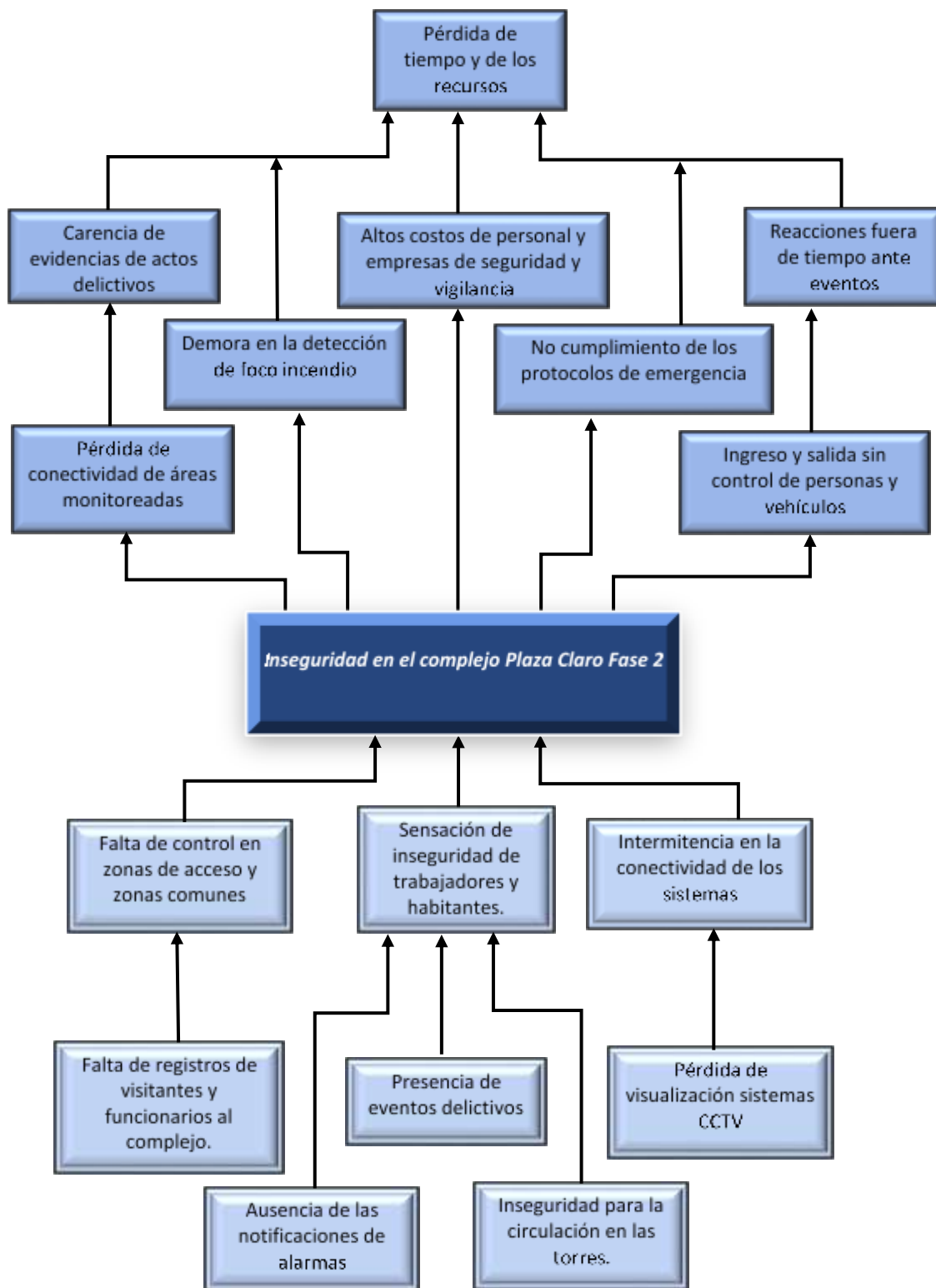
2.3 Árbol de objetivos

En la Figura 5, se encuentra detallado el árbol de objetivos.

2.4 Árbol de En la Figura 5, acciones

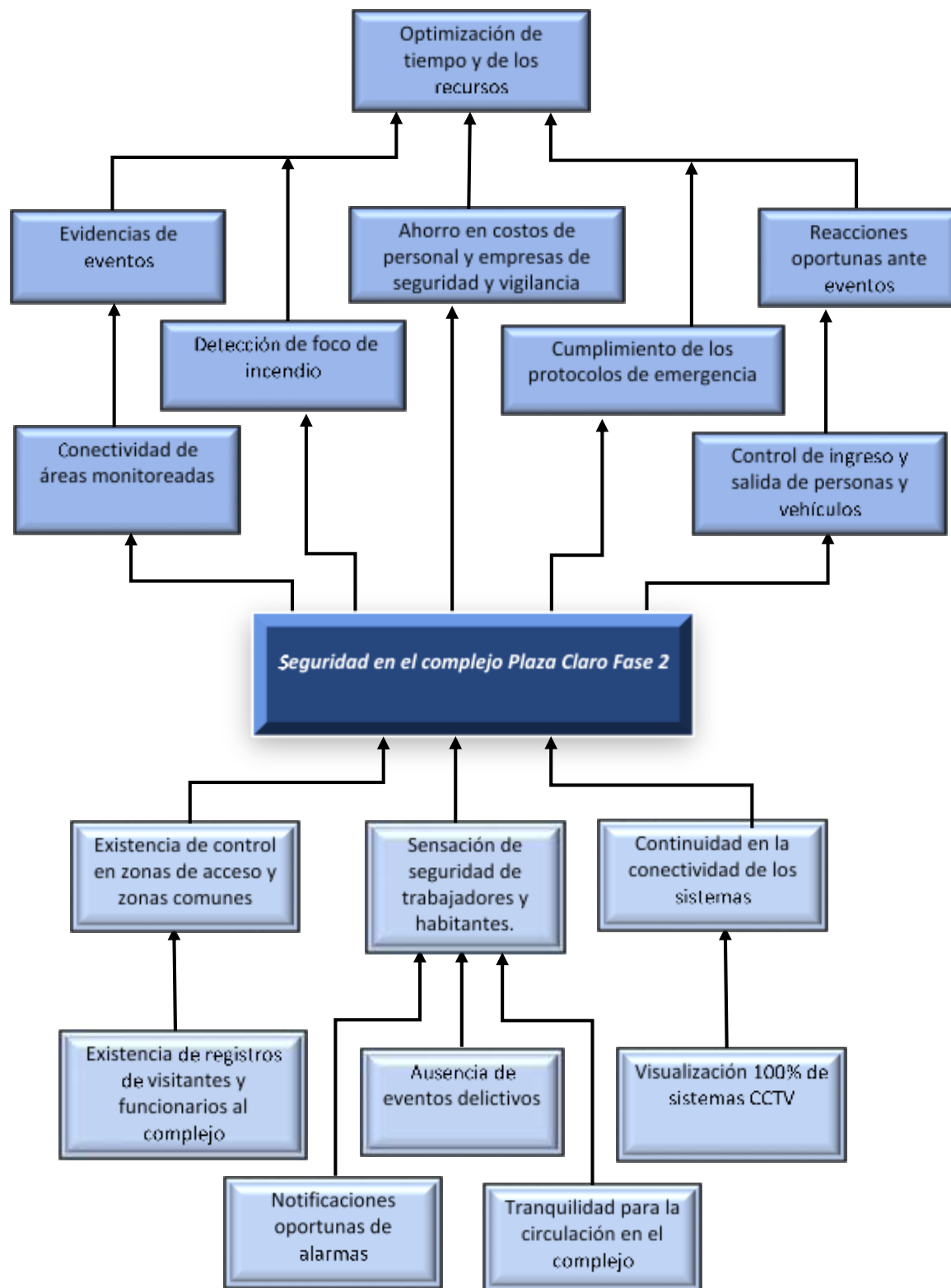
En la Figura 6, se consolidan las acciones para lograr los objetivos planteados.

Figura 4 Árbol del problema



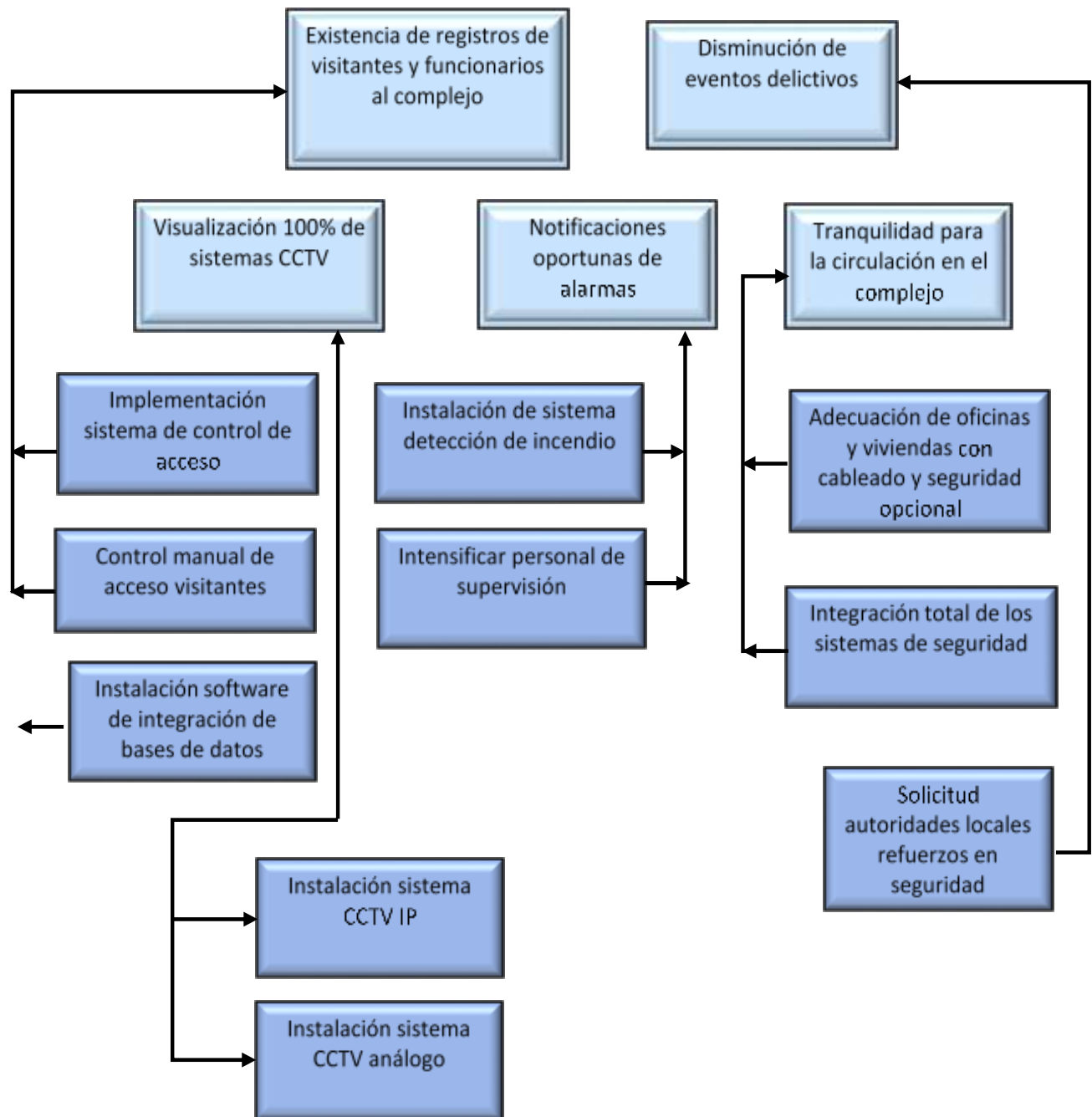
Fuente: Los autores

Figura 5. Árbol de objetivos



Fuente: Los autores

Figura 6. Árbol de acciones



Fuente: Los autores

2.5 Determinación de alternativas

En la Figura 6, se proponen acciones probables para conseguir los medios identificados para el cumplimiento del objetivo del proyecto. Se listan las siguientes acciones viables:

- a) Existencia de registros de visitantes y funcionarios al complejo se puede resolver implementando el control manual de acceso visitantes o mediante un sistema de control de acceso e instalación de un software de integración de bases de datos.
- b) Visualización del 100% de sistemas CCTV se puede resolver con una instalación sistema CCTV análogo o con la instalación sistema CCTV IP.
- c) Notificaciones oportunas de alarmas se puede resolver intensificando el personal de supervisión o con la instalación del sistema detección de incendio.
- d) Tranquilidad para la circulación en el complejo se puede resolver con ofrecer la opción de adecuación de oficinas y viviendas con cableado y seguridad o con la integración total de los sistemas de seguridad.
- e) Disminución de eventos delictivos se puede resolver con la solicitud a las autoridades locales de refuerzos en seguridad. En ésta acción se puede avanzar en su solicitud, pero no está dentro del alcance del proyecto, por cuanto no se tomará como alternativa para el cumplimiento del objetivo.

A partir de estas acciones se configuran las siguientes alternativas:

- a) Alternativa 1. Instalación de un sistema automatizado, compuesto por:
 - 1. Software de integración de bases de datos
 - 2. Integración de los sistemas de seguridad –adecuación total
 - 3. Instalación de sistema detección de incendio
 - 4. Instalación sistema CCTV digital
- b) Alternativa 2. Instalación de un sistema convencional. Compuesto por:
 - 1. Registro manual de información
 - 2. Integración de los sistemas de seguridad –adecuación parcial
 - 3. Instalación de sistema detección de incendio
 - 4. Instalación sistema CCTV análogo

- c) Alternativa 3. Incrementar el esquema de seguridad física para fortalecerlo y poder cumplir los requerimientos de seguridad del complejo

2.6 Evaluación de alternativas

Las alternativas propuestas se analizarán teniendo en cuenta los siguientes criterios: costo, beneficio, viabilidad técnica, tiempo ejecución, calidad, ciclo de vida del producto. La evaluación financiera se realizará en forma detallada en el capítulo 6.

Costo

Para la evaluación del costo, la calificación se establece de manera general con valor de 1 a 4 puntos, de acuerdo a información histórica de otros proyectos.

Costo muy alto, 1 punto.

Costo alto, 2 puntos.

Costo medio, 3 puntos.

Costo bajo, 4 puntos.

Beneficio

En la evaluación del criterio beneficio para la empresa, la calificación se establece con valor de 1 a 4 puntos, de la siguiente manera:

Retorno de la inversión a largo plazo, 1 punto.

Retorno de la inversión a mediano plazo, 2 puntos.

Retorno de la inversión a corto plazo, 3 puntos.

Retorno de la inversión de inmediato, 4 puntos.

Viabilidad técnica

Para la evaluación del criterio viabilidad técnica, la calificación se establece con valor de 1 a 4 puntos, de la siguiente manera:

Dificultad en la implementación y baja posibilidad de funcionamiento del sistema, 1 punto.

Facilidad en la implementación y baja posibilidad de funcionamiento del sistema, 2 puntos.

Dificultad en la implementación y alta posibilidad de funcionamiento del sistema, 3 puntos.

Facilidad de implementación y alta posibilidad de funcionamiento del sistema, 4 puntos.

Tiempo de ejecución

Para la evaluación del criterio tiempo de ejecución, la calificación se establece con valor de 1 a 5 puntos, de la siguiente manera:

Tiempo de ejecución extendido de acuerdo al plazo final estimado, 1 punto.

Tiempo de ejecución acorde al plazo final estimado, 3 puntos

Tiempo de ejecución corto de acuerdo al plazo final estimado, 5 puntos.

Evaluación de la calidad

Para la evaluación del criterio calidad, la calificación se establece con valor de 1 a 5 puntos, de la siguiente manera:

Calidad baja, 1 punto.

Calidad alta, 3 puntos.

Calidad muy alta, 5 puntos.

Evaluación del ciclo de vida del producto

Para la evaluación del criterio ciclo de vida del producto, la calificación se establece con valor de 1 a 5 puntos, de la siguiente manera:

Calidad baja, 1 punto.

Corto ciclo de vida del producto, 1 punto.

Mediano ciclo de vida del producto, 3 puntos.

Largo ciclo de vida del producto, 5 puntos

En la Tabla 1, se consolidan los criterios utilizados para la evaluación de las alternativas y su respectivo valor.

Tabla 1 Puntuación de la evaluación de las alternativas

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Costo	2	3	1
Beneficio	3	2	1
Viabilidad técnica	3	2	1
Tiempo ejecución	3	3	5
Calidad	5	3	1
Ciclo de vida del producto	5	3	1
CALIFICACIÓN	21	16	10

Fuente: Los autores

2.7 Descripción de alternativa seleccionada

La alternativa que obtuvo un mayor puntaje en la evaluación de los criterios, de acuerdo a la Tabla 1, es la instalación de un sistema automatizado para la seguridad del complejo. Además, es la misma que el contratante CLARO implementó en la fase 1 del proyecto y que por la experiencia en su funcionalidad es la mejor alternativa pese al mayor costo para su implementación. La alternativa técnica incluye: la instalación del cableado estructurado, circuito cerrado de televisión, control de acceso para personal, sistema de alarma de detección de incendios para la fase 2 de acuerdo a los diseños entregados por CLARO.

Se debe realizar la integración del sistema actual (fase 1) y el sistema a instalar, el cual va a tener una relación costo-beneficio muy alta, lo que hace que sea determinante para el proyecto.

3. Marco metodológico

3.1 Tipos y métodos de investigación

Para la investigación se utilizará el método del proyecto factible, debido a que se desarrollará la solución basado en una propuesta técnica previamente definida por el cliente.

El diseño de la investigación es tipo documental, debido a que se tiene la ingeniería de detalle referente a lo que se va a implementar en las instalaciones, de campo ya que se realizan visitas de verificación en el complejo para definir si las condiciones de diseño concuerdan con los planos suministrados y experimental, porque se valida que los equipos a instalar se puedan integrar con la solución actual del complejo.

3.2 Herramientas para la recolección de información

El proyecto está definido por el alcance técnico de la licitación, siendo esta la herramienta inicial para la recolección de la información. Dentro del alcance técnico entregado por el cliente, es necesario incluir las especificaciones del software, hardware y exigencias de funcionalidad, para dar una valoración a partir de los requisitos del cliente.

Además, como herramientas son importantes la observación, los estudios comparativos, los diagramas de contexto y las técnicas de facilitación como tormenta de ideas y reuniones.

3.3 Fuentes de información

Las fuentes de información usadas en el desarrollo del proyecto, se fundamentan en los documentos de los pliegos de la licitación, los documentos técnicos previamente publicados acerca de seguridad electrónica, los proyectos exitosos desarrollados anteriormente por la compañía y el conocimiento tácito de personal asociado a la empresa. Además, la asesoría de las áreas técnicas tanto del cliente como de la compañía y la información técnica existente en la web.

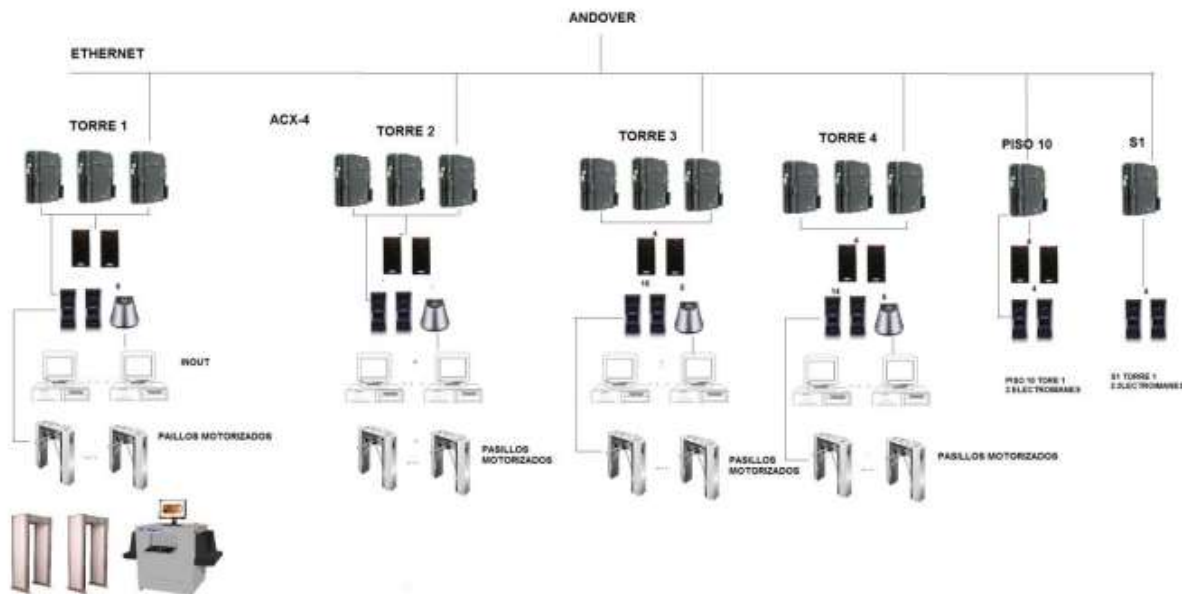
4. Estudio Técnico

4.1 Diseño conceptual de la solución.

El sistema de control de acceso es un sistema de seguridad que evita el ingreso de personal ajeno a las instalaciones, sin previa identificación, limita el acceso a áreas restringidas y permite tener un registro que identifica la persona que ingresa o sale de determinada área. Actualmente el proyecto cuenta con un sistema de control de acceso integrado al sistema Building Management System (BMS) bajo la plataforma Andover Continuum con licencia ilimitada por lo cual no se requiere ampliación del sistema a nivel de software.

Tanto las controladoras como lectoras y tarjetas de acceso deberán ser compatibles con los elementos existentes, en la Figura 7 se muestra la arquitectura del sistema de control de acceso.

Figura 7. Sistema de Control de Acceso



Fuente: Tyco Colombia, Descripción Técnica Plaza Claro

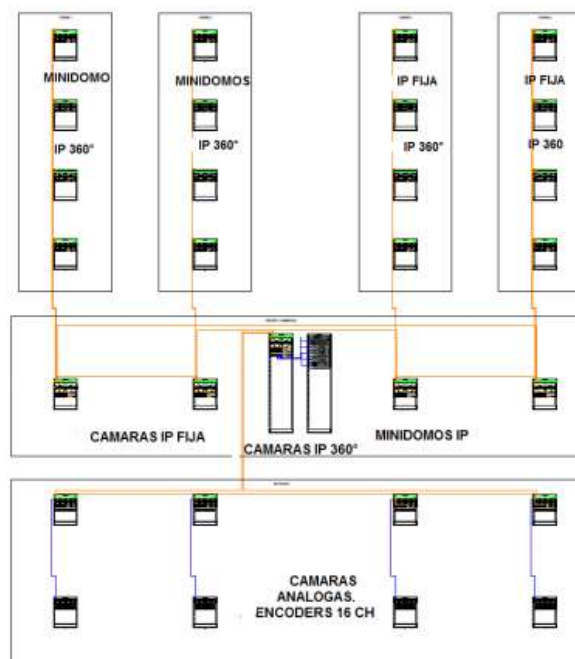
El sistema de CCTV es un sistema de monitoreo e investigación que permite almacenar video para su posterior búsqueda e identificación de eventos que representen un peligro para el bienestar e integridad, tanto de las personas como de los bienes que ocupan el proyecto. El proyecto Plaza Claro actualmente cuenta con un sistema

VideoXpert Enterprise marca Pelco con el que se monitorean todas las áreas comunes de los pisos comerciales, parqueaderos, exteriores y las existentes torres 1 y 2 (fase 1). Los equipos a instalar en las torres 3 y 4 (fase 2) deberán ser compatibles y conservar técnicas y estéticas de los equipos existentes en el proyecto.

El proyecto actualmente cuenta con el cuarto de monitoreo donde se encuentran dos servidores Core and Media Gateway capaces de soportar tanto las cámaras actuales (614 cámaras IP) como las cámaras requeridas para las torres 3 y 4. Por su parte la visualización se realiza en 16 monitores por medio de 5 estaciones de operador. Adicional se cuenta con sistemas redundantes que permiten mantener la seguridad activa de forma permanente.

Debido a lo anterior la ampliación requerida para las torres 3 y 4 se limitará al espacio de almacenamiento en los servidores de grabación. En la Figura 8, se muestra la arquitectura del sistema de video vigilancia.

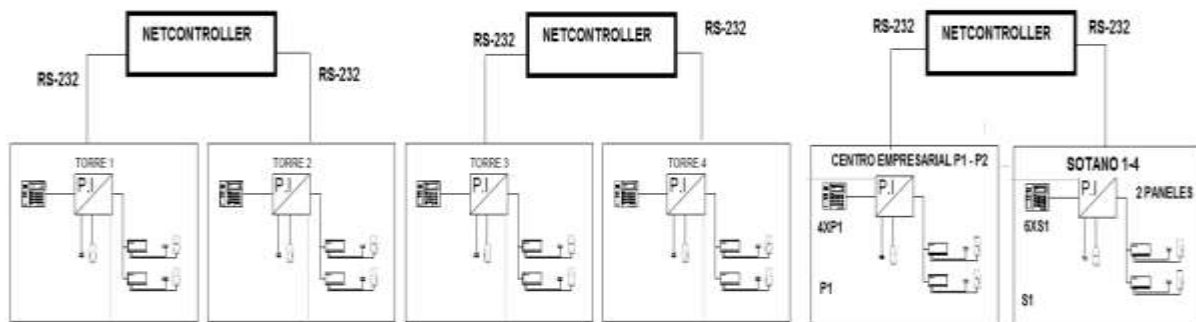
Figura 8. Sistema de Circuito Cerrado de Televisión



Fuente: Tyco Colombia, Descripción Técnica Plaza Claro

El sistema de intrusión es de tipo informativo ya que genera una alerta ante la presencia de intrusos que puede generar un efecto disuasivo en el intruso por medio de un sonido de alta intensidad provocado por una sirena y una reacción inmediata del personal de seguridad. En la Figura 9, se muestra la arquitectura del sistema de Alarma o Intrusión.

Figura 9. Sistema de Alarma o Intrusión



Fuente: Tyco Colombia, Descripción Técnica Plaza Claro

El sistema de detección de incendio de marca SIMPLEX tiene como objetivo principal la protección de las vidas ante cualquier evento que atente contra las mismas. Para esto generará señales que indicarán situaciones de emergencia para actuar de acuerdo a un plan de emergencias. El tipo de señales generadas por el panel corresponden a falla, supervisión, pre-alarma y alarma, las cuales tendrán las siguientes características.

a) Falla. Genera una señal auditiva en el panel que puede ser en el mismo tono que la de otros tipos de señal y muestra el dispositivo en falla en la pantalla del panel, debe ser atendida con un mantenimiento por personal debidamente calificado, una falla será generada en los siguientes casos:

1. Avería en cualquier dispositivo direccionable.
2. Ausencia de comunicación de cualquier dispositivo direccionable.
3. Corto circuito en cualquiera de los lazos tanto de inicialización como de notificación.
4. Suciedad en los detectores de humo.

5. Falta de energía en el panel o cualquier fuente que alimente dispositivos del sistema.
 6. Ausencia o bajo nivel de carga de las baterías.
 7. Falla en cualquiera de las tarjetas de panel.
- b) Supervisión. Tiene prioridad sobre las señales de falla, genera una señal auditiva en el panel que puede ser en el mismo tono que la de otros tipos de señal y muestra el dispositivo en condición anormal en la pantalla del panel y anunciadores remotos, debe ser atendida con una inspección visual de la situación anormal por personal debidamente capacitado para valorar la condición. Una señal de supervisión será generada en los siguientes casos:
1. Cierre de una válvula del sistema de extinción hidráulica.
 2. Señales de supervisión de paneles secundarios o dispositivos convencionales monitoreados por módulos.
- c) Pre-alarma. Indica una posible alarma, tiene prioridad sobre las señales de falla y supervisión, genera una señal auditiva en el panel que puede ser en el mismo tono que la de otros tipos de señal, una señal auditiva y visual en los dispositivos de notificación de la zona cuyo tono no puede tener ningún propósito diferente y muestra el dispositivo en condición de pre-alarma en la pantalla del panel y todos los anunciadores remotos, debe ser atendida con una inspección visual de la situación anormal por personal debidamente capacitado para valorar la condición. Una señal de pre-alarma será generada en el caso de activación de un detector de humo o calor.
- d) Alarma: Indica una alarma confirmada por lo que tiene prioridad sobre cualquier otro tipo de señal y debe generarse en un máximo de 10 segundos, genera una señal auditiva en el panel que puede ser en el mismo tono que la de otros tipos de señal, una señal auditiva y visual en los dispositivos de notificación de la zona cuyo tono no puede tener ningún propósito diferente y muestra el dispositivo en condición de alarma en la pantalla del panel y todos los anunciadores remotos, se debe ejecutar el protocolo de evacuación ante toda señal de alarma. Una señal de alarma será generada en los siguientes casos:

1. Activación de dos o más detectores de humo o calor.
2. Activación de una estación de alarma.
3. Activación de un sensor de flujo del sistema de extinción hidráulica.

Puede ser silenciada desde el panel, sin embargo, se reactivará en caso de una nueva señal de alarma por parte de los dispositivos de inicialización. Aunque la señal de alarma sea silenciada o reconocida, se mantendrá activa una señal de falla hasta que todos los dispositivos sean restaurados a su estado normal.

Debido a que ya existe un sistema de detección de incendio marca Simplex, general para todo el edificio, el protocolo de evacuación se mantendrá acorde a lo existente. Para mantener la compatibilidad con los sistemas existentes será necesario que los equipos nuevos sean de la misma marca.

El sistema contará también con las siguientes características

- a) Inicialización direccionable.
- b) Notificación visual direccionable.
- c) Notificación con voice- zonificación por piso.
- d) Telefonía de emergencia.
- e) Identificación individual de teléfonos desde el panel.
- f) Integración con BMS.
- g) Cableado clase B tanto para iniciación como para notificación.

En la Actualmente el proyecto Plaza Claro cuenta con paneles distribuidos integrados al BMS Andover Continuum por lo cual, el reporte de alarmas será monitoreado por la central de monitoreo del edificio.

El sistema integrador del proyecto se contempla con la plataforma Andover continuum de Schneider electric, esta plataforma nos permite realizar el monitoreo y control de los sistemas de seguridad, adicional a esto, es una plataforma de automatización que permite de forma nativa realizar el control de los diferentes subsistemas tales como control de iluminación, accesos, subestaciones eléctricas, medición de energía, incendios etc.

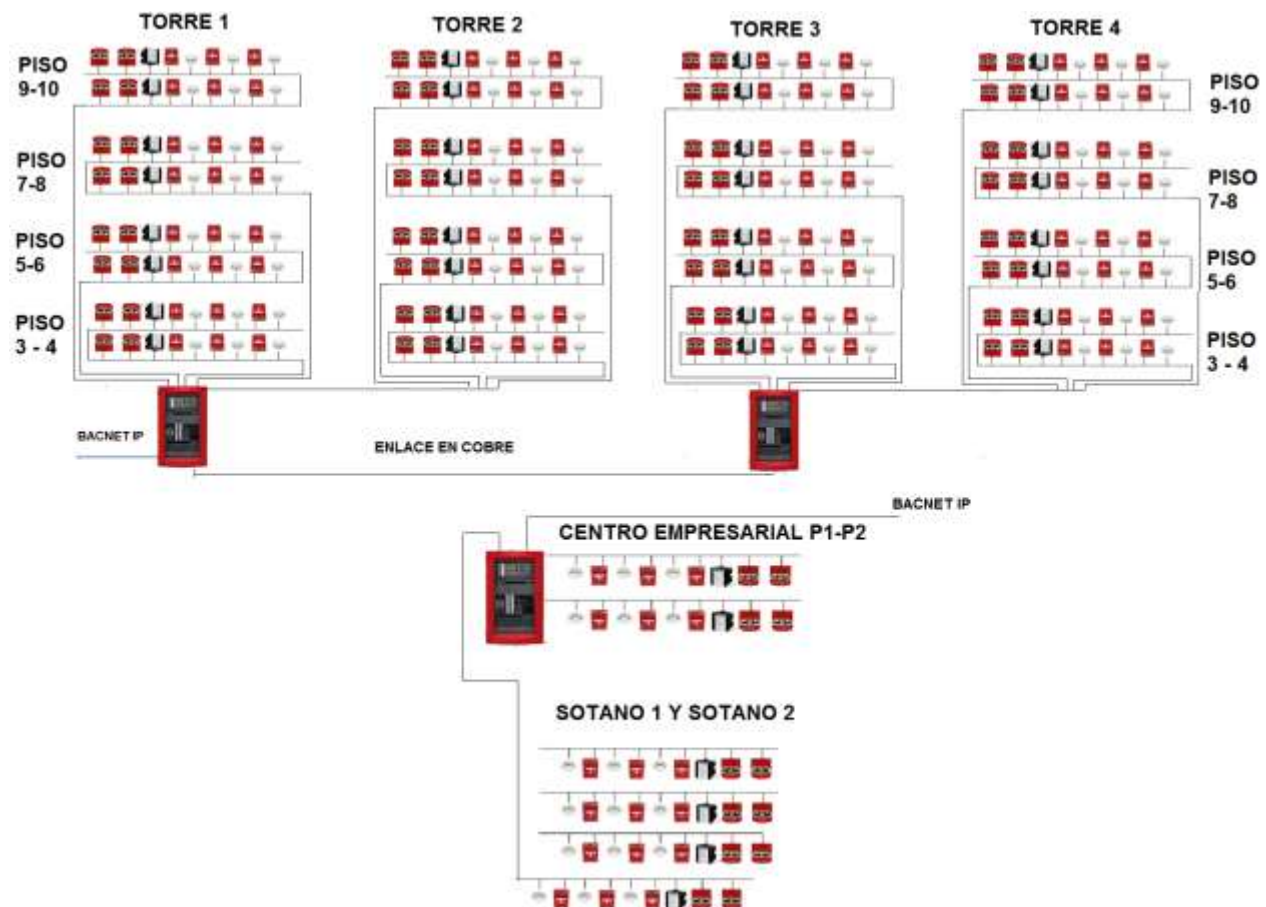
Figura 10. Sistema de Detección de Incendio

, se muestra la arquitectura del sistema de detección de incendio.

Actualmente el proyecto Plaza Claro cuenta con paneles distribuidos integrados al BMS Andover Continuum por lo cual, el reporte de alarmas será monitoreado por la central de monitoreo del edificio.

El sistema integrador del proyecto se contempla con la plataforma Andover continuum de Schneider electric, esta plataforma nos permite realizar el monitoreo y control de los sistemas de seguridad, adicional a esto, es una plataforma de automatización que permite de forma nativa realizar el control de los diferentes subsistemas tales como control de iluminación, accesos, subestaciones eléctricas, medición de energía, incendios etc.

Figura 10. Sistema de Detección de Incendio



Fuente: Tyco Colombia, Descripción Técnica Plaza Claro

Se contemplan dos servidores que serán distribuidos de la siguiente manera: En un servidor será instalado la licencia LAN-SEC-U-P-USB de Andover (software de integración) junto a la licencia de clientes web WEBC-10-PRO-USB. Esta licencia permite el acceso simultáneo de 10 operadores. El pliego nos solicita 7. El otro servidor tendrá instalado la base de datos SQL Server standard. Adicional se cotizan 7 estaciones de trabajo rackeables para los accesos remotos.

Se cotiza un control de visitante y su licencia de integración a Andover, adicional 21 licencias para la gestión del sistema de visitantes INOUT, el cual permite realizar enrolamiento y almacenamiento de la huella en la base de datos de Andover y las biométricas utilizando solamente una (1) biométrica de enrolamiento. El módulo de automatización no necesita licencia, viene implícito en Andover, al igual que la licencia de gestión de video integrado.

En cuanto al BMS, tanto el monitoreo como el control se realizará por medio de señales digitales, análogas y protocolos abiertos y toda la información será guardada en una base de datos para poder realizar consultas que permitan identificar situaciones no deseadas a partir de análisis de tendencias y mantener los sistemas en un estado óptimo.

Los sistemas a integrar y monitorear son los siguientes:

- a) Control de acceso
- b) CCTV
- c) Detección de Incendio
- d) Alarma de intrusión
- e) Eléctrico
- f) HVAC
- g) Hidrosanitario
- h) Iluminación

4.2 Análisis y descripción del proceso

Para el desarrollo del proyecto se tiene planeado empezar con la torre 3, luego por la torre 4 y por último con la automatización de todo el complejo. Se debe dar mayor importancia a la torre 3, donde se realizarán las nuevas oficinas para los aliados.

Primero, se realizará toda la infraestructura de los sistemas, se diseñarán las rutas de tubería, de escalerilla y de cableado para todos los sistemas, se procederá a montar la infraestructura en las áreas a intervenir, para esto se tienen dos subcontratistas, los cuales tienen la obligación de realizar el montaje según el plano que se les entregue. La tubería que se usará será EMT galvanizada, dependiendo de la cantidad de cables que pasen por la misma, se utilizará de $\frac{3}{4}$ " o de 1". Una vez culminada esta actividad, se procede a hacer el levantamiento de planos As-Built, y de esta manera realizar los respectivos cambios en el diseño del cableado.

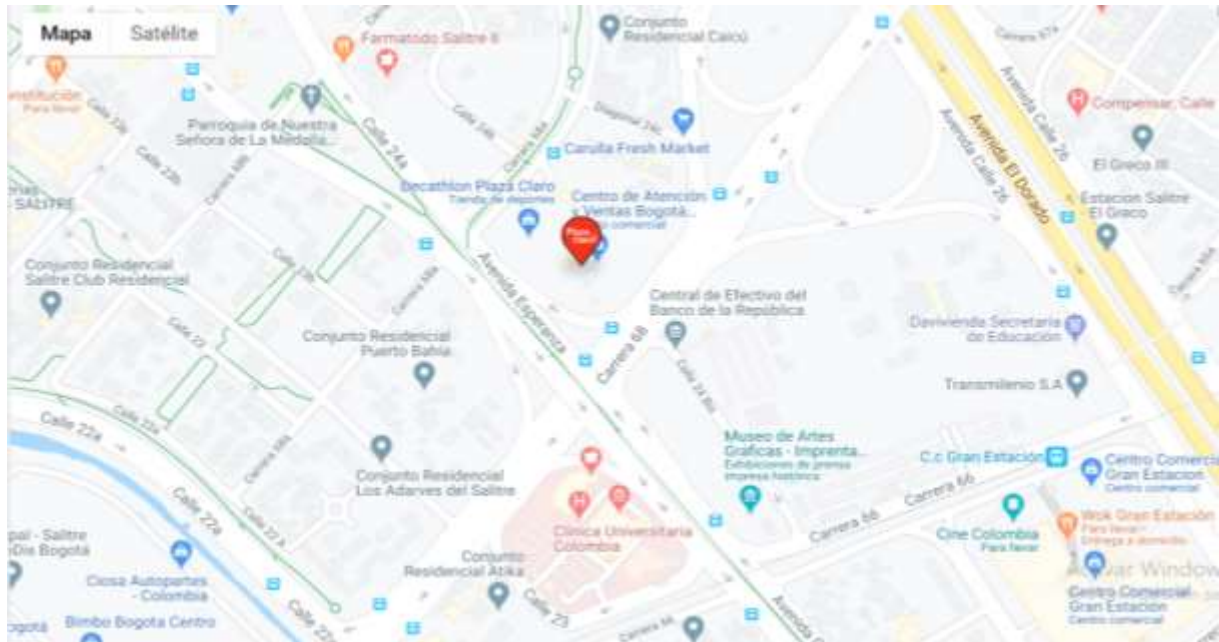
Segundo, se empezará el cableado de los sistemas. Para el cableado de CCTV se utilizará cable UTP Categoría 6, el cable debe estar correctamente organizado en la escalerilla, se debe tener en cuenta que las distancias de este cable no pueden ser mayores a 100 metros entre el dispositivo y el rack. El cableado de control de acceso, alarma y automatización será en UTP Categoría 5E. Para ambas categorías de cable, no se permite hacer empalmes, por lo que se debe validar la longitud en caso de que la que tiene el carrete por defecto no alcance. El cableado del sistema de incendio será en cable sólido con cubierta retardante de llama color rojo sin blindaje.

Tercero, se procederá con la instalación de los equipos y, por último, se empezará a realizar la programación de los dispositivos, diferentes configuraciones y pruebas.

4.3 Definición del tamaño y localización del proyecto

El proyecto estará ubicado en la ciudad de Bogotá, en la Carrera 68A # 24b-10 barrio El Salitre, tiene un área construida de 39.589,35 m² distribuida en una torre para oficinas y otra torre habitacional, la torre 3 y la torre 4 desde los pisos 3 al 10 y terraza. En la siguiente figura se muestra la ubicación del proyecto.

Figura 11. Localización del complejo empresarial Claro Bogotá



Fuente: Google Maps. Recuperado: 10-07-2020. Disponible en:
<https://www.google.com/maps/place/Centro+de+Atenci%C3%B3n+y+Ventas+Bogot%C3%A1+-+Plaza+Claro/@4.6508139,-74.1074713,18z/data=!4m5!3m4!1s0x8e3f9b9409163b97:0x2b61ca4b774b6cdc!8m2!3d4.6508139!4d-74.106377>

4.4 Requerimientos para el desarrollo del proyecto

Para una ejecución óptima del proyecto se requiere lo siguiente:

- a) Asegurar el cumplimiento en tiempos de los demás contratistas, ya que en muchos factores se depende de ellos.
- b) Informar la ubicación de los cuartos “site” donde irán ubicados los racks, y de esta manera saber qué tipo de cable se debe usar.
- c) Cumplimiento con la entrega de techos para la correcta instalación de los equipos.

- d) El cliente debe asegurar al personal un sitio donde pueda tomar sus alimentos (casino).
- e) Se debe suministrar a los contratistas un baño por cada quince personas.
- f) Cuando la altura para trabajar sea mayor a seis metros, se le debe proporcionar al personal elevadoras.
- g) Cada contratista es responsable de tener todos sus Elementos de Protección Personal (EPP) completos.
- h) Los subcontratistas suministrarán las escaleras de tijera que sean inferiores a doce pasos, las escaleras de extensión y las de tijera de doce pasos en adelante les serán suministradas.
- i) El cliente debe garantizar una fuente de energía eléctrica.
- j) Debido a que se realizarán trabajos en alturas, se requiere contar con los equipos y dispositivos para trabajo y medidas de protección contra caídas.

Los requerimientos del equipo de proyecto son:

- a) Director de proyecto
- b) Ingeniero coordinador
- c) Ingeniero residente
- d) Ingeniero programador
- e) Supervisor
- f) Dibujante
- g) Técnicos de instalación
- h) Almacenista
- i) Inspector SST
- j) Auxiliar administrativa
- k) Auxiliar de mantenimiento y oficios varios

5. Estudio de Mercado

5.1 Población

El proyecto Plaza Claro, pretende posicionarse como el corazón de todo Claro en Colombia, plantando allí su sede principal en el país, el número de personas beneficiadas sería aproximadamente 9203 empleados de Claro, esto sin contar las personas que puedan disfrutar del centro comercial que será ubicado en el primer y segundo piso, y el acceso a 4 sótanos con servicio de parqueadero (Claro, 2016).

5.2 Dimensionamiento de la demanda

Existe un único demandante, que es Claro; el cual exige las especificaciones técnicas para los sistemas de CCTV, control de acceso, detección de incendio, intrusión y automatización. Se realizará la instalación en las torres 3 y 4 del complejo, que comprenden los pisos del 3 al 11 de cada torre. Adicionalmente se solicita la automatización de todo el complejo de plaza claro, que comprende la intervención de 184.367,40 m2, como se describe la

Tabla 2. Áreas intervenidas el complejo Plaza Claro

Tabla 2. Áreas intervenidas el complejo Plaza Claro

Descripción área	Área Etapa 1 M2	Área Etapa 2 M2
Torre 1 Oficinas	24.618,17	
Torre 2 Oficinas	14.971,18	
Torre 3 Oficinas		24.618,17
Torre 4 Oficinas		14.971,18
Centro empresarial	33.963,42	
Parqueaderos y sótanos	71.225,28	
Total	144.778,05	39.589,35

Fuente: Tyco Services S.A

5.3 Dimensionamiento de la oferta

Para la distribución de equipos centrales se consideran los cuartos técnicos ubicados en cada nivel, donde se determina la siguiente distribución.

5.3.1 Detección de incendio

Dos paneles de incendio ubicados en el cuarto técnico del nivel 1 de la torre 3 y torre 4 con monitoreo remoto desde las dos centrales por medio de anunciadores remotos.

5.3.2 Control de acceso

Controladoras y fuentes centralizadas en los cuartos técnicos del piso en que se encuentran los respectivos elementos, sin embargo, en la torre 4 sólo se requieren controladores para el piso 1 y piso 3 y fuentes para electroimanes en pisos intermedios donde:

- a) Fuente en piso 1 alimenta piso 1
- b) Fuente en piso 3 alimenta pisos 3 y 4
- c) Fuente en piso 6 alimenta pisos 5, 6 y 7
- d) Fuente en piso 9 alimenta pisos 8, 9, 10 y 11.

5.3.3 Intrusión

Cada torre contará con un panel centralizado en el cuarto técnico de piso 1 y será monitoreado y manejado por medio de los teclados ubicados en las centrales de monitoreo.

5.3.4 CCTV y puntos de datos

Para la red de datos se centralizarán los switch PoE en racks de pared ubicados en los pisos 1, 3, 6 y 9 de cada torre y tendrán la siguiente distribución de equipos:

Tabla 3 Distribución de puntos de red y CCTV- Piso 1 Torre 3

CUARTO TORRE 3 PISO 1		RACK	T3P1
EQUIPO	CANTIDAD	RU	Total RU
Bandeja de fibra	1	1	1
Organizador Horizontal	2	1	2
Switch 24P	1	1	1
Cámaras P1	8		
Estaciones Recepción	5		
Paneles de incendio	2		
Controladoras P1	3		
Total Puertos	18		
Patch Panel 24P	1	1	1
Total ocupado			5

Fuente: Tyco Colombia, Descripción Técnica Plaza Claro

Tabla 4 Distribución de puntos de red y CCTV- Piso 3 Torre 3

CUARTO TORRE 3 PISO 3		RACK	T3P3
EQUIPO	CANTIDAD	RU	Total RU
Bandeja de fibra	1	1	1
Organizador Horizontal	2	1	2
Switch 24P	1	1	1
Cámaras P3	5		
Cámaras P4	5		
Cámaras P5	5		
Controladoras P3	2		
Controladoras P4	2		
Controladoras P5	1		
Total Puertos	20		
Patch Panel 24P	1	1	1
Total ocupado			5

Fuente: Tyco Colombia, Descripción Técnica Plaza Claro

Tabla 5 Distribución de puntos de red y CCTV- Piso 6 Torre 3

CUARTO TORRE 3 PISO 6		RACK	T3P6
EQUIPO	CANTIDAD	RU	Total RU
Bandeja de fibra	1	1	1
Organizador Horizontal	2	1	2
Switch 24P	1	1	1
Cámaras P6	5		
Cámaras P7	5		
Cámaras P8	5		
Controladoras P6	1		
Controladoras P7	1		
Controladoras P8	1		
Total Puertos	18		
Patch Panel 24P	1	1	1
Total ocupado			5

Fuente: Tyco Colombia, Descripción Técnica Plaza Claro

Tabla 6 Distribución de puntos de red y CCTV- Piso 9 Torre 3

CUARTO TORRE 3 PISO 9		RACK	T3P9
EQUIPO	CANTIDAD	RU	Total RU
Bandeja de fibra	1	1	1
Organizador Horizontal	2	1	2
Switch 24P	1	1	1
Cámaras P9	5		
Cámaras P10	5		
Cámaras P11	4		
Cámaras ascensores	6		
Controladoras P9	1		
Controladoras P10	1		
Total Puertos	22		
Patch Panel 24P	1	1	1
Total ocupado			5

Fuente: Tyco Colombia, Descripción Técnica Plaza Claro

Tabla 7 Distribución de puntos de red y CCTV- Piso 1 Torre 4

CUARTO TORRE 4 PISO 1		RACK	T4P1
EQUIPO	CANTIDAD	RU	Total RU
Bandeja de fibra	1	1	1
Organizador Horizontal	2	1	2
Switch 24P	1	1	1
Cámaras P1	6		
Cámaras S1	3		
Cámaras S2	3		
Estaciones Recepción	2		
Controladoras P1	1		
Controladoras S1	1		
Controladoras S2	1		

CUARTO TORRE 4 PISO 1		RACK	T4P1
EQUIPO	CANTIDAD	RU	Total RU
Total Puertos	17		
Patch Panel 24P	1	1	1
Total ocupado			5

Fuente: Tyco Colombia, Descripción Técnica Plaza Claro

Tabla 8 Distribución de puntos de red y CCTV- Piso 3 Torre 4

CUARTO TORRE 4 PISO 3		RACK	T4P3
EQUIPO	CANTIDAD	RU	Total RU
Bandeja de fibra	1	1	1
Organizador Horizontal	2	1	2
Switch 24P	1	1	1
Cámaras P3	10		
Cámaras P4	4		
Controladora P3	1		
Total Puertos	15		
Patch Panel 24P	1	1	1
Total ocupado			5

Fuente: Tyco Colombia, Descripción Técnica Plaza Claro

Tabla 9 Distribución de puntos de red y CCTV- Piso 6 Torre 4

CUARTO TORRE 4 PISO 6		RACK	T4P6
EQUIPO	CANTIDAD	RU	Total RU
Bandeja de fibra	1	1	1
Organizador Horizontal	2	1	2
Switch 24P	1	1	1
Cámaras P5	4		
Cámaras P6	4		
Cámaras P7	4		
Total Puertos	12		
Patch Panel 24P	1	1	1
Total ocupado			5

Fuente: Tyco Colombia, Descripción Técnica Plaza Claro

Tabla 10 Distribución de puntos de red y CCTV- Piso 9 Torre 4

CUARTO TORRE 4 PISO 9		RACK	T4P9
EQUIPO	CANTIDAD	RU	Total RU
Bandeja de fibra	1	1	1
Organizador Horizontal	2	1	2
Switch 24P	1	1	1
Cámaras P8	4		
Cámaras P9	4		
Cámaras P10	4		
Cámaras P11	7		
Total Puertos	19		
Patch Panel 24P	1	1	1
Total ocupado			5

Fuente: Tyco Colombia, Descripción Técnica Plaza Claro

5.3.5 Automatización

Se contempla el cableado para el BUS Bacnet MS/TP que comunica los controladores, los contratistas, eléctricos, hidráulicos y demás entregarán las señales a cero metros de los tableros recolectores de acuerdo a la especificación enviada en la licitación.

Se contemplan como controladores centrales, Servidores de Automatización Smartstruxure de Schneider Electric que reciben señales Modbus TCP, Modbus RTU, Bacnet IP y Bacnet MS/TP y todos los protocolos mencionados en el Request For Proposals (RFP).

Se contemplan como gateway adicional los controladores para la integración con el sistema de intrusión.

6. Estudio de viabilidad financiera

6.1 Estimación de costos de inversión del proyecto

La inversión para la ejecución del proyecto de instalación de infraestructura y equipos para la seguridad electrónica del complejo Plaza Claro Bogotá fase 2 se estiman en \$3.188.699.096, que incluye adecuación locación en obra, insumos, equipos, mano de obra para instalación, recurso humano, pago de impuestos y todos los recursos requeridos para la puesta en marcha del proyecto.

Tabla 11 Inversión para el proyecto

Detalle	Inversión
Costos fijos (oficinas-infraestructura)	\$ 360.000.000
Costos de operación (equipo y material)	\$ 1.784.573.200
Costos de personal	\$ 511.749.000
Impuestos	\$ 532.376.896
Total	\$ 3.188.699.096

Fuente: Los autores

Es importante resaltar que el proyecto cuenta con el pago de un anticipo del 30% del valor total del proyecto, que corresponde a \$1.266.000.000, el cual es el que se utiliza para dar arranque al proyecto y se estima su ingreso distribuido en los primeros cuatro meses.

Para el inicio del proyecto se estima un capital de trabajo de \$ 300.000.000 proveniente de aportes de socios, cuyo fin es costear la papelería, gastos como computadores, equipos de comunicación y respaldar el pago de la nómina inicial o para la realización de un proceso de adquisición, en caso de requerirse mientras es consignado el anticipo y en los periodos donde los gastos son mayores a los ingresos.

6.2 Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto

Este proyecto solo tiene contemplado la instalación de los sistemas de seguridad, los cuales se entregan al cliente quien será el encargado de la respectiva operación, en este caso Claro, quien asumirá los costos de operación y mantenimiento de los sistemas. Por esta razón estos costos no se tienen en cuenta en la evaluación financiera del proyecto. Sin embargo, se entrega al cliente un plan de mantenimiento detallado y se da un estimado de los costos anuales de mantenimiento por cada sistema instalado.

Tabla 12 Costos estimados de mantenimiento anual

Detalle del mantenimiento	Costos Año 1
Sistema de automatización	\$ 50.000.000
Circuito cerrado de CCTV	\$ 31.200.000
Control de acceso	\$ 5.775.000
Intrusión	\$ 19.155.500
Detección de incendio	\$ 71.250.000
Total costos de mantenimiento	\$ 177.380.500

Fuente: Los autores

6.3 Análisis de tasas de interés para costos de oportunidad

Para el análisis de las tasas de interés para los costos de oportunidad, como punto de referencia se investigan las tasas de rentabilidad en algunas inversiones en el

mercado financiero. Se analizan las tasas ofrecidas por los principales bancos de Colombia en CDT y fondos de inversión.

Tabla 13 Tasas de rentabilidad para alternativas de inversión

Tipo de Inversión	Tasa Rentabilidad	Tasa E.A %
CDT Bancolombia	4,55%	4,55%
CDT Davivienda	IPC + 1,00%	2,97%
CDT BBVA tasa fija	4,90%	4,90%
Fondo de inversión FAM BBVA	Entre 6,54 % y 7,64%	6,54%
Fondo de Inversión Colectiva Daviplus Renta Fija	2,0%	2,0%

Fuente: Los autores. Recopilada de las páginas web de las entidades financieras. Recuperado el 21 de octubre de 2020.

Teniendo en cuenta las tasas ofrecidas para posibles inversiones, se realiza su análisis previa unificación del valor de tasa efectiva anual E.A, realizando las operaciones y estimaciones necesarias. Para el valor de la tasa del CDT en el banco Davivienda el valor del IPC para el 21 de octubre de 2020 es de 1,97% por tanto, la tasa asciende a 2,97%. En el caso del fondo de inversión del BBVA el cual tiene un rango de variación se estima la menor tasa de 6,54%, la cual asegura la mínima rentabilidad.

Para la estimación de la tasa de oportunidad que tiene los inversionistas del proyecto se utiliza la tasa más alta según la recopilación realizada en el mes de octubre de 2020, la cual es de 6,54%.

6.4 Análisis de tasas de interés para costos de financiación

Los recursos para arrancar el proyecto están apalancados por el desembolso del anticipo del 30% del valor total del proyecto, por parte de Claro y por los recursos propios

de la empresa TYCO, por tanto, no se tiene proyectado buscar financiación para el proyecto. Sin embargo, en caso de requerir financiación se investigaron las tasas de los principales bancos de Colombia, las cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 14 Tasas de Interés para créditos empresariales

ENTIDAD FINANCIERA	PRODUCTO	TASA EFECTIVA ANUAL
Bancolombia	Crédito de consumo	21,93%
Davivienda	CrediExpress rotativo revolvente	17,93%
BBVA	Crédito de consumo	15,28%
Scotiabank	Crédito de consumo	21,08%
Banco de Bogotá	Crédito de consumo	22,46%

Fuente: Los autores. Recopilada el 20 de agosto de 2020 de la página web de la Superintendencia Financiera. Disponible en: <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/61298>

La menor tasa de interés ofrecida es la del banco BBVA para créditos de consumo con 15,28% EA. Por lo anterior, en caso de requerirse un crédito empresarial, el banco BBVA es la opción más viable.

6.5 Tablas de amortización y/o capitalización

Teniendo en cuenta el anticipo que genera Claro, sumado a los recursos propios de TYCO, no se contempló la solicitud de crédito a las entidades financieras por lo cual no se presentan tablas de amortización o capitalización para este proyecto.

6.6 Flujo de caja

Para el flujo del proyecto se estima que el anticipo se distribuye dentro de los primeros 4 meses, de acuerdo con los gastos operativos. La tabla del cálculo del flujo de caja que se estima para el proyecto se presenta en el Apéndice A.

6.7 Evaluación financiera y análisis de indicadores

Los parámetros usados en el cálculo de la viabilidad financiera son el Valor Presente Neto, VNA, la Tasa Interna de Retorno TIR y la relación Costo/Beneficio, para un flujo de caja con un horizonte del proyecto de 13 meses.

En la siguiente tabla, se calcula el valor presente del flujo de caja para cada uno de los periodos.

$$VP = \frac{VF}{(1 + i)^n}$$

VP: Valor presente

VF: Valor Futuro

I: Interés del periodo

N: Número de periodos

Tabla 15 Valor Presente del Flujo de Caja

Periodo	Flujo de caja	VP (Flujo de Caja)
0	-\$ 300.000.000	
1	\$ 205.000	\$ 192.416
2	\$ 106.000	\$ 93.386
3	\$ 252.000	\$ 208.383
4	\$ 402.000	\$ 312.015
5	\$ 192.000	\$ 139.874
6	\$ 22.000	\$ 15.043
7	\$ 150.000	\$ 96.273
8	\$ 385.362.000	\$ 232.149.284
9	\$ 389.499.000	\$ 220.237.929
10	\$ 407.578.000	\$ 216.313.592

Periodo	Flujo de caja	VP (Flujo de Caja)
11	\$ 211.243.300	\$ 105.230.910
12	\$ 120.720.500	\$ 56.445.421
13	\$ - 384.430.896	\$ - 168.714.839
Sumatoria		\$ 662.719.687

Fuente: Los autores

Con la ayuda de las funciones de Excel VNA y TIR se calculan los respectivos indicadores.

VNA: Valor Presente Neto

$$\text{VNA} = \$ 781.065.022$$

El VNA es más de dos veces la inversión inicial, luego se considera que la inversión que se efectuara generara ingresos que cubran gastos operativos y generen utilidades.

TIR: Tasa Interna de Retorno

$$\text{TIR} = 16,82\%$$

De acuerdo a los resultados obtenidos en el cálculo de los indicadores financieros, la TIR es mayor que la tasa de oportunidad, por tanto, el proyecto es rentable.

$$16,82\% > 6,54\%$$

B/C: Relación Beneficio Costo

$$\text{B/C} = \frac{\$ 662.719.687}{\$ 300.000.000}$$

$$\text{B/C} = 2,21$$

El Beneficio/Costo es mayor que uno, con un valor de 2,21, lo que significa que es rentable.

7. Estudio ambiental y social

7.1. Análisis y categorización de riesgos

El entorno que rodea al proyecto, en general presenta factores con incidencia muy positiva como el componente económico y social por los beneficios en la población, respecto a avances tecnológicos, generación de empleos y mejora de infraestructura de sitio de trabajo para los empleados de Claro. Los factores que inciden de forma negativa pesan menos que los positivos, dentro de este grupo está la cobertura de los servicios públicos para la zona, por el aumento de usuarios que puede generar deficiencia en el servicio y la afectación de las vías por aumento del tránsito vehicular, el cual requerirá mayores mantenimientos. Así mismo, los posibles embotellamientos igualmente por el aumento de la población flotante que transita en la zona. Por otro lado, la valorización de la zona trae consigo aumento de los impuestos que los ciudadanos deben pagar, por lo cual es considerado un factor negativo.

Para evaluar los riesgos asociados a las actividades desarrolladas durante el proyecto, se utiliza la metodología de valoración de riesgos RAM (Risk Assessment Matrix). Esta matriz se presenta en el Apéndice B.

Los riesgos que fueron evaluados corresponden a los de mayor impacto los cuales están asociados a las actividades propias de la instalación los cuales se pueden mitigar y a factores externos los cuales no podemos controlar dentro del proyecto como sismos y pandemias. Los riesgos altos son de categoría humano, que son vandalismo y riesgo técnico por maniobra equivocada, los cuales se pueden transferir y mitigar, respectivamente. Dado el alto riesgo de daños a la infraestructura que puede llegar a generar un tercero, se recomienda la compra de una póliza de seguro que cubra los posibles daños.

Se debe mantener una capacitación constante al personal técnico encargado del conexiónado de equipos y manipulación de herramientas necesarias para el desarrollo del mismo y así mitigar el impacto negativo que se pueden llegar a generar por una mala práctica en dichas actividades.

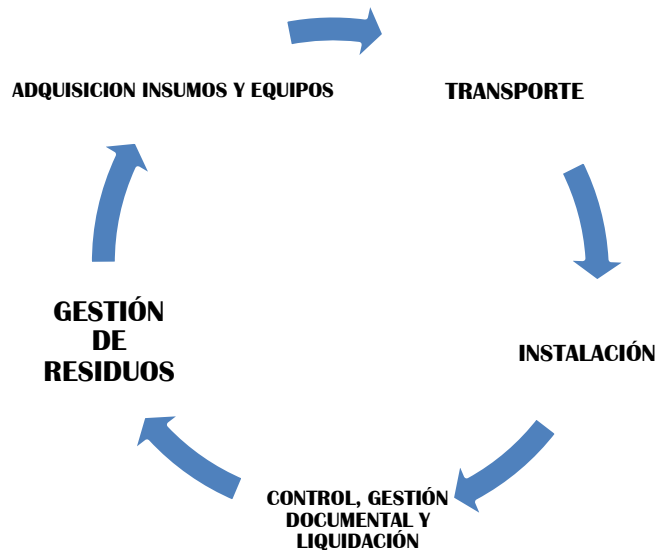
Los riesgos calificados como medios son de categoría humano que han ocurrido en otros proyectos de la organización y han afectado tanto personas como procesos y los riesgos naturales, tecnológicos y biológicos, que pese a que no se han presentado en proyectos anteriores se debe considerar su ocurrencia. Para el caso de sismo debido a que la ciudad de Bogotá está ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, según el mapa de Zonas de Amenaza Sísmica en Colombia (IDIGER, 2010), se considera el riesgo de sismo en las diferentes etapas del proyecto.

Así mismo, por la actual situación de emergencia sanitaria que atraviesa el país y el mundo entero por el virus Covid-19, se debe considerar el riesgo de pandemia.

7.2 Análisis ambiental del ciclo de vida de proyecto

En la Figura 12. Ciclo de vida del proyecto y paquetes de trabajo., se describe gráficamente el ciclo de vida del proyecto, basado en las fases en las que se desarrollará el proyecto.

Figura 12. Ciclo de vida del proyecto y paquetes de trabajo.



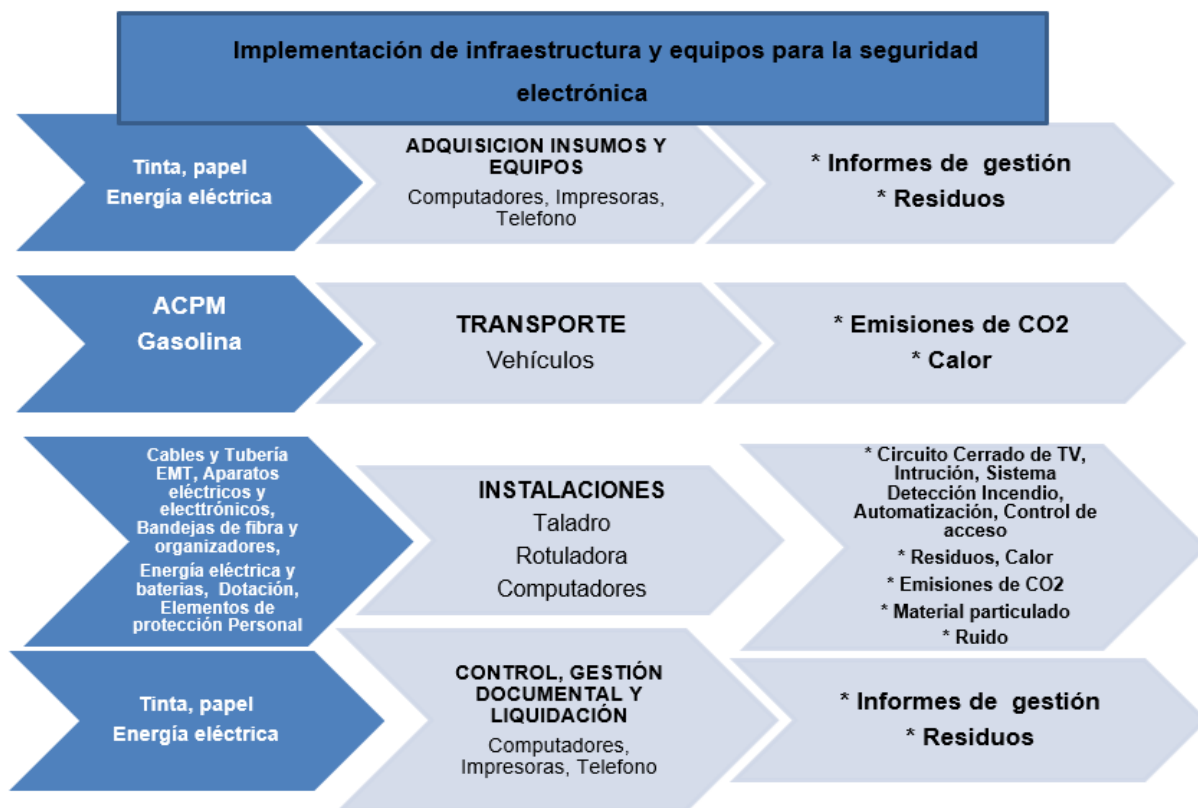
Fuente: Los autores.

Para el análisis de la vida útil del proyecto se toma como referencia los insumos, los equipos y la tecnología. Los insumos tienen una vida útil de 10 años, por lo cual requerirán

de cambio después de este tiempo. Los equipos a usar en el proyecto se estima que tiene una vida útil de 5 años, por tanto, requerirán de mantenimiento anual y reemplazo total al vencer su vida útil. El software a implementar requiere una actualización en máximo 3 años por lo tanto se considera su vida útil de 3 años.

En la siguiente figura se diagrama el flujo de entradas y salidas para las diferentes fases del proyecto, de acuerdo a los productos estratégicos que se considera generan mayor impacto.

Figura 13. Flujo de entradas y salidas



Fuente: Los autores

De acuerdo a la figura anterior, la fase que presenta mayor impacto ambiental en el proyecto es la de Instalación, en donde se tendrá mayor consumo de productos, insumos para el cableado, los aparatos eléctricos y electrónicos que son los equipos que se instalarán para el funcionamiento de los sistemas. Así mismo esta etapa tendrá mayor

generación de residuos que a la vez aumentan la generación de Gases Efecto Invernadero GEI.

Dentro de las actividades de cableado, los insumos más importantes son la tubería eléctrica metálica (EMT) y el cable UTP categoría 6 de cobre o aluminio y el cable encauchetado, que está compuesto por conductores de cobre con aislamiento individual termoplástico de policloruro de vinilo (PVC).

Los aparatos eléctricos y electrónicos consisten en cámaras, controladoras, computadores, sensores, almacenadores de energía (UPS), paneles de incendio, entre otros, que contienen metales pesados, como el plomo, el cadmio y el mercurio; contaminantes orgánicos persistentes, retardantes de llama y otras sustancias peligrosas que constituyen un riesgo para la salud humana y el ambiente si estos residuos no se gestionan adecuadamente.

Otros residuos generados en el ciclo de vida del proyecto son los residuos ordinarios derivados del desempeño normal de las actividades, plástico, cartón, papel y Residuos Peligrosos Respel que son las baterías, los cartuchos de tinta, combustibles y los Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Este impacto es mitigado con la gestión de los residuos reciclables para su reincorporación al ciclo productivo.

En la operación de los sistemas, el principal impacto ambiental generado después de implementado el proyecto, se da como consecuencia del alto uso de la energía eléctrica requerida para el funcionamiento de los equipos y además la generación de calor y diferentes tipos de residuos.

Los efectos positivos en la etapa de operación son sin lugar a duda al componente social, que además de la generación de empleo en la etapa de instalaciones, luego de la implementación de los sistemas, los beneficiarios disfrutarán de estas tecnologías de punta del proyecto de la empresa Claro. Además, el impacto social que genera la implementación del proyecto es la sensación de seguridad y tranquilidad para los usuarios, visitantes y demás personas involucradas directa o indirectamente con el complejo Plaza Claro.

7.3 Responsabilidad social-empresarial (RSE)

Teniendo en cuenta que los principales impactos negativos son generados por la generación de residuos y las emisiones de GEI por la combustión de motor en el transporte, entonces se priorizan estos factores, pero también son importantes para el proyecto el bienestar de los trabajadores y el ahorro de energía.

Se proponen los siguientes lineamientos de sostenibilidad ambiental en el desarrollo del proyecto:

- a) Conservación del medio ambiente: Contribuyendo a la reducción de GEI a la atmósfera se puede mejorar la calidad del medio ambiente y el bienestar de comunidades. Dentro de esta categoría se definen estrategias para minimizar el uso de transporte con vehículos de motor y el uso eficiente de los vehículos.
- b) Ahorro de recursos: Entre menos recursos se usen, menos fuentes contaminantes y menos impactos sobre el medio ambiente. Para esta categoría se definen estrategias para el ahorro de energía eléctrica, de papel y tintas de impresión.
- c) Salud y bienestar para los trabajadores: El proyecto en general arroja un impacto positivo en el ámbito social, sin embargo, es importante considerar estrategias que potencialicen estos efectos positivos. Por tal razón, se incluyen estrategias para promover la salud de los trabajadores como el uso de la bicicleta y las pausas activas.

En el Apéndice C, se describen las estrategias con sus actividades, objetivos y metas.

La pequeña contribución de todos los actores en un proyecto, suma un gran esfuerzo para mitigar los efectos negativos que su misma actividad genera. Las acciones de mejora tienen un objetivo y una meta propuesta que al final reducen la huella de carbono y pueden contribuir a mejorar el bienestar de una comunidad.

8. Gestión de la integración del proyecto

8.1 Acta de constitución del proyecto

El acta de constitución del proyecto se encuentra en el Apéndice D.

8.2 Registro de supuestos y restricciones

En la Tabla 16 se muestran los supuestos y restricciones.

Tabla 16 Registro de supuestos y restricciones

Tipo S/R	A nivel de alcance	A nivel de cronograma	A nivel de costos	A nivel de equipo de proyecto	Otros
R	Especificaciones técnicas de los equipos del pliego del proceso de licitación	Duración del proyecto 13 meses.	Presupuesto del proyecto no debe exceder \$3.188.669.096		No se realizan trabajos fuera de las jornadas laborales de lunes a sábado de 7:00 a las 17:00
R		Fecha de entrega de las torres para inicio de instalaciones 14 de agosto de 2020.	Pago se realizará por cortes de obra mensual aprobados por el cliente		
R		Fecha entrega proyecto finalizado 8 junio de 2021.			
S	El sistema de la fase 1 está en óptimo estado para conexión a Fase 2	Entrega de las torres en condiciones aptas para instalaciones		Trabajos ejecutados dentro de la jornada laboral, lunes a sábado de 7:00 a las 17:00	Permisos y licencias aprobadas
S					Sistema de la fase 1 está en óptimo estado para conexión a Fase 2
S				El personal contratado por área de talento humano es calificado para desarrollar el proyecto	Disponibilidad en obra de materiales y equipos

Nota: En la columna Tipo, S (supuesto) R (restricción)

Fuente: Los autores

8.3 Plan de gestión de beneficios

En las siguientes tablas se presentan los beneficios con su respectiva descripción.

Tabla 17 Plan de gestión de beneficios. Beneficio 1

BENEFICIO 1: Crecimiento en infraestructura para operación centralizada.	
Beneficios objetivo	Tener a disposición de su personal los espacios adecuados y necesarios de manera centralizada que les garantice una operación rápida y efectiva.
Alineación estratégica	Invertir en todo el talento, centrándose en el desarrollo de capacidades y habilidades, el desarrollo profesional y la diversidad e inclusión.
Plazo para obtener los beneficios	Una vez terminadas las obras de ejecución y entregado el proyecto.
Dueño de los beneficios	Personal directo de la compañía Claro.
Métricas	Área adecuada.
Supuestos	Proyección de personal.
Riesgos	Crecimiento de personal.

Fuente: Los autores.

Tabla 18 Plan de gestión de beneficios. Beneficio 2

BENEFICIO 2: Acercamiento de aliados estratégicos	
Beneficios objetivo	Tener a disposición de las compañías aliadas, los espacios adecuados y necesarios que garanticen una operación rápida y efectiva.
Alineación estratégica	Impulsar la innovación para traducir los problemas de nuestros clientes en nuevas oportunidades de negocios.
Plazo para obtener los beneficios	Una vez terminadas las obras de ejecución y entregado el proyecto.
Dueño de los beneficios	Claro y los aliados estratégicos
Métricas	Área adecuada
Supuestos	Disponibilidad de traslado de los aliados estratégicos
Riesgos	Perder el aliado estratégico

Fuente: Los autores.

Tabla 19 Plan de gestión de beneficios. Beneficio 3

BENEFICIO 3: Rentabilidad en alquiler de infraestructura comercial y empresarial.	
Beneficios objetivo	Aumentar de la utilidad para la empresa
Alineación estratégica	Realizar procesos y formas de hacer negocios consistentes y estandarizados, mejorando el costo y el servicio al cliente.
Plazo para obtener los beneficios	Una vez terminadas las obras de ejecución y entregado el proyecto.

BENEFICIO 3: Rentabilidad en alquiler de infraestructura comercial y empresarial.

Dueño de los beneficios	Claro
Métricas	Porcentaje de retorno de la inversión
Supuestos	Alquiler total de los inmuebles
Riesgos	Alquiler no sea igual al proyectado

Fuente: Los autores.

8.4 Plan de gestión de cambios

En la

Tabla 7Tabla 20 se presenta la información referente al plan de gestión de cambios.

Tabla 20 Plan de gestión de cambios

de cambios:
Acciones correctivas. Acciones preventivas. Cambios en cantidades o características de los insumos. Adición de nuevos requisitos Cambio en cronograma. Cambios al diseño inicial del proyecto. Cambios en el equipo de trabajo. Actualización al alcance inicial del proyecto en caso de requerirse.
Comité de control de cambios:
Patrocinador: Da aval a los cambios. Tiene voto. Cliente: Propone cambios. Tiene voto. Director del Proyecto: Tiene participación, pero sin voto. Expone la justificación de los cambios y ejecuta los cambios.
Proceso general de gestión de cambios:

Las solicitudes de cambio pueden realizarse por acciones correctivas, acciones preventivas, reparaciones de defectos o inclusión de nuevos requisitos. Las solicitudes de cambio se canalizarán a través del Coordinador de obra quien se encargará de determinar el área de competencia y facultará al líder de esta solicitud, que para los requisitos técnicos será el Ingeniero Residente. Mediante reuniones y entrevistas el líder consolidará la información detallada de la solicitud de cambio, la cual formaliza a través del formato Solicitud de cambio. Este formato diligenciado junto con los documentos soportes será verificado por el Coordinador, quien la escalará para aprobación al Director del proyecto.

El Director mediante el análisis de los datos, análisis de alternativas de la Solicitud de cambio comprende la información y determina si se requiere complementar o solicitar información con el fin de establecer claridad en el proceso, evaluar los impactos en la triple restricción y realizar su recomendación al respecto.

Al realizar el registro de la solicitud se cita a Comité de Control de Cambios para la exposición y evaluación de los impactos calculados por el Director. En este comité se toma una decisión de aprobación o rechazo parcial o total, o aplazamiento. Llegado el caso hay controversias en la toma de decisiones se realizará la aprobación por decisión del patrocinador.

El Director el proyecto actualizara con las decisiones tomadas el registro de la solicitud e iniciará el proceso de replanificar para incluir los cambios aprobados.

El Project Manager replanifica el proyecto para implantar los cambios aprobados y comunicar a todos los interesados involucrados. Con el equipo de trabajo el Director realiza nuevamente la coordinación de la ejecución y control de los trabajos de acuerdo a los cambios.

Una vez implementado los cambios y nueva directriz se informa al comité de Cambios los avances y resultados del proceso. El proceso se cierra con la verificación de la ejecución de los cambios y la actualización de los documentos del proyecto.	
Herramientas de Gestión de Cambios:	
Software	Hoja de cálculo Excel con matriz de requisitos de entregables. <i>Hoja de cálculo Excel con presupuesto.</i> <i>Archivo Project con cronograma.</i>
Procedimientos	Reuniones de gestión de cambios
Formatos	El formato para solicitudes de cambio se encuentra en el Apéndice E.
Otros	Técnicas de negociación Juicio de expertos

Fuente: Los autores

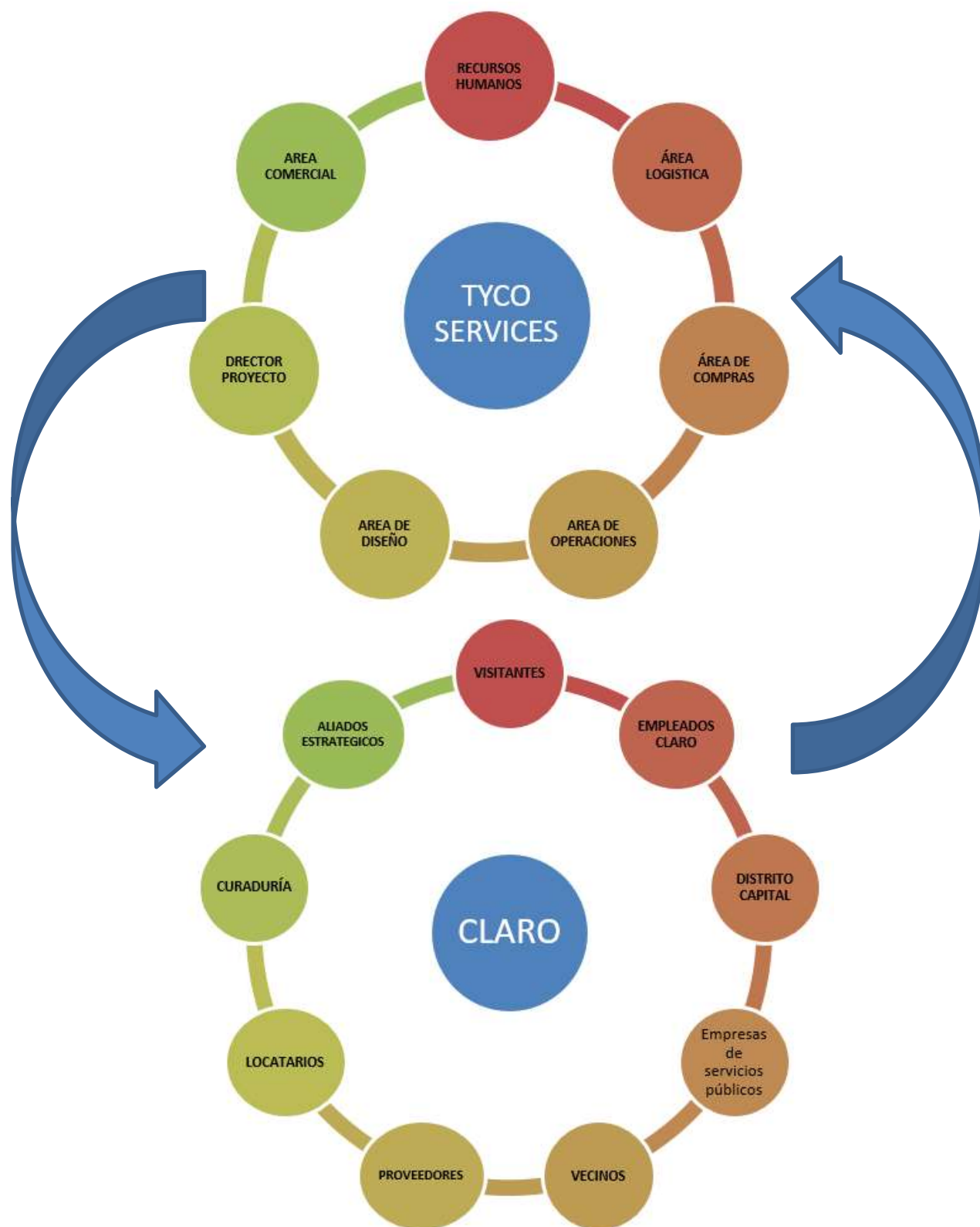
9. Gestión de los interesados del proyecto

9.1 Registro de los interesados

En revisión conjunta del equipo de trabajo se realiza barrido del entorno e impactos y se identifican los interesados del proyecto, los cuales se presentan en la Figura 14.

Por medio del análisis del nivel de Influencia/Poder e Influencia/Interés de los interesados en el proyecto, se clasifican por su nivel de autoridad y de participación activa, dentro de las matrices que se detallan en el Apéndice F. Con la matriz Influencia/Poder se analiza el posible impacto que cada interesado podría generar al proyecto y se clasificar para definir las estrategias para su involucramiento.

Figura 14. Mapeo de interesados



Fuente: Los autores

9.2. Plan de involucramiento de los interesados

Luego de tener el registro de los interesados y respectiva clasificación, se inicia con las técnicas de la consulta o reuniones individuales o grupales, de acuerdo a la necesidad del proyecto y grupos de interesados, para obtener información con un nivel de detalle mayor e iniciar el involucramiento con todas las partes. En el Apéndice G, se describen para cada rol, la estrategia a realizar y las técnicas a utilizar para el involucramiento de los interesados.

En el análisis realizado se identifican que los interesados más importantes son Claro, TYCO Services, los cuales tienen alta influencia y alto interés en el éxito del proyecto. Para la gestión de estos interesados se deben mantener informados y activos dentro del proyecto para asegurar su apoyo y participación en las decisiones. Además, se debe trabajar un involucramiento informativo, participativo, de toma de decisiones colectivas, durante todo el ciclo de vida del proyecto, se planifica tener constante relación con diferentes técnicas.

Adicionalmente, para mantener al patrocinador informado de los avances del proyecto, se presentan informes periódicos de avance de la ejecución con descripción de procesos, cantidades ejecutadas, soportes de las diferentes gestiones técnicas, administrativas y financieras; así como la gestión de cambios en caso de requerirse.

Otros interesados clave son los entes reguladores como el Distrito Capital y la Curaduría con una alta influencia y un bajo interés, los cuales por su rol se deben mantener satisfechos y atentos a las solicitudes al proyecto.

Para los entes regulatorios se planifica igualmente, consolidación de informes, de acuerdo a solicitud directa de estos y solo con la información requerida, manteniendo el nivel de satisfacción.

Dentro de los interesados externos de prioridad 3, se tienen los proveedores de insumos, equipos y servicios públicos, que tienen alto interés, pero muy poca influencia, se debe asegurar de obtener el apoyo. Estos de acuerdo al producto o servicio a suministrar, requieren del proyecto un nivel de información alto para gestionar las

solicitudes. Por lo anterior, el involucramiento se dará por intercambio de información y técnicas de negociación.

Dentro de los interesados internos de prioridad 3, se tienen las áreas de recursos humanos, logística y compras, que también tienen alto interés y poca influencia, sin embargo, son apoyo indispensable dentro del desarrollo del proyecto durante todo el ciclo de vida por tanto se debe involucrar asertivamente con habilidades blandas por parte del Director del proyecto y el equipo de trabajo, resaltando el liderazgo y la comunicación asertiva. Así también es importante el intercambio de información mediante los activos de la organización como los formatos establecidos para cada uno de los procesos.

Para el caso de los interesados de baja influencia y bajo interés calificados con prioridad 4, empleados de Claro, aliados estratégicos, locatarios y visitantes, serán informados a través del patrocinador y este tiene potestad del nivel de información que les dará a cada uno de estos.

10. Gestión del alcance del proyecto

10.1. Plan de gestión del alcance

El plan de gestión del alcance está en el Apéndice H.

10.2. Plan y matriz de trazabilidad de requisitos

El plan de gestión de requisitos se encuentra en el Apéndice I y la matriz de trazabilidad de requisitos en el Apéndice J.

10.3. Enunciado del alcance

El enunciado del alcance se encuentra en el Apéndice K.

10.4. Estructura de desglose del trabajo (EDT)

La Estructura de desglose del trabajo (EDT) se encuentra en el Apéndice L.

10.5. Diccionario de la EDT

El diccionario de la EDT se encuentra en el Apéndice M.

11. Gestión del cronograma del proyecto

11.1 Plan de Gestión de Cronograma

Basados en el plan de gestión del alcance, con apoyo de la estructura de la EDT definida para el proyecto, del equipo de trabajo, de los asesores técnicos y de los procedimientos estándar tanto de la organización como los normativos se definen cada una de las actividades a realizar para cada uno de los paquetes de trabajo.

Luego se secuencian las actividades de acuerdo a los procesos establecidos por la organización y de acuerdo a procedimientos propios de las instalaciones a realizar por el método de diagramación por precedencia. La duración de cada actividad se obtiene por el método de la estimación basada en tres valores y calculada con el método PERT. Para consolidar el cronograma se realizan reuniones con todo el equipo de trabajo y expertos técnicos. El método de planificación para el cronograma escogido es la Ruta Crítica y la herramienta utilizada es Microsoft Project. De esta forma, se consolidan los datos en una línea de tiempo representado en un diagrama de barras que incluye los hitos descritos en el acta de constitución.

El equipo de trabajo será el encargo de realizar el control y seguimiento detallado al desarrollo del cronograma, documentar la información de manera oportuna a la dirección, así como los avances y varianza del cronograma establecido. El avance reportado se realiza por porcentaje de las cantidades realmente ejecutadas y se reportaran semanalmente en los comités de obra y mensualmente en el informe técnico.

11.2. Listado de actividades con análisis PERT

Por medio de los levantamientos de información, realizados por expertos técnicos al inicio del proyecto, se establecen las duraciones pesimista, optimista y esperada y mediante el método PERT se determina las duraciones con los cuales se programará cada una de las actividades dentro del cronograma y así poder calcular las holguras del proyecto aplicando los métodos de paso hacia delante y paso hacia atrás. Así se establece el cronograma estimado para la ejecución del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto se establece el siguiente grupo de actividades que se ejecutarán a lo largo del mismo, describiendo las duraciones optimista, esperada y pesimista de las actividades, las cuales se determinaron por el juicio de expertos.

Tabla 21 Estimación de la duración de las actividades

EDT	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Duración Optimista Días	Duración Esperada Días	Duración Pesimista Días	PERT Días
1.1.1	Planear la gestión de alcance	1	9	17	9
1.1.2	Planear la gestión de cronograma	4	6	8	6
1.1.3	Planear la gestión de costos	5	7	8	6.8
1.1.4	Planear la gestión de calidad	2	10	18	10
1.1.5	Generar Planes Complementarios	7	10	13	10
1.2.1.1.1	Verificar requisitos del cliente	3	8	12	7.8
1.2.1.1.2	Analizar proveedores	2	9	16	9
1.2.1.1.3	Seleccionar en el comité técnico	1	7	13	7
1.2.1.2.1	Verificar diseño CCTV	2	5	8	5
1.2.1.2.2	Generar acta de recorrido ubicación puntos de red	5	11	16	10.8
1.2.1.2.3	Socializar ubicación puntos CCTV	1	5	9	5
1.2.1.3.1	Verificar sistema existente	10	14	18	14
1.2.1.3.2	Cumplir con los requisitos para la integración	2	7	12	7
1.2.1.3.3	Integrar de los dos sistemas	5	10	14	9.8
1.2.1.4.1	Realizar protocolo de Prueba ONVIF-S	15	19	26	19,5
1.2.1.4.2	Realizar pruebas de funcionamiento	1	4	6	3.8
1.2.1.5.1	Elaborar el dossier	8	9	10	9
1.2.1.5.2	Entregar soportes documentales	5	8	10	7.8
1.2.2.1.1	Verificar requisitos del cliente	1	4	6	3.8
1.2.2.1.2	Analizar proveedores	3	8	12	7.8

EDT	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Duración Optimista Días	Duración Esperada Días	Duración Pesimista Días	PERT Días
1.2.2.1.3	Seleccionar en el comité técnico	4	8	12	8
1.2.2.2.1	Verificar protocolo de seguridad	5	9	12	8.8
1.2.2.2.2	Generar acta de recorrido ubicación puntos críticos de seguridad	3	10	16	9.8
1.2.2.2.3	Definir la ubicación de los controles de acceso	4	11	17	10.8
1.2.2.3.1	Verificar el sistema existente	4	8	12	8
1.2.2.3.2	Cumplir con los requisitos para la integración	8	9	9	8.8
1.2.2.3.3	Integrar los dos sistemas	13	16	18	15.8
1.2.2.4.1	Realizar el protocolo de Prueba de acceso	4	7	9	6.8
1.2.2.4.2	Realizar pruebas de funcionamiento	5	10	14	9.8
1.2.2.5.1	Elaborar el dossier	7	11	14	10.8
1.2.2.5.2	Entregar soportes documentales	5	8	11	8
1.2.3.1.1	Verificar requisitos del cliente	2	3	4	3
1.2.3.1.2	Verificar los requisitos legales	6	10	13	9.8
1.2.3.1.3	Analizar proveedores	6	10	13	9.8
1.2.3.1.4	Seleccionar proveedores en el comité técnico	8	9	9	8.8
1.2.3.2.1	Verificar Diseño Red Contra Incendios (RCI)	11	15	18	14,7
1.2.3.2.2	Verificar aspersores	3	10	17	10
1.2.3.2.3	Verificar hidrantes	1	9	16	8.8
1.2.3.2.4	Verificar alarmas	1	4	7	4
1.2.3.3.1	Verificar sistema existente	3	5	6	4.8
1.2.3.3.2	Cumplir con los requisitos para la integración	5	6	7	6
1.2.3.3.3	Programar el centro de control	12	15	17	14.8
1.2.3.3.4	Certificar el sistema	5	10	15	10
1.2.3.4.1	Realizar pruebas de integración	14	15	16	15

EDT	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Duración Optimista Días	Duración Esperada Días	Duración Pesimista Días	PERT Días
1.2.3.4.2	Realizar pruebas de operación	7	12	17	12
1.2.3.5.1	Elaborar el dossier	7	11	14	10.8
1.2.3.5.2	Entregar soportes documentales	5	8	11	8
1.2.4.1.1	Verificar requisitos del cliente	5	12	18	11.8
1.2.4.1.2	Analizar proveedores	2	8	13	7.8
1.2.4.1.3	Seleccionar en el comité técnico	5	11	16	10.8
1.2.4.2.1	Verificar Protocolo de seguridad	6	11	16	11
1.2.4.2.2	Generar acta de recorrido ubicación puntos críticos de seguridad	4	5	5	4.8
1.2.4.2.3	Definir la ubicación de los sensores y accesorios del sistema	6	7	8	7
1.2.4.3.1	Verificar el sistema existente	2	6	9	5.8
1.2.4.3.2	Cumplir con los requisitos para la integración	12	14	16	14
1.2.4.3.3	Integrar los dos sistemas	4	11	18	11
1.2.4.4.1	Realizar pruebas de integración	3	8	12	7.8
1.2.4.4.2	Realizar pruebas de operación	7	11	14	10.8
1.2.4.5.1	Elaborar el dossier	12	18	24	18
1.2.4.5.2	Entregar los soportes documentales	3,5	8	16	8,6
1.2.5.1.1	Verificar los requisitos del servidor	8	11	13	10.8
1.2.5.1.2	Verificar los requisitos de red	5	9	12	8.8
1.2.5.1.3	Realizar análisis de proveedores	6	20	30	12
1.2.5.1.4	Seleccionar en el comité técnico	16	12	18	21
1.2.5.2.1	Definir la ubicación del cuarto de control	7	10	12	9.8
1.2.5.2.2	Instalar controladores centrales	8	10	11	9.8

EDT	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Duración Optimista Días	Duración Esperada Días	Duración Pesimista Días	PERT Días
1.2.5.2.3	Cablear la red de comunicación entre sistemas	3	9	14	8.8
1.2.5.3.1	Verificar el sistema existente	6	7	8	7
1.2.5.3.2	Repotenciar el sistema existente	5	6	7	6
1.2.5.3.3	Integrar los dos sistemas	1	8	14	7.8
1.2.5.4.1	Realizar pruebas de integración	10	13	15	12.8
1.2.5.4.2	Realizar pruebas de operación	1	5	8	4.8
1.2.5.5.1	Elaborar el dossier	9	12	14	11.8
1.2.5.5.2	Entregar los soportes documentales	5	9	12	8.8
1.3.1.1	Realizar la puesta en servicio	6	14	16	13
1.3.1.2	Realizar las pruebas SAT	3	6	9	6
1.3.2.1	Entregar los sistemas	5	7	9	7
1.3.2.2	Firmar acta de la recepción de sistemas	3	6	9	6
1.3.2.3	Liquidar el proyecto	10	11	17	11.8

Fuente: Los autores

11.3. Diagrama de red del proyecto

Una vez establecido el listado de actividades con su respectivo análisis PERT, se elabora el diagrama de red con las dependencias, los cálculos de inicios y finales tempranos y tardíos; además con las holguras respectivas para las actividades, el cual se describe en el Apéndice N.

11.4. Línea base del cronograma

Con las actividades definidas para la ejecución del proyecto se establece la línea base del cronograma el cual será el eje para el seguimiento del proyecto, ya que en él están plasmados los tiempos respectivos y las actividades críticas. En el Apéndice O se

describe la línea base del proyecto, el cual muestra las dependencias de una actividad con otra a lo largo de su ejecución.

11.5. Técnicas de desarrollar el cronograma aplicadas

Para el desarrollo del cronograma se utilizaron diferentes técnicas principalmente:

Descomposición para subdividir el alcance del proyecto y obtener los entregables del que son la base para definir las listas de actividades requeridas para desarrollar el proyecto.

Análisis de datos que comprende, el análisis de alternativas, análisis de información de procesos y duraciones, análisis de métodos para realizar el cronograma, análisis PERT.

Para secuenciar las actividades se utilizó el método de diagramación por precedencia y la técnica de adelantos y atrasos

En la estimación de la duración se utilizó el juicio de expertos, las estimaciones análogas y paramétricas y con los valores obtenidos se realizó el análisis PERT. La estimación ascendente se utilizó para establecer la duración total del proyecto.

Para consolidar el cronograma se realizó un análisis mediante la ruta crítica y la optimización de recursos. Por último, para realizar el seguimiento se utilizará las técnicas de análisis, principalmente de valor ganado, los informes de desempeño y los análisis de variación y tendencias.

12. Gestión de costos del proyecto

12.1. Plan de gestión de costos

De acuerdo a la información del Acta de Constitución los recursos aprobados son \$3.188. 699.096 y a la información del plan de gestión de cronograma, basados en el análisis de datos y expertos técnicos, se establecen los costos por actividad que se desarrollaran a lo largo del proyecto, lo cual arrojan los costos de los paquetes de trabajo

y cuentas de control, incluyendo insumos, equipos, mano de obra, costos fijos lo que arroja el costo del proyecto.

Para cada paquete de trabajo se estimó inicialmente una reserva de contingencia del 3%, de acuerdo a datos históricos de proyectos similares anteriores la cual se comprobará con los análisis realizados en la gestión del riesgo, conformando así la línea base del proyecto. Igualmente, para el presupuesto total y para atender posibles riesgos no identificados se agregó una reserva de gestión del 5%.

12.2. Estimación de costos en MS Project

Usando como base el esquema del cronograma en MS Project, se incluyen los costos estimados por actividades y de manera automática, calcula los costos por paquetes de trabajo, cuentas de control y arroja el total de los costos del proyecto. En el Apéndice P, se muestra un pantallazo del Diagrama de Gantt que incluye cantidad de trabajo y costos.

12.3. Estimación ascendente y determinación del presupuesto

En la Tabla 22. *Sumatoria de costos el proyecto*, se totalizan los costos, resumidos por paquetes de trabajo y cuentas de control, incluyendo la reserva de contingencia.

Tabla 22. Sumatoria de costos el proyecto

EDT	Nombre de tarea	Costo	Duración	Nombres de los recursos
0	Plaza Claro Fase 2	\$ 2.944.129.137	390 días	
	INICIO	\$ 0	0 días	
1	IMPLEMENTACIÓN INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS PARA LA SEGURIDAD ELECTRÓNICA DEL COMPLEJO PLAZA CLARO BOGOTÁ FASE 2	\$ 2.944.129.137	390 días	RESERVA DE GESTION [\$ 151.842.814]
1.1	Gestión de proyecto	\$ 282.676.973	10 días	RESERVA DE CONTINGENCIA [\$ 8.742.587]
1.2	Instalaciones	\$ 2.535.519.157	349,4 días	

EDT	Nombre de tarea	Costo	Duración	Nombres de los recursos
1.2.1	Sistema de circuito cerrado de televisión CCTV	\$ 516.561.288	121,5 días	RESERVA DE CONTINGENCIA [\$ 15.976.122]
1.2.2	Sistema de control de acceso	\$ 423.833.173	83,4 días	RESERVA DE CONTINGENCIA [\$ 13.108.242]
1.2.3	Sistema de detección de incendios	\$ 526.364.049	62,1 días	RESERVA DE CONTINGENCIA [\$ 16.279.301]
1.2.4	Sistema de intrusión	\$ 422.754.930	118,4 días	RESERVA DE CONTINGENCIA [\$ 13.074.895]
1.2.5	Sistema de automatización	\$ 646.005.717	118,8 días	RESERVA DE CONTINGENCIA [\$ 19.979.558]
1.3	Cierre del proyecto	\$ 125.933.007	29,4 días	
1.3.1	Transferencia de conocimiento	\$ 50.011.614	17,5 días	RESERVA DE CONTINGENCIA [\$ 2.288.000]
1.3.2	Documentación e informes finales	\$ 75.921.393	20,4 días	RESERVA DE CONTINGENCIA [\$ 3.278.440]
	FIN	\$ 0	0 días	

TOTAL, COSTOS ESTIMADOS DE ACTIVIDADES	\$ 2.944.129.137
RESERVA DE CONTINGENCIA	\$ 92.727.145
LÍNEA BASE DE COSTOS	\$ 3.036.856.282
RESERVA DE GESTIÓN	\$ 151.842.814
TOTAL, PRESUPUESTO DEL PROYECTO	\$ 3.188.699.096

Fuente: Los autores

El valor de la reserva de contingencia será confirmado cuando se realice la evaluación y análisis de los riesgos.

13. Gestión de recursos del proyecto

13.1. Plan de gestión de recursos

Para el desarrollo del proyecto, por parte de la compañía se suministrará el director y coordinador del proyecto. Una vez definido el alcance del proyecto se estima los roles y funciones requeridos para el personal a contratar en cada una de las áreas que abarcan la implementación del proyecto.

Una vez definido el cronograma de ejecución, se procede con la gestión de los recursos físicos necesarios, que incluye cotizaciones, órdenes de compra, renta de maquinaria, dotaciones y elementos de protección personal. A través del área de compras y de gestión humana se realizarán los procesos de adquisición de recursos físicos y humanos, respectivamente.

El control de los materiales y equipos se realizará a través del almacén principal de la compañía, quien hará ingreso con su respectivo inventario y a su vez se hará despacho del material requerido conforme avanza la ejecución de la obra, solicitado por el residente de obra.

Para el recurso humano se desarrollarán capacitaciones para el buen manejo e instalación de los equipos, de seguridad y salud en el trabajo, curso de alturas y las concernientes al desarrollo del talento humano.

A continuación, se refieren los requerimientos para la gestión de los recursos:

- a) La gestión del talento y desarrollo del personal se realizará a través de las plataformas de empleo en internet.
- b) La estimación de los salarios para el personal se realizará mediante comparativos del mercado laboral actual, con el fin de ofrecer bienestar y garantías a los candidatos.
- c) La selección de personal se realizará a través de entidades especializadas en selección de personal, que incluyen pruebas de conocimiento y psicotécnicas.
- d) La contratación se realiza por obra o labor.

- e) Para el proceso de adquisición de la mano de obra de los procesos operativos se realiza mediante convocatoria con un proceso licitatorio privado. El valor del contrato de mano de obra se establecerá mediante valores unitarios acordes al presupuesto y precios del mercado.
- f) La selección de la empresa de la mano de obra se realizará mediante cuadro comparativo de las diferentes propuestas técnicas, económicas y evaluación de la experiencia de cada proponente.
- g) La contratación de la empresa de la mano de obra se realizará mediante contrato con precios unitarios fijos.
- h) La gestión de proveedores se realiza mediante cotizaciones y se define de acuerdo a precios, calidad y disponibilidad de materiales y equipos.

Para el cumplimiento de los objetivos se implementarán las siguientes estrategias:

- a) Implementar el listado maestro de proveedores que brinden las garantías para la adquisición de los bienes y servicios.
- a) Establecer un protocolo para determinar el perfil idóneo que se ajuste a cada miembro del equipo.
- b) Determinar un rango de aprobación de montos para las compras requeridas según rol jerárquico.
- c) Usar un mecanismo de control del presupuesto del proyecto con la relación de egresos por compras incluyendo gastos de imprevistos.
- d) Establecer un plan de capacitación para todo el personal.

Las entregas del plan de gestión están dadas por:

- a) Lista de requerimiento del recurso humano.
- b) Lista de requerimiento de recursos físicos.
- c) Formatos de roles, funciones y habilidades del recurso humano, que pueden ser consultadas en el Apéndice Q.
- d) Organigrama del proyecto, descrito en el Apéndice Q.
- e) Lista aprobada de proveedores de insumos y equipos.

Los insumos adquiridos una vez se ingresan al almacén se compara junto a la orden de compra y así validar de que no haya elementos faltantes que puedan llegar a generar retrasos; al finalizar esta actividad se procede con el ingreso al inventario del almacén mediante las actas de ingreso estipuladas para este fin.

Con el control de inventario definido el supervisor de la obra realiza las solicitudes de entrega de material de acuerdo al cronograma de ejecución semanal al almacenista, quien se encarga de realizar el alistamiento del material y las respectivas actas de entrega, las cuales serán validadas por el supervisor con el visto bueno del ingeniero residente para el retiro de material, posterior a ello el almacenista retira del inventario lo entregado en las actas. En caso de ser necesario el material que no sea utilizado en la ejecución será retornado al almacén con las respectivas actas y se actualiza el control de inventario.

13.2. Estimación de los recursos

Para estimar los recursos para el proyecto se utilizó la estimación análoga, especialmente con información del proyecto de la fase 1 y la estimación ascendente basados en la EDT para determinar los recursos del equipo de trabajo y los recursos físicos. Partiendo de los paquetes de trabajo del nivel inferior se cuantifican los recursos necesarios para desarrollar las actividades y posterior a esto se suman para obtener el total de recursos de los paquetes de trabajo, de las cuentas de control y totalizando en las fases del proyecto. Para este proceso se realizaron reuniones de equipo y consultó información de los proyectos anteriores.

Los recursos se clasificaron en capital humano, los cuales están descritos en el Apéndice Q y los recursos físicos los cuales se encuentran consolidados en las siguientes categorías:

- a. La tecnología con recursos como software, computadores e impresoras.
- b. Las comunicaciones con recursos como celulares, teléfonos fijos e internet.
- c. Las herramientas con recursos como taladros, rotuladora, certificador, herramienta menor.

- d. Los equipos de altura con recursos como escalera, andamios, arnés, líneas de vida.

13.3. Estructura de desglose de recursos (EDRe)

En las Figura 15. Estructura de Desglose se presenta gráficamente el consolidado de los recursos luego de realizar el respectivo análisis con el desglose por paquetes de trabajo, en donde se identifica el tipo y cantidad de los recursos físicos y humanos.

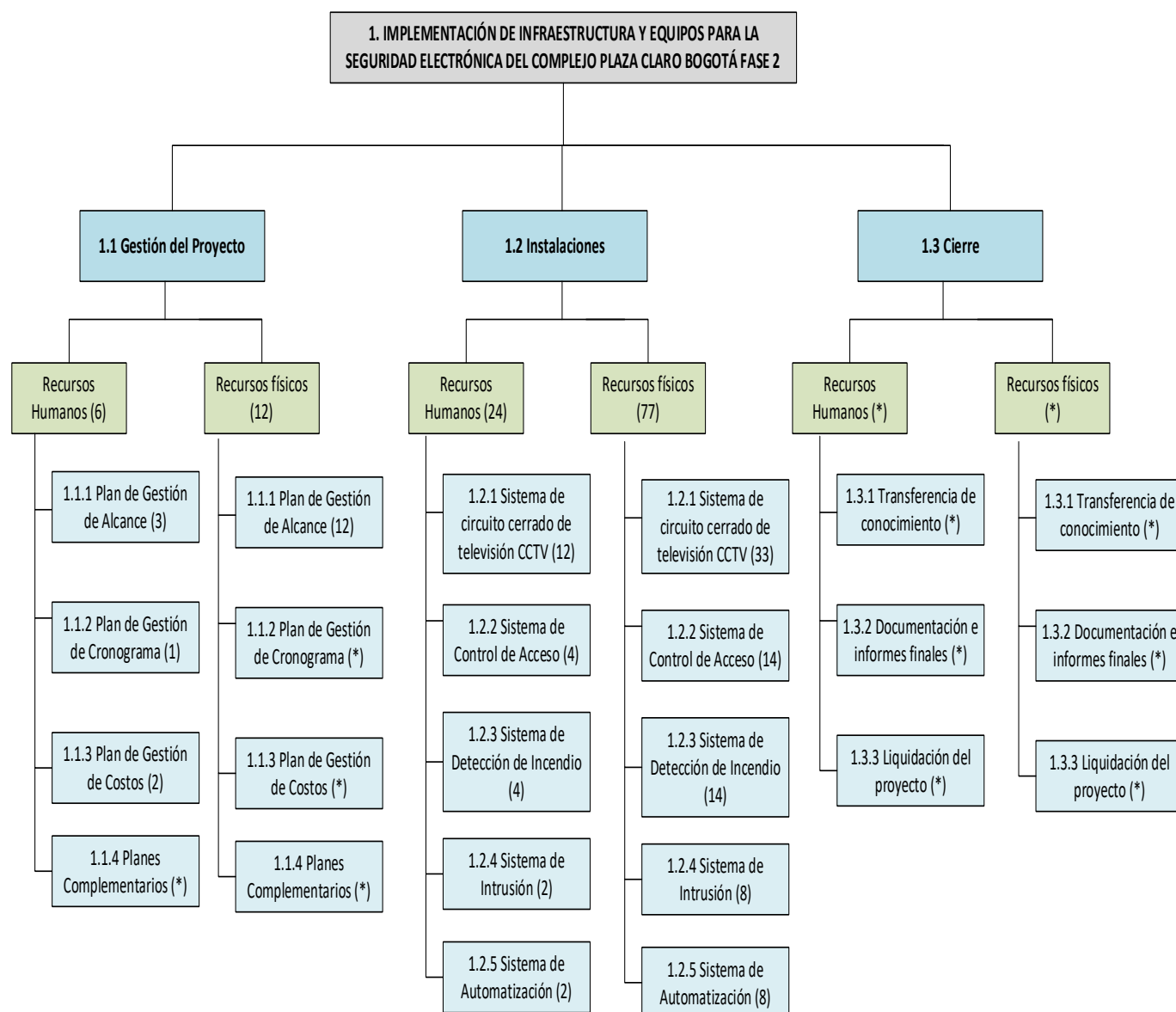
13.4. Asignación de recursos

Los recursos de personal, insumos, equipos, se asignan mediante la herramienta MS Project a cada una de las actividades para obtener un total de recursos para el proyecto. En el Apéndice R, se muestra un pantallazo del modelo construido.

13.5. Calendario de recursos

Una vez integrados a cada actividad los recursos necesarios, mediante MS Project se crea el calendario de recursos. En el Apéndice S se muestra un pantallazo del modelo construido.

Figura 15. Estructura de Desglose Fases del proyecto



Fuente: Los autores

13.6. Plan de capacitación y desarrollo del equipo

En el plan de capacitación está contenida la guía de capacitaciones a desarrollar en el proyecto detallando: nombre de la capacitación, quién lo dirige, a quién va dirigido, fechas, duraciones, costos.

Se realizarán evaluaciones de desempeño cada dos meses, con las cuales se realizarán los informes con las competencias adquiridas por los trabajadores y la efectividad del trabajo en equipo.

Se implementará un plan de reconocimiento y recompensa basado en los recursos disponibles de la empresa, con el fin de motivar a los miembros del equipo: En las reuniones quincenales con los miembros del equipo el director de proyecto felicitará a los integrantes por el cumplimiento de la programación y la calidad de la obra.

La buena gestión del equipo en el cumplimiento del cronograma o adelantos en este, el cumplimiento del presupuesto o la presencia de ahorros sin generar detrimento en la calidad serán registrados en la hoja de vida de los miembros y serán tomados en cuenta para el desarrollo de los futuros proyectos.

Al finalizar el proyecto se evaluará calidad, cumplimiento y ahorros en el presupuesto con lo cual se entregará una bonificación de medio salario a cada uno de los integrantes del equipo. Se realizará una reunión de cierre con almuerzo con los directivos de la organización con el fin de destacar el buen desempeño de los miembros del equipo; Se publicará en la intranet los logros del equipo del proyecto.

Cuando se presente incumplimiento en el desempeño del equipo se evaluará a cada uno de sus miembros determinando las causas del problema y en caso de ser requerido, realizar los cambios de los miembros que se requieran para generar el buen desempeño dentro del proyecto. Los indicadores de evaluación que se tomaran en cuenta son cumplimiento de tareas asignadas, trabajo en equipo. En el Apéndice T se describe el plan de capacitación.

14. Gestión de comunicaciones del proyecto

14.1. Plan de gestión de las comunicaciones

La gestión a realizar para la consolidación del plan de gestión de las comunicaciones incluye identificar los canales de comunicación entre el sponsor, director del proyecto y las partes interesadas.

14.1.1. Canales de comunicación

En revisión conjunta del equipo de trabajo se realiza barrido del entorno e impactos y se identificaron los interesados y se calculó el número de canales de comunicación requeridos del proyecto, los cuales se arrojaron 153, así:

$$\text{Número de canales de comunicación} = (n*(n-1)) / 2 = (18*(18-1))/2 = 153$$

14.1.2. Sistema de información de las comunicaciones

Como herramientas utilizadas de manera constante por la mayoría de las organizaciones tenemos llamadas telefónicas, correo electrónico, video llamadas, en el caso de reuniones las presentaciones y documentos físicos como los oficios, por medio de los cuales se brindan información oportuna y de manera continua a cada de las partes interesadas tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 16 Sistemas de información de comunicaciones

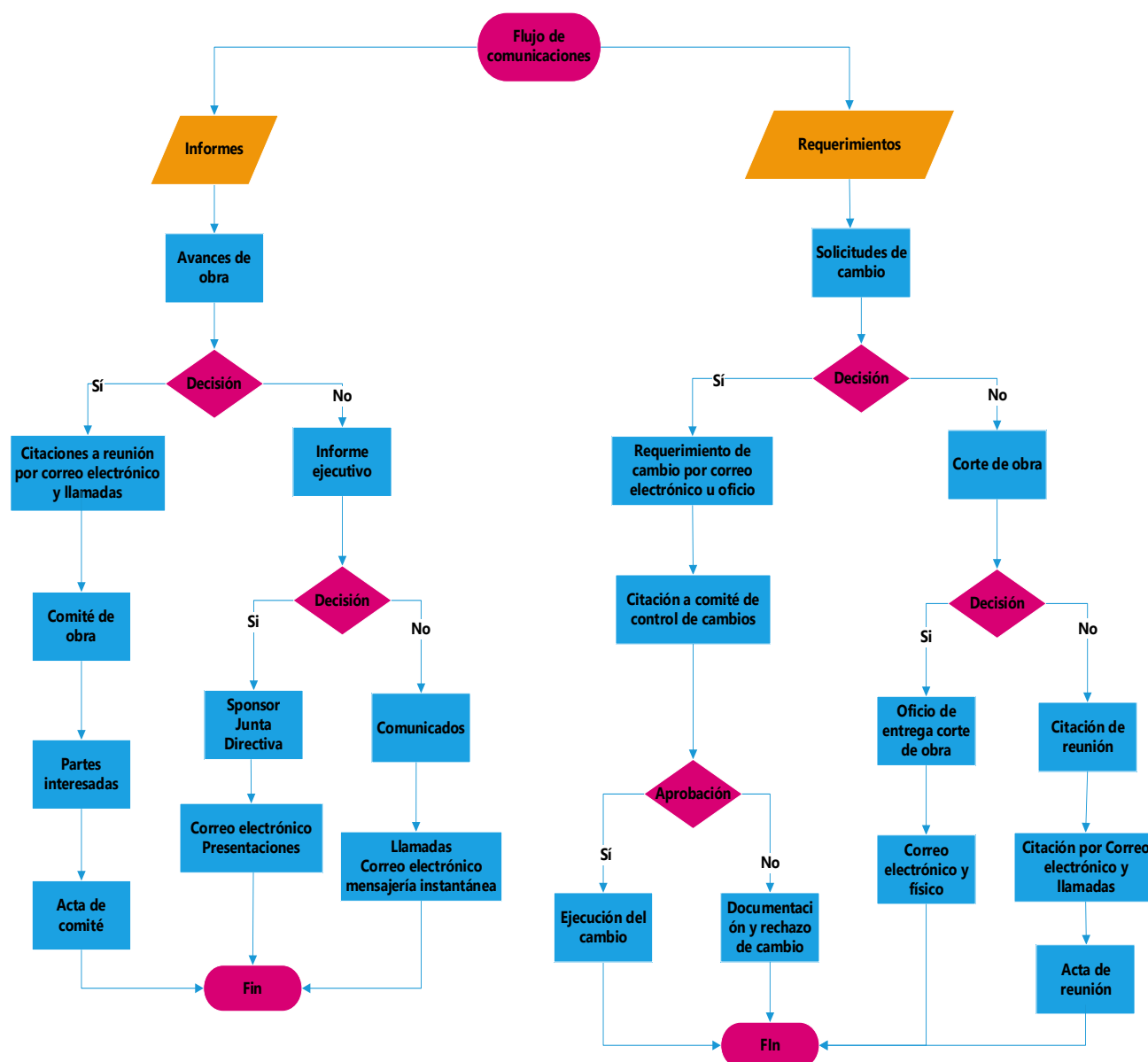


Fuente: Los autores

14.1.3. Diagramas de flujo

En la siguiente figura se representa gráficamente el flujo a seguir para la distribución de la información, así como los métodos utilizados hacia cada una de las áreas o partes interesadas.

Figura 17 Diagramas de flujo



Fuente: Los Autores

14.1.4. Matriz de comunicaciones

La matriz de comunicaciones se presenta en el Apéndice U.

14.1.5. Estrategia de comunicaciones

De acuerdo a la clasificación y a la participación de los interesados en el proyecto, se define la estrategia a utilizar para la comunicación con cada uno de ellos. El objetivo general de las comunicaciones es establecer los canales adecuados que garantice informar el desarrollo del proyecto de manera oportuna. Así como definir la periodicidad para el seguimiento del proyecto y por último establecer los niveles de escalamiento con el fin de garantizar una mayor fluidez de la información.

Para el interesado clave, el patrocinador Claro, la comunicación debe ser interactiva para obtener una relación directa, dada la característica de tomar decisiones y diversos requerimientos. Los métodos más utilizados son la junta de socios, los comités de seguimiento del proyecto e informes de avance del proyecto.

Para los interesados internos, el equipo del proyecto y las áreas de la organización se manejan los tres tipos de comunicación establecidas para el proyecto: interactiva, push y pull, en donde se destacan los métodos reuniones de equipo, correo electrónico y bases de datos, respectivamente.

Para los interesados externos clave como los proveedores se utiliza comunicación tipo interactiva como llamadas telefónicas, videoconferencias, reuniones de avance y de tipo push como correos electrónicos, cartas e informes.

La información completa de la estrategia se presenta en la matriz de comunicaciones del Apéndice U.

15. Gestión de calidad del proyecto

15.1 Plan de gestión de la calidad

La política de calidad del proyecto es ofrecer sistemas avanzados de seguridad y protección con las alertas y diagnóstico remoto, diseñado por expertos que incluyen las

pruebas, inspección y mantenimiento para tener sus sistemas operativos de forma confiable.

Las normatividad y reglamentación aplicable al proyecto y a sus entregables y requisitos técnicos se menciona a continuación:

- a. Código Eléctrico Colombiano. Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC Norma NTC-2050. Establece requerimientos específicos para el cableado de los sistemas de detección y alarma de incendio en su sección 760. Está basado en el NEC, National Electrical Code de los Estados Unidos, versión 1996.
- b. Ley de Bomberos Ministerio del Interior. Ley 1575 de 2012. Faculta a los cuerpos de bomberos como autoridad competente para inspeccionar los sistemas de seguridad de una edificación y reportar a otras autoridades si existen no conformidades a la normatividad vigente.
- c. NTC- 1700 Higiene y seguridad medidas de seguridad en edificaciones. Medios de evacuación ICONTEC. Proporciona requerimientos para asegurar la funcionalidad de las rutas de evacuación en las edificaciones. Indica la necesidad de alarmas para ocupaciones de difícil evacuación.
- d. NTC 1867 Higiene y seguridad sistema de señales contra incendio, instalación, mantenimiento y usos. Esta norma establece las regulaciones para la instalación, el mantenimiento y el uso de las alarmas o señales contra incendio, en edificaciones.
- e. NTC 1868 Higiene y seguridad detectores automáticos de incendio. Instalación y localización. Esta norma establece los requisitos mínimos de instalación y localización de los detectores automáticos de incendio, para la protección de los ocupantes de edificaciones, de los edificios, espacios, estructuras, áreas u objetos.
- f. NTC 1483 detectores de incendio clasificación. Esta norma establece las definiciones y la clasificación de los diferentes tipos de detectores de incendio.

Los requisitos técnicos se describen en el Apéndice J.

Los requisitos de calidad de los entregables se citan a continuación: Interfaces estandarizadas para la interoperabilidad efectiva de productos de seguridad física basados en IP. ONVIF

- a. Estándares de calidad para verificar la conformidad con los requisitos dentro del Perfil A para configuración de control de acceso.
- b. Estándares de calidad para verificar la conformidad con los requisitos dentro del Perfil C para control de puertas y gestión de eventos.
- c. Estándares de calidad para verificar la conformidad con los requisitos dentro del Perfil G para almacenamiento y recuperación de bordes.
- d. Estándares de calidad para verificar la conformidad con los requisitos dentro del Perfil Q para una instalación rápida.
- e. Estándares de calidad para verificar la conformidad con los requisitos dentro del Perfil S para transmisión de video básica
- f. Estándares de calidad para verificar la conformidad con los requisitos dentro del Perfil T para transmisión de video avanzada.
- g. Estándares de calidad, norma ISO 27001 – Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información, que describe cómo gestionar la seguridad de la información en una empresa, garantizando:
- h. Confidencialidad, asegurando que sólo quiénes estén autorizados puedan acceder a la información.
- i. Integridad: asegurando que la información y los métodos de proceso son exactos y completos.
- j. Disponibilidad: asegurando que los usuarios autorizados tienen acceso a la información y a sus activos asociados cuando lo requieran.
- k. Estándar IEC 60839-11-1 de requisitos de componentes y sistemas para sistemas de alarma y seguridad electrónica.
- l. El estándar se aplica a los sistemas y componentes de control de acceso electrónico que se utilizan en aplicaciones de seguridad para otorgar acceso e incluye requisitos para el registro, la identificación y el control de la información.
- m. Estándar IEC 62676 para sistemas de videovigilancia, que define los protocolos de transmisión de video para la comunicación entre clientes de video en red y dispositivos transmisores de video.

Tabla 23. Roles para la gestión de la calidad

Rol / Nivel de autoridad	DESCRIPCIÓN
Patrocinador / Nivel de autoridad: Alta	Objetivos del rol: Asegurar que los objetivos del proyecto están alineados con los objetivos de negocio. Marcar la dirección a alto nivel del proyecto. Facilitar el éxito del proyecto.
	Funciones del rol: Responsable de la calidad del proyecto a lo largo de las fases del proyecto. Autoriza el proyecto, proporciona los recursos y apoyo para el proyecto. Marca las directrices y guía en los procesos de toma de decisiones. Recepción final de los entregables.
	Reporta a: Junta Directiva de Claro
	Supervisa a: Director del proyecto
Director del Proyecto / Nivel de autoridad: Alta	Objetivos del rol: Responsable de la administración, gestión y control del proyecto, de acuerdo a las normas de calidad establecidas por la empresa, desde el punto de vista técnico, económico, administrativo y contractual, además de apoyar en la planificación y dirección de las labores del área con base a los objetivos estratégicos de la compañía.
	Funciones del rol: Realizar el seguimiento oportuno y brindar soporte técnico a los ingenieros encargados de la ejecución del proyecto. Responsable de la comunicación oportuna con los involucrados, respecto de los avances del proyecto. Determinar y ejecutar planes de acción que garanticen la correcta ejecución del cronograma del proyecto, la reducción al máximo de los riesgos, la calidad de la solución vendida al cliente, el cumplimiento de la estimación de ingresos mensuales asociados al proyecto y un menor costo respecto al presupuestado y vendido. Responsable de la verificación y control de calidad del trabajo de los ingenieros encargados de la ejecución del
	Reporta a: Patrocinador
	Supervisa a: Coordinador, y equipo de trabajo

Rol / Nivel de autoridad	DESCRIPCIÓN
Coordinador del Proyecto/ Nivel de autoridad: Alta	Objetivos del rol: Gestionar el proyecto y generar de planes de compras e inventario necesario de acuerdo a las normas de calidad establecidas por la empresa, de la verificación, control de calidad y recepción del trabajo de técnicos y empresas contratistas del proyecto. Funciones del rol: Responsable de la recepción del trabajo de técnicos y empresas contratistas en el proyecto, verificado por el Ingeniero residente. Aprobación de la ingeniería de detalle y documentación técnica relacionada con el proyecto a su cargo. Reporta a: Director de proyecto Supervisa a: Ingeniero Residente, expertos técnicos
Ingeniero Residente/ Nivel de autoridad: Media	Objetivos del rol: Gestionar el proyecto y generar de planes de compras e inventario necesario de acuerdo a las normas de calidad establecidas por la empresa, de la verificación, control de calidad y recepción del trabajo de técnicos y empresas contratistas del proyecto. Funciones del rol: Responsable de la ingeniería de detalle y documentación técnica relacionada con el proyecto. Asistir a los comités de obra de seguimiento técnico. Responsable de la comunicación oportuna con el Coordinador de proyecto, respecto de los avances del proyecto. Responsable de realizar pruebas durante y en la entrega de los proyectos, así como documentación y control de avances. Responsable de preparar la información de documentación y control de avances para la generación de informes. Reporta a: Coordinador de proyecto, Director de proyecto, expertos técnicos Supervisa a: Supervisor- Ingeniero programador - Ingeniero Administrativo
Residente HSEQ/ Nivel de autoridad: Media	Objetivos del rol: Responsable de establecer los protocolos SST a seguir para el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo del personal del proyecto.

Rol / Nivel de autoridad	DESCRIPCIÓN
	Funciones del rol: Verificar y entregar informes de Inspecciones, visitas a campo, y demás situaciones subestándares identificadas. Responsable de la información de documentación y control de formatos para la generación de los informes. Verificación de parafiscales del personal de la empresa y contratistas. Responsable de generar y controlar los planes de capacitación.
	Reporta a: Ingeniero Residente, Coordinador de proyecto, Director de proyecto
	Supervisa a: Inspector HSEQ, equipo de trabajo
Inspector HSEQ/ Nivel de autoridad: Baja	Objetivos del rol: Asegurar el cumplimiento e implementación de los controles de seguridad de acuerdo a la Políticas de Tyco y requerimientos legislativos de Colombia.
	Funciones del rol: Análisis y reconocimiento de riesgos de las actividades en sitio. Programar y Ejecutar las actividades del Programa de Ambiente, Salud y Seguridad del proyecto. Cumplir con los procesos establecidos según el Sistema de Gestión de Calidad. Cumplir con las iniciativas estratégicas y la política de gestión. Cumplir con las políticas y procedimientos de Salud, Seguridad e Higiene. Realizar y entregar informes de Inspecciones, visitas a campo, y demás situaciones subestándares identificadas.
	Reporta a: Residente HSEQ
	Supervisa a: Personal general de la obra
Supervisor/ Nivel de autoridad: Baja	Objetivos del rol: Supervisar el desarrollo de las actividades para dar cumplimiento a la calidad de los procesos en el tiempo programado. Funciones del rol: Validar que el trabajo asignado sea cumplido a cabalidad. Informar al Ingeniero residente las actividades ejecutadas, pendientes e inconvenientes presentados. Realizar las solicitudes de insumos para instalaciones. Llevar registro fotográfico y especificaciones de las actividades realizadas cada día. Responsable del control del horario de personal.

Rol / Nivel de autoridad	DESCRIPCIÓN
	Niveles de autoridad: Baja Reporta a: Ingeniero Residente Supervisa a: Cuadrillas de instalación
Ingeniero Administrativo/ Nivel de autoridad: Media	Objetivos del rol: Brindar los conceptos técnicos requeridos para el desarrollo del proyecto, según los requerimientos del cliente. Responsable de supervisar las obras de instalación. Funciones del rol: Responsable de la gestión administrativa de la obra de instalación. Recopilación y comunicación al coordinador de la PQR's. Reporta a: Coordinador de proyectos Supervisa a: personal de obra
Experto técnico/ Nivel de autoridad: Alta	Objetivos del rol: Brindar los conceptos técnicos requeridos para el desarrollo del proyecto, según los requerimientos del cliente y políticas de calidad. Funciones del rol: Apoyar técnicamente el desarrollo de las obras de instalación. Definir las pruebas de funcionamiento para los sistemas. Reporta a: Coordinador y Director de proyectos Supervisa a: Equipo de trabajo
Ingeniero programador/ Nivel de autoridad: Media	Objetivos del rol: Poner en marcha el sistema con la inclusión de las políticas de calidad en los procesos y capacitar al cliente en los proyectos a su cargo. Funciones del rol: Configurar, poner en marcha y capacitar al cliente en el funcionamiento de los sistemas de seguridad. Realizar las pruebas de funcionamiento a los sistemas. Reporta a: Ingeniero Residente - experto técnico Supervisa a: Supervisor y cuadrillas de instalación

Fuente: Los Autores

Las herramientas y técnicas de planificación que se y utilizarán son:

- a. Juicio de expertos en Gestión de la Calidad
- b. Estudios comparativos
- c. Tormenta de ideas
- d. Entrevistas
- e. Análisis costo de calidad
- f. Toma de decisiones
- g. Diagramas matriciales
- h. Diagramas de flujo
- i. Planificación pruebas de inspección
- j. Reuniones

Las herramientas y técnicas gestión y control que se y utilizarán son:

- a. Lista de verificación. Se realiza un documento de chequeo de la infraestructura con las cantidades, características y demás parámetros solicitados de los equipos a instalar con la cual se va a realizar el seguimiento continuo. En el Apéndice V se adjunta en el formato R16-DFOP-CO-01 Lista de Chequeo de Entrega de Documentos a Clientes.
- b. Análisis de documentación. Se define el protocolo de pruebas que permite verificar el resultado final del producto instalado a cada sistema y así garantizar la calidad esperada como también identificar fallas o variaciones de los productos y así poder tomar medidas correctivas al respecto. En el Apéndice W se adjunta el formato R14-DFOP-CO-01 Protocolo de Pruebas.
- c. Diagrama de flujo fallas. El diagrama de flujo tiene como alcance los servicios preventivos y correctivos asociados al proyecto y garantías que apliquen asistencia técnica en sitio durante el proceso de implementación y fases posteriores prestados por Tyco. En el Apéndice X se adjunta el Procedimiento producto no conforme.
- d. Auditorías internas y externas de calidad. La organización puede recurrir a estas auditorías, bien sean internas o externas, con el fin de verificar que el plan de la calidad se esté ejecutando dentro del proyecto y se estén aplicando las políticas

- y normas de calidad. Del desarrollo de esta herramienta pueden surgir No conformidades, las cuales se deben atender implementando medidas de prevención o corrección.
- e. Diagramas de causa y efecto. Con el fin de identificar gráficamente la causa de algún problema, se puede utilizar en reuniones grupales como complemento a una lluvia de ideas en una discusión sobre la causa raíz de una falla para resolver el problema.
 - f. Inspección. Se realizan revisiones continuas durante la ejecución del proyecto para la verificación de los productos y procesos utilizados en las instalaciones mediante personal capacitado para verificar el cumplimiento de los estándares de calidad del plan de gestión. Las inspecciones incluyen pruebas técnicas.
 - g. Reuniones de Seguimiento a las solicitudes de cambio aprobadas. Se realizan estas reuniones con el fin de informar el avance de las solicitudes de cambio, verificar que la implementación del cambio se realice de acuerdo a lo aprobado y comprobar su eficacia.

15.2 Métricas de calidad

Tabla 24. Métricas de calidad del producto

METRICAS DE CALIDAD DEL PRODUCTO					
ITEM	SISTEMA CCTV	SISTEMA CONTROL DE ACCESO	SISTEMA INTRUSIÓN	SISTEMA DETECCIÓN INCENDIOS	SISTEMA AUTOMATIZACIÓN
Nombre de la métrica	Verificación funcionamiento de cámaras	Verificación de acceso a las dependencias	Operatividad del sistema de intrusión	Prueba de operatividad de sensores	Integración del sistema
Objetivo de la métrica	Verificar el cumplimiento de los requisitos para el funcionamiento de las cámaras de video del sistema CCTV	Verificar el cumplimiento de los requisitos del sistema de control de acceso en las diferentes dependencias donde fueron instalados.	Verificar el cumplimiento de los requisitos de funcionamiento del sistema de intrusión.	Verificar el funcionamiento de los sensores del sistema de detección de incendios.	Verificar el funcionamiento del sistema integrado desde el centro de control.

METRICAS DE CALIDAD DEL PRODUCTO					
ITEM	SISTEMA CCTV	SISTEMA CONTROL DE ACCESO	SISTEMA INTRUSIÓN	SISTEMA DETECCIÓN INCENDIOS	SISTEMA AUTOMATIZACIÓN
Factor de calidad	Operatividad de las cámaras instaladas según los requisitos.	Garantizar el correcto funcionamiento de las huellas y tarjetas habilitadas para accesos.	Detección de movimiento en área de sistema instalado.	Garantizar la respuesta del sensor al estímulo de acuerdo a los parámetros establecidos.	Garantizar el sistema integrado completamente operativo.
Método de medición	(Cámaras que cumplen requisitos) / (Total de cámaras)	(Accesos aceptados) / (Total accesos registrados por punto)	Verificación cumple o No cumple	Verificación cumple o No cumple	Verificación cumple o No cumple
Frecuencia de medición	Mensual	Cada vez que se instala un punto de acceso.	Cada vez que se instala un punto de alarma	Cada vez que se instala un punto de sensor antes del proceso de certificación.	Cada vez que se integra cada uno de los sistemas.
Meta	100% operatividad	100% operatividad	100% operatividad	100% operatividad	100% operatividad
Responsable del factor de calidad	Ingeniero Residente / Ingeniero programador	Ingeniero Residente/ Ingeniero programador	Ingeniero Residente / Ingeniero programador	Ingeniero Residente / Ingeniero programador	Ingeniero Residente / Ingeniero programador

Fuente: Los Autores

Tabla 25. Métricas de calidad del proyecto

ITEM	AVANCE DE CRONOGRAMA	RESPUESTA PQR's	INFORMES DE AVANCE
Nombre de la métrica	Porcentaje de avance	Tiempo de respuesta a PQR's	Tiempo de entrega de informes de avance
Objetivo de la métrica	Medir el desempeño del proyecto mediante el avance de las actividades realizadas de acuerdo al cronograma aprobado.	Garantizar que el tiempo de respuesta a las Peticiones, Quejas y Reclamos sean el adecuado y se resuelva oportunamente una solución o se escalen las inquietudes.	Garantizar que el tiempo de entrega sea oportuno y de acuerdo a los requerimientos del Plan de Comunicaciones.

ITEM	AVANCE DE CRONOGRAMA	RESPUESTA PQR's	INFORMES DE AVANCE
Factor de calidad	Garantizar el cumplimiento de los tiempos proyectados.	Garantizar la buena comunicación y correcta gestión con los interesados.	Cumplimiento de entrega de información.
Método de medición	Verificación cumple o No cumple	Verificación cumple o No cumple	Verificación cumple o No cumple
Frecuencia de medición	Quincenal.	Continua.	Mensual.
Meta	> 95% del avance proyectado	Respuesta máximo tres días hábiles	Dentro de los primeros 5 días hábiles del mes
Responsable del factor de calidad	Equipo de trabajo	Área Administrativa	Coordinador de obra

Fuente: Los Autores

15.3 Documentos de prueba y evaluación

Con el fin de evaluar el logro de los objetivos de calidad, encontrar errores, defectos u otros problemas de No conformidad en los productos se realizan pruebas de funcionamiento. En el Apéndice W, se incluye el formato de pruebas y evaluación.

15.4 Entregables verificados

El proyecto se encuentra en la etapa de ejecución por lo tanto no se tienen aún entregables para la realización del proceso de verificación del alcance y aceptación.

16. Gestión de riesgos del proyecto

16.1 Plan de gestión

Se contemplan las siguientes estrategias para gestionar los riesgos:

Evitar el riesgo. Para riesgos de alta probabilidad de ocurrencia, con un muy alto impacto negativo, la opción estrategia es evitarlos. implementando acciones para hacer que las condiciones que generar el riesgo desaparezcan.

Reducir o mitigar. Eliminar un riesgo es una tarea difícil o muy costosa, por lo cual si no se logra la eliminación del riesgo se implementan acciones para reducir o mitigar.

Transferir el riesgo. Si no se cuenta con las herramientas para evitar o mitigar los riesgos, se opta por transferirlos a un tercero, bien sea un proveedor o a una póliza de seguro.

Escalar el riesgo. Esta estrategia se utilizará en el caso en que la gestión este fuera del alcance del equipo del proyecto, se escala a la alta gerencia de la organización o al patrocinador.

Aceptar el riesgo. Los riesgos de baja probabilidad de ocurrencia y bajo impacto, se decide aceptarlos. Así mismo, aquellos riesgos en los que no se encuentren acción ni opción a implementar para evitarlo o mitigarlo.

Indiferente a la estrategia utilizada se realiza el respectivo monitoreo de las respuestas a los riesgos para conocer el estado actual. Adicionalmente, se deben realizar evaluaciones periódicas de los nuevos riesgos que se presentan en el proyecto y actualizar el registro de los riesgos durante todo el transcurso del proyecto.

Para la Gestión del Riesgo en el proyecto se utilizará el enfoque de la Guía del PMBOK® 6ta Edición, en donde se sugiere la implementación de los procesos descritos a continuación.

Para la identificación de riesgos se realizarán reuniones con lluvia de ideas, con todo el equipo de trabajo, asesores expertos y el apoyo de las áreas funcionales de la organización, se analizará cada paquete de trabajo de la EDT. Esta actividad se realizará desde la etapa de inicio del proyecto y cuando se requiera en cualquier etapa del proyecto. Además, el tema de riesgos se incluirá en los comités de obra, en caso de identificar nuevos riesgos.

Para el análisis cualitativo se definen los distintos niveles de probabilidades e impactos para los riesgos que hemos identificado. Cada riesgo identificado se prioriza, calificando tanto la probabilidad como el impacto en escala del 0 (sin incluir el valor cero) al 100%. El valor matemático del riesgo es el producto del valor de la probabilidad por el impacto. Adicionalmente, para facilitar la identificación del nivel de severidad, a la casilla del valor del riesgo se incluirá el color que indique su categoría.

Para el análisis cuantitativo de riesgos se valora el impacto del costo en términos de pesos colombianos y el tiempo en semanas. Luego se priorizan los riesgos según su importancia relativa. Para este proceso se utilizarán los programas Excel, Ms Project, datos de los Análisis de Precios Unitarios del proyecto, análisis mediante distribución de probabilidad, árbol de decisión y el apoyo de expertos asesores y proveedores. La estimación cuantitativa se realizará por medio del Valor Monetario Esperado para el tiempo y costo, que es el producto del valor cuantificado del impacto por la probabilidad.

Para realizar el plan de respuesta a los riesgos, se reunirá el equipo de trabajo con los asesores expertos y se plantearán las opciones para gestionar los riesgos, que comprenden, para las amenazas o riesgos negativos las estrategias de evitar, transferir, mitigar o aceptar. La estrategia de respuesta al riesgo dependerá de la calificación de la probabilidad versus el impacto dada en la matriz de la Tabla 26.

Para el plan de respuesta se establecen las acciones a realizar con su duración, costo y persona encargada de la gestión. Para las oportunidades o riesgos positivos se utilizarán las estrategias de explotar, compartir, mejorar, aceptar, de acuerdo a las definiciones de la Guía del PMBOK® 6ta Edición.

La implementación de la respuesta a los riesgos estará a cargo del integrante de equipo que definió el director del proyecto en la planificación de la respuesta, quien es el encargado de realizar las acciones necesarias para ejecutar el plan tal como se diseñó y de la articulación con las áreas funcionales para la consecución de los recursos, previa aprobación del director del proyecto.

Tabla 26. Matriz de estrategias de respuesta a los riesgos negativos

Impacto Probabilidad	Muy bajo <20%	Bajo 21% - 40%	Medio 41% - 60%	Alto 61% - 80%	Muy alto >80%
Muy baja < 20%	Aceptar	Aceptar	Aceptar	Aceptar	Transferir o Mitigar
Baja 21% - 40%	Aceptar	Aceptar	Aceptar	Transferir o Mitigar	Evitar
Media 41% - 60%	Aceptar	Aceptar	Aceptar	Transferir o Mitigar	Evitar
Alta 61% - 80%	Aceptar	Aceptar	Transferir o Mitigar	Evitar	Evitar
Muy alta >80%	Aceptar	Transferir o Mitigar	Transferir o Mitigar	Evitar	Evitar

Fuente: Los Autores, adaptada de Lledó, P (2013).

En el monitoreo de los riesgos cada dueño del riesgo es encargado de documentar toda la información de la implementación de la respuesta y de mantener informados al equipo de su desarrollo, con el fin de contar con información actualizada para tomar decisiones, implementar acciones correctivas, como solicitudes de cambios, ajustes al plan o incluir nuevas acciones para minimizar los riesgos. También rendirá informe de la gestión y avances de los planes en las reuniones de seguimiento realizadas quincenalmente. La información se presentará en el formato que se encuentran Apéndice Y, y que es el sugerido por Dharma Consulting.

En la Tabla 27, se definen los roles y responsabilidades en cada uno de los procesos de la Gestión del riesgo.

Tabla 27. Roles y Responsabilidades

Roles	Personas	Responsabilidades
Patrocinador	CLARO	Proveer los recursos necesarios para implementar los planes de acción de la gestión de riesgos del proyecto. Otorgar autoridad y dar apoyo al director del proyecto en el proceso. Gestionar y solucionar los asuntos que estén fuera de las responsabilidades del director del proyecto. Definir los criterios para la identificación y análisis de los riesgos. Aprobar el plan de respuesta a los riesgos.

Roles	Personas	Responsabilidades
Director de proyecto		Definir los diferentes roles en la gestión de riesgos y asignarlos las responsabilidades de cada acción. Responsable de la planificación, ejecución y monitoreo de la gestión de riesgos. Integrar la gestión de riesgos en el plan de gestión de proyecto. Dar soporte a los miembros del equipo del proyecto implicados en la gestión de riesgos. Informar acerca del avance y estado actual de los riesgos.
Líder en la gestión de riesgos	Coordinador del proyecto	Gestionar y mantener el registro de riesgos y las reuniones periódicas de gestión de riesgos. Gestionar los recursos y presupuesto asignados a la gestión de riesgos.
Responsable de riesgos	Miembros del equipo de proyecto asignados como responsables de riesgos	Asumir este rol de forma adicional a las tareas habituales. Identificar posibles riesgos en cada una de sus áreas Ayudar en la definición de las acciones a tomar frente al riesgo del que son responsables. Implementar y controlar las acciones definidas para el riesgo del que son responsables. Evaluar y reportar la evolución de las acciones y el riesgo a lo largo del proyecto.
Miembros del equipo de proyecto	Miembros del equipo de proyecto sin asignación como responsables de riesgos	Aportar los conocimientos técnicos y experiencia en la identificación y análisis de riesgos, y en la definición de acciones. Dar soporte y participar en la implementación de las acciones definidas.
Interesados	Otros actores diferentes a los anteriormente citados	Ayudar a identificar los riesgos relacionados con sus necesidades y objetivos.
Especialistas	Expertos técnicos	Aportar información o juicio técnico como expertos en su área correspondiente.
Proveedores	Proveedores de insumos y servicios	Aportar información como expertos comerciales.

Fuente: Los Autores basados en la plantilla de Dharma Consulting.

El valor inicial de la reserva de contingencia se estimó en \$ 92.727.145 pero este valor se confirmará con la elaboración del plan de respuesta y la reserva de contingencia se actualizará con el cálculo del Valor Monetario esperado.

En la Tabla 28, se presenta el calendario del proceso de gestión del riesgo.

Tabla 28. Calendario de Gestión de Riesgos

Proceso	Inicio	Frecuencia de revisión
Identificar los riesgos	Primeras 2 semanas de la etapa de inicio.	Quincenal
Análisis cualitativo de los riesgos	Primera semana de la etapa de planificación	Al inicio de cada fase
Análisis cuantitativo de los riesgos	Segunda semana de la etapa de planificación	Cada mes se reevalúa el impacto
Planificar de la respuesta al riesgo	Tercera semana de la etapa de planificación	Cada mes con la reevaluación del riesgo o cada vez que se materialice algún riesgo
Implementar la respuesta al riesgo	Cuando se presente algún detonante y/o riesgo.	Cada mes con la reevaluación del riesgo o cada vez que se materialice algún riesgo
Monitorear la respuesta al riesgo	Cada semana después de implementarse la respuesta al riesgo	Cada semana se realiza monitoreo a la respuesta de los riesgos

Fuente: Los Autores

Los riesgos individuales se agrupan para facilitar la identificación y análisis, de acuerdo a la Estructura de Desglose de los Riesgos (RBS) presentada en la Tabla 29 y que se adapta a los requerimientos del proyecto de la sugerida en la Guía del PMBOK® 6ta Edición.

Tabla 29. Estructura de Desglose de los Riesgos (RBS)

Nivel 0 de RBS	Nivel 1 de RBS	Nivel 2 de RBS
0. TODAS LAS FUENTES DE RIESGO DEL PROYECTO	1. RIESGO TÉCNICO	1.1 Definición del alcance
		1.2 Definición de los requisitos
		1.3 Estimaciones, supuestos y restricciones
		1.4 Procesos técnicos
		1.5 Tecnología
		1.6 Interfases técnicas
		1.7 Diseño de sistemas
		1.8 Logística del proyecto
		1.9 Cronograma del proyecto
		2.1 Dirección del proyecto

	2. RIESGO DE GESTIÓN	2.2 Dirección del programa/portafolio
		2.3 Gestión de las operaciones
		2.4 Organización
		2.5 Dotación de recursos
		2.6 Comunicación
		2.7 Rediseños de los sistemas
	3. RIESGO COMERCIAL	3.1 Términos y condiciones contractuales
		3.2 Contratación interna
		3.3 Proveedores y vendedores
		3.4 Subcontratos
		3.5 Estabilidad de los clientes
		3.6 Equipos adicionales
	4. RIESGO EXTERNO	4.1 Legislación
		4.2 Tasa de cambio
		4.3 Sitios/Instalaciones
		4.4 Ambiental/Clima
		4.5 Competencia
		4.6 Normativo
		4.7 Políticas de fronteras
		4.8 Otros contratistas

Fuente: Los autores adaptada del PMBOK® 6ta Edición.

Los niveles de apetito al riesgo de los interesados se establecen para los factores del triángulo del proyecto, alcance, tiempo y costo.

Tabla 30. Apetito de riesgos de los interesados

Interesado	Apetito de riesgo								
	Alcance			Costo			Tiempo		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Patrocinador (Claro)			X		X			X	
Director de proyecto		X		X					X
Tyco Services		X			X				X
Entes regulatorios			X	N.A					X
Proveedores		X		X				X	
Locatarios			X	N.A					X
Interventoría			X			X			X

Interesado	Apetito de riesgo								
	Alcance			Costo			Tiempo		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Visitantes			X	N.A					X

Fuente: Los autores.

En la Tabla 31 se describen los diferentes niveles de riesgos, categorizados en una escala, de acuerdo con la probabilidad y al impacto en tiempo, costo y calidad. La estructura está basada en la sugerida en la Guía del PMBOK® 6ta Edición, con valores adaptados para los rangos de clasificación de acuerdo al proyecto.

Tabla 31. Escala de Probabilidad-Impacto

ESCALA	PROBABILIDAD	IMPACTO SOBRE EL PROYECTO		
		TIEMPO	COSTO (Millones \$)	CALIDAD
Muy alto	81% - 90%	> 3 semanas	>30	Se pone en riesgo la entrega a satisfacción del proyecto.
Alto	61% - 80%	2-3 semanas	20-30	Reducción de calidad inaceptable para el proyecto.
Medio	41% - 60%	1-2 semanas	10-20	Reducción de calidad que requiere aprobación.
Bajo	21% - 40%	0,5-1 semanas	5-10	Afecta un insumo o equipo, o una actividad de trabajo específica.
Muy bajo	< 20%	< 0,5 semanas	< 5	Afectación escasamente apreciable

Fuente: Los autores adaptada del PMBOK® 6ta Edición.

El seguimiento de las acciones de la gestión de riesgos se realizar de forma continua por los responsables de cada riesgo. El área de calidad del proyecto realizará una auditoría mensual y con base en los resultados se actualizará el estado de los riesgos con el fin de verificar si fueron mitigados o si se identifican nuevos riesgos para su gestión.

16.2 Matrices de probabilidad e impacto

En la Tabla 32 se presenta la matriz resultado de los rangos de probabilidad e impacto definidos para el proyecto.

Tabla 32. Matriz Probabilidad-Impacto

MATRIZ PROBABILIDAD - IMPACTO										
Probabilidad										
0,8	0,08	0,16	0,32	0,48	0,64	0,64	0,48	0,32	0,16	0,08
0,6	0,06	0,12	0,24	0,36	0,48	0,48	0,36	0,24	0,12	0,06
0,4	0,04	0,08	0,16	0,24	0,32	0,32	0,24	0,16	0,08	0,04
0,2	0,02	0,04	0,08	0,12	0,16	0,16	0,12	0,08	0,04	0,02
0,1	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08	0,08	0,06	0,04	0,02	0,01
	AMENAZAS					OPORTUNIDAD				
	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1
	Impacto									

NIVEL DE SEVERIDAD RIESGO NEGATIVO		
Severidad	Tipo	Rango
0,64	MUY ALTA	0,4-0,8
0,48		
0,36	ALTA	0,2 - 0,4
0,24		
0,16	MEDIO	0,1 - 0,2
0,08	BAJO	0,04 - 0,1
0,04		
0,02	MUY BAJO	< 0,04
0,01		

NIVEL DE SEVERIDAD RIESGO POSITIVO		
Severidad	Tipo	Rango
0,64	MUY ALTA	0,4-0,8
0,48		
0,36	ALTA	0,2 - 0,4
0,24		
0,16	MEDIO	0,1 - 0,2
0,08	BAJO	0,04 - 0,1
0,04		
0,02	MUY BAJO	< 0,04
0,01		

Fuente: Los autores adaptada del PMBOK® 6ta Edición.

16.3 Registro de riesgos

En la siguiente tabla se presentan los riesgos identificados para el proyecto.

Tabla 33. Identificación de riesgos. Análisis cualitativo y cuantitativo

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO ACTUAL				EVALUACIÓN CUANTITATIVA				
No	RIESGO (causa-riesgo-consecuencia)	TIPO DE IMPACTO	CATEGORÍA DE RIESGO	DISPARADOR DEL RIESGO	ETAPA DEL PROYECTO EN QUE SE PUEDE PRESENTAR EL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	RIESGO ACTUAL (P*I)		BASES PARA EL ANÁLISIS DEL IMPACTO	IMPACTO EN COSTO	IMPACTO EN TIEMPO (Semanas)	Vr. MONETARIO ESPERADO (costo)	Vr. ESPERADO (tiempo)
1	Si no se cumple con las especificaciones de tiempo de grabación, se pone en riesgo la capacidad de los discos grabadores lo que podría generar sobre costos por discos adicionales.	Negativo	Riesgo técnico	Error gestión técnica.	Ejecución	25%	45%	MEDIO	11%	Afecta presupuesto y cronograma del proyecto en la ejecución del CCTV.	\$ 4.000.000	1,0	\$ 1.000.000	0,25
2	Cálculo de menor cantidad de cámaras en el diseño, pone en riesgo el cumplimiento de los requerimientos del cliente, lo que incurriría en mayores costos por compra de equipos adicionales.	Negativo	Riesgo técnico	Error gestión técnica.	Planificación	15%	45%	BAJO	7%	Afecta presupuesto y cronograma del proyecto en la ejecución del CCTV.	\$ 22.000.000	2,0	\$ 3.300.000	0,30
3	Si el diseñador no cumple con la fecha de entrega de diseños, se corre el riesgo de retrasar las actividades del cronograma, lo que puede incurrir en incumplimiento de la entrega y pago de multas.	Negativo	Riesgo de gestión	Retraso mayor a 3 días al estimado en la entrega de diseños.	Inicio (diseño)	45%	50%	ALTO	23%	Afecta ejecución de actividades por demora en entrega de planos.	\$ 30.000.000	3,0	\$13.500.000	1,35
4	Si el constructor de las torres se retrasa en la obra civil, se corre el riesgo de no cumplir con los tiempos de instalación, lo que incurriría en incumplimiento de la entrega y pago de multas.	Negativo	Riesgo externo	Retraso mayor a 7 días al estimado en la entrega de los edificios.	Ejecución	50%	50%	ALTO	25%	Afecta la entrega de áreas de trabajo y presupuesto por paradas de cuadrillas.	\$ 30.000.000	3,0	\$15.000.000	1,50
5	Si los equipos presentan defectos de fábrica, se corre el riesgo de requerir mayor tiempo para el arranque en los equipos, lo que ocasionaría retrasos en el cronograma.	Negativo	Riesgo de gestión	Daño de más del 1% de los equipos.	Ejecución - monitoreo y control	10%	15%	MUY BAJO	2%	Afecta el cronograma por devoluciones y reenvíos de equipo.	\$ 2.000.000	2,0	\$ 200.000	0,20
6	Si el contratista eléctrico retrasa la entrega de la red, se corre el riesgo de no cumplir los tiempos de la instalación de los sistemas, lo que incurría en incumplimiento de la entrega y pago de multas.	Negativo	Riesgo técnico	Retraso mayor a 4 días al estimado en la entrega de la red eléctrica.	Ejecución - monitoreo y control	20%	15%	MUY BAJO	3%	Afecta el cronograma de las instalaciones por el tiempo perdido por las cuadrillas a la espera de iniciar trabajos.	\$ 10.000.000	1,0	\$ 2.000.000	0,20
7	Si surgen eventos que retrasen el transporte de equipos, se pone en riesgo el cumplimiento de las fechas de entrega, lo que ocasionaría retraso del cronograma de las instalaciones.	Negativo	Riesgo externo	Cierre de vías o daños mecánicos del vehículo transportador.	Ejecución	10%	60%	BAJO	6%	Afecta el cronograma por espera de llegada a la obra de equipos.	\$ 15.000.000	2,0	\$ 1.500.000	0,20
8	El incumplimiento de normas técnicas, puede ocasionar retrocesos en las instalaciones, lo que incurriría en pérdidas económicas.	Negativo	Riesgo externo	Error o negligencia en la gestión técnica.	Planificación	45%	40%	MEDIO	18%	Afecta el cronograma y presupuesto por retrocesos y pérdidas de material.	\$ 30.000.000	2,0	\$13.500.000	0,90
9	No inclusión de especificaciones técnicas como el factor de crecimiento, pone en riesgo la aceptación final del proyecto, lo que generaría mayores costos y trámites para adquisición de nuevos equipos.	Negativo	Riesgo técnico	Error o negligencia en la gestión técnica.	Planificación	43%	55%	ALTO	24%	Afecta presupuesto y cronograma del proyecto en la ejecución de las instalaciones.	\$ 20.000.000	1,0	\$ 8.600.000	0,43
10	Si el proveedor de materiales retrasa la entrega de insumos, se corre el riesgo de no cumplir los tiempos de la instalación de los sistemas, lo que incurría en incumplimiento de la entrega y pago de multas.	Negativo	Riesgo técnico	Retraso mayor a 2 días al estimado en la entrega de material y equipo.	Ejecución	30%	40%	MEDIO	12%	Afecta el cronograma por espera de llegada a la obra de material y al presupuesto por pago adicionales de horas de cuadrilla.	\$ 8.000.000	0,5	\$ 2.400.000	0,15
11	Si el diseñador no cumple con la entrega de diseños, se corre el riesgo de un mal dimensionamiento para el cálculo de materiales y equipos, lo que generaría retrocesos en la gestión de adquisiciones.	Negativo	Riesgo técnico	Retraso mayor a 3 días al estimado en la entrega de diseños.	Planificación - Ejecución	25%	35%	BAJO	9%	Afecta por retrocesos en actividades de cálculo de materiales y mayores horas de trabajo para gestión de proveedores.	\$ 20.000.000	1,0	\$ 5.000.000	0,25

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO ACTUAL				EVALUACIÓN CUANTITATIVA				
No	RIESGO (causa-riesgo-consecuencia)	TIPO DE IMPACTO	CATEGORÍA DE RIESGO	DISPARADOR DEL RIESGO	ETAPA DEL PROYECTO EN QUE SE PUEDE PRESENTAR EL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	RIESGO ACTUAL (P*I)		BASES PARA EL ANÁLISIS DEL IMPACTO	IMPACTO EN COSTO	IMPACTO EN TIEMPO (Semanas)	Vr. MONETARIO ESPERADO (costo)	Vr. ESPERADO (tiempo)
12	Usar escaleras certificadas en lugares de fácil acceso en lugar de andamios y máquinas elevadoras, puede ayudar a desarrollar la actividad con rapidez de forma segura, lo que reduciría costos en alquileres de maquinaria y andamios.	Positivo	Riesgo de gestión	Disponibilidad de escaleras certificadas.	Ejecución	85%	-80%	POSITIVO MUY ALTO	-68%	Este riesgo afecta positivamente en costo, por ahorros en alquiler de equipos.	-\$ 20.000.000	-	- \$17.000.000	-
13	Lograr una buena negociación de precios con los proveedores de insumos y servicios, puede optimizar la gestión de compras y contrataciones, lo que generaría un mayor margen de utilidad.	Positivo	Riesgo comercial	Sinergia con los proveedores	Planificación	55%	-60%	POSITIVO ALTO	-33%	Este riesgo positivo afecta el proyecto en costo por obtención de descuentos en adquisiciones.	-\$ 15.000.000	1,0	- \$ 8.250.000	0,55
14	Los retrasos en las negociaciones para la importación de equipos, pondría en riesgo la puesta de los equipos en obra, que ocasionaría retrasos en las instalaciones de los sistemas.	Negativo	Riesgo comercial	Retraso mayor a 2 días en la fecha de negociación.	Planificación	35%	40%	MEDIO	14%	Afecta el cronograma de las instalaciones por espera de llegada a la obra de los equipos.	\$ 20.000.000	1,0	\$ 7.000.000	0,35
15	Los requerimientos adicionales del cliente, podrían generar venta de equipos adicionales, lo que incurriría en ingresos adicionales.	Positivo	Riesgo comercial	Cambio de tecnología o de la infraestructura.	Ejecución	40%	-60%	POSITIVO ALTO	-24%	Mayores utilidades.	-\$ 12.000.000	0,5	- \$ 4.800.000	0,20
16	Cambios inesperados en las TRM, aumentan los costos proyectados para equipos importados, lo que ocasionaría aumento del presupuesto.	Negativo	Riesgo externo	Variación de las TRM, superior a \$3.500.	Planificación - Ejecución	65%	60%	MUY ALTO	39%	Aumentan significativo el precio de los equipos importados.	\$ 130.000.000	1,0	\$84.500.000	0,65
17	Inconvenientes de comunicación con los fabricantes, que ponen en riesgo la gestión con los proveedores, lo que puede generar restricciones o limitaciones en el soporte técnico.	Negativo	Riesgo comercial	Sinergia negativa con los fabricantes.	Ejecución - monitoreo y control	10%	25%	MUY BAJO	3%	No contar con el soporte técnico adecuado en la etapa de ejecución y entrega.	\$ 1.000.000	1,0	\$ 100.000	0,10
18	Las demoras en los equipos al paso por la aduana, pone en riesgo la nacionalización de los equipos y se pueden generar sobrecostos de bodegaje y retrasos en el cronograma de instalaciones.	Negativo	Riesgo externo	Retraso mayor a 2 días en trámites aduaneros.	Ejecución	50%	60%	ALTO	30%	Afecta la ejecución de las instalaciones por mayores tiempos en trámites aduaneros y costos por mayor costo de bodegaje.	\$ 25.000.000	1,5	\$12.500.000	0,75
19	Los daños ocasionados por terceros en las instalaciones de los sistemas, ponen en riesgo el avance del proyecto, lo que ocasionaría retrocesos y pérdidas de tiempo.	Negativo	Riesgo externo	Daños a las instalaciones ya realizadas.	Ejecución	10%	15%	MUY BAJO	2%	Retrocesos de actividades y mayores costos por materiales y recurso humano para la solución.	\$ 6.000.000	1,0	\$ 600.000	0,10
20	Los eventos de seguridad pública o de salud pública, ponen en riesgo el transporte de equipos importados por cierre de fronteras, lo que ocasionaría retraso en la ejecución del proyecto.	Negativo	Riesgo externo	Cierre de fronteras y mayor duración en los picos de la pandemia.	Ejecución	10%	60%	BAJO	6%	Retrasos de instalaciones y mayores costos por pago de horas adicionales a las proyectadas en gestión e instalación.	\$ 40.000.000	4,0	\$ 4.000.000	0,40
21	El requerimiento de rediseño de los sistemas, pone en riesgo el avance del proyecto, lo que ocasionaría retrocesos e incumplimiento del cronograma.	Negativo	Riesgo de gestión	Cambio de tecnología o de la infraestructura.	Ejecución	25%	70%	MEDIO	18%	Mayores tiempos por espera a nuevos diseños y posibles retrocesos en actividades ya ejecutadas.	\$ 15.000.000	2,0	\$ 3.750.000	0,50
22	La demora en el pago de los cortes de obra, pone en riesgo el financiamiento del proyecto, lo que ocasionaría retrasos en pago a proveedores.	Negativo	Riesgo externo	Retraso mayor a 7 días al estimado en el pago.	Ejecución	35%	60%	ALTO	21%	Este riesgo afecta el proyecto en pago de intereses, multas.	\$ 100.000.000	2,0	\$35.000.000	0,70
										RESERVA DE CONTINGENCIA PRELIMINAR	\$ 183.400.000		10,03	
												Costo	Tiempo	

Tabla 34. Plan de respuesta. Riesgo residual y reserva de contingencia final

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS		PLAN DE RESPUESTA						RIESGO RESIDUAL			RESERVA DE CONTINGENCIA TOTAL	
No	RIESGO (causa-riesgo-consecuencia)	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	PLAN DE RESPUESTA	COSTO DEL PLAN DE RESPUESTA	DURACIÓN DEL PLAN DE RESPUESTA	PLAN DE CONTINGENCIA	DUEÑO DEL RIESGO	PROBABILIDAD _R	IMPACTO _R	RIESGO RESIDUAL (P _R *I _R)	RESERVA DE CONTINGENCIA EN COSTO (VME)	RESERVA DE CONTINGENCIA EN TIEMPO
1	Si no se cumple con las especificaciones de tiempo de grabación, se pone en riesgo la capacidad de los discos grabadores lo que podría generar sobre costos por discos adicionales.	Aceptar	Comprar discos duros de mayor capacidad	\$ 2.000.000	1,0		Ingeniero Administrativo	25%	45%	11%	\$ 1.000.000	0,25
2	Cálculo de menor cantidad de cámaras en el diseño, pone en riesgo el cumplimiento de los requerimientos del cliente, lo que incurriría en mayores costos por compra de equipos adicionales.	Aceptar	Comprar cámaras faltantes	\$ 6.000.000	2,0		Ingeniero Administrativo	15%	45%	7%	\$ 3.300.000	0,3
3	Si el diseñador no cumple con la fecha de entrega de diseños, se corre el riesgo de retrasar las actividades del cronograma, lo que puede incurrir en incumplimiento de la entrega y pago de multas.	Transferir	Monitorear	\$ 0	3,0	Cobrar a Claro mayor permanencia por stand-by	Director de proyecto	45%	25%	11%		
4	Si el constructor de las torres se retrasa en la obra civil, se corre el riesgo de no cumplir con los tiempos de instalación, lo que incurriría en incumplimiento de la entrega y pago de multas.	Transferir	Monitorear	\$ 6.000.000	4,0	Cobrar a Claro mayor permanencia por stand-by	Director de proyecto	50%	25%	13%		
5	Si los equipos presentan defectos de fábrica, se corre el riesgo de requerir mayor tiempo para el arranque en los equipos, lo que ocasionaría retrasos en el cronograma.	Aceptar	Monitorear	\$ 0	2,0		Programador	10%	15%	2%	\$ 200.000	0,2
6	Si el contratista eléctrico retrasa la entrega de la red, se corre el riesgo de no cumplir los tiempos de la instalación de los sistemas, lo que incurría en incumplimiento de la entrega y pago de multas.	Transferir	Monitorear	\$ 0	1,0	Cobrar a Claro mayor permanencia por stand-by	Director de proyecto	20%	10%	2%		
7	Si surgen eventos que retrasen el transporte de equipos, se pone en riesgo el cumplimiento de las fechas de entrega, lo que ocasionaría retraso del cronograma de las instalaciones.	Aceptar	Monitorear	\$ 0	2,0		Director de proyecto	10%	60%	6%	\$ 1.500.000	0,2
8	El incumplimiento de normas técnicas, puede ocasionar retrocesos en las instalaciones, lo que incurriría en pérdidas económicas.	Evitar	Capacitar	\$ 1.500.000	1,0		Residente de obra	10%	10%	1%		
9	No inclusión de especificaciones técnicas como el factor de crecimiento, pone en riesgo la aceptación final del proyecto, lo que generaría mayores costos y trámites para adquisición de nuevos equipos.	Escalar	Monitorear	\$ 0	4,0	Cobrar adicional	Residente de obra	43%	40%	17%		
10	Si el proveedor de materiales retrasa la entrega de insumos, se corre el riesgo de no cumplir los tiempos de la instalación de los sistemas, lo que incurría en incumplimiento de la entrega y pago de multas.	Evitar	Contrato con póliza de cumplimiento	\$ 0	1,0	Retrasar el pago	Ingeniero Administrativo	15%	40%	6%		
11	Si el diseñador no cumple con la entrega de diseños, se corre el riesgo de un mal dimensionamiento para el cálculo de materiales y equipos, lo que generaría retrocesos en las gestiones de adquisiciones.	Mitigar	Contratar experto técnico	\$ 5.000.000	2,0		Coordinador de obra	10%	10%	1%		

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS		PLAN DE RESPUESTA						RIESGO RESIDUAL			RESERVA DE CONTINGENCIA TOTAL	
No	RIESGO (causa-riesgo-consecuencia)	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	PLAN DE RESPUESTA	COSTO DEL PLAN DE RESPUESTA	DURACIÓN DEL PLAN DE RESPUESTA	PLAN DE CONTINGENCIA	DUEÑO DEL RIESGO	PROBABILIDAD _R	IMPACTO _R	RIESGO RESIDUAL (P _R *I _R)	RESERVA DE CONTINGENCIA EN COSTO (VME)	RESERVA DE CONTINGENCIA EN TIEMPO
12	Usar escaleras certificadas en lugares de fácil acceso en lugar de andamios y máquinas elevadoras, puede ayudar a desarrollar la actividad con rapidez de forma segura, lo que reduciría costos en alquileres de maquinaria y andamios.	Explotar	Monitorear	\$ 0	12,0		Inspector SST	85%	-80%	-68%		
13	Lograr una buena negociación de precios con los proveedores de insumos y servicios, puede optimizar la gestión de compras y contrataciones, lo que generaría un mayor margen de utilidad.	Compartir	Monitorear	\$ 0	2,0		Coordinador de obra	55%	-60%	-33%		
14	Los retrasos en las negociaciones para la importación de equipos, pondría en riesgo la puesta de los equipos en obra, que ocasionaría retrasos en las instalaciones de los sistemas.	Mitigar	Apoyo y asesoría del área jurídica y de compras de la organización.	\$ 0	4,0	Usar proveedor externo para las asesorías	Coordinador de obra	20%	30%	6%		
15	Los requerimientos adicionales del cliente, podrían generar venta de equipos adicionales, lo que incurriría en ingresos adicionales.	Explotar	Monitorear	\$ 0	2,0		Coordinador	40%	-60%	-24%		
16	Cambios inesperados en las TRM, aumentan los costos proyectados para equipos importados, lo que ocasionaría aumento del presupuesto.	Aceptar	Monitorear	\$ 0	1,0		Director de proyecto	65%	60%	39%	\$ 84.500.000	0,65
17	Inconvenientes de comunicación con los fabricantes, que ponen en riesgo la gestión con los proveedores, lo que puede generar restricciones o limitaciones en el soporte técnico.	Evitar	Monitorear	\$ 0	3,0		Coordinador de obra	10%	10%	1%		
18	Las demoras en los equipos al paso por la aduana, pone en riesgo la nacionalización de los equipos, y se pueden generar sobrecostos de bodegaje y retrasos en el cronograma de instalaciones.	Transferir	Comprar póliza	\$ 3.000.000	4,0	Contratar empresa especializada en importaciones	Analista de compras	50%	30%	15%		
19	Los daños ocasionados por terceros en las instalaciones de los sistemas, ponen en riesgo el avance del proyecto, lo que ocasionaría retrocesos y pérdidas de tiempo.	Transferir	Responsabilizar de pago de daños al causante	\$ 1.000.000	3,0	Usar póliza daño terceros	Residente de obra	10%	10%	1%	\$ 600.000	0,1
20	Los eventos de seguridad pública o de salud pública, ponen en riesgo el transporte de equipos importados por cierre de fronteras, lo que ocasionaría retraso en la ejecución del proyecto.	Mitigar	Monitorear	\$ 2.000.000	3,0		Director de proyecto	10%	60%	6%	\$ 4.000.000	0,4
21	El requerimiento de rediseño de los sistemas, pone en riesgo el avance del proyecto, lo que ocasionaría retrocesos e incumplimiento del cronograma.	Escalar	Monitorear	\$ 0	2,0		Coordinador de obra	15%	70%	11%	\$ 3.750.000	0,5
22	La demora en el pago de los cortes de obra, pone en riesgo el financiamiento del proyecto, lo que ocasionaría retrasos en pago a proveedores.	Mitigar	Tomar crédito	\$ 30.000.000	8,0		Director de proyecto	35%	20%	7%	\$ 35.000.000	0,7
		PLAN DE RESPUESTA		\$ 56.500.000				RESERVA DE CONTINGENCIA FINAL			\$ 90.500.000	1,6
											Costo	semanas

Fuente: Los Autores

A los costos del proyecto se adicionan \$90.500.000 como reserva de contingencia y al cronograma es necesario ajustarlo con 1,6 semanas como reserva en tiempo para gestión de riesgos del proyecto.

17. Gestión de las adquisiciones del proyecto

17.1 Plan de gestión de las adquisiciones

Para el desarrollo del proyecto, se realizarán por medio del proceso de adquisiciones, actividades de la fase de Instalaciones para los diferentes sistemas. El detalle general de la EDT con los paquetes de trabajo en donde se requieren adquisiciones se presenta en el Apéndice Z. En la siguiente tabla se describen las actividades y tipo de adquisición que requiere el proyecto.

Tabla 35. Actividades para proceso de adquisición

No. EDT	Paquete de trabajo	Actividad	Adquisición
1.2	Instalaciones		
1.2.1	Sistema de circuito cerrado de televisión CCTV		
1.2.1.1	Equipos CCTV a usar	Selección de proveedores y compra de equipos e insumos	Equipos CCTV, Insumos
1.2.1.3	Integración del sistema	Integración de sistemas	Mano de obra instalaciones
1.2.1.4	Protocolo de pruebas	Protocolo de prueba ONVIF-S Protocolo de funcionamiento	Servicio especializado
1.2.2	Sistema de control de acceso		
1.2.2.1	Equipos a usar control acceso	Selección de proveedores y compra de equipos e insumos	Equipos, Insumos
1.2.2.3	Integración del sistema	Integración de sistemas	Mano de obra instalaciones
1.2.2.4	Protocolo de pruebas	Protocolo de pruebas acceso Protocolo de funcionamiento	Servicio especializado
1.2.3	Sistema de detección de incendios		
1.2.3.1	Equipos detección de incendios	Selección de proveedores y compra de equipos e insumos	Equipos, Insumos
1.2.3.3	Integración del sistema	Certificación del sistema	Servicio especializado
1.2.3.4	Protocolo de pruebas	Pruebas de integración Pruebas de operación	Servicio especializado
1.2.4	Sistema de intrusión		

No. EDT	Paquete de trabajo	Actividad	Adquisición
1.2.4.1	Equipos de intrusión	Selección de proveedores y compra de equipos e insumos	Equipos, Insumos
1.2.4.3	Integración del sistema	Integración de sistemas	Mano de obra instalaciones
1.2.4.4	Protocolo de pruebas	Pruebas de integración Pruebas de operación	Servicio especializado
1.2.5	Sistema de automatización		
1.2.5.1	Equipos de automatización	Selección de proveedores y compra de equipos e insumos	Equipos, Insumos
1.2.5.2	Servidor	Cableado de red de comunicación entre sistemas	Mano de obra instalaciones
1.2.5.3	Integración del sistema	Integración de sistemas	Mano de obra instalaciones
1.2.5.4	Protocolo de pruebas	Pruebas de integración Pruebas de operación	Servicio especializado

Fuente: Los Autores

Para el desarrollo del proceso de adquisiciones el Coordinador del proyecto se encargará de consolidar las cantidades necesarias de acuerdo a los requisitos en conjunto con el equipo del proyecto. Una vez consolidada la información se elabora un plan de compras en función del cronograma de ejecución y posterior a ello es enviado al Director del proyecto para su evaluación y aprobación. Después de ser aprobado el plan se envía al área de compras para la gestión de las diferentes adquisiciones mediante las respectivas órdenes de compra de acuerdo a los requerimientos y los tiempos establecidos.

De igual manera una vez las órdenes de compra se encuentran en los diferentes proveedores se realiza el seguimiento continuo del estado de la adquisición a fin de garantizar que los tiempos de entrega e instalación se cumplan de acuerdo al plan de compras aprobado. Esta actividad de monitoreo está a cargo del analista de compra, del ingeniero administrativo, quienes informan los avances al Coordinador.

El tipo de contratación a utilizar tanto para insumos como para mano de obra será a precio fijo. Para el pago de la mano de obra se realiza cortes mensuales de acuerdo al avance realizado por el contratista.

Los proveedores que abastecerán el proyecto serán los incluidos en el listado de la organización y tendrán mayor puntuación para la elección aquellos proveedores que abastecieron la fase 1 del proyecto con buen desempeño.

17.2 Matriz de las adquisiciones

En el Apéndice AA se describen los detalles de tipo de contrato y proveedores para las adquisiciones, las cuales se clasificaron en 4 grupos: mano de obra para las instalaciones, equipos, insumos y servicios especializados para las pruebas.

17.3 Cronograma de compras

En el apéndice BB se describe el cronograma para las adquisiciones.

18. Gestión del valor ganado

18.1 Indicadores de medición del desempeño

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos y la satisfacción del cliente, se definen los indicadores de gestión para el proyecto que se describen en la siguiente tabla.

Tabla 36 Indicadores de medición del desempeño

INDICADOR	FORMULA	SIGNIFICADO	UMBRAL	PERIODICIDAD	PLAN DE ACCION
Indicador de costo PV	$PV1+PV2+\dots+PVn$	Valor esperado a la fecha	No aplica	Quincenal	No aplica
Indicador de costo EV	$PV*AVANCE$	Valor ganado a la fecha	EV > PV EV = PV AV < PV	Quincenal	Al momento de generar alerta se realiza reunión con el equipo de trabajo para la respectiva evaluación y determinar el plan de acción.
Indicador de costo AC	$AC1+AC2+\dots+ACn$	Costo a la fecha	AC > PV AC = PV	Quincenal	Al momento de generar alerta se realiza reunión con el equipo de trabajo para la respectiva

INDICADOR	FORMULA	SIGNIFICADO	UMBRAL	PERIODICIDAD	PLAN DE ACCION
			AC < PV		evaluación y determinar el plan de acción.
Indicador de costo BAC	PV TOTAL	Costo Total Aprobado del proyecto	No aplica	No aplica	No aplica
Indicador de costo CV	EV - AC	Variación del costo a la fecha	CV < 0 CV = 0 CV > 0	Quincenal	Al momento de generar alerta se realiza reunión con el equipo de trabajo para la respectiva evaluación y determinar el plan de acción.
Indicador de costo CPI	EV/AC	Valor estimado	CPI < 0,90 0,90 < CPI < 1,0 CPI > 1,0	Quincenal	Al momento de generar alerta se realiza reunión con el equipo de trabajo para la respectiva evaluación y determinar el plan de acción.
Indicador de cronograma SV	EV - PV	Variación del cronograma	SV < 0 SV = 0 SV > 0	Quincenal	Al momento de generar alerta se realiza reunión con el equipo de trabajo para la respectiva evaluación y determinar el plan de acción.
Indicador de cronograma SPI	EV / PV	Avance según lo planificado	SPI < 0,90 0,90 < SPI < 0,94 SPI > 0,94	Quincenal	Al momento de generar alerta se realiza reunión con el equipo de trabajo para la respectiva evaluación y determinar el plan de acción.
Indicador de costo TCPI	(BAC-EV) / (BAC-AC)	Variación del costo respecto a lo planeado	TCPI > 1,05 1,0 < TCPI < 1,05 TCPI < 1,0	Quincenal	Al momento de generar alerta se realiza reunión con el equipo de trabajo para la respectiva evaluación y determinar el plan de acción.

INDICADOR	FORMULA	SIGNIFICADO	UMBRAL	PERIODICIDAD	PLAN DE ACCION
Indicador de costo EAC	BAC/CPI	Costo estimado hasta la terminación	EAC > BAC EAC = BAC EAC < BAC	Quincenal	Al momento de generar alerta se realiza reunión con el equipo de trabajo para la respectiva evaluación y determinar el plan de acción.
Indicador de costo ETC	EAC - AC	Costo pendiente por ejecutar	ETC < 0 ETC = 0 ETC > 0	Quincenal	Al momento de generar alerta se realiza reunión con el equipo de trabajo para la respectiva evaluación y determinar el plan de acción.
Indicador de costo VAC	BAC - EAC	Variación del presupuesto hasta terminar	VAC < 0 VAC = 0 VAC > 0	Quincenal	Al momento de generar alerta se realiza reunión con el equipo de trabajo para la respectiva evaluación y determinar el plan de acción.
Avance ejecutado	Medición en el periodo	Avance ejecutado a la fecha	No aplica	No aplica	No aplica
Avance planeado	Medición en el periodo	Avance planeado a la fecha	No aplica	No aplica	No aplica
Avance ejecutado Vs Planeado	(Avance ejecutado) / (Avance planeado)	Comparativo de avances ejecutado versus planeado	VAC > 1,0 *BAC 0,95*BAC < VAC < 1,0*BAC 0,90*BAC < VAC < 0,95*BAC	Semanal	Al momento de generar alerta se realiza reunión con el equipo de trabajo para la respectiva evaluación y determinar el plan de acción.

 Rango buen desempeño
  Rango aceptable
  Peligro

18.2 Análisis de valor ganado y curva S

El avance del proyecto y la comparación con la línea base del proyecto, se representa en detalle para cada una de las fechas de corte, mediante la curva S con su respectivo análisis, el cual se muestra en el Apéndice CC.

De manera general, a corte 30-09-2020, el proyecto ha avanzado un 56%. Los costos incurridos para la realización de los trabajos están por encima del costo planificado. El costo de los trabajos realizados a la fecha, ha mantenido desde el inicio del proyecto comportamientos por encima de lo presupuestado, excepto en el rango de la semana 20 a la 23, en la que, los costos fueron muy cercanos a los planificados. Por otro lado, el avance en los trabajos realizados tiene una desviación del costo respecto a la planificación, que indica un tiempo faltante para la terminación, por lo que se debe realizar un plan de acción para corregir y alcanzar el avance presupuestado.

A corte 12-12-2020, el proyecto ha avanzado un 66%. Los costos incurridos para la realización de los trabajos, comparados con el corte del 30-09-2020, siguen estando por encima.

El costo de los trabajos realizados a la fecha, continúa manteniendo desde el inicio del proyecto comportamientos por encima de lo presupuestado. Desde la semana 40, la curva crece paralela al valor planeado, lo que significa que se estabilizó, pero no se cerró esta brecha, por lo que se estima con este comportamiento, que se tendrá un sobre costo en el presupuesto del proyecto.

Por otro lado, el avance en los trabajos realizados logró a partir de la semana 40 cerrar la brecha y acercarse más a la planeación, tanto que en el lapso de la semana 43 a la 48 hay una coincidencia entre el valor ganado y lo planificado. Sin embargo, a partir de la semana 48 nuevamente el desempeño está por debajo de lo planificado hasta la fecha.

En general desde el 30 de septiembre de 2020 el proyecto ha presentado un mejor desempeño acercándose más a la planificación, lo que califica como eficiente el plan de acción desarrollado en este trimestre.

19. Informe de avance del proyecto

A la fecha se presenta el siguiente informe de avance.

Tabla 37 Informe de avance del proyecto

	INFORME DE AVANCE #12		FORMATO:	PMI 11
			VERSIÓN:	1
	Del 15 de febrero al 14 de marzo del 2021		PROYECTOS	
			Página: 1	De: 2
			REV: 04/2010	Nº 004

PROYECTO: Implementación de infraestructura y equipos para la seguridad electrónica del complejo Plaza Claro Bogotá fase 2

CLIENTE: COMCEL S.A. (PLAZA CLARO FASE 2)

UBICACIÓN: Carrera 68A # 24B-10

SISTEMAS: Detección de Incendio, CCTV, Control de Acceso, Intrusión y Automatización

- **Visión del proyecto**

Implementar los sistemas de seguridad electrónica y automatización en Plaza Claro Fase 2 durante el primer semestre del año 2021

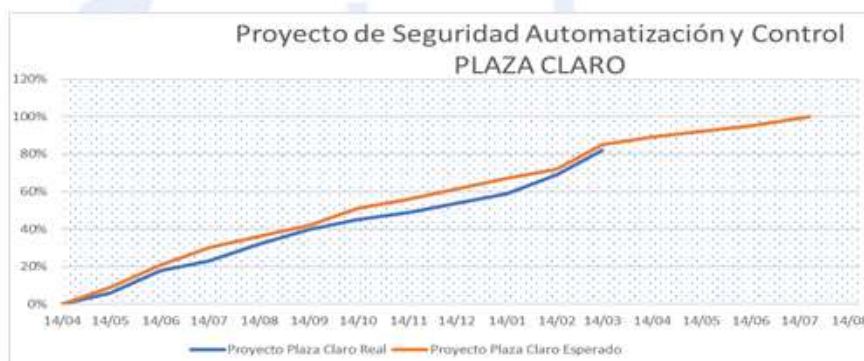
- **Resumen general**

Porcentaje General Esperado: 85%

Porcentaje General Real: 82%



Grafica parcial de avance



Grafica General de Avance (Proyeccion hasta el final)

	INFORME DE AVANCE #12 Del 15 de febrero al 14 de marzo del 2021		FORMATO:	PMI 11
			VERSIÓN:	1
			PROYECTOS	
			Página: 2	De: 2
			REV: 04/2010	Nº 004

- **Actividades realizadas.**

- Definición de la ubicación del servidor del sistema de automatización en el cuarto de control
- Instalación de controladores de campo del sistema de automatización.
- Inicio de infraestructura (tubería y cableado) del sistema de automatización en el cuarto de control.

- **Actividades próximas.**

- Prolongación de infraestructura (tubería y cableado) del sistema de automatización.
- Verificación y pruebas del sistema existente.
- Inicio con la configuración y repotenciación del sistema de automatización.

- **Observaciones y acuerdos.**

- Después de realizada la verificación y pruebas de los equipos existentes del sistema de automatización, alguno presenta fallas o no comunica, se procede a realizar una cotización adicional para el cambio del equipo o del cableado.
- Se debe contar con los puntos eléctricos solicitados en los comités de seguimiento para poder iniciar con la configuración y repotenciación del sistema de automatización.

Mauricio Ortégón
 Coordinador de Proyectos
 Tyco Services S.A.

Conclusiones

Existe una menor incertidumbre a la fecha, acerca del éxito y la culminación del proyecto el 8 de junio de 2021. El informe de avance del proyecto arroja un retraso pero se concluye que el proyecto tiene una gran probabilidad de culminar dentro del cronograma y presupuesto propuesto.

Las instalaciones se realizaron según los diseños entregados, los cuales no han tenido modificaciones considerables y los protocolos de prueba han sido satisfactorios, lo que indica que el proyecto ha tenido una ejecución esperada y con los parámetros de calidad establecidos.

Una buena identificación y análisis de los interesados permite mantenerlos activos dentro del proyecto y su continuo monitoreo permite mantenerlos informados, satisfechos para asegurar su apoyo y participación.

Desde la etapa de planificación del proyecto se debe incluir la gestión de la calidad, de manera que no se convierta en una improvisación sobre la marcha y se incurran en costos de falla o costos de calidad deficiente, los cuales incrementan el presupuesto definido y disminuyen las utilidades del proyecto.

Así se tenga en cuenta desde la planificación del proyecto la normatividad, los estándares, las políticas de calidad, se requiere realizar el proceso de seguimiento y control a las actividades del proyecto, mediante la inspección, pruebas técnicas entre otras, para evaluar su desarrollo e implementar mejoras que nos aporten a la optimización de los procesos. También es necesario el control para demostrar al cliente con datos reales que se ha cumplido con los objetivos de calidad o criterios de aceptación de los productos.

La gestión del valor ganado, aporta la información para facilitar la toma de decisiones e implementación de planes de acción para la optimización del desempeño del proyecto.

El informe de avance del proyecto arroja un retraso leve, lo cual se vuelve crítico por la proximidad del cierre. Es recomendable actuar inmediatamente y cerrar esta brecha

para garantizar la culminación dentro de las fechas pactadas con el cliente, aunque en los diferentes comités de seguimiento se ha informado y justificado ampliamente, que la causa es la disminución del rendimiento del trabajo, debido a la implementación de los protocolos de seguridad para la prevención del Covid-19.

Adicionalmente es importante resaltar, el comportamiento del costo del proyecto, indicadores que se han mantenido por encima de lo presupuestado. Para desarrollar el proyecto dentro del presupuesto planificado y obtener el margen de utilidad que se proyectó, se debe realizar un seguimiento detallado para evitar eventos que generen sobrecostos.

La decisión de comprar o hacer, depende de los recursos con que cuente la organización y así mismo, del volumen de proyectos que al momento de la requisición se tenga en desarrollo. Esta gestión garantiza que el trabajo cuente con los recursos tanto físicos como humanos para que el proyecto se desarrolle como fue planeado en costos, tiempo y alcance.

Las buenas prácticas en la gestión de las adquisiciones no garantizan el éxito del proyecto, pero si determinan ganar un buen recorrido en el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Las adquisiciones para el proyecto representan aproximadamente el 50% del trabajo requerido para desarrollar el proyecto.

Las estrategias planteadas para la gestión del riesgo se planean y utilizan de acuerdo a la situación, al entorno, al apetito del riesgo de los interesados clave que toman las decisiones y su tolerancia al riesgo. Así que las estrategias pueden variar su eficacia de proyecto a proyecto.

El análisis, evaluación y planes de acción para la atención de los riesgos es propio de cada proyecto y depende de las políticas y experiencia de la organización, así como de la actitud y experiencia del equipo de trabajo.

Recomendaciones

Las partes interesadas del proyecto deben estar en constante comunicación e informados de cualquier situación canalizando la información a través de los medios establecidos en el plan de gestión, respetando los niveles jerárquicos para escalamientos hacia las diferentes áreas.

Las partes interesadas deben tener interacción constante vía telefónica, por video llamada o correo electrónico en situaciones en donde las reuniones presenciales no sean alternativa ya que es necesario mantenerlos actualizados frente al avance de la ejecución del proyecto.

Los canales de comunicación del proyecto deben ser utilizados tal como se proyectaron en el plan de gestión, con el fin de garantizar la entrega oportuna de la información.

Es de vital importancia tener claridad de los niveles de escalamiento dentro de la compañía con el fin que la información enviada llegue al área correcta y lograr la respuesta oportuna para evitar retrasos en caso de una situación de carácter urgente.

Para el caso de proyectos de ingeniería en los que se requieren de exactitud y precisión, el director de proyectos y su equipo deben planificar este grado de exactitud y precisión que requiere el proyecto, definir las métricas de calidad y el proceso para su medición; así como capacitar al equipo para que el plan de la calidad no quede como un documento almacenado, sino que se haga realidad en la ejecución del proyecto.

La gestión de riesgos es un proceso continuo porque los riesgos son cambiantes, pueden mitigarse, pero también pueden aparecer otros riesgos o a pesar de las acciones, pueden quedar riesgos residuales. El proyecto debe implementar el monitoreo continuo de los riesgos, identificar la aparición de nuevos riesgos o su cambio y registrar su eliminación. Así que el proceso de la gestión de riesgos es un ciclo vigente durante todo el desarrollo del proyecto.

Referencias

- Almeida, A. & Medrano, E. (2008). Empresa y cultura emprendedora. Unidad 1. La empresa y su entorno. Recuperado de https://www.edebe.com/educacion/documentos/830343-0-529-830343_LA_EIE_CAS.pdf
- Amatto Y., Caymes P. y Bianchini Germán. Impacto Negativo de los Sistemas Informáticos. Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido. UTN – Fac. Regional Mendoza. Recuperado: 30-07-2020. Disponible en: <https://virtual.unipiloto.edu.co/mod/folder/view.php?id=204090>
- BANCO DE BOGOTÁ. Tasas de interés. Recuperado el 22 de octubre. Disponible en: <https://www.bancodebogota.com/wps/themes/html/banco-de-bogota/pdf/productos-parati/tasas/2020/tasas-octubre-2020.pdf>
- BANCO DE BOGOTÁ. Simulador de CDT. Recuperado el 22 de octubre. Disponible en: <https://www.bbva.com.co/personas/productos/inversion/cdt/tradicional/simulador.html>
- BANCO DE BOGOTÁ. Tasas de interés. Recuperado el 22 de octubre. Disponible en: <https://www.bbva.com.co/personas/productos/inversion/fondos/fam.html>
- Baca U., G. (2010). *Evaluación de proyectos* (6a. Ed.). México, D.F: McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V.
- BSIGroup, (s.f). Product Carbon Footprinting for Beginners. Guidance for smaller businesses on tackling the carbon footprinting challenge. Pags 29-34. Recuperado de: https://virtual.unipiloto.edu.co/pluginfile.php/336872/mod_resource/content/7/BSI-sustainability-guide-product-carbon-footprinting-for-beginners-UK-EN.html
- Brealey, M. (2003) Principios de Finanzas Corporativas. Mc Graw Hill / Interamericana de España, S. A. U.
- CAR, CAEM, Cámara de Comercio de Bogotá (2009). Herramienta de cálculo de la huella de carbono.
- CARACOL (2018, 7 de junio 7). *Así es Plaza Claro, un proyecto innovador en Bogotá*. CARACOL RADIO [en línea]. Año 2018. Recuperado de http://caracol.com.co/programa/2018/06/07/6am_hoy_por_hoy/1528378558_202870.html
- CLARO. (2016). *Informe Sostenibilidad Claro 2016*. Obtenido de <http://www.claro.com.co/portal/recursos/co/pdf/Informe-Sostenibilidad-Claro-2016-WebB-LR-k.pdf>.
- DHARMA CONSULTING. Información y Herramientas Gratuitas – Gestión de Proyectos. Recuperado el 13/02/2021. Disponible en: https://www.dharmacon.net/informacion-y-herramientas-gratuitas/gestion-de-proyectos/gpy_formatos/

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (2009). Guía Metodológica para la Formulación de Indicadores. Bogotá-Colombia: DNP.

EL TIEMPO. (2018, 6 de junio) Claro abre centro de internet de las cosas y realidad virtual. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/economia/empresas/inauguran-plaza-claro-que-tiene-internet-de-las-cosas-y-realidad-virtual-227406>

Exkema (2019, febrero). Plaza Claro. EXKEMA RELI [en línea]. Recuperado de <https://exkema.com/plaza-claro/>

GLOBAL REPORTING INITIATIVE (2011). GRI e ISO 26000: Cómo usar las Directrices del GRI, en conjunto con la Norma ISO 26000. GRI. ISBN: 978-90-8866-041-2

GREEN PROJECT MANAGEMENT (GPM). Metodología PRISM.

Grupo Royal Dutch/Shell. Shell International B.V. Matriz de Evaluación de Riesgos SHELL HSE, La Haya, Países Bajos. Abril 1999. Gerencia Complejo de Barrancabermeja. Instructivo para uso de la matriz de evaluación de riesgos – RAM. Abril 2002.

IDIGER. Riesgo Sísmico. Recuperado: 04-08-2020. Disponible en: <https://www.idiger.gov.co/rsismico>

Martínez, Y.; Rodríguez, L.; Santacruz, J. (2014). Proyecto Visión Futuro – VS UAE (VIS-VIP). Universidad Piloto de Colombia, Facultad de Ciencias Sociales y Empresariales. Páginas 149 – 159. Recuperado de: <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00001505.pdf>

METRO CUADRADO (2020, 11 DE JULIO) Conozca los barrios del occidente de Bogotá. Recuperado de <https://www.metrocuadrado.com/noticias/especiales/conozca-los-barrios-del-occidente-de-bogota-864>

MINISTERIO DE AMBIENTE (2020) Asuntos -ambientales, Sectorial y Urbana [en línea]. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/gestion-integral-de-residuos-de-aparatos-electricos-y-electronicos-raee> Prieto, A., Pacheco, J. y Ortegón E. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento, y la evaluación de proyectos y programas*. Santiago de Chile, Chile: Naciones Unidas.

Paiba, A.; Torres, M.; Belfort, P. (2014). Software proceso solicitudes préstamos interinstitucionales Biblioteca Alfonso Borrero Cabal S J, Pontificia Universidad Javeriana Sede Bogotá. Universidad Piloto de Colombia, Facultad de Ciencias Sociales y Empresariales. Páginas 108 – 113. Disponible en: <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00001454.pdf>

TYCO SERVICES S.A (2017). *Manual de Sistema de Gestión de Calidad*. Bogotá.

TYCO. (2019). Especificaciones Técnicas Sistemas de Seguridad Plaza Claro. Bogota.

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. Guía de trámites. Recuperado: 29-07-2020. Disponible en: <http://ambientebogota.gov.co/guia-de-tramites>

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE (2010). Guía de Manejo Ambiental para el Sector de la Construcción. Recuperado: 30-07-2020. Disponible en: <https://virtual.unipiloto.edu.co/mod/folder/view.php?id=204090>

Semana (2020, 4 de agosto) Primer pico de la pandemia en Bogotá: qué significa y cuándo vendrá el siguiente. Recuperado: 05-08-2020. Disponible en: <https://www.semana.com/nacion/articulo/primer-pico-de-coronavirus-en-bogota-cuando-llegara-el-segundo-noticias-hoy/691504>

The GPM Global P5TM Standar for Sustanibility in Project Managemen. Linking the SDGs and P5. Recuperado: 22-07-2020. Disponible en: <http://www.greenprojectmanagement.org/the-p5-standard>

TYCO SERVICES S.A (2017). Manual de Sistema de Gestión de Calidad. Bogotá.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Revista UNAL. Proyección de costos de un bus articulado con motor dedicado a gas natural para ser utilizado en los sistemas de transporte masivo de Colombia. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/9553/11477>

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA (2020). Especialización en Gerencia de Proyectos. Matriz de Requisitos Ambientales Legales. Recuperado: 29-07-2020. Disponible en: <https://virtual.unipiloto.edu.co/mod/resource/view.php?id=204094>

VEEDURÍA DISTRITAL. Ficha UPZ: Ciudad Salitre Occidental – FONTIBÓN. Recuperado: 22-07-2020. Disponible en: <http://veeduriadistrital.gov.co/sites/default/files/files/UPZ/CIUDAD%20SALITRE%20OCCIDENTAL.pdf>

Apéndices

Apéndice A. Flujo de Caja proyecto Implementación de infraestructura y equipos para la seguridad electrónica del complejo Plaza Claro Bogotá Fase 2

DESCRIPCIÓN/PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ingresos														
Anticipo 30%		\$ 425.000.000	\$ 381.000.000	\$ 304.000.000	\$ 156.000.000									
Cortes de obra		\$ -	\$ -	\$ 42.200.000	\$ 84.400.000	\$ 126.600.000	\$ 126.600.000	\$ 168.800.000	\$ 548.600.000	\$ 548.600.000	\$ 548.600.000	\$ 337.600.000	\$ 203.200.000	\$ 218.800.000
Aporte de socios		\$ -	\$ -	\$ -		\$ 60.000.000	\$ 40.000.000		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total Ingresos	\$ -	\$ 425.000.000	\$ 381.000.000	\$ 346.200.000	\$ 240.400.000	\$ 186.600.000	\$ 166.600.000	\$ 168.800.000	\$ 548.600.000	\$ 548.600.000	\$ 548.600.000	\$ 337.600.000	\$ 203.200.000	\$ 218.800.000
Gastos Operativos														
Costos fijos			\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000
Costos de operación (equipo y material)		\$ 397.900.000	\$ 310.620.000	\$ 270.500.000	\$ 164.550.000	\$ 110.960.000	\$ 91.130.000	\$ 93.202.000	\$ 87.790.000	\$ 88.653.000	\$ 70.574.000	\$ 55.908.700	\$ 27.205.500	\$ 15.580.000
Personal		\$ 26.895.000	\$ 40.274.000	\$ 45.448.000	\$ 45.448.000	\$ 45.448.000	\$ 45.448.000	\$ 45.448.000	\$ 45.448.000	\$ 40.448.000	\$ 40.448.000	\$ 40.448.000	\$ 25.274.000	\$ 25.274.000
Total Gastos Operativos		\$ 424.795.000	\$ 380.894.000	\$ 345.948.000	\$ 239.998.000	\$ 186.408.000	\$ 166.578.000	\$ 168.650.000	\$ 163.238.000	\$ 159.101.000	\$ 141.022.000	\$ 126.356.700	\$ 82.479.500	\$ 70.854.000
Utilidad Antes Impuestos		\$ 205.000	\$ 106.000	\$ 252.000	\$ 402.000	\$ 192.000	\$ 22.000	\$ 150.000	\$ 385.362.000	\$ 389.499.000	\$ 407.578.000	\$ 211.243.300	\$ 120.720.500	\$ 147.946.000
Impuesto de Renta 32%		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 532.376.896
Utilidad periodo		\$ 205.000	\$ 106.000	\$ 252.000	\$ 402.000	\$ 192.000	\$ 22.000	\$ 150.000	\$ 385.362.000	\$ 389.499.000	\$ 407.578.000	\$ 211.243.300	\$ 120.720.500	-\$ 384.430.896
Inversiones														
Capital de Trabajo	- \$300.000.000													
Total Inversión	- \$300.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -			
Flujo de Caja	-\$ 300.000.000	\$ 205.000	\$ 106.000	\$ 252.000	\$ 402.000	\$ 192.000	\$ 22.000	\$ 150.000	\$ 385.362.000	\$ 389.499.000	\$ 407.578.000	\$ 211.243.300	\$ 120.720.500	-\$ 384.430.896

Fuente: Los autores

Apéndice B. Matriz de Valoración de Riesgos RAM

PROYECTO	IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS PARA LA SEGURIDAD ELECTRÓNICA DEL COMPLEJO PLAZA CLARO BOGOTÁ FASE 2	GERENCIA DEL PROYECTO	FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS								ESTIMADO DE COSTOS (\$COP)	\$ 3.188. 699.096	<table><tr><td>VH</td><td>≥ 28</td></tr><tr><td>H</td><td>24 - 27</td></tr><tr><td>M</td><td>17 - 23</td></tr><tr><td>L</td><td>6-16</td></tr><tr><td>N</td><td>1 - 5</td></tr></table>										VH	≥ 28	H	24 - 27	M	17 - 23	L	6-16	N	1 - 5
											VH	≥ 28																				
H	24 - 27																															
M	17 - 23																															
L	6-16																															
N	1 - 5																															
DURACIÓN (DÍAS)	390 días																															

		VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS									
CATEGORÍA	RIESGO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	Valor para Índice Seg.	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS
HUMANO	Vandalismo- Daño de la infraestructura de equipos por un tercero	0	4D	2D	2D	4D	1D	0	25	H	Transferir	Cuantificar el daño y comunicarlo al cliente para asumir el costo de la reparación de los daños causados	3	0	25	14	14	25	10	0
HUMANO	No intencional - Un técnico realiza la conexión equivocada de un equipo	2C	5C	1C	4C	4C	2C	0	27	H	Mitigar	Capacitar al personal sobre las conexiones eléctricos en los equipos	3	13	27	9	22	22	13	0
HUMANO	De un andamio cae un insumo o herramienta cerca de una persona	1C	2C	0	2C	3C	1C	0	18	M	Mitigar	Capacitar al personal sobre los trabajos en alturas	2	9	13	0	13	18	9	0
HUMANO	Falta de inspección a las escaleras y herramientas de trabajo.	4B	2B	2B	4B	4B	2B	0	21	M	Mitigar	Capacitar al personal sobre la inspección de escaleras y herramientas antes de comenzar las labores	2	21	12	12	21	21	12	0
NATURAL	Sismos	5A	5ª	4A	5A	5A	2A	0	23	M	Mitigar	Formular e informar el correspondiente Plan de Contingencias. Recomendar la compra de una póliza de seguro que cubra los posibles daños.	2	23	23	20	23	23	5	0
TECNOLÓGICO	Eléctricos -Sobrecargas, corto circuito	3A	5ª	0	3A	3A	3A	0	23	M	Mitigar	Capacitar al personal técnico en riesgos eléctricos. Utilizar dispositivos de protección para equipos utilizados en la instalación.	2	15	23	0	15	15	15	0
BIOLÓGICO	Epidemia	5A	0	0	1A	1A	3A	0	23	M	Mitigar	Capacitar al personal sobre riesgos biológicos. Facilitar los protocolos que garanticen la seguridad y cuidar del personal en obra.	2	23	0	0	8	8	15	0

Fuente: Los autores. Basados en la plantilla de la Universidad Piloto de Colombia y la Matriz de Evaluación de Riesgos SHELL HSE.

Apéndice C. Lineamientos y estrategias de sostenibilidad del proyecto

Nombre de la estrategia	Principales actividades de la estrategia	Objetivo	Meta	Nombre del indicador	Descripción	Unidad de medida	Fórmula	Periodicidad	Tipología
Recicla y punto (puntos ecológicos)	- Definir la cantidad de puntos ecológicos. - Compra de los puntos ecológicos. - Definir y delimitar la ubicación de los puntos ecológicos - Señalizar los puntos ecológicos - Recolección y limpieza adecuada de los puntos ecológicos.	Separar los residuos para su correcta disposición.	Separación del 50% de los residuos generados	Puntos ecológicos	Mide la cantidad de puntos ecológicos proyectados versus instalados	Porcentaje	$\% = \frac{\text{Puntos instalados}}{\text{Puntos proyectados}} * 100$	Mensual	G
				Separación de residuos	Mide la cantidad de residuos (peso) comparado con el periodo anterior	Porcentaje	$\% = \frac{\text{Peso residuos reciclados mes actual}}{\text{Peso residuos reciclados mes anterior}} * 100$	Mensual	G
Ven al trabajo en tu Bici	- Promover mediante campaña el uso de la bicicleta - Establecer los días en los que se promueva el transporte en bicicleta - Premiar a los participantes: por cada 3 días de movilización en bicicleta, de los programados al mes, se compensará con medio día de descanso remunerado.	Reducir la huella de carbono por el uso de vehículos para llegar al sitio de trabajo y mejorar los hábitos saludables para una vida sana.	Reducción el 30% de la movilidad del personal en vehículos motorizados.	Transporte en medios no motorizados	Cantidad de personas que cambiaron el carro por la bicicleta expresada en porcentaje	Porcentaje	$\% = \frac{\text{Usuarios bicicleta}}{\text{Total empleados}} * 100$	Mensual	E
Vehículos vinculados al proyecto tengan máximo 10 años de uso	- Establecer requisitos de proveedores - Verificación y aprobación de los proveedores. - Contratación de los proveedores	Reducir las emisiones de gases contaminantes por ineficiencia de los vehículos	El 90% de los vehículos vinculados al proyecto tengan máximo 10 años de uso	Eficiencia de la flota vehicular	Tiempo de servicio de los vehículos al proyecto	Porcentaje	$\% = \frac{\text{Vehículos menos de 10 años}}{\text{Total de vehículos}} * 100$	Mensual	G
Uso de información digital	- Socializar el uso de medios digitales - Envío de información y comunicados digitales	Reducir el uso de papel en el proyecto	Reducción del 50% del uso de papel	Uso de papel	Mide la cantidad de hojas usadas con respecto al mes anterior	Cantidad	$= (\text{No. Hojas mes actual}) - (\text{No. Hojas mes anterior})$	Mensual	G
Recarga energía y haz una pausa activa	- Socializar la realización de las pausas activas para liberación de estrés laboral - Realizar micro pausas de descanso - Alternar la postura sentado y de pie	Incentivar los hábitos de actividad física y autocuidado durante el día	Inclusión de una pausa activa cada 2 horas	Pausas activas	Compa las pausas realizadas en el día con las programadas	Porcentaje	$= \frac{\text{Cantidad de pausas realizadas}}{\text{Cantidad de pausas programadas}} * 100$	Diario	E
Si tu computador no vas a usar recuerda el cargador desconectar	- Dar a conocer la campaña - Revisar el cumplimiento - Generar las sanciones a los infractores: Capacitación a los compañeros en el tema	Incentivar la reducción del consumo de energía eléctrica	Reducción del consumo de energía en un 10%	Energía ahorrada	Mide la cantidad de energía mensual ahorrada en kW	kW	$= (\text{kW mes actual}) - (\text{kW mes anterior})$	Mensual	G

Tipología: E: Efecto, G: Gestión, P: Producto

Fuente: Los autores

Apéndice D. Caso de Negocio y Acta de Constitución del proyecto

CONTROL DE VERSIONES				
Versión	Elaborada por	Aprobada por	Cargo	Fecha
001	Solutions Team			20-01-2020
CASO DE NEGOCIO				
DESCRIPCION DEL PROBLEMA				
Necesidad de garantizar la seguridad para las instalaciones y las personas que interactuarán en los espacios de estas torres, que cuente con un sistema central automatizado de monitoreo, operación y administración.				
VISIÓN GENERAL DEL PROYECTO				
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO				
El proyecto planteado busca desarrollar el suministro e instalación de infraestructura y equipos para la seguridad electrónica del complejo Plaza Claro Fase 2, además de la programación y puesta en marcha. a) Cableado estructurado para los pisos 4, 8 y 9. b) Sistema de detección de incendio. c) Circuito cerrado de televisión CCTV d) Control de acceso.				
OBJETIVOS E INDICADORES DE ÉXITO DEL PROYECTO				
OBJETIVO	MÉTRICA		INDICADOR DE ÉXITO	
Disponer de conectividad y seguridad en el complejo Plaza Claro Fase 2.	% de ejecución		100%	
Cumplir con las instalaciones en el tiempo pactado.	Tiempo / costo		100%	
Desarrollar el proyecto dentro del presupuesto asignado y manteniendo la utilidad.	Costo / utilidad		100%	
Entregar a satisfacción el producto contratado.	Costo / calidad		100%	
Asesorar al cliente desde el inicio del proyecto.	Valor agregado		No aplica	
ALINEACIÓN DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN				
PLAN ESTRATÉGICO Y VIGENCIA	Alcanzar un excelente nivel de satisfacción del cliente brindando la solución integral de seguridad y automatización durante toda la ejecución y entrega del proyecto, logrando un posicionamiento en el mercado para consecución de nuevos clientes.			

OBJETIVO ESTRATÉGICO		RELACIÓN CON EL PROYECTO	
Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades.		Integración de los sistemas de seguridad instalados.	
Disponer de colaboradores confiables y con el conocimiento pertinente en materia de seguridad de la cadena de suministro.		Disponer de personal calificado para el desarrollo de las actividades.	
Contar con asociados de negocio seguros y confiables (proveedores y clientes)		Proveedor de la infraestructura a instalar.	
Controlar y proteger la información sensible y confidencial.		Acuerdos de confidencialidad con el personal.	
Asegurar la integridad de la cadena de suministro.		Soporte oportuno establecido por la compañía.	
Contar con una infraestructura con los controles de acceso y de seguridad física requeridos.		Suministro de equipos acordes a la solución requerida.	
Mejorar nuestros procesos y el aprovechamiento de los recursos para brindar servicios oportunos y ágiles, desarrollo humano y ambiente de trabajo.		Capacitación de personal para el desarrollo de actividades eficientes durante la ejecución del proyecto.	
Maximizar la rentabilidad del negocio, consolidándonos como los líderes de la región.		Generar la mejor relación costo/beneficio en la ejecución del proyecto.	
Monitorear, mitigar o eliminar el impacto ambiental de las actividades desarrolladas por la organización en el entorno, administrando los riesgos para cuidar la vida humana.		Aplicar los protocolos de seguridad y salud en el trabajo y manejo ambiental de acuerdo a los establecidos por el cliente.	
ANALISIS COSTO - BENEFICIO			
COSTOS		BENEFICIOS	
Implementación de los sistemas de seguridad y automatización	\$3.188.669.0096	Reducción de asistencia por garantías al proyecto	5 al 3% del contrato
		Reducción de costos en publicidad proyecto exitoso	2% del contrato
TOTAL	\$3.188.669.096	TOTAL	-

Fecha: 15/04/2020	Nombre del Proyecto: Implementación de infraestructura y equipos para la seguridad electrónica del complejo Plaza Claro Bogotá fase 2
Justificación Necesidad de garantizar la seguridad para las instalaciones y las personas que interactuarán en los espacios de estas torres, que cuente con un sistema central automatizado de monitoreo, operación y administración.	
Objetivos Estratégicos de la Organización a los que está alineado el proyecto • Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades. • Controlar y proteger la información sensible y confidencial. • Mejorar nuestros procesos y el aprovechamiento de los recursos para brindar servicios oportunos y ágiles, desarrollo humano y ambiente de trabajo. • Maximizar la rentabilidad del negocio, consolidándonos como los líderes de la región. • Monitorear, mitigar o eliminar el impacto ambiental de las actividades desarrolladas por la organización en el entorno, administrando los riesgos para cuidar la vida humana.	
Breve descripción del proyecto Suministro e instalación de la infraestructura y cableado para los sistemas de detección de Incendio, CCTV, Control de Acceso, Intrusión y Automatización en zonas comunes de plaza claro fase 2.	
Objetivo General Implementar los sistemas de seguridad electrónica y automatización en Plaza Claro Fase 2 durante el primer semestre del año 2021.	

Objetivos Específicos

- Implementar el sistema de circuito cerrado de televisión durante el primer semestre de año 2021.
- Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021.
- Implementar el sistema de detección de incendios durante el primer semestre de año 2021.
- Implementar el sistema de intrusión durante el primer semestre de año 2021.
- Implementar el sistema de automatización durante el primer semestre de año 2021.

Principales interesados

Claro

Tyco Services S.A

Aliados estratégicos

Visitantes al complejo

Requisitos

Implementar el sistema de seguridad electrónica del nuevo edificio, compuesto por los subsistemas:

- Control de acceso
- Circuito cerrado de televisión (CCTV)
- Alarmas por intrusión
- Detección de incendio
- Sistema EVAC para evacuación.
- Control de activos por RFID.
- Control de Visitantes.
- Central de monitoreo

Contando con la Supervisión de señales digitales y análogas de los servicios del edificio, tales como:

- Iluminación

- Tanques de almacenamiento de Agua
- Bombas
- UPS y Planta Eléctrica
- HVAC
- Sistema de extinción.
- Otros integrados totalmente con a la plataforma de seguridad electrónica de la sede Plaza Claro.

Supuestos

- El sistema de la fase 1 está en óptimo estado para conexión a Fase 2
- La entrega de las torres se da en condiciones aptas para instalaciones
- Permisos y licencias aprobadas
- El personal contratado por área de talento humano es calificado para desarrollar el proyecto
- Disponibilidad en obra de materiales y equipos.

Restricciones

- Duración del proyecto 13 meses.
- Especificaciones técnicas de los equipos del pliego del proceso de licitación.
- Fecha de entrega de las torres para inicio de instalaciones 14 de agosto de 2020.
- El presupuesto del proyecto no debe exceder los \$3.188.699.096.
- Fecha entrega proyecto finalizado, 8 junio de 2021.
- No se realizan trabajos fuera de las jornadas laborales de lunes a sábado de 7:00 a las 17:00
- Pago se realizará por cortes de obra mensual aprobados por el cliente.

Riesgos principales

Incumplimiento en entrega de insumos.

Demora en pagos de cortes de obra.

Continuidad en las restricciones para los trabajos por la pandemia.

Daños o retrocesos deficiencia en instalación del cableado por subcontratistas.

Retrasos en negociaciones de equipos importados

Transporte de equipos importados

Retrasos en entrega de diseños

Retraso en entrega de áreas de trabajo por contratista de obra civil

Cronograma de hitos principales

Hito	Fecha
Inicio del proyecto	14-04-2020
Entrega del primer edificio para iniciar instalaciones	14-08-2020
Entrega del segundo edificio para iniciar instalaciones	14-12-2020
Entrega de señales para automatización por terceros	15-01-2021
Entrega de sistemas de seguridad electrónica y automatización	30-04-2021
Fin del proyecto	8-06-2021

Director del Proyecto

Juan Carlos Guerrero

Patrocinador

Hilda Pardo
Gerente General
CLARO

Nivel de autoridad

☒ Acceder a la información del cliente y negociar cambios

☒ Programar reuniones del proyecto con los gerentes funcionales

☒ Administrar el presupuesto del proyecto y sus modificaciones

☒ Negociar con los gerentes funcionales los miembros del equipo

Otro:

Firma del patrocinador

Control de Cambios



Razón social - Cliente:									
Orden de Venta:									
Fecha de solicitud:					Fecha de aprobación:				
Control de cambio:		Interno			Externo				
Tipo de cambio:		Adición	Eliminación		Movimiento			Otros	
Cual otro, describa:									

Cambio que se requiere:

Causa por la que se requiere el cambio:
--

Precio del cambio:	Requiere cotización:
---------------------------	-----------------------------

En caso de requerir cotización por favor anexela.

Observaciones general

Solicitado por:	Aprobado por:
------------------------	----------------------

Apruebo el presente control de cambios con los costos que de el se generen:

Cliente

Responsable de Ventas

Responsable de Proyecto

Nombre:

Nombre:

Apéndice F. Clasificación de los interesados Matriz Influencia/Poder

		INTERÉS EN EL PROYECTO (nivel de autoridad)	
		BAJO	ALTO
INFLUENCIA EN EL PROYECTO (participación activa)	ALTA	Distrito Capital Curaduría	Claro TYCO Services Director del proyecto Área de diseño Área de operaciones Área comercial
	BAJA	Empleados de Claro Aliados estratégicos Locatarios Visitantes	Proveedores Empresas de servicios públicos Área Recursos humanos Área de logística Área de compras Vecinos

Fuente: Los Autores

Clasificación de los interesados Matriz Influencia/Interés

INFLUENCIA / INTERÉS					CARACTERIZACIÓN DE LOS INTERESADOS					
ID	P1	P2	P3	P4	NOMBRE	ORGANIZACIÓN	ROL	INTERÉS EN EL PROYECTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES

Registro de Interesados	Internos	S-1	X				Tyco Services	Tyco Services	Ejecutor del proyecto	Realizar las instalaciones de acuerdo a lo contratado	Claridad en los requerimientos para las instalaciones. Cumplimiento de los pagos pactados en el contrato (anticipos y cortes de obra)	Obtener rentabilidad esperada, mejorar la participación en el mercado
		S-2	X				Director del proyecto	Tyco Services	Director	Cumplir con alcance, tiempo y costos proyectados	El equipo de trabajo idóneo con alto compromiso y enfocado a resultados. Recursos disponibles	Éxito del proyecto
		S-3	X				Área de diseño	Tyco Services	Diseño de sistemas	Diseño funcional y que cumpla expectativas del cliente	Información preliminar entregada corresponda con la realidad del proyecto.	La ejecución de acuerdo al diseño.
		S-4	X				Área de operaciones	Tyco Services	Instalación de sistemas	Realizar las instalaciones de acuerdo al diseños y especificaciones técnicas.	Contar oportunamente con el personal idóneo (técnico, administrativo), insumos y equipos para las instalaciones	Éxito en las instalaciones
		S-5	X				Área comercial	Tyco Services	Venta de servicios	El proyecto es un referente para ampliar venta de servicios.	Buena ejecución del proyecto	Obtener futuras oportunidades de negocio representadas en ventas.

		INFLUENCIA / INTERÉS				CARACTERIZACIÓN DE LOS INTERESADOS						
		ID	P1	P2	P3	P4	NOMBRE	ORGANIZACIÓN	ROL	INTERÉS EN EL PROYECTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES
		S-6			X		Área Recursos humanos	Tyco Services	Contratación	Contar con personal calificado de acuerdo a las necesidades del proyecto.	Información de los perfiles requeridos para la postulación de vacantes en el desarrollo del proyecto.	Suministrar el personal con los conocimientos necesarios, de acuerdo a las necesidades y políticas de la empresa.
		S-7			X		Área logística	Tyco Services	Despachos	Realizar los despachos de acuerdo a las fechas de la programación.	Contar con suministros disponibles para el despacho.	Correspondencia de entradas y salidas en el inventario.
		S-8			X		Área compras	Tyco Services	Compras	Proceso de compras de insumos y equipos para el proyecto.	Recibir las especificaciones técnicas de insumos y equipos a instalar	Obtener mejores ofertas de los insumos y equipos ajustados a las especificaciones técnicas requeridas.
	Externos	S-9	X				Claro	Claro	Patrocinador	Instalación de los sistemas contratados con los parámetros, costos establecidos y totalmente funcionales	Personal idóneo, calidad en insumos y equipo, tiempo de ejecución pactado. Contar con la totalidad de los recursos disponibles para a ejecución del proyecto.	Instalación de todos los equipos con cumplimiento de normativa vigente, altos estándares de calidad, sin sobrecostos en el tiempo establecido, garantizando los recursos tecnológicos para su operación en el complejo.

		INFLUENCIA / INTERÉS				CARACTERIZACIÓN DE LOS INTERESADOS						
		ID	P1	P2	P3	P4	NOMBRE	ORGANIZACIÓN	ROL	INTERÉS EN EL PROYECTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES
		S-10		X			Distrito capital	Distrito capital	Regulador	Cumplir con el Plan de Ordenamiento Territorial vigente, sin generar afectación de habitantes aledaños a la zona , ni al medio ambiente.	Descripción detallada de los componentes del proyecto.	Mejorar urbanismo sin afectar la movilidad de la zona Mayor recaudo de impuestos por valorización de la zona. Generación de empleo. Beneficios sociales y económicos.
		S-11		X			Curaduría	Curaduría	Regulador	Cumplimiento de normas técnicas, arquitectónicas, estructurales y urbanísticas.	Descripción detallada de los componentes del proyecto.	Finalizar el proyecto con cumplimiento de normatividad y de acuerdo a planos aprobados
		S-12			X		Empresas de servicios públicos	Empresas de servicios públicos	Proveedor de servicios públicos	Suministrar servicios de energía, agua, gas, de acuerdo a los requerimientos	Descripción detallada de las especificaciones técnicas capacidad de la infraestructura.	Prestar un servicio que le genera ingresos por consumos
		S-13			X		Vecinos	Comunidad	Afectados por ubicación	El desarrollo del proyecto no afecte estructuralmente las propiedades, su entorno y la movilidad de la zona.	Conocimiento y comunicación del proyecto y sus avances, fechas de intervención, canales de comunicación.	Mejorar su entorno sin pago de mas impuestos.
		S-14			X		Proveedores	-	Proveedores	Suministrar insumos y equipos de acuerdo a los requerimientos	Descripción detallada de las especificaciones técnicas de insumos y equipos del proyecto.	Contar con el stock requerido de acuerdo con la solicitud del área de compras.
		S-15				X	Empleados Claro	Claro	Usuarios	Contar con el espacio y tecnología adecuados para	Información básica del proyecto.	Lugar de trabajo con seguridad y tecnología de alta calidad.

		INFLUENCIA / INTERÉS				CARACTERIZACIÓN DE LOS INTERESADOS						
		ID	P1	P2	P3	P4	NOMBRE	ORGANIZACIÓN	ROL	INTERÉS EN EL PROYECTO	REQUISITOS PRINCIPALES	EXPECTATIVAS PRINCIPALES
										desempeño de sus funciones		
		S-16				X	Aliados estratégicos	-	Proveedores de Claro	Contar con el espacio y tecnología adecuados para operación de sus negocios.	Información básica del proyecto.	Lugar de operación con seguridad y tecnología de alta calidad.
		S-17				X	Locatarios	-	Usuarios	Contar con el espacio y tecnología adecuados para operación de sus negocios.	Información básica del proyecto.	Lugar de operación con seguridad y tecnología de alta calidad.
		S-18				X	Visitantes	Comunidad	Beneficiarios	Contar con el espacio y tecnología adecuados durante su estadía en el complejo.	Información básica del proyecto.	Lugar de esparcimiento, compras, asesoría con seguridad y tecnología de alta calidad.

Fuente: Los autores

Apéndice G. Involucramiento de los interesados

PARTE INTERESADA	NECESIDADES DE COMUNICACIÓN	METODO	MEDIO	TIEMPO/FRECUENCIA
Tyco Services	Patrocinador	Visitas esporádicas Visitas programadas Reuniones de seguimiento	Visita presencial Reuniones virtuales Reuniones presenciales	Mensual- programada Exporádicas según criterio del patrocinador
Director del proyecto	Garantizar que cada una de las etapas del proyecto se cumplan a cabalidad, minimizando riesgos y evitando reprocesos Garantizar el recurso necesario para el desarrollo del proyecto Comprar y contratar bienes y servicios para el montaje	Reunion presencial o virtual de acuerdo a la necesidad	Teams Presencial en obra	Semanal Alternante presencial y virtual
Área de diseño	Entregar oportunamente la información requerida. Responder por el correcto funcionamiento de la maquinaria, equipos y redes	Reunion presencial o virtual de acuerdo a la necesidad	Teams Presencial en obra	Semanal Alternante presencial y virtual
Área de operaciones	Informar avance y novedades de las instalaciones de acuerdo al diseño y especificaciones técnicas.	Reunion presencial o virtual de acuerdo a la necesidad	Teams Presencial en obra	Semanal Alternante presencial y virtual
Área comercial	Recibir realimentación de servicios adicionales y no conformidades por parte del cliente	Reunion presencial o virtual de acuerdo a la necesidad Correo Llamadas	Teams Presencial en obra Correo Llamadas	Horario de oficina (llamadas y correos) Foro Según la necesidad programada Alternante presencial y virtual
Área Recursos humanos	Contratar personal calificado según el requerimiento de la obra	Solicitudes por correo electrónico Entrevistas	Correo electrónico Llamadas	Durante la duración del proyecto
Área logística	Realizar los despachos de acuerdo a las fechas de la programación.	Solicitudes por correo electrónico	Correo electrónico Llamadas	Durante la duración del proyecto
Área compras	Informar tiempos de llegada de equipos Recibir solicitudes de compras a tiempo	solicitudes por correo electrónico de orden de compra Llamadas	Correo electrónico Llamadas	Durante la duración del proyecto
Claro	Patrocinador	Visitas esporádicas Visitas programadas Reuniones de seguimiento	Visita presencial Reuniones virtuales Reuniones presenciales	Mensual- programada Exporádicas según criterio del patrocinador
Distrito capital	Regulador -Cumplimiento de normativas vigentes	Visita esporádica	Visita presencial	Visitas esporádicas
Curaduría	Regulador -Cumplimiento de normativas vigentes	Entrega e documentos visitas esporádicas	Visita presencial	Inicio del proyecto- revisiones esporádicas
Proveedores	Entrega oportunamente las cotizaciones solicitadas y los insumos solicitados una vez generada la orden de compra Estado de las entregas	Solicitudes por correo electrónico solicitudes telefónicas Visita de obra solicitudes de garantía según necesidad del cliente	Correo electrónico Llamadas visita de obra	Según requerimiento del cliente

Fuente: Los autores

FORO/REUNION	LIDER DEL FORO/REUNION	UBICACIÓN	FRECUENCIA	PARTICIPANTES
Seguimiento semanal	Director del proyecto	Sala de reuniones Obra	Semanal	Director del proyecto Ingeniero residente Interventor SST
Seguimiento TYCO	Ingeniero residente	Reunion virtual TEAMS Presencial según necesidad	Quincenal	Ingeniero residente Area de diseño Area operaciones Area comercial Area recursos humanos Area logistica Area compras
Seguimiento mensual	Director del proyecto	Sala de reuniones Obra Reunion virtual	Mensual	Director del proyecto Ingeniero residente Interventor Representante Claro SST Represntante TYCO

Apéndice H. Plan de Gestión de Alcance

PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE	
Proyecto:	IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS PARA LA SEGURIDAD ELECTRÓNICA DEL COMPLEJO PLAZA CLARO BOGOTÁ FASE 2
1. Procedimiento para desarrollar el enunciado del alcance del proyecto • Revisar Acta de Constitución, por parte del cliente y del Director del proyecto. • Recopilar los requisitos del proyecto, a cargo del equipo de proyecto e interesados. • Definir el alcance solicitado por el cliente contando con la asesoría de expertos técnicos.	
2. Procedimiento para crear, mantener y aprobar la EDT • Para el desarrollo de este procedimiento se reúne el equipo del proyecto (Director del Proyecto, Interventoría, Ingenieros residentes y representante del contratante). • Crear EDT a cargo de equipo de proyecto. • Con el enunciado del alcance y la documentación de requisitos se definen los entregables principales. • Desagregación de los entregables principales hasta llegar a los paquetes de trabajo. • Crear Diccionario EDT. • Presentación del EDT a los interesados para aprobación.	
3. Plantilla a utilizar para documentar el diccionario de datos de la EDT	
ID	<i>Código numérico de identificación del entregable EDT Versión 1</i>
NOMBRE ENTREGABLE	<i>Nombre del entregable que hace referencia al código</i>

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	<i>Descripción breve del trabajo a realizar del entregable</i>
RESPONSABLE	<i>Nombre o cargo del responsable del entregable</i>
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	<i>Descripción de la métrica a utilizar para la aprobación del entregable.</i>

4. Procedimiento para la validación y aceptación formal de Entregables

Para la aceptación de los entregables de carácter técnico, se verifica el cumplimiento de los requisitos de acuerdo a la matriz de requisitos por parte del equipo de trabajo incluyendo el área de calidad, iniciando para el caso de las actividades de instalaciones por parte del inspector y aprobación inicial del Residente de obra. En esta primera verificación se determina si es necesario implementar un cambio, una acción preventiva o una acción correctiva. En caso afirmativo se debe atender la novedad y documentar la acción desarrollada.

En caso de presentarse controversias es necesario utilizar reuniones, juicio de expertos las cuales serán lideradas por el coordinador de la obra.

En segunda instancia se pasa a verificación del coordinador quien determina si el entregable cumple los requisitos para pasar a aprobación del Director, quien es el encargado de informar la culminación al sponsor y al cliente.

Para los entregables de carácter administrativo, el ingeniero administrativo verificara inicialmente el cumplimiento de acuerdo a los requisitos para obtener la aprobación del Coordinador del proyecto quien verificado su cumplimiento remite al Director para su aprobación y remisión final a quien corresponda.

5. Procedimiento de solicitud de cambios al Alcance del proyecto (Controlar el alcance)

Las solicitudes de cambio pueden realizarse por acciones correctivas, acciones preventivas, o reparaciones de defectos. Las solicitudes de cambio se canalizarán a través del Coordinador de obra quien se encargará de determinar el área de competencia y facultará al líder de esta solicitud, que para el los requisitos técnicos

será el Ingeniero Residente. Mediante reuniones y entrevistas el líder consolidará la información detallada de la solicitud de cambio, la cual formaliza a través del formato Solicitud de cambio. Este formato diligenciado junto con los documentos soportes será verificado por el Coordinador, quien la escalará para aprobación al Director del proyecto.

El Director mediante el análisis de los datos, análisis de alternativas de la Solicitud de cambio comprende la información y determina si se requiere complementar o solicitar información con el fin de establecer claridad en el proceso, evaluar los impactos en la triple restricción y realizar su recomendación al respecto.

Al realizar el registro de la solicitud se cita a Comité de Control de Cambios para la exposición y evaluación de los impactos calculados por el Director. En este comité se toma una decisión de aprobación o rechazo parcial o total, o aplazamiento. Llegado el caso hay controversias en la toma de decisiones se realizará la aprobación por decisión del patrocinador.

El Director el proyecto actualizara con las decisiones tomadas el registro de la solicitud e iniciará el proceso de replanificar para incluir los cambios aprobados.

El Project Manager replanifica el proyecto para implantar los cambios aprobados y comunicar a todos los interesados involucrados. Con el equipo de trabajo el Director realiza nuevamente la coordinación de la ejecución y control de los trabajos de acuerdo a los cambios.

Una vez implementado los cambios y nueva directriz se informa al comité de Cambios los avances y resultados del proceso.

El proceso se cierra con la verificación de la ejecución de los cambios y la actualización de los documentos del proyecto.

Apéndice I. Plan de Gestión de Requisitos

ACTIVIDADES DE REQUISITOS: A QUIENES SE CITARÁ, QUÉ DOCUMENTOS REVISARÁN, QUÉ RESULTADOS SE GENERARÁN EN LAS REUNIONES, A QUIENES SE REPORTAN RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE ESTAS ACTIVIDADES.
Reunir los interesados para recopilar los requisitos de la organización, del proyecto y de los entregables, especificaciones técnicas y de calidad durante el proceso de iniciación y planificación del proyecto.
Los documentos a revisar son la licitación, la propuesta presentada, el caso de negocio, acta de constitución del proyecto, registro de interesados, registro de lecciones aprendidas, documentos del proyecto Plaza Claro fase 1.
Los requisitos serán recopilados en la Matriz de trazabilidad de requisitos
Informe de documentos de requisitos y Matriz de trazabilidad a los interesados clave de acuerdo a las categorías: funcional, negocio, interesados, soluciones, proyecto y calidad.
PROCESO DE PRIORIZACIÓN DE REQUISITOS: DESCRIBIR CÓMO SE PRIORIZARÁN LOS DIFERENTES TIPOS DE REQUISITOS, BAJO QUÉ CRITERIOS
La prioridad de los requisitos se evaluará de acuerdo a la Matriz de trazabilidad, dando un nivel de importancia a los requisitos contractuales, luego los del proyecto, seguido los funcionales y los del negocio.
La priorización será evaluada por los interesados del proyecto y aprobada por el patrocinador.
ESTRUCTURA DE TRAZABILIDAD: LISTAR Y DESCRIBIR LOS CAMPOS QUE SE DILIGENCIARÁN EN LA MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS.
La matriz de trazabilidad de requisitos contará con la siguiente información:
• Número de identificación ID
• Descripción del requisito
• Tipo de requisito (Funcional, no funcional, transición, interesado, del negocio)
• Necesidades, objetivos del negocio
• Objetivo del proyecto
• Entregable de la WBS que lo resuelve.

Apéndice J. Matriz de trazabilidad de requisitos

TITULO DEL PROYECTO:		IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS PARA LA SEGURIDAD ELECTRÓNICA DEL COMPLEJO PLAZA CLARO BOGOTÁ FASE 2			
FECHA:		Mayo de 2020			
DIRECTOR DEL PROYECTO:		Juan Carlos Guerrero			
ID	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	TIPO (Funcional, no funcional, transición, interesado, del negocio)	NECESIDADES, OBJETIVOS DEL NEGOCIO	OBJETIVO DEL PROYECTO	ENTREGABLE DE LA WBS QUE LO RESUELVE
001	Sistema abierto, escalable y flexible que brinde perfecta gestión de video-audio	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de circuito cerrado de televisión durante el primer semestre de año 2021.	Sistema CCTV
002	Compatible con todos los codificadores MPEG4 y H.264, cámaras IP y cámaras PTZ IP MPEG4 y H.264 con resolución estándar y HD, Encoder de video.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de circuito cerrado de televisión durante el primer semestre de año 2021.	Sistema CCTV
003	Garantizar que la infraestructura que se a instalar soporte el protocolo TCP/IP para su integración con el sistema existente	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de circuito cerrado de televisión durante el primer semestre de año 2021.	Sistema CCTV
004	Equipos compatibles y conservar técnicas y estéticas de los equipos existentes	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de circuito cerrado de televisión durante el primer semestre de año 2021.	Sistema CCTV
005	Servidor central que permita gestionar y controlar todo el sistema de forma integrada	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de circuito cerrado de televisión durante el primer semestre de año 2021.	Sistema CCTV
006	Grabadora de video en red que permitan gestionar la grabación y reproducción de vídeo	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de circuito cerrado de televisión durante el primer semestre de año 2021.	Sistema CCTV
007	Aplicativo de configuración que proporcione una interfaz de usuario para la configuración y gestión del sistema de forma ágil y amigable	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de circuito cerrado de televisión durante el primer semestre de año 2021.	Sistema CCTV
008	Aplicativo de configuración que proporcione una interfaz de usuario para la configuración y gestión del sistema de forma ágil y amigable	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de circuito cerrado de televisión durante el primer semestre de año 2021.	Sistema CCTV
009	Estación de operador que proporcione una interfaz de usuario para el control y el manejo del sistema.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de circuito cerrado de televisión durante el primer semestre de año 2021.	Sistema CCTV
010	Actualizaciones implementadas automáticamente desde el servidor central.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de circuito cerrado de televisión durante el primer semestre de año 2021.	Sistema CCTV
011	Garantizar sla implementación del protocolo de prueba ONVIF-S.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de circuito cerrado de televisión durante el primer semestre de año 2021.	Sistema CCTV
012	Garantizar que las cámaras operen bajo resolución HD: 720p y 1080p	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de circuito cerrado de televisión durante el primer semestre de año 2021.	Sistema CCTV
013	Garantizar que el video matricial con gestión hasta 4 monitores por estación de control.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de circuito cerrado de televisión durante el primer semestre de año 2021.	Sistema CCTV
014	Asegurar que el sistema de Control de Acceso se pueda integrar con el sistema de gestión actual del edificio	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
015	Los controladores del sistema deben contar con capacidad para trabajar "fuera línea" almacenar en una memoria interna todos los eventos y actividades que realicen. Esta información debe ser descargada al sistema central una vez el controlador este nuevamente en línea.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
016	El controlador de acceso debe contar con capacidad hasta cuatro lectoras de proximidad con interfaz estándar Wiegand.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
017	El controlador de acceso debe almacenar y gestionar hasta 200.000 tarjetahabientes en modo en línea como fuera de línea.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
018	El controlador de acceso debe proveer 4 entradas y 4 salidas, expansibles usando extensiones I/O conectables a través de estándar RS-485.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
019	El controlador de acceso que brinde la posibilidad de creación de carné de identificación totalmente flexible y la capacidad de impresión del mismo	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
020	El controlador de acceso debe almacenar y gestionar hasta 200.000 tarjetahabientes en modo en línea como fuera de línea.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
021	El sistema debe contar con bloqueo de tarjetahabientes, por ejemplo, por periodo de validez, bloqueo por zonas o por perdida.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
022	Si una tarjeta bloqueada es usada en una lectora, una alarma deberá activarse en el sistema central de administración y monitoreo de alarmas, desplegando todos los documentos de alarma definidos y correspondientes	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
023	El sistema debe poder manejar como mínimo 10 modelos de tiempo diferente por cada nivel de usuarios	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
024	El sistema deberá permitir la agrupación de entradas (puertas – puntos de acceso), que podrán tener una o más lectoras. Una entrada podrá ser usada en varios grupos	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
025	Las autorizaciones de acceso y los grupos de entradas deberán ser asignables directamente a un tarjetahabiente o ser combinable con modelos de tiempo usando autorizaciones por área-tiempo.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso

TITULO DEL PROYECTO:		IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS PARA LA SEGURIDAD ELECTRÓNICA DEL COMPLEJO PLAZA CLARO BOGOTÁ FASE 2			
FECHA:		Mayo de 2020			
DIRECTOR DEL PROYECTO:		Juan Carlos Guerrero			
ID	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	TIPO (Funcional, no funcional, transición, interesado, del negocio)	NECESIDADES, OBJETIVOS DEL NEGOCIO	OBJETIVO DEL PROYECTO	ENTREGABLE DE LA WBS QUE LO RESUELVE
026	El control de acceso deberá soportar la agrupación de autorizaciones de acceso o autorizaciones por área-tiempo otorgando una manera fácil de asignar perfiles de acceso frecuentemente usados a empleados y visitantes.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
027	El sistema bedo soportar la agrupación de autorizaciones de acceso o autorizaciones por área-tiempo otorgando una manera fácil de asignar perfiles de acceso frecuentemente usados a empleados y visitantes.permitido a un área protegida.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
028	El sistema de administrador debe proveer la posibilidad de usar simultáneamente hasta cuatro formatos de tarjeta diferentes entre los cuales uno de ellos debe podrá ser configurado por el usuario.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
029	Contar con una herramienta para el diseño del carné. La herramienta soportará el ingreso de imágenes de mapa de bits, texto, y campos de la base de datos como el nombre o el número de tarjeta	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
030	Las entradas de control acceso deben poderse usar en modos individual según configuración	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
031	Sistema de alarma debe gestionar los eventos generados ante la detección de acceso no autorizado a una zona clasificada o por el ingreso en un horario no permitido.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
032	El panel de alarma autónomo debe estar integrado al sistema central y debe tener la capacidad de recibir zonas tanto alambradas como inalámbricas.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
033	El panel de alarma debe disponer de un teclado control y/o el software central.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
034	El panel de alarma gestión y administración debe recibir más de 200 Zonas por panel y 8 particional como mínimo.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
035	El panel de alarma debe contar con 8 puntos alambrados en tarjeta, expandibles hasta su capacidad máxima en zonas alambradas y/o inalámbricas	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
036	El panel de alarma debe tener capacidad de programación local y/o remota, prueba y diagnóstico desde el sistema central.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
037	Garantizar la integración de las funciones de tiempo real, calendario, pruebas temporizadas y capacidad de programación basada en horarios para control de relevos y ejecución automática de funciones del sistema por tiempo/evento.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
038	Asegurar una fuente de alimentación de respaldo, con capacidad de gestión y administración de banco de baterías 12 VDC.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
039	"Garantizar el manejo de usuario con clave individual catalogándolos como mínimo: 1.Instalador 2. Maestro 3. Usuario	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
040	Todas las áreas deberán poder ser armadas en modo Total y/o Perimetral	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
041	El sistema debe tener un log de eventos de mínimo los últimos 200 eventos.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
042	El sistema estará compuesto por un panel central de alarma el cual continuamente recibirá la información de los elementos de campo con el fin de evaluar su condición generando las respectivas señales de alarma y/o problema.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
043	El panel(es) de incendio para la infraestructura deberá soportar protocolo TCP/IP para su integración con el sistema central actual.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
044	El sistema de detección de incendios tendrá que ser instalado de acuerdo a los requerimientos impuestos por la norma NFPA 72	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
045	La garantía mínima ofrecida por el fabricante de los equipos que componen el sistema a instalar debe ser de 3 años.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
046	La interconexión entre la central de incendios, sus gabinetes de ampliación y teclados remotos debe seguir una topología de lazo tipo CAN BUS.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
047	El panel de alarma de incendio debe ser de tipo direccionable	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
048	Los detectores automáticos de incendio tipo inteligentes y las estaciones manuales que aseguran la detección estarán conectados en lazos cerrados al panel de incendio de alarma siendo cada elemento identificado de forma individual.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso

TITULO DEL PROYECTO:		IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS PARA LA SEGURIDAD ELECTRÓNICA DEL COMPLEJO PLAZA CLARO BOGOTÁ FASE 2			
FECHA:		Mayo de 2020			
DIRECTOR DEL PROYECTO:		Juan Carlos Guerrero			
ID	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	TIPO (Funcional, no funcional, transición, interesado, del negocio)	NECESIDADES, OBJETIVOS DEL NEGOCIO	OBJETIVO DEL PROYECTO	ENTREGABLE DE LA WBS QUE LO RESUELVE
049	El panel debe permitir agrupar los elementos en zonas lógicas y deberá tener una capacidad de gestionar al menos 32.000 zonas, por lo cual debe tener una estructura modular usando módulos los cuales podrán ser instalados en un riel el cual proveerá a los módulos la alimentación y la comunicación interna con el panel controlador.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021	Sistema de Control de Acceso
050	El lugar en el riel en el cual se instalará el módulo puede ser completamente aleatorio según se requiera para funcionalidad en la instalación. Estos módulos tendrán que ser sellados por una cubierta plástica o metálica que protegerá sus componentes electrónicos contra factores externos.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de detección de incendios durante el primer semestre de año 2021.	Sistema de detección de Incendio
051	En caso de presentar falla o problema, el módulo respectivo podrá ser reemplazado sin necesidad de apagar o reprogramar el panel de alarma de incendio	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de detección de incendios durante el primer semestre de año 2021.	Sistema de detección de Incendio
052	Adicional deberán contar con terminales removibles las cuales son insertadas en los módulos para la conexión del cableado. Cada conexión estará marcada con una descripción clara.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de detección de incendios durante el primer semestre de año 2021.	Sistema de detección de Incendio
053	Contar con un Controlador Central el cual será el encargado de recolectar los datos provenientes de los tableros eléctricos, plantas, bombas y del sistema de iluminación con la suficiente autonomía, para actuar en caso de fallas del sistema central de gestión.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de detección de incendios durante el primer semestre de año 2021.	Sistema de detección de Incendio
054	Este controlador recibirá las comunicaciones provenientes de los tableros recolectores o directamente de los equipos a controlar, la comunicación con los controladores especializados se efectuará mediante enlaces con protocolo Modbus, bacnet, etc. o equivalente y/o contactos secos, según el caso.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de detección de incendios durante el primer semestre de año 2021.	Sistema de detección de Incendio
055	El Controlador Central deberá conectarse a través de Ethernet con el sistema principal en el cual reside el software de supervisión y control.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de detección de incendios durante el primer semestre de año 2021.	Sistema de detección de Incendio
056	El sistema deberá incluir un puerto para la programación del mismo mediante un computador portátil.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de detección de incendios durante el primer semestre de año 2021.	Sistema de detección de Incendio
057	Garantizar controladoras y fuentes centralizadas en los cuartos técnicos del piso en que se encuentran los respectivos elementos	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de detección de incendios durante el primer semestre de año 2021.	Sistema de detección de Incendio
058	Se requiere en la torre 4 controladores para el piso 1 y piso 3 y electroimanes en pisos intermedios.	Funcional	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar el sistema de detección de incendios durante el primer semestre de año 2021.	Sistema de detección de Incendio
059	Protocolos mencionados en el Request For Proposals (RFP).	Funcional	Contar con una infraestructura con los controles de acceso y de seguridad física requeridos	Implementar el sistema de automatización durante el primer semestre de año 2021.	Sistema Automatización
060	Cumplir con los acuerdos presentados en la propuesta, respetando los requerimientos del cliente.	del negocio	Brindar a nuestros clientes soluciones integrales de seguridad que satisfagan sus necesidades	Implementar los sistemas de seguridad electrónica y automatización en Plaza Claro Fase 2 a inicios del año 2021	Cierre del proyecto
061	El proyecto debe ser rentable y ejecutarse en el tiempo previsto.	del negocio	• Maximizar la rentabilidad del negocio, consolidándonos como los líderes de la región	Implementar los sistemas de seguridad electrónica y automatización en Plaza Claro Fase 2 a inicios del año 2022	Cierre del proyecto

IMPLEMENTACIÓN SEGURIDAD ELECTRÓNICA

Apéndice K. Enunciado del alcance del proyecto

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
Proyecto	IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS PARA LA SEGURIDAD ELECTRÓNICA DEL COMPLEJO PLAZA CLARO BOGOTÁ FASE 2
1. Descripción (propósito y justificación): El proyecto Plaza Claro requiere de la instalación de sistemas de seguridad electrónica para las instalaciones que cuente con un sistema central automatizado de monitoreo, operación y administración.	
• Objetivos: • General: Implementar los sistemas de seguridad electrónica y automatización en Plaza Claro Fase 2 a inicios del año 2021. • Específicos: • Implementar el sistema de circuito cerrado de televisión durante el primer semestre de año 2021. • Implementar el sistema de control de acceso durante el primer semestre de año 2021. • Implementar el sistema de detección de incendios durante el primer semestre de año 2021. • Implementar el sistema de intrusión durante el primer semestre de año 2021. • Implementar el sistema de automatización durante el primer semestre de año 2021.	
2. Alcance detallado A nivel de producto: Proyecto de instalación de sistema de detección de incendio, control de acceso, sistema de intrusión, CCTV, puntos de datos y automatización en el complejo Plaza Claro fase 2, que se detalla a continuación:	

Detección de incendio: Dos paneles de incendio ubicados en el cuarto técnico del nivel 1 de la torre 3 y torre 4 con monitoreo remoto desde las dos centrales por medio de anunciadores remotos.

Control de acceso: Controladoras y fuentes centralizadas en los cuartos técnicos del piso en que se encuentran los respectivos elementos, sin embargo, en la torre 4 sólo se requieren controladores para el piso 1 y piso 3 y fuentes para electroimanes en pisos intermedios donde:

- a) Fuente en piso 1 alimenta piso 1
- b) Fuente en piso 3 alimenta pisos 3 y 4
- c) Fuente en piso 6 alimenta pisos 5, 6 y 7
- d) Fuente en piso 9 alimenta pisos 8, 9, 10 y 11.

Intrusión: Cada torre contará con un panel centralizado en el cuarto técnico de piso 1 y será monitoreado y manejado por medio de los teclados ubicados en las centrales de monitoreo.

CCTV y puntos de datos: Para la red de datos se centralizarán los switch PoE en racks de pared ubicados en los pisos 1, 3, 6 y 9 de cada torre. En total se instalarán:

EQUIPO	CANTIDAD
Bandeja de fibra	8
Organizador Horizontal	16
Switch 24P	8
Cámaras	115
Estaciones Recepción	7
Controladoras	17
Patch Panel 24P	8

Automatización

Se contempla el cableado para el BUS Bacnet MS/TP que comunica los controladores, los contratistas, eléctricos, hidráulicos y demás entregarán las señales a cero metros de los tableros recolectores de acuerdo a la especificación enviada en la licitación.

Se contemplan como controladores centrales, Servidores de Automatización Smartstruxure de Schneider Electric que reciben señales Modbus TCP, Modbus RTU, Bacnet IP y Bacnet MS/TP y todos los protocolos mencionados en el Request For Proposals (RFP).

Se contemplan como gateway adicional los controladores para la integración con el sistema de intrusión.

A nivel de proyecto:

Definición:

- Análisis de problema
- Análisis de objetivos
- Análisis de alternativas
- Análisis de beneficios

Planeación:

- Planeación de la ejecución de las instalaciones del proyecto
- Planificación de las adquisiciones de contratistas y proveedores
- Identificación y gestión de los miembros del equipo del proyecto

Ejecución y seguimiento:

- Control y seguimiento a la ejecución de instalaciones del proyecto
- Control y seguimiento al presupuesto del proyecto
- Control y seguimiento al cumplimiento de las especificaciones técnicas y diseños del Proyecto.

Cierre:

- Ejecución de protocolos de pruebas de los sistemas para el uso de las instalaciones del proyecto.
- Cumplimiento de cronograma.
- Verificación del diseños y especificaciones
- Cumplimiento del presupuesto.
- Actas de entrega.

3. No está incluido en el Alcance (exclusiones)

- No se incluye empalmes exteriores de fibra óptica.
- No se realizan obras civiles.
- No se incluyen instalaciones eléctricas.
- No se realizan trámites ante entidades públicas.
- No se incluyen sistemas en áreas privadas.

4. Supuestos:

- El sistema de la fase 1 está en óptimo estado para conexión a Fase 2
- La entrega de las torres se da en condiciones aptas para instalaciones
- Permisos y licencias aprobadas
- El personal contratado por área de talento humano es calificado para desarrollar el proyecto
- Disponibilidad en obra de materiales y equipos.

5. Restricciones:

- Duración del proyecto 13 meses.
- Especificaciones técnicas de los equipos del pliego del proceso de licitación.
- Fecha de entrega de las torres para inicio de instalaciones 14 de agosto de 2020.
- El presupuesto del proyecto no debe \$3.188. 699.096.
- Fecha entrega proyecto finalizado, 8 junio de 2021.
- No se realizan trabajos fuera de las jornadas laborales de lunes a sábado de 7:00 a las 17:00
- Pago se realizará por cortes de obra mensual aprobados por el cliente.

6. Criterios de aceptación:

- Mantener margen de rentabilidad definido por la gerencia de la compañía.
- Realizar las instalaciones de los sistemas de acuerdo a las normas técnicas.
- Cumplir con las líneas base de alcance, costo y cronograma definidos.

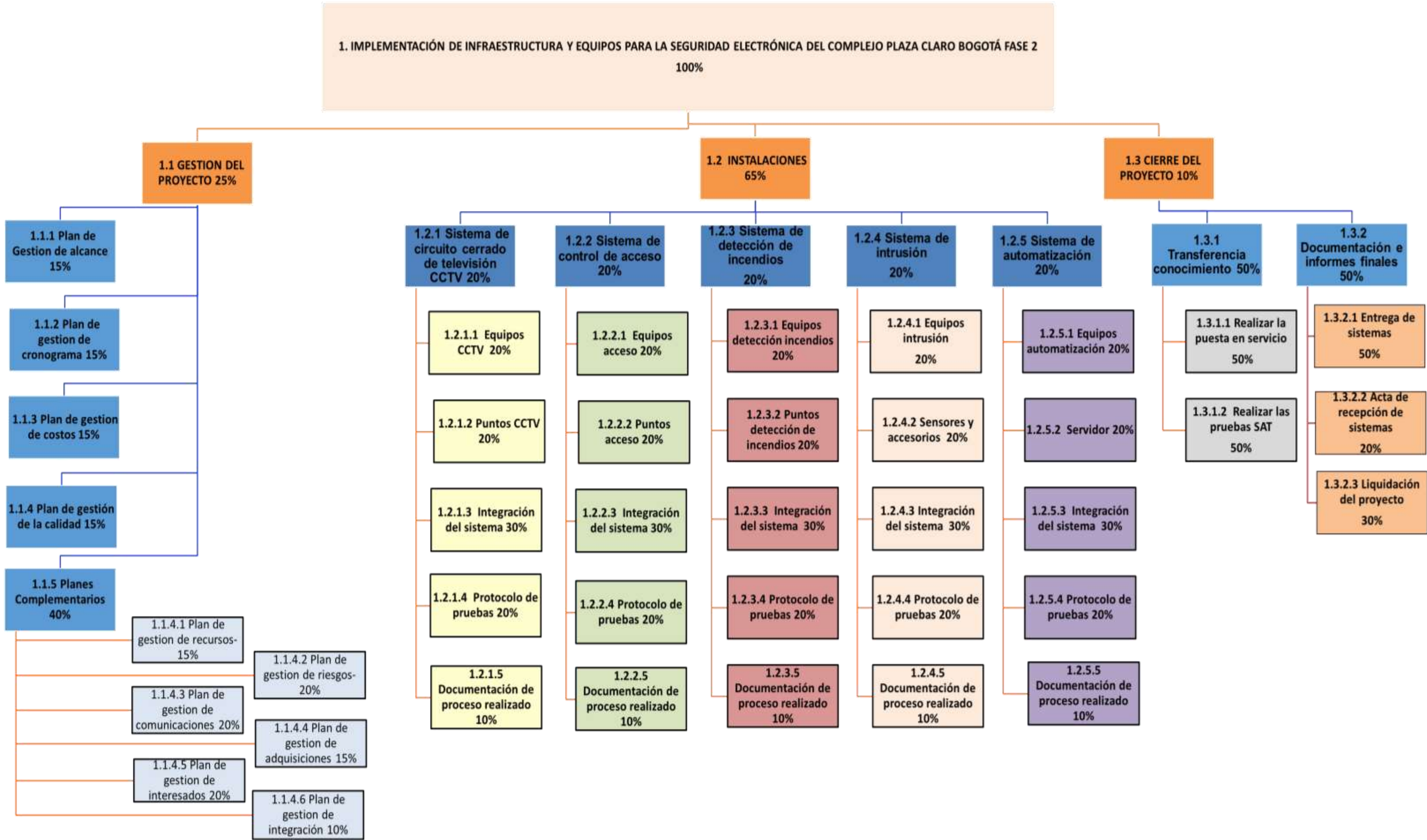
7. Entregables principales:

- Gestión del proyecto: Plan de Gestión de alcance, Plan de gestión de cronograma, Plan de gestión de costos, Plan de gestión de calidad y Planes Complementarios.
- Instalaciones: Sistema de circuito cerrado de televisión CCTV, Sistema de control de acceso, Sistema de detección de incendios, Sistema de intrusión y Sistema de automatización.
- Cierre del proyecto: Transferencia del conocimiento, documentación e informes finales y liquidación del proyecto.

8. Fecha de inicio: 14-04-2020**9. Fecha de finalización:** 8-06-2021**10. Hitos del Proyecto:**

Hito	Fecha
Inicio del proyecto	14-04-2020
Entrega del primer edificio para iniciar instalaciones	14-08-2020
Entrega del segundo edificio para iniciar instalaciones	14-12-2020

	Entrega de señales para automatización por terceros	15-01-2021													
	Entrega de sistemas de seguridad electrónica y automatización	30-04-2021													
	Fin del proyecto	8-06-2021													
11. Presupuesto estimado del proyecto: \$3.188. 699.096 <table><tr><th>Detalle</th><th>Inversión</th></tr><tr><td>Costos fijos (oficinas-infraestructura)</td><td>\$ 360.000.000</td></tr><tr><td>Costos de operación (equipo y material)</td><td>\$ 1.784.573.200</td></tr><tr><td>Costos de personal</td><td>\$ 511.749.000</td></tr><tr><td>Impuestos</td><td>\$ 532.376.896</td></tr><tr><td>Total de la inversión</td><td>\$ 3.188.699.096</td></tr></table>				Detalle	Inversión	Costos fijos (oficinas-infraestructura)	\$ 360.000.000	Costos de operación (equipo y material)	\$ 1.784.573.200	Costos de personal	\$ 511.749.000	Impuestos	\$ 532.376.896	Total de la inversión	\$ 3.188.699.096
Detalle	Inversión														
Costos fijos (oficinas-infraestructura)	\$ 360.000.000														
Costos de operación (equipo y material)	\$ 1.784.573.200														
Costos de personal	\$ 511.749.000														
Impuestos	\$ 532.376.896														
Total de la inversión	\$ 3.188.699.096														
Director del Proyecto Nombre: Juan Carlos Guerrero		Firma													
Patrocinador Nombre: Hilda Pardo Gerente General CLARO		Firma													



Apéndice M. Diccionario EDT

ID	1.1
NOMBRE ENTREGABLE	Gestión del proyecto
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Trabajo para iniciar, planificar, ejecutar, controlar y monitorear el proyecto, como la identificación del problema, alternativas de solución, análisis de objetivos y estrategias y los requeridos para crear un plan operativo para la ejecución del proyecto que garantizan el cumplimiento del alcance y objetivos del proyecto.
RESPONSABLE	Juan Carlos Guerrero – Director del proyecto
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Aprobación de los interesados

ID	1.1.1
NOMBRE ENTREGABLE	Gestión de alcance
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Dentro de este entregable se describen los procesos que se requieren para garantizar que el proyecto contenga todas las actividades necesarias con el fin de completar el proyecto con éxito.
RESPONSABLE	Equipo de trabajo
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Aprobación de los interesados

ID	1.1.2
NOMBRE ENTREGABLE	Gestión de cronograma
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Es el trabajo requerido para administrar y garantizar que el proyecto se realice en los tiempos definidos. Se incluye la planificación de la gestión del cronograma, la definición de las actividades, secuenciar las actividades, estimar la duración de las actividades, desarrollar el cronograma y controlar el cronograma.
RESPONSABLE	Equipo de trabajo
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Aprobación de los interesados

ID	1.1.3
NOMBRE ENTREGABLE	Gestión de costos
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	El trabajo para realizar la planificación, estimación, presupuesto y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Se incluye la planificar la gestión de los costos, estimar los costos, determinar el presupuesto, controlar los costos.
RESPONSABLE	Ingeniero administrativo
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Aprobación del gerente de operaciones.

ID	1.1.4
NOMBRE ENTREGABLE	Gestión de calidad
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Trabajo que incluye los procesos para desarrollar dentro del proyecto la política de calidad de la organización, controlar los requisitos de calidad del proyecto y del producto, con el fin de satisfacer los objetivos de los interesados.
RESPONSABLE	Ingeniero Administrativo
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Aprobación de la gerencia calidad

ID	1.1.5
NOMBRE ENTREGABLE	Planes complementarios
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Trabajo complementario para garantizar el cumplimiento del alcance y objetivos del proyecto. Dentro de estos planes se encuentran: gestión de los recursos, comunicaciones, interesados, riesgos, integración y adquisiciones.
RESPONSABLE	Juan Carlos Guerrero – Director del proyecto
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Aprobación de los interesados

ID	1.2
NOMBRE ENTREGABLE	Instalaciones
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Acciones realizadas para la implementación de cada uno de los sistemas de seguridad y automatización.
RESPONSABLE	Ingeniero residente
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Cumplimiento del protocolo de pruebas y Calidad y funcionamiento 100%

ID	1.2.1
NOMBRE ENTREGABLE	Sistema de circuito cerrado de televisión CCTV
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Sistema que permite tener visualización de todas las áreas del complejo Plaza Claro fase 2, desde un centro de monitoreo. Los entregables para este sistema son: selección de equipos CCTV, ubicación de puntos, instalación, integración, protocolos de prueba y documentación del proceso.
RESPONSABLE	Ingeniero residente
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Aprobación de los interesados

ID	1.2.2
NOMBRE ENTREGABLE	Sistema de control de acceso
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Sistema que nos permite controlar el ingreso del personal no autorizado y a las diferentes áreas de acuerdo al nivel de privilegios. Los entregables para este sistema son: selección de equipos, ubicación de puntos, instalación, integración, protocolos de prueba y documentación del proceso.
RESPONSABLE	Ingeniero residente
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Aprobación de los interesados

ID	1.2.3
NOMBRE ENTREGABLE	Sistema de detección de incendio
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Sistema que detecta un conato de incendio, activando alarmas de evacuación. Los entregables para este sistema son: selección de equipos, ubicación de puntos, instalación, integración, protocolos de prueba y documentación del proceso.
RESPONSABLE	Ingeniero residente
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Aprobación de los interesados

ID	1.2.4
NOMBRE ENTREGABLE	Sistema de detección de Intrusión
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Sistema que detecta por medio de movimiento el ingreso de personal a un área no deseada. Los entregables para este sistema son: selección de equipos, ubicación de puntos, instalación, integración, protocolos de prueba y documentación del proceso.
RESPONSABLE	Ingeniero residente
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Aprobación de los interesados

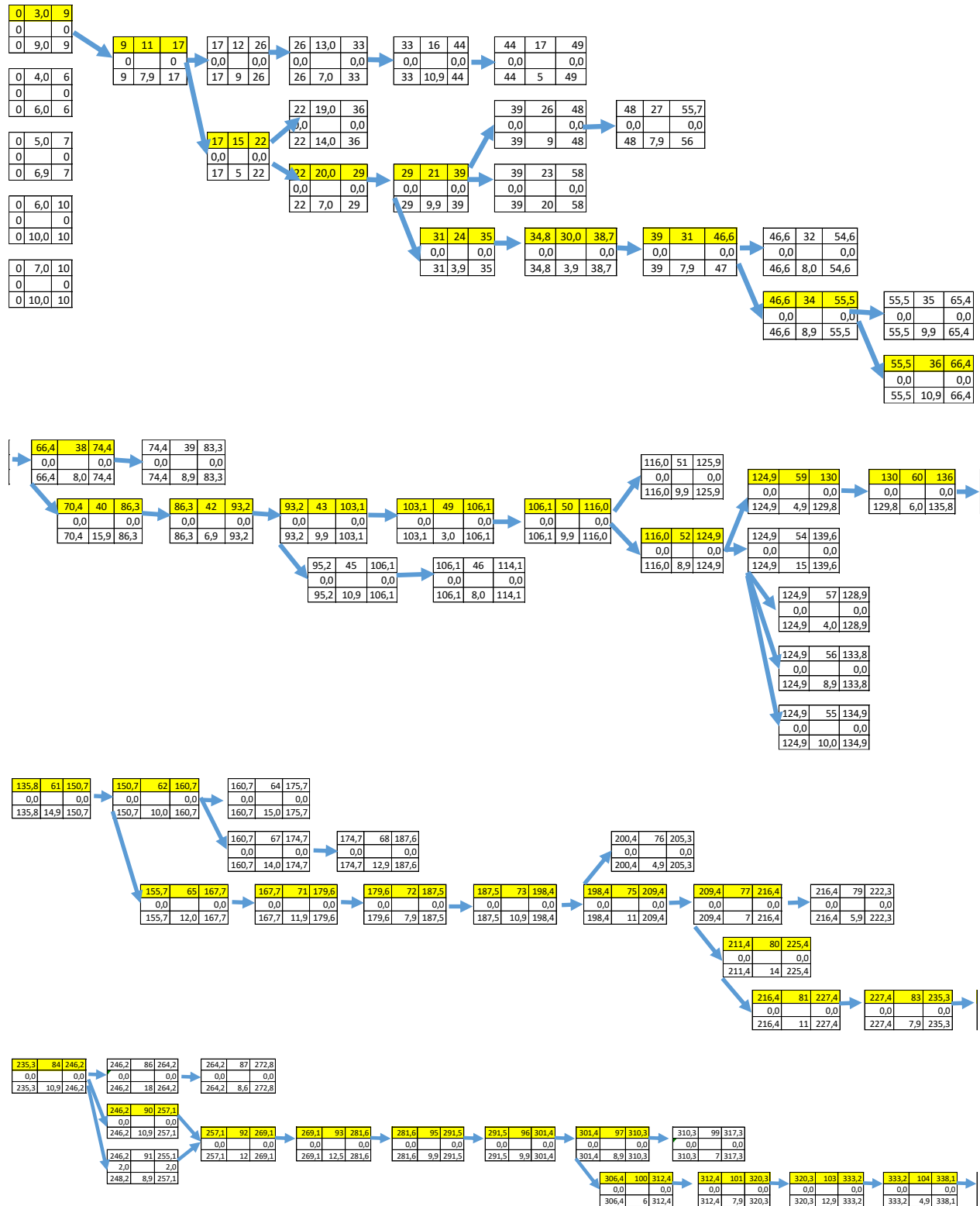
ID	1.2.5
NOMBRE ENTREGABLE	Sistema de detección de Automatización
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Sistema que integra todos los sistemas de seguridad instalados. Los entregables para este sistema son: selección de equipos, instalación del servidor, integración, protocolos de prueba y documentación del proceso.
RESPONSABLE	Ingeniero residente
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Aprobación de los interesados

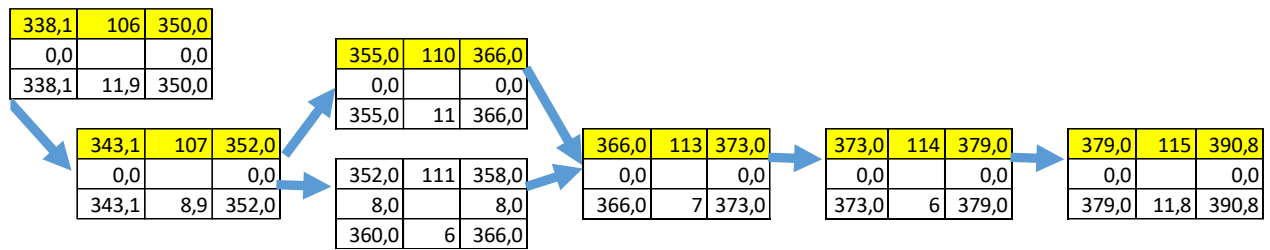
ID	1.3
NOMBRE ENTREGABLE	Cierre del proyecto
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Trabajos y documentación requerida que dan como finalizado el alcance y objetivos del proyecto, garantizando al cliente el nivel de satisfacción deseado con los sistemas implementados.
RESPONSABLE	Coordinador del proyecto
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Peticiones, Quejas y Reclamos PQR cero

ID	1.3.1
NOMBRE ENTREGABLE	Transferencia de conocimiento
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Trabajos requeridos para la realización de las pruebas finales para dar servicio a los sistemas con las respectivas capacitaciones al personal operativo encargado de la administración de los sistemas.
RESPONSABLE	Coordinador del proyecto
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Aprobación del cliente

ID	1.3.2
NOMBRE ENTREGABLE	Documentación e informes finales
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	Trabajo requerido para liquidar el proyecto y consolidar la documentación del mismo. Incluye la aceptación del acta de aceptación de los sistemas y liquidación del proyecto.
RESPONSABLE	Coordinador del proyecto/Ingeniero Administrativo
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Aprobación del cliente

Apéndice N. Diagrama de red

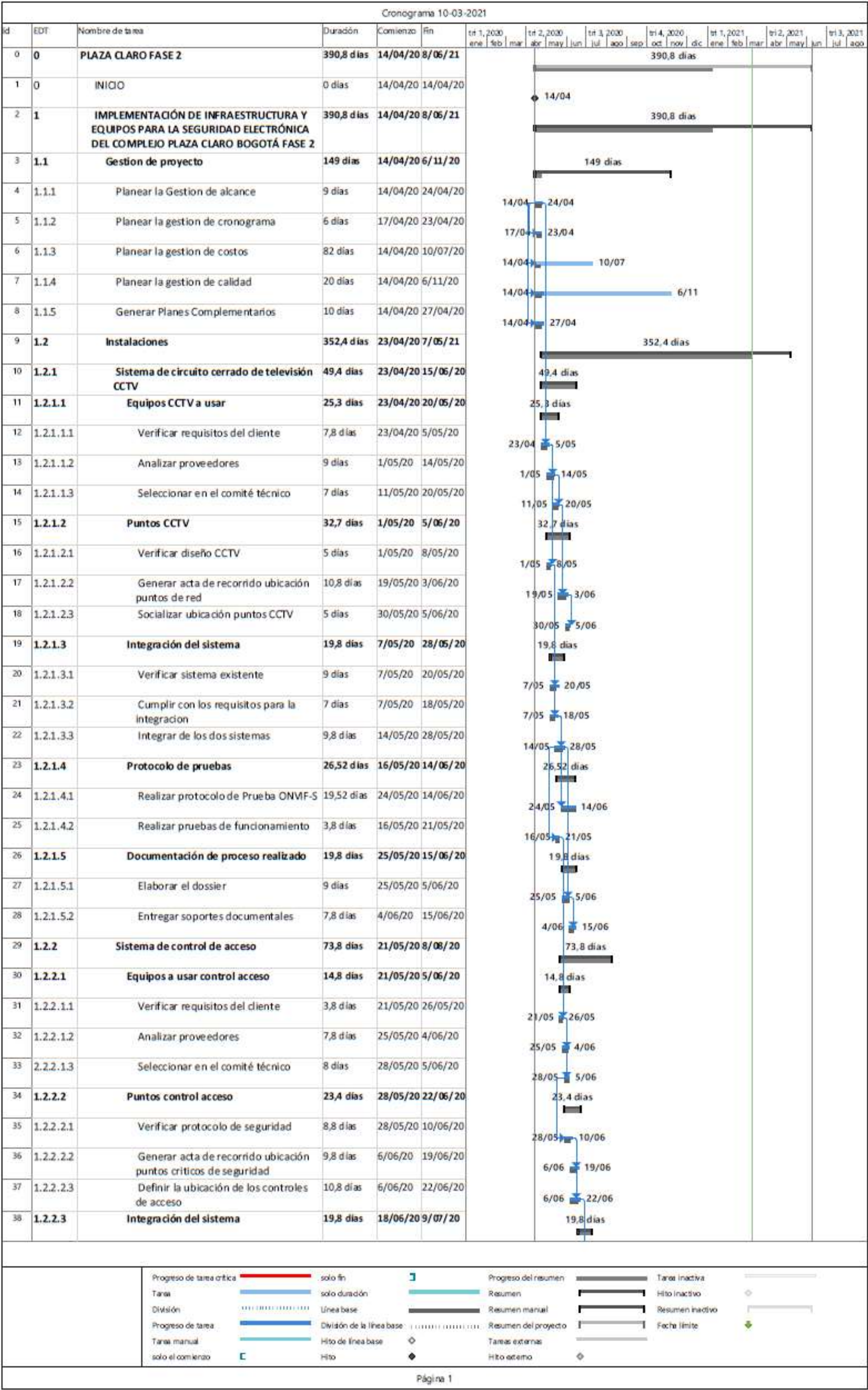




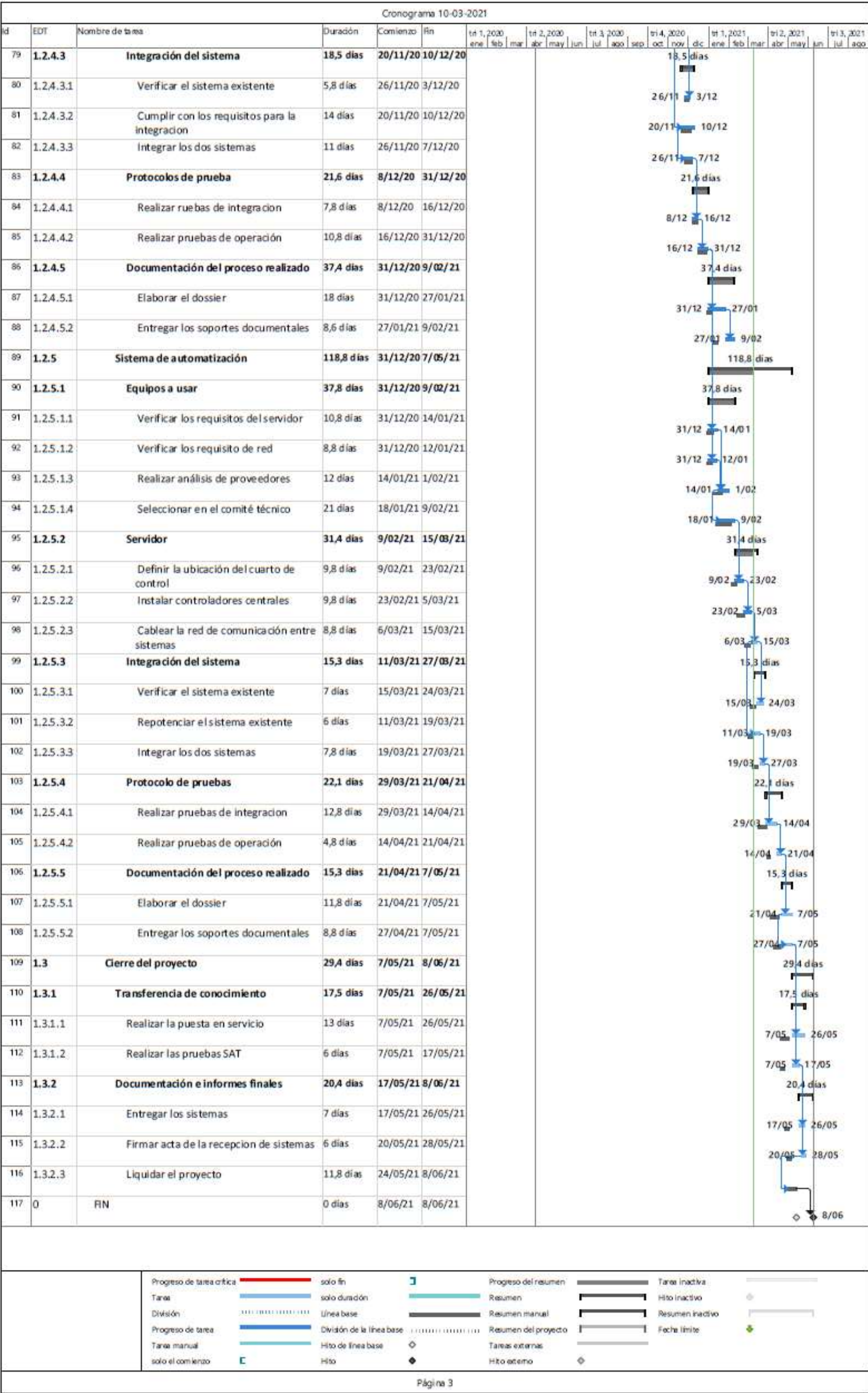
Ruta crítica

Fuente: Los autores (2020)

Apéndice O. Línea base del cronograma del proyecto



Cronograma 10-03-2021																																	
Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	tr 1, 2020	ene	feb	mar	tr 2, 2020	abr	may	jun	tr 3, 2020	jul	ago	sep	tr 4, 2020	oct	nov	dici	tr 1, 2021	ene	feb	mar	tr 2, 2021	abr	may	jun	tr 3, 2021	jul	ago	
39	1.2.2.3.1	Verificar el sistema existente	8 días	18/06/20	30/06/20																												
40	1.2.2.3.2	Cumplir con los requisitos para la integracion	8,8 días	27/06/20	9/07/20																												
41	1.2.2.3.3	Integrar los dos sistemas	15,8 días	23/06/20	9/07/20																												
42	1.2.2.4	Protocolo de pruebas	16,6 días	9/07/20	27/07/20																												
43	1.2.2.4.1	Realizar el protocolo de Prueba de acceso	6,8 días	9/07/20	17/07/20																												
44	1.2.2.4.2	Realizar pruebas de funcionamiento	9,8 días	17/07/20	27/07/20																												
45	1.2.2.5	Documentación del proceso realizado	18,8 días	19/07/20	8/08/20																												
46	1.2.2.5.1	Elaborar el dossier	10,8 días	19/07/20	30/07/20																												
47	1.2.2.5.2	Entregar soportes documentales	8 días	30/07/20	8/08/20																												
48	1.2.3	Sistema de detección de incendios	79 días	27/07/20	20/10/20																												
49	1.2.3.1	Equipos a usar	25,6 días	27/07/20	24/08/20																												
50	1.2.3.1.1	Verificar requisitos del cliente	3 días	27/07/20	30/07/20																												
51	1.2.3.1.2	Verificar los requisitos legales	9,8 días	30/07/20	13/08/20																												
52	1.2.3.1.3	Analizar proveedores	9,8 días	10/08/20	24/08/20																												
53	1.2.3.1.4	Seleccionar proveedores en el comité técnico	8,8 días	10/08/20	19/08/20																												
54	1.2.3.2	Puntos de detección de incendios	19,25 días	20/08/20	9/09/20																												
55	1.2.3.2.1	Verificar Diseño detección de incendios	14,75 días	20/08/20	9/09/20																												
56	1.2.3.2.2	Generar acta de recorrido ubicación sistema de incendio	10 días	20/08/20	2/09/20																												
57	1.2.3.2.3	Definir la ubicación de los sensores y accesorios del sistema	8,8 días	20/08/20	1/09/20																												
58	1.2.3.2.4	Verificar alarmas	4 días	20/08/20	25/08/20																												
59	1.2.3.3	Integración del sistema	38,6 días	20/08/20	30/09/20																												
60	1.2.3.3.1	verificar sistema existente	4,8 días	20/08/20	26/08/20																												
61	1.2.3.3.2	Cumplir con los requisitos para la integracion	6 días	25/08/20	2/09/20																												
62	1.2.3.3.3	Programar el centro de control	14,8 días	31/08/20	16/09/20																												
63	1.2.3.3.4	Certificar el sistema	10 días	16/09/20	30/09/20																												
64	1.2.3.4	Protocolo de pruebas	15 días	22/09/20	8/10/20																												
65	1.2.3.4.1	Realizar pruebas de integracion	0 días	30/09/20	30/09/20																												
66	1.2.3.4.2	Realizar pruebas de operación	12 días	22/09/20	8/10/20																												
67	1.2.3.5	Documentación del proceso realizado	21,8 días	27/09/20	20/10/20																												
68	1.2.3.5.1	Elaborar el dossier	10,8 días	27/09/20	12/10/20																												
69	1.2.3.5.2	Entregar soportes documentales	8 días	8/10/20	20/10/20																												
70	1.2.4	Sistema de intrusión	118,4 días	5/10/20	9/02/21																												
71	1.2.4.1	Equipos a usar	30,4 días	5/10/20	6/11/20																												
72	1.2.4.1.1	Verificar requisitos del cliente	11,8 días	5/10/20	20/10/20																												
73	1.2.4.1.2	Analizar proveedores	7,8 días	17/10/20	28/10/20																												
74	1.2.4.1.3	Seleccionar en el comité técnico	10,8 días	26/10/20	6/11/20																												
75	1.2.4.2	Sensores y accesorios del sistema	19,5 días	6/11/20	27/11/20																												
76	1.2.4.2.1	Verificar Protocolo de seguridad	11 días	6/11/20	23/11/20																												
77	1.2.4.2.2	Generar acta de recorrido ubicación puntos criticos de seguridad	4,8 días	9/11/20	13/11/20																												
78	1.2.4.2.3	Definir la ubicación de los sensores y accesorios del sistema	7 días	18/11/20	27/11/20																												
Progreso de tarea critica Tarea División Progreso de tarea Tarea manual solo el comienzo solo fin solo duración línea base División de la línea base Hito de línea base Hito																																	



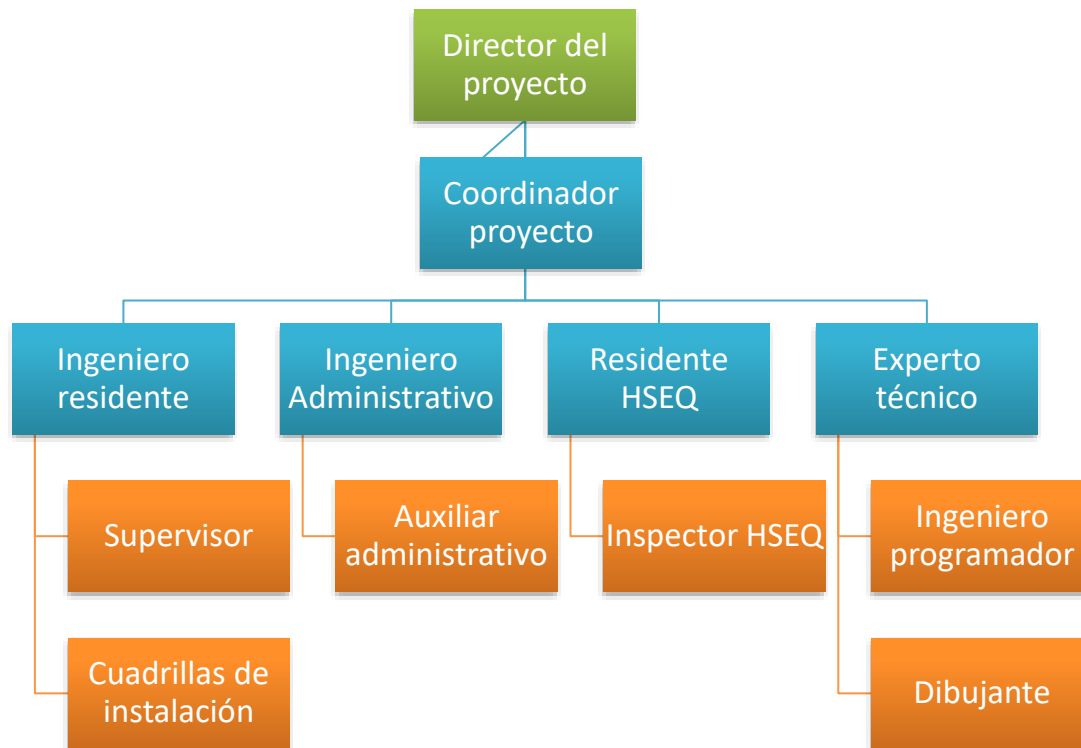
Apéndice P. Pantallazo MS Project de costos

Id	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante	2020 T1
0	PLAZA CLARO FASE 2	\$ 0	Prorrato	\$ 3.188.501.180	\$ 0	\$ 3.188.501.180	\$ 0	\$ 2.656.124.284	
1	INICIO	\$ 0	Prorrato	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	
2	IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS PARA LA SEGURIDAD ELECTRÓNICA DEL	360.000.000	Prorrato	\$ 3.188.501.180	\$ 0	\$ 3.188.501.180	\$ 0	\$ 2.656.124.284	
3	Gestion de proyecto	\$ 0	Prorrato	\$ 30.029.120	\$ 0	\$ 30.029.120	\$ 0	\$ 30.029.120	
9	Instalaciones	\$ 0	Prorrato	\$ 2.234.629.244	\$ 0	\$ 2.234.629.244	\$ 0	\$ 2.234.629.244	
10	Sistema de circuito cerrado de televisión CCTV	\$ 0	Prorrato	\$ 422.047.240	\$ 0	\$ 422.047.240	\$ 0	\$ 422.047.240	
11	Equipos CCTV a usar	\$ 0	Prorrato	\$ 217.097.920	\$ 0	\$ 217.097.920	\$ 0	\$ 217.097.920	
15	Puntos CCTV	\$ 0	Prorrato	\$ 14.942.720	\$ 0	\$ 14.942.720	\$ 0	\$ 14.942.720	
19	Integración del sistema	\$ 0	Prorrato	\$ 89.859.556	\$ 0	\$ 89.859.556	\$ 0	\$ 89.859.556	
23	Protocolo de pruebas	\$ 0	Prorrato	\$ 88.077.924	\$ 0	\$ 88.077.924	\$ 0	\$ 88.077.924	
26	Documentación de proceso realizado	\$ 0	Prorrato	\$ 12.069.120	\$ 0	\$ 12.069.120	\$ 0	\$ 12.069.120	
29	Sistema de control de acceso	\$ 0	Prorrato	\$ 426.702.472	\$ 0	\$ 426.702.472	\$ 0	\$ 426.702.472	
30	Equipos a usar control acceso	\$ 0	Prorrato	\$ 214.080.640	\$ 0	\$ 214.080.640	\$ 0	\$ 214.080.640	
34	Puntos control acceso	\$ 0	Prorrato	\$ 21.120.960	\$ 0	\$ 21.120.960	\$ 0	\$ 21.120.960	
38	Integración del sistema	\$ 0	Prorrato	\$ 94.744.676	\$ 0	\$ 94.744.676	\$ 0	\$ 94.744.676	
42	Protocolo de pruebas	\$ 0	Prorrato	\$ 83.250.276	\$ 0	\$ 83.250.276	\$ 0	\$ 83.250.276	
45	Documentación del proceso realizado	\$ 0	Prorrato	\$ 13.505.920	\$ 0	\$ 13.505.920	\$ 0	\$ 13.505.920	
48	Sistema de detección de incendios	\$ 0	Prorrato	\$ 450.086.392	\$ 0	\$ 450.086.392	\$ 0	\$ 450.086.392	
49	Equipos a usar	\$ 0	Prorrato	\$ 216.235.840	\$ 0	\$ 216.235.840	\$ 0	\$ 216.235.840	
54	Puntos de detección de incendios	\$ 0	Prorrato	\$ 26.975.920	\$ 0	\$ 26.975.920	\$ 0	\$ 26.975.920	
59	Integración del sistema	\$ 0	Prorrato	\$ 96.899.876	\$ 0	\$ 96.899.876	\$ 0	\$ 96.899.876	
64	Protocolo de pruebas	\$ 0	Prorrato	\$ 90.721.636	\$ 0	\$ 90.721.636	\$ 0	\$ 90.721.636	
67	Documentación del proceso realizado	\$ 0	Prorrato	\$ 19.253.120	\$ 0	\$ 19.253.120	\$ 0	\$ 19.253.120	
70	Sistema de intrusión	\$ 0	Prorrato	\$ 421.242.632	\$ 0	\$ 421.242.632	\$ 0	\$ 421.242.632	
71	Equipos a usar	\$ 0	Prorrato	\$ 214.080.640	\$ 0	\$ 214.080.640	\$ 0	\$ 214.080.640	
75	Sensores y accesorios del sistema	\$ 0	Prorrato	\$ 16.379.520	\$ 0	\$ 16.379.520	\$ 0	\$ 16.379.520	
79	Integración del sistema	\$ 0	Prorrato	\$ 93.451.556	\$ 0	\$ 93.451.556	\$ 0	\$ 93.451.556	
83	Protocolos de prueba	\$ 0	Prorrato	\$ 84.687.076	\$ 0	\$ 84.687.076	\$ 0	\$ 84.687.076	
86	Documentación del proceso realizado	\$ 0	Prorrato	\$ 12.643.840	\$ 0	\$ 12.643.840	\$ 0	\$ 12.643.840	
89	Sistema de automatización	\$ 0	Prorrato	\$ 514.550.508	\$ 0	\$ 514.550.508	\$ 0	\$ 514.550.508	
90	Equipos a usar	\$ 0	Prorrato	\$ 237.787.840	\$ 0	\$ 237.787.840	\$ 0	\$ 237.787.840	
95	Servidor	\$ 0	Prorrato	\$ 163.052.232	\$ 0	\$ 163.052.232	\$ 0	\$ 163.052.232	
99	Integración del sistema	\$ 0	Prorrato	\$ 86.267.556	\$ 0	\$ 86.267.556	\$ 0	\$ 86.267.556	
103	Protocolo de pruebas	\$ 0	Prorrato	\$ 12.643.840	\$ 0	\$ 12.643.840	\$ 0	\$ 12.643.840	
106	Documentación del proceso realizado	\$ 0	Prorrato	\$ 14.799.040	\$ 0	\$ 14.799.040	\$ 0	\$ 14.799.040	
109	Cierre del proyecto	\$ 0	Prorrato	\$ 31.465.920	\$ 0	\$ 31.465.920	\$ 0	\$ 31.465.920	
110	Transferencia de conocimiento	\$ 0	Prorrato	\$ 13.649.600	\$ 0	\$ 13.649.600	\$ 0	\$ 13.649.600	
111	Realizar la puesta en servicio	\$ 0	Prorrato	\$ 9.339.200	\$ 0	\$ 9.339.200	\$ 0	\$ 9.339.200	
112	Realizar las pruebas SAT	\$ 0	Prorrato	\$ 4.310.400	\$ 0	\$ 4.310.400	\$ 0	\$ 4.310.400	
113	Documentación e informes finales	\$ 0	Prorrato	\$ 17.816.320	\$ 0	\$ 17.816.320	\$ 0	\$ 17.816.320	
114	Entregar los sistemas	\$ 0	Prorrato	\$ 5.028.800	\$ 0	\$ 5.028.800	\$ 0	\$ 5.028.800	
115	Firmar acta de la recepción de sistemas	\$ 0	Prorrato	\$ 4.310.400	\$ 0	\$ 4.310.400	\$ 0	\$ 4.310.400	
116	Liquidar el proyecto	\$ 0	Prorrato	\$ 8.477.120	\$ 0	\$ 8.477.120	\$ 0	\$ 8.477.120	
117	FIN	\$ 0	Prorrato	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	

Proyecto: PLAZA CLARO FASE 2
Fecha: 10/03/21

Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
División		Tarea manual		Hito externo	
Hito		solo duración		Fecha límite	
Resumen		Informe de resumen manual		Tareas críticas	
Resumen del proyecto		Resumen manual		División crítica	
Tarea inactiva		solo el comienzo		Progreso	
Hito inactivo		solo fin		Progreso manual	

Apéndice Q. Organigrama Funcional y roles y responsabilidades del equipo de trabajo



Fuente: Los autores

Roles y Responsabilidades

ID	ROL PROYECTO	RESPONSABILIDADES	REQUISITOS FORMACIÓN Y EXPERIENCIA
1	Patrocinador del proyecto	Autoriza el proyecto. Aprobación de los recursos para el proyecto. Aprobación a los cambios generados en el proyecto. Aval final de los entregables.	No aplica
2	Director de Proyecto	Apoyar en la planificación y dirección de las labores del área con base a los objetivos estratégicos de la compañía. Responsable de la administración, gestión y control del proyecto, de acuerdo a las normas de	Profesional en Ingeniería Electrónica, Eléctrica, Mecánica

ID	ROL PROYECTO	RESPONSABILIDADES	REQUISITOS FORMACIÓN Y EXPERIENCIA
		calidad establecidas por la empresa, desde el punto de vista técnico, económico, administrativo y contractual.	o de Telecomunicaciones. Especialista en
		Responsable de la verificación y control de calidad del trabajo de los ingenieros encargados de la ejecución del proyecto.	Gestión y/o administración de proyectos de
		Realizar el seguimiento oportuno y brindar soporte técnico a los ingenieros encargados de la ejecución del proyecto.	Ingeniería y/o Gerencia de Proyectos.
		Determinar y ejecutar planes de acción que garanticen la correcta ejecución del cronograma del proyecto, la reducción al máximo de los riesgos, la calidad de la solución vendida al cliente, el cumplimiento de la estimación de ingresos mensuales asociados al proyecto y un menor costo respecto al presupuestado y vendido.	Mínimo cinco años de experiencia en la dirección de proyectos.
		Responsable de la comunicación oportuna con los involucrados, respecto de los avances del proyecto.	
3	Coordinador de proyecto	Responsable de la gestión del proyecto y aprobación de planes de compras e inventario necesario de acuerdo a las normas de calidad establecidas por la empresa.	Ingeniero Electrónico, mecánico, eléctrico
		Responsable de la recepción del trabajo de técnicos y empresas contratistas en el proyecto, verificado por el Ingeniero residente.	y/o de telecomunicaciones.
		Aprobación de la ingeniería de detalle y documentación técnica relacionada con el proyecto a su cargo.	Experiencia mayor a cuatro años en

ID	ROL PROYECTO	RESPONSABILIDADES	REQUISITOS FORMACIÓN Y EXPERIENCIA
3	Ingeniero residente	Responsable de la comunicación oportuna con el Director de proyecto, respecto de los avances del proyecto.	coordinación de proyectos.
		Asistir a los comités de obra de seguimiento técnico.	
		Responsable de la adquisición de la información de documentación y control de avances para la generación de informes.	
		Responsable de la gestión del proyecto y generar de planes de compras e inventario necesario de acuerdo a las normas de calidad establecidas por la empresa.	Ingeniero Electrónico, mecánico, eléctrico y/o de telecomunicaciones.
		Responsable de la verificación, control de calidad y recepción del trabajo de técnicos y empresas contratistas del proyecto.	
		Responsable de la ingeniería de detalle y documentación técnica relacionada con el proyecto.	Experiencia mayor a cuatro años.
		Responsable de realizar pruebas durante y en la entrega de los proyectos, así como documentación y control de avances.	
		Responsable de aprobar los cortes de obra para la presentación al cliente.	
		Responsable de preparar la información de documentación y control de avances para la generación de informes .	
		Asistir a los comités de obra de seguimiento técnico.	

ID	ROL PROYECTO	RESPONSABILIDADES	REQUISITOS FORMACIÓN Y EXPERIENCIA
		Responsable de la comunicación oportuna con el Coordinador de proyecto, respecto de los avances del proyecto.	
4	Ingeniero Administrativo	Responsable de la generación de planes de compras e inventario necesario de acuerdo a las normas de calidad establecidas por la empresa Responsable del control de inventario de los recursos físicos. Responsable del control del horario del personal. Responsable de preparar los cortes de obra para la presentación al Ingeniero residente para aprobación.	Ingeniero Industrial, de Sistemas, Electrónico, mecánico, eléctrico y/o de telecomunicaciones. Experiencia mayor a cuatro años en áreas administrativas.
5	Residente HSEQ	Garantizar el cumplimiento de las políticas y procedimientos de Salud, Seguridad e Higiene del personal del proyecto. Responsable de establecer los protocolos SST a seguir para el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo del personal del proyecto. Verificar y entregar informes de Inspecciones, visitas a campo, y demás situaciones subestándares identificadas. Responsable de la información de documentación y control de formatos para la generación de los informes. Responsable de generar y controlar los planes de capacitación. Verificación de parafiscales del personal de la empresa y contratistas.	Profesional universitario con especialización en seguridad y salud en el trabajo. Experiencia mayor a tres años después de expedida la licencia de salud ocupacional.

ID	ROL PROYECTO	RESPONSABILIDADES	REQUISITOS FORMACIÓN Y EXPERIENCIA
6	Experto Técnico	Brindar los conceptos técnicos requeridos para el desarrollo del proyecto, según los requerimientos del cliente	Especialista en áreas a fines. Experiencia específica mayor a cinco años.
7	Supervisor	Responsable de supervisar las obras de instalación. Validar que el trabajo asignado sea cumplido a cabalidad. Informar al Ingeniero residente las actividades ejecutadas, pendientes e inconvenientes presentados. Responsable de cumplimiento de las tareas programadas. Llevar registro fotográfico y especificaciones de las actividades realizadas cada día. Realizar las solicitudes de insumos para instalaciones. Control de cantidades de obra y respectiva entrega al Auxiliar administrativo. Responsable del control del horario de personal.	Técnico o tecnólogo en áreas Industrial, de Sistemas, Electrónico, mecánico, eléctrico y/o de telecomunicaciones. Experiencia mayor a cinco años en obra.
8	Auxiliar Administrativo	Apoyo administrativo a los ingenieros en el proyecto. Llevar de manera organizada la documentación generada en el proyecto tal como: actas, facturas, remisiones, fichas técnicas, certificaciones de calidad, registros de capacitación.	Técnico o tecnólogo en áreas administrativas

ID	ROL PROYECTO	RESPONSABILIDADES	REQUISITOS FORMACIÓN Y EXPERIENCIA
		Generar los requerimientos de compra de insumos. Seguimiento a los planes de compra solicitados. Apoyar la gestión de inventario, control de las entradas y salidas de los insumos.	
9	Inspector SST	Análisis y reconocimiento de riesgos de las actividades en sitio. Asegurar el cumplimiento e implementación de los controles de seguridad de acuerdo a la Políticas de Tyco y requerimientos legislativos de Colombia. Programar y Ejecutar las actividades del Programa de Ambiente, Salud y Seguridad del proyecto. Realizar y entregar informes de Inspecciones, visitas a campo, y demás situaciones subestándares identificadas. Cumplir con las políticas y procedimientos de Salud, Seguridad e Higiene. Cumplir con las iniciativas estratégicas y la política de gestión. Cumplir con los procesos establecidos según el Sistema de Gestión de Calidad.	Técnico o Tecnólogo en salud y seguridad ocupacional y/o control ambiental. Un año de experiencia como inspector SST en obras.
10	Ingeniero programador	Responsable de la configuración, puesta en marcha y capacitación al cliente de los proyectos a su cargo.	Ingeniero Electrónico, mecánico, eléctrico y/o de telecomunicaciones.

ID	ROL PROYECTO	RESPONSABILIDADES	REQUISITOS FORMACIÓN Y EXPERIENCIA
			Experiencia mayor a dos años.
11	Cuadrillas de Instalación Técnicos y auxiliares	Responsables de la instalación de los sistemas. Asistir a las capacitaciones SST. Cumplir con los procesos establecidos según el Sistema de Gestión de Calidad. Cumplir con las iniciativas estratégicas y la política de gestión Cumplir con las políticas y procedimientos de Salud, Seguridad e Higiene.	Técnico o tecnólogo en áreas Industrial, de Sistemas, Electrónico, mecánico, eléctrico y/o de telecomunicaciones. Experiencia mayor a un año en instalaciones. Auxiliares con experiencia mayor a un año en instalaciones.
12	Dibujante	Apoyo en la modificación de planos a nivel de dibujo con la guía del Ingeniero residente. Validación de cantidades de obra. Realizar los planos finales para la entrega del proyecto.	Técnico o tecnólogo en áreas a fines. Experiencia mayor a un año en dibujo de instalaciones.

Fuente: Los autores

Apéndice R. Asignación de recursos

ASIGACION DE RECURSOS DEL PROYECTO					
Id	Nombre del recurso	Tipo	Iniciales	Grupo	Tasa estándar
1	Fijos	Material	F	Fijos	\$ 50.000.000
2	Equipos	Material	E	Equipo	\$ 200.000.000
3	Material	Material	M	Equipo	\$ 22.847.536
4	DIRECTOR	Trabajo	DT		\$ 45.000/hora
5	COORDINADOR	Trabajo	COO		\$ 42.500/hora
6	ANALISTA COMPRAS 1	Trabajo	AC1	CCTV	\$ 35.000/hora
7	INGENIERO ADMINISTRATIVO	Trabajo	ING	CCTV	\$ 37.500/hora
8	SUPERVISOR	Trabajo	SUP	CCTV	\$ 32.500/hora
9	RESIDENTE	Trabajo	RES	CCTV	\$ 33.750/hora
10	TECNICO1	Trabajo	T1	CCTV	\$ 12.000/hora
11	TECNICO2	Trabajo	T2	CCTV	\$ 12.000/hora
12	TECNICO3	Trabajo	T3	CCTV	\$ 12.000/hora
13	TECNICO4	Trabajo	T4	CCTV	\$ 12.000/hora
14	TECNICO5	Trabajo	T5	CONTROL ACCESO	\$ 12.000/hora
15	TECNICO6	Trabajo	T6	CONTROL ACCESO	\$ 12.000/hora
16	TECNICO7	Trabajo	T7	INCENDIO	\$ 12.000/hora
17	TECNICO8	Trabajo	T8	INCENDIO	\$ 12.000/hora
18	TECNICO9	Trabajo	T9	INTRUSION	\$ 12.000/hora
19	TECNICO10	Trabajo	T10	AUTOMATIZACION	\$ 12.000/hora
20	AUX ADMINISTRATIVO	Trabajo	AUX A	CCTV	\$ 9.600/hora
21	AUXILIAR TECNICO1	Trabajo	A1	CCTV	\$ 9.500/hora
22	AUXILIAR TECNICO2	Trabajo	A2	CCTV	\$ 9.500/hora
23	AUXILIAR TECNICO3	Trabajo	A3	CCTV	\$ 9.500/hora
24	AUXILIAR TECNICO4	Trabajo	A4	CCTV	\$ 9.500/hora
25	AUXILIAR TECNICO5	Trabajo	A5	CONTROL ACCESO	\$ 9.500/hora
26	AUXILIAR TECNICO6	Trabajo	A6	CONTROL ACCESO	\$ 9.500/hora
27	AUXILIAR TECNICO7	Trabajo	A7	INCENDIO	\$ 9.500/hora
28	AUXILIAR TECNICO8	Trabajo	A8	INCENDIO	\$ 9.500/hora
29	AUXILIAR TECNICO9	Trabajo	A9	INTRUSION	\$ 9.500/hora
30	AUXILIAR TECNICO10	Trabajo	A10	AUTOMATIZACION	\$ 9.500/hora
31	INGENIERO PROGRAMADOR	Trabajo	ING P	CCTV	\$ 28.750/hora

Apéndice S. Calendario de recursos

Nombre del recurso	T 20	9 mar	23 mar	6 abr	20 abr	4 may	18 may	1 jun	15 jun	29 jun	13
▾ DIRECTOR				Planea r la Ge Plan ear l Planear la gesti Generar Planes Plan ear l	Veri fica	Selecc ion		Selecc ionar Verific ar prot			
▾ COORDINADOR				Planea r la Ge Generar Planes Plan ear l Planear la gesti Plan ear l	Verific ar req	Veri fica Analizar proveed	Selecc ion	V e Analiza r prove	Selecc ionar Verific ar prot Entre gar so		
ANALISTA COMPRAS 1											
▾ ANALISTA COMPRAS 2				Plan ear l	Analizar proveed	Selecc ion	V e Analiza r prove				
▾ INGENIERO ADMINISTRATIVO					Verific ar req		Generar acta de r	Entre gar so	Genera r acta d		
▾ SUPERVISOR					Veri fica		Generar acta de r	Soc iali	Genera r acta d Verific ar prot Definir la ubicac		

Nombre del recurso		T 20		abril 2020				mayo 2020				junio 2020		julio 2020	
		a		9 mar	23 mar	6 abr	20 abr	4 may	18 may	1 jun	15 jun	29 jun	13		
RESIDENTE						Generar Planear I		Verifica	Verificar sist Cumplir c	Realizar protocolo	Generar acta d Definir la ubicac	Verificar el sist Integrar los dos sistemas	Cumplir con l	Realizar el p	R
TECNICO1									Generar acta de r	Realizar protocolo					
TECNICO2									Generar acta de r						
TECNICO3								Verificar sist	Generar acta de r						
TECNICO4									Generar acta de r						
TECNICO5										Generar acta d	Verificar el sist				
TECNICO6										Generar acta d		Cumplir con l			R
TECNICO7															
TECNICO8															
TECNICO9															
TECNICO10															
AUXILIAR ADMINISTRATIVO						Planear la gesti		Cumplir c	Generar acta de r	El ab	Generar acta d				
AUXILIAR TECNICO1									Generar acta de r	Soc iali					

Nombre del recurso	T a	20 9 mar			abril 2020 23 mar 6 abr			mayo 2020 20 abr 4 may			junio 2020 1 jun 15 jun			julio 2020 29 jun 13		
AUXILIAR TECNICO2										Generar acta de r						
AUXILIAR TECNICO3										Generar acta de r						
AUXILIAR TECNICO4										Generar acta de r						
AUXILIAR TECNICO5											Definir la ubicac					
AUXILIAR TECNICO6											Definir la ubica		Cumpli r con l			
AUXILIAR TECNICO7																
AUXILIAR TECNICO8																
AUXILIAR TECNICO9																
AUXILIAR TECNICO10																
INGENIERO PROGRAMADOR								Verifi car si Cum plir c	Integra r de los	Realiz ar pro	R e	Verifica r el sist	Cumpli r con l	Realiz ar el p		
											Entre gar so		Integrar los dos sistemas			

IMPLEMENTACIÓN SEGURIDAD ELECTRÓNICA

Apéndice T. Plan de capacitación del proyecto

Nombre de la Capacitación	Lugar	Duración y Fecha	Capacitador-Expositor	Asistentes	Recursos
Reunión de apertura de Proyecto	Campamento Proyecto Plaza Claro	15-04-2020 8:00AM 1 hora	Director de proyecto	Coordinador de proyectos Ingeniero de Proyectos Auxiliar HSEQ Coordinador SISO	Planos, Televisor, Merienda
Inducción sistema de Salud y seguridad en el trabajo	Campamento Proyecto Plaza Claro	15-04-2020 9:30AM 1 hora	Coordinador SISO Auxiliar HSEQ	Director de proyecto Coordinador de Proyectos Ingeniero de Proyectos Técnicos Operarios	Planos, Televisor, Epp's
Sistema de CCTV	Campamento Proyecto Plaza Claro	15-04-2020 10:30AM 1:30 horas	Coordinador de Proyectos	Ingeniero de Proyectos Auxiliar HSEQ Técnicos	Planos, Televisor.
Sistema de Intrusión	Campamento Proyecto Plaza Claro	22-04-2020 7:00AM 2 horas	Ingeniero de Proyectos I	Coordinador de Proyectos Auxiliar HSEQ Técnicos	Planos, Televisor.
Sistema de control de acceso	Campamento Proyecto Plaza Claro	29-04-2020 7:00AM 2 horas	Coordinador de Proyectos	Ingeniero de Proyectos Auxiliar HSEQ Técnicos	Planos, Televisor.
Sistema Contra Incendios	Campamento Proyecto Plaza Claro	06-05-2020 7:00AM 2 horas	Ingeniero de Proyectos I	Coordinador de Proyectos Auxiliar HSEQ Técnicos	Planos, Televisor.

Nombre de la Capacitación	Lugar	Duración y Fecha	Capacitador-Expositor	Asistentes	Recursos
Sistema de Automatización	Campamento Proyecto Plaza Claro	13-05-2020 7:00AM 2 horas	Coordinador de Proyectos	Ingeniero de Proyectos Auxiliar HSEQ Técnicos	Planos, Televisor.
Charla diaria SST	Campamento Proyecto Plaza Claro	Todos los días 6:50AM 30 Minutos	Coordinador SISO Auxiliar HSEQ	Técnicos Operarios	Planillas, Formatos de asistencia
Recompensas (coaching, inteligencia emocional, etc.)	Sede de la empresa	Primer Viernes del Mes Cada Dos (02) Meses	Capacitador Externo	Director de proyecto Coordinador de proyectos Ingeniero de Proyectos	Almuerzos, Papelería, Costo del Capacitador
Evaluación de desempeño	Campamento Proyecto Plaza Claro	Ultimo Viernes del Mes Cada Dos (02) Meses	Coordinador de proyectos Coordinador SISO	Técnicos Operarios	Planillas, Formatos de asistencia, Formato de evaluación

Apéndice U. Matriz de Comunicaciones

Apéndice U. Matriz de Comunicaciones

PUSH	CARTAS	Oficios de atrasos y entrega de cotes de obra	Según requerimiento	Oficios y formatos de corte	Alta	Normal		Operaciones	Sponsor	Coordinador	Coordinador Residente		Oficios y formatos de corte	Cumplimiento de los acuerdos pactados en los oficios y pago de los cortes
	MEMORANDOS	Según el requerimiento	Según inconformidad	Formato de memorando	Baja	Confidencial		Según el área afectada	Equipo de trabajo	Sponsor Director	Sponsor Director Equipo de trabajo		Formato de memorando	Quincenal
	CORREO ELECTRÓNICO	Despacho de bodega interna a obra	Semanal	Solicitud de despacho	Baja	Normal		Coordinador	Logística	Coordinador	Coordinador Residente Logística		Formato de solicitud de despacho	Firma del formato de solicitud de despacho
		Programacion de reuniones	Según requerimiento	Programación calendario	Media	Normal		Director	Equipo de trabajo	Director	Director Equipo de trabajo		Actas de reuniones	Cumplimiento de compromisos adquiridos
		Solicitudes de cotizaciones	Diario	Formato de solicitud de cotización	Media	Normal		Área de compras	Proveedores	Compras	Compras Proveedores		Formato de solicitud de cotización	Cotización entregada
	INFORME ESTADO Y PRONÓSTICO	Avance Novedades Toma decisiones	Quincenal	Cronograma Presupuesto Informe de avance	Alta	Normal		Director	Coordinador Miembros del equipo	Director	Miembros del equipo Coordinador Director		Acta de reunión	Verificación de compromisos
	COMUNICADO DE PRENSA	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A		N.A	N.A	N.A	N.A		N.A	N.A
	COMUNICADO INTERESADOS	Avance de obra	Semanal	Informe de avance	Media	Normal		Director	Interesados	Director	Director Interesados		Informe de avance	Semanal
	ACTA COMITÉ PROYECTO	Avance Novedades Toma decisiones	Semanal	Cronograma Presupuesto Informe de avance	Alta	Normal		Director	Coordinador Miembros del equipo	Director	Miembros del equipo Coordinador Director		Acta de reunión	Verificación de compromisos
	ACTA SOCIOS	Avance Toma decisiones	3 veces por semana	Informes ejecutivos	Alta	Confidencial		Presidente Junta	Director	Presidente Junta	Presidente Junta Director		Acta de reunión	Verificación
PULL	REPOSITORIO INTRANET	Documentación del proyecto	Quincenal	Documentación relevante del proyecto	Baja	Normal		Miembros del equipo	Todas las partes interesadas	Director	Miembros del equipo Coordinador Director		Documentación revelante del proyecto	Revisión de la documentación

	PÁGINA INTERNET	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A		N.A	N.A	N.A	N.A		N.A	N.A
	BASE DATOS PROYECTO	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A		Miembros del equipo	Miembros del equipo	Coordinador	Miembros del equipo Coordinador Director		N.A	N.A
	E-LEARNING PROYECTO	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A		Miembros del equipo	Miembros del equipo	Coordinador	Miembros del equipo Coordinador Director		N.A	N.A

Fuente: Los Autores

IMPLEMENTACIÓN SEGURIDAD ELECTRÓNICA

Apéndice V. Formato de Lista de verificación de entregables

PROYECTO RAZÓN SOCIAL DEL CLIENTE ORDEN DE VENTA: LUGAR Y FECHA:		_____ _____ _____
Por medio de la presente acta, se realiza la entrega del proyecto antes mencionado a servicios y/o mantenimiento quienes verificaron previamente que el sistema cumple con todos los estándares de calidad que posee Tyoo; además se entregó la carpeta del proyecto que incluye la siguiente información:		
Seleccione a continuación:		
1) Planos, diagramas y unifilares.	☐	
2) Manuales técnicos:	☐	
a. INSTALACIÓN	☐	
b. OPERACIÓN	☐	
c. MANTENIMIENTO	☐	
3) Acta de capacitación.	☐	
4) Llaves paneles, estaciones manuales y otros.	☐	
5) Guías rápidas de operación.	☐	
6) Plutinas de programación.	☐	
7) Registro fotográfico	☐	
8) Protocolos de pruebas.	☐	
9) Acta de entrega.	☐	
10) Este proyecto tiene mantenimiento	☐	
11) Se realizó la visita a obra:	☐	
12) El proyecto fue auditado por Calidad	☐	
Calificación de la instalación		
Excelente	☐	Muy bueno ☐
Buena	☐	Buena ☐
Regular	☐	Otro ☐
Estabilidad y funcionamiento del sistema		
Excelente	☐	Muy bueno ☐
Buena	☐	Buena ☐
Regular	☐	Otro ☐
Observaciones sobre el sistema		
_____ _____ _____		
Servicios - Mantenimiento		Encargado del Proyecto
Firma: _____		Firma: _____



Protocolo de Pruebas

FECHA: _____			
PROYECTO RAZÓN SOCIAL - CLIENTE: _____			
ORDEN DE VENTA: _____			
SISTEMA: _____			
ITEM	DESCRIPCION DE LA PRUEBA	RESULTADO ESPERADO	OBSERVACION
1			
2			
3			
4			
5			
Observaciones: _____			

CLIENTE		Tyco Services S.A	
Firma: _____		Firma: _____	
Nombre: _____		Nombre: _____	

Apéndice X. Procedimiento producto no conforme

DIAGRAMA DE FLUJO SALIDAS NO CONFORMES			
Elaborado por: Coordinadora de Calidad & SAC	Revisado por: Esp Aseguramiento Calidad	Aprobado por: Jefe de Servicio al Cliente	
Código: DFMAM-UC-06	Rige a partir de: 10 de agosto de 2019	Versión: 1	Página: 1 de 2



Nota: Este documento impreso es una copia no controlada; es responsabilidad del usuario utilizar la última versión.

1. PROPOSITO:

Mediante el presente procedimiento, ADT Costa Rica, Tyco Services SA & Johnson Controls LTDA se asegura que el producto o servicio que no sea conforme con los requisitos, se identifica y controla para prevenir su utilización o entrega no intencionados. Así mismo define y establece los controles, las responsabilidades y autoridades relacionadas con los mismos durante o después de la provisión de los servicios.

Para ello Tyco Services SA & Johnson Controls LTDA ha identificado y definido el tratamiento de los productos o servicios no conformes mediante una o más de las siguientes maneras;

- Corrección: tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada;
- Separación, contención, devolución o suspensión de provisión del producto o servicio
- Información al cliente: se informa al cliente la salida no conforme y con base en sus indicaciones se da el tratamiento.
- Obtención de autorización para su aceptación: Le damos un beneficio al cliente a cambio de que acepte la salida no conforme.

De todos los productos o servicios no conformes se mantienen registros así como las acciones tomadas posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido.

ADT Costa Rica, Tyco Services SA & Johnson Controls LTDA se asegura mediante el presente documento brinda instrucciones para que una vez se corrija un producto o servicio no conforme, se someta a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.

Además, cuando se detecta un producto o servicio no conforme después de la entrega o cuando se ha comenzado su utilización, ADT Costa Rica, Tyco Services SA & Johnson Controls LTDA adopta las acciones apropiadas respecto de las consecuencias, o efectos potenciales, de la no salida no conforme.

2. ALCANCE:

El alcance del presente documento son todos los procesos de la compañía ADT Costa Rica, Tyco Services SA & Johnson Controls LTDA, que inicia desde la identificación hasta su control para prevenir su uso o entrega no intencionada dando el tratamiento definido en las diferentes Fichas de Procesos para que, quien la recibe no se vea o perciba afectado evitando su recurrencia.

3. DEFINICIONES:

- Salida No Conforme (SNC): es aquel que incumple con uno o varios de sus requisitos o características definidos.
- Desviación permitida: Autorización para apartarse de los requisitos originalmente especificados de un producto, antes de su realización y con la autorización correspondiente.
- Concesión: Autorización para utilizar o liberar un producto que no es conforme con los requisitos especificados y autorizado por el cliente.
- Reclasificación: Variación de la clase de un producto no conforme, de tal forma que sea conforme con requisitos que difieren de los iniciales.
- Desecho: eliminación de un producto no conforme para impedir su uso inicialmente previsto.
- Reproceso: Acción tomada sobre un producto para que cumpla con los requisitos, después de haberlo realizado o entregado como finalizado.
- Devolución: Devolución de producto que realiza el área de Compras/Logística/Laboratorio al proveedor correspondiente.

4. POLÍTICAS:

- Cuando se presta un servicio no conforme y el cliente pone una queja, el colaborador que la recibe debe cumplir con este proceso y con lo establecido en el DFMAM-CO-03 Diagrama de Flujo Tratamiento de Quejas y Reclamos.

Apéndice Y. Formato Informe de Monitoreo de riesgos

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO

PROYECTO			
FECHA Y HORA		CONVOCADA POR	
LUGAR		FACILITADOR	
OBJETIVO			

ASISTENTES		
<i>PERSONA</i>	<i>CARGO/ÁREA</i>	<i>EMPRESA</i>
DOCUMENTACIÓN		
QUÉ SE DEBE LEER PREVIAMENTE	RESPONSABLE	
QUÉ SE DEBE PRESENTAR EN LA REUNIÓN	RESPONSABLE	

AGENDA		
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO PROGRAMADO
REVISIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE PLANES DE RESPUESTA A LOS RIESGOS		
SEGUIMIENTO DE RIESGOS IDENTIFICADOS		
IDENTIFICACIÓN DE NUEVOS RIESGOS		

REVISIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE PLANES DE RESPUESTA A LOS RIESGOS
REVISIÓN DE ADECUACIÓN DE RESPUESTAS PLANIFICADAS PARA LOS RIESGOS IDENTIFICADOS INICIALMENTE: DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA REVISIÓN DE LAS RESPUESTAS PLANIFICADAS.
REVISIÓN DE PLANES DE CONTINGENCIA PARA LOS RIESGOS IDENTIFICADOS INICIALMENTE: DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA REVISIÓN DE LOS PLANES DE CONTINGENCIA.
VERIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE RESPUESTAS PLANIFICADAS: COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LAS RESPUESTAS PLANIFICADAS QUE SE UTILIZARON EN LOS RIESGOS IDENTIFICADOS.

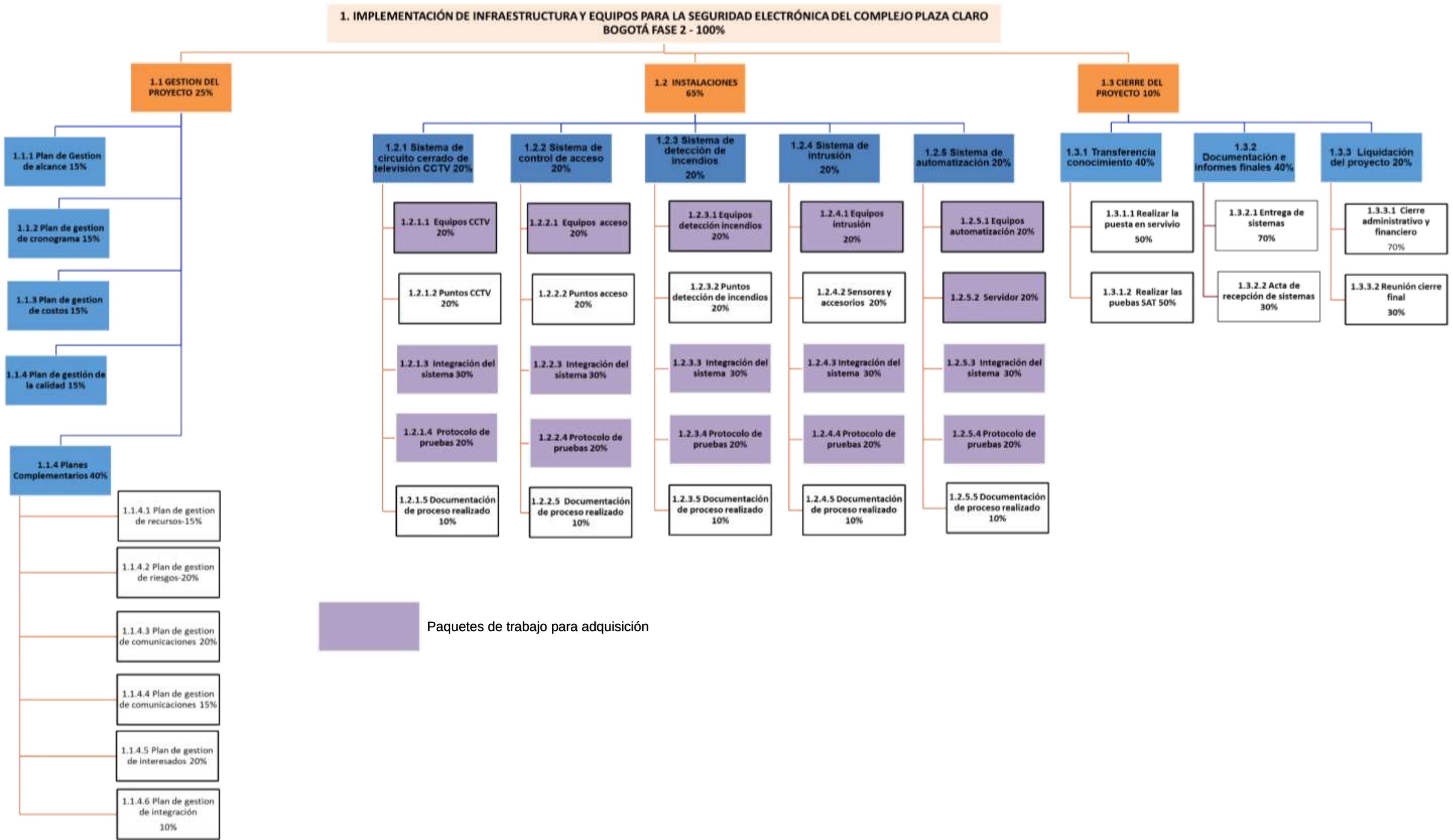
ELABORACIÓN DE PLANES DE EMERGENCIA: DESCRIPCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA IMPLEMENTADOS, SI FUERA EL CASO.

SEGUIMIENTO DE RIESGOS IDENTIFICADOS
REVISIÓN DE TRIGGERS PARA LOS RIESGOS IDENTIFICADOS INICIALMENTE: DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA REVISIÓN DE LOS TRIGGERS PARA DETECTAR LOS RIESGOS POTENCIALES DEL PROYECTO.

REVISIÓN Y CONFIRMACIÓN DE PROBABILIDAD E IMPACTO ESTIMADOS INICIALMENTE: DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA REVISIÓN DE LA PROBABILIDAD E IMPACTO DE LOS RIESGOS, DETALLANDO SI SE MANTIENEN, DISMINUYEN O INCREMENTAN CON RESPECTO A LA ESTIMACIÓN INICIAL.

IDENTIFICACIÓN DE NUEVOS RIESGOS
<i>DEFINICIÓN DE TRIGGERS: DEFINIR DETALLADAMENTE NUEVOS TRIGGERS DETECTADOS O SÍNTOMAS DE LA OCURRENCIA REAL DE UN NUEVO EVENTO DE RIESGO.</i>
<i>EVALUACIÓN CUALITATIVA Y CATEGORIZACIÓN DE RIESGOS: DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO COMPARATIVO Y GENERALIZADO PARA CATEGORIZAR LOS RIESGOS, ANALIZANDO LOS RIESGOS Y PRIORIZÁNDOLOS EN BASE A LA PROBABILIDAD E IMPACTO DE SU OCURRENCIA, DETERMINANDO SU MAGNITUD Y PRIORIDAD DEL NUEVO RIESGO.</i>
<i>DEFINICIÓN DE RESPUESTAS PLANIFICADAS: DEFINICIÓN DETALLADA DE LAS RESPUESTAS PLANIFICADAS PARA LOS NUEVOS RIESGOS DETECTADOS.</i>
<i>DEFINICIÓN DE PLANES DE CONTINGENCIA: DEFINICIÓN DETALLADA DE LAS ACCIONES PREDEFINIDAS QUE EL EQUIPO DEL PROYECTO DEBE TOMAR SI UN NUEVO RIESGO DETECTADO OCURRE.</i>
<i>PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN DE RESPUESTAS PLANIFICADAS: DESCRIPCIÓN DE CÓMO SE EJECUTARÁN LAS RESPUESTAS PLANIFICADAS PARA LOS NUEVOS RIESGOS DETECTADOS.</i>

Apéndice Z. EDT de adquisiciones



Apéndice AA Matriz de adquisiciones

Producto o Servicio a Adquirir	Tipo de Contrato	Procedimiento de Contratación	Forma de contactar Proveedores	Requerimiento de Estimaciones Independientes	Área/Rol/ Persona Responsable de la Compra	Manejo de múltiples Proveedores	Proveedores pre calificados	Cronograma de Adquisiciones Requeridas				
								Planificación de Contratación	Solicitud Respuesta	Selección Proveedor	Monitoreo Contrato	Cerrar Contrato
Mano de obra instalaciones	Precio fijo	Según políticas de negociación de Tyco Services	Listado de proveedores Tyco Services	Buen desempeño en contrataciones anteriores	Área de compras de Tyco Services	Si	Participaron en la fase 1	5 días	3 días	2 días	Permanente	Terminadas y aprobadas las instalaciones
Equipos instalaciones	Precio fijo	Según políticas de negociación de Tyco Services	Proveedor según marca	Negociaciones anteriores. Requerimientos del cliente.	Área de compras de Tyco Services	No	Proveedor según marca	5 días	3 días	3 días	Permanente	Entrega de la totalidad de equipos en bodega
Insumos	Precio fijo	Según políticas de negociación de Tyco Services	Listado de proveedores Tyco Services	Negociaciones anteriores.	Área de compras de Tyco Services	Si	Distribuidores especializados	5 días	3 días	2 días	Permanente	Entrega de la totalidad de insumos en bodega
Servicios especializados	Precio fijo	Según políticas de negociación de Tyco Services	Proveedor según equipos	Negociaciones anteriores.	Área de compras de Tyco Services	No	Participaron en la fase 1	5 días	3 días	3 días	Permanente	Entrega de informe de pruebas

Apéndice BB Cronograma de adquisiciones

EDT	Nombre de tarea	Nombre de adquisición	Planificación Contratación		Solicitud Respuesta		Selección Proveedor		Monitoreo Contrato		Cerrar Contrato
			Inicio	Fin	Inicio	Fin	Inicio	Fin	Inicio	Fin	
1.2	Instalaciones										
1.2.1	Sistema de circuito cerrado de televisión CCTV										
1.2.1.1	Equipos CCTV a usar										
1.2.1.1.3	Selección proveedores y compra de equipos e insumos	Equipos e insumos	23/04/2020	5/05/2020	6/05/2020	8/05/2020	9/05/2020	11/05/2020	12/05/2020	30/05/2020	30/05/2020
1.2.1.3	Integración del sistema										
1.2.1.3.3	Integración de sistemas	Mano de obra	23/04/2020	8/05/2020	9/05/2020	11/05/2020	12/05/2020	14/05/2020	15/05/2020	30/05/2020	30/05/2020
1.2.1.4	Protocolo de pruebas										
1.2.1.4.1	Protocolo de Prueba ONVIF-S	Servicio especializado	23/04/2020	15/05/2020	16/05/2020	18/05/2020	19/05/2020	21/05/2020	25/05/2020	24/06/2020	24/06/2020
1.2.1.4.2	Pruebas de funcionamiento	Servicio especializado	23/04/2020	15/05/2020	16/05/2020	18/05/2020	19/05/2020	21/05/2020	29/05/2020	8/06/2020	8/06/2020
1.2.2	Sistema de control de acceso										
1.2.2.1	Equipos a usar control acceso										
1.2.2.1.3	Selección proveedores y compra de equipos e insumos	Equipos e insumos	21/05/2020	16/05/2020	17/05/2020	19/05/2020	20/05/2020	22/05/2020	23/05/2020	12/06/2020	12/06/2020
1.2.2.3	Integración del sistema										

EDT	Nombre de tarea	Nombre de adquisición	Planificación Contratación		Solicitud Respuesta		Selección Proveedor		Monitoreo Contrato		Cerrar Contrato
			Inicio	Fin	Inicio	Fin	Inicio	Fin	Inicio	Fin	
1.2.2.3.3	Integración de sistemas	Mano de obra	21/05/2020	9/06/2020	10/06/2020	12/06/2020	13/06/2020	15/06/2020	16/06/2020	17/07/2020	17/07/2020
1.2.2.4	Protocolo de pruebas										
1.2.2.4.1	Protocolo de Prueba de acceso	Servicio especializado	21/05/2020	26/06/2020	27/06/2020	29/06/2020	30/06/2020	2/07/2020	3/07/2020	24/07/2020	24/07/2020
1.2.2.4.2	Pruebas de funcionamiento	Servicio especializado	21/05/2020	3/07/2020	4/07/2020	6/07/2020	7/07/2020	9/07/2020	10/07/2020	31/07/2020	31/07/2020
1.2.3	Sistema de detección de incendios										
1.2.3.1	Equipos detección de incendios										
1.2.3.1.4	Selección proveedores y compra equipos e insumos	Equipos e insumos	27/07/2020	24/07/2020	25/07/2020	28/07/2020	29/07/2020	1/08/2020	2/08/2020	26/08/2020	26/08/2020
1.2.3.3	Integración del sistema										
1.2.3.3.4	Certificación del sistema	Mano de obra	27/07/2020	1/09/2020	2/09/2020	4/09/2020	5/09/2020	8/09/2020	9/09/2020	7/10/2020	7/10/2020
1.2.3.4	Protocolo de pruebas										
1.2.3.4.1	Pruebas de integración	Servicio especializado	27/07/2020	16/09/2020	17/09/2020	19/09/2020	20/09/2020	22/09/2020	23/09/2020	7/10/2020	7/10/2020
1.2.3.4.2	Pruebas de operación	Servicio especializado	27/07/2020	8/09/2020	9/09/2020	11/09/2020	12/09/2020	14/09/2020	15/09/2020	15/10/2020	15/10/2020
1.2.4	Sistema de intrusión										
1.2.4.1	Equipos de intrusión										
1.2.4.1.3	Selección proveedores y compra de equipos e insumos	Equipos e insumos	5/10/2020	14/10/2020	15/10/2020	17/10/2020	18/10/2020	20/10/2020	21/10/2020	16/11/2020	16/11/2020

EDT	Nombre de tarea	Nombre de adquisición	Planificación Contratación		Solicitud Respuesta		Selección Proveedor		Monitoreo Contrato		Cerrar Contrato
			Inicio	Fin	Inicio	Fin	Inicio	Fin	Inicio	Fin	
1.2.4.3	Integración del sistema										
1.2.4.3.3	Integración de los sistemas	Mano de obra	5/10/2020	14/10/2020	15/10/2020	17/10/2020	18/10/2020	20/10/2020	21/10/2020	14/12/2020	14/12/2020
1.2.4.4	Protocolos de prueba										
1.2.4.4.1	Pruebas de integración	Servicio especializado	5/10/2020	1/12/2020	2/12/2020	4/12/2020	5/12/2020	7/12/2020	9/12/2020	23/12/2020	23/12/2020
1.2.4.4.2	Pruebas de operación	Servicio especializado	5/10/2020	16/12/2020	17/12/2020	19/12/2020	21/12/2020	23/12/2020	24/12/2020	7/01/2020	7/01/2020
1.2.5	Sistema de automatización										
1.2.5.1	Equipos automatización										
1.2.5.1.4	Selección proveedores y compra de equipos	Equipos e insumos	31/12/2020	4/01/2021	5/01/2021	7/01/2021	8/01/2021	10/01/2021	11/01/2021	16/02/2021	16/02/2021
1.2.5.2	Servidor										
1.2.5.2.3	Cableado de red de comunicación entre sistemas	Mano de obra	31/12/2020	19/02/2021	20/02/2021	23/02/2021	24/02/2021	26/02/2021	27/02/2021	22/03/2021	22/03/2021
1.2.5.3	Integración del sistema										
1.2.5.3.3	Integración de los sistemas	Mano de obra	31/12/2020	3/03/2021	4/03/2021	6/03/2021	8/03/2021	10/03/2021	11/03/2021	5/04/2021	5/04/2021
1.2.5.4	Protocolo de pruebas										
1.2.5.4.1	Pruebas de integración	Servicio especializado	31/12/2020	15/04/2021	16/04/2021	18/04/2021	19/04/2021	20/04/2021	21/04/2021	21/04/2021	21/04/2021
1.2.5.4.2	Pruebas de operación	Servicio especializado	31/12/2020	2/04/2021	3/04/2021	5/04/2021	6/04/2021	7/04/2021	8/04/2021	28/04/2021	28/04/2021

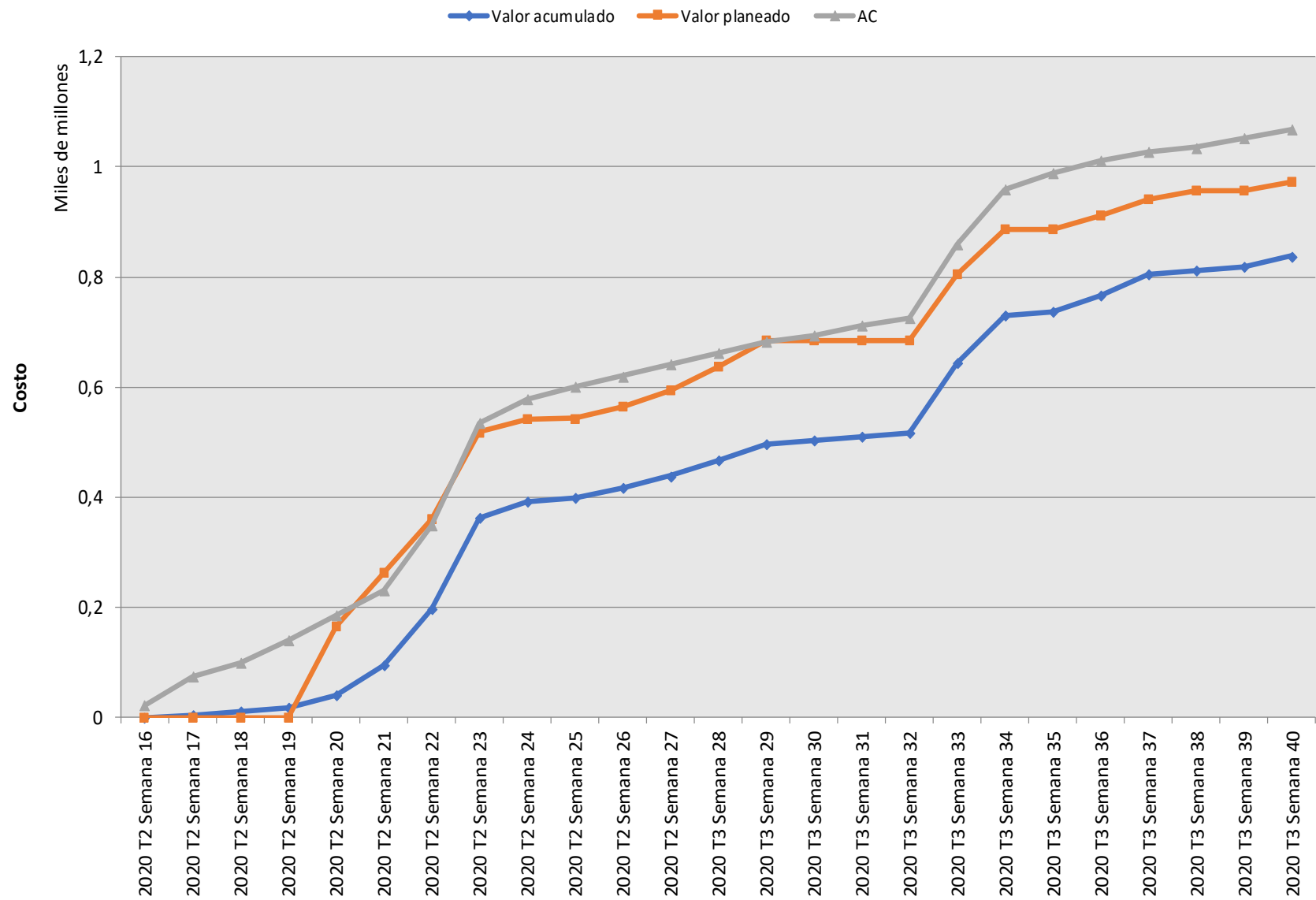
IMPLEMENTACIÓN SEGURIDAD ELECTRÓNICA

Apéndice CC Análisis del valor ganado

INFORME DE SEGUIMIENTO Y CONTROL													
GRUPO:	SOLUTIONS TEAM												
PROYECTO:	IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS PARA LA SEGURIDAD ELECTRÓNICA DEL COMPLEJO PLAZA CLARO BOGOTÁ FASE 2												
FECHA DE CORTE:	30/09/2020												
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO:	56%	FECHA INICIO:	14/04/2020	FECHA FIN:	8/06/2021								
I. SEGUIMIENTO DE INDICADORES													
Nombre de tarea	% completado	Valor planeado: PV (CPTP)	Valor acumulado: VA (CPTR)	AC (CRTR)	%VP	VP	VC	CEF	CPF	VAF	CPI	SPI	TCPI
PROYECTO PLAZA CLARO FASE 2	56%	\$ 1.172.791.143	\$ 1.106.897.274	\$ 868.083.616	-6%	-\$ 65.893.869	\$ 238.813.658	\$ 2.500.735.619	\$ 3.188.699.092	\$ 687.963.473	1,28	0,94	0,9
INICIO	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0	0	0
Gestión de proyecto	100%	\$ 200.000.000	\$ 0	\$ 49.276.000	-100%	-\$ 200.000.000	-\$ 49.276.000	\$ 99.276.000	\$ 200.000.000	\$ 100.724.000	0	0	1,33
Instalaciones	57%	\$ 972.791.143	\$ 955.781.227	\$ 818.807.616	-2%	-\$ 17.009.916	\$ 136.973.611	\$ 1.528.824.885	\$ 1.784.573.196	\$ 255.748.311	1,17	0,98	0,86
Sistema CCTV	99%	\$ 342.649.672	\$ 340.649.672	\$ 182.386.752	-1%	-\$ 2.000.000	\$ 158.262.920	\$ 183.457.569	\$ 342.649.672	\$ 159.192.103	1,87	0,99	0,01
Equipos CCTV a usar	99%	\$ 200.000.000	\$ 198.000.000	\$ 37.044.000	-1%	-\$ 2.000.000	\$ 160.956.000	\$ 37.418.182	\$ 200.000.000	\$ 162.581.818	5,34	0,99	0,01
Puntos CCTV	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 44.029.440	0%	\$ 0	-\$ 44.029.440	\$ 44.029.440	\$ 0	-\$ 44.029.440	0	0	0
Integración del sistema	100%	\$ 71.324.836	\$ 71.324.836	\$ 56.716.336	0%	\$ 0	\$ 14.608.500	\$ 56.716.336	\$ 71.324.836	\$ 14.608.500	1,26	1	0
Protocolo de pruebas	100%	\$ 71.324.836	\$ 71.324.836	\$ 24.154.736	0%	\$ 0	\$ 47.170.100	\$ 24.154.736	\$ 71.324.836	\$ 47.170.100	2,95	1	0
Documentación del proceso realizado	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 20.442.240	0%	\$ 0	-\$ 20.442.240	\$ 20.442.240	\$ 0	-\$ 20.442.240	0	0	0
Sistema de control de acceso	100%	\$ 342.649.672	\$ 342.649.672	\$ 329.688.752	0%	\$ 0	\$ 12.960.920	\$ 329.688.752	\$ 342.649.672	\$ 12.960.920	1,04	1	0
Equipos a usar control acceso	100%	\$ 200.000.000	\$ 200.000.000	\$ 220.372.240	0%	\$ 0	-\$ 20.372.240	\$ 220.372.240	\$ 200.000.000	-\$ 20.372.240	0,91	1	0
Puntos control acceso	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 29.827.040	0%	\$ 0	-\$ 29.827.040	\$ 29.827.040	\$ 0	-\$ 29.827.040	0	0	0
Integración del sistema	100%	\$ 71.324.836	\$ 71.324.836	\$ 43.204.336	0%	\$ 0	\$ 28.120.500	\$ 43.204.336	\$ 71.324.836	\$ 28.120.500	1,65	1	0
Protocolo de pruebas	100%	\$ 71.324.836	\$ 71.324.836	\$ 27.904.336	0%	\$ 0	\$ 43.420.500	\$ 27.904.336	\$ 71.324.836	\$ 43.420.500	2,56	1	0
Documentación del proceso realizado	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 8.380.800	0%	\$ 0	-\$ 8.380.800	\$ 8.380.800	\$ 0	-\$ 8.380.800	0	0	0
Sistema de detección de incendios	80%	\$ 287.491.799	\$ 272.481.883	\$ 306.732.112	-5%	-\$ 15.009.916	-\$ 34.250.229	\$ 385.719.801	\$ 342.649.672	-\$ 43.070.129	0,89	0,95	1,95
Equipos a usar	95%	\$ 200.000.000	\$ 200.000.000	\$ 221.477.712	0%	\$ 0	-\$ 21.477.712	\$ 221.477.712	\$ 200.000.000	-\$ 21.477.712	0,9	1	0
Puntos de detección de incendios	90%	\$ 0	\$ 0	\$ 37.132.750	0%	\$ 0	-\$ 37.132.750	\$ 42.133.000	\$ 0	-\$ 42.133.000	0	0	0
Integración del sistema	74%	\$ 71.324.836	\$ 57.059.869	\$ 35.391.781	-20%	-\$ 14.264.967	\$ 21.668.088	\$ 44.239.726	\$ 71.324.836	\$ 27.085.110	1,61	0,8	0,4
Protocolo de pruebas	58%	\$ 16.166.963	\$ 15.422.015	\$ 8.473.470	-5%	-\$ 744.948	\$ 6.948.545	\$ 39.188.708	\$ 71.324.836	\$ 32.136.128	1,82	0,95	0,89
Documentación del proceso realizado	64%	\$ 0	\$ 0	\$ 4.256.400	0%	\$ 0	-\$ 4.256.400	\$ 30.753.440	\$ 0	-\$ 30.753.440	0	0	0
Sistema de intrusión	19%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 401.870.512	\$ 342.649.672	-\$ 59.220.840	0	0	1
Equipos a usar	46%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 221.590.080	\$ 200.000.000	-\$ 21.590.080	0	0	1
Sensores y accesorios del sistema	30%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 26.099.440	\$ 0	-\$ 26.099.440	0	0	0
Integración del sistema	10%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 40.247.776	\$ 71.324.836	\$ 31.077.060	0	0	1
Protocolos de prueba	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 34.576.336	\$ 71.324.836	\$ 36.748.500	0	0	1
Documentación del proceso realizado	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 29.356.880	\$ 0	-\$ 29.356.880	0	0	0
Sistema de automatización	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 416.188.528	\$ 413.974.508	-\$ 2.214.020	0	0	1
Equipos a usar	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 233.272.640	\$ 200.000.000	-\$ 33.272.640	0	0	1
Servidor	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 58.983.872	\$ 142.649.672	\$ 83.665.800	0	0	1
Integración del sistema	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 34.923.136	\$ 71.324.836	\$ 36.401.700	0	0	1
Protocolo de pruebas	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 20.177.280	\$ 0	-\$ 20.177.280	0	0	0
Documentación del proceso realizado	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 18.831.600	\$ 0	-\$ 18.831.600	0	0	0
Cierre del proyecto	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 235.714.240	\$ 100.000.000	-\$ 135.714.240	0	0	1
Transferencia de conocimiento	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 35.878.400	\$ 0	-\$ 35.878.400	0	0	0
Documentación e informes finales	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 49.835.840	\$ 0	-\$ 49.835.840	0	0	0
FIN	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0	0	0

II. CURVA DE AVANCE DEL PROYECTO

Informe de horas extra del valor acumulado 30 SEP-2020



III. ANÁLISIS DEL ESTADO DEL PROYECTO

A corte 30-09-2020, el proyecto ha avanzado un 56%. Los costos incurridos para la realización de los trabajos están por encima en un valor de \$93.982.278 del costo planificado. El costo de los trabajos realizados a la fecha, en general ha mantenido desde el inicio del proyecto comportamientos por encima de lo presupuestado, excepto en el rango de la semana 20 a la 23, en la que los costos fueron muy cercanos a los planificados. Por otro lado, el avance en los trabajos realizados tiene una desviación del costo respecto a la planificación, que indica un tiempo faltante para la terminación, por lo que se debe realizar un plan de acción para corregir y alcanzar el avance presupuestado.

IV. INDICES DE DESEMPEÑO

INDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA	SPI	0,94	0,90 < SPI < 0,94	El valor del trabajo realizado a fecha 30 de septiembre de 2020, indica que el desempeño en cuanto al cronograma es levemente ineficiente, el proyecto ha avanzado un 94% de lo planificado, este retraso no pone en peligro el cumplimiento del proyecto por cuanto es posible por medio de un plan de acción volver a retomar el cronograma planeado.
INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO	CPI	1,28	CPI > 1	En términos de costos, el índice muestra que el proyecto es eficiente y por cada \$1 gastado el trabajo avanzado es de \$1,28.
INDICE DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO POR COMPLETAR	TCPI	0,90	TCPI < 1	El trabajo restante se proyecta con una eficiencia del 90%, lo cual representa una holgura para el gasto del 10%. De continuar con esta tendencia el proyecto finalizaría dentro del costo presupuestado.

INFORME DE SEGUIMIENTO Y CONTROL													
GRUPO:	SOLUTIONS TEAM												
PROYECTO:	IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS PARA LA SEGURIDAD ELECTRÓNICA DEL COMPLEJO PLAZA CLARO BOGOTÁ FASE 2												
FECHA DE CORTE:	12/12/2020												
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO:	66%	FECHA INICIO:	14/04/2020	FECHA FIN:	8/06/2021								
I. SEGUIMIENTO DE INDICADORES													
Nombre de tarea	% completado	Valor planeado: PV (CPTP)	Valor acumulado: VA (CPTR)	AC (CRTR)	%VP	VP	VC	CEF	CPF	VAF	CPI	SPI	TCPI
PLAZA CLARO FASE 2	66%	\$ 1.544.994.901	\$ 1.396.179.249	\$ 1.183.320.392	-10%	-\$ 360.564.652	\$ 212.858.857	\$ 2.702.556.037	\$ 3.188.699.092	\$ 486.143.055	1,18	0,9	0,89
INICIO	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0	0	0
Gestión de proyecto	100%	\$ 200.000.000	\$ 0	\$ 49.276.000	-100%	-\$ 200.000.000	-\$ 49.276.000	\$ 99.276.000	\$ 200.000.000	\$ 100.724.000	0	0	1,33
Planear la Gestión de alcance	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 11.430.000	0%	\$ 0	-\$ 11.430.000	\$ 11.430.000	\$ 0	-\$ 11.430.000	0	0	0
Planear la gestión de cronograma	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 5.715.000	0%	\$ 0	-\$ 5.715.000	\$ 5.715.000	\$ 0	-\$ 5.715.000	0	0	0
Planear la gestión de costos	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 6.731.000	0%	\$ 0	-\$ 6.731.000	\$ 6.731.000	\$ 0	-\$ 6.731.000	0	0	0
Planear la gestión de calidad	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 12.700.000	0%	\$ 0	-\$ 12.700.000	\$ 12.700.000	\$ 0	-\$ 12.700.000	0	0	0
Generar Planes Complementarios	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 12.700.000	0%	\$ 0	-\$ 12.700.000	\$ 12.700.000	\$ 0	-\$ 12.700.000	0	0	0
Instalaciones	68%	\$ 1.344.994.901	\$ 1.177.100.959	\$ 1.134.044.392	-12%	-\$ 167.893.941	\$ 43.056.568	\$ 1.719.296.216	\$ 1.784.573.196	\$ 65.276.980	1,04	0,88	0,93
Sistema de CCTV	99%	\$ 342.649.672	\$ 340.649.672	\$ 182.386.752	-1%	-\$ 2.000.000	\$ 158.262.920	\$ 183.457.569	\$ 342.649.672	\$ 159.192.103	1,87	0,99	0,01
Equipos CCTV a usar	99%	\$ 200.000.000	\$ 198.000.000	\$ 37.044.000	-1%	-\$ 2.000.000	\$ 160.956.000	\$ 37.418.182	\$ 200.000.000	\$ 162.581.818	5,34	0,99	0,01
Puntos CCTV	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 44.029.440	0%	\$ 0	-\$ 44.029.440	\$ 44.029.440	\$ 0	-\$ 44.029.440	0	0	0
Integración del sistema	100%	\$ 71.324.836	\$ 71.324.836	\$ 56.716.336	0%	\$ 0	\$ 14.608.500	\$ 56.716.336	\$ 71.324.836	\$ 14.608.500	1,26	1	0
Protocolo de pruebas	100%	\$ 71.324.836	\$ 71.324.836	\$ 24.154.736	0%	\$ 0	\$ 47.170.100	\$ 24.154.736	\$ 71.324.836	\$ 47.170.100	2,95	1	0
Documentación de proceso realizado	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 20.442.240	0%	\$ 0	-\$ 20.442.240	\$ 20.442.240	\$ 0	-\$ 20.442.240	0	0	0
Sistema de control de acceso	100%	\$ 342.649.672	\$ 342.649.672	\$ 329.688.752	0%	\$ 0	\$ 12.960.920	\$ 329.688.752	\$ 342.649.672	\$ 12.960.920	1,04	1	0
Equipos a usar control acceso	100%	\$ 200.000.000	\$ 200.000.000	\$ 220.372.240	0%	\$ 0	-\$ 20.372.240	\$ 220.372.240	\$ 200.000.000	-\$ 20.372.240	0,91	1	0
Puntos control acceso	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 29.827.040	0%	\$ 0	-\$ 29.827.040	\$ 29.827.040	\$ 0	-\$ 29.827.040	0	0	0
Integración del sistema	100%	\$ 71.324.836	\$ 71.324.836	\$ 43.204.336	0%	\$ 0	\$ 28.120.500	\$ 43.204.336	\$ 71.324.836	\$ 28.120.500	1,65	1	0
Protocolo de pruebas	100%	\$ 71.324.836	\$ 71.324.836	\$ 27.904.336	0%	\$ 0	\$ 43.420.500	\$ 27.904.336	\$ 71.324.836	\$ 43.420.500	2,56	1	0
Documentación del proceso realizado	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 8.380.800	0%	\$ 0	-\$ 8.380.800	\$ 8.380.800	\$ 0	-\$ 8.380.800	0	0	0
Sistema de detección de incendios	99%	\$ 342.649.672	\$ 271.324.836	\$ 356.601.256	-21%	-\$ 71.324.836	-\$ 85.276.420	\$ 450.343.231	\$ 342.649.672	-\$ 107.693.559	0,76	0,79	-5,11
Equipos a usar	100%	\$ 200.000.000	\$ 200.000.000	\$ 223.797.840	0%	\$ 0	-\$ 23.797.840	\$ 223.797.840	\$ 200.000.000	-\$ 23.797.840	0,89	1	0
Puntos de detección de incendios	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 42.133.000	0%	\$ 0	-\$ 42.133.000	\$ 42.133.000	\$ 0	-\$ 42.133.000	0	0	0
Integración del sistema	100%	\$ 71.324.836	\$ 71.324.836	\$ 46.884.976	0%	\$ 0	\$ 24.439.860	\$ 46.884.976	\$ 71.324.836	\$ 24.439.860	1,52	1	0
Protocolo de pruebas	99%	\$ 71.324.836	\$ 0	\$ 13.032.000	-100%	-\$ 71.324.836	-\$ 13.032.000	\$ 35.879.536	\$ 71.324.836	\$ 35.445.300	0	0	1,22
Documentación del proceso realizado	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 30.753.440	0%	\$ 0	-\$ 30.753.440	\$ 30.753.440	\$ 0	-\$ 30.753.440	0	0	0
Sistema de intrusión	53%	\$ 317.045.885	\$ 222.476.779	\$ 265.367.632	-30%	-\$ 94.569.105	-\$ 42.890.853	\$ 408.708.416	\$ 342.649.672	-\$ 66.058.744	0,84	0,7	1,55
Equipos a usar	100%	\$ 200.000.000	\$ 200.000.000	\$ 221.590.080	0%	\$ 0	-\$ 21.590.080	\$ 221.590.080	\$ 200.000.000	-\$ 21.590.080	0,9	1	0
Sensores y accesorios del sistema	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 26.099.440	0%	\$ 0	-\$ 26.099.440	\$ 26.099.440	\$ 0	-\$ 26.099.440	0	0	0
Integración del sistema	50%	\$ 71.324.836	\$ 22.476.779	\$ 17.678.112	-68%	-\$ 48.848.057	\$ 4.798.668	\$ 56.097.380	\$ 71.324.836	\$ 15.227.456	1,27	0,32	0,91
Protocolos de prueba	0%	\$ 45.721.049	\$ 0	\$ 0	-100%	-\$ 45.721.049	\$ 0	\$ 34.576.336	\$ 71.324.836	\$ 36.748.500	0	0	1
Documentación del proceso realizado	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 29.356.880	\$ 0	-\$ 29.356.880	0	0	0
Sistema de automatización	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 416.188.528	\$ 413.974.508	-\$ 2.214.020	0	0	1
Equipos a usar	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 233.272.640	\$ 200.000.000	-\$ 33.272.640	0	0	1
Servidor	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 58.983.872	\$ 142.649.672	\$ 83.665.800	0	0	1
Integración del sistema	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 34.923.136	\$ 71.324.836	\$ 36.401.700	0	0	1
Protocolo de pruebas	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 20.177.280	\$ 0	-\$ 20.177.280	0	0	0
Documentación del proceso realizado	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 18.831.600	\$ 0	-\$ 18.831.600	0	0	0
Cierre del proyecto	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 235.714.240	\$ 100.000.000	-\$ 135.714.240	0	0	1
Transferencia de conocimiento	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 35.878.400	\$ 0	-\$ 35.878.400	0	0	0
Realizar la puesta en servicio	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 23.878.400	\$ 0	-\$ 23.878.400	0	0	0
Realizar las pruebas SAT	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 12.000.000	\$ 0	-\$ 12.000.000	0	0	0
Documentación e informes finales	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 49.835.840	\$ 0	-\$ 49.835.840	0	0	0
Entregar los sistemas	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 12.857.600	\$ 0	-\$ 12.857.600	0	0	0
Firmar acta de la recepción de sistemas	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 12.000.000	\$ 0	-\$ 12.000.000	0	0	0
Liquidar el proyecto	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 24.978.240	\$ 0	-\$ 24.978.240	0	0	0
FIN	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0	0	0

II. CURVA DE AVANCE DEL PROYECTO				III. ANÁLIS DEL ESTADO DEL PROYECTO			
Informe de valor acumulado 12-12-2020 Valor acumulado Valor planeado AC Miles de millones Costo				A corte 12-12-2020, el proyecto ha avanzado un 66%. Los costos incurridos para la realización de los trabajos, comparados con el corte del 30-09-2020, siguen estando por encima, ahora con un valor de \$118.753.711del costo planificado. El costo de los trabajos realizados a la fecha, continua manteniendo desde el inicio del proyecto comportamientos por encima de lo presupuestado. Desde la semana 40, la curva crece paralela al valor planeado, lo que significa que se estabilizó pero no se cerró esta brecha, por lo que se estima con este comportamiento, que se tendrá un sobre costo en el presupuesto del proyecto. Por otro lado, el avance en los trabajos realizados logró a partir de la semana 40 cerrar la brecha y acercarse más a la planeación, tanto que en el lapso de la semana 43 a la 48 hay una coincidencia entre el valor ganado y lo planificado. Sin embargo, a partir de la semana 48 nuevamente el desempeño está por debajo de lo planificado hasta la fecha. En general desde el 30 de septiembre de 2020 el proyecto ha presentado un mejor desempeño acercándose más a la planificación, lo que califica como eficiente el plan de acción desarrollado en este trimestre.			
IV. INDICES DE DESEMPEÑO							
INDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA	SPI	0,9	0,90 < SPI < 0,94	El valor del trabajo realizado a fecha 12 de diciembre de 2020, indica que el desempeño en cuanto al cronograma aumento la ineficiencia, el proyecto ha avanzado un 90% de lo planificado, este retraso empieza a poner en peligro el cumplimiento del proyecto en las fechas establecidas y revela que el plan de acción implementado no ha sido suficiente, por cuanto se debe reevaluar y optimizar. Este retraso viene marcado desde el inicio de proyecto y su causa es la disminución del rendimiento por protocolos de seguridad respecto al Covid-19, tiempo este que no se ha podido recuperar. En términos de costos, el índice muestra que el proyecto continua siendo eficiente pero disminuyo su eficiencia \$10, respecto al corte del 30 de septiembre y por cada \$1 gastado el trabajo avanzado es de \$1,18. El trabajo restante se proyecta con una eficiencia del 89%, lo cual representa una holgura para el gasto del 11%. De continuar con esta tendencia el proyecto finalizaría dentro del costo presupuestado.			
INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO	CPI	1,18	CPI >1				
INDICE DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO POR COMPLETAR	TCPI	0,89	TCPI < 1				