



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE
VENEZUELA UNIVERSIDAD MONTEÁVILA



COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ESPECIALIZACIÓN EN PLANIFICACIÓN,
DESARROLLO Y GESTIÓN DE
PROYECTOS

Bases para el desarrollo de un proyecto de sistema de automatización (Inmótico)
de la gestión y operación de servicios de edificios. Caso de estudio Torre Centro
Boleíta

**Proyecto de Trabajo Especial de Grado, para optar al Título de Especialista
en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos, presentado por:**
Dalis Pertuz, Pablo David, CI 20.328.885

Asesorado por:
Oviedo Prieto, María Teresa
Romero González, Cesar Augusto

Caracas, Septiembre del 2018

**Comité de Estudios de Postgrado
Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos**

Quienes suscriben, profesores evaluadores nombrados por la Coordinación de la Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos de la Universidad Monteávila, para evaluar el Trabajo Especial de Grado titulado: " **Bases para el desarrollo de un proyecto de sistema de automatización (Inmótico) de la gestion y operación de servicios en edificios. Caso de estudio Torre Centro Boleita** " presentado por la ciudadano(a): **DALIS PERTUZ, PABLO DAVID**, cédula de identidad N° **20328885**, para optar al título de Especialista en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos, dejan constancia de lo siguiente:

1. Su presentación se realizó, previa convocatoria, en los lapsos establecidos por el Comité de Estudios de Postgrado, el día 28 de septiembre de 2018, en el aula 3, en la sede de la Universidad.
2. La presentación consistió en un resumen oral del Trabajo Especial de Grado por parte de sus autores, en los lapsos señalados al efecto por el Comité de Estudios de Postgrado; seguido de una discusión de su contenido, a partir de las preguntas y observaciones formuladas por los profesores evaluadores, una vez finalizada la exposición.
3. Concluida la presentación del citado trabajo los profesores decidieron otorgar la calificación de Aprobado "A" por considerar que reúne todos los requisitos formales y de fondo exigidos para un Trabajo Especial de Grado, sin que ello signifique solidaridad con las ideas y conclusiones expuestas.

En Caracas, el día **28 de septiembre de 2018**.





Prof. Jorge Luis Velazco Osteicoechea Prof. Mariela Del Valle Martellacci Trujillo

C.I. 3.683.290 C.I. 11.312.269



Prof. María Teresa Oviedo Prieto

C.I. 3.662.447

AGRADECIMIENTO

Le agradezco sobre todo a Dios por marcarme y acompañarme en todo el camino de mi crecimiento profesional, y de todas las metas que me he marcado.

Les agradezco a mis padres por ayudarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida.

Les agradezco a mis hermanos y a toda mi familia, por estar conmigo en todo momento, más aún en los momentos difíciles en los cuales más los necesitaba.

Le agradezco a la profesora María Teresa Oviedo por su guía constante en este proyecto, por su dedicación y exclusividad.

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD MONTEÁVILA



COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ESPECIALIZACIÓN EN PLANIFICACIÓN,
DESARROLLO Y GESTIÓN DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

Bases para desarrollo de un sistema de automatización (Inmótico) de la gestión y operación de servicios en edificios. Caso Torre Centro Boleita

Autores: Dalis Pertuz, Pablo David
Asesores: Oviedo Prieto, María Teresa
Romero González, Cesar Augusto

Año: 2018

En la ejecución de edificaciones a nivel mundial, se han incorporado ideas de sustentabilidad y sostenibilidad, con la finalidad de minimizar los problemas de impacto ambiental que existen. Una de las incorporaciones que se realizan en estas edificaciones es la de la gestión y operación automatizada de servicios, también conocidas como Inmótica, la cual optimiza el consumo de recursos del agua, la electricidad, entre otros, reduciendo los desechos y la huella de carbón que deja la edificación en el ambiente. En la Torre Centro Boleita busca estar a la par de edificaciones sustentables a nivel mundial obteniendo una certificación que la avale (Certificación LEED), e incorporan sistemas de automatización, sin embargo la escasa experiencia sobre estas tecnologías que se requieren ponen en riesgo la definición del alcance real del proyecto y la fecha de entrega de la edificación. Con estas premisas el objetivo de este proyecto de investigación es, "Realizar las bases para desarrollo de un sistema de automatización (Inmótico) de la gestión y operación de servicios en edificios: Caso de Estudio Torre Centro Boleita SATCB", usando la metodología de gestión de proyectos definida como Front-end-Loading (FEL) establecida por el CII, las cuales tratan sobre de la definición y desarrollo de proyectos, incluyendo entre otras actividades, las áreas de conocimiento expuesta por el PMI (2017). El diseño de la investigación del proyecto es de campo, no experimental – transversal de tipo aplicada y descriptiva, cuya herramienta de recolección de información será hecha mediante el arqueo documental y observación hacia los encargados del desarrollo de la edificación y especialista o compañías en el área de incorporación de sistemas automatizados en edificaciones. Las variables a identificar en esta investigación están englobadas en las diez áreas de conocimiento establecidas por el PMI(2017), las cuales definen el proyecto. Los resultados de la presente TEG son expuestos por capítulos según los objetivos específicos correspondientes, los cuales son tres: Visualización, Conceptualización y Definición del Proyecto. Con la construcción de los capítulos de desarrollo según las fases del FEL, se presenta el cuadro de las lecciones aprendidas correspondiente a cada área de conocimiento desarrollado en el proyecto, en este cuadro se hace énfasis en los detalles que ayudaron en el desarrollo del proyecto y los puntos que se pudieron considerar para una mejor elaboración. a continuación se elaboró un análisis de los resultados por cada objetivo, para finalizar con las Conclusiones y Recomendaciones del Trabajo Especial de Grado.

Línea de Trabajo: Plan de implementación, migración y plan estratégico.

Palabras clave: Sustentabilidad, Inmótica, Front End Loading, Edificaciones, Planificación.

Nomenclatura UNESCO: (53) Ciencias Económicas, (5311) Organización y Dirección de Empresas, (531106) Gestión Financiera

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	3
2. INTERROGANTE Y SINTONIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
3.1. Objetivo General.....	4
3.2. Objetivos Específicos	4
4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	5
5. ALCANCE Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
CAPITULO II MARCO TEÓRICO	7
1. ANTECEDENTES.....	7
2. BASES TEÓRICAS	11
2.1. Tecnología aplicada al entorno.....	11
2.1.1. Domótica	12
2.1.2. Inmótica (Edificios Inteligentes)	12
2.1.2.1. Características De Los Edificios Inteligentes	13
2.1.2.2. Elementos De Diseño De Edificios Inteligentes.....	15
2.1.2.3. Niveles De Inteligencia De Un Edificio.....	16
2.1.3. Urbótica	18
2.2. Sector Construcción	19
2.2.1. Edificaciones.....	20
2.2.2. Certificación LEED.....	21
2.2.3. Criterios que evalúa la certificación LEED	21
2.2.4. Inmobiliaria	22
2.3. Proyectos.....	22
2.3.1. Gerencia de Proyecto	22
2.3.2. Project Management Institute (PMI)	23
2.3.2.1. Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.....	24
2.3.2.2. Ciclo de Vida de Proyecto (PMI).....	27
2.3.2.3. Grupos de procesos de la dirección de proyectos	28
2.3.2.4. Los Procesos en Proyecto (PMI)	30
2.3.3. Instituto de la industria de la construcción (Construction Industry Institute, CII)	31
2.3.4. Ciclo de Vida de un Proyecto (CII).....	32
2.3.5. Metodología Front-End-Loading (FEL).	32

2.3.5.1.	Fase FEL I. Fase de Visualización	33
2.3.5.2.	Fase II. Fase de Conceptualización.....	37
2.3.5.3.	Fase FEL III, Fase de Definición.....	40
3.	BASES LEGALES	41
CAPITULO III MARCO REFERENCIAL.....		42
1.	OBJETIVO.....	42
2.	MISIÓN.....	42
3.	VISIÓN	42
4.	VALORES.....	42
5.	BENEFICIO DE LA INVESTIGACIÓN	42
CAPITULO IV MARCO METODOLÓGICO		43
1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	43
2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
3.	UNIDAD DE ANÁLISIS.....	44
4.	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN E INTERPRETACIÓN.....	44
4.1.	Método arqueo documental	44
5.	FASES DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
5.1.	Fase I. Investigación.....	44
5.2.	Fase II. Desarrollo de los objetivos.....	45
6.	CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	45
7.	OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLES	46
8.	ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	47
CAPITULO V VISUALIZACIÓN DEL PROYECTO		60
1.	INTRODUCCIÓN.....	60
2.	PROPÓSITO DEL PROYECTO	60
3.	OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	60
3.1.	Objetivo General del Proyecto	60
3.2.	Objetivos Específicos del Proyecto.....	60
4.	ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO.....	61
4.1.	Matriz DOFA	61
4.2.	Cuadro De mando Integral	62
5.	DESARROLLO PRELIMINAR DEL PROYECTO	66

5.1.	Alcance Preliminar del Proyecto	66
5.1.1.	Estructura Desglosada de Trabajo EDT	67
5.2.	Estimado de Costos de Clase V	67
5.3.	PEP Preliminar	67
5.4.	Estudio de Factibilidad Preliminar del Proyecto.....	68
5.4.1.	Factibilidad Ambiental.....	68
5.4.2.	Factibilidad Financiera.....	68
5.4.3.	Factibilidad Técnica.....	69
CAPITULO VI CONCEPTUALIZACIÓN		70
1.	INTRODUCCIÓN.....	70
2.	ORGANIZACIÓN PARA EL PROYECTO.....	70
2.1.	Conformación del Equipo de Proyecto	70
2.1.1.	Organigrama del Equipo de proyecto.	71
2.2.	Formalización del Equipo de Trabajo	71
3.	PREPARACIÓN DE PLANES RESTANTES	73
3.1.	Plan de Conceptualización	73
3.1.1.	Plan de Dirección de Proyecto Conceptual (Gestión de la Integración). 73	
3.1.2.	Plan de Gestión del alcance Conceptual (Gestión del alcance)	74
3.1.3.	Plan de gestión de recursos (Gestión de los Recursos).	74
4.	SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	75
4.1.	Selección de las Alternativas Conceptuales	75
4.2.	Selección de las Alternativas Tecnológicas.....	76
4.3.	Selección de Sitios Alternativos.....	78
4.4.	Preparación del Alcance Conceptual.....	78
4.5.	Elaboración del Estimado de Costos de Clase IV.....	83
4.6.	Evaluar las Opciones.....	83
CAPITULO VII DEFINICIÓN.....		84
1.	INTRODUCCIÓN.....	84
2.	PAQUETE DE DEFINICIÓN DE OBRAS DEL PROYECTO	84
2.1.	Gerencia de la Calidad del Proyecto	84
2.2.	Gerencia de Riesgo del Proyecto	87
2.2.1.	Matriz de Riesgo.....	89
2.3.	Elaboración de los Diseños Básicos.....	90
2.3.1.	Infraestructura común.....	90
2.3.2.	Control de acceso.....	92
2.3.3.	Control de iluminación	93

2.3.4.	Ventilación forzada	94
2.3.5.	Sistema sanitario	94
2.3.6.	Integración del sistema de climatización	95
2.4.	Elaboración del Estimado de Costos de Clase III.....	96
2.5.	Plan de Ejecución del Proyecto	97
2.5.1.	Plan del Alcance	97
2.5.1.1.	Estructura Desglosada de Trabajo (EDT).....	97
2.5.2.	Plan de Recursos.	97
2.5.3.	Plan del Cronograma.....	99
2.5.4.	Plan del Costo	100
2.6.	Elaboración del Estimado de Costos de Clase II.....	100
2.7.	Evaluación del PDRI (Project Definition Rated Index)	102
2.8.	Elaboración de las Guías de Control para el Proyecto	103
2.9.	Desarrollo del Plan de Aseguramiento Tecnológico	103
3.	PROCESO DE CONTRATACIÓN A NIVEL DE DSO.....	103
3.1.	Elaborar la Estrategia de Ejecución /Contratación.....	103
3.2.	Desarrollar los Documentos de Solicitud de Ofertas (DSO)	104
4.	PAQUETE PARA AUTORIZACIÓN DE OBRAS	104
4.1.	Revisar Evaluación para Solicitud de Fondos Propios y Financiamiento 104	
4.2.	Preparar Documentos para la Aprobación de las Obras del Proyecto 105	
CAPITULO VIII LECCIONES APRENDIDAS.....		106
1.	INTRODUCCIÓN.....	106
2.	CUADRO DE LECCIONES APRENDIDAS	106
CAPITULO IX EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS....		109
1.	INTRODUCCIÓN.....	109
2.	VISUALIZACIÓN DEL PROYECTO SATCB.....	109
3.	CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO SATCB.....	109
4.	DEFINICIÓN DEL PROYECTO SATCB	110
CAPITULO X CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.		111
1.	CONCLUSIONES	111
2.	RECOMENDACIONES.....	112
CAPITULO XI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		113
ANEXO I	Acta de Constitución de Proyecto.....	116

ANEXO II	Diccionario de EDT.....	119
ANEXO III	Matriz de Responsabilidades.....	124
ANEXO IV	PDRI (APPENDIX C).....	126

ÍNDICE DE INFOGRAMAS

Infograma 1. Esquema de servicios incluido en un sistema Inmótico.	13
Infograma 2. Esquema de servicios incluidos en un sistema de urbotica en las ciudades. (fuente: cepymenew.es).....	19
Infograma 3. Logo del Project Management Institute. Elaboración PMI.....	24
Infograma 4. Grafica del ciclo de vida del proyecto con respecto al costo y exigencia de recurso en cada etapa. Fuente: PMI (2.017).....	27
Infograma 5. Esquema del ciclo de vida del proyecto según el PMI. Fuente: PMI (2.017).....	28
Infograma 6. Logo del Instituto de la industria de la construcción (Construction Industry Institute, CII)	31
Infograma 7. Diagrama de Ciclo FEL-EPCC_Operacion. Adaptación de GGPIC PDVSA (1997) Elaborado por Tovar G. José V. (2012)	32
Infograma 8. Clases de Estimados de Costos. Fuente: Adaptado de CII.....	36
Infograma 9. Cronograma de la investigación para la ejecución del TEG.....	45
Infograma 10. Mapa de Mando Integral de la empresa Proyectos Aloru, C.A.....	62
Infograma 11. Cronograma de Tipo V	68
Infograma 12. Organigrama del equipo de proyecto.	71
Infograma 13. Diagrama de EDT Conceptual.....	82
Infograma 14. Flujo grama del proceso de selección de la calidad de cada entregable.	85

Infograma 15. Flujo grama de la gestión de la calidad y la aceptación de entregables del proyecto.....	86
Infograma 16. Diagrama de bloques de la estructura común del sistema de control.	91
Infograma 17. Diagrama de Bloque de control de Iluminación.....	93
Infograma 18 Esquema del EDT	98
Infograma 19. Cronograma de actividades del proyecto SATCB.	99
Infograma 20. Curva de coste en el proyecto SATCB o Curva “S”.....	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Organizaciones de proyectos en el mundo. Elaborado por (Grupo de Investigación GIRH, 2013)	23
Tabla 2. Procesos de proyectos según el PMBOK. Fuente: PMI (2.017).....	30
Tabla 3. Tabla con las Bases Legales que intervienen en el Proyecto.	41
Tabla 4 Operacionalización de las Variables.....	46
Tabla 5. Matriz de DOFA de la empresa Proyectos Aloru, C.A.....	61
Tabla 6 Tabla de la formación del equipo del proyecto.	70
Tabla 7. Conceptos presentes en la ejecución del proyecto	75
Tabla 8. Alternativas Tecnológicas.....	76
Tabla 9. EDT de nivel Conceptual y descripción de los entregables.....	80
Tabla 10. Estimado de costos clase IV del proyecto SATCB.	83
Tabla 11 Matriz de Riesgos.....	89
Tabla 12 Estimado de costos clase III del proyecto SATCB.	96
Tabla 13. Estimación de costos clase II del proyecto SATCB.....	101
Tabla 14. Cuadro de Lecciones aprendidas en el TEG y en el Proyectos SATCB	106
Tabla 15. Diccionario del EDT del proyecto SATCB	120
Tabla 16. Matriz de responsabilidades del equipo en el proyecto SATCB.....	125

LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS

BSC	Balanced Scorecard
CII	Construction Industry Institute
CIV	Colegio de Ingenieros de Venezuela
CMI	Cuadro de Mando Integral
COVENIN	Comité Venezolano de Normas Industriales
CVC	Cámara Venezolana de la Construcción
DRAE	Diccionario de la Real Academia Española
DSO	Documento Solicitud de Ofertas
EDT	Estructura Detallada de Trabajo
EOT	Estructura Organizacional de Trabajo
FEL	Front End Loading
FONDONORMA	Fondo para la Normalización y Certificación de Calidad
LOT	Ley Orgánica del Trabajo
MVG	Método del Valor Ganado
NORVEN	Símbolo de calidad distintivo del estado venezolano
PEP	Plan de Ejecución del Proyecto
PDRI	Project Definition Rated Index
PMBOK	Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos
PMI	Project Management Institute
PMO	Project Management Office
PPP	Pre Project Planning
SATCB	Sistema de Automatización de la Torre Centro Boleita.
SENIAT	Servicio Nacional Integrado de Administración Aduanera y Tributaria
TCB	Proyecto general de la Torre Centro Boleita.
TEG	Trabajo Especial de Grado
TIC	Tecnologías de Información y Comunicación
TIR	Tasa Interna de Retorno
VC	Variación de Costos
VG	Valor Ganado
VP	Valor Planeado
VPN	Valor Presente Neto
VT	Variación del Tiempo
WBS	Work Breakdown Structure

INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos, con los avances tecnológicos, se han incorporado elementos a las edificaciones con la finalidad de mejorar y facilitar la gestión de los servicios. Estos elementos conforman los llamados sistemas de automatización para edificaciones (Sistemas inmóticos), los cuales le otorgan el título a las edificaciones de Inteligentes.

Es muy común que compañías dedicadas a la construcción no posean experiencia en la incorporación de sistemas de automatización, una de ellas es la compañía Proyectos Aloru C.A., la cual quiere comenzar a implementar un sistema Inmótico en su edificación en construcción, ubicada en Caracas, Municipio Sucre, llamada Torre Centro Boleíta (TCB). La aplicación de estos sistemas para estas compañías puede convertirse en un trabajo complicado, por lo tanto, es importante la investigación sobre las bases de estos proyectos, con la finalidad de aclarar conceptos e ideas.

Por lo descrito anteriormente, esta investigación tiene como objetivo la construcción de las bases para la implementación de un proyecto de sistema de automatización de edificios. Con la finalidad de cumplir ese objetivo, se desglosaron en tres objetivos específicos los cuales se componen de las Fases de la metodología de gestión de proyectos FEL (Front End Loading) propuesta por el *construction international institute* (CII), los cuales son: Visualización, Conceptualización y Definición del proyecto.

La investigación es realizada en dos Fases las cuales son: la recolección de información, donde se recolecta la información documental y las opiniones de los expertos en el área, y desarrollo de los objetivos, donde la información recopilada se organiza y se presenta según lo estipulado en cada una de las fases de la metodología FEL.

El TEG consta de diez (X) Capítulos, donde se desarrollan los aspectos necesarios para establecer dichas bases para el proyecto:

Capítulo I. Planteamiento del Problema: Contiene el planteamiento y delimitación de la problemática u oportunidad y los objetivos, la justificación, y el alcance y limitaciones de la investigación.

Capítulo II. Marco Teórico: Se definen todos aquellos elementos conceptuales que eran considerados como base para la línea de investigación establecida y las bases legales en la que se rige la investigación.

Capítulo III. Marco organizacional: Contiene los elementos constituyentes de parte de la matriz estratégica de la empresa objeto de estudio y los aspectos más resultantes de dicha empresa que tienen que ver con la investigación.

Capítulo IV. Marco Metodológico: Contiene la línea de trabajo a la cual está adscrita la investigación, el tipo y la Operacionalización de las variables de la Investigación.

Capítulo V. Visualización del Proyecto: Contiene la propuesta de visualización según el CII.

Capítulo VI. Conceptualización del Proyecto: Contiene la propuesta de conceptualización según el CII.

Capítulo VII. Definición del Proyecto: Contiene la propuesta de definición según el CII.

Capítulo VIII. Lecciones Aprendidas: Se presenta las lecciones aprendidas en cada una de las áreas de conocimiento desarrolladas en la investigación.

Capítulo IX. EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS: Se presenta el análisis de resultados por objetivo lograda en el TEG.

El Capítulo X. Conclusiones y recomendaciones: Se presenta las conclusiones de cada objetivo y recomendaciones para próximas investigaciones.

CAPITULO I PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Proyectos Aloru es una empresa destinada a la gestión general de proyectos de construcción. Actualmente se encarga de la gestión de la obra Torre Centro Boleíta (TCB) que consiste en la construcción de una torre comercial de oficinas. Dicha edificación está conformada por dos sótanos, una planta baja, 6 niveles de estacionamientos, 16 niveles de planta tipo, un pent house de dos plantas. La torre está ubicada en el Sector Los Ruices, sobre la acera norte de la Avenida Francisco de Miranda entre calle A y calle B.

La Torre Centro Boleíta está proyectada a ser una edificación de vanguardia con la aplicación de nuevas tecnologías y consideraciones de diseño. Para poder alcanzar esta meta, el proyecto está participando por una certificación internacional de edificios sostenibles “LEED”, la cual dará las pautas para la aplicación de elementos tecnológicos y demás puntos en consideración, entre ellos un sistema de automatización para la gestión y operación de la edificación.

Los sistemas de automatización en edificaciones o también conocido como Sistema Inmódico, se encargan de crear una conexión entre todos los sistemas para poder controlarlos desde una central que facilita su manipulación. La central también posee la propiedad de realizar acciones de manera automática mediante la adquisición de datos obtenidos a los sensores en la edificación, por ejemplo, encender o apagar la iluminación en áreas comunes en los casos de no haber presencia de personas, controlar las temperaturas de las áreas mediante los sistemas de climatización, entre otras tareas que pueden traducirse en bajar el consumo energético. Las edificaciones con la capacidad de realizar estos son consideradas como edificios inteligentes y es el objetivo a alcanzar de varios proyectos de edificaciones, incluyendo la Torre Centro Boleíta, a nivel mundial.

2. INTERROGANTE Y SINTONIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

- ¿Cuáles son las pautas y características de la fase de visualización en el proyecto de sistema de automatización y gestión de servicios en la Torre Centro Boleíta?
- ¿Cuáles son las pautas y características de la fase de conceptualización en el proyecto de sistema de automatización y gestión de servicios en la Torre Centro Boleíta?
- ¿Cuáles son las pautas y características de la fase de definición en el proyecto de sistema de automatización y gestión de servicios en la Torre Centro Boleíta?

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Objetivo General

Definir las bases para el desarrollo de un proyecto de un sistema de automatización (Inmótico) de la gestión y operación de servicios de edificios. Caso de estudio Torre Centro Boleíta

3.2. Objetivos Específicos

- a. Visualizar las bases para el desarrollo de un proyecto de un sistema de automatización (Inmótico) de la gestión y operación de servicios de edificios. Caso de estudio Torre Centro Boleíta
- b. Conceptualizar las bases para el desarrollo de un proyecto de un sistema de automatización (Inmótico) de la gestión y operación de servicios de edificios. Caso de estudio Torre Centro Boleíta
- c. Definir las bases para el desarrollo de un proyecto de un sistema de automatización (Inmótico) de la gestión y operación de servicios de edificios. Caso de estudio Torre Centro Boleíta.

4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

En la actualidad existe una avalancha de nuevas tecnologías que se están desarrollando, que trae la necesidad de mantenerse actualizados. Dentro de estas dichas tecnologías se encuentran algunas aplicadas al hábitat donde convivimos y se dividen en las tres áreas siguientes: La Domótica, para viviendas con la finalidad de mejorar el confort y a la adaptación de la vivienda a los usuarios, La Inmótica, para Edificaciones mejorando su gestión de recursos y reducir el consumo energético, y la Urbótica, para urbanizaciones y ciudades cuya finalidad es mejorar la organización y la calidad de los servicios. La Inmótica intencionalmente se ha venido incorporando a las edificaciones nuevas y antiguas como medio de facilitar la gestión de los recursos monitoreando los servicios prestados y así lograr una reducción en el consumo de energía. Este último podría ser lo más resaltante, ya que la conciencia sobre la sustentabilidad y sostenibilidad ha tomado mucha importancia, y la aplicación de métodos que ayuden a obtenerlas se convierten en prioritarios.

En América Latina la cantidad de edificios inteligentes ha aumentado, tanto en nuevas estructuras como antiguos edificios modernizados. Por lo tanto para muchos clientes, este punto se ha convertido en un parámetro básico en los inmuebles, por lo cual, si una edificación no cuenta con elementos de este sistema quedaría siendo menos atractiva para los compradores. En Venezuela ya muchas inmobiliarias se han percatado de esto, y han comenzado a aplicar estos sistemas en sus proyectos de edificaciones. La Torre Centro Boleíta buscando competir en este mercado, al conseguir la certificación como edificio inteligente la llevaría a ser más atractiva para los posibles compradores, resultando en la mejora de su cotización y mayor facilidad de venta.

La elaboración de un proyecto siguiendo una metodología como la PMI, IPC, SCRUM, KANBAN entre otras, ayuda a mejorar sus posibilidades de éxito, logrando cumplir con todas sus metas. Por lo tanto, para una compañía es indispensable el establecimiento de una de ellas para la planificación, gestión y control de sus proyectos.

5. ALCANCE Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

EL alcance del plan del proyecto se toma en cuenta las siguientes consideraciones:

- La investigación está enmarcada en el desarrollo del proyecto de automatización de la Torre Centro Boleíta, construcción dirigida por la empresa Proyectos Aloru C.A....
- La investigación comprende las etapas de proyectos del FEL (Front-end Loading), la cual es la fase de planificación del proyecto.
- La información extraída para el desarrollo de la investigación será promedio otros trabajos de investigación vinculados y la información recopilada por la empresa Proyectos Aloru C.A. con la finalidad de la ejecución de proyecto.
- Las investigación será desarrollada dentro del periodo de académico de la Universidad Monte Ávila 2018-2.

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

1. ANTECEDENTES

Pizarro (2013). Aportación al desarrollo de normas técnicas y reglamentación de los sistemas electrónicos para viviendas y edificios: Domótica, Inmótica y Hogar Digital.

Este documento muestra los proyectos y obras que el autor ha realizado y participado en al campo de la automatización de Edificios y viviendas, con la finalidad de definir normas y regulaciones, cuyo objetivo es contribuir al desarrollar este sector.

De este documento se obtienen los conceptos primordiales de la implementación de inmótica y domótica en las edificaciones, y las recomendaciones de normativas sean necesarias tomar en cuenta en el la planificación del proyecto. Esta información es de vital importancia para el desarrollo de este trabajo, ya que de ella se formularan las preguntas para la obtención de información.

Palabra Clave: Normalizar, Estándares, recopilación de información.

Fernández Tombilla (2015). Proyecto de edificio Inmótico con ICT, IAU IHD e Im.

Proyecto realizable de edificio Inmótico sobre un hipotético edificio de viviendas y locales comerciales en el que se desplegará una Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT) a la que añadirá una Infraestructura común de Acceso Ultrarápido de Telecomunicaciones (IAU), una infraestructura individual privativa de Hogar Digital (IHD) tanto para las viviendas como para los locales comerciales, y una Infraestructura Inmótica común (Im) para las áreas técnicas de gestión del edificio.

Este documento es importante para el presente trabajo debido que de él se extraerán los métodos para considerar entre los sistemas de interconexión de los diversos subsistemas, sus formas de implementación y de conceptualización de la edificación propuesta además parte del arqueo documental.

Palabra clave: Proyecto, Conceptualizar, Redes, Tecnologías.

Hernández (2012) Automatización o control: la percepción de los usuarios de edificios de oficina inmótica.

En este artículo se presenta un estudio de casos de edificios inmóticos de oficinas de clima templado, en la zona central de Córdoba, Argentina. Se realizaron encuestas post-ocupación-EPO-, haciendo énfasis en el área de los sistemas inmóticos; ambiental, seguridad e iluminación. Del mismo modo, se requirió la opinión del usuario respecto de su relación con la inmótica, y la posibilidad de accionar o intervenir en los sistemas para alcanzar las mejores situaciones de confort. Se consideraron distintos sistemas y sus prestaciones con el objetivo de determinar los modos de relación entre sujeto activo y pasivo. Se concluye que para lograr el confort en las oficinas inmóticas se debería contemplar desde el diseño la actitud crítica de los usuarios y su voluntad manifiesta de cambiar las condiciones de confort que le han sido determinadas, considerando la inclusión de más interfaces gráficas.

Para el trabajo se extrae la base documental como referencia y los resultados del estudio de aceptación y rechazo de los usuarios como puntos importantes en el diseño amplitud del proyecto.

Palabra Clave: Estudios, Percepción de los usuarios, Encuestas.

Arias Marín (2015) Domótica-Inmótica, “Edificios Inteligentes”. Arias Marín Carlos Eduardo.

Este artículo presenta una breve rúbrica acerca lo que es la domótica e Inmótica, entendido por Domótica el empleo de tecnología en hogares y la Inmótica a lo que se le puede llamar como “edificios inteligentes” o edificios para el trabajo.

Este Artículo se refiere a la Inmótica, porque es en estos lugares en donde se desperdicia o se usa la energía muchas veces sin sentido. La Inmótica auxilia al medio ambiente al pedir de manera inteligente un uso adecuado de la energía, sin escatimar confort, seguridad y comunicación, permitiendo el desarrollo del trabajo en un ambiente futurista y amigable con la naturaleza.

La importancia de este artículo para este trabajo es como referencias para las bases teóricas y conceptos de relevancia para el correcto comprendiendo del documento presente.

Palabras Clave: Domótica, inmótica, edificios inteligentes, confort, ahorro energético.

Arciniegas Peña (2005). Criterios tecnológicos para el diseño de edificios inteligentes.

Con el propósito de establecer los criterios tecnológicos necesarios para el diseño de las edificaciones inteligentes se determinó la problemática actual de los edificios, se estudiaron las características de los edificios inteligentes así como sus aplicaciones y los grados de inteligencia que pueden alcanzar. Esta determinación a nivel de la ciudad de Maracaibo, se llevó a cabo utilizando cuestionarios aplicados a un censo poblacional de 18 expertos en el área de las telecomunicaciones y de la arquitectura, así como acudiendo a revisión bibliográfica. Los resultados obtenidos indican que la seguridad es el problema prioritario a resolver y que a su vez constituye la característica primordial sobre la cual se diseñan edificios inteligentes, seguido de la economía, el confort y las comunicaciones. A su vez se determinó que

prácticamente todos los espacios habitables son susceptibles de aplicaciones domóticas, sin embargo el uso comercial-administrativo, residencial y salud ocuparon los primeros puestos en la preferencia de los expertos.

El documento tiene como importancia para este trabajo aportando elementos que ayuden a establecer del alcance posible del proyecto, experiencias relacionadas con la ejecución y los parámetros mínimos de que incluir para cumplir el objetivo del negocio.

Palabra Clave: Domótica, Edificios inteligentes, Niveles de inteligencia.

Corporación de Desarrollo Tecnológico (2015) Guía de desarrollo sustentable de proyectos inmobiliarios.

Este desarrollo conlleva, entre otros temas, a la incorporación del concepto de sustentabilidad en la industria inmobiliaria, ya sea como parte de las políticas de responsabilidad social de las empresas, como por la búsqueda de un mejor estándar de producto inmobiliario que permita, por ejemplo, la diferenciación en el mercado. Esto trae consigo importantes desafíos a los desarrolladores inmobiliarios, arquitectos y profesionales que intervienen en la gestación de un proyecto, para idealmente poder incorporar de manera balanceada las 3 dimensiones de la sustentabilidad: económica, social y ambiental.

La importancia de para este documento es debido a que la aplicación de sistemas inmóticos, están enmarcadas de las construcciones sustentables pudiendo extraen los aspectos técnicos importantes, los análisis de mercado como oportunidad de negocio para la evaluación de factibilidad y además el arqueo documental que facilita.

Palabra Clave: Guía sustentable, Inmobiliaria, LEED

Fernandez (2011) Estudio de pre-factibilidad para la construcción de un edificio inteligente en la zona industrial de mamonal de la ciudad de Cartagena de indias.

Consiste en determinar la pre-factibilidad para el montaje de un edificio inteligente en la zona industrial de Mamonal de la ciudad de Cartagena de Indias. Aplicando un enfoque proyectivo, también conocido como proyecto factible, y consiste en la elaboración de una propuesta o modelo para solucionar un problema. El trabajo en cuestión, se ubica en este enfoque, ya que este se encuentra en el entorno de las investigaciones para inventos, programas, diseños.

Los aportes de este documento en el presente trabajo son las guías de encuestas desarrolladas, del arqueo documental recopilado y la base del plan de gestión de proyecto desarrollado. Los cuales ayudaran a comparar las metodologías y los resultados obtenidos para poder llegar a un mejor análisis de resultados.

Palabra Clave: Edificio Inteligente, pre-factibilidad, plan de gestión.

2. BASES TEÓRICAS

2.1. Tecnología aplicada al entorno

Huidobro M. (2004) Cada vez los avances tecnológicos en los sistemas electrónicos e informáticos se han abierto camino a nuestro alrededor, estando presentes en casi todas las actividades que realizamos, facilitando su ejecución y su calidad. Ya era de esperarse que en algún momento llegaran a ser parte de nuestro hábitat, incorporándose a los hogares, edificios y hasta las ciudades, con la promesa de mejorar la forma en las cuales en ellas vivimos.

En cada uno de los estratos (Viviendas, Edificios y Ciudades) las tecnologías que en ellas se aplican tienen ciertas diferencias, por lo cual se subdividen en Domótica para las viviendas, Inmótica para las edificaciones y la urbótica para las ciudades.

2.1.1. Domótica

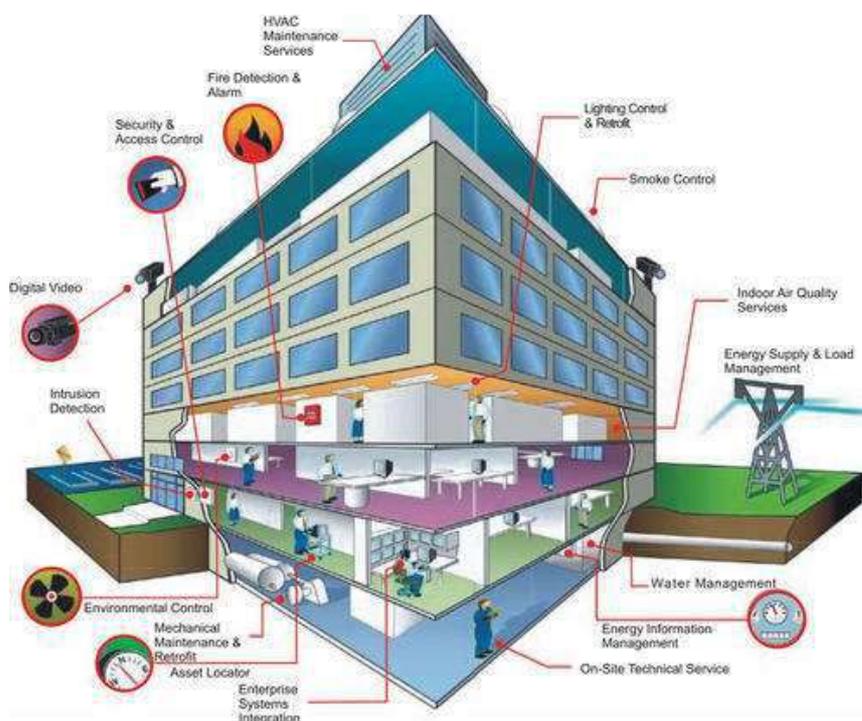
El termino Domótica lo define el diccionario Larousse como: "el concepto de vivienda que integra todos los automatismos en materia de seguridad, gestión de la energía, comunicaciones, etc.". Es decir, el objetivo es asegurar al usuario de la vivienda un aumento del confort, de la seguridad, del ahorro energético y de las facilidades de comunicación.

Huidobro José M. (2004) El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la vivienda genera nuevas aplicaciones y tendencias basadas en la capacidad de proceso de información y en la integración y comunicación entre los equipos e instalaciones. Así concebida, una vivienda inteligente puede ofrecer una amplia gama de aplicaciones en áreas tales como:

- Seguridad
- Gestión de la energía
- Automatización de tareas domésticas
- Formación, cultura y entretenimiento
- Monitorización de salud
- Comunicación con servidores externos
- Ocio y entretenimiento
- Operación y mantenimiento de las instalaciones, etc.

2.1.2. Inmótica (Edificios Inteligentes)

Unitel S.L.U. (2017) Inmótica, un espacio dogmatizado orientado a hoteles, ayuntamientos, bloques de pisos, museos, oficinas... A través de equipos y sistemas interconectados, ofrece a sus habitantes funciones y servicios que facilitan la gestión y el mantenimiento de dicho espacio. Esto conlleva una serie de ventajas como aumentar la seguridad, incrementar el confort, mejorar las telecomunicaciones, ahorrar en energía, en costes y en tiempo y ofrecer nuevas formas de entretenimiento, ocio y otros servicios dentro de dicho espacio.



Infograma 1. Esquema de servicios incluido en un sistema Inmótico.

No obstante, la inmótica está muy relacionada con la domótica, pero tiene características propias que la diferencian. Mientras que la domótica se encarga de la gestión energética de la vivienda de manera individualizada, la inmótica lo hace de forma integral para todo el edificio. Está orientada a la automatización de complejos y edificios de uso terciario o industrial. Estos pueden ser: centros de ocio, hostelería (hoteles, hostales, etc...), hospitales, centros de salud, áreas comerciales, comunidades de vecinos, edificios de negocios, naves industriales, centros educativos (colegios, institutos, etc...), centros de discapacitados (un gran valor añadido), ayuntamientos, instalaciones deportivas (gimnasios por ejemplo), aeropuertos, etc.

2.1.2.1. Características De Los Edificios Inteligentes

Kirschning (1992) Una de las principales características de un edificio inteligente es, la flexibilidad, de tal forma que sea susceptible a cambios futuros, tales como: incorporación de nuevas tecnologías, actualización de equipos y cambios en la distribución interna de las oficinas, entre otros. Inclusive se dice que

la única característica que tienen en común todos los edificios inteligentes es una estructura diseñada para acomodar cambios de una manera conveniente y económica

Kirschning (1992) El edificio inteligente incorpora sistemas de manejo de información que soportan el flujo de esta a lo largo de todo el edificio (flujo de información interno y externo). Esto permite que el edificio inteligente ofrezca servicios avanzados de (a) Automatización de actividades, (b) Telecomunicaciones, (c) Control automatizado, (d) Monitoreo, (e) Administración y mantenimiento efectivos de los distintos subsistemas o servicios del edificio, de forma óptima e integrada y además de forma tanto local como remota

Por tanto en determinados edificios cuyas características se aproximan a la definición de inteligentes, se pueden encontrar los siguientes elementos:

A. Automatización de servicios: un edificio puede comenzar a llamarse inteligente cuando cuenta con una red de comunicaciones interna, proporcionando software de aplicación con procesadores de datos y de textos.

B. Diseño inteligente y control centralizado: Otros expertos consideran que para poder llamar inteligente a un edificio, este debe reunir las siguientes características:

Tener un diseño inteligente, es decir, que ha sido diseñado, desde un principio, para proveer todos los servicios de forma óptima y contar con servicios integrados. Se dice que están integrados el control, administración y mantenimiento de todos los sistemas y servicios, cuando todas las señales se encuentran controladas por un solo equipo.

C. La inteligencia en base al apoyo: de acuerdo con Finley (1991) un edificio inteligente debe también verse sustentado por un manejo eficiente de sus recursos. La inteligencia de un edificio inteligente reside mucho en el grado en el que sus

administradores y usuarios son librados de actividades molestas o tediosas y ayudados en las tareas que deben realizar.

D. Diseño por computadora: para el diseño arquitectónico se cuenta con sistemas basados en conocimiento, lo cual significa que el diseño de un edificio puede realizarse utilizando inteligencia artificial. Se usa la computadora para representar los objetos que componen un edificio y las relaciones entre sí.

E. Sistemas expertos: lo presentado anteriormente se refiere a la operación del edificio. Sin embargo, dependiendo de las actividades que se realicen dentro del edificio, se pueden tener un sinnúmero de sistemas inteligentes para el apoyo en la toma de decisiones en áreas como: Medicina, Economía, Mercado de Valores, Diseño por computadora, y muchas más.

2.1.2.2. Elementos De Diseño De Edificios Inteligentes

La inteligencia de un edificio comienza desde la planificación y el diseño, y debe verificarse hasta su uso, mantenimiento y su flexibilidad a los cambios futuros tales como la incorporación de nuevas tecnologías, actualización de equipos y cambios en la distribución interna de los ambientes, entre otros; en ese momento se puede decir que se diseña un edificio inteligente.

Ángel (1993) El edificio Inteligente es el producto de la convergencia de una gran cantidad de criterios. Estos, pueden delimitarse en aspectos tecnológicos, sociales y económicos. Los criterios tecnológicos existen porque los edificios inteligentes se basan en una serie de sistemas derivados en su mayoría de la electrónica, de los sistemas de seguridad, de los desarrollos utilizados para sustituir funciones humanas (automatización), y de las telecomunicaciones todo ello haciendo uso de la capacidad de procesamiento digital progresivo de los diferentes elementos.

Existen criterios sociales debido a que la domótica se basa en la búsqueda de una mejor calidad de vida de todos los individuos bien sea a través de su

vivienda, su lugar de trabajo o en aquellos sitios donde satisfaga alguna necesidad humana (atención, diversión, transporte, entre otras).

En último lugar existe el criterio de la economía visto desde diferentes ópticas; una primera visión se refiere a la reducción significativa del gasto operativo de cualquier edificación en el mediano y largo plazo. Otra visión de la economía la representa la oportunidad de diseñar y masificar elementos de automatización y control que abren un nuevo mercado a nivel mundial.

Tomando en cuenta los criterios antes mencionados, la presente investigación se orienta hacia aquellos elementos tecnológicos dentro de las dimensiones estudiadas que participen en el proceso de diseño de un edificio inteligente. La utilización de todos estos medios tecnológicos debe por lo tanto contribuir a mejorar los siguientes aspectos: el confort tomado en su acepción más amplia tal como térmico, acústico, visual, espacial. La gestión técnica y administrativa del edificio, la comunicación tanto interna como externa y el factor económico nacido de la combinación del mejor confort con una gestión eficaz del edificio.

2.1.2.3. Niveles De Inteligencia De Un Edificio

Kirschning (1992) El Instituto Cerda, es una fundación privada, que se dedica a asesorar a diversas empresas para el diseño y construcción de edificios inteligentes. Ellos han intentado definir los posibles niveles de inteligencia que se pueden encontrar en un edificio.

El calificativo inteligente asociado, en términos técnicos, a un equipo o sistema, implica la existencia de al menos una unidad de proceso en dicho equipo o sistema y, un edificio será tecnológicamente inteligente si incorpora en su propia infraestructura unidades de proceso interconectadas por medio de un sistema abierto de cableado y equipos de comunicaciones.

Para aclarar la diferencia entre edificio automatizado e inteligente se definen cuatro niveles de inteligencia. Estos se obtienen de la combinación de distintos grados de automatización de un edificio con tecnología de la información. (Cerde, 1989). Las características tecnológicas de un edificio se pueden separar en dos grupos: (a) Servicios de automatización del Edificio y (b) Servicios basados en Tecnologías de la Información. Estos grupos se pueden separar a su vez en varios niveles, de acuerdo con Cerda (1989).

Servicios de Automatización del Edificio:

- Nivel A0: pocas instalaciones técnicas automatizadas, en el mejor de los casos, se lleva a cabo una supervisión de un cierto número de puntos; no existe control, no existe ningún tipo de integración entre los sistemas técnicos.
- Nivel A1: existen sistemas de control centralizado de las instalaciones del edificio, poca o nula integración (sistemas de control funcionando independientemente).
- Nivel A2: todas las instalaciones están controladas centralmente totalmente integradas.

Servicios basados en Tecnologías de la Información:

- Nivel I1: existen servicios de automatización de la actividad y de telecomunicaciones sin que estén integrados.
- Nivel I2: existen servicios integrados a distintos niveles: cableado, funcionamiento coordinado de los distintos equipos, un entorno digital que integre los diferentes servicios.

Tomando las combinaciones más significativas de estos niveles (A0, A1, A2) con (I1, I2) se obtienen los distintos grados de inteligencia de un edificio:

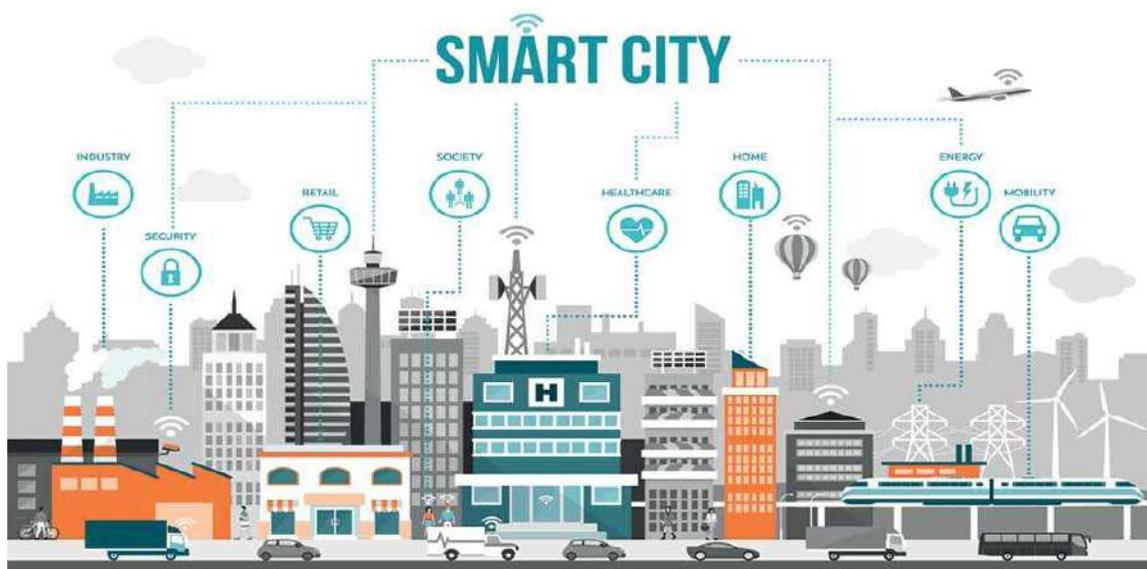
- (A1, I1): Grado de inteligencia mínimo, requiere mayor esfuerzo de gestión para el mantenimiento de las condiciones óptimas de operación.
- (A2, I1): Grado de inteligencia medio: posibilidad razonable de que se tienda hacia un mayor grado de integración.
- (A2, I2): Grado de inteligencia máximo: requiere mayor inversión, mayor complejidad tecnológica, disponibilidad de herramientas que faciliten la gestión.

2.1.3. Urbótica

Soneira Emiliano (2016) La urbótica se define como la agrupación de servicios e instalaciones públicas urbanas que están sistematizadas con el objeto de lograr una mejor administración en el área energética, seguridad, y bienestar. Por lo tanto la urbótica podría definirse como la unificación de la tecnología en el proyecto inteligente de una ciudad.

El desarrollo de sistemas inteligentes integrados a nivel urbano, hace indispensable la necesidad de replantearse la lógica de intervención en dicho contexto; no se trata de agregar automatismos a la gestión y al control de la ciudad (como en el caso de los relevadores de velocidad, de emisión de agentes contaminantes, etc.) sino de un re-pensamiento radical que parte desde el análisis, la proyección, la ejecución, la puesta en servicio y la evaluación de todo el proceso de ordenamiento territorial. En la actualidad muchas empresas trabajan en escenarios de desarrollo urbano altamente tecnificados en los siguientes ámbitos:

- Servicios urbanos como garajes subterráneos o de superficie.
- Transporte público.
- Gestión del transporte privado.
- Seguridad.
- Sistemas de información al usuario de la ciudad.



Infograma 2. Esquema de servicios incluidos en un sistema de urbotica en las ciudades. (fuente: cepymenew.es)

2.2. Sector Construcción

Cuéntame Economía (2017) Este sector es muy importante en el desarrollo de un país ya que proporciona elementos de bienestar básicos en una sociedad al construir puentes, carreteras, puertos, vías férreas, presas, plantas generadoras de energía eléctrica, industrias, así como viviendas, escuelas, hospitales, y lugares para el esparcimiento y la diversión como los cines, parques, hoteles, teatros, entre otros.

El sector de la construcción utiliza insumos provenientes de otras industrias como el acero, hierro, cemento, arena, cal, madera, aluminio, etc., por este motivo es uno de los principales motores de la economía del país ya que beneficia a 66 ramas de actividad a nivel nacional.

2.2.1. Edificaciones

La real academia española define las edificaciones como una “Construcción estable, hecha con materiales resistentes, para ser habitada o para otros usos.” Los cuales se puede clasificar en diferentes tipos.

Arkiplus (2018) En general los edificios de cualquier parte del mundo. La clasificación de edificios se basa en determinados factores como: su funcionalidad o uso, a su disposición y según su propiedad.

En cuanto a la funcionalidad, los tipos de edificios más comunes son:

- Edificio residencial: es el edificio más común y es utilizado como vivienda. Su historia se remonta a la domus romana, la primera residencia de la civilización.
- Edificio industrial: es el tipo de edificio destinado a actividades fabriles o productivas.
- Edificio comercial: este tipo de edificios está destinado a albergar oficinas o centros comerciales.
- Edificio deportivo: Estos edificios están destinados a la realización de actividades deportivas, como polideportivos, aeródromos, canchas de básquet entre otras.

Dentro de la clasificación de edificios, podemos diferenciar 3 tipos. Por un lado, aquellos edificios de propiedad privada (pertenecen a un titular, a un grupo de propietarios, o a una sociedad). Por otro lado los edificios de propiedad pública son aquellos cuyo titular es el Estado nacional, provincial o municipal.

En cuanto a la disposición un edificio puede ser clasificado en exento, adosado o entre medianeras.

2.2.2. Certificación LEED

Certicalia (2017) La certificación LEED, que en castellano significa Líder en Eficiencia Energética y Diseño sostenible, supone que el edificio o proyecto al que se refiere está construido con los estándares de eco eficiencia y cumple con los requisitos de sostenibilidad. Es totalmente voluntario y se basa en el consenso del mercado para desarrollar construcciones centradas en la alta eficiencia energética.

Este certificado, basado en estándares científicos, premia el uso de estrategias sostenibles en todos los procesos de construcción del edificio, desde la adecuación de la parcela donde se ubica, hasta la eficiencia del uso del agua y energía, la selección de materiales sostenibles y proporcionar una calidad medioambiental interior. Este sistema ofrece además de la certificación del edificio, la acreditación de profesionales, a los que se facilita la formación en sostenibilidad.

En la actualidad, existen más de 14.000 construcciones en todo el mundo con certificación LEED, a los que se les conoce como edificios verdes. Entre ellos, hay viviendas pero también se encuentran oficinas, supermercados y restaurantes. Un ejemplo es el Parte de la Innovación y Transferencia de Tecnología, conocido como PIT 2, del Instituto Tecnológico de Monterrey en el Campus Chihuahua.

2.2.3. Criterios que evalúa la certificación LEED

Certicalia (2017) En total, la certificación LEED evalúa los edificios según 6 criterios:

- Sostenibilidad en los materiales y recursos de construcción.
- Eficiencia y aprovechamiento del agua, tanto durante la construcción del mismo como cuando el edificio esté en uso con el fin que se planeó en un principio (reutilización del agua y evitar las fugas).
- Eficiencia energética desde la construcción, contando además con el menor impacto atmosférico.

- Materiales y recursos empleados que sean respetuosos con el medio ambiente.
- Calidad del ambiente interior que permita la óptima habitabilidad del mismo, sin tener que recurrir a más energía que la necesaria para caldear o enfriarlo.
- Innovación en el proceso de diseño, dando protagonismo a todos los recursos eco-eficientes.

Pese a que todos estos puntos son importantes, la eficiencia energética es el valor que más puntúa, buscando el ahorro, beneficioso tanto para el medio ambiente como para los que utilizan el edificio.

2.2.4. Inmobiliaria

Real Academia Española (2018) Una inmobiliaria es una empresa dedicada a la construcción, la venta, el alquiler y la administración de viviendas.”

2.3. Proyectos

Un proyecto es definido por el Project Management Institute (PMI) como (PMI, 2017) “una actividad grupal temporal para producir un producto, servicio, o resultado, que es único”. Otra definición podría ser, (De Conceptos, 2017) “Un plan de trabajo, con acciones sistemáticas, o sea, coordinadas entre sí, valiéndose de los medios necesarios y posibles, en busca de objetivos específicos a alcanzar en un tiempo previsto”.

2.3.1. Gerencia de Proyecto

PMI (2017). La gerencia de proyectos, lo define el PMI como la aplicación del conocimiento, de las habilidades, y de las técnicas para ejecutar los proyectos en forma eficiente y efectiva. Es una competencia estratégica para las organizaciones, y les permite atar los resultados de los proyectos a las metas del negocio, y así competir mejor en su mercado.

Para una gerencia de proyecto efectiva se han desarrollado una gran cantidad de metodologías, normativas y manuales, con lo son el PMBOK (realizado por el PMI), SCRUM, KANBAN, entre otras. Cada una tienen indicaciones específicas, algunas diferencias una de otras, pero con la finalidad de culminar los proyectos de manera exitosa.

Tabla 1. Organizaciones de proyectos en el mundo. Elaborado por (Grupo de Investigación GIRH, 2013)

SIGLAS	NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	ESTÁNDAR	PAÍS	AÑOS DE FUNDACIÓN	NUMERO DE MIEMBROS
PMI	Project Management Institute	PMBOK	Estados Unidos	1969	Más de 500.000 en 187 países
APM	Association for Project Management	APM Body of Knowledge	Inglaterra	1972	17.200 miembros individuales y 500 corporaciones miembros a través de todo el Reino Unido y en el exterior.
IPMA	International Project Management Association	ICB	Holanda	1965	Más de 110.000 en 50 países
AIPM	Australian Institute of Project Management	PCSPM	Australia	1976	Más de 10.000
PMAJ	Project Management Association of Japan	Association of Japan	P2M	Japon	Un poco menos de 3.000

2.3.2. Project Management Institute (PMI)

El Project Management Institute (PMI) es una asociación de profesionales de todo el mundo que cuenta con medio millón de miembros. Cuyo objetivo es avanzar en la práctica, la ciencia y la profesión de la dirección de proyectos en todo el mundo, de una manera consciente y proactiva, para que las organizaciones en todas partes adopten, valoren y utilicen la dirección de proyectos, y luego le atribuyan sus éxitos a ella.

Para difundir la metodología propuesta a todos los interesados el PMI elabora una guía denominada “PMBOK” que se mantiene en constante modificación y actualización por medio a sus colaboradores, y en la actualidad se encuentra en su 6ta edición.



Infograma 3. Logo del Project Management Institute. Elaboración PMI

2.3.2.1. Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

PMI (2017). Las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos son campos o áreas de especialización que se emplean comúnmente al dirigir proyectos. Un Área de Conocimiento es un conjunto de procesos asociados a un tema particular de la dirección de proyectos. Estas 10 Áreas de Conocimiento se utilizan en la mayoría de los proyectos, la mayoría de las veces. Las necesidades de un proyecto específico pueden requerir Áreas de Conocimiento adicionales. Las 10 Áreas de Conocimiento son:

2.3.2.1.1. Gestión de la integración

PMI (2017) La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos.

2.3.2.1.2. Gestión del alcance

PMI, (2017) La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarlo con éxito. El objetivo principal de la Gestión del Alcance del Proyecto es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

2.3.2.1.3. Gestión del cronograma

PMI, (2017) La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación del proyecto a tiempo.

2.3.2.1.4. Gestión del costo

PMI, (2017) La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

2.3.2.1.5. Gestión de la calidad

PMI, (2017) La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda.

2.3.2.1.6. Gestión de adquisiciones

PMI (2017) La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto.

2.3.2.1.7. Gestión de recursos humanos

PMI (2017) La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está conformado por aquellas personas a las que se les han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto.

2.3.2.1.8. Gestión de las comunicaciones

PMI (2017) La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.

2.3.2.1.9. Gestión de riesgos

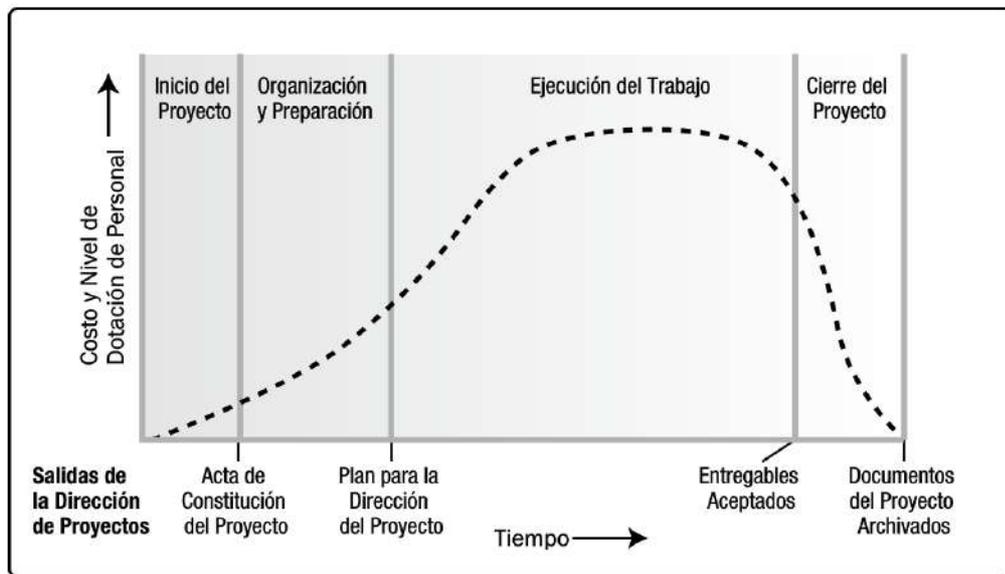
PMI, (2017) La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.

2.3.2.1.10. Gestión de los interesados

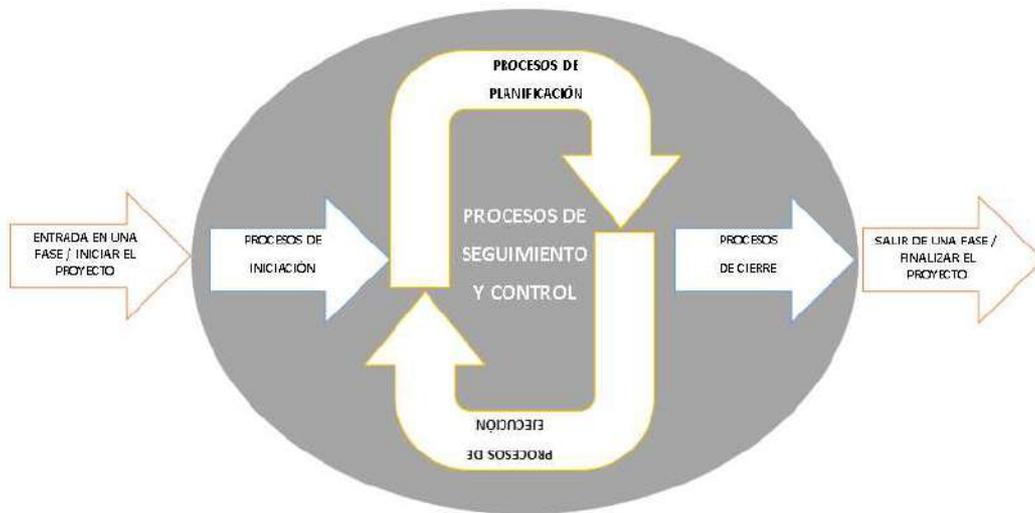
PMI. (2017) La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

2.3.2.2. Ciclo de Vida de Proyecto (PMI)

PMI (2017) El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Una fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables. Las fases pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas. Los nombres, número y duración de las fases del proyecto se determinan en función de las necesidades de gestión y control de la(s) organización(es) que participa(n) en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. Las fases son acotadas en el tiempo, con un inicio y un final o punto de control (a veces denominado revisión de fase, punto de revisión de fase, revisión de control u otro término similar). En el punto de control, el acta de constitución del proyecto y los documentos de negocio se reexaminan en base al entorno actual. En ese momento, el desempeño del proyecto se compara con el plan para la dirección del proyecto para determinar si el proyecto se debe cambiar, terminar o continuar tal como se planificó.



Infograma 4. Grafica del ciclo de vida del proyecto con respecto al costo y exigencia de recurso en cada etapa. Fuente: PMI (2.017)



Infograma 5. Esquema del ciclo de vida del proyecto según el PMI. Fuente: PMI (2.017)

2.3.2.3. Grupos de procesos de la dirección de proyectos

Este estándar describe los procesos de la dirección de proyectos empleados para cumplir con los objetivos del proyecto. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos:

2.3.2.3.1. Grupo de Procesos de Inicio.

PMI (2017) Proceso(s) realizado(s) para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.

2.3.2.3.2. Grupo de Procesos de Planificación.

PMI (2017) Proceso(s) requerido(s) para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.

2.3.2.3.3. Grupo de Procesos de Ejecución.

PMI (2017) Proceso(s) realizado(s) para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto.

2.3.2.3.4. Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.

PMI (2017) Proceso(s) requerido(s) para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

2.3.2.3.5. Grupo de Procesos de Cierre.

PMI (2017) Proceso(s) llevado(s) a cabo para completar o cerrar formalmente un proyecto, fase o contrato.

2.3.2.4. Los Procesos en Proyecto (PMI)

Tabla 2. Procesos de proyectos según el PMBOK. Fuente: PMI (2.017).

PMBOK 6	GRUPO DE PROCESOS				
	INICIACIÓN	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	MONITOREO Y CONTROL	CIERRE
GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar el acta de constitución del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto Realizar el control de integrado de cambios Verificar al Alcance Controlar el Alcance 	<ul style="list-style-type: none"> Cerrar Proyecto o Fases
GESTIÓN DEL ALCANCE		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la Gestión del Alcance Recopilar Requisitos Definir el Alcance Crear la EDT – Estructura Desagregada de Trabajo WBS 			
GESTIÓN DEL CRONOGRAMA		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la Gestión del Cronograma Definir las Actividades Secuencias de Actividades Estimar los recursos de las actividades Estimar la duración de las actividades Desarrollar el cronograma 		<ul style="list-style-type: none"> Control del cronograma 	
GESTIÓN DE LOS COSTOS		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la gestión de costos Estimar los costos Determinar el presupuesto 		<ul style="list-style-type: none"> Controlar los costos 	
GESTIÓN DE LA CALIDAD		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la gestión de la calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el aseguramiento de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar la calidad 	
GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS		<ul style="list-style-type: none"> Planificar le gestión de recursos humanos 	<ul style="list-style-type: none"> Adquirir el equipo del proyecto Dirigir el equipo del proyecto 		
GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la gestión de la comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar la comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar las comunicaciones 	
GESTIÓN DE RIESGOS		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la gestión de riesgos Identificar los Riesgos Realizar el análisis cualitativo de los riesgos Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos Planificar la respuesta a los riesgos 		<ul style="list-style-type: none"> Controlar los riesgos 	
GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la gestión de adquisiciones del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Efectuar las adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar las adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> Cerrar las adquisiciones
GESTIÓN DE LOS INTERESADOS	<ul style="list-style-type: none"> Identificar a los interesados 	<ul style="list-style-type: none"> Planificar gestión de los interesados 	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar participación de los interesados 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar Participación de los interesados 	

2.3.3. Instituto de la industria de la construcción (Construction Industry Institute, CII)

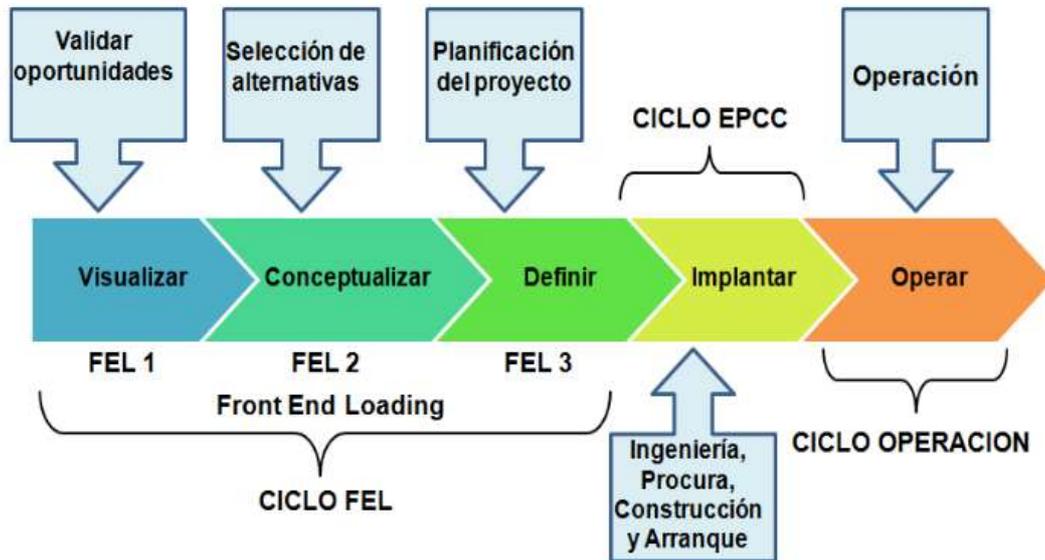
CII (2017) El Instituto de la industria de la construcción con sede en la Universidad de Texas en Austin, es un consorcio de más de 130 empresas líderes de propietarios, contratistas de ingeniería y proveedores, tanto públicos como privados.

Estas organizaciones se han unido para mejorar la efectividad del negocio y la sostenibilidad del ciclo de vida de las instalaciones de capital a través de la investigación CII, iniciativas relacionadas y alianzas industriales.



Infograma 6. Logo del Instituto de la industria de la construcción (Construction Industry Institute, CII)

2.3.4. Ciclo de Vida de un Proyecto (CII)



Infograma 7. Diagrama de Ciclo FEL-EPCC_Operacion. Adaptación de GGPIC PDVSA (1997) Elaborado por Tovar G. José V. (2012)

2.3.5. Metodología Front-End-Loading (FEL).

Tovar G. José V. (2012) La metodología FEL, es una metodología para proyectos de inversión, que consiste en un conjunto de procesos para el desarrollo de proyectos competitivos basados en la consideración gradual y comprensiva de todos los factores claves que permitan traducir la estrategia de una compañía en un proyecto clave.

Tovar G. José V. (2012) Un plan de proyecto FEL se crea en tres fases distintas (FEL 1, FEL 2, FEL 3) para asegurar la inversión y unos análisis cuidadosos del proyecto. Durante las primeras dos fases, (FEL 1 y FEL 2), "Visualización y Conceptualización" se examinan todas las oportunidades posibles del negocio, se exploran los beneficios y los riesgos de cada oportunidad, y se refina el alcance del proyecto. Durante la tercera fase (FEL 3), "Definición", se ejecuta la ingeniería básica para la mejor opción.

2.3.5.1. Fase FEL I. Fase de Visualización

En esta primera fase se originan los proyectos de inversión. Las ideas que originan los proyectos pueden provenir, en cualquier momento, de cualquier parte de la Corporación, pero son generalmente el producto de los análisis del ambiente externo e interno a ella, o del análisis F.O.D.A (Fortaleza, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) que se realiza como parte de los ciclos de planificación.

Tovar G. José V. (2012) En esta fase se identifica(n) la(s) oportunidad(es) de negocio y se generan las opciones técnicas y económicamente factibles de las propuestas o ideas para el proyecto. Así mismo se identifican los riesgos generales y las mejores estrategias que permitan optimizar los resultados del proyecto. Se presenta un estimado de costos de entre -30% +50%. Al finalizar esta fase, se genera un escenario para su posterior aprobación.

2.3.5.1.1. Propósito del Proyecto.

Para Chamoun (2002), el propósito del proyecto contiene la justificación de la necesidad de implementarlo y una breva descripción del producto o servicio ofrecido.

2.3.5.1.2. Objetivos del Proyecto.

Para Díaz (2010), un buen proyecto puede hacerse malo si sus objetivos no están claros, por tal motivo, hay que intentar por todos los medios posibles, definir claramente los objetivos antes de arrancar el proyecto. Los objetivos se planearán mejor en la medida que se tomen en cuenta algunas consideraciones: (1) su formulación debe comprender resultados concretos, (2) El alcance debe estar dentro de las posibilidades reales, (3) pueden ser generales y específicos y (4) hay tres objetivos primarios: alcance, presupuesto y plazo de ejecución.

2.3.5.1.3. Alineación estratégica del proyecto.

Para Kaplan & Norton (2004), para que una empresa pueda añadir valor al conjunto de sus unidades de negocios debe alinearlas con sus estrategias. Para crear sinergia, debe poner especial atención en verificar que el proyecto esté enmarcado dentro de esas mismas estrategias y lineamientos del plan de negocios... Tal sinergia no se producirá a menos que la tasa corporativa de la organización juegue un papel activo en la identificación y coordinación de sus unidades de negocio.

2.3.5.1.4. Alcance Preliminar.

Para Vidal (2010), el alcance preliminar del proyecto comprende la información preliminar del mismo. Incluye las metas, las razones por las cuales se realiza, su denominación y el nombre de los involucrados. La elaboración del alcance preliminar debe ser un trabajo en equipo, a fin de contar con la experiencia e información del patrocinador como la de los equipos de proyecto. Se deben explicitar claramente los límites del mismo. Es muy importante especificar los criterios de desempeño del proyecto indicando: costo, tiempo y calidad, así como señalar el monto máximo destinado al proyecto y las fechas en que se debe cumplir determinados requerimientos. Por último se debe hacer una descripción lo más detallada posible del producto o servicio.

2.3.5.1.5. Estimaciones de Costos.

Para el PMI (2008), *un estimado de costos es una aproximación (estimación) del costo de los recursos necesarios para ejecutar las actividades del proyecto*. El PMI (2008) distingue entre cuatro tipos de estimaciones de costos: Por Analogía, Ascendente, Paramétrica y Tres Valores y el CII (1995), distingue entre cinco clases de costos (V, IV, III, II y I). Primeramente, se consideran los tipos de costos:

Estimación Ascendente (Bottom Up). Método de estimación de un componente de trabajo. El trabajo se descompone más detalladamente hasta los

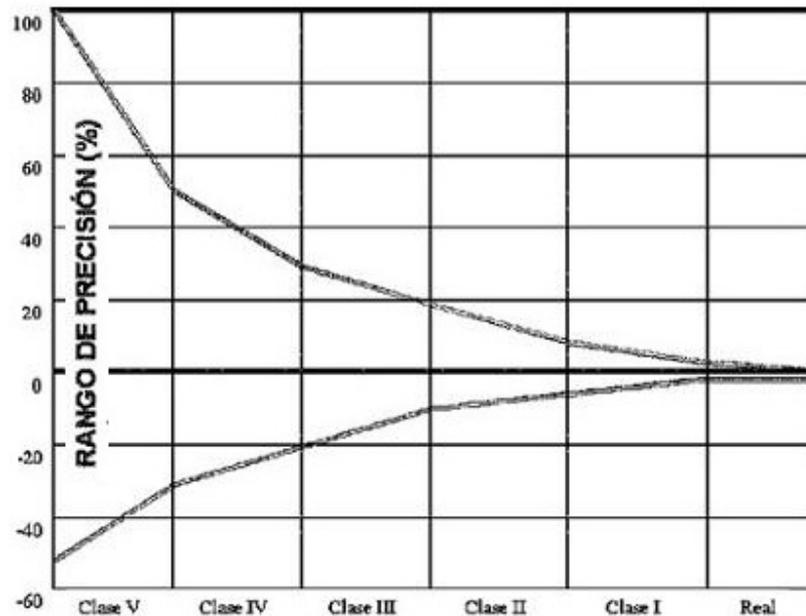
niveles inferiores de la WBS y se estiman los costos de las tareas elementales. Los resultados de niveles inferiores se agregan sucesivamente para estimar los niveles superiores.

Estimación por Tres Valores. Técnica analítica que utiliza tres estimaciones: escenarios optimista, pesimista y probable. Se utiliza cuando el componente o las actividades subyacentes son inciertos.

Estimación Paramétrica. Técnica de estimación que utiliza una relación estadística entre los datos históricos y otras variables (metros de construcción, líneas de código, etc.) para calcular una estimación de parámetros de una actividad tales como alcance, costos, duración.

Estimación por Analogía. Técnica de estimación que utiliza los valores de parámetros tales como alcance, costo, duración; o medidas de escala tales como tamaño, peso, complejidad de una actividad similar anterior como base para estimar el mismo parámetro o medida de una actividad futura. Es una clase de juicio experto.

En el segundo caso, para las clases de estimados de costos, el Clases de Estimados de Costos. Fuente: Adaptado de CII., muestra distintas precisiones de las clases de estimados de costos, los cuales se clasifican de mayor a menor, indicando una mayor precisión en la medida que la numeración decrece. En la etapa de visualización se utiliza el estimado Clase V, con la finalidad de saber si el alcance considerado es económicamente viable.



Infograma 8. Clases de Estimados de Costos. Fuente: Adaptado de CII.

2.3.5.1.6. Plan de ejecución del proyecto (PEP).

Para Vidal (2010), el PEP debe incluir: las premisas consideradas en la programación, los períodos de negociación, las holguras permisibles, los potenciales riesgos de incumplimiento, cronograma para el desarrollo de los hitos principales de la ejecución del proyecto, como son, Definición completa, Estudios, Aprobación, Licitación y Contratación. El primer PEP es de Clase V, ya que en las etapas tempranas del proyecto, solo se requiere una planificación de precisión limitada.

2.3.5.1.7. Factibilidad del Proyecto.

Para Díaz (2011), la decisión de realizar o no un Proyecto, es con frecuencia compleja y se basa, fundamentalmente, en criterios económicos que determinan su rentabilidad. Los indicadores de rentabilidad económica que se utilizan para cuantificarla en los proyectos, son los siguientes: Valor Presente Neto (VPN), Tasa de Interna de Retorno (TIR), Costo de operación. Es importante tratar la incertidumbre de los datos de entrada en los modelos, mediante la utilización de

análisis de sensibilidad. Para Baca (2010), la evaluación de proyectos es una materia interdisciplinaria, ya que durante la elaboración de un estudio de este tipo intervienen disciplinas como estadística, investigación de mercados, investigación de operaciones, ingeniería de proyectos, contabilidad en varios aspectos (como costos, balance general, estado de resultados, etcétera), distribución de la planta, finanzas, ingeniería económica y otras.

2.3.5.2. Fase II. Fase de Conceptualización

El propósito de esta fase es la selección de las mejores opciones en tecnología y sitio a ubicar el proyecto y así lograr la mejora en la precisión de los estimados de costos y tiempo de la implantación.

Tovar G. José V. (2012) Una vez aprobado el DSD de la fase de Visualización y los recursos necesarios, se continúa con la fase de Conceptualización. En esta fase, se evalúa(n) el(los) escenario(s) u opciones y se selecciona aquel que genere mayor valor. Se inicia la planificación del proyecto con la ingeniería Conceptual y se evalúa y selecciona la alternativa tecnológica. Se profundiza en la identificación de los riesgos para minimizar la incertidumbre en los stakeholders. Se presenta un estimado de costos mejor definido de aproximadamente -15% +30%.

2.3.5.2.1. Organización del Proyecto

Conformar el Equipo de Trabajo.

La estructura de la organización es un factor ambiental de la empresa que puede afectar la disponibilidad de recursos e influir en el modo de dirigir los proyectos.

PMI (2008). La formación del equipo de proyecto se efectúa con base a la participación y representación organizacional/funcional involucrada en el proyecto.

Deben tenerse en cuenta los siguientes atributos: Experiencia, Capacidad y Autoridad, además de un balance de factores técnicos, gerenciales y humanos que son independientes, sinérgicos y congruentes.

Formalizar objetivos, roles y responsabilidades.

Coincide con el proceso del PMI (2008), Desarrollar el Plan de Recursos Humanos del Proyecto, y, es el proceso por el cual se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, a excepción de la creación del Plan para la Gerencia de Personal. La Planificación de los recursos humanos debe: Identificar, documentar y asignar los roles y responsabilidades de los miembros del equipo de trabajo y las relaciones que le toca a todos los participantes en el proyecto. Dichos participantes deben ser competentes técnicamente, en todas las áreas y con compromiso de dedicación.

2.3.5.2.2. Preparación de Planes Restantes del FEL

El equipo de trabajo preparará el plan para acometer la conceptualización y definición del proyecto, cuyos componentes son los siguientes: requerimientos del negocio, opciones conocidas, cronograma detallado, recursos requeridos, sitio de trabajo del equipo, estrategia de contratación, permisología, requerimientos de medición y progreso, definición de las tareas para minimizar el riesgo, descripción del proyecto, prioridades de las fases de planificación.

2.3.5.2.3. Selección de Alternativas

Evaluación de Tecnologías.

Para hacer una selección entre las opciones tecnológicas, se desarrollará la información básica del proyecto, identificando aquellas que estén disponibles. La selección incluye la evaluación técnica, la visita a las empresas que utilicen dichas

tecnologías, información técnica detallada, estimado de costos, análisis financiero, aplicabilidad y marco regulador de la tecnología.

Evaluación del Sitio

Consiste en la ponderación de las fortalezas y debilidades de las diferentes ubicaciones, que cumplan con los requerimientos del proyecto y que maximice los beneficios del dueño. Para esta evaluación, el CII recomienda el uso de la Tabla 2.5., en la cual analiza los sitios potenciales. Una vez analizados los diferentes sitios, se seleccionará a aquellos que sean manejables.

Evaluación de la Rentabilidad de las Opciones.

La evaluación de las opciones se realizará, con base a la información desarrollada en las actividades anteriores, lo cual permitirá desarrollar cada opción, con el fin de realizar la comparación entre ellas. Los criterios de evaluación incluyen: costos, beneficios, variables económicas y cualquier otra consideración necesaria para la toma de decisión. El análisis económico incluye la determinación de los beneficios, inversión de capital y flujo de caja, los gastos de inversión y desarrollo y determinar los requerimientos operacionales. Para evaluar la rentabilidad de las opciones es importante hacer un análisis sistemático de los sitios y las tecnologías que pueden ser utilizados en el proyecto y hacer un modelo financiero para cada opción, de manera que se muestre el desempeño esperado.

Preparación de la solicitud de fondos.

Constituye la documentación de la información levantada, con los cuales se preparará un informe para la aprobación del más alto nivel de autoridad de la empresa, con la finalidad de obtener los fondos para realizar la Etapa de Definición del Proyecto.

2.3.5.3. Fase FEL III, Fase de Definición

Tovar G. José V. (2012) Una vez aprobado el DSD de la fase de Conceptualización y los recursos necesarios, se continúa con la fase de Definición. En esta fase, se realiza la Ingeniería Básica para completar el alcance de planificación y diseño de la opción seleccionada, Se profundiza en la evaluación de los riesgos para minimizar la incertidumbre en los stakeholders. Se afina el estimado de costos hasta precisar la solución estratégica de contratación e implantación de entre -5% +15%, para asegurar que el proyecto esté bien estructurado y listo para solicitar su autorización y los recursos para su ejecución. Se elabora el plan de ejecución para la EPCC.

2.3.5.3.1. Paquete de Definición de Obras del Proyecto

- Realizar el Análisis de Calidad del Proyecto
- Realizar el Análisis de Riesgo del Proyecto
- Elaborar los Diseños Básicos
- Elaborar el Estimado de Costos de Clase III
- Terminar de Desarrollar el Plan de Ejecución del Proyecto
- Elaborar el Estimado de Costos de Clase II
- Evaluar el PDRI
- Elaborar las Guías para el Control del Proyecto
- Desarrollar el Plan de Aseguramiento Tecnológico

2.3.5.3.2. Proceso de Contratación a nivel de DSO

- Elaborar la Estrategia de Ejecución /Contratación
- Validar la Estrategia de Ejecución / Contratación
- Desarrollar los Documentos de Solicitud de Ofertas (DSO)

2.3.5.3.3. Paquete para Autorización de Obras

- Revisar Evaluación para Solicitud de Fondos Propios y Financiamiento

- Preparar Documentos para la Aprobación de las Obras del Proyecto

3. BASES LEGALES

Tabla 3. Tabla con las Bases Legales que intervienen en el Proyecto.

LEYES Y NORMAS	ARTÍCULOS RELACIONADOS / DESCRIPCIÓN
CONSTITUCIÓN NACIONAL DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo 86 al 97, Derecho a la Seguridad Social y Derecho al trabajo, igualdad y equidad en el ejercicio laboral. • Artículo 112 y 117, Derecho a la libertad económica y propiedad privada.
LEY ORGÁNICA DE TRABAJADORES Y TRABAJADORAS. (LOTT)	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo 07, Servicios profesionales. • Artículo 16 y 17, Derecho al trabajo y a la seguridad social. • Artículo 20 y 27, Igualdad y equidad de género y % de contrataciones del personal venezolano. • Artículo 48. Las contratistas. • Artículo 53 al 65, Relación laborales, remuneración, contratos de trabajo y tiempos de contrataciones.
CONTRATO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Cláusula 2, Conducta indebida en el trabajo. • Cláusula 5, Solidaridad de la empresa con sus contratistas. • Cláusula 6, Jornada de trabajo. • Cláusula 19, Transporte de los trabajadores y trabajadoras. • Cláusula 24, Formación profesional y pasantías.
CÓDIGO CIVIL	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo 10, Los muebles o inmuebles situados en Venezuela, se registrarán por las leyes venezolanas. • Artículo 15 – 13, Las personal juridas y naturales. • Artículo 525, Los bienes de propiedad y sus modificaciones. • Artículo 547-551, Disposiciones generales de la propiedad. • Artículo 1133-1996, Contratos.
NORMA COVENIN	La Comisión Venezolana de Normas Industriales, COVENIN, es un conjunto de normativas y estándares de calidad, donde se describen los procedimientos a seguir en una actividad determinada.
ISO 9001	Conjunto de normas sobre calidad y gestión de calidad, establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO).

CAPITULO III MARCO REFERENCIAL

1. OBJETIVO

El objetivo principal de la sociedad lo constituye la negociación, promoción, compra, venta, arrendamiento de bienes muebles e inmuebles, desarrollo de proyectos y cualesquiera otras actividades de lícito comercio, relacionado o no con el objeto social de la compañía.

2. MISIÓN

Trabajamos con pasión para ofrecer a nuestros clientes soluciones inmobiliarias y de construcción excelentes. Contamos para ello con un equipo humano capacitado y comprometido para asegurar la rentabilidad de la organización y promover el desarrollo del entorno.

3. VISIÓN

Ser una organización inmobiliaria de referencia internacional concentrada en nichos geográficos específicos con un equipo humano altamente calificado.

4. VALORES

Integridad, Compromiso, Orientación al Cliente, Sencillez, Agilidad y adaptación, Disposición al trabajo, Excelencia, Rentabilidad, Consenso en la toma de decisiones, Trabajo en equipo.

5. BENEFICIO DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de un plan para la incorporación de un sistema inmótico para la Torre Centro Boleíta, facilita a la empresa el desarrollo, control y gestión del proyecto, disminuyendo posibles riesgos, de extensión del cronograma y al aumento de los costos o no alcanzar las expectativas propuestas.

CAPITULO IV MARCO METODOLÓGICO

1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

DESCRIPTIVA APLICADA

Fidias Arias, (2006) El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio.

Para este trabajo de investigación cumple lo descrito por Fideas Areas para una investigación descriptiva. Arias, (2006) La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.

Adicionalmente en este estudio al no llevar acabo hipótesis de las variables y estas al no realizar comparaciones entre ellas, este trabajo está enmarcado en el uso de variables independientes.

Arias, (2006). “Los estudios descriptivos miden de forma independiente las variables y aun cuando no se formulen hipótesis, tales variables aparecen enunciadas en los objetivos de investigación.”

2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo se categoriza en una investigación de campo (no experimental) debido a que cumple con el enunciado por Fidias Areas como, “La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental - Transversal.

3. UNIDAD DE ANÁLISIS

Para el caso de este estudio la unidad de análisis son los sistemas de automatización para edificaciones (Sistema Inmótico).

4. TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN E INTERPRETACIÓN

Fidias Arias (2006). Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.

Para la elaboración de la investigación se tomó en consideración los métodos de recolección de datos, por arqueo documental y observación directa.

4.1. Método arqueo documental

Alfonzo (1995) La investigación documental es un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Al igual que otros tipos de investigación, éste es conducente a la construcción de conocimientos.

La documentación sobre el tema de investigación es suministrada por la empresa Proyectos Aloru C.A., la cual cuenta con una base de datos e información sobre el tema.

5. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Fase I. Investigación.

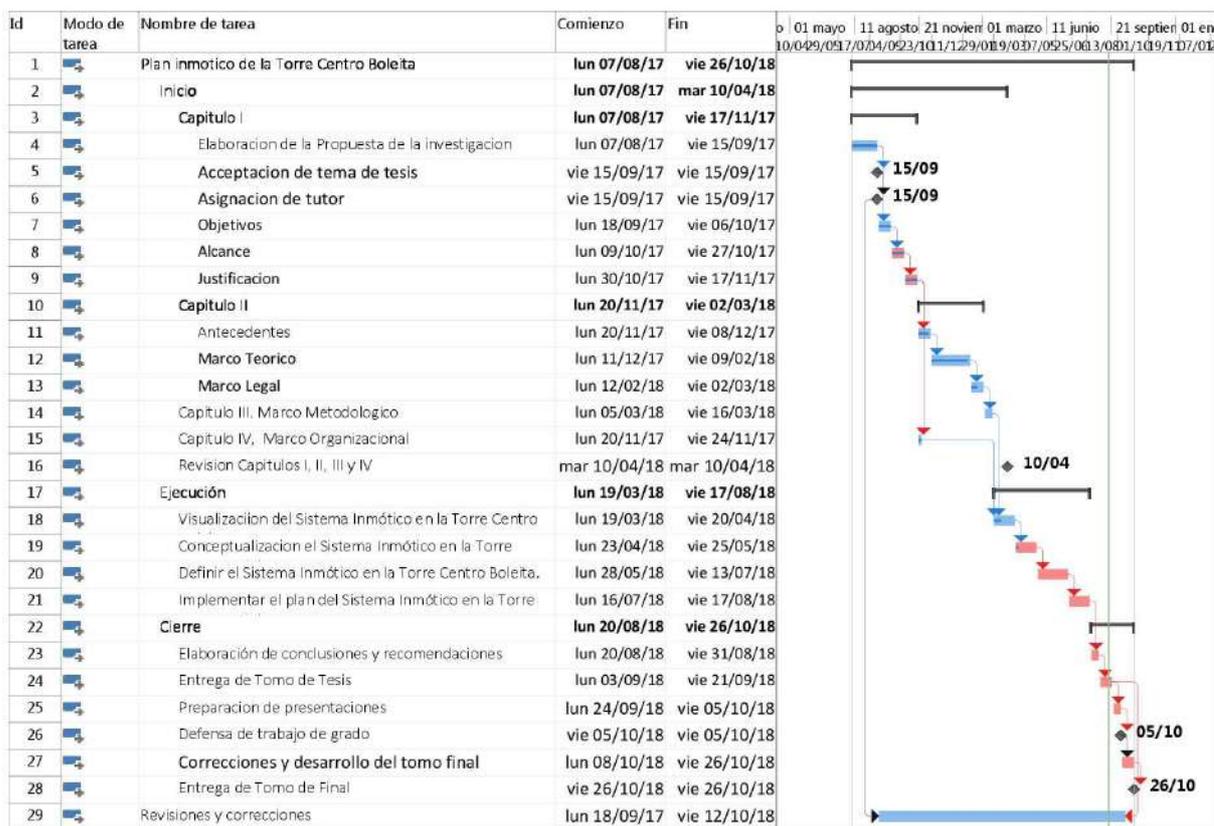
Se reúne la información suministrada por la empresa Proyectos Aloru C.A., junto a la adquirida por otras fuentes como los trabajos de investigación sobre el mismo tema e información suministrada por los especialistas en el área.

5.2. Fase II. Desarrollo de los objetivos.

Con la información clasificada se procedió al análisis y sintetización de la información con la final de responder las interrogantes de la investigación. Se elabora el desarrollo de cada uno de los equipo por capítulo, con la estructura mostrada en la metodología FEL propuesta por el CII.

6. CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN.

En el Infograma 9 se presente el cronograma para el desarrollo del TEG, el cual comenzó al momento de la selección del Tema y culmina con la entrega final del tomo terminado.



Infograma 9. Cronograma de la investigación para la ejecución del TEG.

7. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLES

Tabla 4 Operacionalización de las Variables

TITULO: Bases para el desarrollo de un proyecto de sistema de automatización (Inmótico) de la gestión y operación de servicios de edificios. Caso de estudio Torre Centro Boleita

OBJETIVO: Definir las bases para el desarrollo de un proyecto de un sistema de automatización (Inmótico) de la gestión y operación de servicios de edificios. Caso de estudio Torre Centro Boleita

OBJETIVOS	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	HERRAMIE NTA	FUENTE
<i>Visualizar las bases para desarrollo de un sistema de automatización (Inmótico) de la gestión y operación de servicios en edificios. Caso Torre Centro Boleita.</i>	Sistema de automatización (inmótica).	Bases del desarrollo de un sistema de automatización de edificios. Riesgos Alcance Calidad Interesados	Acta constitución	Documental Observación	Documentación recopilada en la compañía. CII PMI
<i>Conceptualizar las bases para desarrollo de un sistema de automatización (Inmótico) de la gestión y operación de servicios en edificios. Caso Torre Centro Boleita.</i>	Sistema de automatización (inmótica).	Bases del desarrollo de un sistema de automatización de edificios. Alcance Recursos Interesados Costo Cronograma Riesgo	Informes de gestión. Índices de Recursos humanos Índices de costo de Clase V versus Clase IV. Numero de paquete de trabajo.	Documento Observación	Documentación recopilada en la compañía. CII PMI
<i>Definir las bases para desarrollo de un sistema de automatización (Inmótico) de la gestión y operación de servicios en edificios. Caso Torre Centro Boleita.</i>	Sistema de automatización de la gestión de edificaciones.	Bases del desarrollo de un sistema de automatización de edificios. Alcance Recursos Interesados Costo Cronograma Riesgo Calidad	Informes de gestión; Matriz de Riesgos Índice de entre los costos de cada una de las clases. Cantidad de Actividades.	Documental. Observación	Documentación recopilada en la compañía. CII PMI

8. ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Código de Ética del Colegio de Ingeniero

Se considera contrario a la ética e incompatible con el digno ejercicio de la profesión, para un miembro del Colegio de Ingenieros de Venezuela:

- **1ro. (virtudes):** Actuar en cualquier forma que tienda a menoscabar el honor, la responsabilidad y aquellas virtudes de honestidad, integridad y veracidad que deben servir de base a un ejercicio cabal de la profesión.
- **2do. (ilegalidad):** Violar o permitir que se violen las leyes, ordenanzas y reglamentaciones relacionadas con el cabal ejercicio profesional.
- **3ro. (conocimiento):** Descuidar el mantenimiento y mejora de sus conocimientos técnicos, desmereciendo así la confianza que al ejercicio profesional concede la sociedad.
- **4to. (seriedad):** Ofrecerse para el desempeño de especialidades y funciones para las cuales no tengan capacidad, preparación y experiencias razonables.
- **5to. (dispensa):** Dispensar, por amistad, conveniencia o coacción, el cumplimiento de disposiciones obligatorias, cuando la misión de su cargo sea de hacerlas respetar y cumplir.
- **6to. (remuneración):** Ofrecer, solicitar o prestar servicios profesionales por remuneraciones inferiores a las establecidas como mínimas, por el Colegio de Ingeniero de Venezuela.
- **7mo. (remuneración):** Elaborar proyectos o preparar informes, con negligencia o ligereza manifiestas, o con criterio indebidamente optimista.
- **8vo. (firma):** Firmar inconsultamente planos elaborados por otros y hacerse responsable de proyectos o trabajos que no están bajo su inmediata dirección, revisión o supervisión.
- **9no. (obras):** Encargarse de obras, sin que se hayan efectuado todos los estudios técnicos indispensables para su correcta ejecución, o cuando para la realización de las mismas se hayan señalado plazos incompatibles con la buena práctica profesional.

- **10mo. (licitaciones):** Concurrir deliberadamente o invitar, a licitaciones de Estudio y/o proyectos de obras.
- **11ro. (influencia):** Ofrecer, dar o recibir comisiones o remuneraciones indebidas y, solicitar influencias o usa de ellas para la obtención u otorgamiento de trabajos profesionales, o para crear situaciones de privilegio en su actuación.
- **12do (ventajas):** Usar de las ventajas inherentes a un cargo remunerado para competir con la práctica independiente de otros profesionales.
- **13ro. (reputación):** Atentar contra la reputación o los legítimos intereses de otros profesionales, o intentar atribuir injustificadamente la comisión de errores profesionales a otros colegas.
- **14to. (intereses):** Adquirir intereses que, directa o indirectamente colindan con los de la empresa o cliente que emplea sus servicios o encargases sin conocimiento de los interesados de trabajos en los cuales existan intereses antagónicos.
- **15to. (justicia):** Contravenir deliberadamente a los principios de justicia y lealtad en sus relaciones con clientes, personal subalterno y obreros, de manera especial, con relación a estos últimos, en lo referente al mantenimiento de condiciones equitativas de trabajo y a su justa participación en las ganancias.
- **16to (el ambiente):** Intervenir directa o indirectamente en la destrucción de los recursos naturales u omitir la acción correspondiente para evitar la producción de hechos que contribuyen al deterioro ambiental.
- **17mo. (extranjeros):** Actuar en cualquier forma que permita o facilite la contratación con profesionales o empresas extranjeras, de estudios o proyectos, construcción, inspección y supervisión de obras, cuando a juicio del Colegio de Ingenieros, exista en Venezuela la capacidad para realizarlos.
- **18vo. (autoría):** Utilizar estudios, proyectos, planos, informes u otros documentos, que no sean el dominio público, sin la autorización de sus autores y/o propietarios.

- **19no. (secreto):** Revelar datos reservados de índole técnico, financiero o profesionales, así como divulgar sin la debida autorización, procedimientos, procesos o características de equipos protegido por patentes o contratos que establezcan las obligaciones de guardas de secreto profesional. Así como utilizar programas, discos, cintas u otros medios de información, que no sea de dominio público, sin la debida autorización de sus autores y/o propietarios, o utilizar sin autorización de códigos de acceso de otras personas, en provecho propio.
- **20mo. (experimentación y servicios no necesarios):** Someter a su cliente o a su empleador a la aplicación de materiales o métodos en experimentación, sin su previo y total conocimiento y aprobación o recomendarle servicios no necesarios.
- **21ro. (publicidad indebida):** Hacer o permitir cualquier publicidad no institucional, dirigida a atraer al público hacia la acción profesional, personal o participar en programas de televisión, radio u otros medios, que no tengan carácter divulgativo profesional, o que en cualquier forma, ateten contra la dignidad y seriedad de la profesión. Así como, valerse de posición para proferir declaraciones en los medios o hacer propaganda de materiales, equipos y tecnologías.
- **22do. (actuación gremial):** Incumplir con lo dispuesto en las “Normas de Actuación Gremial del CIV”.

1.2. Código de Ética del Gerente de Proyecto (PMI)

VISIÓN Y APLICABILIDAD

1. Visión y Propósito

Como profesionales del gerenciamiento de proyectos (GP), estamos comprometidos a hacer lo que es correcto y honorable. Establecemos altos estándares para nosotros mismos y aspiramos cumplir con estos estándares en

todos los aspectos de nuestras vidas – en nuestros trabajos, nuestros hogares y en servicio a nuestra profesión.

Este código describe lo que se esperamos de nosotros mismos y de nuestros colegas en la comunidad de profesionales en gerenciamiento de proyectos.

Articula los ideales a los que aspiramos, así como nuestros comportamientos, que son obligatorios en nuestros roles profesionales y voluntarios.

El propósito de este código es infundir confianza en la profesión de gerente de proyectos y ayudar a los individuos a ser mejores profesionales. Lo hacemos estableciendo una comprensión de los comportamientos apropiados en todos los aspectos de la profesión.

Creemos que la credibilidad y reputación de la profesión de gerente de proyectos es modelada por la conducta colectiva de los profesionales individuales.

Creemos que podemos avanzar en nuestra profesión, tanto individual como colectivamente, ateniéndonos a este CECP.

También creemos que este Código nos asistirá para tomar sabias decisiones, particularmente cuando nos enfrentemos con situaciones difíciles donde se nos pida comprometer nuestra integridad o valores.

Esperamos que este código sirva de catalizador para que otros estudien, deliberen y escriban sobre ética y valores. Más aún, esperamos que este código sea usado como base para el desarrollo y evolución de nuestra profesión.

2. A quienes se aplica este código. El CECP es aplicable a:

- a. Todos los miembros del PMI
- b. Individuos que no sean miembros del PMI pero que cumplen uno o más de los siguientes criterios:
 - No-miembros que posean una certificación del PMI
 - No-miembros que se postulen a un proceso de certificación en el PMI

- No-miembros que desarrollan una actividad voluntaria en el PMI

Nota: Los poseedores de una credencial del Project Management Institute (PMI) (sean o no miembros) eran previamente considerados responsables bajo el código de conducta profesional de Project Management Professional (PMP) o del de Certified Associate in Project Management (CAPM), y continúan siéndolo bajo el presente código. En el pasado, el PMI también tenía estándares separados para miembros y para individuos acreditados (con credencial). Muchos Stakeholders que contribuyeron a desarrollar este código llegaron a la conclusión de que tener múltiples códigos no era conveniente y que todos debían responder a un único alto estándar.

3. Estructura del Código

El CECP está dividido en secciones que contienen estándares de conducta alineados con los cuatro valores identificados como más importantes para la comunidad de GPs.

Algunas secciones incluyen notas, que no son partes obligatorias del código pero proveen ejemplos y aclaraciones.

4. Valores que Sostiene este Código

Profesionales de la comunidad global de GP identificaron los siguientes valores que forman la base de la toma de decisiones y que guían sus acciones: Responsabilidad, Respeto, Justicia (fairness) y Honestidad.

5. Conductas Deseadas y Obligatorias

Cada sección del CECP incluye tanto estándares deseados (aspiraciones) como obligatorios. Los primeros describen las conductas que procuramos mantener como profesionales. Si bien no pueden ser fácilmente medidos, actuar de acuerdo con ellos es una aspiración que tenemos como profesionales, no siendo opcionales.

Establecen requisitos firmes y en algunos casos limitan o prohíben comportamientos.

Los profesionales que no se conduzcan de acuerdo a estos estándares, serán sujetos a procedimientos disciplinarios ante el Comité de Revisión de Ética del PMI.

Nota: Las conductas bajo estándares deseados y obligatorios no son mutuamente excluyentes, o sea que un acto u omisión específico puede violar ambos estándares a la vez.

RESPONSABILIDAD

1. Descripción de la responsabilidad

Responsabilidad es nuestro deber de tomar la propiedad (o autoría) de las decisiones que tomamos o dejamos de tomar, las acciones que tomamos y las consecuencias que resultan.

2. Responsabilidad: Estándares Deseados

Como profesionales en la comunidad de GP global:

- a. Tomamos decisiones y acciones basadas en los mejores intereses de la sociedad, la seguridad pública y el medio ambiente.
- b. Aceptamos solo aquellas asignaciones que sean consistentes con nuestros antecedentes, experiencia, capacidades y calificaciones.

Nota: En los casos de asignaciones de desarrollo o sumamente exigentes, nos aseguramos que nuestros stakeholders claves reciban información en tiempo y forma referente a los huecos en nuestras calificaciones de modo que puedan tomar decisiones en conocimiento sobre nuestra adecuación a una asignación en particular. En caso de un acuerdo de contratación, solo ofrecemos los trabajos que

nuestra organización esté calificada a realizar y asignamos solo personal calificado para realizar el trabajo.

- c. Cumplimos los compromisos que tomamos – hacemos lo que decimos que vamos a hacer.
- d. Cuando cometemos errores u omisiones, nos hacemos responsables de ellos y hacemos las correcciones rápidamente. Cuando descubrimos errores u omisiones causados por otros, los comunicamos a quien corresponda tan pronto son descubiertos. Aceptamos nuestra responsabilidad por problemas que resulten de nuestros errores u omisiones y sus consecuencias.
- e. Protegemos la información de propiedad de otros y confidencial que nos fuera confiada.
- f. Defendemos este código y nos hacemos personalmente responsables por él.

3. Responsabilidad: Estándares Obligatorios

Como profesionales en la comunidad global de GP, requerimos de nosotros y nuestros colegas lo siguiente:

Regulaciones y Requisitos Legales:

- a. Nos informamos y sostenemos las políticas, reglas, regulaciones y leyes que gobiernan nuestras actividades laborales, profesionales y voluntarias.
- b. Reportamos conductas no éticas o ilegales al superior apropiado y, si fuera necesario, a aquellos afectados por esa conducta.

Nota: Estas cláusulas tienen varias implicancias. Específicamente, no nos involucramos en ningún comportamiento ilegal, incluyendo pero no limitado a: robo, fraude, corrupción, malversación o soborno. Más aún, no tomamos o abusamos de la propiedad de otros, incluyendo la propiedad intelectual, ni nos involucramos en calumnias o difamaciones. En grupos de referencia realizados con profesionales alrededor del mundo, estos tipos de comportamiento ilegal fueron mencionados

como problemáticos. Como profesionales y representantes de nuestra profesión, no toleramos o asistimos a otros en involucrarse en comportamientos ilegales. Reportamos cualquier conducta ilegal o no ética.

Reportar no es fácil y reconocemos que puede tener consecuencias negativas. A partir de recientes escándalos corporativos, muchas organizaciones han adoptado políticas para proteger empleados que revelan la verdad sobre actividades ilegales o no éticas. Algunos gobiernos también han adoptado leyes para proteger empleados que declaran la verdad.

Denuncias sobre ética

- c. Denunciamos violaciones a este código ante quien corresponda para su resolución.
- d. Solo denunciamos quejas sobre ética cuando estén sustanciadas por hechos.

Nota: Estas cláusulas tienen varias implicancias. Cooperamos con el PMI en lo concerniente a violaciones a la ética y en la recolección de información relacionada tanto si somos enunciantes o demandados. También nos abstenemos de acusar a otros de conducta no ética cuando no tenemos todas las pruebas. Más aún, tomamos acciones disciplinarias contra individuos que a sabiendas hagan falsas acusaciones contra otros.

- e. Tomamos acciones disciplinarias contra quienes tomen revancha sobre quienes denuncien problemas éticos.

RESPETO

1. Descripción de Respeto

Respeto es nuestra obligación de mostrar una alta consideración por nosotros mismos, por los demás, y por los recursos que se nos han confiado. Dichos recursos pueden incluir personas, dinero, reputación, la seguridad de otros, y

recursos naturales o medioambientales. Un ambiente de respeto engendra confianza y excelencia en la performance fomentando la cooperación mutua – un entorno donde se fomentan y valoran diversas perspectivas y puntos de vista.

2. Respeto: Estándares Deseados

Como profesionales en la comunidad de GP global:

- a. Nos informamos sobre las normas y costumbres de otros y evitamos involucrarnos en comportamientos que puedan considerarse irrespetuosos.
- b. Escuchamos los puntos de vista de los demás, buscando entenderlos.
- c. Nos acercamos directamente a aquellas personas con las cuales tenemos un conflicto o desacuerdo.
- d. Nos conducimos de un modo profesional, aun cuando ese tratamiento no sea recíproco.

Nota: Una implicancia de estas cláusulas es que evitamos involucrarnos en habladurías y en hacer comentarios negativos para horadar la reputación de otra persona. Tenemos también el deber bajo este código de confrontar a aquellos que tienen este tipo de comportamientos.

3. Respeto: Estándares Obligatorios

Como profesionales de la comunidad global de GPs, requerimos lo siguiente de nosotros y de nuestros colegas:

- a. Negociamos de buena fe.
- b. No ejercemos el poder de nuestros conocimientos o posición para influenciar las decisiones o acciones de otros, de modo de beneficiarnos personalmente a sus expensas.
- c. No actuamos de modo abusivo hacia otros.
- d. Respetamos los derechos de propiedad de los otros.

JUSTICIA (FAIRNESS)

1. Descripción de Justicia

Justicia es nuestro deber de tomar decisiones y actuar imparcial y objetivamente. Nuestra conducta debe estar libre de competencia, interés personal, prejuicio y favoritismo.

2. Justicia: Estándares Deseados

Como profesionales en la comunidad global de GP:

- a. Demostramos transparencia en nuestros procesos de toma de decisiones.
- b. Constantemente reexaminamos nuestra imparcialidad y objetividad, tomando acciones correctivas según corresponda.

Nota: Investigaciones con profesionales indicaron que el tema de conflictos de intereses es uno de los más desafiantes de nuestra profesión. Uno de los mayores problemas que reportan los profesionales es no reconocer cuando tenemos lealtades conflictivas y no darnos cuenta de cuando nos ubicamos nosotros o a otras personas en situaciones de conflicto de intereses.

Como profesionales debemos buscar proactivamente potenciales conflictos y ayudarnos resaltando dichos potenciales conflictos e insistiendo en resolverlos.

- c. Proveemos igual acceso a la información a aquellos que están autorizados a tenerla.
- d. Ponemos a disposición de forma equitativa las oportunidades a los candidatos calificados.

Nota: Una implicancia de estas cláusulas es, en el caso de un acuerdo de contratación, de proveer igual acceso a la información durante el período de ofertas.

3. Justicia (fairness): Estándares Obligatorios

Como profesionales en la comunidad global de GP, requerimos de nosotros y nuestros colegas lo siguiente:

Situaciones de conflicto de intereses

- a. Denunciamos proactiva y completamente los conflictos de intereses reales o potenciales a los stakeholders apropiados.
- b. Cuando nos damos cuenta que tenemos un conflicto de intereses real o potencial, evitamos involucrarnos en el proceso de toma de decisiones o de influenciar resultados, al menos hasta que hayamos denunciado totalmente los hechos a los stakeholders afectados, que tengamos un plan aprobado para mitigar la situación, y que hayamos obtenido el consentimiento de los stakeholders para proceder.

Nota: un conflicto de intereses ocurre cuando estamos en una posición de influir en decisiones u otros resultados por cuenta de una parte cuando tales decisiones pueden afectar una o más partes con las que tenemos lealtades en competencia.

Por ejemplo, cuando actuamos como un empleado, tenemos un deber de lealtad con nuestro empleador. Cuando actuamos como un voluntario del PMI, tenemos un deber de lealtad hacia el PMI. Debemos reconocer estos intereses divergentes y abstenernos de influenciar decisiones cuando tenemos un conflicto de interés.

Aun cuando creamos que podemos dejar de lado nuestras lealtades divididas y tomar decisiones imparcialmente, tratamos la apariencia del conflicto de intereses como tal y seguimos las cláusulas descriptas en este código.

Favoritismo y Discriminación

- c. No contratamos ni despedimos, premiamos o castigamos, ni concedemos o negamos contratos, basados en consideraciones personales, incluyendo pero no limitado a favoritismo, nepotismo o sobornos.
- d. No discriminamos a otros basados en, y no limitados a: género, raza, edad, religión, discapacidades, nacionalidades u orientación sexual.
- e. Aplicamos las reglas de la organización (empleador, PMI u otros grupos) sin favoritismo ni prejuicio.

HONESTIDAD

1. Descripción de Honestidad

Honestidad es nuestro deber de entender la verdad y de actuar de una manera veraz en nuestras comunicaciones y en nuestra conducta.

2. Honestidad: Estándares Deseados

Como profesionales en la comunidad global de GP:

- a. Buscamos seriamente entender la verdad.
- b. Somos veraces en nuestras comunicaciones y en nuestra conducta.
- c. Proveemos información precisa en tiempo y forma.

Nota: una implicancia a estas cláusulas es que tomamos los pasos apropiados para asegurar que la información sobre la que tomamos decisiones o que proveemos a otros es exacta, confiable, y ajustada al tiempo. Esto incluye tener el coraje para compartir malas noticias aun cuando puedan ser pobremente recibidas. También, cuando los resultados son negativos, evitamos ocultar información o culpar a otros. Cuando los resultados son positivos, evitamos acreditarnos los logros de otros. Estas cláusulas refuerzan nuestro compromiso de ser honestos y responsables.

- d. Tomamos compromisos y hacemos promesas, implícitas o explícitas, de buena fe.

- e. Nos esforzamos en crear un ambiente en el cual los otros se sientan seguros de decir la verdad.

3. Honestidad: Estándares Obligatorios

Como profesionales en la comunidad global de GP, requerimos de nosotros y nuestros colegas lo siguiente:

- a. No nos involucramos o consentimos comportamientos destinados a engañar a otros, incluyendo pero no limitado a declaraciones falsas o engañosas, declaraciones no completamente verdaderas, o proveer información fuera de contexto reteniendo información que, de conocerse, podrían convertir nuestras declaraciones en incompletas o engañosas.
- b. No nos involucramos en comportamientos deshonestos con la intención de réditos personales o a expensas de otros.

Nota: Los estándares deseados nos exhortan a ser veraces. Medias verdades y ocultamientos hechos con la intención de engañar a los stakeholders son tan no profesionales como efectuar presentaciones engañosas. Desarrollamos credibilidad proveyendo información completa y exacta.

CONFLICTOS DE INTERESES

El PMI define como conflicto de intereses a una transacción en la cual, debido a que el individuo es, directa o indirectamente, una parte en dicha transacción o posible beneficiario de la misma, hay o podría haber conflicto entre las obligaciones del individuo con el PMI y los intereses personales o de negocios del mismo. Hay un deber implícito de lealtad que obliga a los individuos a ser fieles a los mejores intereses de una organización y a no usar su posición en la misma o sus conocimientos para anteponer una agenda personal a costa de la organización.

Los conflictos de intereses pueden resultar de intereses o relaciones corporativas, personales o familiares que pueden involucrar o relacionar al PMI de cualquier forma.

CAPITULO V VISUALIZACIÓN DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se desarrolla la fase de visualización del proyecto sistema de automatización de control y gestión de servicios para la edificación Torre Centro Boleíta (SATCB) según lo estipulado en la Metodología FEL del CII, la cual con lleva a la recolección de información estipulada en el acta de constitución de proyecto (ANEXO I) entregada al gerente de proyecto.

2. PROPÓSITO DEL PROYECTO

La incorporación de un sistema automatización e integración para el control y la gestión de servicios, facilita la operatividad de las edificaciones ayudando a la reducción de consumos de recursos energéticos, entre otros. Estas disminuciones, sí son considerables y adicionalmente con la incorporación de otros elementos, suelen categorizar la edificación como sustentable y pueden optar por certificaciones que la validen como es la certificación “LEED”, la cual la Torre Centro Boletita se está postulado para obtener.

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.1. Objetivo General del Proyecto

Implantar un sistema de automatización de control y gestión de servicios para la edificación Torre Centro Boleíta (Sistema Inmótico)

3.2. Objetivos Específicos del Proyecto

- Implementar las adaptaciones de cada sistema de servicio según las necesidades para la ejecución del sistema de automatización.
- Implementar la planta física del sistema de automatización.
- Instalar los programas y protocolos de gestión del sistema de automatización.
- Realizar de la puesta en marcha del sistema de control.

4. ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO

Para la compañía Proyectos Aloru cuya visión es: "Ser una organización inmobiliaria de referencia internacional concentrada en nichos geográficos específicos con un equipo humano altamente calificado". Con la finalidad de cumplir con lo estipulado, es necesario mantenerse en la vanguardia de las innovaciones en el campo inmobiliario, las cuales en las últimas décadas ha sido sobre la conciencia ecológica y las implementaciones de tecnologías electrónicas y computarizadas.

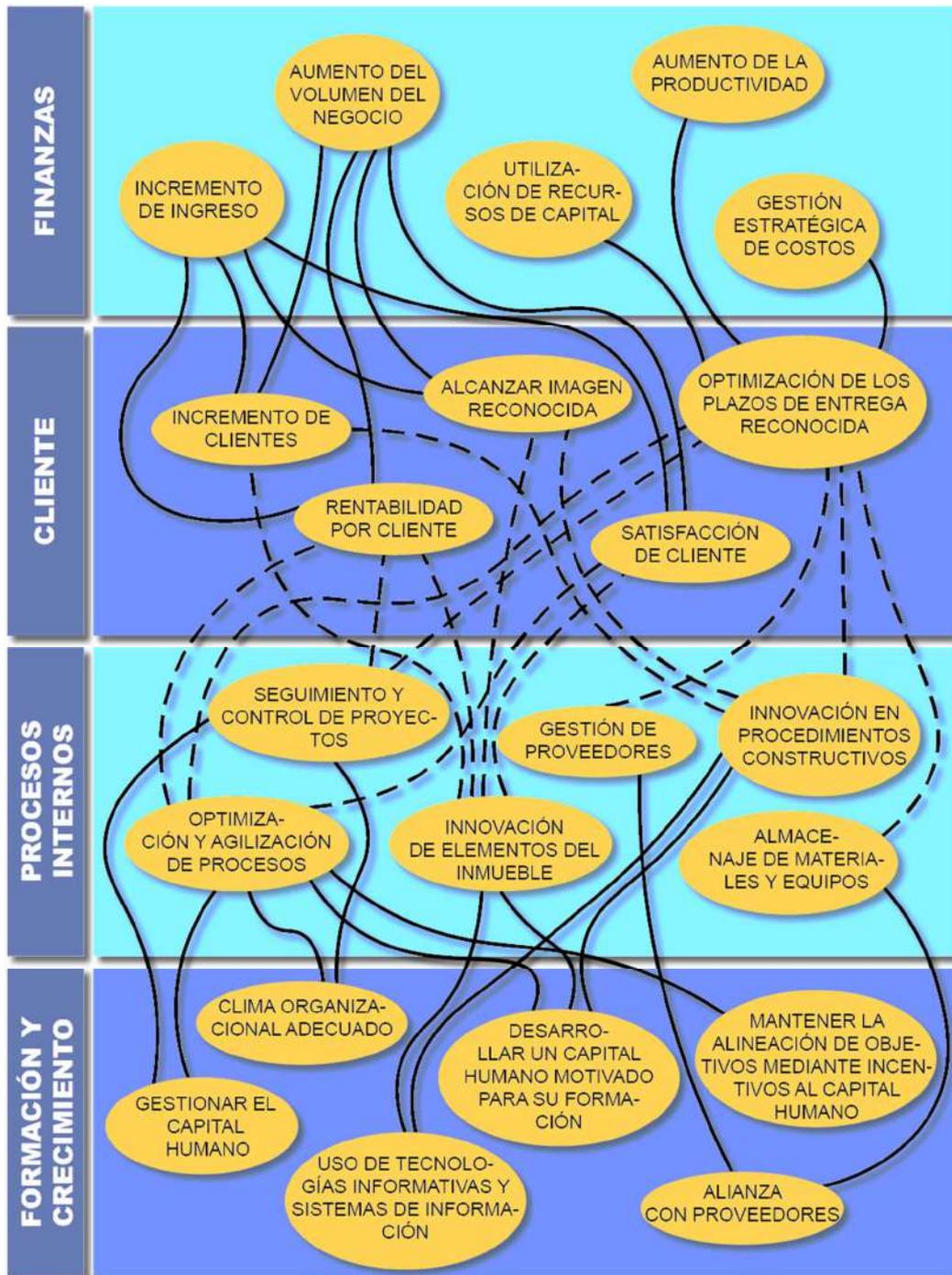
Para enmarcar el proyecto SATCB con la alineación estrategia de la empresa efectúa un análisis de matriz DOFA (Tabla 5) y mapa de mando integral (Infograma 1).

4.1. Matriz DOFA

Tabla 5. Matriz de DOFA de la empresa Proyectos Aloru, C.A.

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none">• No poseer un buen registro de la información de proyectos pasados.• No hay definición oportuna de especificaciones en los proyectos.• Poca aclaración de los alcances de cada contratista.	<ul style="list-style-type: none">• Se realizó la venta de gran parte del inmueble, teniendo un buen capital.• La venta de estos inmuebles se realizó en parte en divisas y moneda nacional.
FORTALEZAS	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none">• Se cuenta con personal de calidad especializados y comprometido con la empresa.• Se cuenta con los fondos necesarios en divisas y moneda nacional para la ejecución del cumplimiento de los objetivos.	<ul style="list-style-type: none">• Posibles hurtos de gran escala de materiales y equipo en el lugar de trabajo.• Situación socio-política del país que pueda afectar la ejecución de las actividades de producción.• Dificultades en la importación de materiales y equipos por aduanas.• Escases de materiales y equipos, dificultando la procura.• Al rotación del personal por parte de proveedores y contratistas dificultando flujo de trabajo.

4.2. Cuadro De mando Integral



Infograma 10. Mapa de Mando Integral de la empresa Proyectos Aluru, C.A.

Perspectiva Financiera

El objetivo de toda empresa es crecer constantemente tanto en dominio de mercado (Perspectiva Cliente), Eficiencia en sus operaciones (Perspectivas Procesos internos), y en la cantidad y calidad los recursos con los cuenta (Perspectiva Formación y crecimiento), cada una de estas impactan directa o indirectamente el estado financiero, otorgando mejor imagen dela empresa, maximizar el valor o simplemente mejorar la rentabilidad de los accionistas. En el caso de la Empresa Proyectos Aloru C.A. los objetivos a alcanzar están corresponden con las estrategias de: Incremento de Ingreso, Aumento del volumen del negocio, Aumento de la productividad y gestión estratégica de costos.

- La primera estrategia de incremento de ingresos consiste en el aumento de las ganancias por metro cuadrado vendido del inmueble.
- El Aumento del volumen del negocio consiste en desarrollar inmuebles de mayor envergadura, resultando con la posibilidad de poder otorgar a los clientes mayor área en venta.
- Aumento de la productividad consiste en la mejora de los tiempos de respuesta y en la construcción de los inmuebles, obteniendo un mejor retorno de la inversión.
- Gestión Estratégica del costo consisten en el desarrollo de un plan para el control de los costos que ayuden a mejorar la eficiencia de la empresa.

Perspectiva de Cliente

La empresa Proyectos Aloru C.A. en su trayectoria ha conseguido hacerse de una clientela fiel y creciente, esto como el resultado a sus estrategias de finidas en este apartado: Incremento de clientela, Satisfacción de cliente, Optimización de los plazos de entrega y Alcanzar imagen reconocida.

- Satisfacción del cliente. Se refiere a una excelente calidad en los inmuebles entregados y la constata preocupación por parte de la

empresa en conocer las necesidades, expectativas y las innovaciones en el medio, ha ayudado a poseer una gran cartera de clientes recurrentes.

- Optimización de los plazos de entrega. Por medio de compromisos bajo contratos la empresa Proyectos Aloru C.A. le otorga a sus clientes un aval de la entrega sus inmuebles en el tiempo estipulado.
- Incremento de cliente. Por medio de las referencias de los clientes con más antigüedad se ha aumentado dicha cartera de manera constante.
- Alcanzar imagen reconocidas. Con el desarrollo excelentes edificaciones y con buenos resultados obtenidos con los clientes recurrentes, la empresa Proyectos Aloru C.A. sigue desarrollando su imagen como empresa.

Perspectiva Procesos Internos.

Para la operación de la empresa Proyectos Alora C.A. se realizan las siguientes estrategias: Seguimiento y control de proyectos, Innovación de elementos del inmueble, Innovación de procedimientos constructivos, gestión de proveedores, optimización y agilización de procesos y almacenaje de materiales y equipos.

- Seguimiento y control de proyectos. Llevar a cabo una gestión adecuada de cada uno de los proyectos de inmuebles en ejecución y planificación para poder alcanzar las metas deseadas.
- Innovación en elementos del inmueble. La implementación de características nuevas a las edificaciones tomando como referencias construcciones a nivel mundial y las necesidades de los clientes.
- Innovación de procesos constructivos. Mejorar los tiempos de ejecución, reducir el costo de recursos y utilización de materiales de mayor calidad, gracias la aplicación de nuevas tecnologías en la construcción, con la finalidad de mantener a la compañía en la vanguardia.

- Optimización y agilización de procesos. Por medio el seguimiento constante de cada uno de los procesos se consigue analizar de las debilidades y problemas que evitan su ejecución totalmente eficiente, buscando alternativas para solventarlas o agilizarlas.
- Almacenaje de materiales y equipos. Conservación de materiales y equipos en sitios adecuados para su almacenaje y fácil accesibilidad pudiendo solventar las necesidades de los proyectos de manera oportuna y eficaz.

Perspectiva Formación y Crecimiento.

Para cualquier organización es de suma importancia las capacidades del recurso humano con el que cuenta, debido de que esta lleva acabo los procesos de la empresa. En el caso de las compañías de construcción en el cual con la revolución informática se realizan constantemente nuevos sistemas computacionales que ayudan a realizar los trabajos con mayos velocidad y calidad. Por lo tanto la empresa Proyectos Aloru C.A. se plantea los siguientes objetivos estratégicos en esta área: Gestionar capital intelectual, uso de tecnologías informáticas y sistemas de información, Clima organizacional adecuado, desarrollar un capital humano motivado para su formación, mantener la alineación de objetivos mediante incentivos al capital humano, y alianza con proveedores.

- Gestionar capital intelectual. Consiste en conocer a cabalidad las habilidades y destrezas del personal, para poder realizar una selección y distribución adecuada según sean la ocasión.
- Uso de tecnologías informáticas y sistemas de información,
- Clima organizacional adecuado. Desarrollar un ambiente de trabajo agradable donde los empleados exponen sus ideas sobre posibles alternativas que pudieran mejorar el rendimiento de la empresa.
- Desarrollar un capital humano motivado para su formación. Mantener el personal con iniciativas de desarrollo intelectual que ayuden en su

crecimiento profesional, consiguiendo un personal dinámico en busca de nuevas alternativas e innovaciones.

- Mantener la alineación de objetivos mediante incentivos al capital humano. Dejar en claro a todo el personal sobre el objetivo de la empresa su misión, visión y valores, con la búsqueda de desarrollar un sentido de compromiso mutuo que ayude en el alcance de las metas deseadas.
- Alianza con proveedores. Tener una amplia cartera de proveedores en cada una de las áreas necesarias con la finalidad de poder contar con la adquisición de equipo y materiales de manera oportuna.

El proyecto de la automatización de la torre centro boletita satisface el objetivo estratégico de la empresa proyectos Aloru C.A. que se encuentra en la perspectiva de Procesos internos de Innovación

5. DESARROLLO PRELIMINAR DEL PROYECTO

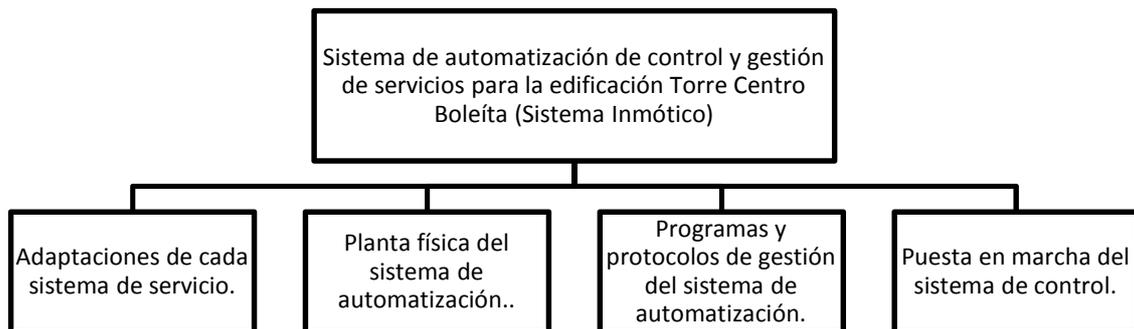
5.1. Alcance Preliminar del Proyecto

Para la ejecución de este proyecto se requieren cumplir estas premisas.

- El sistema inmótico comprende solo el sistema de gestión y control de recursos, la planta física de los servicios monitoreados y controlados serán responsabilidad de cada uno de sus especialistas.
- El sistema inmótico debe ser de protocolos abiertos que permitan la interconexión de equipos de diversas marcas, permitiendo las posibles ampliaciones posteriores a la puesta en marcha.
- Los servicios de la edificación serán autónomos, no dependerán del sistema inmótico para su funcionamiento básico.
- Los sistemas a integrar corresponden
 - Sistema de Iluminación en áreas comunes.
 - Sistema de Climatización.
 - Sistema de control de acceso

- Sistema de vigilancia o circuito cerrado de televisión (CCTV)
- Sistema de circulación de a aire en Sótanos.
- Sistema sanitario.
- Sistema de medición de consumo eléctrico.

5.1.1. Estructura Desglosada de Trabajo EDT



5.2. Estimado de Costos de Clase V

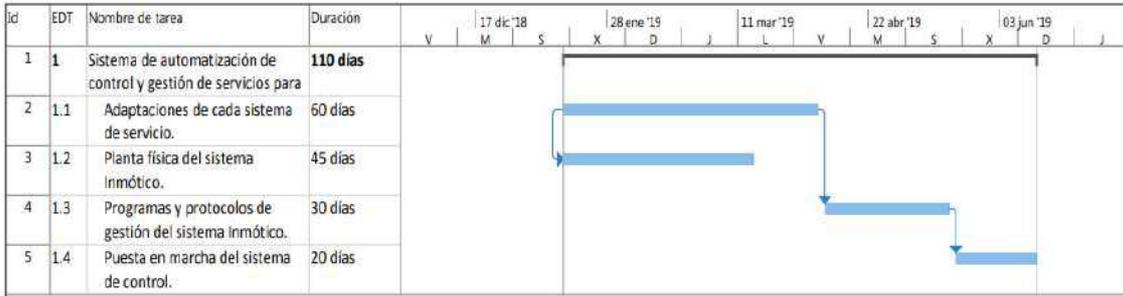
Para el proyecto de automatización de la edificación Torre Centro Boleíta los socios de la promotora se acordó un presupuesto para la inversión en este apartado de 500.000\$ los cuales para la edificación de 64.000 m2 corresponde a unos 7,81\$/m2.

5.3. PEP Preliminar

Los planes de ejecución de proyectos se ejecutaran según lo planteado por el PMI en el PMBOK 2017. En el nivel de visualización la información que se posee está contenida en el acta de constitución de proyecto la cual establece las siguientes premisas:

- **Recursos:** Se establece al Gerente de Proyectos.
- **Costo:** Se estable el presupuesto para el proyecto de 500.000\$.
- **Alcance:** Se establecen los primeros lineamientos para el proyecto expuestos anteriormente y se realiza un EDT de primer nivel.

- **Tiempo:** Se establece la fecha de inicio y fin del proyecto la cual es del 14 de Enero del 2019 al 14 de Junio del 2019 y se un cronograma de tipo V.



Infograma 11. Cronograma de Tipo V

5.4. Estudio de Factibilidad Preliminar del Proyecto

5.4.1. Factibilidad Ambiental

En la aplicación de sistemas de automatización de edificaciones o sistemas inmóticos las edificaciones consiguen mejorar la eficiencia de sus funcionamientos operativos, es decir, reduce el consumo de recursos como electricidad y agua. En el estudio de impacto ambiental de las edificaciones se tiene en cuenta la huella que deja la edificación en el ambiente durante la construcción y la puesta en marcha de la misma, sobre este último, la aplicación de este sistema representa un punto a favor para las edificaciones que cuentan con ellas reduciendo su efecto en el ambiente convirtiendo la instalación de los sistemas inmóticos en edificaciones en algo factible.

5.4.2. Factibilidad Financiera

El mercado actual inmobiliario se encuentra muy enfocado en la aplicación de tecnologías actuales de operación de edificaciones, debido a esto la aplicación de este sistema es primordial para la Torre Centro Boleíta con la finalidad de poder competir con el mercado actual.

Teniendo en consideración en cómo se encontraba el mercado la Torre Centro Boleíta se conceptualiza con la premisa de edificio inteligente y sustentable, por lo cual se realizan la preventas para la adquisición de capital y comenzar con la construcción.

5.4.3. Factibilidad Técnica

Para la implementación de estos sistemas actualmente en Venezuela se en desarrollado compañías que prestan el servicio de diseño e instalación, las cuales cuentan con una buena referencia de trabajos anteriores. Debido a esto el proyecto es factible de manera técnica.

CAPITULO VI CONCEPTUALIZACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo se presenta el desarrollo del proyecto en la fase de conceptualización, luego de ya a ver sido aprobado el proyecto en el nivel de visualización por parte de la compañía Proyectos Aloru, Esta trata sobre la definición de los conceptos principales que aparecerán en la ejecución del proyecto y la selección del personal necesario.

2. ORGANIZACIÓN PARA EL PROYECTO

Se presenta los recursos humanos necesarios para la elaboración del proyecto.

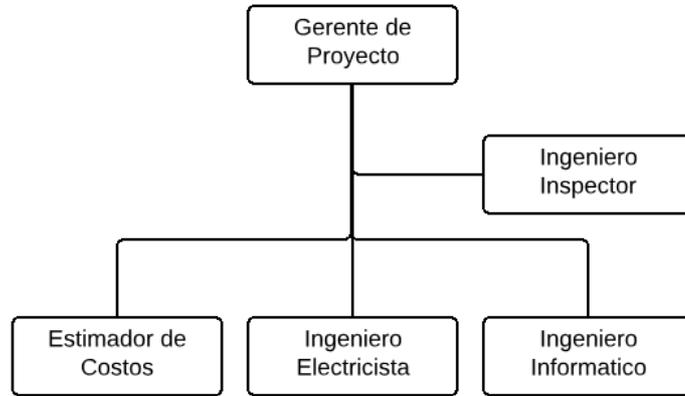
2.1. Conformación del Equipo de Proyecto

A continuación en la Tabla 6 se presenta el equipo del proyecto que se encargara de la ejecución del proyecto.

Tabla 6 Tabla de la formación del equipo del proyecto.

NOMBRE DEL ROL	PROCEDENCIA	CANTIDAD
GERENTE DE PROYECTO	Interno	1
ESTIMADOR DE COSTO	Interno	1
INGENIERO INSPECTOR	Interno	2
INGENIERO INFORMÁTICO	Externo	1
INGENIERO ELÉCTRICO	Externo	1

2.1.1. Organigrama del Equipo de proyecto.



Infograma 12. Organigrama del equipo de proyecto.

2.2. Formalización del Equipo de Trabajo

Para los miembros del equipo de proyecto seleccionado en el apartado (Apartado 2.1), se realizan sus respectivas descripciones de cargas. A motivo de ejemplo se efectúa la descripción de cargo del Ingeniero Inspector, usando como contenido lo descrito en el proceso de “Control de Calidad” del PMI (2017)

PLATILLA DE DESCRIPCIÓN DE CARGO

1. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO Y DE SU OCUPACIÓN

Empresa	Proyectos Aloru, C.A.
Título del Puesto:	Ingeniero Inspector
Ocupante:	José Eduardo Pérez
Localización:	Obra en Ejecución, Caracas.
Departamento:	Inspección de Obra
Subordinado:	Gerente de Proyecto

2. PROPÓSITO GENERAL.

Asegurar la ejecución a cabalidad de cada uno de los entregables con la calidad deseada y en el tiempo estimado, mediante la supervisión constante,

3. PRINCIPALES RETOS

- Recopilación de los datos en la ejecución del proyecto, verificando los entregables mediante muestreos estadísticos, cuestionarios y encuestas.
- Monitorear el desempeño en la ejecución de los entregables.
- Analizar situaciones de causa raíz en problemas con entregables.
- Inspeccionar de manera contante la ejecución del proyecto.
- Realizar pruebas para la evaluación de los entregables.
- Representación y divulgación de información sobre la situación actual del proyectos a los interesados.
- Coordinar reuniones con la finalidad de realizar planes sobre el control de calidad.

4. PRINCIPALES ÁREAS DE RESPONSABILIDAD

ACCIONES	RESULTADO FINAL	INDICADORES DE EFECTIVIDAD
Medición de los entregables del proyecto	Mediciones de control de calidad	# De mediciones efectuadas. # De entregables medidos.
Comprobación de la calidad de los entregables.	Verificación de los entregables	# De entregables verificados. # De entregables rechazados. # De entregables aprobados.
Recopilar información sobre el desempeño en la ejecución del proyecto.	Informe de desempeño del trabajo	# De problemas de desempeño de identificados. # De problemas de desempeño solucionados.
Analizar la información recaudada y llevar un registro de ella.	Actualización de los documentos del proyecto.	# De actualizaciones. # De ítems de cada actualización.

5. DIMENSIÓN DEL PUESTO

Supervisión:

- Este puesto no contempla personal directo a su cargo.
- Este puesto se relaciona directamente con cada uno de los responsables de las especialidades verificado sus trabajos.

Este puesto es responsable de llevar a cabo la verificación de todos los entregables del proyecto y su fiel cumplimiento con lo estipulado

3. PREPARACIÓN DE PLANES RESTANTES

3.1. Plan de Conceptualización

3.1.1. Plan de Dirección de Proyecto Conceptual (Gestión de la Integración).

Para la elaboración completa de este plan como lo describe el PMBOK es necesario tener un mayor desarrollo de los planes de gestión correspondientes a cada una de las áreas de conocimiento, por lo tanto para el nivel conceptual se poseen las siguientes premisas.

- Actas de constitución de proyecto.
- Plan de la gestión del alcance conceptual.
- Plan de la gestión de los recursos humanos.
- Factores ambientales de la empresa.
 - El proyecto de automatización de la edificación Torre Centro Boleíta se desarrolla cumpliendo las normas venezolanas correspondiente a cada una de las especialidades. Adicionalmente bajo los estándares estipulados en la certificación LEED.
 - El recurso humano se encuentra bajo lo correspondiente a la ley de trabajo.
- Los procesos de la organización
 - Los esquemas de trabajo del proyecto de automatización de la Torre Centro Boleíta se efectuara de igual manera a los otros

proyectos llevados por la Empresa Proyectos Aloru, en la cual se presenta una figura de supervisor de ejecución y el inspector para la validación y aceptación de los entregables.

3.1.2. Plan de Gestión del alcance Conceptual (Gestión del alcance)

EL plan de la gestión del alcance consiste en lo siguiente:

- El alcance del proyecto será administrado por el gerente de proyecto.
- Los cambios del proyecto deben ser evaluados y aprobados. El gerente de proyecto debe cuantificar el impacto y proveer alternativas de solución, informando a cada uno del interesado para la aprobación de dichos cambios.
- Las solicitudes de cambios serán revisados de manera quincenal con los interesados.

3.1.3. Plan de gestión de recursos (Gestión de los Recursos).

El plan de gestión de recursos consiste en lo siguiente:

- El personal encargo de la validación de los entregables del proyecto corresponderá al Ingeniero inspector.
- La ejecución de las actividades serán realizadas por compañías externas contratadas tal sea su especialidad y las necesidades en el proyecto SATCB.
- La selección de las compañías para la ejecución será realizado manera licitaciones, el cual el gerente de proyecto se encargara de analizar cada una de ellas junto a su respectivo presupuesto.
- El tiempo de entrada de cada una de las compañías será determinado por el gerente de proyecto correspondiendo las necesidades del proyecto y lo establecido en el cronograma.

4. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

4.1. Selección de las Alternativas Conceptuales

En el transcurso de la ejecución del proyecto se encontraran los conceptos mencionados en la siguiente tabla (Tabla 7).

Tabla 7. Concepto presentes en la ejecución del proyecto

CONCEPTOS TRADICIONALES	CONCEPTOS NUEVOS
Servicios En Edificaciones	Inmótica
Control De Acceso	Certificación LEED
	Edificio Inteligente
	Edificaciones Sustentables

En las edificaciones realizadas anteriormente en la compañía Proyectos Aloru, tradicionalmente los conceptos utilizados son iguales a las construcciones convencionales donde los **servicios de edificaciones** como sistema eléctrico, sanitario, comunicación (Voz y Data), **Control de acceso**, detección y extinción de incendio, trabajan de manera independiente. En el caso de la Torre Centro Boleíta se desea mantener con esa iniciativa, sin embargo con la diferenciación que todos pueden ser gestionados por un solo sistema de control (**Sistema Inmótico**) el cual permita la modificación de parámetros de manera manual o automática, en cada uno de los servicio con la finalidad de mejorar la eficiencia en la utilización de recursos. Mediante este tipo de sistema la Torre Centro Boleíta adquiere el nombre de **Edificio Inteligente** y en pos de optimización de recursos se denomina **Edificio Sustentable**.

Para poder decir que un edificio es sustentable se han establecido normativas y certificaciones que nombra y clasifican el grado de sustentabilidad de las edificaciones, entre ellas está la **Certificación LEED**.

4.2. Selección de las Alternativas Tecnológicas

Para el desarrollo, implementación y dentro del proyecto se encuentran las siguientes tecnologías seleccionadas en la tabla a continuación. (Tabla 8).

Tabla 8. Alternativas Tecnológicas

TECNOLOGÍAS CLÁSICAS	DESCRIPCIÓN
Tecnologías de Información	Es la aplicación de ordenadores y equipos de telecomunicación para almacenar, recuperar, transmitir y manipular datos
Dibujo asistido por computadora	Es el uso de programas gráficos para la creación de imágenes o planos para los diseños de elementos.
Circuito cerrado de televisión digital de alta definición con alimentación PoE. Marca Hikvision	Grabación de video de alta definición. Alimentación PoE (Alimentación por medio de cableado de transferencia de datos). Selección de marca Hikvision sobre otras marcas con Samsung y otras de menor categoría, resultando esta como la mejor opción con su relación Costo/Beneficio.
Telefonía interna por IP	Tecnología de telefonía IP por la red de datos interna de la edificación, permitiendo mayor flexibilidad de modificaciones a futuro y facilidad de gestión.

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS	DESCRIPCIÓN
Sistema de Automatización.	Sistema de automatización de control y monitoreo centralizado donde se interconectan todos los servicios de la edificación.
Modelo Informático.	Es un modelo computarizado donde se incorporan datos de las especificaciones con la finalidad de crear escenarios de funcionamientos de la edificación pudiendo afinar los diseños y optimizarlos.
Sistema de detección de incendio análogo (Inteligente) con salida para integración.	Sistema de detección de Incendio con central inteligente que permita la conexión al sistema de automatización para un monitoreo más efectivo.
Sistema de interconexión de sistemas por protocolo BAC-NET	Protocolo de comunicación abierto del sistema de automatización el cual permite conexión de cada uno de los servicios independiente a marcas.
Ascensores Inteligentes de control quintuples de Thyssenkrupp.	Sistema de ascensores inteligentes que permite la optimización automática del traslado de personas en grupos de cinco ascensores.
Climatización Inteligente mediante sistema TRAZER.	Sistema de control y monitoreo automáticos de equipos de climatización por parte de la compañía TRANE, Marca de los equipos instalados en la edificación.
Control de iluminación programable en áreas comunes.	Sistema de control de iluminación mediante la interconexión de módulo de control informático.

4.3. Selección de Sitios Alternativos.

El desarrollo de este proyecto es con la finalidad de incorporar un sistema inmótico en una edificación específica y única en desarrollo, el cual es el caso la Torre Centro Boleíta, lo cual no existen propuestas de otros sitios alternativos.

4.4. Preparación del Alcance Conceptual

Características y requerimientos de producto.

- El sistema inmótico comprende solo el sistema de gestión y control de recursos, la planta física de los servicios monitoreados y controlados serán responsabilidad de cada uno de sus especialistas.
- Los sistemas a integrar en la inmótica corresponden a:
 - Sistema de Iluminación en áreas comunes.
 - Sistema de Climatización.
 - Sistema de control de acceso
 - Sistema de vigilancia o circuito cerrado de televisión (CCTV)
 - Sistema de Ventilación forzada.
 - Sistema Sanitario.
 - Sistema de medición de consumo eléctrico.
 - Sistema de Riego.
 - Sistema de ascensores.
 - Sistema eléctrico de respaldo (Planta Eléctrica).
 - Sistema de Voz y Data
- Los servicios de la edificación serán autónomos, no dependerán del sistema inmótico para su funcionamiento básico.
- El sistema inmótico debe ser de protocolos abiertos que permitan la interconexión de equipos de diversas marcas, permitiendo las posibles ampliaciones posteriores a la puesta en marcha.
- La planta física del sistema inmótico a su vez funcionara como sistema de red TCP/IP de la edificación, es decir, en ella se alojaran

el sistema de CCTV, acceso a internet en y telefonía interna en las oficinas del condominio.

- Siendo la planta física del sistema inmótico compartida esta será segmentada mediante redes virtuales con sus respectivos niveles de seguridad.

Límites del proyecto

- No se alteraran los elementos ya existentes en la edificación.
- EL proyecto del sistema inmótico se debe ajustar para su funcionamiento de los demás sistemas que brindan servicios.
- Los sistemas de Climatización, Ascensores y Detección de incendio serán sistemas de gestión inteligentes independientes a los cuales se conectarán al sistema central.

Requerimientos y entregables.

Mediante la recolección de los requerimientos se desarrollaron y se definieron los entregables del proyecto estableciendo la estructura desglosada de trabajo presentada a continuación en la Tabla 9 y Infograma 13.

Tabla 9. EDT de nivel Conceptual y descripción de los entregables.

EDT	ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN
1	Sistema de automatización de control y gestión de servicios para la edificación Torre Centro Boleíta (Sistema Inmótico)	
1.1	Adaptaciones de cada sistema de servicio.	Consiste en la adaptación y preparación de cada uno de los sistemas de la edificación para poder conectarlos al sistema inmótico.
1.1.1	Control de acceso	Instalación de equipos de control de acceso como: torniquetes en el lobby principal, acceso a estacionamiento, acceso a cuartos de servicio de importancia mediante tarjeta HID. Incluyendo la interconexión con el sistema de control central donde se albergar la base de datos.
1.1.2	Control de iluminación	Instalación y configuración del sistema de control de iluminación en áreas comunes como Lobby Principal en planta baja, Lobby de ascensores en planta tipo y Niveles de estacionamiento. En cada área de crearan escenario según las horas de día para optimizar el consumo eléctrico.
1.1.3	Ventilación forzada	Instalación de equipos de control (Contactores, sensores CO2, módulos de supervisión, programa, entre otros) en el sistema de ventilación forzada en Sótanos.
1.1.4	Sistema sanitario	Instalación de equipos de control (Contactara, sensores, módulos de supervisión, módulos de interconexión, entre otros), en el sistema de bombas de aguas blanca y sistema de achique en sótanos.
1.1.5	Integración del sistema de climatización	Instalación de sistema de control centralizado del sistema de climatización de toda la edificación con las finalidad poseer un mejor control del consumo eléctrico mediante a optimización del usos de los equipos.
1.1.6	Integración del sistema de riego	Instalación del equipamiento para el control del riego en las áreas de verdes internas y externas de la edificación.
1.1.7	Integración y control con sistema de ascensores	Conexión al sistema de control de ascensores (Quíntuple).

1.1.8	Integración con la planta eléctrica	Conexión a planta eléctrica con la finalidad de monitoreo de estado.
1.1.9	Integración con el sistema de protección contra incendio	Conexión al sistema de detección de incendio para la adquisición de información en caso de advertencia de incendio. Paralelamente un monitoreo de equipos de extinción como lo son bombas de para los rociadores y ventiladores para presurización de escalera y ascensores.
1.1.10	Integración de medición de consumos	Conexión con el sistema de medición de eléctrico.
1.2	Infraestructura común necesaria	Planta física necesaria para la aplicación del sistema inmótico y demás sistemas. Entre estas están: Canalización para cableado, equipos de comunicación (router, switch, módulos de conversión, entre otros), equipos de reservorios de información (Servidores), equipo de estabilización de energía (Fuentes de poder, reguladores de voltaje, UPS, entre otros).
1.3	Plataforma de supervisión y control	Instalación y configuración de programas correspondientes al control de la edificación.
1.4	Puesta en marcha del sistema de control.	Puesta en marcha del sistema y periodo de pruebas.



Infograma 13. Diagrama de EDT Conceptual...

4.5. Elaboración del Estimado de Costos de Clase IV

Para la estimación de costo de clase IV se efectuó un análisis con la información recopilada por la empresa para la inversión en los sistemas, la cual se obtuvo mediante la asesoría de una empresa especialista en el área. Esta se presenta en la Tabla 10 dividida por espacialidad.

Tabla 10. Estimado de costos clase IV del proyecto SATCB.

N	RESUMEN	COSTO EN BOLÍVARES (Bs)	COSTO EN DÓLARES (\$)
1	Control de acceso	9.556.036,30	95.560,36
2	Control de iluminación	13.785.939,67	137.859,40
3	Ventilación forzada	2.211.362,26	22.113,62
4	Sistema sanitario	829.319,95	8.293,20
5	Integración del sistema de climatización	162.793,72	1.627,94
6	Integración del sistema de riego	161.983,80	1.619,84
7	Integración y control con sistema de ascensores	304.169,58	3.041,70
8	Integración con la planta eléctrica	161.983,80	1.619,84
9	Integración con el sistema de protección contra incendio	40.495,95	404,96
10	Integración de medición de consumos	283.471,65	2.834,72
11	Plataforma de supervisión y control	5.476.852,26	54.768,52
12	Infraestructura común necesaria	2.676.400,61	26.764,01
13	Servicios de ingeniería, programación, instalación y puesta en marcha	9.000.340,68	90.003,41
	TOTAL	4.465.115,00	446.511,50

4.6. Evaluar las Opciones

Para la selección de la opción se tomó en consideración la segunda estimación de costos la cual contenía las modificaciones acordadas en el primer proyecto.

CAPITULO VII DEFINICIÓN

1. INTRODUCCIÓN

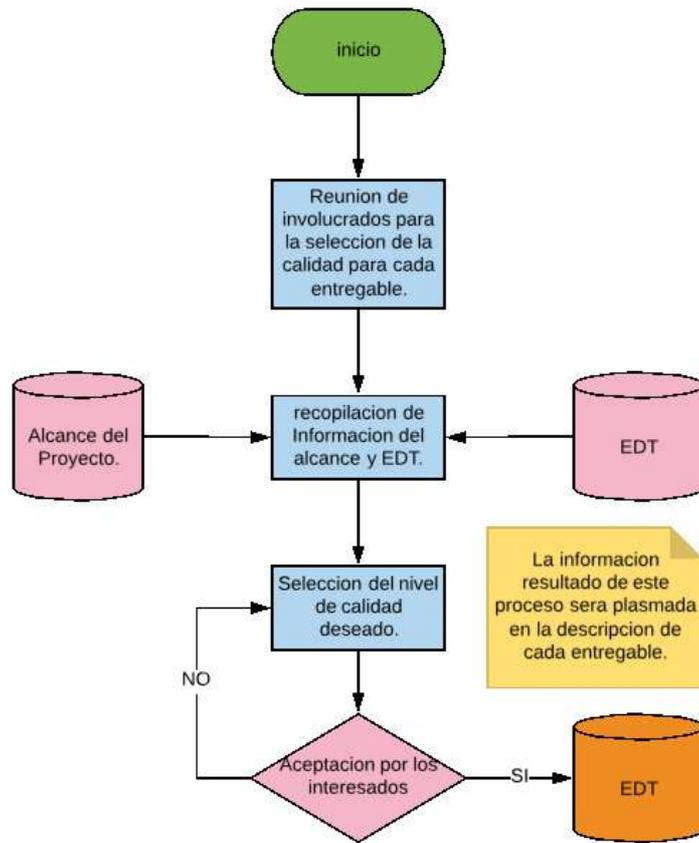
En el siguiente capítulo se presenta el desarrollo del proyecto en la fase de definición, luego de ya haber sido aprobado el proyecto en el nivel de conceptualización por parte de la compañía Proyectos Aloru, Esta trata sobre la definición de los planes restantes del proyecto y el diseño del proyecto.

2. PAQUETE DE DEFINICIÓN DE OBRAS DEL PROYECTO

2.1. Gerencia de la Calidad del Proyecto

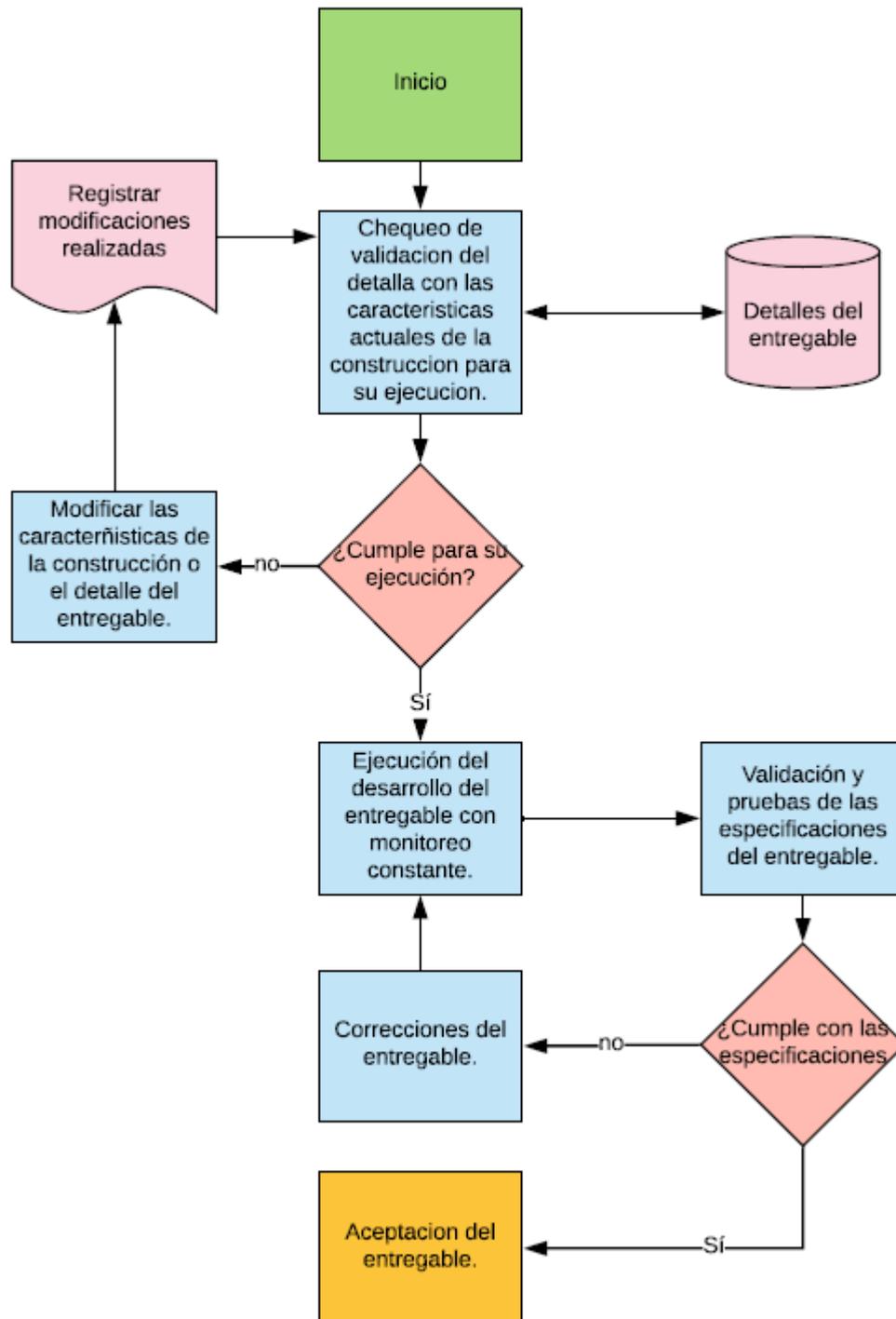
La gestión de la calidad en el proyecto SATCB será llevada a cabo por la empresa Proyectos Aloru con personal interno. El personal encargado de realizar las labores de aseguramiento y control de calidad es el Ingeniero Inspector. Los procesos de definición de la calidad como el aseguramiento, la empresa mantiene la metodología usada continuamente en todos sus proyectos. Los métodos utilizados son expuestos en los Infograma 14 e Infograma 15.

En el Infograma 14 se presenta el proceso de selección de la calidad deseada para cada uno de los entregables en el EDT. Este proceso comienza con una reunión, la cual es dirigida por el Gerente de Proyecto y en ella están presente todos los involucrados y los especialistas en cada área que fungirá como el juicio experto. El resultado de este proceso se plasma como características de cada entregable. La selección de los estándares de calidad, serán propuestas por parte de los especialistas en el área respectivamente.



Infograma 14. Flujo grama del proceso de selección de la calidad de cada entregable.

En el Infograma 15 presente a continuación se muestra en un diagrama de flujo, la metodología de aceptación de los entregables culminados por cada contratista. El encargado de efectuar este mapa en el equipo de proyecto es el ingeniero inspector el cual tiene como objetivo asegurar que la calidad del proyecto sea la acordada. En el diagrama se observa en su inicio que existe con un chequeo de modificaciones y detalles de los entregables antes de su ejecución con la finalidad de mantener siempre al tanto de las modificaciones a los involucrados en el proyecto, estas modificaciones serán divulgadas en reuniones o por el ingeniero inspector.



Infograma 15. Flujo grama de la gestión de la calidad y la aceptación de entregables del proyecto.

2.2. Gerencia de Riesgo del Proyecto

La empresa Proyectos Aloru C.A, para el desarrollo del proyecto SATCB como parte de su plan de riesgos identificó conjuntamente con los especialistas en cada área del proyecto, los siguientes riesgos:

- **Tener personal capacitado.** Para el desarrollo del proyecto es necesario selección de un personal altamente capacitados en las áreas de informática, control eléctrico y electrónica, debido a la implementación de equipos y sistemas de última generación. A consecuencia de las complicaciones del país ha habido una gran migración de este tipo de personal, lo que provoca escases de los mismos.
- **Rotación del Personal.** A consecuencia de los inconvenientes económicos actuales en el país la gran mayoría de empresas a nivel nacional presentan un gran índice de rotación de personal, dificultando la continuidad y forma de las actividades.
- **Disponibilidad del equipamiento (Tiempo).** La adquisición de los equipos adecuados para la ejecución de proyectos en algunas ocasiones su entrega no suele ser oportuna, ocasionado posibles retrasos en las actividades.
- **Disponibilidad del equipamiento (Costos).** En los casos de la necesidad de la adquisición de equipos con premura puede ocasionar un gasto adicional a lo estipulado.
- **Incumplimiento de la fecha de entrega por cronograma ajustado.** En el cronograma del proyecto de la edificación Torre Centro Boleíta, el proyecto SATCB se encuentra en una de las rutas críticas, lo cual un retraso en este proyecto puede afectar directamente en la culminación de la edificación.
- **Especificaciones Incompletas.** A consecuencia de la poca de experiencia en el área implementación de los proyectos de automatización de edificaciones, puede crear como resultados una deficiencia de claridad en el alcance del proyecto ocasionando a posterior problemas de calidad, un gran número de requerimiento adicionales y desviaciones en costo y tiempo.

- **Situación del país.** Las situaciones políticas, sociales y económicas del país crear una circunstancia donde se pudieran desarrollar riesgos en el transcurso del proyecto.
- **Robos.** El hurto de materiales y equipos pueden ocasionar complicaciones en el costo y tiempo de reposición.
- **Fluctuación de Costos.** La gran fluctuación de los costos complica la estimación de los mismos pudiendo ocasionar una mala administración de los recursos en la ejecución del proyecto.

Seguidamente de la identificación de los riesgos posibles en los proyectos se realiza una matriz de riesgos (Tabla 11), con la finalidad de cuantificarlos por impacto y probabilidad, y desarrollar planes de mitigación de cada uno de ellos.

2.2.1. Matriz de Riesgo

Tabla 11 Matriz de Riesgos

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	P X I	ACCIÓN DE MITIGACIÓN
<i>Tener personal capacitado.</i>	Media	Media	0,1	Evaluar correctamente al personal y realizar solicitudes abiertas.
<i>Rotación del Personal.</i>	Muy alta	Media	0,18	Mantener el suficiente personal para solventar situaciones de salida inesperadas.
<i>Disponibilidad del equipamiento. (Tiempo)</i>	Media	Media	0,1	Procura de anticipada de equipamiento necesario dentro y fuera del país.
<i>Disponibilidad del equipamiento. (Costos)</i>	Bajo	Medio	0,06	Realizar unas diferentes cotizaciones de diferentes empresas dentro y fuera del país.
<i>Incumplimiento de la fecha de entrega por cronograma ajustado.</i>	Alta	Muy alta	0,56	Monitoreo constante para la ejecución eficaz de los entregables y realizar trabajos en horas extras.
<i>Especificaciones Incompletas.</i>	Bajo	Alto	0,12	Recopilar toda la información y realizar una buena ingeniería de detalle, para tener una idea clara del alcance.
<i>Situación del país</i>	-	Muy alta	-	Estar al tanto de las diversas problemáticas que se desenvuelven y desarrollar continuamente planes de mitigación.
<i>Robos</i>	Muy alta	Medio	0.18	Sistema de seguridad por CCTV y la contratación de una compañía de seguridad para la revisión del personal al momento de entrar y salir de la obra.
<i>Fluctuación de Costos</i>	Muy Alta	Medio	0.18	Para el proyecto se contrata un personal para la estimación de costo para toda la ejecución del proyecto con la finalidad de ajustar los gastos a los estimados.

2.3. Elaboración de los Diseños Básicos

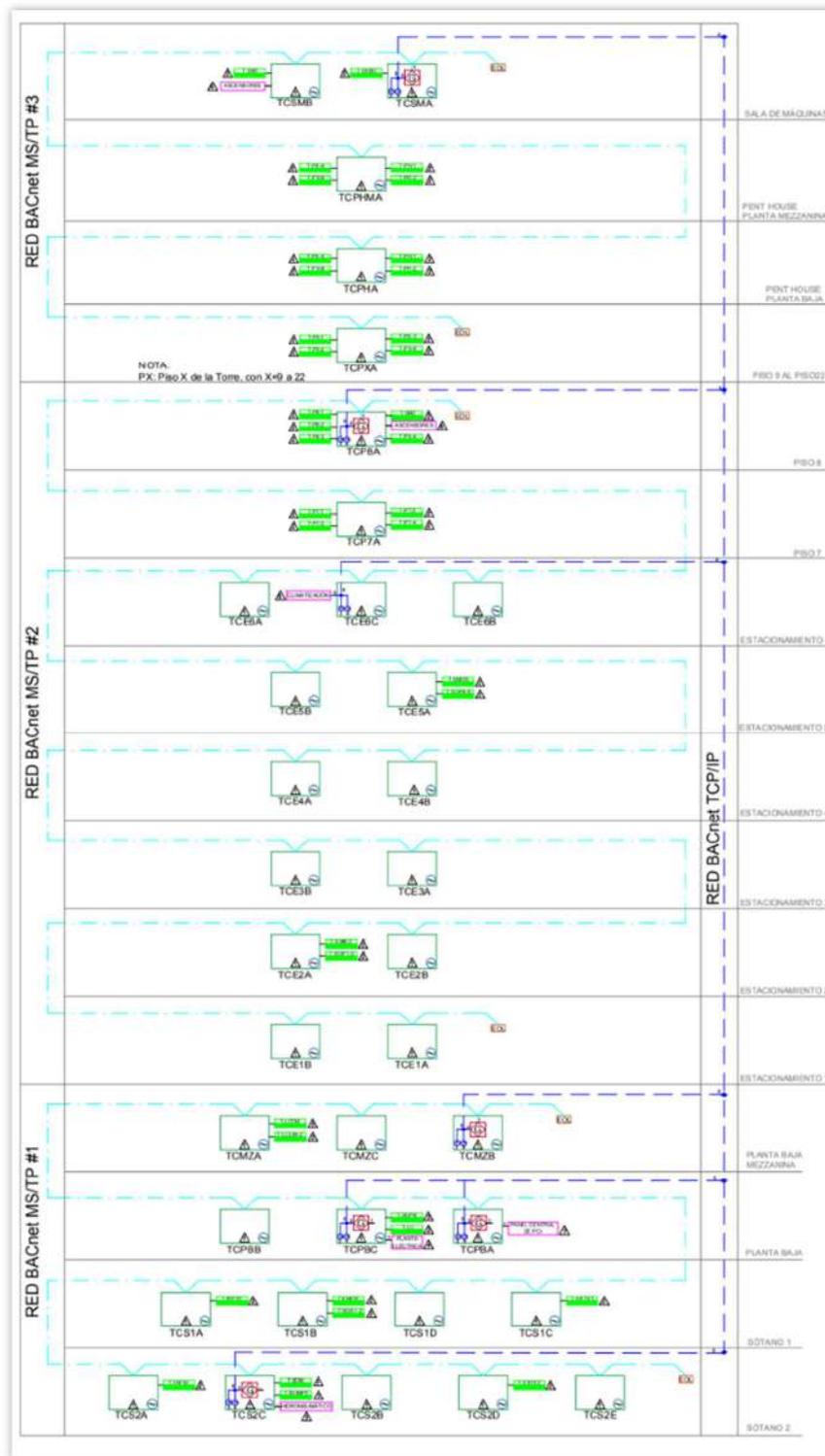
2.3.1. Infraestructura común

La infraestructura común de la edificación es el área de vital importancia para el proyecto de SATCB debido que en este se alojara el sistema de automatización y además interconectará los demás sub-sistemas. Debido a esto la red deberá estar provista de una robusta capacidad de almacenamiento de datos que contribuirán al modelado estadístico de los datos que se requiera, para mostrar en formas de tendencias y estudios de las mismas.

Para garantizar la robustez de integrar los datos y la accesibilidad de los mismos, se implementara una arquitectura distribuida configurada en tres elementos principales, los cuales son definidos como BACK-END (servidor de datos), FRONT-END (Despliegue de datos, funcionalidades y gráficos del sistema), CONTROLADORES (elementos de control en campo).

El uso de protocolos abiertos tales como BACnet, Modbus, MQTT, SNMP, DNP3, SQL, CSV Files, HTTP y muchos otros más, incluyendo la conectividad con bases de datos, permitirá al sistema la flexibilidad suficiente para adaptarse a los cambios y al crecimiento que sea necesario dentro de la vida útil y productiva de la infraestructura tecnológica a implementar. De igual manera esto facilita la transparente integración que debe existir con terceros o marcas al sistema.

En el Infograma 16 se presenta el diagrama de bloque de la infraestructura común en toda la edificación, los nodos de conexión con los sub-sistemas y los protocolos usados en las líneas de comunicación.



Infograma 16. Diagrama de bloques de la estructura común del sistema de control.

Además de albergar el sistema de automatización esta infraestructura también contiene la conexión de datos de los servicios propios del condominio como telefonía interna IP, conexión de red y el circuito de cerrado de televisión.

Para el Circuito cerrado de Televisión se propone un sistema de tecnología IP, donde todas las cámaras deben ser capaces de soportar PoE, lo cual elimina la inversión extra de dinero para puntos de alimentación eléctrica. Para no tener inconvenientes con el cableado de las cámaras IP se exige que se use cable F/Utp cat. 6A, el cual garantiza un óptimo desempeño de las mismas.

Básicamente se sugiere un sistema compuesto de cámaras fijas IP de tipo minidomo en los ingresos de las siguientes zonas: áreas de circulación de los sótanos y estacionamientos, cuarto de bombas, halls de ascensores, Lobby principal, cuartos técnicos, sala de Chillers, Pasillos de oficinas. Cámaras IP de tipo Bullet en las salidas y entradas peatonales y vehiculares, cuartos de distribución o electricidad y Cámaras IP de tipo PTZ en las áreas de exteriores.

2.3.2. Control de acceso

El sistema de control de acceso de la edificación se plantea en dos partes, las cuales son el de control peatonal y el control vehicular. Adicionalmente es necesario destacar que el diseño del sistema de control del acceso para esta torre estará proyectado para que considere su integración con otros subsistemas dentro del edificio, en especial con todos los sistemas de protección (PCI, CCTV, entre otros), teniendo en cuenta las sugerencias y especificaciones de sus propios especialistas.

Control peatonal:

Se plantea la colocación de torniquetes en acceso al hall de ascensores ubicado en planta baja. Los mismos deberán contar con soporte para lectoras de proximidad y estos serán habilitados mediante el uso de tarjetas con doble funcionalidad o doble frecuencia, la primera de las frecuencias será válida para la

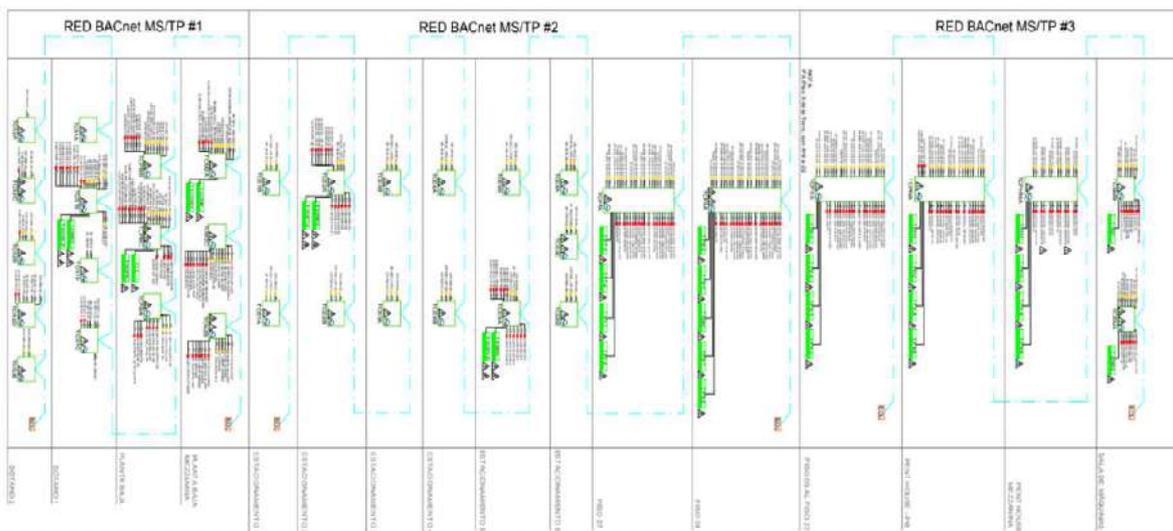
lectura por proximidad y la segunda para soluciones futuras por RFID. Esta tarjeta será asignada al personal de la Torre Centro Boleíta, y permitirán además ingresar a éstos hacia su área de trabajo u otras áreas, en función de los permisos otorgados al empleado.

Control Vehicular:

Se plantea la colocación de barreras vehiculares para limitar el libre ingreso de vehículos a la Torre, las mismas se ubicarán en las entradas norte y sur (hacia estacionamientos y sótanos) de la torre. Estas barreras serán habilitadas por lectores de proximidad de largo alcance y un sistema de ticket, éste último para los visitantes.

2.3.3. Control de iluminación

Se tiene previsto en el proyecto controlar la iluminación solo en las áreas comunes tales como pasillos, estacionamientos, sótanos, envolvente, cuartos técnicos y depósitos, destacando que estos últimos se deja la previsión para que en un futuro los propietarios o arrendatarios tengan la potestad de incluir esta u otras soluciones en función de sus necesidades.



Infograma 17. Diagrama de Bloque de control de Iluminación.

2.3.4. Ventilación forzada

En la Torre Centro Boleíta se requiere la ventilación forzada en varios niveles de la misma, es por ello que para efectos del diseño de la red integral de automatización y control se consideran los requerimientos para los niveles de sótanos, baños de pisos superiores (ventiladores o extractores en azotea) y planta baja (cuartos técnicos, servicios y baños)

El Control del sistema de ventilación forzada a lo largo de la edificación permitirá que en los distintos espacios se garantice la renovación constante del aire. Entre las ventajas más importantes de controlar el sistema de ventilación se tiene el uso eficiente de la energía eléctrica y de los equipos en horarios requeridos, mejorar las condiciones ambientales de un área cuando se detecte (Sensores CO2) la acumulación de gases nocivos.

2.3.5. Sistema sanitario

En la Torre Boleíta los equipos que conforman este sistema se encuentran ubicados en el nivel Sótano 2. En el mismo se ubican, tanques de aguas blancas, un pozo de aguas blancas (con posibilidad de realizar un segundo), taquilla de aguas negras. Adicionalmente dentro de este sistema se notificarán las alarmas procedente de sondas de inundación que serán colocadas en los fosos de ascensores ubicados en el Sótano 1 y en el cuarto general de bombas que se encuentra en Sótano 2.

El sistema consistirán en:

- Monitorización de tanques de aguas blancas y pozo de aguas blancas
- Monitorización de las bombas de aguas blancas
- Monitorización de las bombas de aguas negras
- Monitorización de alarma técnica en foso de ascensores y cuarto de bombas

2.3.6. Integración del sistema de climatización

Se disponen de un (01) sistema de climatización compuesto por múltiples elementos (chillers, torres de enfriamiento, UMAs, fancoils, bombas). La monitorización del mismo se realizará por medio del intercambio de variables empleando para ello una salida de comunicación de la plataforma de gestión propia del sistema de climatización a BACNET IP. La integración se realizará para obtener la data del sistema gestionada por los controladores programables UC600 Y UC400 diseñados para trabajar con protocolos BACnet MS/TP y BACnet TCP/IP, respectivamente. Las variables a integrar dependen de la información que el sistema contratado pueda compartir con la plataforma de supervisión y control. Por este motivo, se requiere que los suministradores del sistema de climatización faciliten el listado de variables que es posible integrar por medio de BACNET.

2.4. Elaboración del Estimado de Costos de Clase III

El estimado de costo clase III se efectúa con el resultado del diseño de cada uno de los entregables e incluyendo los costos de diseño de proyecto (Tabla 12).

Tabla 12 Estimado de costos clase III del proyecto SATCB.

N	RESUMEN	COSTO EN BOLÍVARES (Bs)	COSTO EN DÓLARES (\$)
1	CONTROL DE ACCESO	3.574.902,07	35.749,02
2	CONTROL DE ILUMINACIÓN	3.480.591,51	34.805,92
3	VENTILACIÓN FORZADA	2.211.362,26	22.113,62
4	SISTEMA SANITARIO	829.319,95	8.293,20
5	INTEGRACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	162.793,72	1.627,94
6	INTEGRACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO	161.983,80	1.619,84
7	INTEGRACIÓN Y CONTROL CON SISTEMA DE ASCENSORES	304.169,58	3.041,70
8	INTEGRACIÓN CON LA PLANTA ELÉCTRICA	161.983,80	1.619,84
9	INTEGRACIÓN CON EL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	40.495,95	404,96
10	INTEGRACIÓN DE MEDICIÓN DE CONSUMOS	283.471,65	2.834,72
11	PLATAFORMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL	5.476.852,26	54.768,52
12	INFRAESTRUCTURA COMÚN NECESARIA	31.960.932,26	319.609,32
13	SERVICIOS DE INGENIERÍA, PROGRAMACIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	9.000.340,68	90.003,41
14	DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTO	2.657.632,00	26.576,32
TOTAL		60.306.831,48	603.068,31

2.5. Plan de Ejecución del Proyecto

La definición del PEP se ido desarrollando desde la visualización y en este apartado se culminan los planes de alcance, costo y tiempo.

2.5.1. Plan del Alcance

EL plan de la gestión del alcance posee las siguientes pautas:

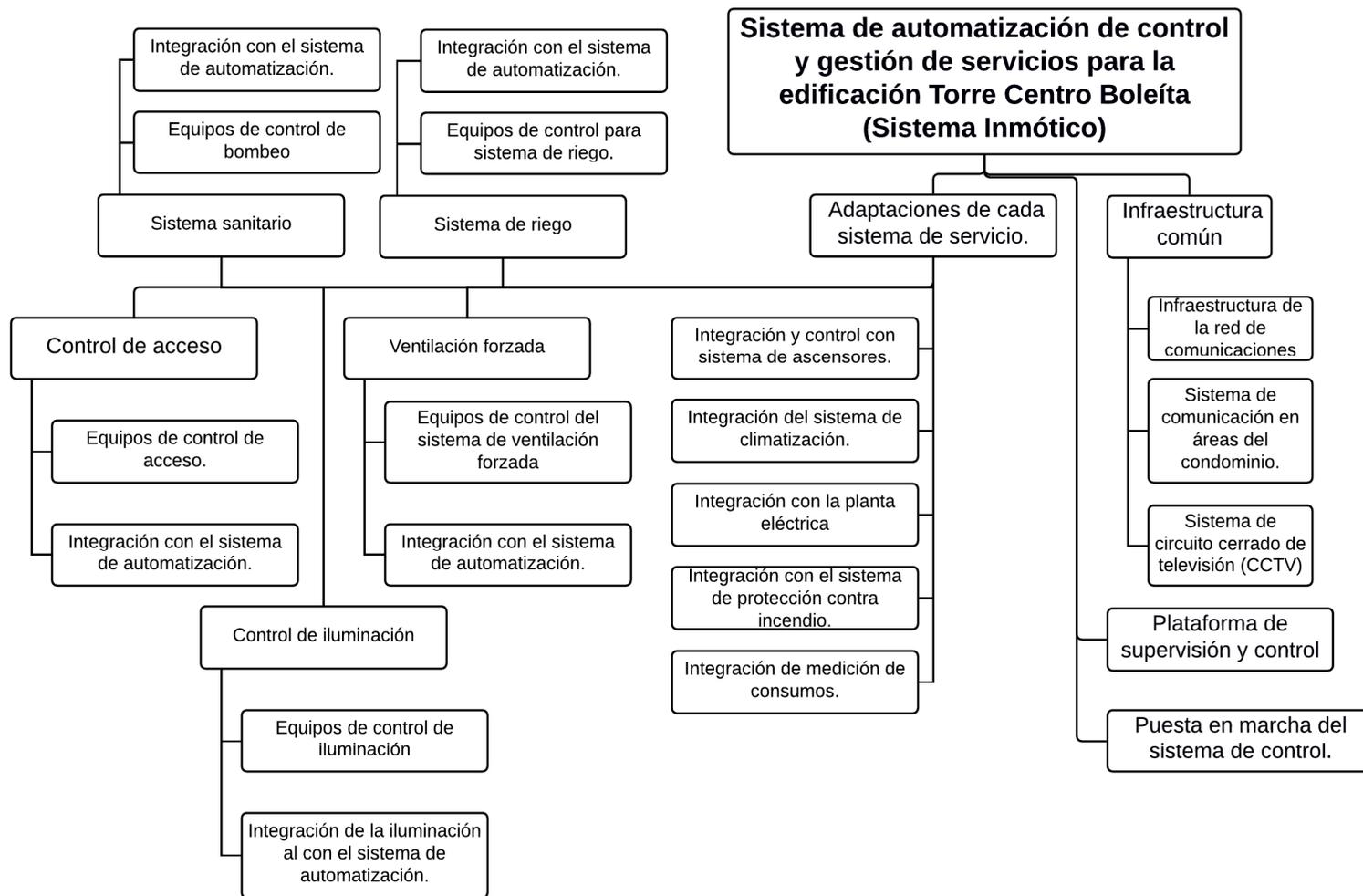
- El alcance del proyecto será administrado por el gerente de proyecto.
- Se efectuaran reuniones mensuales llevados por el gerente del proyecto con la finalidad de supervisar el alcance del proyecto SATCB.
- Los cambios del proyecto deben ser evaluados y aprobados. El gerente de proyecto debe cuantificar el impacto y proveer alterativas de solución, informando a cada uno del interesado para la aprobación de dichos cambios.
- Las solicitudes de cambios serán revisados de manera quincenal con los interesados.

2.5.1.1. Estructura Desglosada de Trabajo (EDT)

Como resultado de las fases anteriores y llevando acabo lo establecido en el plan de la gestión del alcance se obtuvo un desarrollo del EDT con un mayor grado de definición, el cual se presenta en el Infograma 18, mostrando las cuatro principales faces del proyecto y los entregables deseados en cada una de ellas. Seguida mente se desarrolló el diccionario del EDT expuesto en el ANEXO II .

2.5.2. Plan de Recursos.

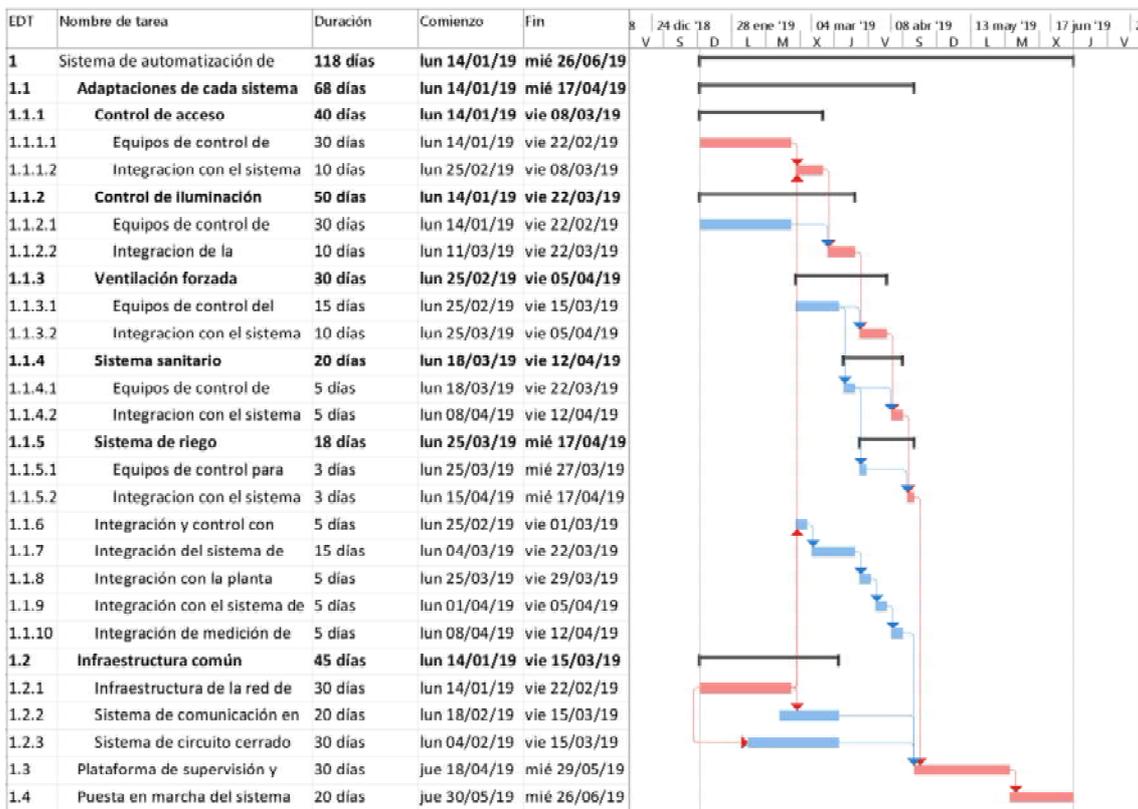
Con lo desarrollado en las anteriores etapas se desarrolla la matriz de responsabilidades mostrada en el ANEXO III , donde se determina el grado de responsabilidad de cada uno de los integrantes del equipo de proyecto (Informar, Verificara, Responsable de ejecución y Consultor).



Infograma 18 Esquema del EDT

2.5.3. Plan del Cronograma

En base del EDT desarrollado se establecen los tiempos para la ejecución de cada una de las actividades (ANEXO II), las precedencias y cuales pueden ejecutarse en paralelo, construyendo el cronograma de actividades del proyecto SATCB (Infograma 19).



Infograma 19. Cronograma de actividades del proyecto SATCB.

En el Infograma 19 se puede observar que el tiempo estimado para la culminación del proyecto son de 118 días los cuales empiezan el 14 de Enero del 2019. Adicionalmente se remarca una ruta crítica la cual es la que establece el tiempo del proyecto, sin embargo observando detenidamente existe un ruta donde la holgura es pequeña, pudiendo ocasionar la aparición de otra ruta crítica (Actividades EDT 1.1.6,1.1.7,1.1.8,1.1.9 y 1.1.10).

EL cronograma de actividades será la guía para la ejecución del proyecto. Este será controlado por el Gerente de Proyecto, para el seguimiento de las actividades y posibles ajustes que sean necesarios en el transcurso de ejecución del proyecto SATCB.

2.5.4. Plan del Costo

Como método de mitigación de riesgos (Fluctuación de Precios) para el proyecto en este apartado se llevará a cabo un control minucioso de los costos, el cual será responsable en el equipo de proyecto el Estimador de Costos. Para ello tendrá que estar al tanto de:

- Aumento de precios de materiales por inflación.
- Reconsideraciones de precios por parte de los contratistas a causa de ajustes salariales y aumento en los costos de los equipos.
- Ajustes al presupuesto del proyecto.
- Proyección de costos del proyecto hasta su culminación.

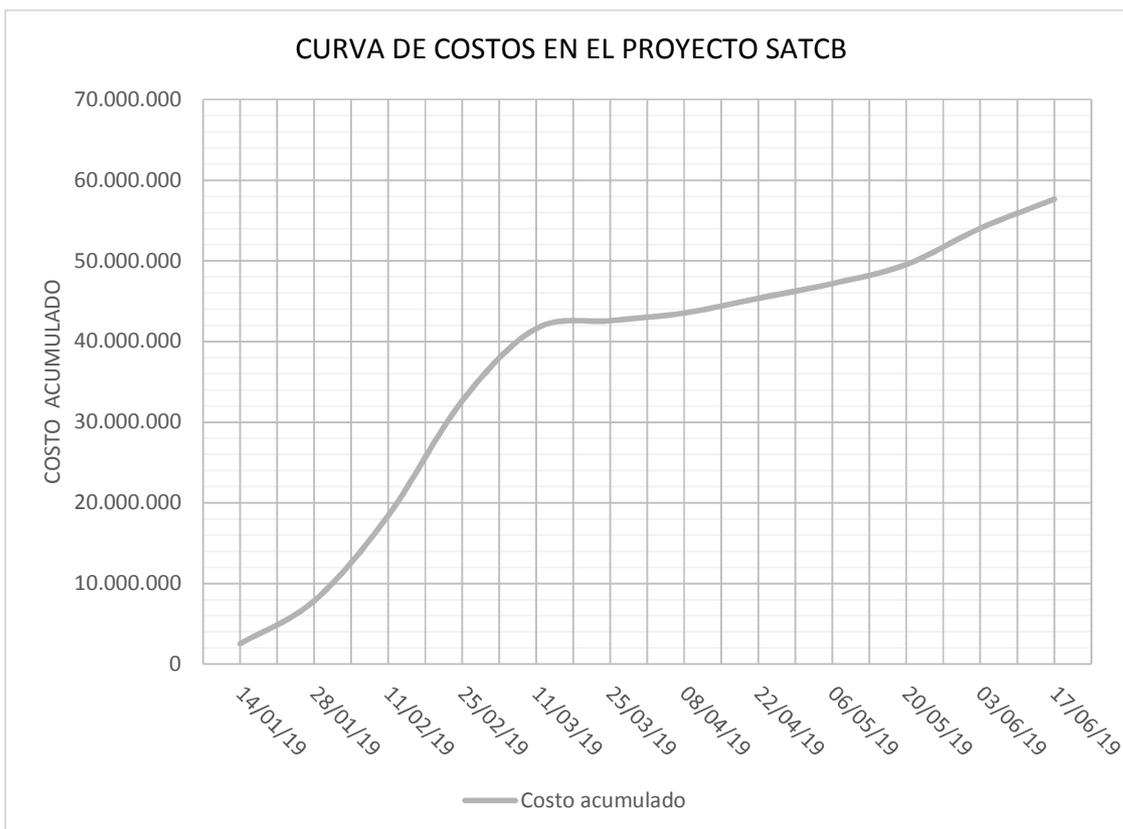
2.6. Elaboración del Estimado de Costos de Clase II

Para la estimación de costos de este nivel se toma el ultimo EDT desarrollando en la etapa de definición y se realizan el análisis de estimación de costos de cada uno de los entregables como se muestra en la Tabla 13, los cuales son mostrados en dos tipos de moneda, la moneda nacional (Bolívares Bs) y una moneda de referencia internacional (Dólar \$), tomando como consideración un tasa de intercambio de 100Bs/\$. En este estimado no está incluido el costo de diseño, ya presente en la estimación de costos clase III, debido a que esta estimación es utilizada para la construcción de la curva de costos del proyecto (Infograma 20) y los costos de diseños no forman parte de ella a causa que fueron otorgados previamente antes de la ejecución.

Tabla 13. Estimación de costos clase II del proyecto SATCB

<i>N</i>	<i>RESUMEN</i>	<i>COSTO EN BOLÍVARES (Bs)</i>	<i>COSTO EN DÓLARES (\$)</i>
1	Sistema de automatización de control y gestión de servicios para la edificación Torre Centro Boleíta (Sistema Inmótico)	57.649.189,00	576.491,89
1.1	Adaptaciones de cada sistema de servicio.		
1.1.1	Control de acceso		
1.1.1.1	Equipos de control de acceso	1.072.470,00	10.724,70
1.1.1.2	Integración con el sistema de automatización.	2.502.431,00	25.024,31
1.1.2	Control de iluminación		
1.1.2.1	Equipos de control de iluminación	1.044.177,00	10.441,77
1.1.2.2	Integración de la iluminación al con el sistema de automatización.	2.436.414,00	24.364,14
1.1.3	Ventilación forzada		
1.1.3.1	Equipos de control del sistema de ventilación forzada	1.547.953,00	15.479,53
1.1.3.2	Integración con el sistema de automatización.	663.408,00	6.634,08
1.1.4	Sistema sanitario		
1.1.4.1	Equipos de control de bombeo	580.523,00	5.805,23
1.1.4.2	Integración con el sistema de automatización.	248.795,00	2.487,95
1.1.5	Sistema de riego		
1.1.5.1	Equipos de control para sistema de riego	113.955,00	1.139,55
1.1.5.2	Integración con el sistema de automatización.	48.838,00	488,38
1.1.6	Integración y control con sistema de ascensores	161.983,00	1.619,83
1.1.7	Integración del sistema de climatización	304.169,00	3.041,69
1.1.8	Integración con la planta eléctrica	161.983,00	1.619,83
1.1.9	Integración con el sistema de protección contra incendio	40.495,00	404,95
1.1.10	Integración de medición de consumos	283.471,00	2.834,71
1.2	Infraestructura común		
1.2.1	Infraestructura de la red de comunicaciones	5.476.852,00	54.768,52
1.2.2	Sistema de comunicación en áreas del condominio	9.713.360,00	97.133,60
1.2.3	Sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV)	16.770.720,00	167.707,20
1.3	Plataforma de supervisión y control	5.476.852,00	54.768,52
1.4	Puesta en marcha del sistema de control.	9.000.340,00	90.003,40

En el Infograma 20 se muestra la manera en que se presentan los costos en el proyecto pudiendo observar que en el transcurso de los primeros dos meses en la ejecución del proyecto se presentan un 70% de la inversión total, debido a la compra e instalación de equipos, seguidamente sube de manera progresiva en la etapa de configuración y pruebas hasta la culminación del proyecto.



Infograma 20. Curva de coste en el proyecto SATCB o Curva "S".

2.7. Evaluación del PDRI (Project Definition Rated Index)

Se realiza el PDRI Construcción (APPENDIX C) para evaluar el Índice de definición del proyecto en esta etapa. En el ANEXO IV , se adjunta la metodología llevada a cabo por un equipo de proyecto, en tres secciones principales en las cuales consta.

- Sección I: Bases para la decisión del Proyecto

- Sección II: Bases de Diseño
- Sección III: Conocimiento de la estrategia de Ejecución

2.8. Elaboración de las Guías de Control para el Proyecto

El control y monitoreo del proyecto SATCB será llevado bajo los procesos de todas las áreas de conocimientos establecidos en el PMBOK 6ta edición del 2017, conforme al grupo de procesos de monitoreo y control, y cumpliendo con los planes establecidos anteriormente.

2.9. Desarrollo del Plan de Aseguramiento Tecnológico

La adquisición de las tecnologías para la implementación del proyecto SATCB ya seleccionada se realizará mediante la importación de equipos, la compra de licencias de software y la contratación de compañía con personal capacitado para la instalación y operación de estos equipos.

3. PROCESO DE CONTRATACIÓN A NIVEL DE DSO

3.1. Elaborar la Estrategia de Ejecución /Contratación

La selección de la compañía para la ejecución se realizara por proceso de licitación, en los cuales se evaluaran cada compañía concursante basándose en: su presupuesto para la ejecución, propuesta para la ejecución y experiencia de la compañía en el área.

Los tipos de contratos estipulados en el PMBOK (2017) a usar en el proyecto SATCB son los siguientes: contrato a costo más honorarios por cumplimiento de objetivos y contratos a costos fijos.

Los contratos a costo más honorarios por cumplimiento de objetivos, se llevaran a cabo para las compañías de instalación de la infraestructura de red e instalación de equipo, debido a que sus pagos se realizaran mediante la valuación de sus progresos en los objetivos planteados. La validación de estos progresos las

llevara el ingeniero inspector que siga las actividades correspondientes. Estos contratos están sujetos a reconsideración de precios debido a ajustes por inflación.

Los contratos a costos fijos, son para la compañía de implementación y configuración de los sistemas con las cuales solo se efectuarán modificaciones en caso de un cambio en el alcance del proyecto.

En caso de modificaciones en los costos estas serán llevadas y supervisados por el estimador de costos interno en la compañía Proyectos Aloru.

3.2. Desarrollar los Documentos de Solicitud de Ofertas (DSO)

La documentación de las solicitudes de ofertas la compañía Proyectos Aloru C.A., las llevara a cabo según lo planteado en el CII, los cuales contienen:

- Carta de Invitación.
- Información sobre el proceso de licitación.
- Forma de presentar la propuesta.
- Modelo de Trabajo.
- Especificaciones de Trabajo (Alcance, Calidad y Tiempo de ejecución)

4. PAQUETE PARA AUTORIZACIÓN DE OBRAS

4.1. Revisar Evaluación para Solicitud de Fondos Propios y Financiamiento

Visto en las fases anteriores la compañía Proyectos Aloru C.A., en la concepción de la edificación Torre Centro Boleíta, se realizó el planteamiento de la implementación del sistema de automatización de los servicios la cual contaba con un presupuesto de 500.000\$ aprobados en el proyecto de la Torre Centro Boleíta. Para la estimación de Costos Clase II el presupuesto obtenido son de 576.491,89\$ representando una desviación de un 15,29% de desviación de costos, los cuales son aceptables y asumibles dentro del proyecto de la TCB, lo cual queda en aprobación en consenso con los interesados el proyecto SATCB.

4.2. Preparar Documentos para la Aprobación de las Obras del Proyecto

En la aprobación de la ejecución del proyecto la compañía Proyectos Aloru C.A., lleva a cabo la recopilación de toda la documentación resultante de las tres fases de planificación, las cuales serán el soporte para la ejecución del proyecto SATCB.

CAPITULO VIII LECCIONES APRENDIDAS

1. INTRODUCCIÓN

A continuación se realizará un compendio de las lecciones aprendidas del proyecto del trabajo especial de grado y el proyecto SATCB, la cuales se plasmaran mediante las áreas de conocimiento más destacadas durante su ejecución de las fases de FEL.

2. CUADRO DE LECCIONES APRENDIDAS

Tabla 14. Cuadro de Lecciones aprendidas en el TEG y en el Proyectos SATCB

ÁREA DE CONOCIMIENTO	TRABAJO ESPECIAL DE GRADO	PROYECTO SATCB
GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN	Desde el inicio, se deben tener claro los lineamientos y pasos a seguir para el desarrollo de la investigación.	Antes de elaborar un plan de implementación para cualquier organización, sea cual sea el fin, se debe tener claro, como es el funcionamiento de la organización, que se busca y como se puede desarrollar dicho plan.
GESTIÓN DEL ALCANCE	Definir al comienzo correctamente cual es el objetivo general de la investigación, para que conjuntamente con nuestro asesores, definamos las actividades a realizar para cumplir con las metas planteadas.	Por falta de pericia en los sistemas automatizados, se manifestaron muchos cambios en el programa de la edificación Torre Centro Boleíta. Por lo tanto definir correctamente las características fundamentales del sistema en las primeras etapas son primordiales.
GESTIÓN DEL CRONOGRAMA	En el desarrollo de la investigación se deben tener en permanente observación los tiempos establecidos y planeados contra los reales desde el comienzo de la especialización, con la finalidad de cumplir con cada una de las actividades.	Aunque no se ha resaltado, los sistemas de automatización cuentan con dos etapas: la correspondiente al control eléctrico y las de manejo informático. Esta característica es de utilidad, por lo que se debe tomar en cuenta en próximos proyectos y en la organización de las actividades.

<p>GESTIÓN DE LOS COSTOS</p>	<p>El no desarrollar las actividades en el tiempo establecido en el cronograma, ha provocado el incremento las horas hombre, en consecuencia aumentan los costos estimados para el desarrollo del Trabajo Especial de Grado.</p>	<p>A consecuencia de los cambios manifestados en el cronograma de la planificación de los sistemas de automatización se incrementaron los costos. Adicionalmente se tiene que tomar en cuenta el aumento de los productos importados debido a la tasa cambiaria.</p>
<p>GESTIÓN DE LA CALIDAD</p>	<p>El mantener una comunicación constante con la coordinación del postgrado y los asesores, nos asegura que el producto final del TEG cumpla con los requerimientos de calidad exigidos por la universidad.</p>	<p>En Venezuela, no se manejan estándares de calidad correspondientes al área de los sistemas de automatización, por lo tanto se deben utilizar referencias internacionales.</p>
<p>GESTIÓN DE LOS RECURSOS</p>	<p>El hacer uso oportuno de los recursos (Juicios Expertos, Asesores, documentos entre otros) al momento del desarrollo del TEG, facilita la elaboración del trabajo.</p>	<p>La mano de obra especializada en el área de la automatización de edificaciones es escasa, para lo cual se requiere muchas veces, importar ciertos técnicos, los cuales son suministrados por la empresa proveedora de los equipos.</p>
<p>GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES</p>	<p>Se debe mantener comunicación constante y en paralelo con la Coordinación de Posgrado, el asesor académico y el asesor técnico, para poder lograr los objetivos de forma efectiva.</p>	<p>Con una buena comunicación entre los interesados (Proveedores, usuarios, trabajadores, patrocinador, entre otros) mediante reuniones, el uso compartido de archivos en la nube, y otras herramientas, se logra una buena definición del proyecto SATCB.</p>
<p>GESTIÓN DE RIESGOS</p>	<p>No cumplir con los tiempos estimados ponen en riesgo la culminación de manera oportuna de la especialización.</p>	<p>A consecuencia de poca disponibilidad de los equipos relacionados con la automatización, son afectadas las áreas de conocimiento relacionadas con costos, cronograma, calidad y los interesados.</p>
<p>GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES</p>	<p>Se debe generar un plan de adquisiciones, que nos permita reponer todos y cada uno de los materiales que se requieren para presentar el TEG.</p>	<p>La contratación de los subcontratista se ha realizado mediante una selección de contratista, así mismo la compra de los equipos especializados son adquiridos en el exterior, debido a que en Venezuela no existe un representante de las posibles marcas diseñadas.</p>

GESTIÓN DE LOS
INTERESADOS

El involucrar desde el inicio del TEG a los asesores, evita realizar la repetición de los trabajos de investigación, al igual que nos dan lineamientos a seguir para que nuestro TEG, cumpla con lo establecido por la universidad.

Mantener involucrado a los interesados en el transcurso del proyecto permite tener un control de lo que se ejecuta, pudiendo realizar mediante aclaraciones cambios y dirigir de mejor manera el proyecto.

CAPITULO IX EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta una breve explicación de los objetivos específicos de la investigación cumplidos.

2. VISUALIZACIÓN DEL PROYECTO SATCB

Los objetivos específicos y general del proyecto fueron realizados, debido al desarrollo todos los pasos previstos en la fase de Visualización, según lo establecido por CII (1995). En esta etapa se realizó el análisis de la alineación estratégica de la empresa Proyectos Aloru C.A. con el proyecto SATCB, mediante la aplicación del Mapa Estratégico con el respectivo análisis en cada perspectiva y resaltando donde se encuentra este proyecto en él. Adicionalmente luego, se realizaron los análisis de factibilidad: financiero con el análisis de costos clase V, y los estudios ambientales y técnicos. Dando como resultados una visión básica del proyectos.

3. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO SATCB

Los objetivos específicos y general del proyecto fueron realizados, debido al desarrollo todos los pasos previstos en la fase de Conceptualización, según lo establecido por CII (1995). En ella se conformó el equipo de proyecto encargado de tomar las decisiones y realizar la supervisión de las tareas, categorizándolos por su jerarquía en el equipo y su procedencia, además se elabora una descripción del rol como modelo. Como parte importante de esta etapa se desarrollan las alternativas conceptuales, tecnológicas y los sitios de implementación, con la finalidad de analizar la factibilidad de cada una y llegar a la selección de las mejores. En este se realiza también la segunda estimación de costos (Clase IV).

4. DEFINICIÓN DEL PROYECTO SATCB

Los objetivos específicos y general del proyecto fueron realizados, debido al desarrollo todos los pasos previstos en la fase de definición, según lo establecido por CII (1995), lo cual es el más extensos de las tres etapas debido que se concreta la información obtenidas en las anteriores.

Se desarrolló los planes de calidad y los procesos para aseguramiento que se van a llevar a cabo durante la ejecución, siguiendo los procesos establecidos por PMI en el PMBOK (2017). Conjunta mente se elabora el análisis de los riesgos para el proyecto, elaborando una matriz de riesgos conteniendo en ella las acciones de mitigación. Estos dos puntos corresponden a las áreas de conocimiento de **Calidad y Riesgo**.

Se desarrolló los diseños básicos de cada uno de los entregables, refinando sus características, con la finalidad de construir un EDT con mejor claridad y definiendo a cada responsable por cada uno. Seguidamente se elaboró la estimación de costos (Clase II) considerando los riesgos estipulados y la calidad deseada. Esto correspondiente al PMBOK (2017) se elaboraron los estudios de las áreas de conocimiento **Alcance, Costos y Recursos**.

Como última parte se desarrolla el **cronograma** de actividades para la ejecución del proyecto, y los planes de contratación (**Adquisiciones**), los cuales se efectúan por medio de selección directa y licitaciones.

CAPITULO X CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. CONCLUSIONES

En el desarrollo del presente trabajo de grado se pudo observar la gran importancia de la aplicación de las metodologías para la planificación de proyecto. En cada fase se ejecutan y se logran a las metas plantadas para así poder obtener una definición precisa de los objetivos deseados.

En la etapa de visualización, la esquematización de la estrategia de la compañía Proyectos Aloru C.A., que obtuvo como resultado poder enmarcar el proyecto de manera mas definida en la matriz estratégica de la empresa dejando en claro a qué puntos favorecía. La aplicación de esta tipo de estudios ayuda a comprender cuales proyectos son los realmente ayudan al cumplimiento de la Misión y Visión de la empresa, descartando en estas primeras fase, aquellos a los que estén completamente alineados con dicha matriz y fortaleciendo a aquellos que la impulsan.

En la etapa de conceptualización, la selección y formación del equipo es un tema importante principalmente en proyectos donde es necesario un personal especializado, como lo es el caso del proyecto que trata este trabajo especial de grado, donde los recursos a utilizar pueden ser escasos. El estudio en esta fase se encuentra dirigido a la seleccion de las alternativas tecnologicas y del sitio, concluyendo a un analisis de factibilidad tecnica el cual evalúa diferentes opciones del proyecto, concretando la posibilidad de la ejecución.

En la etapa de definición se desarrollaron todos los estudios del proyecto, respecto a riesgos y calidad, costos tipo III, ingeniería básica, cronograma, costos tipo II, disminuyendo de esta manera la incertidumbre. En este nivel el proyecto adquiere su forma mediante la consolidación de los planes de gestión los cuales determinan la forma deseada de ejecución del proyecto.

La contratación del proyecto, para su ejecución, es de gran importancia debido a lo especializado de la tecnología de los sistemas de automatización. Por

lo antes dicho, una vez que se culmina el pliego para selección de contratista, se procederá a contratar la empresa dependiendo de la tecnología y el monto.

2. RECOMENDACIONES

Con lo aprendido en el desarrollo de este trabajo especial de grado que esta relacionado con el desarrollo de proyecto de integración tecnológica en edificaciones utilizando como base, las metodologías de proyectos desarrolladas por CII y PMI, se exponen las siguientes recomendaciones para trabajos similares en el futuro:

- Poder contar con un departamento de proyectos (PMO) que posea información, que ayudaran a desarrollar un trabajo mejor definido.
- Usar como guía proyectos que ejecuten metodologías de planificación, sin importar que los temas no posean relación directamente, debido que aun así pueden contener información que enriquezca el trabajo.
- Contar con documentación actualizada de los costos y las tecnologías usadas en este tipo de proyectos, debido al constante cambio y modernizaciones existente en esta área, es de vital importancia para poder ejecutar un buen trabajo.
- Es importante tener comunicación con expertos en el área de la implementación de los sistemas de automatización de edificaciones, que ayudaria a poseer: mejor comprensión del funcionamiento de los sistemas, como se ejecutan las operaciones de instalación y un gran repertorio información relevante para el desarrollo del trabajo de investigación.

CAPITULO XI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfonzo, I. (1995). *Técnicas de investigación bibliográfica*. Caracas: Contexto Ediciones.
- Angel, P. (1993). *Domotica y Espacios Cotidianos*. Argentina: Secretaria de Cultura y Tecnologia.
- Arciniegas Peña, L. M. (2005). *CRITERIOS TECNOLÓGICOS PARA EL DISEÑO DE EDIFICIOS INTELIGENTES*. Universidad Rafael Bellosó Chacín.
- Arias Marín, C. E. (2015). *DOMÓTICA-INMÓTICA, "EDIFICIOS INTELIGENTES"*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Arkiplus. (09 de 03 de 2018). *Arkiplus*. Obtenido de <http://www.arkiplus.com/tipos-de-edificios>
- Certicalia. (28 de 11 de 2017). *certicalia*. Obtenido de <https://www.certicalia.com/certificacion-leed/que-es-la-certificacion-leed>
- CII. (09 de 03 de 2017). *Construction Industry Institute*. Obtenido de <https://www.construction-institute.org/about-cii>
- Corporación de Desarrollo Tecnológico. (2015). *GUÍA DESARROLLO SUSTENTABLE DE PROYECTOS INMOBILIARIOS*. Cámara Chilena de la Construcción.
- Cuentame Economía. (28 de 11 de 2017). Obtenido de <http://cuentame.inegi.org.mx>
- De Conceptos. (09 de 11 de 2017). Obtenido de <https://deconceptos.com/general/proyecto>
- FERNANDEZ NIEBLES, K. M., MARTELO DEL RIO, C. I., & VELEZ, L. (2011). *Estudio de pre-factibilidad para la construcción de un edificio inteligente en la*

zona industrial de mamonal de la ciudad de Cartagena de indias.
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR.

Fernandez Niebles, K. M., Martelo Del Rio, C. I., & Velez, L. J. (2011). *Estudio de pre-factibilidad para la construcción de un edificio inteligente en la zona industrial de mamonal de la ciudad de cartagena de indeas.* Uiversidad Tecnologica de Bolivia, Cartegena de Indias.

Fernández Tombilla, R. (2015). *Proyecto de Edificio Inmótico con ICT, IAU IHD e Im.* Universitat Oberta de Catalunya.

Grupo de Investigación GIRH. (2013). El enfoque de gestión de proyectos en las organizaciones dedicadas a proyectos de investigación. *EAN*, 150-161. Recuperado el 28 de 11 de 2017, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602013000100011&lng=en&tlng=es.

Hernández, S. (2012). *Automatización o control: la percepción de los usuarios de edificios de oficina inmótica.* Universidad Nacional de Córdoba.

HUIDOBRO MOYA, J. M., & MILLAN TEJEDOR, R. J. (2004). *DOMOTICA: EDIFICIOS INTELIGENTES.* CREACIONES COPYRIGHT. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos14/domotica/domotica.shtml>

Hwang, B.-G. (2012). *SUSTAINABLE PROJECT MANAGEMENT FOR GREEN CONSTRUCTION: CHALLENGES, IMPACT AND SOLUTIONS.* National University of Singapore, Department of Building.

Instituto Cerda. (1989). *Area de Telecomunicaciones. Edificios y Areas Inteligentes.* España.

Kirschning, I. (1992). *Edificios Inteligentes.* Universidad de las Americas, Ingenieria en Sistemas Computacionales.

Ortiz Cabrera, M. A. (2011). *OPTIMIZACION DEL SISTEMA INMOTICO EN EL HOTEL RENAISSANCE DE BARCELONA*. Universitat politécnica de catalunya.

Pizarro Ruiz, J. A. (2013). *Aportación al desarrollo de las Normas Técnicas y Reglamentación de los Sistemas Electrónicos para Viviendas y Edificios: Domótica, Inmótica y Hogar Digital*. Universidad Politecnica de Catalunya, Barcelona.

PMI. (10 de 11 de 2017). *PMI*. Obtenido de <https://americalatina.pmi.org/latam/AboutUS/QueEsLaDireccionDeProyectos.aspx>

Real Academia Española. (2018). *Real Academia Española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=LestGHS>

UACM. (8 de 03 de 2018). *La guía PMBOK*. Obtenido de <https://uacm123.weebly.com/index.html>

Unitel S.L.U. (28 de 11 de 2017). *Unitel S.L.U.* Obtenido de <https://unitel-tc.com/>

ANEXO I
Acta de Constitución de Proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

PROYECTO DE SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN (INMÓTICO) DE LA GESTIÓN Y OPERACIÓN DE SERVICIOS DE LA EDIFICACIÓN TORRE CENTRO BOLEITA (SATCB).

Fecha: 06 de febrero de 2017

Justificación/Propósito.

La incorporación de un sistema automatización e integración para el control y la gestión de servicios, facilita la operatividad de las edificaciones ayudando a la reducción de consumos de recursos energéticos, entre otros. Estas disminuciones, sí son considerables y adicionalmente con la incorporación de otros elementos, suelen categorizar la edificación como sustentable y pueden optar por certificaciones que la validen como es la certificación "LEED", la cual la Torre Centro Boletita se está postulado para obtener.

Descripción de los Productos, Servicios o Resultados del Proyecto:

- Implementar las adaptaciones de cada sistema de servicio según las necesidades para la ejecución del sistema Inmótico.
- Implementar la planta física del sistema de automatización.
- Instalar los programas y protocolos de gestión del sistema de automatización.
- Realizar de la puesta en marcha del sistema de control.

Entregables finales

- Compatibilidad de los sistemas de servicios con el sistema de automatización.
- Planta física del sistema de automatización.
- Programas y protocolos de gestión del sistema de automatización.
- Sistema de automatización de gestión funcionando.

Información Histórica

- Edificaciones con sistemas de automatización en Venezuela (Edificios Inteligentes).

Premisas/Supuestos:

- El sistema inmótico comprende solo el sistema de gestión y control de recursos, la planta física de los servicios monitoreados y controlados serán responsabilidad de cada uno de sus especialistas.
- El sistema inmótico debe ser de protocolos abiertos que permitan la interconexión de equipos de diversas marcas, permitiendo las posibles ampliaciones posteriores a la puesta en marcha.
- Los servicios de la edificación serán autónomos, no dependerán del sistema inmótico para su funcionamiento básico.
- Los sistemas a integrar corresponden
 - Sistema de Iluminación en áreas comunes.
 - Sistema de Climatización.
 - Sistema de control de acceso
 - Sistema de vigilancia o circuito cerrado de televisión (CCTV)
 - Sistema de circulación de a aire en Sótanos.
 - Sistema sanitario.
 - Sistema de medición de consumo eléctrico.

ANEXO II
Diccionario de EDT

Tabla 15. Diccionario del EDT del proyecto SATCB

EDT	NOMBRE DE TAREA	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN
1	Sistema de automatización de control y gestión de servicios para la edificación Torre Centro Boleíta (Sistema Inmótico)		118 días
1.1	Adaptaciones de cada sistema de servicio.	Consiste en la adaptación y preparación de cada uno de los sistemas de la edificación para poder conectarlos al sistema inmótico.	68 días
1.1.1	Control de acceso	Sistema de control de acceso como: torniquetes en el lobby principal, acceso a estacionamiento, acceso a cuartos de servicio de importancia mediante tarjeta HID.	40 días
1.1.1.1	Equipos de control de acceso	Instalación de equipos de control de acceso como: torniquetes en el lobby principal, acceso a estacionamiento, acceso a cuartos de servicio de importancia mediante tarjeta HID.	30 días
1.1.1.2	Integración con el sistema de automatización.	Interconexión con el sistema de control central donde se albergar la base de datos.	10 días
1.1.2	Control de iluminación	Sistema de control de iluminación en áreas comunes como Lobby Principal en planta baja, Lobby de ascensores en planta tipo y Niveles de estacionamiento. En cada área se crearan escenario según las horas de día para optimizar el consumo eléctrico.	50 días

1.1.2.1	Equipos de control de iluminación	Instalación de equipos del sistema de control de iluminación en áreas comunes como Lobby Principal en planta baja, Lobby de ascensores en planta tipo y Niveles de estacionamiento.	30 días
1.1.2.2	Integración de la iluminación al con el sistema de automatización.	Interconexión con el sistema de control central donde se operara el sistema y se configuraran los escenarios.	10 días
1.1.3	Ventilación forzada	Sistema de control de ventilación en sótanos mediante la configuración horaria y sensores.	30 días
1.1.3.1	Equipos de control del sistema de ventilación forzada	Instalación de equipos de control (Contactores, sensores CO2, módulos de supervisión, programa, entre otros) en el sistema de ventilación forzada en Sótanos.	15 días
1.1.3.2	Integración con el sistema de automatización.	Interconexión con el sistema de control central donde se monitorea el funcionamiento adecuado.	10 días
1.1.4	Sistema sanitario	Sistema de monitoreo y control de bombeo de agua blancas para la edificación y bomba de achique de sótanos.	20 días
1.1.4.1	Equipos de control de bombeo	Instalación de equipos de control (Contactora, sensores, módulos de supervisión, módulos de interconexión, entre otros), en el sistema de bombas de aguas blanca y sistema de achique en sótanos.	5 días
1.1.4.2	Integración con el sistema de automatización.	Interconexión con el sistema de control central donde se monitorea el funcionamiento adecuado.	5 días
1.1.5	Sistema de riego	Sistema de control programable para el riego de las áreas de verdes internas y externas de la edificación.	18 días

1.1.5.1	Equipos de control para sistema de riego	Instalación del equipamiento para el control del riego en las áreas de verdes internas y externas de la edificación.	3 días
1.1.5.2	Integración con el sistema de automatización.	Interconexión con el sistema de control central donde se monitorea el funcionamiento adecuado.	3 días
1.1.6	Integración y control con sistema de ascensores	Conexión al sistema de control de ascensores (Quíntuple).	5 días
1.1.7	Integración del sistema de climatización	Instalación de sistema de control centralizado del sistema de climatización de toda la edificación con las finalidad poseer un mejor control del consumo eléctrico mediante a optimización del usos de los equipos.	15 días
1.1.8	Integración con la planta eléctrica	Conexión a planta eléctrica con la finalidad de monitoreo de estado.	5 días
1.1.9	Integración con el sistema de protección contra incendio	Conexión al sistema de detección de incendio para la adquisición de información en caso de advertencia de incendio. Paralelamente un monitoreo de equipos de extinción como lo son bomba de para los rociadores y ventiladores para presurización de escalera y ascensores.	5 días
1.1.10	Integración de medición de consumos	Conexión con el sistema de medición de eléctrico.	5 días
1.2	Infraestructura común	Planta física necesaria para la aplicación del sistema de automatización, el sistema de Voz/Datos y CCTV de la edificación.	45 días

1.2.1	Infraestructura de la red de comunicaciones	Planta física necesaria para la aplicación del sistema de automatización y demás sistemas. Entre estas están: Canalización para cableado, equipos de comunicación (router, switch, módulos de conversión, entre otros), equipos de reservorios de información (Servidores), equipo de estabilización de energía (Fuentes de poder, reguladores de voltaje, UPS, entre otros).	30 días
1.2.2	Sistema de comunicación en áreas del condominio	Conexión en red de todos los equipo del condominio (computadoras y teléfonos IP) usador por el personal de servicio y mantenimiento.	20 días
1.2.3	Sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV)	Instalación y conexión de los equipos de CCTV y vigilancia (cámaras y sensores) como parte de los servicios internos de la edificación.	30 días
1.3	Plataforma de supervisión y control	Instalación y configuración de programas correspondientes al control de la edificación.	30 días
1.4	Puesta en marcha del sistema de control.	Puesta en marcha del sistema y periodo de pruebas.	20 días

ANEXO III
Matriz de Responsabilidades

Tabla 16. Matriz de responsabilidades del equipo en el proyecto SATCB

EDT	NOMBRE DE TAREA	RECURSOS					
		Gerente de Proyecto	Ingeniero Inspector 1	Ingeniero Inspector 2	Estimador de Costos	Ingeniero Eléctrico	Ingeniero Informático
1	Sistema de automatización de control y gestión de servicios para la edificación Torre Centro Boleíta (Sistema Inmótico)						
1.1	Adaptaciones de cada sistema de servicio.	I			C		
1.1.1	Control de acceso	I			C		
1.1.1.1	Equipos de control de acceso	I	V	I	C	R	
1.1.1.2	Integración con el sistema de automatización.	I	V	I	C		R
1.1.2	Control de iluminación	I			C		
1.1.2.1	Equipos de control de iluminación	I	I	V	C	R	
1.1.2.2	Integración de la iluminación al con el sistema de automatización.	I	I	V	C		R
1.1.3	Ventilación forzada	I			C		
1.1.3.1	Equipos de control del sistema de ventilación forzada	I	V	I	C	R	
1.1.3.2	Integración con el sistema de automatización.	I	V	I	C		R
1.1.4	Sistema sanitario	I			C		
1.1.4.1	Equipos de control de bombeo	I	I	V	C	R	
1.1.4.2	Integración con el sistema de automatización.	I	I	V	C		R
1.1.5	Sistema de riego	I			C		
1.1.5.1	Equipos de control para sistema de riego	I	V	I	C	R	
1.1.5.2	Integración con el sistema de automatización.	I	I	V	C		R
1.1.6	Integración y control con sistema de ascensores	I	I	V	C		R
1.1.7	Integración del sistema de climatización	I	I	V	C		R
1.1.8	Integración con la planta eléctrica	I	I	V	C		R
1.1.9	Integración con el sistema de protección contra incendio	I	I	V	C		R
1.1.10	Integración de medición de consumos	I	I	V	C		R
1.2	Infraestructura común	I			C		
1.2.1	Infraestructura de la red de comunicaciones	I	V	I	C	R	R
1.2.2	Sistema de comunicación en áreas del condominio	I	V	I	C		R
1.2.3	Sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV)	I	V	I	C		R
1.3	Plataforma de supervisión y control	I	V	V	C		R
1.4	Puesta en marcha del sistema de control.	I	V	V	C		R
	I: Informar V: Verificar R: Responsable de Ejecución C: Consultor.						

ANEXO IV
PDRI (APPENDIX C)

SECTION I - BASIS OF PROJECT DECISION

A. BUSINESS STRATEGY

A1. Building Use

Identify and list building uses or functions. These may include uses such as:

- | | | |
|--|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Retail | <input type="checkbox"/> Research | <input type="checkbox"/> Storage |
| <input type="checkbox"/> Institutional | <input type="checkbox"/> Multimedia | <input type="checkbox"/> Food service |
| <input type="checkbox"/> Instructional | <input type="checkbox"/> Office | <input type="checkbox"/> Recreational |
| <input type="checkbox"/> Medical | <input type="checkbox"/> Light manufacturing | <input type="checkbox"/> Other |

A description of other options which could also meet the facility need should be defined. (As an example, did we consider renovating existing space rather than building new space?) A listing of current facilities that will be vacated due to the new project should be produced.

A2. Business Justification

Identify the driving forces for the project and specify what is most important from the viewpoint of the owner including both needs and expectations. Address items such as:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Possible competitors | <input type="checkbox"/> Need date |
| <input type="checkbox"/> Level of amenities | <input type="checkbox"/> Target consumers |
| <input type="checkbox"/> Location | <input type="checkbox"/> Building utilization justification |
| <input type="checkbox"/> Sales or rental levels | <input type="checkbox"/> Number of lessors/occupant types |
| <input type="checkbox"/> Market capacity | <input type="checkbox"/> Support new business initiatives |
| <input type="checkbox"/> Use flexibility | <input type="checkbox"/> Facility replacement/consolidation |
| <input type="checkbox"/> Other | |

A3. Business Plan

The overarching project strategy should be defined that supports the business justification in relation to the following items:

- Funding availability
- Cost and financing
- Schedule milestones (including known deadlines)
- Types and sources of project funds
- Related/resulting projects
- Other

A4. Economic Analysis

An economic model should be developed to determine the viability of the venture. The model should acknowledge uncertainty and outline the boundaries of the analysis. It should acknowledge items such as:

- Design life
- Building Ownership
- Tax implications of investment including length of ownership
- Long-term operating and maintenance costs
- Resale/lease potential or in the case of institutional buildings, long term use plans
- Analysis of capital and operating cost versus sales or occupancy and profitability
- Other

A5. Facility Requirements

Facility size requirements are many times determined by applicable code and are often driven by occupancy. Note that this analysis is at the macro level. Some considerations are listed below:

- Number of occupants
- Volume
- Net and gross square footage by area uses
- Support infrastructure
- Classroom size
- Linear feet of display space
- Number of laboratory stations
- Occupant accommodation requirements (i.e., number of hospital beds, number of desks, number of workstations, on-site child care, on-site medical care, cot space, etc.)
- Other

A6. Future Expansion/Alteration Considerations

The possibility of expansion and/or alteration of the site and building should be considered for facility design. These considerations consist of a list of items that will facilitate the expansion or evolution of building use including adaptability/flexibility. Evaluation criteria may include:

- Provisions for site space in case of possible future expansion up or out
- Technologically advanced facility requirements
- Are departments or functional areas intended to “grow in place” during the future phase?
- If there will not be a future expansion of the building, how will departments or areas expand?
- Are any functional areas more likely than others to move out of the building in the future to allow others to expand or move in?
- Who will occupy the building in 5, 10, 15, 20 years?
- Flexibility or adaptability for future uses.
- Future phasing plan
- Other

A7. Site Selection Considerations

Evaluation of sites should address issues relative to different locations (i.e., global, country, or local). This evaluation may take into consideration existing buildings or properties, as well as new locations. The selection criteria include items such as:

- General geographic location
 - Access to the targeted market area
 - Local availability and cost of skilled labor (e.g., construction, operation, etc.)
 - Available utilities
 - Existing facilities
 - Economic incentive zones
 - Tax
- Land availability and developed costs
- Legal constraints
- Unusual financing requirements in region/locality
- Domestic culture vs. international culture
- Community relations
- Labor relations
- Government relations
- Political issues/constraints
- Education/training
- Safety and health considerations
- Environmental issues
- Symbolic and aesthetic
- Historic preservation
- Weather/climate
- Permitting Schedule
- Other

A8. Project Objectives Statement

This statement defines the project objectives and priorities for meeting the business strategy. It should be clear, concise, measurable, and specific to the project. It is desirable to obtain total agreement from the entire project team regarding these objectives and priorities to ensure alignment. Specifically, the priorities among cost, schedule, and value-added quality features should be clear. The objectives also should comply with any master plans if applicable.

B. OWNER PHILOSOPHIES

B1. Reliability Philosophy

A brief description of the project intent in terms of reliability should be defined. A list of the general design principles to be considered to achieve optimum/ideal operating performance from the facility/building should be addressed. Considerations may include:

- Critical systems redundancy
- Architectural/structural/civil durability
- Mechanical/electrical/plumbing reliability
- Other

B2. Maintenance Philosophy

A list of the general design principles to be considered to meet building maintenance requirements should be identified. This evaluation should include life cycle cost analysis of major facilities. Considerations may include:

- Daily occupancy loads
- Maximum building occupancy requirements
- Equipment monitoring requirements
- Energy conservation programs
- Selection of materials & finishes
- Requirements for building finishes
- Other

B3. Operating Philosophy

A list of the general design issues that need to be considered to support routine operations should be developed. Issues may include:

- Operating schedule/hours
- Provisions for building rental or occupancy assignments (i.e., by room, floor, suite) including flexibility of partitioning
- Future renovation schedule
- User finish out philosophy
- Flexibility to change layout
- Other

B4. Design Philosophy

A listing of design philosophy issues should be developed. These issues should be directed at concerns such as the following:

- Design life
- Aesthetic requirements
- Compatibility with master plan
- Theme
- Image
- Environmentally sustainable design (internal/external)
- Quality of life
- Other

C. PROJECT REQUIREMENTS

C1. Value-Analysis Process

A structured value analysis approach should be in place to consider design and material alternatives in terms of their cost effectiveness. Items that impact the economic viability of the project should be considered. Items to evaluate include issues such as:

- Discretionary scope issues
- Expensive materials of construction
- Life-cycle analysis of construction methods and structure
- Other

C2. Project Design Criteria

Project design criteria are the requirements and guidelines which govern the design of the project. Any design review board or design review process should be clearly articulated. Evaluation criteria may include:

- Level of design detail required
- Climatic data
- Codes & standards
 - National
 - Local
 - Owner specific
 - International
- Utilization of design standards
 - Owner's
 - Contractor's
 - Designer's
 - Mixed
 - Level of design detail required
- Donor or benefactor requirements
- Sole source requirements for equipment or systems
- Insurance underwriter requirements
- Cultural preferences
- Other

C3. Evaluation of Existing Facilities

If existing facilities are available, then a condition assessment must be performed to determine if they will meet facility requirements. Evaluation criteria may include:

- Capacity
 - Power
 - Fire water
 - Sanitary sewer
 - Security system/filtration
 - Utilities (i.e., potable water, gas, oil, etc.)
 - Waste treatment/disposal
 - Telecommunications
 - Storm water containment
- Access
 - Rail
 - Roads
 - ADA or local standards
- Parking areas
- Type and size of buildings/structures
- Amenities
 - Food service
 - Ambulatory access
 - Medical facilities
 - Recreation facilities including public outdoor spaces
 - Change rooms
- Condition assessment of existing facilities and infrastructure
- Other

C4. Scope of Work Overview

This work statement overview is a complete narrative description of the project that is discipline-oriented and supports development of the project schedule and project cost estimate. It sets the limits of work by each involved party and generally articulates their financial, task, and contractual responsibilities. It clearly states both assumptions and exclusions used to define the scope of work.

C5. Project Schedule

Ideally, the project schedule should be developed by the project team (owner, A/E, and construction contractor). It should include milestones, unusual schedule considerations and appropriate master schedule “contingency” time (float), procurement of long lead or critical pacing equipment, and required submissions and approvals.

C6. Project Cost Estimate

The project cost estimate should address all costs necessary for completion of the project. This cost estimate may include the following:

- Construction contract estimate
- Professional fees
- Land cost
- Furnishings
- Administrative costs
- Contingencies
- Cost escalation for elements outside the project cost estimate
- Startup costs including installation
- Miscellaneous expenses including but not limited to:
 - Specialty consultants
 - Inspection & testing services
 - Bidding costs
 - Site clearance
 - Bringing utilities to the site
 - Environmental impact mitigation measures
 - Local authority permit fees
 - Occupant moving & staging costs
 - Utility costs during construction (if paid by owner)
 - Interest on borrowed funds (cost of money)
 - Site surveys, soils tests
 - Availability of construction laydown & storage at site or in remote or rented facilities
- Other

SECTION II - BASIS OF DESIGN

D. SITE INFORMATION

D1. Site Layout

The facility should be sited on the selected property. Layout criteria may include items such as:

- Access (e.g., road, rail, marine, air, etc.)
- Construction access
- Historical/cultural
- Trees and vegetation
- Site massing and context constraints or guidelines (i.e., how a building will look in 3-dimensions at the site)
- Access transportation parking, delivery/service, & pedestrian circulation considerations
- Open space, street amenities, “urban context concerns”
- Climate, wind, and sun orientation for natural lighting views, heat loss/gain, energy conservation, and aesthetic concerns
- Other

D2. Site Surveys

The site should be surveyed for the exact property boundaries, including limits of construction. A topography map with the overall plot and site plan is also needed. Evaluation criteria may include:

- Legal property descriptions with property lines
- Easements
- Rights-of-way
- Drainage patterns
- Deeds
- Definition of final site elevation
- Benchmark control systems
- Setbacks
- Access & curb cuts
- Proximity to drainage ways and flood plains
- Known below grade structures and utilities (both active and inactive)
- Trees & vegetation
- Existing facility locations and conditions
- Solar/shadows
- Other

❑ D3. Civil/Geotechnical Information

The civil/geotechnical site evaluation provides a basis for foundation, structural, and hydrological design. Evaluations of the proposed site should include items such as:

- Depth to bedrock
- General site description (e.g., terrain, soils type, existing structures, spoil removal, areas of hazardous waste, etc.)
- Expansive or collapse potential of soils
- Fault line locations
- Spoil area for excess soil (i.e., location of on-site area or off-site instructions)
- Seismic requirements
- Water table elevation
- Flood plain analysis
- Soil percolation rate & conductivity
- Ground water flow rates and directions
- Need for soil treatment or replacement
- Description of foundation design options
- Allowable bearing capacities
- Pier/pile capacities
- Paving design options
- Overall site analysis
- Other

D4. Governing Regulatory Requirements

The local, state, and federal government permits necessary to construct and operate the facility should be identified. A work plan should be in place to prepare, submit, and track permit, regulatory, re-zoning, and code compliance for the project. It should include items such as:

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Construction | <input type="checkbox"/> Fire | <input type="checkbox"/> Accessibility |
| <input type="checkbox"/> Unique requirements | <input type="checkbox"/> Building | <input type="checkbox"/> Demolition |
| <input type="checkbox"/> Environmental | <input type="checkbox"/> Occupancy | <input type="checkbox"/> Solar |
| <input type="checkbox"/> Structural calculations | <input type="checkbox"/> Special | <input type="checkbox"/> Platting |
| <input type="checkbox"/> Building height limits | <input type="checkbox"/> Signage | <input type="checkbox"/> Air/water |
| <input type="checkbox"/> Setback requirements | <input type="checkbox"/> Historical issues | <input type="checkbox"/> Transportation |
| <input type="checkbox"/> Other | | |

The codes that will have a significant impact on the scope of the project should also be investigated and explained in detail. Particular attention should be paid to local requirements. Regulatory and code requirements may affect the defined physical characteristics and project cost estimate. The project schedule may be affected by regulatory approval processes. For some technically complex buildings, regulations change fairly often.

D5. Environmental Assessment

An environmental assessment should be performed for the site to evaluate issues that can impact the cost estimate or delay the project. These issues may include:

- Archeological
- Location in an EPA air quality non-compliance zone
- Location in a wet lands area
- Environmental permits now in force
- Existing contamination
- Location of nearest residential area
- Ground water monitoring in place
- Downstream uses of ground water
- Existing environmental problems with the site
- Past/present use of site
- Noise/vibration requirements
- Air/water discharge requirements and options evaluated
- Discharge limits of sanitary and storm sewers identified
- Detention requirements
- Endangered species
- Erosion/sediment control
- Other

D6. Utility Sources with Supply Conditions

The availability/non-availability of site utilities needed to operate the facility with supply conditions of quantity, temperature, pressure, and quality should be evaluated. This may include items such as:

- Potable water
- Drinking water
- Cooling water
- Fire water
- Sewers
- Electricity (voltage levels)
- Communications (e.g., data, cable television, telephones)
- Special requirement (e.g., deionized water or oxygen)
- Other
- Instrument air
- Facility air
- Heating water
- Gases
- Steam

D7. Site Life Safety Considerations

Fire and life safety related items should be taken into account for the selected site. These items should include fire protection practices at the site, available firewater supply (amounts and conditions), special safety requirements unique to the site, etc. Evaluation criteria may include:

- Wind direction indicator devices (e.g., wind socks)
- Fire monitors & hydrants
- Flow testing
- Access and evacuation plan
- Available emergency medical facilities
- Security considerations (site illumination, access control, etc.)
- Other

D8. Special Water and Waste Treatment Requirements

On-site or pretreatment of water and waste should be evaluated. Items for consideration may include:

- Wastewater treatment
 - Process waste
 - Sanitary waste
- Waste disposal
- Storm water containment & treatment
- Other

E. BUILDING PROGRAMMING

E1. Program Statement

The program statement identifies the levels of performance for the facility in terms of space planning and functional relationships. It should address the human, physical, and external aspects to be considered in the design. Each performance criteria should include these issues:

- A performance statement outlining what goals are to be attained (e.g., providing sufficient lighting levels to accomplish the specified task safely and efficiently)
- A measure that must be achieved (e.g., 200 foot-candles at surface of surgical table)
- A test which is an accepted approach to establish that the criterion has been met (e.g., using a standard light meter to do the job)
- Other

E2. Building Summary Space List

The *summary* space list includes *all* space requirements for the entire project. This list should address specific types and areas. Possible space listings include:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Building population | <input type="checkbox"/> Classrooms |
| <input type="checkbox"/> Administrative offices | <input type="checkbox"/> Laboratories |
| <input type="checkbox"/> Lounges | <input type="checkbox"/> Corridors |
| <input type="checkbox"/> Food Service Cafeteria | <input type="checkbox"/> Storage facilities |
| <input type="checkbox"/> Conference rooms | <input type="checkbox"/> Mechanical rooms |
| <input type="checkbox"/> Vending alcoves | <input type="checkbox"/> Electrical rooms |
| <input type="checkbox"/> Janitorial closets | <input type="checkbox"/> Parking space |
| <input type="checkbox"/> Elevators | <input type="checkbox"/> Entry lobby |
| <input type="checkbox"/> Stairs | <input type="checkbox"/> Restrooms |
| <input type="checkbox"/> Loading docks | <input type="checkbox"/> Data/computer areas |
| <input type="checkbox"/> Dwelling units | <input type="checkbox"/> Other considerations |
| <input type="checkbox"/> Special technology considerations | |

A room data sheet should correspond to each entry on the summary space list. Room data sheets are discussed in element E11. The room data sheet contains information that is necessary for the summary space list. This list is used to determine assignable (usable) and non-assignable (gross) areas.

E3. Overall Adjacency Diagrams

The overall adjacency diagrams depict the layout of each department or division of the entire building. They show the relationship of specific rooms, offices, and sections. The adjacency diagrams must adequately convey the overall relationships between functional areas within the facility. Note that these diagrams are sometimes known as “bubble diagrams” or “balloon diagrams.” They are also commonly expressed in an adjacency matrix.

E4. Stacking Diagrams

A stacking diagram portrays each department or functional unit vertically in a multi-story building. Stacking diagrams are drawn to scale, and they can help establish key design elements for the building. These diagrams are easily created with space lists and adjacency (or bubble) diagrams. Critical vertical relationships may relate to circulatory (stairs, elevators), structural elements, and mechanical or utility shafts.

Stacking diagrams can establish building elements such as floor size. This type of diagram often combines functional adjacencies and space requirements and also shows how the project is sited.

E5. Growth and Phased Development

Provisions for future phases or anticipated use change must be considered during project programming. A successful initial phase necessitates a plan for the long term phases. The following phasing issues may be addressed.

- Guidelines to allow for additions (i.e., over-design of structural systems, joist layout, column spacing, etc.)
- Technology needs as facility grows and expands or changes (e.g., mechanical systems, water demands, etc.)
- Compare the additional costs involved with making the building “expandable” versus the probability of the future expansion occurring as envisioned.
- Provisions for infrastructure that allow for future expansion
- Other

E6. Circulation and Open Space Requirements

An important component of space programming is common-area open spaces, both interior and exterior. These areas include the items listed and considerations such as:

- Exterior
 - Service dock areas and access
 - Circulation to parking areas
 - Passenger drop-off areas
 - Pedestrian walkways
 - Courtyards, plazas, or parks
 - Landscape buffer areas
 - Unbuildable areas (e.g., wetlands or slopes)
 - Sidewalks or other pedestrian routes
 - Bicycle facilities
 - Lobbies and entries
 - Security considerations (e.g., card access or transmitters)
 - Snow removal plan
 - Postal and newspaper delivery
 - Waste removal
 - Fire and life-safety circulation considerations
- Interior
 - Interior aisle ways and corridors
 - Vertical circulation (i.e., personnel & material transport including elevators and escalators)
 - Directional and location signage
- Other

E7. Functional Relationship Diagrams/Room by Room

Room by room functional relationship diagrams show the structure of adjacencies of a group of rooms. With these adjacency diagrams (also known as bubble diagrams), the architect can convert them into a floor plan with all the relationships. Each space detail sheet should have a minimum of one functional relationship diagram. Rooms are often represented by circles, bubbles, squares, or rectangles. Larger rooms are represented with bigger symbols. They are also commonly expressed in an adjacency matrix.

E8. Loading/Unloading/Storage Facilities Requirements

A list of requirements identifying materials to be unloaded and stored and products to be loaded along with their specifications. This list should include items such as:

- Storage facilities to be provided and/or utilized
- Refrigeration requirements and capabilities
- Mail/small package delivery
- Recycling requirements
- Other

E9. Transportation Requirements

Specifications for implementation of facility transportation (e.g., roadways, conveyers, elevators, etc.) as well as methods for receiving and shipping of materials (e.g., air, rail, truck, marine, etc.) should be identified. Provisions should be included for items such as:

- Facility access requirements based on transportation
- Drive-in doors
- Extended ramps for low clearance trailers
- Rail car access doors
- Service elevators
- Loading docks
- Temporary parking
- Other

ANEXO V E10. Building Finishes

Levels of interior and exterior finishes should be defined for the project. For example, the finishes may include categories such as:

Interior Schedule:

- Type A
 - Floor: vinyl composition tile
 - Walls: painted
- Type B
 - Floor: direct glue carpet
 - Walls: vinyl wall covering
- Type C
 - Floor: carpet over pad
 - Walls: wood paneling

Exterior Schedule:

- Type 1
 - Walls: brick
 - Trim: brick
- Type 2
 - Walls: overlapping masonry
 - Trim: cedar

Finishes and local design standards are further defined in category F.

E11. Room Data Sheets

Room data sheets contain the specific requirements for each room considering its functional needs. A room data sheet should correspond to each room on the building summary space list. The format of the room data sheet should be consistent. Possible issues to include on room data sheets are:

- Critical dimensions
- Technical requirements (e.g., fireproof, explosion resistance, X-ray, etc.)
- Furnishing requirements
- Equipment requirements
- Audio/visual (A/V) data and communication provisions
- Lighting requirements
- Utility requirements
- Security needs including access/hours of operation
- Finish type
- Environmental issues
- Acoustics/vibration requirements
- Life-safety
- Other

E12. Furnishings, Equipment, and Built-Ins

All moveable furnishings, equipment, and built-ins should be listed on the room data sheets. Moveable and fixed in place equipment should be distinguished. Building modifications, such as wide access doors or high ceilings, necessary for any equipment also need to be listed. Long delivery time items should be identified and ordered early. It is critical to identify the utility impact of equipment (e.g., electrical, cooling, special water or drains, venting, radio frequency shielding, etc.). Examples may include:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Furniture | <input type="checkbox"/> Material handling |
| <input type="checkbox"/> Kitchen equipment | <input type="checkbox"/> Partitions |
| <input type="checkbox"/> Medical equipment | <input type="checkbox"/> Other |

New items and relocated existing items must be distinguished in the program. The items can be classified in the following categories.

New Items:

- Contractor furnished and contractor installed
- Owner furnished and contractor installed
- Owner furnished and owner installed
- Other

Existing Items:

- Relocated as is and contractor installed
- Refurbished and installed by contractor
- Relocated as is and owner installed
- Refurbished and installed by owner
- Other

E13. Window Treatment

Any special fenestration window treatments for energy and/or light control should be noted in order to have proper use of natural light. Some examples include:

- Blocking of natural light
- Glare reducing windows
- Exterior louvers
- Interior blinds
- Other

F. BUILDING/PROJECT DESIGN PARAMETERS

F1. Civil/Site Design

Civil/site design issues should be addressed to provide a basis for facility design.
Issues to address may include:

- Service and storage requirements
- Elevation and profile views
- High point elevations for grade, paving, and foundations
- Location of equipment
- Minimum overhead clearances
- Storm drainage system
- Location and route of underground utilities
- Site utilities
- Earth work
- Subsurface work
- Paving/curbs
- Landscape/xeriscape
- Fencing/site security
- Other

F2. Architectural Design

Architectural design issue should be addressed to provide a basis for facility design. These issues may include the following:

- Determination of metric (hard/soft) versus Imperial (English) units
(Note: The term “hard” metric means that materials and equipment are identified on the drawings and have to be delivered in metric-sized unit dimensions such as 200mm by 400mm. “Soft” metric means that materials and equipment can be delivered using sizes that approximate the metric dimensions given on the drawings, such as 3 inch length instead of 8 cm. It is important to set these dimensions and not “mix and match.”)
- Requirements for building location/orientation horizontal & vertical
- Access requirements
- Nature/character of building design (e.g., aesthetics, etc.)
- Construction materials
- Acoustical considerations
- American with Disabilities Act requirements or other local access requirements
- Architectural Review Boards
- Planning & zoning review boards
- Circulation considerations
- Seismic design considerations
- Color/material standards
- Hardware standards
- Furniture, furnishings, and accessories criteria
- Design grid
- Floor to floor height
- Other

F3. Structural Design

Structural design considerations should be addressed to provide a basis for the facility design. These considerations may include the following:

- Structural system (e.g., construction materials, constraints, etc.)
- Seismic requirements
- Foundation system
- Corrosion control requirements/required protective coatings
- Client specifications (e.g., basis for design loads, vibration, deflection, etc.)
- Future expansion/flexibility considerations
- Design loading parameter (e.g., live/dead loads, design loads, collateral load capacity, equipment/material loads, wind/snow loads, uplift)
- Functional spatial constraints
- Other

F4. Mechanical Design

Mechanical design parameters should be developed to provide a basis for facility design. Items to consider include:

- Special ventilation or exhaust requirements
- Equipment/space special requirements with respect to environmental conditions (e.g., air quality, special temperatures)
- Energy conservation and life cycle costs
- Acoustical requirements
- Zoning and controls
- Air circulation requirements
- Outdoor design conditions (e.g., minimum and maximum yearly temperatures)
- Indoor design conditions (e.g., temperature, humidity, pressure, air quality, etc.)
- Building emissions control
- Utility support requirements
- System redundancy requirements
- Plumbing requirements
- Special piping requirements
- Seismic requirements
- Other

F5. Electrical Design

Electrical design parameters provide the basis for facility design. Consider items such as:

- Power sources with available voltage & amperage
- Special lighting considerations (e.g., lighting levels, color rendition)
- Voice, data, and video communications requirements
- Uninterruptable power source (UPS) and/or emergency power requirements
- Energy consumption/conservation and life cycle cost
- Ability to use daylight in lighting
- Seismic requirements
- Lightning/grounding requirements
- Other

F6. Building Life Safety Requirements

Building life safety requirements are a necessity for building operations. They should be identified at this stage of the project. Possible safety requirements are listed below:

- Fire resistant requirements
- Explosion resistant requirements
- Area of refuge requirements in case of catastrophe
- Safety and alarm requirements
- Fire detection and/or suppression requirements
- Eye wash stations
- Safety showers
- Deluge requirements and foam
- Fume hoods
- Handling of hazardous materials
- Isolation facilities
- Sterile environments
- Emergency equipment access
- Personnel shelters
- Egress
- Public address requirements
- Data or communications protection in case of disaster or emergency
- Fall hazard protection
- Gas hazard detection
- Other

F7. Constructability Analysis

CII defines constructability as, "the optimum use of construction knowledge and experience in planning, design, procurement, and field operations to achieve overall project objectives. Maximum benefits occur when people with construction knowledge and experience become involved at the very beginning of a project."

Is there a structured approach for constructability analysis in place? Have provisions been made to provide this on an ongoing basis? This would include examining design options and details of construction that minimize construction costs while maintaining standards of safety, quality, and schedule. Elements of constructability during pre-project planning include:

- Constructability program in existence
- Construction knowledge/experience used in project planning
- Early construction involvement in contracting strategy development
- Developing a construction-sensitive project schedule
- Considering major construction methods in basic design approaches
- Developing site layouts for efficient construction
- Early identification of project team participants for constructability analysis
- Usage of advanced information technologies
- Other

F8. Technological Sophistication

The requirements for "intelligent" or special building systems should be evaluated. Examples of these systems may include:

- Video conferencing
- Internet connections
- Advanced audio/visual (A/V) connections
- Personnel sensing
- Computer docking stations
- "Smart" heating or air-conditioning
- Intercommunication systems
- Security systems
- Communication systems
- Conveyance systems
- Other

G. EQUIPMENT

G1. Equipment List

Project-specific equipment should be defined and listed. (Note: Building systems equipment is addressed in element F4, Mechanical Design, and F5, Electrical Design). In situations where owners are furnishing equipment, the equipment should be properly defined and purchased. The list should define items such as:

- Process
- Medical
- Food service/vending
- Trash disposal
- Distributed control systems
- Material handling
- Existing sources and characteristics of equipment
 - Relative sizes
 - Weights
 - Location
 - Capacities
 - Materials of construction
 - Insulation and painting requirements
 - Equipment related access
 - Vendor, model, and serial number once identified
 - Equipment delivery time, if known
- Other

G2. Equipment Location Drawings

Equipment location/arrangement drawings identify the specific location of each item of equipment in a project. These drawings should identify items such as:

- Plan and elevation views of equipment and platforms
- Location of equipment rooms
- Physical support requirement (e.g., installation bolt patterns)
- Coordinates or location of all major equipment
- Other

G3. Equipment Utility Requirements

This evaluation should consist of a tabulated list of utility requirements for all major equipment items such as:

- Power and/or all utility requirements
- Flow diagrams
- Design temperature and pressure
- Diversity of use
- Gas
- Water
- Other

SECTION III - EXECUTION APPROACH

H. PROCUREMENT STRATEGY

H1. Identify Long Lead/Critical Equipment and Materials

Identify engineered equipment and material items with lead times that will impact the design for receipt of vendor information or impact the construction schedule with long delivery times.

H2. Procurement Procedures and Plans

Procurement procedures and plans include specific guidelines, special requirements, or methodologies for accomplishing the purchasing, expediting, and delivery of equipment and materials required for the project. Evaluation criteria may include:

- Who will perform procurement?
- Listing of approved vendors, if applicable
- Client or contractor purchase orders
- Reimbursement terms and conditions
- Guidelines for supplier alliances, single source, or competitive bids
- Guidelines for engineering/construction contracts
- Who assumes responsibility for owner-purchased items?
 - Financial
 - Shop inspection
 - Expediting
- Tax strategy
 - Depreciation capture
 - Local sales and use tax treatment
 - Investment tax credits
- Definition of source inspection requirements and responsibilities
- Definition of traffic/insurance responsibilities
- Definition of procurement status reporting requirements
- Additional/special owner accounting requirements
- Definition of spare parts requirements
- Local regulations (e.g., tax restrictions, tax advantages, etc.)
- Incentive/penalty strategy for contracts
- Storage
- Other

J. DELIVERABLES

J1. CADD/Model Requirements

Computer Aided Drafting and Design (CADD) requirements should be defined. Evaluation criteria may include:

- Software system required by client (e.g., AutoCAD, Intergraph, etc.)
- Will the project be required to be designed using 2D or 3D CADD?
Will rendering be required?
- If 3D CADD is to be used, will a walk-through simulation be required?
- Owner/contractor standard symbols and details
- How will data be received and returned to/from the owner?
 - Disk
 - Electronic transfer
 - Tape
 - Reproducibles
 - Full size mock-ups

Physical model requirements depend upon the type needed for analysis, such as study models or design checks.

J2. Documentation/Deliverables

Documentation and deliverables required during project execution should be identified. If electronic media are to be used, format and application packages should be outlined. The following items may be included in a list of deliverables:

- Drawings & specifications
- Project correspondence
- Permits
- Maintenance and operating information/startup procedures
- Facility keys, keying schedules, and access codes
- Project data books (quantity, format, contents, and completion date)
- Equipment folders (quantity, format, contents, and completion date)
- Design calculations (quantity, format, contents, and completion date)
- Spare parts and maintenance stock (special forms)
- Procuring documents/contract documents
- Record (as-built) documents
- Quality assurance documents
- Project signage
- Guarantees/warranties
- Inspection documents
- Certificates of inspection
- Shop drawings and samples
- Bonds
- Distribution matrix
- Other

K. PROJECT CONTROL

K1. Project Quality Assurance and Control

Quality assurance and quality control procedures need to be established. Responsibility for approvals needs to be developed. Electronic media requirements should be outlined. These issues may include:

- Responsibility during design and construction
- Testing of materials and workmanship
- ISO 9000 requirements
- Submittals and shop drawing approach
- Inspection reporting requirements
- Progress photos
- Reviewing changes and modifications
- Communication documents (e.g., RFI's, RFQ's, etc.)
- Commissioning tests
- Lessons-learned feedback
- Other

K2. Project Cost Control

Procedures for controlling project cost need to be outlined and responsibility assigned. Electronic media requirements should be identified. These may include cost control requirements such as:

- Financial (client/regulatory)
- Phasing or area sub-accounting
- Capital vs. non-capital expenditures
- Report requirements
- Payment schedules and procedures
- Cash flow projections/draw down analysis
- Cost code scheme/strategy
- Costs for each project phase
- Periodic control check estimates
- Change order management procedure, including scope control
- Other

K3. Project Schedule Control

The project schedule is created to show progress and ensure that the project is completed on time. The schedule is necessary for design and construction of the building. A schedule format should be decided on at the beginning of the project. Typical items included in a project schedule are listed below.

- Milestones
- Unusual schedule considerations
- Required submissions and/or approvals
- Required documentation and responsible party
- Baseline vs. progress to date
- Long lead or critical pacing equipment delivery
- Critical path activities
- Contingency or “float time”
- Permitting or regulatory approvals
- Activation and commissioning
- Liquidated damages/incentives
- Other

The owner must also identify how special project issues will be scheduled. These items may include:

- Selection, procurement, and installation of equipment
- Design of interior spaces (including furniture and accessory selection)
- Stages of the project that must be handled differently than the rest of the project
- Tie-ins, service interruptions, and road closures
- Other

K4. Risk Management

Major project risks need to be identified, quantified, and management actions taken to mitigate problems developed. Pertinent elements may include:

- Design risks
 - Expertise
 - Experience
 - Work load
 - Teamwork orientation
 - Communication
 - Integration and coordination
 - Other
- Construction risks
 - Availability of craft labor and construction materials
 - Weather
 - Differing/unforeseen/difficult site conditions
 - Long lead item delays
 - Strikes
 - Inflation
 - Scope growth
 - Other
- Management risks
 - Availability of designers
 - Critical quality issues
 - Bidders
 - Human error
 - Cost & schedule estimates
 - Timely decisions
 - Team chemistry
 - Other
- Insurance considerations

K5. Safety Procedures

Safety procedures and responsibilities must be identified for design consideration and construction. Safety issues to be addressed may include:

- Hazardous material handling
- Interaction with the public
- Working at elevations/fall hazards
- Evacuation plans & procedures
- Drug testing
- First aid stations
- Accident reporting & investigation
- Pre-task planning
- Safety orientation & planning
- Safety incentives
- Other special or unusual safety issues

L. PROJECT EXECUTION PLAN

L1. Project Organization

The project team should be identified including roles, responsibilities, and authority. Items to consider include:

- Core team members
- Project manager assigned
- Project sponsor assigned
- Working relationships between participants
- Communication channels
- Organizational chart
- Approval responsibilities/responsibility matrix
- Other

L2. Owner Approval Requirements

All documents that require owner approval should be clearly defined. These may include:

- Milestones for drawing approval by phase
 - Comment
 - Approval
 - Bid issues (public or private)
 - Construction
- Durations of approval cycle compatible with schedule
- Individual(s) responsible for reconciling comments before return
- Types of drawings/specifications
- Purchase documents/general conditions & contract documents
 - Data sheets
 - Inquiries
 - Bid tabulations
 - Purchase orders
- Vendor information
- Other

L3. Project Delivery Method

The methods of project design and construction delivery, including fee structure should be identified. Issues to consider include:

- Owner self-performed
- Designer and constructor qualification selection process
- Selected methods (e.g., design/build, CM at risk, competitive sealed proposal, bridging, design-bid-build, etc.)
- Contracting strategies (e.g., lump sum, cost-plus, etc.)
- Design/build scope package considerations
- Other

L4. Design/Construction Plan and Approach

This is a documented plan identifying the specific approach to be used in designing and constructing the project. It should include items such as:

- Responsibility matrix
- Subcontracting strategy
- Work week plan/schedule
- Organizational structure
- Work Breakdown Structure (WBS)
- Construction sequencing of events
- Site logistics plan
- Safety requirements/program
- Identification of critical activities that have potential impact on facilities (i.e., existing facilities, crane usage, utility shut downs and tie-ins, testing, etc.)
- Quality assurance/quality control (QA/QC) plan
- Design and approvals sequencing of events
- Equipment procurement and staging
- Contractor meeting/reporting schedule
- Partnering or strategic alliances
- Alternative dispute resolution
- Furnishings, equipment, and built-ins responsibility
- Other

L5. Substantial Completion Requirements

Substantial Completion (SC) is defined as the point in time when the building is ready to be occupied. The following may need to be addressed:

- Have specific requirements for SC responsibilities been developed?
- Have warranty, permitting, insurance, tax implications, etc., been considered?
- Commissioning
 - Equipment/systems startup and testing
 - Occupancy phasing
 - Final code inspection
 - Calibration
 - Verification
 - Documentation
 - Training
 - Acceptance
- Landscape requirements
- Punchlist completion plan and schedule
- Substantial completion certificate
- Other