

Fecha de elaboración: 22.04.2021 [del RAI]			
Tipo de documento	TID: PDF	Obra creación:	Proyecto investigación:
Título: Reconocer aplicaciones presentes en el mercado para el control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial			
Autor(es): Ricardo Alexander Ibarra Páez, Miguel Ángel Rodríguez Mantilla, Jaime Fernando Susatama Coronado			
Tutor(es): Jamilton Fernando Benavides			
Fecha de finalización: 15.05.2021 [del proyecto de investigación]			
Temática: Seminario de Investigación II			
Tipo de investigación: Descriptiva			
<p>Resumen: Basados en la experiencia en el desarrollo de proyectos de ingeniería y específicamente en la consultoría de estudios y diseños de infraestructura vial, se ve la necesidad de reconocer las herramientas tecnológicas presentes en el mercado que nos permitan realizar el control de dicha consultoría de una manera más eficaz y eficiente. Permitiendo a la Dirección del proyecto estar informado del desarrollo de todas las áreas de trabajo. Este reconocimiento se realizará mediante la recolección de datos teóricos que describan las herramientas tecnológicas, donde se evaluará su gestión, en cuanto a eficiencia y rendimiento de los recursos, así como la entrega resultados en el tiempo esperado. Esto con el fin de que la Dirección pueda tomar decisiones de una manera más acertada y oportuna, lo cual se reflejará en el cumplimiento de las metas solicitadas por el cliente.</p>			
Palabras clave: Sistema de Gestión Integrada, Software, Aplicación, Software de Gestión de Calidad.			
<p>Planteamiento del problema: En consultoría de obras de infraestructura vial, debido a la considerable extensión de datos susceptibles de análisis, estudio y tratamiento de manera independiente y/o simultánea de cada una de las áreas que componen los estudios y diseños de proyectos, es indispensable que el director y/o Gerente de Proyecto conozca de manera ágil el estado de avance del proyecto que está liderando.</p> <p>Comúnmente en este tipo de proyectos cada área o disciplina desarrolla actividades que no necesariamente dependen unas de otras, por lo cual se asignan profesionales responsables en cada una de las áreas para que ejecuten y hagan cumplir los requerimientos estipulados, los cuales son asignados y controlados por el Director y/o Gerente de Proyecto.</p> <p>La información que cada uno de estos profesionales maneja, se almacena en mayor medida en formato magnético, para lo cual se maneja una red interna de la organización la cual cuenta con un espacio o carpeta dedicada a cada departamento en la cual reposa la información de cada una de las áreas que integran el proyecto, lo cual hace engorroso su seguimiento y verificación por parte del Director y/o Gerente del Proyecto.</p> <p>En la intranet se presentan diferentes problemáticas, las cuales incurren en la falta de control de la documentación e información técnica de los proyectos, como la falta de</p>			

conocimiento de lo existente en la red (documentación, información técnica), esto hace que el personal no la utilice de la manera correcta, que al no saber de la existencia de los documentos los realicen, generando más documentación y menos efectiva; de igual manera se puede presentar duplicación de la información donde se guarda la misma información una, dos y hasta más veces en diferentes rutas, lo cual genera que la información permanezca desactualizada con mayor facilidad y que el personal no autorizado tenga acceso a la información clasificada.

Teniendo en cuenta esto, y tomando como base los principios, donde el cliente establece las necesidades mínimas y responsabilidades del personal profesional vinculado al proyecto, definiendo perfiles, cargos y responsabilidades. El Director del proyecto es el responsable por dirigir y responder íntegramente por el contrato, siendo el interlocutor con el cliente.

Es allí cuando el control de la información y el conocimiento del avance de cada una de las áreas conlleva una gran importancia y relevancia, ya que de la veracidad que se tenga y de la celeridad con que se entreguen al cliente depende en gran manera la relación y credibilidad con el mismo, lo que al final se traduce en confianza y mejores oportunidades para el desarrollo de futuros proyectos. (Roncancio, 2019)

Pregunta: ¿Cómo reconocer las aplicaciones presentes en el mercado para el control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial?

Objetivos:

General. Reconocer las herramientas tecnológicas dispuestas en el mercado (Aplicaciones) para realizar el control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial.

Específicos.

1. Dar a conocer las aplicaciones presentes en el mercado para ser aplicadas al control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial.
2. Establecer las diferencias entre las aplicaciones presentes en el mercado.
3. Plantear las ventajas y desventajas de cada herramienta tecnológica.
4. Plantear una metodología para escoger la mejor opción del mercado según las necesidades de cada proyecto de infraestructura vial.

Marco teórico:

¿Qué Es Una Herramienta De Gestión De Proyectos? (Pag 48)

Una herramienta de gestión de proyectos es un software con el que se puede realizar un seguimiento a todas las actividades, tareas, recursos, etc.; de uno o varios proyectos, tanto de manera estratégica como operativa. El objetivo es que se lleve a cabo una gestión exitosa de proyectos.

Una gestión más eficiente conduce a un mejor rendimiento de los recursos y mejores resultados entregados a tiempo. Ahora bien, cuando una empresa tiene muchos clientes y una gran variedad de tareas, es mayor el reto, y es cuando un software para gestionar los proyectos se vuelve imprescindible. De lo contrario la compañía puede sumergirse en un caos: pérdida de clientes, más horas de trabajo, reducción de ingresos y estrés en los equipos.

Tipos De Herramientas Para La Gestión De Proyectos (Pag 48)

Herramientas de planificación de tareas. Pag 49

Herramientas para gestión del tiempo. Pag 49

Herramientas para Informes de progreso. Pag 50

Herramientas de colaboración. Pag 51

Herramientas de Rentabilidad. Pag 51

¿Por Qué Tener Una Herramienta De Gestión De Proyectos? (Pag 52)

A medida que más personas se involucran en los proyectos, el uso de herramientas de gestión de proyectos puede ser bastante desafiante, para lograr la culminación exitosa de un proyecto. No obstante, es la única manera de realizar las tareas de manera organizada. (Rivas, Pérez, Mendoza, Griman. 2009)

Pero, esto no es lo único, hay otras razones por las que se debe contar con herramientas de gestión de proyectos, si desea alcanzar los plazos de su proyecto:

Facilitan la gestión del Gerente de Proyectos.

Mejoran la gestión de tareas por parte de cada responsable.

Promueven el flujo de trabajo entre el equipo, ya que favorecen el trabajo colaborativo.

Da visibilidad de la evolución del proyecto a todos en la compañía.

Aspectos A Tomar En Cuenta Al Elegir Una Herramienta De Gestión De Proyectos. (Pag 53)

1. Colaboración. Pag 53
2. Gestión de riesgos. Pag 54
3. Gestión de recursos. Pag 54
4. KPIs y Reportes. Pag 55

Principales Retos Al Implementar Una Herramienta De Gestión De Proyectos (Pag 57)

Carga de Tareas por los Gerentes. Pag 57

Carga de Horas por los equipos de trabajo. Pag 57

Realización de Reportes Analíticos. Pag 58

Convertir el uso de la herramienta como parte de la Cultura

¿Qué es un diagrama de Gantt y para qué sirve? (Pag 59)

¿Qué es el gráfico de Gantt? (Pag 59)

¿Qué es el diagrama de Gantt y un ejemplo? (Pag 60)

Un buen ejemplo del uso del diagrama de Gantt puede ser gestionar presupuestos o controlar el gasto en diferentes partidas. Pero, además de las finanzas existen muchas otras aplicaciones de este tipo de gráficos, como las siguientes:

Diagrama de Gantt en proyectos de construcción. Pag 61

Diagramas de Gantt en TI. Pag 61

Diagrama de Gantt en educación. Pag 61

Diagramas de Gantt en marketing. Pag 61

Diagrama de Gantt pdf. Pag 62

Cuáles son los pasos básicos para elaborar un Diagrama de Gantt (Pag 62)

¿Qué aporta el diagrama de Gantt a la gestión de proyectos? (Pag63)

Método:

Para realizar la presente investigación que tiene como principal objetivo reconocer las aplicaciones presentes en el mercado para el control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial se ha decidido utilizar la metodología de la investigación propuesta por los autores Hernández, Fernández y Baptista (1998). (Pag 72).

Planteamiento del problema de investigación (Pag 72)

De acuerdo a la revisión de literatura realizada, tanto en los antecedentes investigativos como en el marco referencial, se sabe que existen una variedad de aplicaciones que se podrían usar, en el control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial, ofreciendo una solución al problema, del manejo y almacenamiento de la información en los proyectos de infraestructura vial, debido a que la información que cada área maneja junto con los profesionales a cargo, se almacena en mayor medida en formato magnético, para lo cual se maneja una red interna de la organización la cual cuenta con un espacio o carpeta dedicada a cada departamento en la cual reposa la información de cada una de las áreas que integran el proyecto, lo cual hace engorroso su seguimiento y verificación por parte del Director y/o Gerente del Proyecto.

Objetivos de Investigación (Pag 73)

Tipo de Estudio (Pag 74)

Fuente de Datos (Pag 74)

Planteamiento de la Hipótesis (Pag 75)

Diseño de la investigación (Pag75)

Población o Muestra (Pag 76)

Es muy importante que en el transcurso de una investigación se defina la muestra para el desarrollo del estudio. Según Bernal (2006), los pasos que se siguen para la definición de una muestra en la investigación son:

- a) Definición de la Población
- b) Identificación del marco muestral.
- c) Determinación del tamaño de la muestra
- d) Elección de un procedimiento de muestreo

e) Selección de la muestra

Instrumentos de Medida (Pag 77)

Procedimiento y Análisis de los datos (Pag 77)

Hay cuatro tipos de análisis cualitativos:

1. Análisis cualitativo de contenido.
2. Análisis cualitativo narrativo
3. Análisis cualitativo del discurso
4. Análisis cualitativo del marco de trabajo.

Para efectos de este estudio se utilizará el análisis cualitativo de marco de trabajo, donde, debido a la cantidad ingente de datos que se pueden encontrar.

Presentación de resultados (Pag 78)

Este paso es muy importante ya que nos permite presentar los datos de manera operativa para resolver las incógnitas presentadas en esta investigación, con ello seguimos dos pasos: la disposición y la presentación.

Para efectos de esta investigación los datos serán presentados mediante tablas comparativas, que nos permitan describir fácilmente, las características, ventajas y desventajas, de las aplicaciones útiles para el manejo y almacenamiento de la información en los proyectos de infraestructura vial.

Resultados, hallazgos u obra realizada:

Recolección de datos (Pag 80)

Después de realizar una exhaustiva investigación en la red, encontramos que cada vez son más numerosos los **recursos tecnológicos** con los que cuenta un **Director de Proyecto** para llevar a cabo sus labores. Hay herramientas tan variadas y de tantos tipos, que estamos cerca del día en que cada herramienta cubra una necesidad específica. Sin embargo, para efectos de esta investigación hemos encontrado **cinco herramientas** que consideramos útiles en **proyectos de construcción e ingeniería**, más allá de las herramientas estándar o multisectoriales como Microsoft Project, que también tienen mucho interés.

- 1) Procore .Pag 80
- 2) BuildTools. Pag 81
- 3) Co-construct. Pag 82
- 4) BuilderTrend. Pag 82
- 5) WorkflowMax. Pag 83

Análisis y Discusión de Resultados (Pag 84)

Basados en la información recolectada podemos decir que las cinco aplicaciones escogidas para esta evaluación, abarcan los temas más relevantes a la hora de realizar el control de avance, seguimiento y dirección de los estudios y diseños de los proyectos de infraestructura; en la siguiente tabla podemos encontrar una descripción de cada aplicación.

Tabla 4. Descripción de las aplicaciones estudiadas (Pag 84)

Es necesario recordar que en pocos sectores como en el de la construcción, se necesita una supervisión y un seguimiento tan detallado.

Basados en esta descripción, podemos establecer las diferencias entre estas aplicaciones de la siguiente manera:

Tabla 5. Diferencias según características específicas de las aplicaciones estudiadas (Pag 86)

Estas diferencias juegan un papel fundamental a la hora de decidir cuál herramienta se ajusta a las necesidades de nuestro proyecto, para este caso particular en el que hablamos de proyectos de infraestructura vial, podemos observar que las aplicaciones BuildTools y BuilderTrend, son específicas para construcción de casas y remodelación de las mismas, así mismo, si se busca un seguimiento al contrato en tiempo real, quedarían descartadas BuilderTrend y WorkflowMax.

Otro aspecto fundamental es cuánto está dispuesto el proyecto a invertir en esta herramienta, por costos comerciales la aplicación Procore, es la más costosa de las cinco, solo restaría hacer una comparación costo beneficio, con la cual se pueda evaluar si la inversión hace una diferencia en la rentabilidad del contrato.

Teniendo en cuenta esta información y tomando como base las opiniones de los usuarios registradas en las páginas consultadas a continuación presentamos las ventajas y desventajas de las aplicaciones.

Tabla 6. Ventajas y Desventajas de las aplicaciones estudiadas según los usuarios de GetApp. (Pag 87)

Basados en estas experiencias, podríamos plantear la siguiente ruta para realizar una elección, más acertada, y que cumpla con los estándares de eficacia que necesitamos.

Figura 7: Ruta y Criterios para la elección de la aplicación. (Pag 89)

En primera instancia los directivos de la empresa u organización, deben decidir si necesitan mayor organización en su empresa, en temas como documentación, compras, ventas contabilidad y facturación, entre otras áreas; posteriormente se definirá si es necesario tener acceso a la información referente a los contratos desde cualquier lugar; al igual que hacer seguimiento a los contratos por parte de la dirección del proyecto.

Si estos temas son de vital importancia para la empresa u organización, entonces es hora de buscar una herramienta tecnológica que ayude a el mejor desempeño de estas áreas; para esto es necesario definir las características específicas del proyecto, como documentación, acceso a la información, control de avance, y el costo de la inversión, de esta manera se puede escoger la herramienta que mejor se acople a las necesidades del proyecto y no al contrario

Conclusiones: (Pag 90)

Podemos concluir que existen varias herramientas tecnológicas en el mercado que nos pueden ayudar a mejorar los procesos tanto administrativos, comerciales y control de avance de los estudios y diseños de los proyectos de infraestructura vial, herramientas que se deben ajustar al tipo de proyecto que estemos manejando.

Hay herramientas tan variadas y de tantos tipos, que estamos cerca del día en que cada herramienta cubra una necesidad específica. Sin embargo, antes de recurrir a la tecnología conviene definir las características de cada proyecto. No se trata de utilizar la herramienta más novedosa o la que cuente con mayor prestigio en el mercado. La elección debe basarse en otros criterios, como la funcionalidad de la herramienta.

Los proyectos de estudios y diseños de infraestructura vial suelen ser complejos, de gran inversión, se desarrollan en diferentes plazos según la magnitud del proyecto y están compuestos por tareas simultáneas. En pocos sectores como en éste se necesita una supervisión y un seguimiento tan detallado. Las tareas que componen estos proyectos deben ser monitorizadas constantemente para medir su evolución y, si es el caso, implementar las acciones correctivas necesarias.

Es por esto que a la hora de escoger la herramienta tecnológica que se va a utilizar en el proyecto, se deben evaluar las ventajas y desventajas que ofrece cada aplicación, así como buscar una asesoría que sea objetiva y que busque siempre la eficacia del proceso por encima de cualquier otro componente.

Es necesario tener en cuenta varios criterios para elegir dicha herramienta tecnológica, entre los aspectos más importantes tenemos: la aplicabilidad de la herramienta, el ajuste de esta misma al proyecto y por último y más importante el costo que esta herramienta generaría al contrato.

Productos derivados:

No aplico.

Reconocer aplicaciones presentes en el mercado para el control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial

Ricardo Alexander Ibarra Páez

Código. 10206058

Miguel Ángel Rodríguez Mantilla

Código. 10206059

Jaime Fernando Susatama Coronado

Código. 10206008

Corporación Universitaria Unitec

Especialización en Gerencia de Proyectos

Bogotá, D. C.

19 de Octubre de 2020

Reconocer aplicaciones presentes en el mercado para el control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial

Ricardo Alexander Ibarra Páez

Código. 10206058

Miguel Ángel Rodríguez Mantilla

Código. 10206059

Jaime Fernando Susatama Coronado

Código. 10206008

Jamilton Fernando Benavides

Director

Corporación Universitaria Unitec

Especialización en Gerencia de Proyectos

Bogotá, D. C.

19 de Octubre de 2020

Tabla de Contenido

1.	Introducción	8
2.	Planteamiento del Problema	10
3.	Pregunta de Investigación	12
4.	Objetivos	13
4.1	Objetivo General	13
4.2	Objetivos específicos	13
5.	Justificación	14
6.	Antecedentes Investigativos.....	15
6.1	Modelo de investigación para adaptar a la investigación en gestión de proyectos	18
6.2	La Guía de PMBOK®.....	24
7.	Marco Referencial.....	26
7.1	Sistema de Gestión Integrada.....	26
7.1.1	Sistema Integrado De Gestión: Calidad, Medio Ambiente y Seguridad Ocupacional.....	28
7.1.2	Implementación Integrada De Sistemas Gestión	30
7.1.3	Modelo Para Implementación Integrada De Sistemas Gestión.....	31
7.2	Software	33
7.2.1	Definiciones.....	33
7.2.2	Clasificación.....	35
7.2.3	Sistema Operativo.....	37
7.2.4	Software de Aplicación.....	39
7.3	Software de Gestión de Calidad.....	43
7.4	Aplicación.....	45
8.	Marco Teórico.....	48

8.1	¿Qué Es Una Herramienta De Gestión De Proyectos?	48
8.2	Tipos De Herramientas Para La Gestión De Proyectos	48
8.3	¿Por Qué Tener Una Herramienta De Gestión De Proyectos?.....	52
8.4	Aspectos A Tomar En Cuenta Al Elegir Una Herramienta De Gestión De Proyectos	53
8.5	Principales Retos Al Implementar Una Herramienta De Gestión De Proyectos	57
8.6	¿Qué es un diagrama de Gantt y para qué sirve?	59
9.	Marco Conceptual.....	65
10.	Marco Metodológico.....	72
10.1	Planteamiento del problema de investigación.....	72
10.2	Objetivos de Investigación.....	73
10.3	Tipo de Estudio	74
10.4	Fuente de Datos.....	74
10.5	Planteamiento de la Hipótesis	75
10.6	Diseño de la investigación	75
10.7	Población o Muestra	76
10.8	Instrumentos de Medida.....	77
10.9	Procedimiento y Análisis de los datos	77
10.10	Presentación de resultados	78
11.	Alcances y Limitaciones	79
12.	Resultados.....	80
12.1	Recolección de datos.....	80
12.2	Análisis y Discusión de Resultados	84
13.	Conclusiones.....	90
14.	Cronograma	92
15.	Listado de Referencias.....	94
	Capterra. <i>¿Quién usa BuilderTREND?</i> Recuperado.....	94
	https://www.capterra.co/software/115532/buildtools-construction-mgmt	94
	Capterra. <i>¿Quién usa Procore?</i> Recuperado.	94
	https://www.capterra.co/software/56250/procore	94
	Capterra. <i>¿Quién usa BuildTools?</i> Recuperado.....	94

https://www.capterra.co/software/115532/buildtools-construction-mgmt	94
Capterra. <i>¿Quién usa Co-Construct?</i> Recuperado.....	94
https://www.capterra.co/software/41909/coconstruct	94
Capterra. <i>¿Quién usa WorkflowMaxt?</i> Recuperado.....	94
https://www.capterra.co/software/190141/workflowmax	94
Cenart. 2014. <i>¿Qué en un Proyecto?</i> Recuperado https://www.cenart.gob.mx/wp-content/uploads/2014/08/Gu%C3%ADa-PADID-2014.docx.pdf	94

Listado de Tablas

Tabla 1. Tipos de preguntas de investigación según Shaw	19
Tabla 2. Tipos de resultados de investigación según Shaw	20
Tabla 3. Tipos de validación de resultados de investigación según Shaw	21
Tabla 4. Descripción de las aplicaciones estudiadas.....	84
Tabla 5. Diferencias según características específicas de las aplicaciones estudiadas	86
Tabla 6. Ventajas y Desventajas de las aplicaciones estudiadas según los usuarios de GetApp.	87
Tabla 7. Cronograma	92

Listado de Figuras

Figura 1. Áreas de conocimiento para la ingeniería del software según el SWEBOK®	23
Figura 2. Los dos enfoques de la guía del PMBOK®.....	24
Figura 3. Las áreas de conocimiento de la gestión de proyectos según el PMBOK®	25
Figura 4. Agente Interno vs Agente Externo	27
Figura 5. Sistema Integrado de Gestión.....	28
Figura 6: Metodología de investigación de acuerdo a Fernández, Hernández y Baptista.....	72
Fuente: Elaboración propia a partir de Fernández, Hernández y Baptista, 1991	72
Figura 7: Ruta y Criterios para la elección de la aplicación.	89

Anexos

- Anexo 1. Ficha Técnica Procore
- Anexo 2. Ficha Técnica BuildTools
- Anexo 3. Ficha Técnica Co-Construct
- Anexo 4. Ficha Técnica BuilderTrend
- Anexo 5. Ficha Técnica WorkflowMax

Resumen

Basados en la experiencia en el desarrollo de proyectos de ingeniería y específicamente en la consultoría de estudios y diseños de infraestructura vial, se ve la necesidad de reconocer las herramientas tecnológicas presentes en el mercado que nos permitan realizar el control de dicha consultoría de una manera más eficaz y eficiente. Permitiendo a la Dirección del proyecto estar informado del desarrollo de todas las áreas de trabajo. Este reconocimiento se realizará mediante la recolección de datos teóricos que describan las herramientas tecnológicas, donde se evaluará su gestión, en cuanto a eficiencia y rendimiento de los recursos, así como la entrega resultados en el tiempo esperado. Esto con el fin de que la Dirección pueda tomar decisiones de una manera más acertada y oportuna, lo cual se reflejará en el cumplimiento de las metas solicitadas por el cliente.

Palabras Clave: Sistema de Gestión Integrada, Software, Aplicación, Software de Gestión de Calidad.

1. Introducción

La ejecución de estudios y diseños en proyectos de infraestructura vial conlleva una serie de procedimientos que agrupan a diferentes disciplinas de la ingeniería civil. Lo anterior acarrea la entrega de diferentes productos dependiendo la fase en la que se encuentre el proyecto; las fases en las cuales se divide un proyecto de ingeniería en consultoría son las siguientes:

Fase 1. Pre factibilidad – Ingeniería Conceptual

Fase 2. Factibilidad – Ingeniería Básica

Fase 3. Estudios y Diseños Definitivos – Ingeniería de Detalle

El desarrollo de este proyecto investigativo se centra en la Fase 3 correspondiente a los estudios y diseños definitivos o de Ingeniería de detalle, y en donde se entrega finalmente el producto con el cual podremos desarrollar la etapa constructiva de un proyecto de infraestructura vial.

Es en el desarrollo de los estudios y diseños cuando vemos la necesidad de realizar un mejor control del avance sobre los mismos, enfocándonos en darle una herramienta más eficaz a la Dirección y/o Gerencia del proyecto de consulta, para que pueda tener información veraz y de manera oportuna para su interacción con el cliente y su grupo interdisciplinario. De esta manera se podrán tomar decisiones oportunas, para el cumplimiento de los compromisos contractuales que al final se traduce en confianza y mejores oportunidades para el desarrollo de futuros

proyectos.

Este control se puede complementar utilizando las herramientas tecnológicas adecuadas, para esto se investigará sobre las diferentes herramientas tecnológicas que ofrece el mercado, evaluando las aplicaciones que nos ayuden a realizar un mejor control del avance en la ejecución de los estudios y diseños para un proyecto de infraestructura vial.

2. Planteamiento del Problema

En consultoría de obras de infraestructura vial, debido a la considerable extensión de datos susceptibles de análisis, estudio y tratamiento de manera independiente y/o simultánea de cada una de las áreas que componen los estudios y diseños de proyectos, es indispensable que el director y/o Gerente de Proyecto conozca de manera ágil el estado de avance del proyecto que está liderando.

Comúnmente en este tipo de proyectos cada área o disciplina desarrolla actividades que no necesariamente dependen unas de otras, por lo cual se asignan profesionales responsables en cada una de las áreas para que ejecuten y hagan cumplir los requerimientos estipulados, los cuales son asignados y controlados por el Director y/o Gerente de Proyecto.

La información que cada uno de estos profesionales maneja, se almacena en mayor medida en formato magnético, para lo cual se maneja una red interna de la organización la cual cuenta con un espacio o carpeta dedicada a cada departamento en la cual reposa la información de cada una de las áreas que integran el proyecto, lo cual hace engorroso su seguimiento y verificación por parte del Director y/o Gerente del Proyecto.

En la intranet se presentan diferentes problemáticas, las cuales incurren en la falta de control de la documentación e información técnica de los proyectos, como la falta de conocimiento de lo existente en la red (documentación, información técnica), esto hace que el personal no la utilice de la manera correcta, que al no saber de la existencia de los documentos

los realicen, generando más documentación y menos efectiva; de igual manera se puede presentar duplicación de la información donde se guarda la misma información una, dos y hasta más veces en diferentes rutas, lo cual genera que la información permanezca desactualizada con mayor facilidad y que el personal no autorizado tenga acceso a la información clasificada.

Teniendo en cuenta esto, y tomando como base los principios, donde el cliente establece las necesidades mínimas y responsabilidades del personal profesional vinculado al proyecto, definiendo perfiles, cargos y responsabilidades. El Director del proyecto es el responsable por dirigir y responder íntegramente por el contrato, siendo el interlocutor con el cliente.

Es allí cuando el control de la información y el conocimiento del avance de cada una de las áreas conlleva una gran importancia y relevancia, ya que de la veracidad que se tenga y de la celeridad con que se entreguen al cliente depende en gran manera la relación y credibilidad con el mismo, lo que al final se traduce en confianza y mejores oportunidades para el desarrollo de futuros proyectos. (Roncancio, 2019).

3. Pregunta de Investigación

¿Cómo reconocer las aplicaciones presentes en el mercado para el control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial?

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Reconocer las herramientas tecnológicas dispuestas en el mercado (Aplicaciones) para realizar el control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial.

4.2 Objetivos específicos

- Dar a conocer las aplicaciones presentes en el mercado para ser aplicadas al control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial.
- Establecer las diferencias entre las aplicaciones presentes en el mercado.
- Plantear las ventajas y desventajas de cada herramienta tecnológica.
- Plantear una metodología para escoger la mejor opción del mercado según las necesidades de cada proyecto de infraestructura vial.

5. Justificación

Este trabajo de investigación traduce en la importancia que tiene realizar un control efectivo mediante una herramienta informática (Aplicación), en la elaboración de los estudios y diseños que se realizan en un proyecto de infraestructura vial. Lo anterior debido a que, en la elaboración de estudios y diseños de este tipo, se agrupan una serie de disciplinas referentes a la ingeniería, las cuales tiene que ser relacionadas unas con otras y necesitan de un orden y claridad eficaz que permita desarrollar de manera ordenada y clara el objeto contractual.

En la Consultoría en Ingeniería Civil y específicamente en lo que corresponde al área de Infraestructura Vial, es necesario tener claridad y control del avance en la elaboración de los estudios y diseños que se vayan a ejecutar. Lo anterior con el fin de poder dar cumplimiento al objeto contratado, en los tiempos estipulados y con los recursos pactados.

En esta investigación estableceremos como mediante la Aplicación informática, se puede controlar el estado de avance de cada una de las disciplinas que interactúan en la elaboración de los estudios y diseños de un proyecto de infraestructura vial; lo cual al final se traducirá en una herramienta poderosa para poder informar claramente al cliente el estado de avance, así como para tomar correctivos a tiempo con su grupo interdisciplinario cuando se requiera.

6. Antecedentes Investigativos.

Un proyecto tiene como meta final un producto entregable único, el cual podemos clasificar como servicio, producto o resultado según sus características, nos referimos a un servicio a la oportunidad y/o capacidad de una gestión específica; un producto o cuantificable es tangible, calculable y con características físicas medibles; y un resultado único es aquel que sirve como insumo para algún otro proyecto y/o proceso.

La característica más importante del resultado único es su singularidad, ya que el mismo proyecto se puede desarrollar varias veces, pero siempre existen variables que hacen que el resultado final sea único.

Una de las características más importantes es la elaboración gradual, esta consiste en la complementación de la característica de temporal y resultado único, ya que es desarrollo por etapas en la evolución del proyecto.

La elaboración gradual del cumplimiento de las especificaciones del proyecto se debe coordinar proporcionalmente con la descripción del alcance especialmente cuando las condiciones se encuentran atadas a un contrato u orden de trabajo; Todos los componentes de un proyecto son fundamentales para el eficaz desarrollo de las actividades. La dirección de proyectos es la aplicación de metodologías, herramientas, habilidades y conocimientos técnicos de las actividades de un proyecto.

En Colombia se implementan o se integran conjuntamente tres (3) normas técnicas: NTC ISO 9001:2008 Sistema de Gestión de la Calidad, NTC ISO 14001:2004 Sistema de Gestión del Medio Ambiente y la NTC OSHAS 18001:2007 Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional; las cuales le dan a las organizaciones los lineamientos para fortalecer la gestión en el producto y/o servicio al cliente interno y externo, la seguridad y salud de sus colaboradores internos y externos de la organización y controlar el impacto positivo o negativo generado al medio ambiente por las diferentes actividades ejercidas por la organización.

El diseño, implementación y mantenimiento de un sistema de gestión en el campo que se requiera, proporciona gran cantidad de ventajas a la organización:

- Permite definir una política interna dentro del marco de calidad, seguridad industrial y salud ocupacional y medio ambiente que permita fijar metas u objetivos y el compromiso de lograr un alto nivel de desempeño.
- Las metas u objetivos del sistema de gestión permiten establecer el cumplimiento de los requisitos legales, los encaminados a la mejora continua con tendencia a proveer los recursos humanos, tecnológicos, financieros y de capacitación adecuados y apropiados para implementar la política trazada.
- Incorpora a la cultura organizacional el concepto de competencias y crea la necesidad de evaluar la efectividad y eficiencia del personal para actividades asignadas.

- Permite evidencia y fomenta la necesidad de capacitación del personal en actividades o tareas específicas.
- Crea conciencia al personal de la organización de la importancia de las actividades realizadas para el óptimo cumplimiento de los objetivos de la organización.
- Formaliza y mejora de manera continua la relación y comunicación de la organización con los clientes (internos y externos), y los proveedores (de la organización y de los procesos).
- Permite la trazabilidad y seguimiento de la información y del producto en proceso y terminado a lo largo de las actividades productivas y esto permite la tabulación y utilización de dicha información.
- Permite medir los objetivos trazados por medio de indicadores previamente definidos.

Referirse a sistemas de gestión integrados y sistemas integrados de gestión, son dos temas diferentes; la denominación de uno o del otro se establece en la necesidad principal de la organización.

Un sistema de gestión integrado es la práctica de la implementación, mantenimiento y mejora continua de dos (2) o más metodologías que le permitan según sus parámetros cubrir las necesidades de la organización. Las ventajas que le proporciona un sistema integrado de gestión

a la organización van desde el nivel legal hasta la mejora de los procesos de la siguiente manera:

- Facilita el cumplimiento de la legalización y requisitos del cliente, según el sector y actividad económica.
- Optimización del consumo de materias primas, recursos naturales, eficiencia de procesos, disminución de residuos de los procesos y actividades.
- Mejora la imagen corporativa de la organización frente a los entes reguladores y de control.

Teniendo en cuenta esto y basados en la necesidad de encontrar una herramienta tecnológica que le permita a la Dirección y/o gerencia del Proyecto realizar un control efectivo de la información y el conocimiento del avance de cada una de las áreas, para entregar un producto que cumpla tanto con las exigencias del cliente como con las normas de calidad existentes, se va a basar nuestra investigación en los siguientes modelos de investigación. (Diaz Duarte, 2010)

6.1 Modelo de investigación para adaptar a la investigación en gestión de proyectos

En la ingeniería del Software, como disciplina, se pueden realizar procesos de investigación según los descritos por autores como (Shaw, 1990, 2002), (Galán, 2002) y (Cañate, 2002), quienes explican cómo deben ser estos procesos mediante los tres componentes que

caracterizan una investigación: el tipo de pregunta de investigación, el resultado y el método de validación utilizado para soportar el resultado.

Los tipos de preguntas propios de la investigación en ingeniería del Software, según Shaw (2002), se describen en la Tabla 1, en los cuales la variable X y la variable Y, citadas en los ejemplos, son objetos de estudio propios de la ingeniería del Software.

Tabla 1. Tipos de preguntas de investigación según Shaw

Tipos de preguntas	Ejemplo
Método de desarrollo	<p>¿De qué forma podemos hacer o desarrollar (o automatizar) X?</p> <p>¿Cómo mejoramos la forma de hacer o construir X?</p>
Método de análisis	<p>¿Cómo podemos evaluar la calidad o corrección de X?</p> <p>¿Qué criterios permite elegir entre X o Y?</p>
Pregunta Diseño, evaluación o análisis de una instancia particular	<p>¿Cuál es el mejor diseño o implementación para X?</p> <p>¿Qué es la propiedad X del artefacto o método Y?</p> <p>¿Cómo podemos comparar X con Y?</p> <p>¿Cuál es el estado o práctica actual de X?</p>
Generalización, caracterización	<p>Dado X ¿qué será (necesariamente) Y? ¿Qué significa exactamente X? ¿Cuáles son las características importantes de X? ¿Qué es un buen modelo formal o empírico para X? ¿Cuáles son las variedades de X? ¿Cómo relacionarlas?</p>
Factibilidad	<p>¿Es posible la existencia de X?</p> <p>¿Es posible cumplir X?</p>

Fuente. Elaboración a partir de Shaw (2002).

También es indispensable al inicio de cada investigación, determinar claramente el tipo de resultado o producto esperado. En la tabla 2 se muestran algunos tipos de resultados de investigación en ingeniería del Software según Shaw (2002).

Tabla 2. Tipos de resultados de investigación según Shaw

Tipo de resultados	Ejemplo
Procedimiento o técnica	Una forma nueva o mejor de hacer X, tal como diseño, implementación, mantenimiento, evaluación, selección de alternativas, incluye técnicas operacionales para implementar, representar, analizar, etc.
Método descriptivo o cualitativo	Estructuración de un problema (estilos, framework, patrones, análisis de dominio no formales). Generalizaciones informales bien argumentadas. Guías para integrar resultados.
Modelo empírico	Modelo predictivo basado en muestreos.
Modelo analítico	Modelo estructural suficientemente preciso para soportar análisis formal o manipulación automática.
Notación, herramienta	Lenguaje formal para soportar técnicas o modelos (debe poseer un cálculo, una semántica, etc.). Herramienta que implementa una técnica.
Solución particular	Solución a un problema que usa principios de ingeniería y está centrado más en el diseño que en la implementación.
Respuesta, justificación	Resultado de un análisis específico, evaluación o comparación.
Informe	Observaciones interesantes.

Fuente. Elaboración a partir de Shaw, (2002).

Estos productos de investigación, para el caso de la ingeniería del Software, podrían limitarse a métodos, herramientas y procedimientos según la definición de ingeniería del Software dada por uno de los más importantes autores en esta área, Roger Pressman: la Ingeniería del Software es una disciplina o área de la informática que ofrece método y técnicas para desarrollar y mantener Software de calidad (2010). Los productos de una investigación deben ser validados dentro del mismo proceso de investigación, para lo cual Shaw (2002) realiza una síntesis de diferentes tipos de validación (tabla 3).

Tabla 3. Tipos de validación de resultados de investigación según Shaw

Tipo de validación	Ejemplo
Análisis	Hemos analizado nuestros resultados y los encontramos satisfactorios mediante análisis formal (derivación rigurosa y prueba), modelo empírico (experimento estadístico, uso controlado de datos).
Experiencia	Mis resultados han sido usados sobre ejemplos reales por otras personas y la evidencia de su corrección, utilidad o efectividad es un modelo cuantitativo, un modelo empírico, datos basados en la práctica, comparación con resultados similares actuales.
Ejemplo	Este es un ejemplo de cómo funciona; un ejemplo quizás, motivado por la realidad o por un sistema en construcción.
Evaluación	Bajo los criterios establecidos, mis resultados describen (modelo descriptivo) adecuadamente el fenómeno de interés, contabilizan (modelo cualitativo)

Tipo de validación	Ejemplo
	el fenómeno de interés, está capacitado para predecir (modelo empírico) porque produce resultados que coinciden con los datos reales. Incluye estudios de factibilidad, proyectos pilotos, etc.
Persuasión	Hemos trabajado duro y con nuestra experiencia creemos...; (técnica) si usted lo hace de la siguiente forma...; (sistema) un sistema construido como este podría...; (modelo) este modelo parece razonable... Si la pregunta original fuese sobre factibilidad, un sistema funcionando, incluso sin análisis, puede ser persuasivo.
Opinión	No hay intentos serios de evaluar los resultados.

Fuente. Elaboración a partir de Shaw.

De esta forma, se puede considerar como pertinente una investigación en ingeniería del Software cuando se defina claramente el tipo de pregunta, el tipo de resultado y el tipo de validación del resultado según estas clasificaciones, y además cuando el objeto de estudio esté comprendido entre los límites del dominio de conocimiento para la ingeniería del Software. Para esto se puede usar la guía del SWEBOK® (IEEE, 2004) como herramienta para seleccionar dicho objeto de estudio. Para el caso de la gestión de proyectos, es necesario estudiar otro cuerpo de conocimiento: la guía del PMBOK® ((PMI), 2009).

La guía del SWEBOK® organiza este cuerpo de conocimiento (de la ingeniería del Software) en diez áreas de conocimiento que pueden ser modelo para cualquier otra ingeniería que no disponga de una guía que la organice. Es así como esta se constituye en una fuente de

objetos de estudio para los procesos de investigación en ingeniería del Software.

Figura 1. Áreas de conocimiento para la ingeniería del software según el SWEBOK®



Fuente. SEWBOK®

En la guía del SEWBOK®, la gestión de proyectos de Software está incluida dentro del área de conocimiento de gestión de ingeniería.

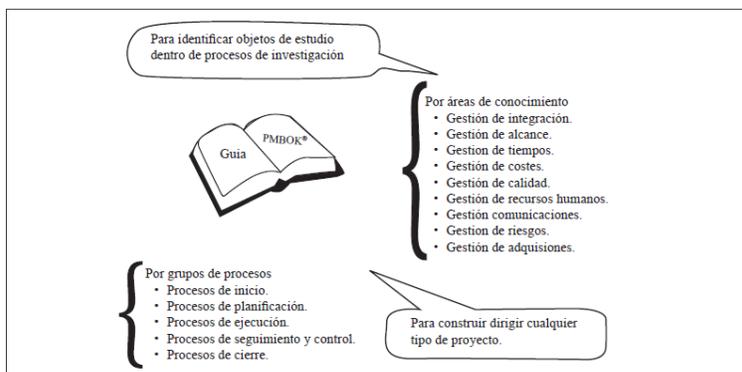
Por otro lado, para el caso de la gestión de proyectos como disciplina, se puede utilizar la guía del PMBOK® (PMI, 2009) como fuente de objetos de estudio, en la medida en que ofrece métodos, herramientas y procesos para la gestión de proyectos de cualquier índole.

Por lo tanto, una línea de investigación en el área de gestión de proyectos, dentro de una ingeniería, podría enfocar sus esfuerzos en adaptar, generar, innovar, diseñar métodos, herramientas y procedimientos debidamente validados y que puedan ser utilizados en proyectos propios de dicha ingeniería en particular.

6.2 La Guía de PMBOK®

La guía del PMBOK®, desarrollada por el Project Management Institute (PMI®) “es la norma para dirigir la mayoría de proyectos, la mayor parte del tiempo, en diversos tipos de industria. Esta norma describe los procesos, herramientas y técnicas utilizados para dirigir un proyecto con miras a un resultado exitoso” (PMI, 2009). Esta norma se ha convertido en un estándar para la dirección de proyectos y, a diferencia de otras guías, para el cuerpo de conocimiento, esta guía tiene dos enfoques (PMI, 2009), como se muestra en la figura

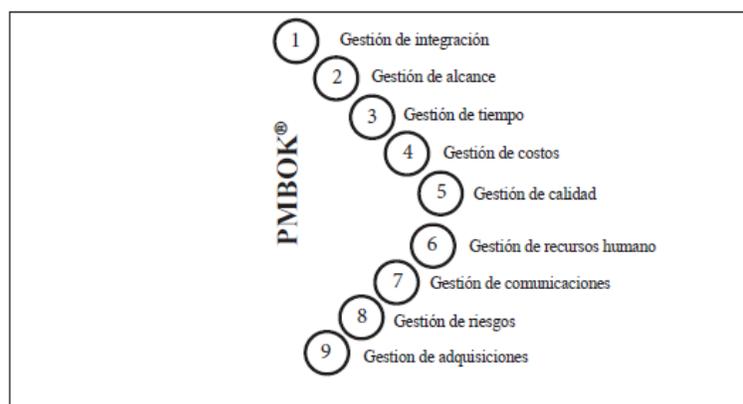
Figura 2. Los dos enfoques de la guía del PMBOK®



Fuente. Elaboración a partir de PMBOK®

Si se desea utilizar esta guía como norma para la dirección de proyectos, es necesario realizar el estudio por grupos de procesos. Sin embargo, también brinda un acceso temático al cuerpo de conocimiento de la gestión de proyectos, para lo cual se debe estudiar por áreas de conocimiento (figura 3).

Figura 3. Las áreas de conocimiento de la gestión de proyectos según el PMBOK®



Fuente. Elaboración a partir de PMBOK®

Cada una de estas áreas (PMI, 2009) se constituye también en fuente de objetos de estudio para proyectos de investigación en ingeniería, pues se pueden definir y validar métodos, técnicas, procedimientos propios de la gestión de proyectos de ingeniería.

Como norma para la dirección de proyectos es necesario aplicarla por grupos de procesos, de tal manera que toda actividad del proyecto pueda ser clasificada en dos grandes categorías (Rojas Contreras, 2011): actividades de gestión y actividades técnicas propias para la generación del producto único motivo del proyecto. A su vez, las actividades de gestión se organizan dentro de procesos propuestos por la guía del PMBOK® en cinco grupos de procesos: inicio, planificación, ejecución, seguimiento control y cierre. (William Mauricio, 2013)

7. Marco Referencial

7.1 Sistema de Gestión Integrada

La situación actual en el ámbito empresarial supone para una organización ir más allá de la sola preocupación por la calidad, la que se ha vuelto insuficiente para crear una imagen corporativa adecuada y consistente a fin de satisfacer las expectativas de sus clientes. El desafío actual para las empresas consiste en encontrar las alternativas posibles para garantizar la seguridad y la protección del medio ambiente aumentando a la vez la productividad y la calidad mediante una Gestión Integrada. (Calidad & Gestión, 2012)

Al plantear el sistema de gestión de la calidad, la norma ISO 9001 incluye de forma general tres importantes preceptos:

- la satisfacción del cliente,
- la mejora continua, y
- la consideración sistémica de la organización.

Estos preceptos han generado un cambio en el enfoque tradicional de "agente interno vs agente externo", derivando hacia otro más sugerente, el de las "partes interesadas" (así denominado en la serie ISO 9000) o "stackholders", que incluye no sólo a empleados, accionistas, clientes y proveedores, sino también a los grupos de interés y la comunidad en general. (Calidad & Gestión, 2012)

Figura 4. Agente Interno vs Agente Externo



Fuente (Calidad & Gestión, 2012)

Dicho enfoque, más abierto y proactivo, está en línea con las actuales propuestas de sistemas de gestión de la calidad, que tienen una orientación mayor hacia el aprendizaje que al control, concepto ya definido por Peter Senge.

Este cambio supone que la sola preocupación de una organización por la calidad resulte insuficiente para crear una imagen corporativa consistente a fin de satisfacer las expectativas del cliente, y que deba considerar además de la calidad, también al medio ambiente y a la salud y seguridad en el trabajo.

De este modo, a fin de contribuir adecuadamente a las estrategias competitivas de las empresas, la implantación de sistemas de gestión de la calidad basados en la norma ISO 9001 se ha tornado insuficiente. (Calidad & Gestión, 2012)

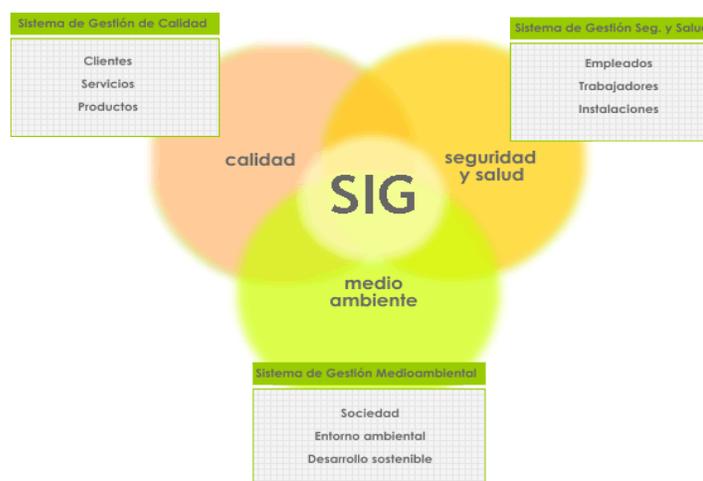
7.1.1 Sistema Integrado De Gestión: Calidad, Medio Ambiente y Seguridad Ocupacional.

Existen muchas similitudes entre los conceptos de gestión de la calidad, gestión medio ambiental y gestión de la prevención de riesgos laborales, ya que los principios de una buena gestión son los mismos, así como sus implantaciones y puntos normativos.

Hasta hace muy poco tiempo las funciones de calidad, medio ambiente y seguridad han seguido un desarrollo independiente y paralelo en el mundo industrial. Así, en muchas organizaciones la seguridad sigue dependiendo de recursos humanos, mientras que la calidad lo hace de operaciones, y medio ambiente se ubica en áreas técnicas (ingeniería, I + D, etc.).

(Calidad & Gestión, 2012)

Figura 5. Sistema Integrado de Gestión.



Fuente (Calidad & Gestión, 2012)

Los tres sistemas han tenido un origen diferente, la calidad se ha desarrollado impulsada fuertemente por la competencia, por la necesidad de mejorar la competitividad empresarial. La seguridad ha sido impulsada por el establecimiento de regulaciones gubernamentales y por la presión de las organizaciones sindicales, mientras que el medio ambiente lo ha hecho por la legislación y la sociedad.

Aun así, a pesar de los diferentes orígenes y desarrollos, estas funciones cuentan con una filosofía común basada en la gestión.

Además, cualquier falla en una operación de tipo industrial puede tener efectos en la calidad del producto, pero a la vez puede tenerlos en la seguridad y la salud de los trabajadores, y también en el medio ambiente.

Es cierto además que determinadas actividades que aumentan la productividad o la calidad pueden repercutir negativamente en la seguridad o el medio ambiente y viceversa. De este modo, la opción más favorable es que la organización procure encontrar las alternativas posibles para garantizar la seguridad y la protección del medio ambiente aumentando a la vez la productividad y la calidad mediante una Gestión Integrada.

La existencia de separación entre los diversos sistemas de gestión SGC (Sistema de Gestión de la Calidad), SGA (Sistema de Gestión Ambiental - ISO 14000) y SGSSO (Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional - OHSAS 18000) ocasiona dificultades y

duplicidades de esfuerzo, por lo que el planteo actual se orienta a la integración de estos sistemas como un modo de disminuir los costos y simplificar las actuaciones, a partir de la generación de sinergias y la eliminación de la confusión y la sub optimización de las operaciones. (Calidad & Gestión, 2012)

7.1.2 Implementación Integrada De Sistemas Gestión

La implementación de varios sistemas de gestión en forma conjunta genera importantes ahorros y sinergias, entre los que es posible mencionar a los siguientes: (Calidad & Gestión, 2012)

- Aprovechamiento de conductas y procesos ya internalizados en forma previa por la empresa
- Unificación de controles y operaciones que incumben a distintas unidades
- Reafirmación de una concepción sistémica de las operaciones de la organización
- Reducción importante de estructura, esfuerzos, y costos
- Utilización de un enfoque único para la implementación de la estrategia organizativa hacia los objetivos de negocio.
- Mayor visibilidad de la misión y las políticas de la organización a través de una estructura documental integrada.
- Mejor claridad de la red de responsabilidades.
- Mejora del desarrollo y la transferencia de know how.
- Mejora de la ejecución de las operaciones y de los métodos internos de gestión.

- Mayor motivación del personal y menor número de conflictos interfuncionales.
- Menor cantidad y mayor coordinación de las múltiples auditorías.
- Aumento de la confianza de los clientes y de la imagen positiva en la comunidad y el mercado.

7.1.3 Modelo Para Implementación Integrada De Sistemas Gestión

En virtud de que no existe una norma aplicable específicamente para implementar los SIG (Sistema Integrado de Gestión), hay numerosos modelos o fórmulas procedentes principalmente del mundo empresarial, concretamente de consultoras, que consisten en integrar los principios que rigen la calidad y la mejora continua en un concepto más amplio enfocado a minimizar el riesgo laboral y los efectos sobre el medio ambiente.

Al mismo tiempo hay que considerar que sí existe una correspondencia entre las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001, lo que favorece notablemente su integración e implementación conjunta.

En general, los numerosos modelos o fórmulas para implementar un SIG se podrían sintetizar mediante la consideración de dos dimensiones definitorias del modelo de integración: el nivel de integración y el modo de integración. (Calidad & Gestión, 2012)

En cuando a la primera dimensión, se consideran tres niveles progresivos de integración:

Alineamiento: El alineamiento de los tres sistemas ocurre cuando cada uno de ellos está bajo la órbita de un departamento o unidad cuyo responsable sigue autónomamente sus propias metas y objetivos. La integración es sólo documental y, aunque simplifica la burocracia, no es real desde el punto de vista de la estrategia organizativa.

Combinación: La combinación de los sistemas es un nivel de integración que mantiene la separación departamental de las responsabilidades, las políticas, planes y objetivos, los procedimientos de emergencia y el sistema de evaluación y revisión de los resultados. Aparecen los procedimientos operativos comunes tanto para el control de la documentación y el registro de los datos, como para las acciones correctoras y preventivas, la formación y la auditoría interna.

Integración: La integración total de los sistemas es el estado final con un sistema único SIG (SGC-SGA-SGSSO) plenamente integrado en sus aspectos documentales (política, manual de gestión, procedimientos operativos y procedimientos técnicos administrativos de apoyo), y en los referentes a la autoridad y dirección.

En relación con la segunda dimensión, la integración puede ser realizada mediante tres vías:

Por políticas: La dirección fija las políticas y objetivos globales que se desplegarán en áreas de mejora por proyectos, no existiendo mucha discrecionalidad en los niveles operativos.

Modo cultural: Si la integración es cultural es en los mismos niveles operativos donde se

definen las áreas de mejora por proyectos.

Por procesos: Las políticas y objetivos globales definidos por la dirección se desplegarán y se harán operativos sobre la base de los procesos existentes y no de los proyectos a desarrollar.

7.2 Software

El software es el otro componente básico de la informática, el ordenador no realizaría ninguna tarea o acción sin su presencia. Lo que el usuario percibe es un entorno gráfico (multimedia) que facilitan el manejo e interacción con el programa.

Hay infinidad de software, desde pequeños programas que realicen pocas tareas pero muy específicas a grandes programas que realizan multitud de tareas.

Los profesionales que crean el software se denominan PROGRAMADORES y utilizan lenguajes específicos de programación. Estos lenguajes son similares a idiomas que permitan entenderse con el ordenador y escribir instrucciones que generan nuevos programas. (Sánchez López, 2013)

7.2.1 Definiciones.

El término «software» fue usado por primera vez en este sentido por John W. Tukey en 1957. En la ingeniería de software y las ciencias de la computación, el software es toda la

información procesada por los sistemas informáticos: programas y datos.

Se conoce como software al equipamiento lógico o soporte lógico de un sistema informático; comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos, que son llamados hardware.

Los componentes lógicos incluyen, entre muchos otros, las aplicaciones informáticas; tales como el procesador de texto, que permite al usuario realizar todas las tareas concernientes a la edición de textos; el software de sistema, tal como el sistema operativo, que, básicamente, permite al resto de los programas funcionar adecuadamente, facilitando también la interacción entre los componentes físicos y el resto de las aplicaciones, y proporcionando una interfaz con el usuario. (Sánchez López, 2013)

La interfaz gráfica de usuario (Graphical User Interface GUI) aprovecha las capacidades gráficas de los ordenadores para ofrecer un medio sencillo de relacionarse con ellos. Han acabado con la necesidad de aprender de memoria listas de comandos; ahora se utilizan iconos, ventanas o barras de herramientas que permiten de una forma más intuitiva trasladar al ordenador aquella acción que deseamos que efectúe.

Existen similares aceptadas para software, pero probablemente la más formal sea la siguiente: Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación. Extraído del

estándar 729 del IEEE5. (Sánchez López, 2013)

Considerando esta definición, el concepto de software va más allá de los programas de computación en sus distintos estados: código fuente, binario o ejecutable; también su documentación, los datos a procesar e incluso la información de usuario forman parte del software: es decir, abarca todo lo intangible, todo lo «no físico» relacionado.

Otra forma de intentar definirlo sería haciendo un símil con las recetas de cocina que consisten en una lista de ingredientes y una serie de instrucciones para realizar un plato de cocina particular. Estas instrucciones e ingredientes se deben repetir para conseguir el plato deseado.

Los programas de software vienen en soportes de cd/dvd, en pen auto instalable, en paquetes descargados de internet o simplemente en aplicaciones de la web que no necesitan instalación.

7.2.2 Clasificación.

Si bien esta distinción es, en cierto modo, arbitraria, y a veces confusa, a los fines prácticos se puede clasificar al software en tres grandes tipos (Sánchez López, 2013):

- Software de sistema: Su objetivo es desvincular adecuadamente al usuario y al programador de los detalles del sistema informático en particular que se use, aislándolo especialmente del procesamiento referido a las características internas de: memoria,

discos, puertos y dispositivos de comunicaciones, impresoras, pantallas, teclados, etc. El software de sistema le procura al usuario y programador adecuadas interfaces de alto nivel, controlador, herramientas y utilidades de apoyo que permiten el mantenimiento del sistema global. Incluye entre otros:

- Sistemas operativos
- Controladores de dispositivos
- Herramientas de diagnóstico
- Herramientas de Corrección y Optimización
- Servidores
- Utilidades
- Software de programación: Es el conjunto de herramientas que permiten al programador desarrollar programas informáticos, usando diferentes alternativas y lenguajes de programación, de una manera práctica. Incluyen básicamente:
 - Editores de texto
 - Compiladores
 - Intérpretes
 - Enlazadores
 - Depuradores
 - Entornos de Desarrollo Integrados (IDE): Agrupan las anteriores herramientas, usualmente en un entorno visual, de forma tal que el programador no necesite introducir múltiples comandos para compilar, interpretar, depurar, etc. Habitualmente cuentan con una avanzada interfaz gráfica de usuario (GUI).
- Software de aplicación: Es aquel que permite a los usuarios llevar a cabo una o varias

tareas específicas, en cualquier campo de actividad susceptible de ser automatizado o asistido, con especial énfasis en los negocios. Incluye entre muchos otros:

- Aplicaciones para Control de sistemas y automatización industrial
- Aplicaciones ofimáticas
- Software educativo
- Software empresarial
- Bases de datos
- Telecomunicaciones (por ejemplo Internet y toda su estructura lógica)
- Videojuegos
- Software médico
- Software de cálculo Numérico y simbólico.
- Software de diseño asistido (CAD)
- Software de control numérico (CAM)

7.2.3 Sistema Operativo.

Un Sistema Operativo (SO) es el software básico de una computadora que provee una interfaz entre el resto de programas del ordenador, los dispositivos hardware y el usuario. Son programas que hacen que el ordenador funcione de forma general, es decir, que responda a instrucciones generales como leer un disco, imprimir un documento, representar una fotografía o un dibujo, reproducir un sonido o instalar otros programas. (Sánchez López, 2013)

- Las funciones básicas del Sistema Operativo son administrar los recursos de la máquina,

coordinar el hardware y organizar archivos y directorios en dispositivos de almacenamiento.

• Los Sistemas Operativos más utilizados son Windows, Linux y Mac. Algunos SO ya vienen con un navegador integrado, como Windows que trae el navegador Internet Explorer.

Ejemplos de sistemas operativos.

- Microsoft Windows
- Mac OS
- GNU/Linux
- AmigaOS
- Unix
- Solaris
- Google Chrome OS

Ejemplos de sistemas operativos para dispositivos móviles

- Symbian
- Android
- iOS
- Windows Phone
- BlackBerry OS
- WebOS

- Bada

Caso especial: Dentro de las efreetablet se ha creado un sistema operativo específico denominado SIESTA que es Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) sobre UBUNTU 10.10 (LINUX) que transforma el escritorio clásico para hacerlo mucho más usable a las personas con dificultades de uso de esta clase de entornos.

7.2.4 Software de Aplicación.

Aplicaciones instalables: Son programas que tienen que estar instalados para que realicen sus funciones. TIENEN QUE SER COMPATIBLES CON EL SISTEMA OPERATIVO QUE TENGA EL ORDENADOR. Vamos a reseñar los más habituales. (Sánchez López, 2013)

a. Antivirus y antiespías. Se activan en el mismo momento en que se pone en marcha el ordenador y permanecen alerta para detectar cualquier amenaza que trate de introducirse en el disco duro. La mayoría de los antivirus modernos incorporan la función antiespía, por lo que no es necesario adquirir dos programas distintos. Cuando el antivirus o el antiespía detectan la presencia de una amenaza, la bloquea para que no actúe y advierte al usuario de su existencia. Si se trata de un virus realmente dañino, el antivirus lo elimina. Si es un programa potencialmente dañino lo mantiene en cuarentena para verificar si es o no una amenaza. En cualquier caso el antivirus advierte al usuario de su presencia y bloquea el acceso. Una vez instalados, estos programas crean un icono de acceso directo en el escritorio. Aunque analizan el ordenador y se actualizan automáticamente, a veces es necesario abrir el programa haciendo doble clic en ese

icono.

b. Internet. Navegadores web: Nos abren la puerta a todos los recursos y aplicaciones que ha en internet. Explorer, Mozilla-Firefox, Chrome, Safari, Opera entre otros muchos. Dentro de esta acción formativa está previsto un módulo específico de Internet, donde se describirá ampliamente todas las herramientas disponibles.

c. Ofimática. Se llama ofimática al equipamiento hardware y software usado para crear, coleccionar, almacenar, manipular y transmitir digitalmente la información necesaria en una oficina para realizar tareas y lograr objetivos básicos. Las actividades básicas de un sistema ofimático comprenden el almacenamiento de datos en bruto, la transferencia electrónica de los mismos y la gestión de información electrónica relativa al negocio. La ofimática ayuda a optimizar o automatizar los procedimientos existentes.

Paquete Microsoft Office. Está instalado en la mayoría de los ordenadores con windows, necesita de licencia de validación, su precio ronda los 250 € para una licencia de un solo ordenador y para una versión reducida hogar y pequeña empresa. Su fácil pirateo hace que en la mayoría de nuestros ordenadores, tanto en casa como en el trabajo, existan versiones piratas que además se actualizan sin problemas. Esto hace que sea uno de los paquetes de office más generalizados. Se puede instalar en los sistemas operativos de Windows y Mac. Como aplicaciones básicas suelen llevar:

- Procesador de texto: Word.
- Hojas de cálculo: Excel.

- Bases de datos: Access.
- Presentaciones: Power point.
- Editor de gráficos vectoriales: Microsoft Publisher.
- Gestores de correo electrónico: Outlook.

Todos estos programas son compatibles, se pueden “guardar como” en sus distintas extensiones (.doc, .ppt, ...). Paquete OpenOffice. Paquete de ofimática gratuito de código abierto con respaldo de una comunidad de usuarios y desarrolladores en continua mejora. La página web con toda la información es <http://www.openoffice.org/es/>, documentación, tutoriales, extensiones, descargas. Las aplicaciones incluidas en la suite ofimática OpenOffice.org son las siguientes:

- Procesador de texto: Writer
- Hojas de cálculo: Calc.
- Presentaciones: Impress.
- Bases de datos: Base.
- Editor de gráficos vectorial: Draw.
- Editor de fórmulas matemáticas: Math.

Todas sus aplicaciones son compatibles. Puede abrir y guardar archivos de Microsoft Office. Se puede instalar en Windows, Mac, Linux.

d. Gráficos. Editor de imágenes. La edición digital de imágenes se ocupa de la edición

apoyada en computadores de imágenes digitales en la mayoría de los casos fotos o documentos escaneados. Estas imágenes son modificadas para optimizarlas, manipularlas, retocarlas, etc con el fin de alcanzar la meta deseada.

- Paint. Es una aplicación de Microsoft, de código abierto y gratuita. Es una herramienta básica para la edición de imágenes. Todos los ordenadores con Windows deberían tenerla.

- Photoshop. Es una aplicación profesional con infinidad de herramientas. Se utiliza mucho para retoque de fotos. Es de la compañía ADOBE y es compatible con windows y Mac. La última versión completa vale aproximadamente 1000 €. Pasa algo parecido que con el paquete microsoftoffice, su fácil pirateo hace que la mayoría de las versiones instaladas sean piratas.

- Gimp. Libre y gratuito, compatible con Windows, Mac y Linux. Tiene un entorno gráfico parecido a Photoshop

d. Multimedia. Reproductores.

- Windows media player.
- VLC. Editores de vídeo:
- Windows Media Maker.
- Adobe Premier.
- Pinnacle.
- Final Cut.
- Openshot.
- Kino.

- Cinelerra.

7.3 Software de Gestión de Calidad

Un software de gestión de calidad en esencia es un sistema de gestión empresarial que cuenta con un conjunto de herramientas que gestiona las políticas de calidad internas y los procedimientos operativos estándar. Incluyendo documentos, gestión de requisitos ISO, Auditorias, Gestión de Riesgos, no conformidades y cualquier normativa específica de la industria. (Por ejemplo requisitos del Invima, FDA) (Daruma, 2019)

Estos deben permitir el orden y mejora continua de los procesos, basados en la institucionalización, evaluación, gestión de incidencias y toma de acciones de mejora, cumpliendo con el Ciclo PHVA. Permitiendo de manera ágil el control y seguimiento de todas las tareas definidas y la toma de decisiones. (Daruma, 2019)

La verdad sea dicha, un software de gestión de calidad no debe contener al pie de la letra todos los puntos de las norma, no es necesario; hay actividades que se puede llevar con los métodos tradicionales. (Daruma, 2019)

Principales beneficios que otorga un software de gestión de calidad:

- Orden
- Integración de la información
- Acceso, gestión y seguimiento en línea.

- Fácil consulta
- Reducción del papel
- Seguridad de la información
- Toma de decisiones.

Como apoyo a los sistemas de gestión de calidad empresariales nacen los sistemas de información, en este caso los sistemas de información basados en la documentación para la gestión de calidad, con el fin de hacer más dinámicos todos los procesos que ocupa la documentación. (Mahecha Salas, 2012)

Estas plataformas están diseñadas para brindar a los usuarios soluciones y facilidades en menos tiempo, a un costo más bajo y de mayor eficiencia a las empresas cuando de implantar un sistema de gestión de calidad se trata, ya que hace que las ejecuciones de especificaciones, conformidades, expeditos y demás se hagan a la brevedad e incluso en tiempo real, se notifique a los usuarios de los protocolos y normas, y se pueda hacer la retroalimentación pertinente en cada caso. (Mahecha Salas, 2012)

Las plataformas colaborativas son un fin de herramientas tecnológicas basadas en los sistemas de información mediante las cuales se gestiona la información, la conformación estructurada de una organización y el control y gestión de proyectos. Su importancia radica en que muchas de las herramientas de las plataformas colaborativas están desarrolladas en software de sistemas de información. (Mahecha Salas, 2012)

Estos cuentan con módulos de interacción donde los integrantes de la plataforma son capaces de divulgar información para que sea de conocimiento de sus compañeros, estos módulos son de amplia versatilidad, pues cuentan con funciones en tiempo real, como son la edición de documentos, notificación y mensajería instantánea, y al igual que los S.I están creados con el objeto de dinamizar los flujos de información entre la organización. (EcuRed, 2019)

7.4 Aplicación.

Una aplicación (también llamada app) es simplemente un programa informático creado para llevar a cabo o facilitar una tarea en un dispositivo informático. Cabe destacar que aunque todas las aplicaciones son programas, no todos los programas son aplicaciones. Existe multitud de software en el mercado, pero sólo se denomina así a aquel que ha sido creado con un fin determinado, para realizar tareas concretas. No se consideraría una aplicación, por ejemplo, un sistema operativo, ni una suite, pues su propósito es general. (Isaac, 2006)

Las aplicaciones nacen de alguna necesidad concreta de los usuarios, y se usan para facilitar o permitir la ejecución de ciertas tareas en las que un analista o un programador ha detectado una cierta necesidad. Pero las aplicaciones también pueden responder a necesidades lúdicas, además de laborales (todos los juegos, por ejemplo, son considerados aplicaciones). Se suele decir que para cada problema hay una solución, y en informática, para cada problema hay una aplicación. (Isaac, 2006)

Naturalmente, el campo de las aplicaciones es tan extenso, y las funciones tan dispares,

que se han creado numerosas clasificaciones, según varios criterios. Así, por ejemplo, dependiendo del uso que se le vaya a dar, podemos tener aplicaciones profesionales o personales. También podemos hablar de aplicaciones para Windows, Linux, Android, Apple, PC, móvil, según el sistema operativo o la plataforma que vayamos a usar. Según su finalidad, pueden ser de entretenimiento, de negocios, empresariales, de sonido, gráficas, de edición, web, didácticas... e incluso según la rama de las ciencias en el que se usen podemos decir que hay aplicaciones de ingeniería, de telecomunicaciones, matemáticas... y un largo etcétera. (Isaac, 2006)

En general, una aplicación se diseña para ser usada con uno o varios sistemas operativos, siendo hasta cierto punto dependiente de estos. Pero también existen aplicaciones diseñadas en exclusiva para el uso con un programa o tipo de programas (ej: barras de los navegadores web). Hablamos en este caso de addons, pequeñas aplicaciones que añaden nuevas funcionalidades a ese programa concreto. El primer paso siempre es detectar una necesidad en los usuarios que pueda ser cubierta, para eso se suele hacer un estudio previo en el mercado. Si se ve la oportunidad entran en juego los programadores, quienes realizan la propia aplicación, diseñándola y codificándola. El siguiente y último paso será la distribución de esa aplicación. Como veis el proceso no difiere de cualquier otro producto: investigación de mercado, fabricación y distribución. (Isaac, 2006)

Las aplicaciones pueden ser desde pequeñísimos programas de apenas unas líneas de código, hasta grandes obras de ingeniería informática, con miles de horas de trabajo detrás. El tamaño, sin embargo, no define el éxito de una aplicación, sino justamente que cubra las

necesidades del usuario. La historia de las aplicaciones está llena de miles de grandes aplicaciones que han sido substituidas por otras *a priori* mucho menos elaboradas, simplemente porque eran más rápidas, más intuitivas, más estables o cumplían mejor su función. (Pérez, 2013).

8. Marco Teórico.

8.1 ¿Qué Es Una Herramienta De Gestión De Proyectos?

Una herramienta de gestión de proyectos es un software con el que se puede realizar un seguimiento a todas las actividades, tareas, recursos, etc.; de uno o varios proyectos, tanto de manera estratégica como operativa. El objetivo es que se lleve a cabo una gestión exitosa de proyectos.

Una gestión más eficiente conduce a un mejor rendimiento de los recursos y mejores resultados entregados a tiempo. Ahora bien, cuando una empresa tiene muchos clientes y una gran variedad de tareas, es mayor el reto, y es cuando un software para gestionar los proyectos se vuelve imprescindible. De lo contrario la compañía puede sumergirse en un caos: pérdida de clientes, más horas de trabajo, reducción de ingresos y estrés en los equipos.

Para prevenir este tipo de escenarios, surgen las herramientas de gestión de proyectos que, si se usan de manera acertada y en coordinación entre sí, pueden crear un flujo de trabajo optimizado, permitiéndole la culminación de los proyectos en menor tiempo y con más control. (Massimini, 2019)

8.2 Tipos De Herramientas Para La Gestión De Proyectos

Hay diferentes tipos de herramientas de gestión de proyecto que incluyen desde la

asignación de tareas, visibilidad de la evolución con diagrama de Gantt, flujos de trabajo, hasta funciones para facilitar la comunicación entre el equipo. (Massimini, 2019)

A continuación, veremos cuáles son los tipos de herramientas de gestión de proyectos más comunes y esenciales, para cualquier tipo de empresa:

1. Herramientas de planificación de tareas

Cuando se trata de gestión de proyectos, asignar las tareas es una actividad fundamental, ya que es la única manera de hacer un seguimiento de lo que realmente se necesita hacer, quién debe hacerlo, cuándo se debe hacer y en qué momento se ha completado dicha tarea o proyecto.

Las herramientas de planificación de tareas permiten hacer este seguimiento, pero, además, permiten agregar tareas de una manera flexible, lógica y visualmente atractiva. Además, ayudan a completar con precisión la programación diaria, semanal e incluso mensual por adelantado. También son útiles para evitar sorpresas en el trabajo, como una fecha límite, una reunión o una tarea olvidada. (Massimini, 2019)

2. Herramientas para gestión del tiempo

En la gestión de proyectos, además de planificar las tareas, se debe hacer un buen uso del tiempo. Es importante, para las empresas, descubrir diferentes maneras de acelerar el flujo de trabajo y aumentar la productividad; sobre todo si se cobra por hora a los clientes.

Esto se puede lograr con la ayuda de un software de gestión de tiempo, ya que permite monitorear y registrar automáticamente el tiempo que se invierte en cada una de las tareas, así como en los diferentes proyectos de clientes.

Pero, además, si la herramienta cuenta con Inteligencia Artificial, puede identificar rápidamente cuánto tiempo se necesitará para terminar cada tarea, lo que permitirá ajustar deadlines de entrega y tomar previsiones. (Massimini, 2019)

3. Herramientas para Informes de progreso

Es difícil para muchas empresas medir el progreso en un proyecto o tarea, sobre todo si tiene que manejar muchas variables y el trabajo es inusual en tipo y alcance. En estos casos, también es difícil tratar de determinar cuánto tiempo se necesita para realizar el trabajo.

Un software realmente inteligente ofrece en tiempo real una vista actualizada de todo el progreso del proyecto. El famoso Diagrama de Gantt sigue siendo de los formatos visuales favoritos para esto, pero entre más detalle pueda proporcionar será mejor aprovechado su uso.

Por ejemplo, es muy útil poder ver en este formato, los proyectos, tareas, clientes, y los tiempos del trabajo de los usuarios por separado. (Massimini, 2019)

4. Herramientas de colaboración

Las herramientas que están orientadas a la colaboración permiten compartir y actualizar el trabajo del proyecto de forma rápida y en tiempo real, proporcionando una retroalimentación instantánea, entre los diferentes miembros del equipo. Los planes y los informes se pueden analizar en conjunto, y las tareas se pueden reorganizar y ordenar de manera que todos vean los cambios de inmediato.

Este intercambio, edición y colaboración, instantáneo, ahorra tiempo para todos y reduce la necesidad de largas cadenas de correo electrónico y llamadas telefónicas. (Massimini, 2019)

5. Herramientas de Rentabilidad

La realidad es que no son muchas las herramientas de gestión de proyectos que cuentan con funciones para apoyar en términos del cálculo de las ganancias. En este sentido, encontrar una herramienta que pueda incluir este módulo es realmente valioso.

Poder llevar el control de los costos reales de cada proyecto, como el tiempo invertido en cada tarea, valor hora de quién la ejecuta, costos adicionales del proyecto, inutilización de recursos, desvíos, etc.; permite medir con exactitud cuánta ganancias deja cada proyecto. (Massimini, 2019)

8.3 ¿Por Qué Tener Una Herramienta De Gestión De Proyectos?

Hoy en día, son muchas las empresas que trabajan con numerosos proyectos al mismo tiempo. Tienen grandes equipos de personas, pero pocos líderes responsables de hacer de cada proyecto un esfuerzo exitoso.

A medida que más personas se involucran en los proyectos, el uso de herramientas de gestión de proyectos puede ser bastante desafiante, para lograr la culminación exitosa de un proyecto. No obstante, es la única manera de realizar las tareas de manera organizada. (Rivas, Pérez, Mendoza, Griman. 2009)

Pero, esto no es lo único, hay otras razones por las que se debe contar con herramientas de gestión de proyectos, si desea alcanzar los plazos de su proyecto:

- Facilitan la gestión del Gerente de Proyectos.
- Mejoran la gestión de tareas por parte de cada responsable.
- Promueven el flujo de trabajo entre el equipo, ya que favorecen el trabajo colaborativo.
- Da visibilidad de la evolución del proyecto a todos en la compañía.

Adicionalmente, el uso de las últimas tecnologías maximiza el rendimiento de los equipos en cada proyecto. Esto conduce a una mejora significativa en la productividad, lo que se traduce en mayores ganancias para la empresa. (Rivas, Pérez, Mendoza, Griman. 2009)

8.4 Aspectos A Tomar En Cuenta Al Elegir Una Herramienta De Gestión De Proyectos

Hasta ahora hemos hablado sobre las herramientas de gestión de proyectos y su importancia para las empresas. Es el momento de saber cuáles son esos aspectos a tomar en cuenta al momento de elegir una herramienta de este tipo para su empresa (Rivas, Pérez, Mendoza, Griman. 2009):

Funcionalidades y Alcance

Además de las funciones básicas, obligatorias, como la asignación de tareas, el seguimiento de progreso, etc., hay otras características que deben poseer las herramientas de gestión de proyectos:

1. Colaboración

La colaboración y la comunicación son aspectos clave de un proyecto. Una comunicación fluida y sin interrupciones durante el desarrollo de cualquier proyecto es una necesidad. Hoy en día la mayoría de las herramientas cuentan con esta función, pero hay algunas que están más avanzadas que otras. La facilidad para subir archivos o la posibilidad de dejar comentarios en cada punto son características valiosas. (Rivas, Pérez, Mendoza, Griman. 2009)

2. Gestión de riesgos

Es poco probable gestionar un proyecto donde no haya riesgos. Los imprevistos pueden ocurrir en cualquier momento y durante todas las etapas del proyecto y, por supuesto, generan un impacto en la planificación.

Es por esto que, para evitar el impacto de los imprevistos, que el proyecto dure más de lo planificado o se deteriore de la calidad del desempeño, el gerente debe calcular todos los riesgos con anticipación. Una gran ventaja es contar con una herramienta de gestión que funcione con Inteligencia Artificial y lo haga por él. (Rivas, Pérez, Mendoza, Griman. 2009)

3. Gestión de recursos

La gestión de recursos es una parte integral de los proyectos. Cuando hablamos de recursos nos referiremos a horas del talento humano, material de trabajo, imprevistos, etc.

Por lo tanto, es muy conveniente y útil cuando una herramienta de gestión de proyectos ofrece una función de gestión de recursos, que incluya además los desvíos.

Esto se ha vuelto un requisito indispensable para aquellas empresas que están buscando una solución integral, que además de ayudarle con la productividad, les dé garantías de la rentabilidad de sus proyectos. (Rivas, Pérez, Mendoza, Griman. 2009)

4. KPIs y Reportes

En este módulo es muy importante evaluar qué KPIs o Indicadores de Éxito ofrece la herramienta en sus reportes y su capacidad de cruce de data.

Dependiendo de la industria habrá métricas más o menos importantes, sin embargo, indicadores como la capacidad productiva de cada usuario, presupuesto de cada proyecto, costo por hora, costos extra, el total de ganancias y el porcentaje de rentabilidad, son fundamentales para cualquiera. (Rivas, Pérez, Mendoza, Griman. 2009)

Integraciones con otras herramientas

En un mundo interconectado, el trabajo también debe mantener el mismo esquema. Por lo tanto, al elegir una herramienta de gestión de proyectos, es importante analizar qué desarrollos y conexiones permite. (Rivas, Pérez, Mendoza, Griman. 2009)

Esto significa proyectar la elección en una perspectiva estratégica: ¿el software se integra con los principales CRM o ERP corporativos?

Soporte o Customer Success Team

Al elegir una herramienta de gestión de proyectos, es importante tener en cuenta el idioma en el que se puede utilizar. Esto se debe a que todo el equipo lo debe utilizar y, a menudo,

el lenguaje puede actuar como un freno.

Para crear un proyecto ganador todos los miembros del equipo deben sentirse cómodos con la herramienta, debe ser fácil de usar y el lenguaje es uno de los elementos que contribuyen a la usabilidad del software.

Finalmente queremos enfatizar la importancia de la asistencia técnica, que idealmente es de 24/7. En la práctica este aspecto es fundamental. Adicionalmente, el equipo de Customer Success debe poder ofrecer capacitaciones y apoyo en la implementación de la herramienta según las necesidades de la empresa. (Rivas, Pérez, Mendoza, Griman. 2009)

Presupuesto vs Resultados

Cuanto más grande es un proyecto, más gastos hay que documentar y administrar. Para una gestión eficiente de los gastos, una hoja de cálculo de Excel no es una buena opción.

Necesitarás una herramienta de gestión de proyectos que haga un seguimiento de los gastos y que proporcione informes rápidos y claros sobre el desempeño del presupuesto.

Un buen software de gestión de proyectos te brinda informes en tiempo real sobre los gastos, parciales y totales del proyecto. También muestra cuando el proyecto ha superado el presupuesto y puede medir los resultados. (Rivas, Pérez, Mendoza, Griman. 2009)

8.5 Principales Retos Al Implementar Una Herramienta De Gestión De Proyectos

Carga de Tareas por los Gerentes

La realidad de las empresas es que a sus Gerentes no les gusta cargar a la herramienta de gestión las tareas que deben hacer sus equipos. Usualmente sus roles asumen tanto tiempo, que sienten que desperdician horas gestionando la herramienta.

Es por esto que lo ideal es considerar una herramienta que cuente con templates por proyectos para facilitarle el trabajo a los gerentes o líderes de proyectos. De este modo, solo necesitaran hacer ajustes particulares por cada proyecto y así ahorrar tiempo. (Chaviano, Hernández. 2006)

Carga de Horas por los equipos de trabajo

Este quizá es uno de los mayores retos al tratar de implementar una herramienta de gestión de proyectos en una empresa. Los equipos de trabajo no están acostumbrados a cargar las horas en la herramienta y alegan olvido e imprecisión para montarlas en el sistema.

Es por esto que herramientas que cuenten con Inteligencia Artificial, que permite la estimación de las horas según la tarea y el proyecto, facilitan el uso del sistema por parte de los equipos de trabajo. (Chaviano, Hernández. 2006)

Realización de Reportes Analíticos

Quienes se encargan de montar reportes que den cuenta del rendimiento del trabajo, constantemente se quejan de tener que cruzar data de manera manual entre los diferentes sistemas que usa la empresa. Además, sienten que la data es muy imprecisa para poder hacer conclusiones acertadas.

Muchas veces pasa que invierten mucho tiempo en estos reportes y al presentarlos se vuelven obsoletos pues, ya el momento de actuar, pasó, y se empieza a desvalorizar el concepto del reporte que es clave para el crecimiento de la empresa. (Chaviano, Hernández. 2006)

Convertir el uso de la herramienta como parte de la Cultura

Sin duda, la implementación de una herramienta de gestión facilita el trabajo de todos y además, ayuda al crecimiento del negocio. En este sentido, es fundamental que todas las partes entiendan los beneficios que implica su uso.

La herramienta de gestión de proyectos debe ser vista como el punto de encuentro de todas las partes, y entenderse como el puente para alcanzar el éxito individual y colectivo en la empresa. (Chaviano, Hernández. 2006)

8.6 ¿Qué es un diagrama de Gantt y para qué sirve?

El diagrama de Gantt es una herramienta para planificar y programar tareas a lo largo de un período determinado. Gracias a una fácil y cómoda visualización de las acciones previstas, permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto y, además, reproduce gráficamente las tareas, su duración y secuencia, además del calendario general del proyecto.

Desarrollado por Henry Laurence Gantt a inicios del siglo XX, el diagrama se muestra en un gráfico de barras horizontales ordenadas por actividades a realizar en secuencias de tiempo concretas.

Las acciones entre sí quedan vinculadas por su posición en el cronograma. El inicio de una tarea que depende de la conclusión de una acción previa se verá representado con un enlace del tipo fin-inicio. También se reflejan aquellas cuyo desarrollo transcurre de forma paralela y se puede asignar a cada actividad los recursos que ésta necesita con el fin de controlar los costes y personal requeridos. (OBS BUSINESS SCHOL. 2014)

¿Qué es el gráfico de Gantt?

El gráfico del diagrama de Gantt es, en realidad, un sistema de coordenadas con dos ejes esenciales: en el eje vertical se ubican las tareas a realizar desde el inicio hasta el fin del proyecto, mientras en el horizontal se ponen los tiempos.

En función del tipo de actividades que conformen el proyecto, los valores ubicados en el eje horizontal deben definirse en días, semanas, meses, semestres o, incluso, años.

En una etapa posterior, se le asigna a cada tarea un bloque rectangular que indique su grado de progreso y el tiempo restante para su ejecución plena. Para las tareas críticas o estructurales del proceso, lo más recomendable es usar un color distinto. (OBS BUSINESS SCHOL. 2014)

¿Qué es el diagrama de Gantt y un ejemplo?

Saber qué es un diagrama de Gantt permite darse cuenta de todas las ventajas que implica usarlo. Entre los beneficios que definen a este tipo de gráfico se encuentran los siguientes:

- El diagrama de Gantt simplifica la visualización de tareas y representa todas las etapas y actividades de un proyecto en un único lugar.
- Este tipo de gráfico ayuda a administrar proyectos y a reducir problemas de programación.
- Gracias a Gantt es más sencillo identificar los puntos críticos.
- El diagrama de Gantt puede actualizarse en cualquiera de sus ejes, en todo momento.
- No es preciso hacer el diagrama de Gantt manualmente, hoy día existen todo tipo de aplicaciones que facilitan su construcción e incluso se puede hacer con Excel.

Un buen ejemplo del uso del diagrama de Gantt puede ser gestionar presupuestos o

controlar el gasto en diferentes partidas. Pero, además de las finanzas existen muchas otras aplicaciones de este tipo de gráficos, como las siguientes:

Diagrama de Gantt en proyectos de construcción. Es habitual pensar en esta herramienta para la gestión de proyectos y, en este caso, puede suponer un gran apoyo para la gestión de contratos y el seguimiento de los trabajos. Se trata de un diagrama muy fácil de usar que puede agrupar fácilmente todas las etapas de construcción en las columnas, permitiendo editar las tareas y personalizarlas según las necesidades. (OBS BUSINESS SCHOL. 2014)

Diagramas de Gantt en TI. En un entorno ágil por definición, quienes saben qué es un diagrama de Gantt lo emplean para comparar las actividades programadas y los recursos requeridos. La visualización de proyectos así planteada crea un reflejo transparente incluso de las estructuras más complejas con sus dependencias. (OBS BUSINESS SCHOL. 2014)

Diagrama de Gantt en educación. Docentes, programas e hitos académicos pueden reflejarse en este gráfico, que, además, facilita la compartición de información de manera transparente, ya que puede reflejar estadísticas descriptivas simples y datos demográficos departamentales. (OBS BUSINESS SCHOL. 2014)

Diagramas de Gantt en marketing. En esta área se utiliza para gestionar eventos, ya que el gráfico permite aplicar diferentes escalas de tiempo para las distintas fases de un evento de marketing. Su uso hace posible aumentar la eficiencia en la gestión y permanecer actualizado. Además, resulta la herramienta perfecta para facilitar la adaptación en un entorno tan cambiante

como éste, ya que facilita incorporar cambios de última hora sin que ello suponga un problema de cara al cronograma. (OBS BUSINESS SCHOL. 2014)

Diagrama de Gantt pdf

Entender qué es un diagrama de Gantt es el paso previo a incorporarlo a la gestión de proyectos y, la mejor forma de hacerlo es con una plantilla o guía que permita construir uno de estos gráficos. Entre las mejores opciones de diagrama de Gantt pdf se encuentran la siguientes:

- Cómo crear un Gantt chart con Excel paso a paso
- Cómo se construye un diagrama de Gantt
- Plantilla diagrama de Gantt en Excel

Cuáles son los pasos básicos para elaborar un Diagrama de Gantt

Si te interesa el Diagrama de Gantt como herramienta de gestión de proyectos, lo más recomendable es que sigas los siguientes pasos:

1) El primer paso para elaborar un diagrama de Gantt pasa por hacer una lista de todas las actividades que puede requerir un proyecto. Puede que, como resultado, obtengamos una lista demasiado larga. Sin embargo, a partir de esto definiremos tiempos para la realización de cada tarea, prioridades y orden de consecución. Además, agruparemos las actividades por partidas específicas para simplificar al máximo la gráfica. (OBS BUSINESS SCHOL. 2014)

2) El diseño del diagrama de Gantt debe ser lo más esquemático posible. Debe transmitir lo más importante, ya que será consultado con frecuencia. Las personas implicadas en el proceso deben quedarse con una idea clara de lo que está sucediendo en un momento concreto del proceso. (OBS BUSINESS SCHOL. 2014)

3) Si se desea, se puede crear y mantener actualizada otra versión más detallada para la persona que ejecuta el proyecto. Gracias al diagrama de Gantt, es posible una monitorización clara del progreso para descubrir con facilidad los puntos críticos, los períodos de inactividad y para calcular los retrasos en la ejecución. De este modo, ayuda a prever posibles costes sobrevenidos y permite reprogramar las tareas de acuerdo a las nuevas condiciones. (OBS BUSINESS SCHOL. 2014)

4) Finalmente, cabe decir que, por su sencillez, facilidad de uso y bajo coste se emplea con mucha frecuencia en pequeñas y medianas empresas.

¿Qué aporta el diagrama de Gantt a la gestión de proyectos?

Para la gestión de proyectos, el Diagrama de Gantt se ha desvelado como un método muy eficaz. Permite visualizar las actividades a realizar, la interdependencia entre ellas y su planificación en el tiempo del proyecto. (OBS BUSINESS SCHOL. 2014)

Quienes saben qué es un Diagrama de Gantt tienen claro que sus usos más frecuentes se vinculan a proyectos y planes de acción, procesos de mejora e, incluso, resolución de problemas.

En realidad, se puede utilizar para planificar cualquier tipo de proceso simple, a ser posible de menos de veinticinco tareas, y que esté definido temporalmente. En otras ocasiones se emplea para fragmentar proyectos complejos en diferentes partes. (OBS BUSINESS SCHOL. 2014)

Intentar explicar lo mismo con palabras resultaría demasiado confuso. Por eso, está especialmente recomendado cuando el propósito es comunicar las diferentes etapas de un proyecto a las personas involucradas. Demasiada complejidad produciría sobrecarga de información y la gente se sentiría abrumada. (OBS BUSINESS SCHOL. 2014)

9. Marco Conceptual

Dirección/Gestión de proyectos

La dirección o gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de una serie de procesos agrupados, que conforman los cinco grupos de procesos. Estos grupos de procesos son: (García, 2016)

- ♣ Inicio
- ♣ Planificación
- ♣ Ejecución
- ♣ Seguimiento y Control
- ♣ Cierre Dirigir un proyecto implica:
 - ♣ Identificar requisitos
 - ♣ Abordar las necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y efectúa el proyecto,
 - ♣ Equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que se relacionan, entre otros aspectos con:
 - El tiempo
 - El presupuesto
 - Los recursos
 - El riesgo.

Gestión/dirección de programas

Un programa se define como un grupo de proyectos relacionados administrados de forma coordinada para obtener beneficios y control, que no se obtendrían si se gestionaran en forma individual. Los programas pueden incluir elementos de trabajo relacionados que están fuera del alcance de los proyectos específicos del programa.

Un proyecto puede o no formar parte de un programa, pero un programa incluye siempre proyectos. La dirección de programas se define como la dirección coordinada y centralizada de un conjunto de proyectos para lograr los objetivos y beneficios estratégicos de la organización.

Oficina de dirección/gestión de proyectos

Una oficina de dirección/gestión de proyectos es un cuerpo o entidad dentro de una organización que tiene varias responsabilidades asignadas con relación a la dirección centralizada y coordinada de aquellos proyectos que se encuentran bajo su jurisdicción. Las responsabilidades de una oficina de gestión de proyectos pueden abarcar desde proveer funciones de apoyo para la gestión de proyectos hasta la responsabilidad de dirigir proyectos directamente. Los proyectos a los que esta oficina brinda apoyo o dirige pueden no estar relacionados, o que no sean dirigidos en conjunto. La forma, función y estructura específicas de una oficina de dirección de proyectos dependen de las necesidades de la organización que ésta apoya. (García, 2016)

Director de proyecto

El director del proyecto es la persona asignada para alcanzar los objetivos del proyecto. El rol del director del proyecto es diferente del de un gerente funcional o del de un gerente de operaciones.

Por lo general, el gerente funcional se dedica a la supervisión gerencial de un área técnica o administrativa, mientras que los gerentes de operaciones son responsables de un área del negocio básico. (García, 2016)

Según la estructura de la organización, el director del proyecto puede estar bajo la supervisión de un gerente funcional. En otros casos, el director del proyecto puede formar parte de un grupo de varios directores de proyecto que rinden cuentas a un director del programa o del portafolio, quien en última instancia es el responsable de los proyectos de toda la empresa. En este tipo de estructura, el director del proyecto trabaja estrechamente con el director del programa o del portafolio para cumplir con los objetivos del proyecto y para asegurar que el plan del proyecto esté alineado con el plan global del programa. (García, 2016)

Además de las habilidades específicas de un área y de las competencias generales en materia de gestión, requeridas para el proyecto, es importante la capacidad personal. Se abarcan actitudes, características básicas de la personalidad y liderazgo (la capacidad de guiar al equipo de un proyecto mientras se cumplen los objetivos del proyecto y se equilibran las restricciones del mismo). (García, 2016)

Sistema CRM

La definición de CRM (en inglés Customer Relationship Management, o Gestión de las relaciones con clientes) es una aplicación que permite centralizar en una única Base de Datos todas las interacciones entre una empresa y sus clientes. (ElegirCRM.com)

Sistema de ERP

Una definición sencilla de qué es un ERP (Enterprise Resource Planning – Planificación de Recursos Empresariales) es un conjunto de sistemas de información que permite la integración de ciertas operaciones de una empresa, especialmente las que tienen que ver con la producción, la logística, el inventario, los envíos y la contabilidad. (Aner)

El ERP funciona como un sistema integrado, y aunque pueda tener menús modulares, es un todo. Es decir, es un único programa con acceso a una base de datos centralizada.

Témlate

Primero definamos bien que es y para qué sirve, una plantilla, también conocida como template o theme, es la parte visible de un sitio web. Todos los elementos que se visualizan en un sitio (botones, disposición de las fotos, tipografías, diagramación del sitio, etc.) es habitual que se establezcan mediante una plantilla, ya sea diseñada para el sitio concreto o adquirida gratis como software libre o puramente comercial con un rango de precios muy amplio. (UM, 2016)

Una plantilla dispositivo o de interfase, que suele proporcionar una separación entre la forma o estructura y el contenido. Es un medio o aparato o sistema, que permite guiar, portar, o construir, un diseño o esquema predefinido. (UM, 2016)

Herramienta De Gestión De Proyectos

Una herramienta de gestión de proyectos es un software con el que se puede realizar un seguimiento a todas las actividades, tareas, recursos, etc de uno o varios proyectos, tanto de manera estratégica como operativa. El objetivo es que se lleve a cabo una gestión exitosa de proyectos. (Massimini, 2019)

Software

Se conoce como software¹ o logicial al soporte lógico de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware. La interacción entre el software y el hardware hace operativo un ordenador (u otro dispositivo), es decir, el software envía instrucciones que el hardware ejecuta, haciendo posible su funcionamiento. (Wikipedia)

Aplicación

Una aplicación (también llamada app) es simplemente un programa informático creado para llevar a cabo o facilitar una tarea en un dispositivo informático. Cabe destacar que, aunque todas las aplicaciones son programas, no todos los programas son aplicaciones. (Isacc,2006)

Proyecto

Un proyecto es una planificación, que consiste en un conjunto de actividades a realizar de manera articulada entre sí, con el fin de producir determinados bienes o servicios capaces de satisfacer necesidades o resolver problemas, dentro de los límites de un presupuesto y de un periodo de tiempo dados. Para que un proyecto esté bien diseñado y formulado se debe explicar cuál es su finalidad, sus objetivos, beneficiarios, productos, actividades, cronograma, presupuesto, etc. (Cenart,2014)

Gestión de Calidad

La gestión de calidad, es un conjunto de acciones y herramientas que tienen como objetivo evitar posibles errores o desviaciones en el proceso de producción y en los productos o servicios obtenidos mediante el mismo. Así que, antes que nada, tenemos que hacer hincapié en que no se quiere identificar los errores cuando ya se han producido, sino que se deben evitar antes de que ocurran.

De ahí su importancia dentro del sistema de gestión de una organización. De nada sirve corregir los errores de forma continua, si no aprendemos de ellos e intentamos anticiparnos a su aparición.

La gestión de calidad reúne un conjunto de acciones y procedimientos que tratan de garantizar la calidad, no de los productos obtenidos en sí sino del proceso por el cual se obtienen estos productos. (Nueva. ISO 9001:2015, 2018)

Sistema de Gestión Integrado

Un Sistema de Gestión es una herramienta que establece el protocolo a seguir en el día a día de una actividad productiva. Su implantación permitirá optimizar los recursos disponibles, mejorar la organización, una reducción de costes y mejorar el rendimiento de la empresa. (Ctma consultores, 2018)

Adoptar un sistema de gestión en una compañía es una garantía de que el proceso cumple los estándares estipulados por normas internacionales. Cada disciplina de la empresa puede tener su propio sistema de gestión, de este modo nos encontramos:

- ▶ Sistema de Gestión de la Calidad: cumple los requisitos de la norma ISO 9001, que velan por la calidad del producto.
- ▶ Sistema de Gestión del Medioambiente: cumple las directrices de la norma ISO 14001, consiguen el mínimo impacto en la naturaleza.
- ▶ Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Laboral: cumple los aspectos recogidos en la norma OHSAS 18001.
- ▶ Sistema de Gestión de la Responsabilidad Corporativa: se rige por los estándares de SGE 21.

10. Marco Metodológico

Para realizar la presente investigación que tiene como principal objetivo reconocer las aplicaciones presentes en el mercado para el control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial se ha decidido utilizar la metodología de la investigación propuesta por los autores Hernández, Fernández y Baptista (1998).

Figura 6: Metodología de investigación de acuerdo a Fernández, Hernández y Baptista.



Fuente: Elaboración propia a partir de Fernández, Hernández y Baptista, 1991

10.1 Planteamiento del problema de investigación

De acuerdo a la revisión de literatura realizada, tanto en los antecedentes investigativos

como en el marco referencial, se sabe que existen una variedad de aplicaciones que se podrían usar, en el control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial, ofreciendo una solución al problema, del manejo y almacenamiento de la información en los proyectos de infraestructura vial, debido a que la información que cada área maneja junto con los profesionales a cargo, se almacena en mayor medida en formato magnético, para lo cual se maneja una red interna de la organización la cual cuenta con un espacio o carpeta dedicada a cada departamento en la cual reposa la información de cada una de las áreas que integran el proyecto, lo cual hace engorroso su seguimiento y verificación por parte del Director y/o Gerente del Proyecto.

Es allí cuando el control de la información y el conocimiento del avance de cada una de las áreas conlleva una gran importancia y relevancia, ya que de la veracidad que se tenga y de la celeridad con que se entreguen al cliente depende en gran manera la relación y credibilidad con el mismo, lo que al final se traduce en confianza y mejores oportunidades para el desarrollo de futuros proyectos. (Roncancio, 2019).

10.2 Objetivos de Investigación

Se persiguen los siguientes objetivos de investigación durante la realización de este trabajo de investigación:

- Reconocer las herramientas tecnológicas dispuestas en el mercado (Aplicaciones) para realizar el control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de

infraestructura vial.

- Dar a conocer las aplicaciones presentes en el mercado para ser aplicadas al control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial.
- Establecer las diferencias entre las aplicaciones presentes en el mercado.
- Plantear las ventajas y desventajas de cada herramienta tecnológica.
- Plantear una metodología para escoger la mejor opción del mercado según las necesidades de cada proyecto de infraestructura vial.

10.3 Tipo de Estudio

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006), existen cuatro tipos de investigación: la exploratoria, la descriptiva, correlacional y explicativa.

La investigación en este trabajo será descriptiva ya que se reseñan las características o rasgos de la situación o fenómeno objeto de estudio, Salkind (1998), en este caso se describirán las aplicaciones que se podrían usar, en el control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial. Mediante la revisión documental de las características de dichas aplicaciones.

10.4 Fuente de Datos

Según Malhotra (2004), existen dos tipos de fuentes de datos: las primarias, que son aquellas que genera directamente el investigador para atender el problema que está investigando

y las secundarias, que se tratan de datos que se recolectan a partir de material impreso. Para la presente investigación se utilizará la fuente de tipo secundario.

Las Fuentes de información secundaria que se utilizaran son:

- Sitios de Internet oficiales en el tema.
- Artículos académicos publicados por expertos.
- Revistas especializadas, libros y journals académicos.

10.5 Planteamiento de la Hipótesis

De acuerdo con Hernández, Fernández & Baptista (1991) no en todas las investigaciones descriptivas se formulan hipótesis, además debido a que no se harán pruebas estadísticas para la comprobación de hipótesis y debido a la naturaleza del estudio que se realizara, se ha omitido este paso en la metodología.

10.6 Diseño de la investigación

El diseño se refiere al plan o la estrategia concebidos para obtener la información que se desea. (Hernández, et al., 2002).

Para efectos de esta investigación se utilizará un diseño no experimental ya que no se manipularán las variables involucradas, solamente se evaluarán las características fundamentales

del objeto de estudio y su descripción detallada de las partes, categorías o clases de ese objeto, y se obtendrán diferencias y similitudes.

El diseño de la investigación se evaluará cualitativamente mediante el método descriptivo, con el fin de obtener las diferencias, ventajas y desventajas de las aplicaciones utilizadas para el manejo de los proyectos de infraestructura vial.

10.7 Población o Muestra

Es muy importante que en el transcurso de una investigación se defina la muestra para el desarrollo del estudio. Según Bernal (2006), los pasos que se siguen para la definición de una muestra en la investigación son:

- a) Definición de la Población
- b) Identificación del marco muestral.
- c) Determinación del tamaño de la muestra
- d) Elección de un procedimiento de muestreo
- e) Selección de la muestra

Para Bernal (2006), los métodos de muestreo se pueden clasificar en: diseños probabilísticos y no probabilísticos. En la presente investigación se utilizó el método no probabilístico, de muestreo por conveniencia. Este se suele utilizar cuando se elige una población y no se sabe cuántos sujetos puede tener el fenómeno de interés, aquí se recurre a los sujetos que

se encuentren.

10.8 Instrumentos de Medida

Según Hernández, et al. (2002) recolectar los datos implica tres actividades principales y relacionadas entre sí:

- Seleccionar un instrumento o método de recolección de los datos.
- Aplicar ese instrumento y método para recolectar datos.
- Preparar observaciones, registros y mediciones obtenidas.

Para este trabajo se utilizará como fuente información secundaria, ya que la investigación se realizará de forma documental a través de material impreso y digital.

Se utilizará la técnica de búsqueda de sitios de Internet oficiales en el tema, artículos académicos publicados por expertos, así como revistas especializadas, libros y journals académicos.

10.9 Procedimiento y Análisis de los datos

El análisis de los datos se realizará de manera cualitativa, el análisis de datos cualitativo es un proceso mediante el cual se extraen conclusiones de datos no estructurados y heterogéneos que no son expresados de forma numérica o cuantificable. Hablamos de un proceso que permite,

a través de un conjunto de técnicas, extraer conclusiones de una masa de datos en forma textual o narrativa, e incluso de imágenes. Ekon (2020)

Hay cuatro tipos de análisis cualitativos:

1. Análisis cualitativo de contenido.
2. Análisis cualitativo narrativo
3. Análisis cualitativo del discurso
4. Análisis cualitativo del marco de trabajo.

Para efectos de este estudio se utilizará el análisis cualitativo de marco de trabajo, donde, debido a la cantidad ingente de datos que se pueden encontrar.

10.10 Presentación de resultados

Este paso es muy importante ya que nos permite presentar los datos de manera operativa para resolver las incógnitas presentadas en esta investigación, con ello seguimos dos pasos: la disposición y la presentación.

La disposición de datos cualitativos se refiere a organizar los datos para presentarlos de forma ordenada, de tal manera que simplifique la información. La presentación se refiere a no almacenar datos, por el contrario, debemos presentarlos de forma ordenada que permita extraer conclusiones que nos lleven a tomar decisiones correctas. QuestionPro (2018).

Para efectos de esta investigación los datos serán presentados mediante tablas comparativas, que nos permitan describir fácilmente, las características, ventajas y desventajas, de las aplicaciones útiles para el manejo y almacenamiento de la información en los proyectos de infraestructura vial.

11. Alcances y Limitaciones

Mediante una investigación en la web conocer las características de las aplicaciones presentes en el mercado para ser aplicadas al control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial.

Basados en su aplicabilidad al control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial, escoger las 5 aplicaciones que se ajustan más a las necesidades del proyecto.

Teniendo en cuenta estas 5 aplicaciones, establecer las diferencias entre ellas y basados en estas diferencias plantear las ventajas y desventajas de cada herramienta tecnológica.

Y con esta información plantear una metodología para escoger la mejor opción del mercado según las necesidades de cada proyecto de infraestructura vial.

12. Resultados.

12.1 Recolección de datos

Después de realizar una exhaustiva investigación en la red, encontramos que cada vez son más numerosos los **recursos tecnológicos** con los que cuenta un **Director de Proyecto** para llevar a cabo sus labores. Hay herramientas tan variadas y de tantos tipos, que estamos cerca del día en que cada herramienta cubra una necesidad específica. Sin embargo, para efectos de esta investigación hemos encontrado **cinco herramientas** que consideramos útiles en **proyectos de construcción e ingeniería**, más allá de las herramientas estándar o multisectoriales como Microsoft Project, que también tienen mucho interés.

1) Procore

Se trata de un software específicamente diseñado para operar en la nube. A través de él, el Project Manager accede a un tablero de instrumentos de una sola página en el que puede gestionar las tareas del proyecto y supervisar su progreso. Además, ofrece una herramienta de gestión de dibujo muy útil en aquellos casos que sea necesario visualizar las obras y su grado de evolución. OBS Business School. (Anexo 1, Ficha técnica de Procore)

Procore crea un entorno verdaderamente colaborativo con licencias de asientos ilimitadas y acceso en tiempo real para cada miembro del equipo del proyecto. Desde la licitación hasta la finalización, mantendrá su proyecto actualizado y su equipo al tanto para que ningún cambio pase desapercibido. Comparasoftware.

Así su equipo puede acceder a toda la información que necesita, con actualizaciones en tiempo real y seguimiento instantáneo. Esto significa más trabajo en equipo, menos trabajo e incluso mejores márgenes de proyecto.

2) BuildTools

Originaria de Minneapolis, en los Estados Unidos, esta plataforma está diseñada para aquellos proyectos personalizados o de autor. Su principal ventaja es que permite a los gestores de proyectos realizar todos los cambios que haga falta para la adecuación del proyecto. También gestiona la comunicación y la programación del mismo, integrando elementos como tareas, presupuesto, plazos, documentos, entre otros. Esta se consigue en el mercado por un precio asequible. OBS Business School. (Anexo 2, Ficha técnica de BuildTools)

BuildTools Software es una opción creada por constructores para constructores. Accesible desde cualquier lugar: puedes llevar toda la planificación en el bolsillo. Administra todo el correo electrónico, las fotos del sitio, los informes semanales y diarios, las órdenes de cambio, las selecciones de materiales, las solicitudes de pago, los documentos del proyecto, las listas de cotejo y el seguimiento de garantías. Capterra.

Las notificaciones de proyectos y los informes semanales del proyecto se envían automáticamente a los propietarios y clientes para mantenerlos actualizados sobre los desarrollos, los horarios, los plazos y las órdenes de cambio. El software también ofrece funciones de programación de proyectos, acceso online y notificaciones por correo electrónico para subcontratistas y propietarios de viviendas, así como vistas rápidas del posicionamiento de

recursos y subcontratistas en todos los proyectos. La herramienta también ofrece funciones centrales de elaboración de presupuestos y gestión de costos de trabajo online que ayudan a cambiar los pedidos automáticamente de acuerdo con las modificaciones del presupuesto, emitir órdenes de compra, realizar un seguimiento de los costos y calcular tarifas y seguros. El producto también puede notificar a los contratistas sobre el trabajo que deben realizar y permite a los usuarios ver todo el trabajo de servicio en proyectos en curso. GetApp.

3) Co-construct

Es una de las herramientas más genéricas del sector. Basada en un modelo web y móvil, ofrece al usuario las herramientas para la gestión básica de un proyecto, entre las que se destacan un calendario de fechas y seguimiento de tareas. Cuenta, además, con una sección de comentarios en la que los participantes pueden compartir aspectos relativos al proyecto en tiempo real. Está vigente desde el año 2005. OBS Business School. (Anexo 3, Ficha técnica de Co-Construct).

La única herramienta todo en uno con estimación de entrada única que te permite ingresar los datos una vez y hacer que esa información fluya a través de las características de estimación, especificaciones, selecciones, ofertas, propuestas, órdenes de cambio y presupuestos, lo que incluye la comunicación bidireccional con QuickBooks. Esto se suma a las funciones de programación y de comunicación galardonada. Capterra.

4) BuilderTrend

Considerado como uno de los mejores software de la remodelación y la construcción. BuilderTrend ofrece a sus usuarios listas de programación, hojas de tiempo, mensajería y

numerosas aplicaciones de contabilidad para optimizar la gestión de un proyecto. Sin embargo, su mayor aporte radica en las herramientas del proceso de preventa, como por ejemplo la gestión de clientes y ofertas y la generación de propuestas. Su precio fijo es de \$99 dólares, pero puede aumentar en caso de que el Project Manager quiera añadir más proyectos a la herramienta inicial. OBS Business School. (Anexo 4, Ficha técnica de BuilderTrend).

El software de construcción Buildertrend brinda acceso en tiempo real las 24 horas, los 7 días de la semana, a la programación de la construcción, las órdenes de cambio, los documentos, las fotos, la gestión de garantías, las selecciones de compradores de viviendas y mucho más. Cuenta con funciones de comunicación, colaboración y documentación a su alcance. Buildertrend Software Construcción reúne todo su mundo de la construcción en un poderoso sistema en la nube diseñado especialmente para constructores. Comparasoftware.

5) WorkflowMax

Este software está diseñado específicamente para la gestión de facturas derivadas de la implementación de un proyecto. Es decir, se trata de un programa integrado que opera casi como una herramienta contable. Ofrece recursos para las ventas, la ejecución del proyecto en todas sus fases y la facturación del mismo. Se usa sobre todo en proyectos que requieran múltiples recursos y un permanente control de los mismos. OBS Business School. (Anexo 5, Ficha técnica de WorkflowMax).

Desde el seguimiento de trabajos y la administración de partes de horas y documentos, hasta el envío de facturas y solicitudes de órdenes de compra, WorkflowMax proporciona una solución integral de administración de flujo de trabajo en una plataforma centralizada.

WorkflowMax se integra con docenas de herramientas de flujo de trabajo, incluido el software de contabilidad Xero. Perfecto para ingenieros, arquitectos, agencias creativas, servicios de TI, consultores de negocios, cualquier persona que necesite rastrear y facturar su tiempo.

Comparasofware.

Como vemos, existe un gran abanico de posibilidades y el listado de herramientas podría ampliarse con otras tantas, como por ejemplo Daptiv o Trello. No obstante, recordemos que factores como la experiencia del Project Manager, el tipo de proyecto, la heterogeneidad de los equipos y la complejidad de las tareas determinan la elección del software de gestión más apropiado para cada proyecto.

12.2 Análisis y Discusión de Resultados

Basados en la información recolectada podemos decir que las cinco aplicaciones escogidas para esta evaluación, abarcan los temas más relevantes a la hora de realizar el control de avance, seguimiento y dirección de los estudios y diseños de los proyectos de infraestructura; en la siguiente tabla podemos encontrar una descripción de cada aplicación.

Tabla 4. Descripción de las aplicaciones estudiadas

APLICACIÓN	DESCRIPCION
PROCORE	<ul style="list-style-type: none"> • Opera en la nube. • Una sola página en el que puede gestionar las tareas del proyecto y supervisar su progreso. • Además, ofrece una herramienta de gestión de dibujo muy útil en aquellos casos que sea necesario visualizar las obras y su grado de evolución. • Licencias de asientos ilimitadas • Acceso en tiempo real para cada miembro del equipo del proyecto
BUILDTOOLS	<ul style="list-style-type: none"> • Opera en la nube.

APLICACIÓN	DESCRIPCION
	<ul style="list-style-type: none"> • Permite a los gestores de proyectos realizar todos los cambios que haga falta para la adecuación del proyecto. • También gestiona la comunicación y la programación del mismo, integrando elementos como tareas, presupuesto, plazos, documentos, entre otros. • Puedes llevar toda la planificación en el bolsillo.
CO-CONSTRUCT	<ul style="list-style-type: none"> • Opera en la nube. • Es una de las herramientas más genéricas del sector. • Basada en un modelo web y móvil, ofrece al usuario las herramientas para la gestión básica de un proyecto. • Cuenta, además, con una sección de comentarios en la que los participantes pueden compartir aspectos relativos al proyecto en tiempo real.
BUILDERTREND	<ul style="list-style-type: none"> • Considerado como uno de los mejores softwares de la remodelación y la construcción. • BuilderTrend ofrece a sus usuarios listas de programación, hojas de tiempo, mensajería y numerosas aplicaciones de contabilidad para optimizar la gestión de un proyecto. • Su mayor aporte radica en las herramientas del proceso de preventa, como por ejemplo la gestión de clientes y ofertas y la generación de propuestas. • Brinda acceso en tiempo real las 24 horas, los 7 días de la semana.
WORKFLOWMAX	<ul style="list-style-type: none"> • Opera en la nube. • Este software está diseñado específicamente para la gestión de facturas derivadas de la implementación de un proyecto. • Ofrece recursos para las ventas, la ejecución del proyecto en todas sus fases y la facturación del mismo. • Se usa sobre todo en proyectos que requieran múltiples recursos y un permanente control de los mismos.

Es necesario recordar que en pocos sectores como en el de la construcción, se necesita una supervisión y un seguimiento tan detallado. Las tareas que componen estos proyectos deben ser monitorizadas constantemente para medir su evolución y, si es el caso, implementar las acciones correctivas necesarias. Adicionalmente, la multiplicidad de recursos requeridos demanda una gestión eficaz y coordinada.

Por ello, las herramientas que pretendan optimizar estas tareas deben ofrecer recursos para integrar los distintos elementos de un proyecto. En función del grado de integración que se requiera, es por esto que se debe buscar una herramienta que se ajuste a las necesidades

particulares de cada proyecto, por lo tanto, verificar las descripciones de las aplicaciones, de una manera detallada es muy importante, así como contar con un asesor confiable que nos pueda recomendar objetivamente cual App se acomoda más a nuestras necesidades.

Basados en esta descripción, podemos establecer las diferencias entre estas aplicaciones de la siguiente manera:

Tabla 5. Diferencias según características específicas de las aplicaciones estudiadas

APLICACIÓN CARACTERÍSTICA	PROCORE	BUILDTOOLS	CO- CONSTRUCT	BUILDERTREND	WORKFLOWMAX
CONSTRUCCION	Todo tipo de construcciones	Casas Remodelaciones	Todo tipo de construcciones	Casas Remodelaciones	Profesionales
ACCESO	Tiempo real	Tiempo real	Tiempo real	No tiempo real	No Tiempo real
AREAS DE MANEJO	Programación Comunicaciones Documentación Cronograma Licitaciones	Programación Documentación Clientes Presupuestos	Programación Comunicaciones Presupuestos Facturación Licitaciones	Presupuesto Comunicaciones Informes Clientes Programación	Facturación Presupuestos Administración
COSTO	US \$ 811/mes	US \$ 299/mes	US \$ 149/mes	US \$ 199/mes	US \$ 15.00/mes
OTROS	Asientos ilimitados	Herramientas de preventa	Comentarios en tiempo real	Personalización	Facturación de Tiempo

Estas diferencias juegan un papel fundamental a la hora de decidir cual herramienta se ajusta a las necesidades de nuestro proyecto, para este caso particular en el que hablamos de proyectos de infraestructura vial, podemos observar que las aplicaciones BuildTools y BuilderTrend, son específicas para construcción de casas y remodelación de las mismas, así mismo, si se busca un seguimiento al contrato en tiempo real, quedarían descartadas BuilderTrend y WorkflowMax.

Otro aspecto fundamental es cuanto está dispuesto el proyecto a invertir en esta herramienta, por costos comerciales la aplicación Procore, es la más costosa de las cinco, solo restaría hacer una comparación costo beneficio, con la cual se pueda evaluar si la inversión hace

una diferencia en la rentabilidad del contrato.

Con el fin de orientar en un mayor grado la elección de la herramienta más efectiva para su proyecto, es necesario conocer, las opiniones de los usuarios de dichas aplicaciones, para esto se consultó la página GettApp, quienes revisan, comparan y evalúan software para empresas, y publican las opiniones de los usuarios de dichas herramientas.

Teniendo en cuenta esta información y tomando como base las opiniones de los usuarios registradas en las paginas consultadas a continuación presentamos las ventajas y desventajas de las aplicaciones.

Tabla 6. Ventajas y Desventajas de las aplicaciones estudiadas según los usuarios de GetApp.

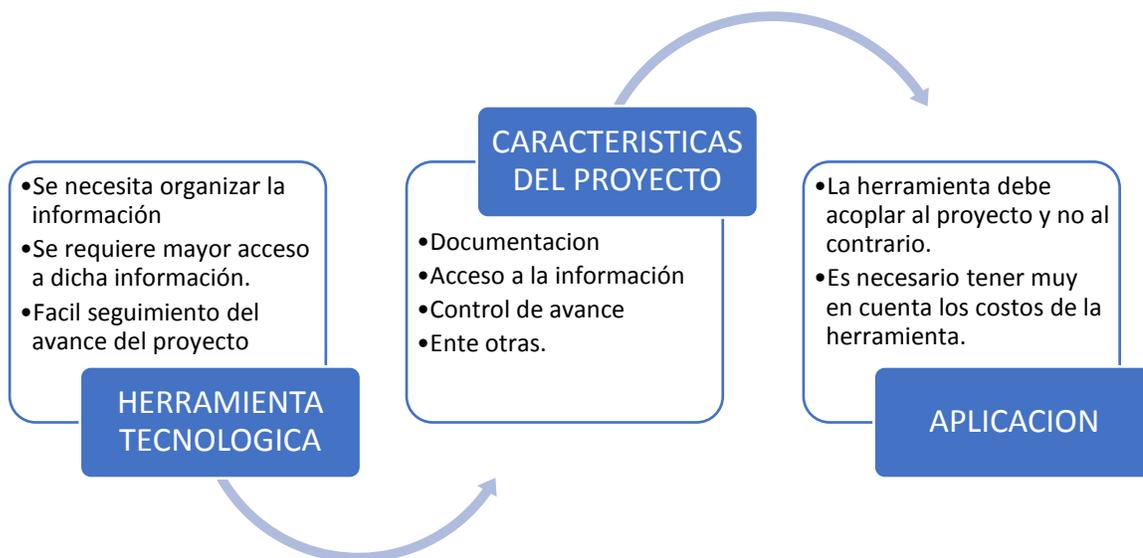
APLICACIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
PROCORE	<ul style="list-style-type: none"> • Control de documentos eficiente. • Interfaz de usuario muy buena. • Permite el manejo de muchas piezas del proyecto en un solo lugar. • Compatibilidad con otras herramientas como Microsoft Project. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los afiliados tienen acceso a todos los documentos, sin permitir accesos clasificados. • Hay herramientas que no funcionan bien. • Hace falta mas servicios de contabilidad, incluida la comunicación con el módulo de gestión. • Costo alto.
BUILDTOOLS	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene un gran modulo de presupuesto que se vincula con el sistema financiero. • Aumenta la capacidad de monitoreo laboral. • Acceso a información desde cualquier lugar. • Su función de administración de tareas es excelente. • Buena herramienta para licitaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tantas funciones dificultan navegar por el sistema. • Problemas al cargar las imágenes. • Problemas con la facturación.
CO-CONSTRUCT	<ul style="list-style-type: none"> • Permite manejar toda la 	<ul style="list-style-type: none"> • Tantas funciones dificultan

APLICACIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
	información en un solo lugar. <ul style="list-style-type: none"> • Plantillas prefabricadas, que permiten la personalización. • Permite una buena comunicación con el cliente. 	navegar por el sistema. <ul style="list-style-type: none"> • Deberían mejorar su comunicación, entre la herramienta de costos y cronograma. • No es eficiente en empresas con muchos clientes.
BUILDERTREND	<ul style="list-style-type: none"> • Calendario de actividades y alertas es muy efectivo. • Es eficiente en el manejo de la documentación. • Su soporte técnico es bueno. • La comunicación entre las partes (Contratista – Cliente) es muy eficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • La interfaz de usuario es un poco torpe. • Tantas funciones dificultan navegar por el sistema. • Vincula las tareas, permitiendo que se retrase el cronograma. • Dificulta la actualización de los documentos después de su revisión.
WORKFLOWMAX	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con una buena capacidad de calcular y administrar el tiempo y las tareas automáticamente. • Se integra con la contabilidad de manera eficiente. • Realiza un seguimiento del proyecto eficientemente 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de tablero de mandos podría ser mas limpio, tal vez personalizado. • Funciona bien para proyectos pequeños. • Las cotizaciones y los trabajos requieren una gran cantidad de reescritura.

En este contexto es necesario tener en cuenta exactamente que se busca al adquirir estas herramientas, aspectos como el manejo de la documentación, la comunicación con el cliente, procesos de licitación, manejo de la contabilidad; son vitales a la hora de ver cual aplicación es recomendable a las necesidades del proyecto, es por esto que una aplicación puede ser útil para un proyecto determinado pero inservible para otro, esto depende de cada necesidad específica.

Basados en estas experiencias, podríamos plantear la siguiente ruta para realizar una elección, más acertada, y que cumpla con los estándares de eficacia que necesitamos.

Figura 7: Ruta y Criterios para la elección de la aplicación.



En primera instancia los directivos de la empresa u organización, deben decidir si necesitan mayor organización en su empresa, en temas como documentación, compras, ventas contabilidad y facturación, entre otras áreas; posteriormente se definirá si es necesario tener acceso a la información referente a los contratos desde cualquier lugar; al igual que hacer seguimiento a los contratos por parte de la dirección del proyecto.

Si estos temas son de vital importancia para la empresa u organización, entonces es hora de buscar una herramienta tecnológica que ayude a el mejor desempeño de estas áreas; para esto es necesario definir las características específicas del proyecto, como documentación, acceso a la información, control de avance, y el costo de la inversión, de esta manera se puede escoger la herramienta que mejor se acople a las necesidades del proyecto y no al contrario.

13. Conclusiones

En primera instancia podemos concluir que existen varias herramientas tecnológicas en el mercado que nos pueden ayudar a mejorar los procesos tanto administrativos, comerciales y control de avance de los estudios y diseños de los proyectos de infraestructura vial, herramientas que se deben ajustar al tipo de proyecto que estemos manejando.

Hay herramientas tan variadas y de tantos tipos, que estamos cerca del día en que cada herramienta cubra una necesidad específica. Sin embargo, antes de recurrir a la tecnología conviene definir las características de cada proyecto. No se trata de utilizar la herramienta más novedosa o la que cuente con mayor prestigio en el mercado. La elección debe basarse en otros criterios, como la funcionalidad de la herramienta. Podríamos optar por la herramienta más sofisticada y que ofrezca más recursos, pero si ésta no es compatible con la naturaleza del proyecto, sin duda se habrá tomado una mala decisión.

Los proyectos de estudios y diseños de infraestructura vial suelen ser complejos, de gran inversión, se desarrollan en diferentes plazos según la magnitud del proyecto y están compuestos por tareas simultáneas. En pocos sectores como en éste se necesita una supervisión y un seguimiento tan detallado. Las tareas que componen estos proyectos deben ser monitorizadas constantemente para medir su evolución y, si es el caso, implementar las acciones correctivas necesarias. Adicionalmente, la multiplicidad de recursos requeridos demanda una gestión eficaz y coordinada. Por ello, las herramientas que pretendan optimizar estas tareas deben ofrecer recursos para integrar los distintos elementos de un proyecto.

Es por esto que a la hora de escoger la herramienta tecnológica que se va a utilizar en el proyecto, se deben evaluar las ventajas y desventajas que ofrece cada aplicación, así como buscar una asesoría que sea objetiva y que busque siempre la eficacia del proceso por encima de cualquier otro componente.

Es necesario tener en cuenta varios criterios para elegir dicha herramienta tecnológica, donde se evalúen varios aspectos antes de tomar una decisión, entre los aspectos mas importantes tenemos: la aplicabilidad de la herramienta, el ajuste de esta misma al proyecto y por ultimo y mas importante el costo que esta herramienta generaría al contrato, es necesario sopesar dicho consto contra sus beneficios y así poder evaluar si es viable esta inversión.

14. Cronograma

Tabla 7. Cronograma

Actividad	Implementación	Cronograma
Planteamiento del Problema	Basados en la experiencia en el desarrollo de proyectos de ingeniería y específicamente en la consultoría de estudios y diseños de infraestructura vial, se ve la necesidad de reconocer las aplicaciones presentes en el mercado que nos permitan realizar el control de dicha consultoría de una manera más eficiente.	1 Semana
Justificación	Se exponen todas las razones que nos motivaron a realizar esta investigación.	1 Semana
Pregunta de investigación	Se plantea el tema central de la investigación.	1 Semana
Objetivos	Se especifican los puntos centrales a abordar en la investigación.	1 Semana
Antecedentes investigativos	Se reconocen las líneas de investigación existentes sobre este tema	2 Semanas
Marco Referencial	Se realiza un examen crítico de los antecedentes	2 Semanas
Marco Teórico	Se investigan la proposiciones existentes en torno al problema de investigación	2 Semanas
Marco conceptual	Se hacen definiciones claras y concisas sobre el vocabulario de interés	2 Semanas
Planteamiento de la metodología	Mediante la investigación teórica de las herramientas tecnológicas presentes en el mercado, se evaluarán cualitativamente mediante el método descriptivo, las diferencias ventajas y desventajas del objeto de la investigación.	1 Semana

Actividad	Implementación	Cronograma
Recolección de la información	A través de la recolección de datos teóricos se describirán las herramientas tecnológicas, basados en la premisa que las herramientas tecnológicas nos ayudan a una gestión más eficiente y un mejor rendimiento de los recursos y mejores resultados entregados a tiempo.	3 Semanas
Planteamiento de resultados	Bajo los criterios establecidos, mis resultados se basarán en un modelo descriptivo; tomando en cuenta cierto número de características específicas para cada herramienta tecnológica que nos permitan compararlas unas con otras, bajo los mismos parámetros.	2 Semanas
Conclusiones de la investigación	De acuerdo a los resultados se concluirá cuáles son las herramientas tecnológicas más adecuadas para el tema de interés.	2 Semanas

15. Listado de Referencias

Aner. *¿Que es un ERP?* Recuperado. <https://www.aner.com/que-es-un-erp.html>.

(PMI), P. M. I. (2009). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos Guía del PMBOK®*, cuarta edición.

Bernal, Cesar A. (2019). *Metodología de la Investigación. Tercera Edición. Pearson Educación*. Colombia.

Calidad & Gestión, E. P., *Devolvemos Soluciones. (2012). Implementación de Sistemas Integrados de Gestión*. Recuperado

https://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/73_sistema_integrado_de_gestion.html.

Capterra. *¿Quién usa BuilderTREND?* Recuperado.

<https://www.capterra.co/software/115532/buildtools-construction-mgmt>

Capterra. *¿Quién usa Procore?* Recuperado.

<https://www.capterra.co/software/56250/procore>

Capterra. *¿Quién usa BuildTools?* Recuperado.

<https://www.capterra.co/software/115532/buildtools-construction-mgmt>

Capterra. *¿Quién usa Co-Construct?* Recuperado.

<https://www.capterra.co/software/41909/coconstruct>

Capterra. *¿Quién usa WorkflowMaxt?* Recuperado.

<https://www.capterra.co/software/190141/workflowmax>

Cenart. 2014. *¿Qué en un Proyecto?* Recuperado <https://www.cenart.gob.mx/wp-content/uploads/2014/08/Gu%C3%ADa-PADID-2014.docx.pdf>.

CTMA Consultores. (2018). *¿Qué son los Sistemas de Gestión Integrados y Por que los Necesitas?*. Recuperado <https://ctmaconsultores.com/sistemas-gestion-integrados/>.

Chaviano Gomez, Yigsy. Hernandez Gonzalez, Anaisa. (2006). *Herramientas automatizadas para la gestión De proyectos*.

https://www.researchgate.net/publication/49594851_herramientas_automatizadas_para_la_gestion_d_e_proyectos

ComparaSoftware. *¿Qué es Buildertrend?* Recuperado

<file:///D:/Tercera%20Entrega%20P/BuilderTREND/%E2%96%B7%20E3%80%90%20Buildertrend%20E3%80%91Informaci%C3%B3n,%20Rese%C3%B1as%20y%20Precios%20%202021%20.html>

ComparaSoftware. *¿Qué es Procore Software Construcción?* Recuperado

<file:///D:/Tercera%20Entrega%20P/Procore/%E2%96%B7%20E3%80%90%20Procore%20Software%20Construcci%C3%B3n%20E3%80%91Informaci%C3%B3n,%20Rese%C3%B1as%20y%20Precios%20%202021%20.html>

ComparaSoftware. *¿Qué es WorkflowMax?* Recuperado

<https://www.comparasoftware.com/workflowmax>

Co-Construct. Recuperado. <https://www.coconstruct.com/>

Daruma. (2019). *¿Que es Software de Gestión de Calidad?* Recuperado

<https://www.darumasoftware.com/gestion-calidad/que-es-software-de-gestion-de-calidad/>.

Diaz Duarte, K. (2010). *Modelo de Sistema de Gestión Integrado para Proyectos*.

EcuRed, C. (2019). *Sistema de Control de Calidad de Software* Recuperado

https://www.ecured.cu/index.php?title=Especial:Citar&page=Sistema_de_control_de_calidad_de_softw_are&id=3541042.

ElegirCRM. *¿Qué es un CRM?* Recuperado. <https://www.elegircrm.com/crm/que-es-un-crm>.

Galán, F. J. y. C., J. M. (2002). *¿Qué se entiende, en España, por investigación en ingeniería del software?* Grupo ITÁLICA. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. ETSI Informática. Universidad Sevilla.

GetApp. *Sobre BuildTools*. Recuperado <https://www.getapp.com.co/software/103153/buildtools>

GetApp. *Sobre Procore*. Recuperado <https://www.getapp.com.co/software/9704/procore-construction-project-management-software>

GetApp. *Sobre BuilderTrend*. Recuperado <https://www.getapp.com.co/software/90403/buildertrend>

GetApp. *Sobre Co-Construct*. Recuperado <https://www.getapp.com.co/software/90847/co-construct>

GetApp. *Sobre WorkflowMax*. Recuperado <https://www.getapp.com.co/software/91756/workflowmax>

Gomez V. Laura T. (2015) *Investigación, Marco Teórico y Metodología de la Investigación*. Universidad Autonoma del Estado de Morelos. Mexico.

Haughey, D. (2012). Breve historia *Project Management Institute*. (2017). *Guía del PMBOK®*. Sexta edición, 2013.

Haughey, D. (2012). *Breve historia sobre la administración de proyectos*.

Hernández, R.; Fernández, C. y Batista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.

Higuera, C.A (2011). *Nociones sobre métodos de diseño de estructuras de pavimento para carreteras*. UPTC.

Higuera, C.A (2011). *Mecánica de pavimentos*. UPTC.

<https://blog.vise.com.mx/tecnologia-y-su-impacto-en-la-ingenieria-civil>

IEEE. (2004). Guide to the Software Engineering Body Of Knowledge. SWEBOK®. *The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. IEEE Computer Society.*

IDU, *Manual de diseño de pavimentos para Bogotá.* IDU

Instituto Nacional de Vías - INVIAS. *Manual de servicios de Consultoría para Estudios y diseños, interventoría de Estudios y diseños y Gerencia de proyectos en Invías.*

Isaac, G. (2006). *Sistemas Antes Master Magazine.* <https://sistemas.com/aplicacion.php>.

QuestionPro (2018). *¿Qué son los datos Cualitativos?* Recuperado.

<https://www.questionpro.com/es/datos-cualitativos.html#>.

Mahecha Salas, D. (2012). *Software para la gestión de Calidad KMkey Quality.*

Malhotra, N. K. (2005). *Investigación de mercados con enfoque práctico.* Mexico: Prentice Hall.

Massimini, Adriana. (2019). *Herramienta de Gestión de Proyectos.*

<https://projectcor.com/es/herramienta-de-gestion-de-proyectos-como-elegirla/>

Montejo, A (1997). *Ingeniería de pavimentos para carreteras.* Universidad Católica de Colombia.

Morales, P.M (2010). *Construcción y conservación de vías.* Escuela Colombiana de Ingeniería.

Murgueitio, A.V. (2008). *Manual de diseño geométrico de carreteras.* Instituto Nacional de Vías

Mulcahy, R. (2009). *Project Management Processes. In: PMP Exam Prep., V 1, p. 21. RCM Publications*

Nuevas Normas ISO Escuela Europea de Excelencia. 2018. *¿Quiere Saber lo que significa la gestión de calidad?.* Recuperado <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2018/10/quiere-saber-lo-que-significa-la-gestion-de-calidad/>.

OBS BUSINESS SCHOL. (2014). *Que es un Diagrama de Gantt y Para que Sirve.*

<https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/diagramas-de-gantt/que-es-un-diagrama-de-gantt-y-para-que-sirve>.

ONU Mujeres. (2020). Datos Cualitativos. Recuperado

<https://www.endvawnow.org/es/articles/1917-datos-cualitativos.html>.

Pérez, J. (2013). *Estudio y clasificación de tipos de aplicaciones Web y determinación de atributos de usabilidad más relevantes*.

Profesionistas.org.mx (s.f.). *¿Cómo escribir la Introducción de una Tesis?*

Procore. Recuperado.

https://www.procore.com/es/demo/valores?utm_id=478087723911&utm_campaign=G_LATAM_S_Brand_Beta&utm_source=google&utm_medium=paid-search&utm_term=%2Bprocore&utm_adgroup=procore&bt=478087723911&bk=%2Bprocore&bm=b&bn=g&bg=80618931060&gclid=Cj0KCQjwmcWDBhCOARIsALgJ2Qd-t3Zos-S5WzCfXRbgfi75gFxaeUmZfgO9SZkoXIYI5hsd0zQe6saAlAJEALw_wcB

Rivas, Lomel. Pérez María. Mendoza, Luis E. Grimán, Anna. (2009). *Selección de Herramientas para la Gestión de Proyectos de Software en Pequeñas y Medianas Empresas*. Universidad Simón Bolívar.

Robles P. Brenda C. (2015) *Metodología de la Investigación*.

Rojas Contreras, M., Esteban Villamizar, L. A. y Orjuela Duarte, Ailin. (2011). *Modelo de integración de las actividades de gestión de la guía del PMBOK®, con las actividades de ingeniería, en proyectos de desarrollo de software*. *Revista Avances en Sistemas e Informática*.

Roncancio, G. (2019). Top 15 de Software Gestión de Calidad. <https://gestion.pensemos.com/top-15-de-software-gestion-de-calidad>.

Sánchez López, J. (2013). *Software I. Sistema Operativo. Software de Aplicación*.

Salkind, N. J. (1998). *Método de investigación*. Mexico: Prentice-Hall.

Shaw, M. (1990). *Prospects for an Engineering Discipline of Software*. *IEEE Software*, 15-24.

Shaw, M. (2002). *What Makes Good Research in Software Engineering? European Joint Conference of Theory and Practice of Software, ETAPS 2002.*

UM. 2016. *Desarrollo de Aplicaciones Web Plantillas para el desarrollo de sitios web*

.Recuperado <https://www.um.es/docencia/barzana/DAWEB/Desarrollo-de-aplicaciones-web-templates.html>

VISE (2016). *Tecnologías y su impacto en la Ingeniería Civil (Aplicaciones y otras herramientas).*

William Mauricio, S. D., Maritza del Pilar. (2013). *Modelo de investigación en gestión de proyectos para la investigación en ingeniería. Revista Escuela de Administración de Negocios, 74, 54-71.*

Wikipedia. Software. Recuperado <https://es.wikipedia.org/wiki/Software>

ANEXOS

Anexo 1.

Ficha Tecnica Procore

<https://www.getapp.com.co/software/9704/procore-construction-project-management-software>

Anexo 2.

Ficha Técnica BuildTools

<https://www.getapp.com.co/software/103153/buildtools>

Anexo 3.

Ficha Técnica Co-Construct

<https://www.getapp.com.co/software/90847/co-construct>

Anexo 4.

Ficha Tecnica BuilderTrend

<https://www.getapp.com.co/software/90403/buildertrend>

Anexo 5.

Ficha Tecnica WorkflowMax

<https://www.getapp.com.co/reviews/91756/workflowmax>

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada **Reconocer aplicaciones presentes en el mercado para el control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial**, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

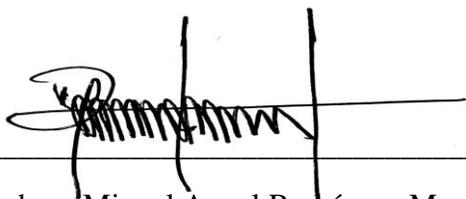
La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Nombre Miguel Angel Rodríguez Mantilla
CC. 79.741.329

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada **Reconocer aplicaciones presentes en el mercado para el control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial**, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación. x

Firma



Nombre JAIME FERNANDO SUSATAMA C.
CC. 79'857.150 Btá

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada **Reconocer aplicaciones presentes en el mercado para el control de avance de los estudios y diseños definitivos de proyectos de infraestructura vial**, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Nombre Ricardo Alexander Ibarra Páez
CC. 79.687.770