

**ADAPTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA TIC QUE FACILITE LA
GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN AL INTERIOR DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES.**

ERICK LEONARDO VALDERRAMA ORDUZ

Proyecto de Grado

Dirigido por: Ingeniera Ángela Tatiana Zona Ortiz, PhD

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

DIVISION DE INGENIERIAS

INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES

BOGOTA

SEPTIEMBRE 2016

**ADAPTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA TIC QUE FACILITE LA
GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN AL INTERIOR DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES.**

ERICK LEONARDO VALDERRAMA ORDUZ

Proyecto de Grado

Dirigido por: Ingeniera Ángela Tatiana Zona Ortiz, PhD

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
DIVISION DE INGENIERIAS
INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTA
SEPTIEMBRE 2016

CONTENIDO

CONTENIDO	3
INTRODUCCIÓN	5
1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	6
1.1 OBJETIVOS.....	9
1.2 METODOLOGÍA	10
2 EVOLUCIÓN DE LA WEB 2.0 HACIA EL CLOUD COMPUTING.....	12
3 MÉTODOS DE TOMA DE DECISIONES	17
3.1 El método de ponderación lineal – scoring:	20
3.2 El método de utilidad multiatributo – MAUT:.....	22
3.3 El método de relaciones de sobreclasificación:	24
3.4 El método de análisis jerárquico (AHP):	24
4 CLASIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS TIC COLABORATIVAS	27
4.1 Clasificación inicial.....	27
4.2 Herramientas existentes	29
4.3 Clasificación definitiva de herramientas.....	38
5 SELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA TIC COLABORATIVA	41
5.1 Identificación de objetivo principal.	42
5.2 Identificación de alternativas.....	42
5.2.1 Alternativa 1 - Teamlab / OnlyOffice.....	42
5.2.2 Alternativa 2 - Tw Project	43
5.2.3 Alternativa 3 - Google Drive / Google Docs.....	44
5.2.4 Alternativa 4 - One Drive / Sky Drive	44
5.3 Definición de criterios de selección.....	45
5.3.1 Ponderación de los criterios de selección.	52
5.3.2 Valor de escala de los criterios de selección.....	55
5.4 Evaluación de alternativas	58
5.5 Costos de la herramienta y procedimiento de compra.....	61
6 DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA TEAMLAB	64
6.1 Gestión de usuarios	64

6.2	Gestión de documentos	68
6.3	Creación de proyectos	72
6.4	Gestión de relación con los clientes - CRM	80
6.4.1	Gestión de seguimiento de iniciativas, tipo de contactos y categorías de contacto.	85
6.5	Comunidad y otros servicios	90
6.5.1	Correo electrónico	92
6.5.2	Calendario	93
6.5.3	Ubicuidad	94
6.5.4	Chat.....	95
7	ADAPTACIÓN DE HERAMIENTA TEAMLAB PARA COORDINACIÓN DE INVESTIACIÓN DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES	96
7.1	Usuarios.....	97
7.2	Documentos.....	99
7.3	Proyectos.....	101
7.4	CRM.....	104
8	CONCLUSIONES	106
9	BIBLIOGRAFÍA.....	108
	ANEXO I.	110
	ANEXO II.	112

INTRODUCCIÓN

El avance de internet ha permitido el desarrollo de diversas tecnologías que ayudan en la gestión de la información, una de ellas es Cloud Computing. El despliegue de esta tecnología se hace bajo tres modelos fundamentales que son el Software as a Service (SaaS), *Plataform as a Service (PaaS)* e *Infraestructure as a Service (IaaS)* cuya diferenciación o clasificación se basa en la utilidad y capacidad de manejo que se le brinda al usuario final.

El modelo SaaS y PaaS son los que más se ha desplegado hasta el momento, debido a la facilidad para trabajar en la nube no solo la información, sino diferentes servicios que permiten al usuario utilizar programas sin tener que preocuparse por su instalación y mantenimiento. Adicionalmente, se puede conseguir gran flexibilidad en la administración e implementación de los servicios, en función de las necesidades de los usuarios.

En los tres primeros capítulos del presente trabajo, se aborda el contexto actual y los fundamentos que soportan las decisiones a tomar frente a la selección de la herramienta que cumpla los requerimientos del coordinador de investigación. Posteriormente y teniendo en cuenta las oportunidades que el uso de la nube plantea, se propone la adaptación de una herramienta tipo Software as a Service (SaaS) para apoyar la coordinación de investigación de la facultad de ingeniería de telecomunicaciones, de manera que se permita el seguimiento de proyectos y contactos.

En el trabajo se plantea la búsqueda de herramientas colaborativas TIC basadas en la web 2.0 para la gestión de documentos, contenidos y proyectos. Tras la búsqueda se hace necesario establecer una nueva clasificación ya que muchas de las herramientas encontradas tienen funciones mixtas, luego se emprende un proceso de selección basado en las funcionalidades más destacadas y deseables de la herramienta de manera que permita la optimización de procesos, para finalizar con la descripción y apropiación de la herramienta.

El aporte de realizado es la adaptación de la manera en la que se debe gestionar los documentos, proyectos y contactos, teniendo en cuenta los procesos actuales, el flujo de información entre los investigadores y las oportunidades de la facultad de ingeniería de telecomunicaciones.

1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

La investigación es un factor clave en la acreditación de alta calidad de las instituciones educativas, y, por lo tanto, su gestión es clave para dar visibilidad a los resultados y al trabajo realizado por los investigadores. En la Universidad Santo Tomás dicha gestión la realiza la Unidad de Investigación que depende directamente de la vicerrectoría académica. Sin embargo, cada facultad es la responsable de generar los verificables tanto del proceso como de las actividades de investigación para la acreditación de alta calidad.

La gestión de investigación del programa requiere un esfuerzo, por la alta carga administrativa. Esta carga administrativa se debe principalmente a la cantidad de verificables, el seguimiento de proyectos, las estadísticas de las actividades de investigación, la construcción de indicadores que faciliten la toma de decisiones, la gestión del conocimiento en relación con los resultados obtenidos en los proyectos, y la visibilidad y difusión de los resultados.

Esta carga administrativa requiere una gran inversión de tiempo para la efectiva gestión de investigación, que muchas veces no puede permitirse una facultad pequeña. Esto genera que la trazabilidad del proceso, sus actividades y la gestión de la información presenten algunas dificultades, generando pérdida de conocimientos y de tiempo.

El tiempo invertido, tanto por la coordinadora de investigación como por los docentes, en la gestión de la investigación puede ser reducido mediante la estandarización de procesos y la utilización de herramientas colaborativas. Desde la coordinación de investigación en el año 2015 se ha hecho un esfuerzo por identificar los procesos internos de investigación y las necesidades de información para la construcción de verificables e indicadores del proceso de investigación.

La actual dinámica del grupo de investigación INVTEL se basa en el trabajo individual de sus integrantes, de manera que cada uno maneja la información de sus proyectos tanto en forma como en contenido. Esto genera una alta interacción entre la coordinación de investigación y los integrantes del grupo para verificar, almacenar y analizar la información de los proyectos, productos e iniciativas de investigación de cada uno. Dicha interacción busca lograr la homogenización de términos e información necesaria para la toma de decisiones y los reportes necesarios para acreditación y visibilidad de la investigación, lo cual amplía los tiempos de gestión, de desarrollo de los proyectos, y dificulta el flujo de información.

Basados en los resultados de dichos esfuerzos, se plantea la posibilidad de reducir los tiempos invertidos en la gestión de investigación mediante una herramienta TIC colaborativa. Teniendo en cuenta el avance de la web 2.0 y de la tecnología *cloud*

en el modelo de SaaS (Software como servicio), se puede acceder a herramientas ya desarrolladas. Dicha herramienta debe permitir mejorar el tiempo de ejecución y gestión, facilitar el acceso y compartición de la información, construcción colaborativa de contenidos, facilitando su modificación y actualización de manera interactiva y centralizada a pesar de la deslocalización de los actores.

El valor agregado de adaptar una herramienta TIC 2.0 es la disponibilidad de la información desde cualquier punto, permitiendo la actualización y construcción colaborativa de documentos. Por otro lado, el poder asignar permisos mediante usuarios, facilitaría distribuir tareas administrativas de la coordinación de investigación entre los docentes encargados de llevar a cabo diferentes actividades. De manera que, el flujo de información sea más fiable y directo en la comunidad académica.

La importancia de la herramienta radica en consolidar la información para los procesos de acreditación y calidad del programa. Algunas de las ventajas de contar con una herramienta pueden ser: reducción de tiempos en trabajos administrativos de los investigadores, eficiencia en la recolección de información, consolidación de la información de investigación evitando inconsistencias y duplicidad, facilitar la toma de decisiones, el planteamiento y seguimiento de estrategias. De esta manera el coordinador de investigación puede centrarse mayoritariamente en la visibilidad y en potenciar la investigación del programa, en lugar de en el seguimiento y almacenamiento de verificables.

Al interior de la facultad la mayoría de los docentes son de tiempo completo con carga administrativa y de actividades de investigación. La diversidad de funciones de los docentes conlleva dificultades en la interacción entre docentes, al igual que la generación de evidencias, gestión y seguimiento de proyectos y productos del grupo.

La construcción de indicadores de investigación es importante para temas de calidad de la educación y visibilidad de la investigación. Sin embargo, la generación de estos indicadores afecta el tiempo de dedicación del coordinador de investigación de la facultad a la investigación propiamente dicha, ya que debe recoger las evidencias de los docentes y asegurar la eficiencia y eficacia del proceso de investigación al interior de la facultad y su interacción con otras unidades de la universidad.

La recolección de la información para la construcción de indicadores debe hacerse de manera sistemática, con el fin de lograr una gestión eficiente del proceso de investigación interno de la facultad. De manera que, gracias al establecimiento de procedimientos es posible reducir los tiempos de recolección de la información,

permitiendo dedicar más tiempo al análisis de la misma para generar una mejora continua y al logro de los objetivos de investigación de la facultad.

Los equipos de investigación se conforman tanto por estudiantes y docentes de la universidad, y por su interacción en la creación de documentos y participación en procedimientos. Se plantea que una herramienta sea establezca mejores prácticas en la gestión de la investigación interna para que el proceso sea medible y efectivo. En algunos casos, se integran otros actores del sistema de ciencia tecnología e innovación como pueden ser: universidades, docentes, empresas y el mismo gobierno; sin embargo, siempre existirá un actor interno encargado de esta conexión.

Dicha herramienta debe ser de fácil apropiación por parte de los docentes, ya que no debe interferir en sus labores actuales mientras facilita la comunicación de los proyectos, productos y resultados de investigación al interior de la facultad. Esto con el fin de establecer fácilmente indicadores que permitan la toma de decisiones, el seguimiento de los planes de trabajo propuestos y alcanzar los objetivos trazados por la facultad en el factor de investigación.

El objetivo de adaptar una herramienta a los procesos de investigación, es facilitar la generación de informes de investigación para auditorias, acreditaciones y autoevaluación. Además de mejorar la productividad de los investigadores mediante la utilización de mejores prácticas comunes. Generando una cultura de investigación que debe terminar permeando el currículo y a los estudiantes.

1.1 OBJETIVOS

El objetivo principal es seleccionar y adaptar una herramienta colaborativa TIC 2.0, que apoye y mejore la gestión en la coordinación de investigación de la facultad de Ingeniería de Telecomunicaciones; para hacer más eficiente el trabajo administrativo, permitiendo la construcción de indicadores de los procesos relacionados con investigación.

Para cumplir el objetivo principal se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar herramientas colaborativas TIC 2.0 existentes comercialmente, y clasificarlas en gestores de contenidos, gestores documentales y gestión de proyectos, sin tener en cuenta aquellas que son exclusivamente educativas o de generación de contenidos multimedia. Resaltando para cada una de ellas su funcionalidad.
2. Seleccionar al menos cuatro herramientas que respondan a las necesidades de manejo de usuarios, actualización en línea, y capacidad de almacenamiento. Además de las posibilidades de soporte a la gestión de la investigación que ofrecen.
3. Elegir una herramienta cuya funcionalidad permita la gestión de la investigación que realiza la coordinación de investigación de la facultad de ingeniería de telecomunicaciones, mediante el establecimiento de criterios claros.
4. Apropiar y adaptar la herramienta seleccionada a las necesidades de gestión de la coordinación de investigación, estableciendo los mecanismos para su funcionamiento.

1.2 METODOLOGÍA

La Figura 1 muestra la metodología que se emplea para el desarrollo del proyecto, la cual consta de 4 fases, que se explican a continuación:

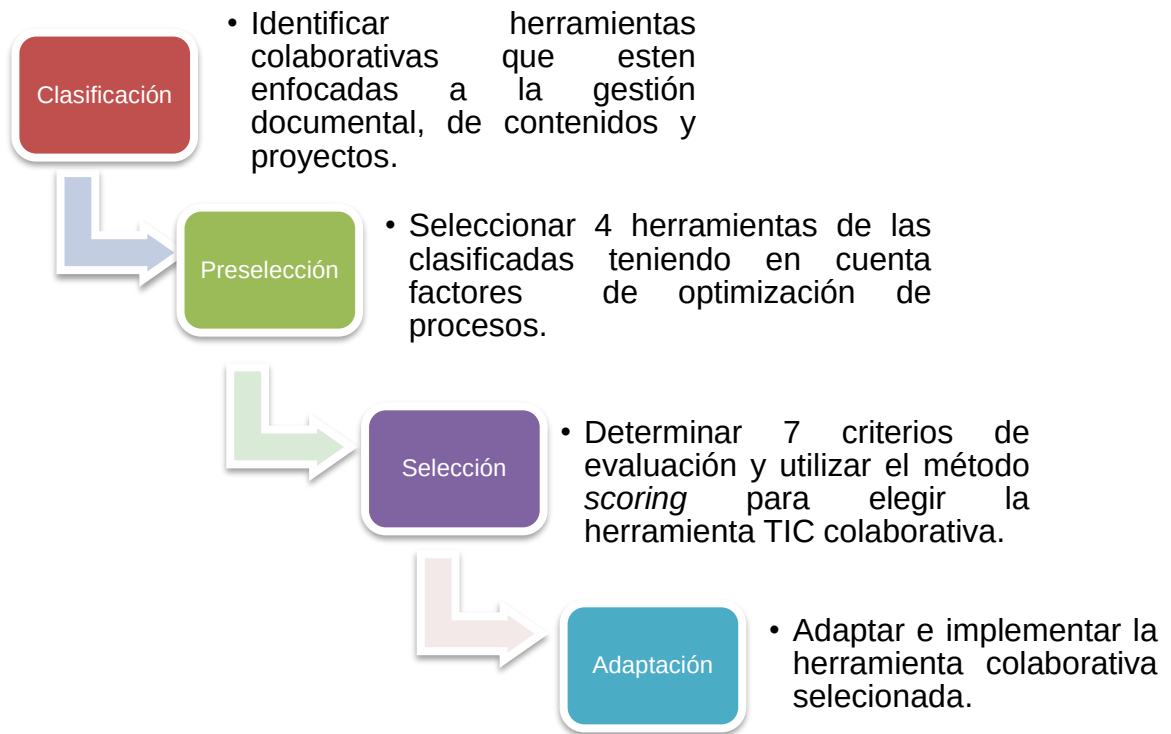


Figura 1. Metodología del proyecto

- **Clasificación:**

Se realiza una búsqueda de herramientas colaborativas TIC 2.0 cuya funcionalidad sea la gestión de documentos, contenidos o proyectos. Con el fin de facilitar los procesos internos del grupo de investigación mejorando la gestión de los proyectos de investigación.

- **Preselección:**

Se seleccionan las cuatro herramientas que mejor se adapten a los requerimientos y necesidades de la coordinación de investigación de la facultad de ingeniería de telecomunicaciones. Teniendo en cuenta factores como la visualización, edición y actualización en línea de documentos, carga y descarga de archivos, creación de

usuarios, permisos de acceso a los usuarios, capacidad de almacenamiento, asignación de roles y creación de proyectos.

- Selección:

Se selecciona una herramienta mediante la evaluación de las cuatro herramientas seleccionadas anteriormente, a través del método de ponderación lineal – *Scoring*, y con base a los siguientes criterios: actualización en línea de documentos, gestión de proyectos, gestión de contactos, gestión de ofertas, costo, almacenamiento y ubicuidad.

- Adaptación:

Se analiza y profundiza en el funcionamiento y utilidad de la herramienta escogida. Después se realizan algunas pruebas con el fin de establecer el orden y estructura de la herramienta colaborativa para ser usada por la coordinación de investigación.

2 EVOLUCIÓN DE LA WEB 2.0 HACIA EL CLOUD COMPUTING

A finales de los años 90's y comienzo de siglo XX surge la idea de un servicio que entrelace hardware y software en una misma infraestructura, para ofrecer servicios informáticos a través de la internet, de allí nace la palabra *Cloud* o nube. La principal función de la nube es simplificar y unificar la información digital en un mismo repositorio con gran capacidad de almacenamiento, agilizando procesos y minimizando recursos físicos, con el fin de optimizar la gestión de los procesos informáticos. (Angela Lin, 2012)

La nube se caracteriza por ofrecer capacidad de almacenamiento y la versatilidad de tener la información en tiempo real, permitiendo el ingreso desde cualquier lugar y desde cualquier dispositivo. La computación en la nube (*cloud computing*) cuenta con tres modelos de despliegue para la prestación de servicios como proveedor: SaaS (Software como Servicio), PaaS (Plataformas como Servicio) y IaaS (Infraestructura como Servicio). (Sean Marston, 2010)

El *cloud computing* mejoró la forma de acceso y visualización de la información a través de la red, permitiendo que múltiples usuarios disfruten de sus ventajas gracias al bajo coste que se tiene para acceder a los servicios. Dichas ventajas son el almacenamiento, la seguridad, la velocidad de transmisión, la recepción de archivos, la edición, actualización y manejo de documentos en tiempo real (Sean Marston, 2010)

El modelo de servicio SaaS o Software como Servicio consiste en que los usuarios pagan, alquilan o se suscriben a aplicaciones o servicios a través de una dirección IP o URL. Estos servicios son brindados en la nube por los proveedores a través de una infraestructura propia. La Figura 2 muestra algunos de los servicios que se prestan bajo este esquema, algunos ejemplos son: capacidad de almacenamiento, bases de datos en línea, acceso a aplicaciones de escritorio con almacenamiento en la nube, utilización de software en la nube, entre otros (Angela Lin, 2012).



Figura 2. Representación de Software como Servicio (SaaS).
Tomado de <http://www.exerius.com/solutions/shared-software-center/software-as-a-service/>

Muchas herramientas de la web están basadas en este despliegue, las más conocidas son *google docs*, *one note* y *Sway* de Windows. También hay herramientas contables, de localización o GPS para automóviles, CRM, herramientas de control de ingreso, salida y productividad de los trabajadores en empresas.

El modelo de Infraestructura como servicio o IaaS es cuando el proveedor de servicios alquila sus servidores a terceros para que utilicen la infraestructura de forma autónoma sin ninguna restricción de acceso. En la Figura 3 se puede observar algunos ejemplos de este despliegue: hardware virtualizado, infraestructura de procesamiento, seguridad y protección de los recursos informáticos.

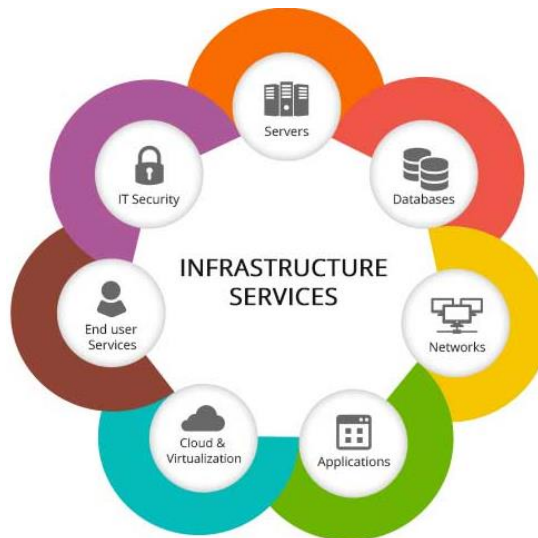


Figura 3. Representación de Infraestructura como Servicio (IaaS).
Tomado de <http://www.karyatech.com/infrastructure-services.html>

En el despliegue Plataforma como servicio o PaaS se combinan la infraestructura y el software, permitiendo tener una plataforma más versátil en la nube. Esta versatilidad permite unificar mayor variedad de servicios permitiendo implementar y administrar los servicios con gran flexibilidad. Algunos de los sistemas que manejan este despliegue son: *Google App Engine*, Windows y Linux. En la Figura 4 se puede ver como la plataforma como servicio interactúan servicios como software, bases de datos, capacidad de almacenamiento, capacidad de procesamiento, servidores entre otros



Figura 4. Representación de Plataforma como Servicio (PaaS).
Tomado de <https://itecor.com/es/dynamic-service-desk-es/>

Las TICs buscan mejorar los procesos permitiendo el ahorro de tiempo, dinero y recursos, y facilitando al usuario obtener resultados más efectivos. Entendiendo como herramientas TIC a los diversos software que permite la organización, manipulación, control, visualización e intercambio de la información, que buscan generar facilidades en el acceso a la información a través de diferentes interfaces gráficas. De igual manera permite y facilita el flujo de información entre usuarios y sistemas.

Posteriormente con el avance de Internet se genera la gestión de documentos y contenidos en línea, enfocándose primero en mejorar la conexión entre el usuario y la red, manteniendo unos parámetros de visualización de la información mas no de la manipulación y edición de esta. Entonces surge el concepto de la web 2.0, la cual genera una revolución permitiendo la versatilidad e interactividad entre los usuarios, implementando una interfaz gráfica a modo de plataforma para el desarrollo de herramientas colaborativas con diversas funcionalidades.

El concepto de Web 2.0 se deriva de la necesidad de utilizar una herramienta que recopile los datos digitalmente en tiempo real sobre diversos temas que los usuarios necesiten utilizar en momentos específicos, en diferentes entornos, ya sean académicos, laborales, sociales, entretenimiento, entre otros., lo cual conlleva a un aprendizaje visual que permite un desarrollo positivo del conocimiento. (Gustav Sandin, 2014)

Bajo el concepto de la web 2.0 surgieron diferentes herramientas colaborativas con gran influencia en el desarrollo tecnológico, por ejemplo, en el ámbito educativo y laboral están *Moodle*, *Google Docs.*, *Wikispace*, *CRM*, *Blogger*, *Teamlab*, *Trello*, entre otros (Llanso, 1993). En el ámbito académico se han utilizado para la gestión de documentos, de contenidos y de proyectos para las diferentes áreas académicas, de igual manera permitiendo una interacción entre docentes y estudiantes mejorando la calidad educativa e investigativa. (Cuerda, 2004). Estas herramientas que han sido de gran ayuda han permitido mejorar diversos procesos fundamentales para la creación de nuevas oportunidades.

Una de las ventajas presentadas por la Web 2.0 está la mejora de la gestión en los procesos internos de las empresas, creando los conceptos de gestores de contenidos, de documentos y de proyectos en línea. Los cuales permitieron el manejo de información específica de manera global, mejorando productividad de los integrantes del equipo y de la empresa al facilitar el flujo de información entre los diferentes actores.

Esta es una definición compuesta de varias opiniones realizadas en una encuesta sobre la enseñanza a través de medios virtuales "...La herramienta estimula la información sobre las actividades de aprendizaje en redes informales, los usuarios dicen, " las personas que aprenden de ti ". Esto puede estimular a los usuarios a pensar en las redes de aprendizaje que están involucrados en la enseñanza virtual. Esto es esencial para la visualización de las redes informales, que a menudo tienen que ver con el conocimiento tácito e implícito..." (Gustav Sandin, 2014)

También se utiliza en el ambiente laboral y empresarial en donde se implementan Servicios Orientados a Arquitecturas (SOA), que se basan en la interconexión independiente a servicios electrónicos mejorando la agilidad en la gestión de los documentos y contenidos. Entre ellos encontramos plataformas como *JackBe Presto*, *iGoogle*, *OpenKapow*, entre otros. Las plataformas empresariales presentan características específicas que permiten que sean una interfaz más robusta, entre ellas se encuentran, la no interoperabilidad entre los servicios, lo cual permite mejorar la productividad de cada servicio por medio de la automatización de cada uno de ellos; la auto recuperación ilimitada, permite recuperar la información dado el caso que se presente un cierre inesperado y no se halla guardado anteriormente; y finalmente las interfaces más serias y robustas, que garantizan un contexto

profesional y técnico. (Juan Alfonso Lara, Developing front-end Web 2.0 technologies to access services, content and things in the future Internet, 2013)

Dichas herramientas se fueron enfocando en la productividad individual y el trabajo colaborativo logrando un aumento en productividad, agilizando tiempos de gestión, minimizando recursos y promoviendo la organización y el flujo de información. El factor determinante es la posibilidad de que la información sea añadida, modifica o eliminada por diferentes actores sobre el mismo contenido en diferentes momentos y lugares.

Por otro lado, el grupo de investigación INVTEL avanza en su gestión investigativa a medida que cada estudiante entregue sus tareas y adelantos en las fechas estipuladas; dado el caso que estas entregas no se realicen y no se cumplan, automáticamente el proceso se retrasa y genera el incumplimiento del cronograma establecido al inicio de cada proyecto. Repercutiendo en el aplazamiento del proyecto y ampliando los tiempos de gestión, y generando una mayor carga laboral para el tutor y/o docente encargado debido a que tiene que encargarse del proceso de seguimiento nuevamente de los estudiantes.

Por este motivo y teniendo en cuenta los tipos de gestores de documentos, contenidos y de proyectos, y con el fin de mejorar el área investigativa se pretende seleccionar y adaptar una herramienta colaborativa que afirme, aporte y mejore la gestión en el grupo de investigación de la facultad de Ingeniería de Telecomunicaciones; con el fin de hacer más eficiente el trabajo administrativo, permitiendo la construcción de indicadores de los procesos relacionados con investigación y aliviando la carga laboral del docente encargado.

De igual manera es fundamental la implementación de esta herramienta para que permita avanzar en los proyectos de semilleros generando un entorno más estimulante, así mismo logre la optimización de procesos como el intercambio de documentos que podrán visualizar, modificar, descargar y cargar nuevamente. Lo cual permitirá una seguridad privada la cual mantendrá la integridad de la información y de los integrantes que tienen acceso.

Las herramientas seleccionadas están orientadas a los servicios ofrecidos por el *cloud computing* en diferentes modalidades, ya sean SaaS, IaaS o PaaS. Esto permite que exista una gran variedad de herramientas para elegir dependiendo de la funcionalidad a la que estén orientadas, si son gestores de documentos, de contenidos o de proyectos. Lo cual conlleva a que la optimización de los procesos sea más eficiente y minimice los recursos en la gestión.

3 MÉTODOS DE TOMA DE DECISIONES

Los inicios de la investigación de operaciones o matemática se inician en el año 1759 cuando el economista francés Quesnay comienza a utilizar métodos primitivos de programación matemática para el planteamiento de modelos operacionales. Posteriormente el economista francés León Walras hace uso de métodos similares a los de Quesnay en el año 1874. En el año 1873 se crean los modelos lineales de la investigación de operaciones a la mano de Jordan y en 1896 el matemático ruso Hermann Minkowsky continúa con los modelos de Jordan hasta que llega en 1903 el matemático húngaro Gyula Farkas para continuar y ampliar el estudio. (Prawda J. , 2004)

Posterior a estas novedades en la investigación se asocian las investigaciones de Markow en el año 1920 con los modelos de inventario, tiempos y movimientos; de igual forma el señor Von Neuman patenta la teoría de juegos y la teoría de preferencias en el año 1937. Hay que tener en cuenta que todos estos modelos de investigación son utilizados en la modernidad en ciencias exactas como cálculos diferencial e integral, LaGrange, Laplace, entre otros; culminando en la probabilidad y estadística.

De allí nace la necesidad del análisis matemático clásico, el cual se utiliza para obtener resultados de forma deductiva. De igual forma se utiliza el análisis numérico con el fin de dar una base teórica a la solución de la forma deductiva, partiendo de la solución iterativa, que es cuando se da una solución aproximada o exacta en base a una serie de repeticiones de la misma regla analítica (repeticiones numéricas).

Los modelos de toma de decisiones matemáticos son aquellos que permiten calcular valores exactos o aproximados de los componentes medibles y controlables por el sistema para que se pueda comparar mejor, de acuerdo a los criterios establecidos. Dichos cálculos se realizan a través de valor supuesto de la información asociada al estado de las componentes del sistema que no se puede controlar. El procedimiento para calcular el valor apropiado de las componentes se realiza a través de la derivación de los valores de pendientes que da una solución al problema utilizando un método, como la simulación, emulación o por el análisis de un algoritmo matemático. (Prawda J. , 2004)

El origen de los métodos surge a partir de la necesidad de tomar las decisiones de manera correcta fundamentándose en bases teóricas y demostrables, con el fin de tener la certeza de no cometer errores debido a que ya se han realizado los estudios previos para la apropiación de un modelo que determina la solución a la toma de decisión.

Para la toma de decisiones a según Schomer y Ruso (1994) plantean una pirámide de enfoques en donde se encuentran 4 niveles como la intuición, las reglas establecidas, evaluación de múltiples objetivos: asignación de ponderaciones y el análisis de valor, como se evidencia a continuación en la Figura 5. (Borea & Velez Pareja)



*Figura 5. Pirámide de enfoques según Schomer y Ruso.
Tomado de Métodos y modelos de investigación de operaciones, modelos determinísticos.*

Siendo la intuición o Juicios Intuitivos el más bajo en la escala piramidal, pero la base de un método para la toma de decisiones. Siendo la intuición un recurso comúnmente utilizado por la facilidad de manejo y el bajo costo; además de ser un método rápido y fácil de utilizar. Este ítem se basa en la experiencia y formación del decisor; y el inconveniente que se presenta es la dificultad de explicar las razones de una decisión basándose en la intuición.

Reglas preestablecidas o reglas heurísticas está fundamentada en parámetros ya predefinidos con anterioridad que garantizan un mejor producto final. Se tiene un riesgo menor frente al problema a solucionar, sin embargo, por su trayectoria en cuestión a los parámetros existen exigencias que no son modificables, debido a que puede haber información fundamental que no se tiene en cuenta, lo cual disminuye la calidad de la decisión final. (Borea & Velez Pareja)

Evaluación de múltiples objetivos o ponderación de factores, está definida por la calificación o asignación de un valor numérico a cada uno de los aspectos más relevantes de la alternativa a elegir facilitando la toma de decisiones, lo cual permite tener una decisión acertada y concreta de la alternativa. Los valores son asignados dependiendo de la importancia de cada una de los factores a calificar lo cual

representa las características más destacadas de la alternativa. (Borea & Velez Pareja)

Análisis de valor es el principal enfoque de la pirámide debido a que es una estudio más elaborado y detallado de la ponderación asignada a cada uno de los factores, logrando determinar por medio de un análisis de sensibilidad que tan grande es el incremento cuando se añade un valor mayor en uno de los factores a calificar. Esto permite observar y organizar de forma jerárquica la importancia de cada uno de los factores al momento de la toma de decisiones. (Borea & Velez Pareja)

Al final de este procedimiento Schomer y Ruso presentan la siguiente Tabla 1 que muestra la relación entre las principales características a tener en cuenta de una buena toma de decisiones y los cuatro enfoques, mostrando la viabilidad de cada uno:

Tabla 1. Relación de los cuatro enfoques y principales características.

Método	Calidad	Esfuerzo o Recursos	Claridad
Intuición	Baja	Poco	Muy baja
Reglas Heurísticas	Moderada	Poco	Moderada
Ponderación	Alta	Variable	Muy alta
Análisis de Valor	Muy alta	Muy alto	A veces baja

Teniendo en cuenta la información presentada anteriormente se evidencia que el enfoque más viable es el análisis de valor, ya que presenta resultados satisfactorios para una buena toma de decisiones mostrando más factibilidad y eficacia en los resultados.

Un método de toma de decisiones es un procedimiento ordenado y sistemático, por el cual se realiza una elección entre varias alternativas para dar solución a un problema, basándose en la evaluación de diferentes criterios (Escobar, 2014). Un criterio identifica una característica a evaluar para cada alternativa, y se define dependiendo de las necesidades a cubrir por la alternativa seleccionada. De manera general, estos métodos se basan en la sumatoria de la evaluación de todos los criterios, obteniendo un puntaje para cada alternativa.

Los métodos más utilizados para la toma de decisiones multi-criterio son (Redondo, 2007): el método de ponderación lineal – *scoring*, el método de utilidad multi-atributo, el método de relaciones de sobre calificación y el método de análisis jerárquico.

3.1 EL MÉTODO DE PONDERACIÓN LINEAL – SCORING:

A cada criterio se le asigna un peso o ponderación y la sumatoria de estos será el máximo puntaje posible por alternativa. En el proceso de evaluación de cada criterio es necesaria su valoración cualitativa y cuantitativa, esta última se normaliza para ser multiplicada por la ponderación del criterio, dando como resultado la evaluación de dicho criterio. Finalmente, se organizan las alternativas según el puntaje obtenido y se selecciona la de mayor puntaje (Redondo, 2007).

En la Figura 6 se evidencia las etapas que se deben llevar a cabo para utilizar este método:

1. Identificar el objetivo principal: Se realiza la descripción del tópico primario en el cual se describe la importancia de la selección y elección de una herramienta TIC colaborativa.
2. Identificar las alternativas: Se realiza una descripción de las principales herramientas TIC colaborativas enfocadas en la gestión y optimización de procesos que se adecuen a las necesidades del grupo de investigación de la facultad de ingeniería de telecomunicaciones (INVTEL).
3. Escoger y definir los criterios: Se identifican y definen las características fundamentales o criterios que deben tener las herramientas como función primordial, con el fin de suplir las necesidades que se presentan en el grupo de investigación INVTEL.
4. Asignar un peso o ponderación a cada criterio: Se asigna un valor numérico a cada criterio dependiendo de la importancia que tiene la herramienta colaborativa en relación al mejoramiento de la gestión en procesos de investigación.
5. Asignar un valor de Escala a cada criterio: Se define una escala de valor en donde se asigna una valoración cualitativa y cuantitativa dependiendo de la influencia de la herramienta en el proceso de investigación.
6. Calcular el resultado de cada una de las alternativas: Se obtiene un resultado general de cada herramienta a través de la sumatoria de los valores obtenidos entre la multiplicación de la ponderación y la valoración cualitativa y cuantitativa, permitiendo saber cuál es la herramienta TIC colaborativa con mayor puntaje.

El puntaje final de cada alternativa se calcula a través de la formula (1).

$$S_j = \sum_i w_i * r_{ij} \quad (1)$$

Donde, cada variable representa

S_j = *Puntaje resultante para cada alternativa*

w_i = *Ponderación del criterio i*

r_{ij} = *Valoración del criterio i para la alternativa j*

7. Ordenar las alternativas en función al resultado: Se organizan las alternativas con el de mayor al de menor puntaje, para así escoger la opción con el resultado más alto, la cual representa la alternativa más viable a escoger.



Figura 6. Etapas para la aplicación del método de ponderación lineal - scoring

3.2 EL MÉTODO DE UTILIDAD MULTIATRIBUTO – MAUT:

Se basa en asignar una función a cada criterio dependiendo de la preferencia del responsable de la toma de decisiones, cada de estas funciones se agregan en una función de utilidad multi-atributo o MAUT, de forma aditiva o multiplicativa. Las funciones de utilidad uni-atributo representan cada uno de los criterios o atributos que se analizan en un problema y además son agregados a la función de utilidad multi-atributo. Posteriormente, se determina la utilidad de cada una de las alternativas y luego se organizan de mayor a menor dependiendo del puntaje obtenido. El principio que rige este método es favorecer las preferencias del tomador

de decisiones sobre un conjunto de criterios (Redondo, 2007) (Viejo, 2005) (Técnicas Multicriterio Discretos para la toma de decisiones , s.f.)

La función que representa el método de utilidad multi-atributo es definida por la formula (2):

$$V(x) = \sum_j w_j * U_j(x) \quad (2)$$

Donde, cada variable representa

$V(x)$ = Función de MAUT que agrega funciones uniatributo

w_j = Valores relativos que se asignan a U_j . Cuya Suma es igual a 1

U_j = Son cada una de las utilidades uniatributo

Para desarrollar este método se deben llevar a cabo las siguientes etapas:

1. Aceptación de las condiciones de existencia de función de utilidad uni-atributo.
2. Construcción de las funciones de utilidad uni-atributo.
3. Aceptación de la existencia de la función multi-atributo y descomposición para la función de utilidad multi-atributo U y ordenación de las funciones uniatributo.
4. Construcción de la función multi-atributo y determinación de las n funciones de utilidad unidimensionales, los pesos y los coeficientes de las funciones de utilidad multiatributo.

La técnica del método se basa en la medición de la utilidad parcial de una alternativa con referencia a cada uno de los criterios; y la agregación de esas utilidades parciales para obtener la utilidad global de la alternativa. Los axiomas de que fundamentan el método son:

- Maximización de la función de la utilidad: Todo tomador de decisiones define características que influyen en la maximización de la función, dando cierta preferencia, para ello debe ser coherente el valor uni-atributo con la función.

- Tricotomía: Todo factor de una ecuación es comprado con los demás, lo cual muestra el peso de preferencia según el decidor y la importancia en la ubicación en el ordenamiento de la función, lo cual es determinante.
- Transitividad: Se decide el orden de preferencia en los factores, lo cual permite obtener un resultado de la función esperado por el tomador de decisiones.

3.3 EL MÉTODO DE RELACIONES DE SOBRECASIFICACIÓN:

Se basa en una cuantificación de cada alternativa dependiendo de la viabilidad y la preferencia del evaluador. La comparación se realiza de dos a dos las alternativas y se evalúa criterio por criterio, permitiendo descartar opciones por aspectos no viables para el tomador de decisiones. (Técnicas Multicriterio Discretos para la toma de decisiones , s.f.)

Para el desarrollo de este método se deben seguir las siguientes etapas:

1. Los criterios ya deben estar totalmente definidos
2. Cantidad de criterios debe ser igual calificados para todas las alternativas.
3. Comparación de resultados de las alternativas frente a la valoración de los criterios a través de la fórmula 3.

$$g_j(a_1) \geq g_j(a_n) \quad (3)$$

Donde, cada variable representa

g_j = Criterio de evaluación

a_{1-n} = Alternativas a calificar

$g_j(a_1)$ = Criterio de evaluación con respecto a la alternativa calificada

4. Decisión y selección de la alternativa

3.4 EL MÉTODO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO (AHP):

Este método es más estructurado, ya que permite la descomposición de los criterios complejos en una estructura jerárquica más sencilla y detallada. Lo cual permite ver el detalle de cada criterio y la composición de su peso dando mayor objetividad.

Logrando establecer la importancia de cada uno de estos en la toma de decisiones (Redondo, 2007).

Analiza las alternativas de forma sistemática utilizando la jerarquización de los elementos o criterios. Cada nivel jerárquico está definido por la asignación de la ponderación de cada criterio, permitiendo tomar decisiones con base en juicios pre causales, es decir en los juicios sobre el impacto que tiene cada uno sobre los otros.

Este método está fundamentado en cuatro principios: el principio de descomposición, que es la estructuración del método jerárquico en criterios, sub criterios y alternativas. Principio de priorización de los elementos del modelo jerárquico; el principio de síntesis, que es la unificación de los juicios de los tomadores de decisiones; y por último el principio de análisis de sensibilidad, que es para comprobar los resultados. (Técnicas Multicriterio Discretos para la toma de decisiones , s.f.)

Las ventajas que tiene este método es la organización de la información y los razonamientos que se utilizan para la toma de decisiones, ya que permite la comprobación matemática y analizar cada uno de los componentes desglosados para la evaluación de cada criterio y sub-criterio. También la socialización de dicha valoración de criterios por alternativas teniendo en cuenta las valoraciones cuantitativas y cualitativas permitiendo una evaluación más constructiva y eficaz de las alternativas. (Técnicas Multicriterio Discretos para la toma de decisiones , s.f.)

Para desarrollar este método de AHP se tiene que seguir con rigurosidad los siguientes aspectos fundamentales: estructura jerárquica, matriz de comparación por partes y escala de medidas, y posterior se tienen que seguir las siguientes etapas

1. Etapa de modelado: Construcción de arriba – abajo y construcción de abajo – arriba
2. Etapa de valoración.
3. Priorización y síntesis.
4. Análisis y sensibilidad.

Para la elección de la herramienta TIC colaborativa que permita agilizar procesos en los proyectos en el grupo de investigación de la facultad de Ingeniería en Telecomunicaciones INVTEL, se tuvo en cuenta la descripción de cada uno de los procedimientos de los métodos descritos anteriormente, se utiliza el método de ponderación lineal o *scoring*. Principalmente, por su sencillez, precisión, asignación equitativa de peso a los criterios, evaluación coherente y justa para cada una de las

alternativas, permitiendo la igualdad de competencia entre alternativas sin marcar preferencias.

4 CLASIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS TIC COLABORATIVAS

Se va a considerar una herramienta TIC colaborativa como un medio interactivo en línea, que permita acceder a recursos y servicios con el fin de realizar un trabajo colaborativo, esta permite mediante una interfaz gráfica, la organización, manipulación, control, visualización e intercambio de la información, facilitando el acceso a la misma. Estas herramientas colaborativas se crearon con el fin de mejorar la gestión de procesos, la construcción colectiva de proyectos, además de ahorro en tiempo, dinero y recursos.

En este capítulo se realiza una búsqueda de las herramientas TIC que permitan trabajo tanto individual como colaborativo, el almacenamiento de información y la fácil manipulación de la misma. Esto con el fin de mejorar la gestión del conocimiento mediante una herramienta dentro de la coordinación de investigación.

4.1 CLASIFICACIÓN INICIAL

En la clasificación inicial se clasifican las herramientas según su funcionalidad en tres tipos: gestores de documentos, gestores de contenido y gestores de proyectos. Las definiciones de estos son:

- Gestor de Documentos (GD):

Es una interfaz que permite organizar, catalogar, crear y editar documentos en formato digital centralizando información relevante de cualquier tema. Esta herramienta permite el acceso a la información de forma inmediata y desde cualquier lugar, garantizando la agilidad en la búsqueda de información.

De la falta de sincronización e implementación de los sistemas de información para la gestión de documentos, surge la idea de crear servidores que almacenen los documentos digitalmente y permitan la modificación, producción, recepción, distribución, consulta, organización, recuperación y disposición para los diferentes espectadores que lo necesiten. (Norma ISO 15489, 2008)

El gestor de documentos permite observar las nuevas actualizaciones de las modificaciones que realizan los participantes activos en el proceso de ampliación de la información de los documentos, y compartir la documentación. Logrando tener un control y conocimiento de la información que se incluye en los archivos.

Esta clasificación permite tener seguridad sobre los diferentes archivos que se publican, manteniendo la información restringida a los diferentes usuarios externos que no tienen los permisos para ingresar. (Codina, 1993)

- Gestor de Contenidos (GC):

Es una interfaz gráfica que permite visualizar, descargar y subir contenidos web. Lo cual genera una interactividad entre el usuario y la web, permitiendo beneficios como la creación, modificación y administración de los contenidos almacenados por el gestor, como también administrar permisos de acceso, logrando tener un mayor control y seguridad en la interfaz. (Perez, 2007)

Los gestores de contenidos permiten la difusión de información con el fin de brindar conocimiento a diversos usuarios de la web que necesiten información sobre temas específicos. En el ámbito académico permite mantener la información de los estudiantes, de grupos de investigación y de docentes, como guías, evaluaciones, talleres, foros, entrevistas y diversas actividades académicas. (Gabriela Fernandes, 2015)

Esta funcionalidad permite el almacenamiento de información en diferentes formatos, por ejemplo, ingresar información a modo de texto, información visual, sonora e interactiva, permitiendo dinamismo en el ambiente gráfico de la interfaz.

- Gestor de Proyectos (GP):

Es una funcionalidad que consiste en permitir administrar, planificar y controlar la gestión de los procesos de proyectos, con el fin de garantizar el desarrollo y producción de resultados. Puede tener funcionalidades de gestores de documentos y de contenidos, lo que permite la visualización de cada proyecto en ejecución. Cuando se habla de mono-proyecto, no se tienen restricciones para el acceso, visualización, modificación y adaptación del entorno de los archivos.

Como gestor es capaz de almacenar una gran cantidad de documentos relacionados con los proyectos, ya sean internos o externos, permitiendo una gran robustez en la administración de los archivos, permitiendo independencia entre los documentos de cada proyecto (Programas de gestión de proyectos, s.f.).

Este tipo de herramienta asigna los recursos necesarios para la ejecución de las tareas, así como tiempos de ejecución y finalización de los proyectos. También es posible realizar modificaciones del cronograma de actividades. (Alexey Kukushkin, 2013)

El gestor de proyectos es útil para la planeación y ejecución de proyectos en donde se busca el seguimiento en cuanto al alcance, tiempo y costos. Apoyándose en la asignación de tareas, RRHH, para la toma de decisiones y coordinación de equipos. (Catia Baldassarri, 2015)

4.2 HERRAMIENTAS EXISTENTES

Gracias al avance de la web 2.0 y de la tecnología *cloud*, que maneja la prestación de servicios como proveedor en modelos de SaaS (Software como servicio), se puede acceder a herramientas ya desarrolladas. Dichas herramientas permiten mejorar el tiempo de ejecución y gestión, facilitar el acceso y compartición de la información, construcción colaborativa de contenidos, facilitando su modificación y actualización de manera interactiva y centralizada a pesar de la deslocalización de los actores.

Teniendo en cuenta la clasificación inicial del apartado 4.1, se realiza una búsqueda de herramientas web 2.0 tanto el ámbito académico y laboral para la gestión de proyectos y documentos, evitando herramientas educativas o de contenidos audiovisuales. La Tabla 2 muestra las 32 herramientas encontradas y su clasificación basándose en las funcionalidades de cada una, además se muestran algunas características que se pueden considerar fundamentales para hacer una selección inicial o preselección. Dichas características son: la capacidad de almacenamiento, el precio, función principal y el tipo de usuarios que pueden utilizar el servicio.

Se entiende como precio aquel valor monetario en que se estima algo (RAE, 2014), es decir, la cantidad a pagar por la prestación de un servicio que bien puede incluir tiempo o beneficios. Este es un factor influyente al momento de seleccionar una herramienta colaborativa para el uso de la coordinación de investigación.

La capacidad se entiende como lugar o medio para albergar y/o ejecutar algo (RAE, 2014) y almacenamiento es la acción y efecto de almacenar (RAE, 2014). Entonces, la capacidad de almacenamiento es la cantidad de datos que se pueden guardar en un medio. Esta característica cobra importancia ya que se cuenta con una gran cantidad de documentos vinculados con los procesos de investigación.

La funcionalidad se entiende como una cualidad, que da carácter o sirve para distinguir y hacer algo diferente de sus semejantes (RAE, 2014). Por ende, la funcionalidad es la característica que define que tareas es capaz de realizar, determinado las acciones de gestión que permite realizar la herramienta colaborativa.

Finalmente, estas herramientas tienen que ir enfocadas a un tipo de usuario y de estos depende en gran medida la flexibilidad de su funcionalidad.

Tabla 2. Clasificación de herramientas colaborativas indicando su característica principal, precio, capacidad de almacenamiento, funcionalidad y el tipo de usuario al que está dirigida.

#	Herramienta	GD	GC	GP	Precio	Capacidad	Función	Tipo de usuario
1	WordPress		X		Gratis \$99 \$299	3GB 13GB Ilimitado	Permite la creación de blogs o de un sitio web, proporcionando las herramientas necesarias, tiene la opción de integrar las redes sociales al sitio web. Además, se puede realizar un seguimiento estadístico con mapas y graficas de las visitas al sitio.	Personas y empresas
2	Joomla		X		Gratis		Crear sitios web de manera interactiva y dinámica, en donde se puede crear, modificar o borrar el contenido de una página web, a partir de un panel de administración.	Personas y Empresas
3	Moodle		X		Gratis		diseñada para estudiantes docentes y administradores de un sistema robusto y seguro, para crear ambientes de aprendizaje personalizados	Estudiantes, docentes y administradores

4	Box.net	X		X	Gratis \$6 \$17	10GB 100GB Ilimitado	Permite el intercambio de archivos en la nube. Diseñado para servicios de empresas. Donde se puede agregar, visualizar, editar y organizar archivos de forma ordenada, además se pueden compartir archivos y colaborar en proyectos, invitando a nuevos usuarios a comentar los contenidos.	Personas y empresas
5	Diigo	X			Gratis \$5 \$40		Gestión de información en la nube que permite agregar marcadores web, bloc de notas, archivos de imágenes y documentos. En esta herramienta se puede crear grupos privados o públicos para compartir documentos. Mejora el flujo de información y productividad gracias a que es una multi-herramienta.	Personas y Profesionales
6	Alfresco	X			Depende de almacenamiento	25GB 1TB	Plataforma de código abierto para la colaboración y gestión de documentos importantes para las empresas. Ayuda a las empresas a mejorar la prestación de los servicios, pues permite la colaboración a gran escala.	Empresas
7	Time Doctor			X	\$9.99/Semana		Herramienta enfocada a las empresas para la mejora de la productividad de los equipos de trabajo, siendo capaz de gestionar la función de los trabajadores de manera remota.	Empresas y Personas empresas

8	<i>Google Docs</i>	X			Gratis		Es un programa en la web que permite colaboración de grupos en documentos de texto, hojas de cálculos y presentaciones, para ser compartidos en la nube. Modificar y crear documentos en línea, permite el autoguardado; es compatible con otras versiones y disponible desde cualquier dispositivo móvil.	Personas
9	<i>Confluence</i>			X	\$30/mes	10 usuarios	Permite organizar, crear, debatir y buscar contenido de proyectos. En la colaboración en equipos permite enfocarse hacia un mismo objetivo, tomando notas de reuniones, discusiones de archivos, toma de decisiones, compartir vínculos, asignar tareas y compartir calendarios.	Empresas
10	<i>PBWorks</i>			X	Gratis \$20/mes	15 usuarios 50MB 20 usuarios 100GB	Ayudar a las empresas a trabajar de manera más eficiente y eficaz. <i>PBworks</i> se utiliza para la colaboración socio-cliente, desarrollo de nuevos negocios	Empresas
11	<i>Redbooth</i>			X	\$5/mes \$15/mes	10-20 usuarios más de 20 usuarios	Gestionar proyectos, asignar tareas, compartir archivos y comunicarse con el equipo de trabajo en un mismo sitio, tiene videoconferencia para la colaboración en tiempo real.	Empresas Profesionales

12	<i>Wikispaces</i>	X			\$1.000	100 usuarios	Escritura social para la educación. Permite crear un espacio de trabajo para el aula, donde se pueden comunicar docentes con estudiantes y trabajar en proyectos de escritura de manera individual o en equipo, permite la participación en tiempo real.	Profesionales Estudiantes Docentes
13	<i>Blogger</i>		X		Gratis		Herramienta de Google que permite crear y publicar bitácoras en línea. Es totalmente en línea.	Profesionales
14	<i>Teamlab / OnlyOffice</i>	X		X	Gratis \$300 \$600 \$900 \$1500 \$3000	1-5 usuarios 6-10 usuarios 11-20 usuarios 21-30 usuarios 31-50 usuarios 51-100 usuarios	Herramienta para la gestión de documentos, que permite compartir documentos de manera individual y en equipo, crear revisiones y nuevas versiones, incorporación de documentos y espacio único de trabajo para todos los documentos. También en un gestor de proyectos, donde es posible crear jerarquía en los proyectos, realizar diagramas de Gantt, crear derechos de acceso y gestión del tiempo. Es compatible con varias versiones, tiene servidor de correo electrónico.	Profesionales Empresas
15	<i>Dropbox</i>	X			Gratis \$9.99/mes \$15/mes	2GB 1TB Ilimitado	Herramienta para la colaboración de equipos, basado en la nube donde se pueden obtener los archivos desde cualquier lugar, permite compartir de manera segura, donde se controla quien puede ver los archivos. Para empresas se obtiene potencia y seguridad con controles de administración sólidos, soporte dedicado y el espacio necesario.	Profesionales

16	<i>MediaFire</i>	X			Gratis \$2.49/mes \$24.99/mes	10GB 1TB Más de 1TB	Herramienta de almacenamiento y colaboración en línea, que permite gestionar archivos, además almacenar, organizar y compartir los datos personales y profesionales en la nube de forma rápida y segura. Es posible sincronizarse con redes sociales y motores de búsqueda; permite subir archivos multimedia.	Personas y Empresas
17	<i>Producteev</i>			X	Gratis \$99/mes	Proyectos Ilimitados	Herramienta que permite organización en redes de empresas, proyectos, tareas, etiquetas, prioridades, sub-tareas, plazos, filtros y accesos directos, de manera colaborativa permite asignar, seguir, mencionar y adjuntar. Genera diversos proyectos, organiza por prioridad de cada proyecto, asignación de tareas a cada integrante, asignación de correos electrónicos	Empresas
18	<i>Zoho</i>	X		X	Gratis \$20/Mes	1 Proyecto 20 Proyectos	De forma colaborativa permite gestionar proyectos y documentos.	Proyectos y Empresas
19	<i>ActiveCollab</i>	X			\$25/mes	5GB	Herramienta que permite al equipo de trabajo mantenerse informado, intercambiar ideas y obtener retroalimentación de los clientes. Tiene plazos para para la entrega de tareas, sin que haya incumplimiento.	Personas y Empresas

20	Asamblea			X	Gratis	1GB	Ofrece un lugar a proyectos, con espacios para los consultores, agencias y clientes para poner el proyecto en un mismo lugar. Integra tareas en un producto ágil.	Personas y Empresas
21	Basecamp			X	\$20/mes	10 proyectos	Ofrece un lugar a proyectos, con espacios para los consultores, agencias y clientes para poner el proyecto en un mismo lugar. Integra tareas en un producto ágil. Ayuda a que los proyectos se hagan a tiempo, dentro del presupuesto. Reparte el trabajo por hacer y muestra el progreso del proyecto.	Personas y Empresas
22	TwProject			X	Gratis \$73.000 \$255.000 \$510.000	Un mes de Prueba 10 GB y 10 usuarios 20 GB y 20 usuarios 50 GB y 50 usuarios	Es una herramienta de trabajo online que facilita el seguimiento de diversos proyectos en diferentes grupos de trabajo. Permite el constante monitoreo del avance en los proyectos, permite realizar una planimetría del trabajo.	Personas y Empresas
23	Skydrive / OneDrive	X		X	\$15000 (C/N/Of) \$27000 (C/N/Of) \$40000 (C/N/Of/Sk)	1 usuario /mes 1 TB Capacidad 1 usuario /mes 1 usuario /mes 1 TB Capacidad	Herramienta que permite cargar, crear y modificar documentos, genera roles de trabajo, restringe el acceso, compatible con otras versiones, trabajo sobre la nube	Empresas
24	Trello		X	X	Gratis		Es una herramienta que trabaja como un tablero en donde se publican varias de listas con tarjetas asociadas a tareas, adicional tiene todas las facilidades para organizar proyectos.	Personas y Empresas

25	<i>Hackpad</i>	X			Gratis \$10/mes	1 usuario 5 usuarios	Permite crear y organizar documentos, en los cuales pueden participar numerosos usuarios en su edición en tiempo real. Los contactos pueden aportar datos, archivos y utilizar comentarios. Cada observación se marca con el nombre del autor.	Personas y Empresas
26	<i>Flowdock</i>	X			Gratis \$ 3/mes	1 usuario / 30 días 1 usuario	Permite organizar de forma sencilla e intercambiar archivos, entre documentos de texto e imágenes. El contenido se organiza utilizando etiquetas, de tal manera que todos los miembros del equipo pueden seguir un mismo orden.	Personas
27	<i>Vid</i>		X		Gratis	1 usuario	Permite a la comunidad importar videos y colaborar con otros usuarios a generar un diseño social y ofrece una mayor flexibilidad en sus creaciones, se pueden añadir efectos de movimiento lento y rápido, e invitar a los contactos para que añadan sus propias creaciones.	Personas
28	<i>Box</i>	X	X		Gratis	1 usuario / 50 GB	Permite al usuario reunir notas con el fin de trabajo de equipo y permite la colaboración en tiempo real, ofreciendo la posibilidad que más de una persona edite el mismo documento. Los documentos pueden organizarse en carpetas y además de texto, se puede adjuntar en ellos otro tipo de archivos como videos, imágenes y material multimedia.	Personas

29	Quip	X			\$ 30/Mes	5 usuarios	Es una herramienta que permite crear, editar y compartir documentos, y realizar chat en línea con los participantes. Los usuarios pueden crear un documento y agregar a sus colaboradores mediante los correos electrónicos.	Personas y Empresas
30	Poética	X			Gratis	1 usuario	Es una plataforma muy conocida para trabajar de forma colaborativa, permite que varias personas trabajen en tiempo real y simultáneamente sobre un documento en diferentes tipos de formato como Word, PDF y RTF, y lleva un registro de cambios y acciones realizadas. Tiene la facilidad de compartir y editar desde casi cualquier sitio en la web.	Personas
31	Marqueed		X		Gratis	1 usuario / 2 Proyectos	Esta herramienta permite que las personas accedan a un proyecto, visualicen el contenido y puedan hacer anotaciones, dibujos e incluso modificaciones al material de forma colaborativa. Al igual que otras herramientas, la plataforma lleva un registro de los cambios realizados.	Personas y Empresas
32	Dotproject			X	Gratis	1 usuario	Herramienta que sirve para la gestión de proyectos en línea. Permite la división de proyectos en sub-proyectos, asignación de recursos, cálculo del camino crítico o representación de un diagrama de Gantt de las tareas.	Empresas

4.3 CLASIFICACIÓN DEFINITIVA DE HERRAMIENTAS

Teniendo en cuenta que muchas de las herramientas cumplían con varias de las funcionalidades descritas en el apartado 4.1., se estable agruparlas en útiles, no útiles y complementarias en función de las características descritas en la tabla 2 y las necesidades de gestión de la coordinación de investigación. Estas necesidades son: la visualización, edición y actualización en línea de documentos, carga y descarga de archivos, creación de usuarios, permisos de acceso a los usuarios, capacidad de almacenamiento, creación y seguimiento simple de proyectos.

Las herramientas agrupadas como no útiles son aquellas que no cumplen con los requerimientos planteados por la coordinación de investigación, principalmente con la actualización en línea de documentos sin tener que manejar una gestión de versiones.

Las herramientas agrupadas como complementarias son aquellas que cubre alguna o algunas de las necesidades mencionados anteriormente, como edición y actualización en línea de documentos, carga y descarga de archivos, creación y gestión de usuarios. Por lo que se considera que podrían ser útiles en interacción con la herramienta seleccionada, sin embargo, no como herramienta principal.

Por último, las herramientas útiles son aquellas que cubren en gran medida la mayoría de las necesidades planteadas por la coordinación de investigación, siendo las herramientas más viables para la implementación.

En la Tabla 3 se muestran las 32 herramientas del apartado anterior agrupadas en los tres grupos definidos según la utilidad para la coordinación de investigación de la facultad.

Las herramientas consideradas como No Útiles se caracterizan por ser repositorios, que no permiten la creación de usuarios ni la interacción entre los mismos. Además, presentan inconvenientes de creación y actualización de documentos, por lo que no son consideradas como alternativas para la selección de la herramienta a adaptar.

Las herramientas agrupadas como complementarias tienen como característica la creación y actualización de documentos en línea, creación limitada de usuarios, capacidad media de almacenamiento para la carga y descarga de archivos e interactividad bidireccional con los usuarios. Sin embargo, presentan algunas falencias como creación de proyectos, asignación de roles específicos a los usuarios participantes, seguimiento de usuarios en los procesos e imposibilidad de acceso a la herramienta desde lugares remotos.

Tabla 3. Clasificación de herramientas por utilidad.

Herramientas No Útiles	Herramientas Complementarias	Herramientas Útiles
<i>WordPress</i>	<i>Alfreco</i>	<i>Google Drive / Google Docs</i>
<i>Joomla</i>	<i>Confluence</i>	<i>Teamlab / OnlyOffice</i>
<i>Moodle</i>	<i>RedBooth</i>	<i>Tw Project</i>
<i>Box.net</i>	<i>MediaFire</i>	<i>One Drive / Sky Drive</i>
<i>Diigo</i>	<i>Producteev</i>	
<i>Time Doctor</i>	<i>ActiveCollab</i>	
<i>PBWorks</i>	<i>Assembla</i>	
<i>Wikispaces</i>	<i>Hackpad</i>	
<i>Blogger</i>	<i>Box</i>	
<i>Dropbox</i>	<i>Quip</i>	
<i>Zoho</i>	<i>Poetica</i>	
<i>Basecamp</i>		
<i>Dotproject</i>		
<i>Marqueed</i>		
<i>Vid</i>		
<i>Flowdock</i>		
<i>Trello</i>		

Por último, las herramientas más completas frente al cumplimiento de las necesidades de la coordinación de investigación, agrupadas en la categoría de

Útiles. Cuentan con características de visualización, edición y actualización en línea de documentos, carga y descarga de archivos, creación de usuarios, permisos de acceso a los usuarios, amplia capacidad de almacenamiento, asignación de roles, creación de proyectos o interacción con un complementario en este aspecto, interactividad bidireccional con los usuarios y acceso desde cualquier dispositivo. Son estas últimas herramientas las que son consideradas como alternativas o candidatas para la selección de la herramienta.

Entre las opciones se tienen dos gestores de documentos, *google drive* y *one drive*, que dan la posibilidad de complementarse con otras aplicaciones. También se cuenta con dos Software, *twproject* y *teamlab*, cuyo funcionamiento esta mas orientado a procesos y que pueden interactuar con aplicaciones de almacenamiento. Lo que busca evaluarse en la siguiente sección es cuál de las anteriores combinaciones resulta más eficiente para la coordinación de investigación y sus procesos.

5 SELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA TIC COLABORATIVA

A pesar de existir diferentes métodos de toma de decisiones basados en evaluaciones multi-criterio (Redondo, 2007), en el presente trabajo se elige utilizar el método más sencillo, *scoring*, llegando hasta el enfoque de ponderación de criterios (Figura 5). Esto debido a que el objetivo principal es encontrar una herramienta que facilite el trabajo administrativo y la construcción de indicadores de gestión dentro del programa de ingeniería de telecomunicaciones, labor que es realizada por una sola persona en la coordinación de investigación, a pesar que las actividades relacionadas involucren a todos los profesores.

Las funciones de gestión de la investigación en principio parecen sencillas en el día a día, sin embargo, cuando se presentan necesidades de información para acreditación o autoevaluación esta labor se convierte en algo dispendioso y complejo. Ya que, la construcción de indicadores tiene unos requerimientos específicos de información que muchas veces no se consigue de manera directa y deben relacionarse varios datos provenientes de diversas fuentes.

En dicha construcción solo interviene el responsable del proceso de investigación, por lo que los criterios de selección de la herramienta responden mayoritariamente a las necesidades de gestión que la coordinación de investigación tiene para unificar la información y que todas las fuentes la proporcionen de manera continua y correcta.

En un principio no se contempló que las herramientas encontradas tuvieran la posibilidad de hacer una gestión de contactos u ofertas. Sin embargo, una de las herramientas lo presenta de manera sencilla siendo estos módulos adaptables para la creación de redes y el seguimiento de iniciativas, requerimientos importantes dentro de la coordinación de investigación. Como consecuencia de lo anterior, se consideran como criterios a tener en cuenta, aunque se les dé una ponderación media.

Al final se hace un corto estudio de sensibilidad con el objetivo de determinar la influencia de estos dos criterios en la selección de la herramienta, evitando que se manifieste la subjetividad en la elección ya que la ponderación es realizada por una sola persona.

El objetivo del presente capítulo es la selección de la herramienta con mejor evaluación de acuerdo a las etapas descritas por el método de selección, *scoring*. A continuación, se describen las etapas y el proceso de selección de la herramienta colaborativa.

5.1 IDENTIFICACIÓN DE OBJETIVO PRINCIPAL.

El objetivo principal es seleccionar una Herramienta TIC Colaborativa, la cual debe ser viable para la adaptación la coordinación de investigación de la facultad de telecomunicaciones. Con el fin de agilizar y optimizar procesos de investigación y seguimiento de proyectos. Con base a la preselección de herramientas realizada en el capítulo 4.

5.2 IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Teniendo en cuenta los resultados del apartado 4.2, se proponen para avaluar a fondo cuatro alternativas. Estas alternativas son diferentes en su funcionamiento, sin embargo, teniendo en cuenta que pueden interactuar con otras aplicaciones se evalúa su potencialidad de adaptación eficiente y efectiva dentro de la coordinación de investigación, con el menor riesgo de aprendizaje y compatibilidad para su puesta en funcionamiento. Por otro lado, el costo es un criterio importante que debe tenerse en cuenta, sin embargo, es importante tener en cuenta más el costo beneficio que solo el costo, cuestión que se tiene en cuenta en la evaluación de las alternativas.

5.2.1 Alternativa 1 - Teamlab / OnlyOffice

Es una herramienta que trabaja como gestor de proyectos y documentos, permitiendo la visualización, edición y actualización en línea de archivos por varios usuarios. El acceso a la herramienta puede hacerse desde cualquier punto remoto, ya sea desde dispositivos móviles, equipos portátiles o de mesa. Lo cual permite la creación colectiva de los documentos optimizando recursos y tiempos en el desarrollo de los proyectos. Adicionalmente, tiene la capacidad gestión y seguimiento de proyectos, permite compartir documentos entre los integrantes de del proyecto, lo cual mejora el flujo de la información.

Tiene la capacidad de crear y almacenar a los integrantes del equipo como usuarios, pudiendo ser asignados a tareas específicas dentro de los proyectos y ofertas. Lo cual garantiza una eficiencia en la gestión e interacción de las actividades de investigación. También es posible crear una jerarquización de los usuarios dependiendo de las responsabilidades asignadas, dándoles un nivel de superioridad a ciertos actores, lo cual crea líderes en cada grupo de trabajo. Cuenta con un chat interactivo privado, lo cual garantiza un flujo de información que busca facilitar el entendimiento entre los integrantes de un proyecto específico. También se tiene un calendario público para las fechas de entregas de documentos o proyectos, tareas por realizar y reuniones. Si se desea se pueden adquirir cuentas de correo electrónico para un trabajo más integral entre los usuarios.

Esta herramienta tiene un costo en dólares anuales dependiendo de la cantidad de usuarios y la capacidad de almacenamiento. Este costo presenta ventajas si la herramienta tiene un enfoque educativo o se utiliza en una organización sin ánimo de lucro, de manera que se puede utilizar de forma gratuita con una gran capacidad de almacenamiento, con la condición de colocar un aviso publicitario de la empresa prestadora del servicio en la página principal de la entidad beneficiada.

Como se explicó anteriormente, el esquema de costo depende del número de usuarios y capacidad de almacenamiento, variando entre 196 y 960 dólares al año. De modo que, entre de 3 y 5 usuarios con una capacidad de almacenamiento de 10 GB es de 96 dólares anuales, entre 6 y 10 usuarios con una capacidad de almacenamiento de 20 GB es de 192 dólares anuales, entre 11 y 20 usuarios con 40 GB de almacenamiento es de 360 dólares anuales, entre 21 y 30 usuarios con 60 GB de almacenamiento es de 600 dólares anuales, y finalmente entre 31 y 50 con capacidad de 100 GB de almacenamiento se tiene un costo de 960 dólares. Teniendo en cuenta que para cualquier plan anual es posible sincronizar repositorios de almacenamiento sin ningún costo adicional.

5.2.2 Alternativa 2 - Tw Project

Es un gestor de proyectos que permite la visualización, carga y descarga de archivos por los diferentes integrantes, quienes tienen acceso a diferentes proyectos desde dispositivos móviles, equipos portátiles o de mesa. Permite la optimización de recursos y tiempos de ejecución de proyectos, permitiendo el seguimiento de los mismos.

Permite crear y asignar usuarios a los integrantes del equipo, a quienes se les puede conceder un rol específico y asignar actividades. Lo cual apoya la gestión de los procesos de investigación. Tiene la facilidad de colocar restricciones de visualización, cargue y descargue de los documentos para usuarios que no hagan parte de del equipo. Tiene una agenda pública para colocar recordatorios de fechas importantes como entregas proyectos, tareas por realizar, reuniones y cargar documentos de revisión inmediata. Cuenta con un diagrama de Gantt en donde se pueden visualizar el tiempo de duración y ejecución de cada proyecto, y seguimiento a través de *Skrum*.

Esta herramienta tiene un costo anual en dólares por cantidad de espacio de almacenamiento, de ahí depende la cantidad de usuarios permitidos. Para 1 usuario con una capacidad de 1 GB de almacenamiento tiene un costo de 53 dólares anuales, para un máximo de 10 usuarios con 10 GB de almacenamiento tiene un valor de 530 dólares anuales, y para un máximo de 20 usuarios con 20 GB de almacenamiento 960 dólares anuales.

5.2.3 Alternativa 3 - Google Drive / Google Docs

Es un gestor de documentos que permite la visualización, modificación y actualización en línea de los documentos mediante usuarios de *Gmail*. se puede acceder desde cualquier dispositivo móvil, equipos de cómputo portátil o de mesa, permitiendo la creación de documentos en equipo facilitando el desarrollo de los procesos de investigación. Permite compartir documentos entre los integrantes de los proyectos, lo cual mejora el flujo de la información.

Tiene la facilidad de enlazar aplicaciones complementarias que permiten la gestión de proyectos como pueden ser *Wrike* y *Google Analytics*, al igual que en lo referente a la gestión de contactos con la aplicación de *Base CRM*, se debe tener en cuenta que estas aplicaciones requieren un pago adicional.

Adicionalmente cuenta con la capacidad de asignar el acceso de los usuarios a los diferentes documentos que se encuentran en el drive, lo cual permite mantener una seguridad en la información y en los procesos de investigación. También permite tener una constante comunicación entre los integrantes del grupo a través de un chat interactivo interno, lo cual facilita el flujo de información sobre el proyecto. Se puede seguir un cronograma por medio de un calendario público.

Esta herramienta tiene una capacidad de almacenamiento inicial gratuita de 15 GB por la creación de una cuenta de correo electrónico, y si se desea adquirir más capacidad de almacenamiento para archivos se tiene un costo anual de 25 dólares aproximadamente por 100 GB. Adicionalmente para la capacidad de gestión iniciativas y contactos, la aplicación adicional *Wrike* que se utiliza para la gestión de proyectos tiene un costo anual de 1176 dólares por una cantidad de 10 usuarios; y el valor de la aplicación para la gestión de contactos tiene un valor de 750 dólares anuales para una cantidad de 10 usuarios.

5.2.4 Alternativa 4 - One Drive / Sky Drive

Es una herramienta que trabaja como gestor de documentos permitiendo la visualización, modificación y actualización en línea de los documentos. Se puede acceder desde cualquier dispositivo móvil, equipos de cómputo portátil o de mesa, permitiendo la creación colaborativa de documentos, de igual que compartir documentos entre los integrantes de los proyectos, lo que permite un mejor flujo de información. Permite tener una constante interacción entre los usuarios del grupo a través de un chat o *messenger* interno, también se tiene un calendario.

Tiene la capacidad de asignar el acceso a los documentos por medio de contraseñas de acceso, lo cual permite mantener una seguridad en la información y en los procesos de investigación. Posee la facilidad de incluir y relacionar

aplicaciones horizontales adicionales como lo es *Microsoft Dynamics NAV*, que permite la gestión de proyectos y de contactos (CRM), sin embargo, es necesario disponer de la última versión del software de *Office 365* para que sea compatible.

Esta herramienta tiene una capacidad de almacenamiento inicial gratuita por la creación de una cuenta de correo electrónico de 7 a 15 GB, y si se desea adquirir más capacidad de almacenamiento para archivos se tiene un costo anual de 23 dólares para una capacidad de 50 GB. Para adquirir la aplicación que permita la gestión de proyectos y de contactos *Microsoft Dynamics NAV* es necesario tener la licencia del *Office 365*, después de es necesario generar comunicación con el consultor de Microsoft para obtener el valor a pagar en dólares anuales según las características del plan a adquirir. El valor de la licencia *Office 365* hogar y estudiantes tiene un costo único de 115 dólares por usuario.

5.3 DEFINICIÓN DE CRITERIOS DE SELECCIÓN

La definición de los criterios de selección es orientada por la coordinadora de investigación, ya que es la responsable de todos los procesos de investigación en la facultad. Se identificaron las siguientes necesidades: creación y actualización en línea de documentos, facilidad de acceso de los usuarios desde cualquier dispositivo o lugar, gestión de accesos de los miembros del equipo y facilidades para seguimiento sencillo de los proyectos.

Adicionalmente, resulta interesante hacer gestión de las iniciativas de investigación y de los contactos o redes que se construyen alrededor de la investigación, esto se ve reflejado en la gestión de iniciativas y contactos. El precio de la herramienta es un factor importante al igual que su capacidad de almacenamiento o interacción con almacenamiento en la nube.

La norma ISO / IEC 9126-1 (ISO/IEC, 2001) define modelos de calidad para la selección de software, dentro de esos modelos se definen 6 características cada una con sub características. En la Tabla 4 se muestran las características son: funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenimiento y portabilidad.

Teniendo en cuenta que la herramienta es un modelo de Software como Servicio (SaaS), en la Tabla 5 se muestran los factores que pueden afectar su elección en 4 grupos (Ariana Polyvioi, 2014): técnicos, estratégico- organizacionales, económicos y político-legales. Cada uno de estos 4 grupos tienen factores a tener en cuenta en la elección de una herramienta y que han sido abordados en diferentes referencias ((J. Repschlaeger, 2012), (Hilley, 2009), (Anandasivam, 2009), (P. Köhler, 2010))

Tabla 4. Características y sub características para la selección de paquetes de software de acuerdo a la ISO/IEC 9126-I.

Características	Sub características
Funcionalidad	Idoneidad Exactitud Interoperabilidad Seguridad Cumplimiento de la funcionalidad
Fiabilidad	Madurez Tolerancia a fallos Recuperabilidad El cumplimiento de la fiabilidad.
Usabilidad	Comprensible Facilidad de aprendizaje Operatividad Atractivo El cumplimiento de la usabilidad.
Eficiencia	Comportamiento de tiempo Utilización de recursos Conformidad del rendimiento.
Mantenimiento	Facilidad de análisis Posibilidad de cambiar Estabilidad La capacidad de prueba El cumplimiento del mantenimiento.
Portabilidad	Adaptabilidad Capacidad de instalación Coexistencia Intercambiabilidad

Tomado de: La norma ISO / IEC 9126-1 (ISO/IEC, 2001)

Tabla 5. Factores que influyen en la selección de SaaS.

Factor general	Factores específicos	Descripción
Técnico	Elasticidad	Capacidad de proporcionar servicios.
	Disponibilidad	Capacidad para mantener el servicio disponible en todo momento.
	Copias de seguridad y recuperación de daños	Datos esquemas de copia de seguridad, recuperación de daños, las capacidades de conmutación por error.
	La integración con los sistemas existentes	Capacidad de integración con los sistemas existentes / infraestructura.
	Flexibilidad	Personalización o cambiar un servicio fácilmente.
	Compatibilidad del navegador	Capacidad para funcionar bien con el navegador deseado.
	Funcionalidad	Características que se incluyen.
	Complementos	Capacidad para introducir complementos.
	Normas de seguridad y el acceso controles	Capacidad para asegurar los riesgos de baja seguridad.
	Facilidad de uso	Esfuerzo requerido con el fin de lograr los resultados deseados.
	Geo diversidad	Capacidad para escalar en diferentes localizaciones geográficas.

Estratégico-organizacionales	Soporte y Capacitación de nivel	Nivel de soporte y la formación ofrecida por el proveedor.
	Bloqueo en efecto	Capacidad para mover fácilmente de un proveedor a otro.
	Nombre de marca	Expectativas del proveedor en base a las observaciones de los demás, y la reputación la confianza asociada al nombre del proveedor.
	Tiempo de inicio	Tiempo requerido desde el momento un servicio está reservado hasta que sea completamente configurado.
Económicos	Esquema de precios	Modelo de suscripción.
	Tarifas	Costo.
	Duración del compromiso	La duración del contrato de compromiso.
	Compromiso de flexibilidad	Consecuencias sobre cómo cambiar / romper el contrato.
	Forma de pago	Capacidad de pago con la forma de pago deseada.
Político-legales	SLA	Las garantías proporcionadas por el proveedor.
	Cumplimiento de las normas	El cumplimiento de las normas que los clientes a cumplir los deseos.
	Cumplimiento legal	El cumplimiento de diversos aspectos jurídicos internos como externos del cliente.

Tomado de: Which factors affect Software as a Service selection the most. A study from the customers and the vendor's perspective (Ariana Polyvioi, 2014)

Teniendo en cuenta las necesidades de la coordinación de investigación y las dos referencias anteriores, en la Tabla 6 se relacionan de manera que se permita el planteamiento de los criterios que se van a definir para la selección de la herramienta.

Tabla 6. Criterios de selección en función de la norma ISO y el SaaS

Necesidad	ISO	SaaS
Posibilidad de creación y actualización en línea de documentos	Funcionalidad: idoneidad Funcionalidad: interoperabilidad Usabilidad: cumplimiento de uso específico Eficiencia: Utilización de los recursos	Técnico: Compatibilidad del navegador Técnico: Funcionalidad
Módulo de proyectos / seguimiento sencillo	Funcionalidad: interoperabilidad Funcionalidad: idoneidad Usabilidad: Operatividad Usabilidad: Facilidad de aprendizaje. Eficiencia: Utilización de los recursos	Técnico: Disponibilidad Técnico: Funcionalidad
Módulo adicional de seguimiento de iniciativas	Funcionalidad: Interoperabilidad Usabilidad: Comprensibilidad Eficiencia: Utilización de recursos	Técnico: Funcionalidad
Módulo de gestión de redes o contactos	Eficiencia: Utilización de los recursos Portabilidad: Intercambiabilidad	

Capacidad de Almacenamiento o interacción con la nube	Funcionalidad: Seguridad Fiabilidad: Tolerancia a fallos Fiabilidad: Recuperabilidad Mantenimiento: Estabilidad	Técnico: Copias de seguridad y recuperación de daños Técnico: La integración con los sistemas existentes Técnico: Compatibilidad del navegador
Costo/beneficio		Económico: Esquemas de precios Económicos: Tarifas Económicos: Forma de pago
Ubicuidad	Eficiencia: Utilización de recursos Portabilidad: Adaptabilidad Portabilidad: Capacidad de instalación Portabilidad: Intercambiabilidad	Técnico: Compatibilidad del navegador Estratégico-organizacionales: Geo diversidad

Al final la Tabla 7 refleja los 7 criterios que se definieron para la selección de la herramienta, identificando el requerimiento de la coordinación de investigación con el cual está relacionado.

Tabla 7 Definición de criterios para la selección de un Herramienta TIC Colaborativa.

Criterio	Definición	Requerimientos Relacionados
Actualización en línea de documentos	Permite la edición de documentos en línea por varios usuarios a la vez, sin presentar inconsistencia de versiones durante la actualización de la información.	Posibilitar la construcción colectiva de un documento en línea.
Gestión de proyectos	Posibilita el seguimiento y control tanto de proyectos como de tareas, de manera sencilla. Mediante la asignación de responsables, y el compartir documentos del proyecto en carpetas.	Posibilitar el flujo de información y la generación de indicadores de investigación. Facilitando la toma de decisiones sobre los proyectos y permitiendo la visibilidad de sus resultados y verificables.
Gestión de contactos	Crea y guarda un directorio de contactos, facilitando la gestión de los mismos.	Establecer una red de contactos de investigación, facilitando el seguimiento de ofertas, sinergias y construyendo un capital relacional para el grupo INVTEL.
Gestión de iniciativas	Permite el seguimiento de iniciativas de investigación, registrando los contactos, avances,	Controlar las oportunidades identificadas y establecer el esfuerzo requerido en las diferentes iniciativas de

	responsables y documentos.	investigación en las etapas previas al proyecto.
Costo	Valor en dólares por año. Teniendo en cuenta número de usuarios, capacidad de almacenamiento y funcionalidades que presta.	Lograr una baja inversión y bajos costos de operación.
Almacenamiento	Capacidad de almacenamiento colectivo en Gigabytes (GB) para todos los usuarios activos, e interacción con herramientas de almacenamiento en la nube.	Disponer de un almacenamiento común a todos los usuarios y único para la facultad. Utilizar al máximo las herramientas institucionales, mediante la interacción con otras herramientas.
Ubicuidad	Permite visualizar y actualizar los documentos e información desde cualquier parte Y ATRAVES DE cualquier dispositivo.	Disponer de los documentos y la información desde cualquier parte o dispositivo. Tanto para consulta como para actualización.

5.3.1 Ponderación de los criterios de selección.

Como se explicó anteriormente la ponderación de los criterios se establece desde la coordinación de investigación, ya que es el único responsable de proceso de investigación de la facultad y en últimas, quien conoce las necesidades de gestión que se presentan. La Tabla 8 muestra la ponderación de cada criterio y la respectiva justificación de ese valor.

Tabla 8. Asignación de peso o ponderación a cada criterio.

Criterio	Ponderación	Justificación de Ponderación
Actualización en línea de documentos	30	El objetivo primordial de la herramienta es el trabajo colaborativo y colectivo entre los investigadores. Esto se refiere tanto a compartir archivos como a trabajar simultáneamente los documentos por varios usuarios.
Gestión de proyectos	14	Entendiendo que la gestión del conocimiento se basa en la socialización y acceso a la información relacionada con los proyectos y sus resultados, es importante tener un repositorio de documentos por proyecto. A nivel de acreditación es necesario disponer de datos de gestión de proyectos para facilitar la construcción de los indicadores. Para garantizar el éxito de los proyectos y su continuidad es necesario realizar un seguimiento de los mismos.
Gestión de contactos	8	Es importante tener un registro común de los contactos hechos a nivel de investigación para observar sinergias, lograr una mayor

		sincronización en el contacto con el entorno y distribuir esfuerzos de acercamiento con el entorno.
Gestión de iniciativas	10	Abordar las oportunidades para nuevas iniciativas de investigación permite la continuidad de los proyectos. Por esta razón es importante poder establecer el esfuerzo que esto requiere, con el fin de gestionar las tareas de los investigadores según los intereses de la facultad.
Costo	20	Un factor significativo es la disponibilidad de presupuesto.
Almacenamiento	5	Es importante teniendo en cuenta que se piensa utilizar como repositorio de documentos al interior de la facultad. Su ponderación es baja porque esta capacidad se puede apoyar mediante el almacenamiento en la nube.
Ubicuidad	13	Es fundamental poder acceder a la herramienta colaborativa desde cualquier lugar, para que los investigadores puedan disponer de los documentos según sus necesidades.

5.3.2 Valor de escala de los criterios de selección.

La evaluación de cada uno de los criterios se debe hacer según la escala mostrada en la Tabla 9. De modo que cada criterio pueda evaluarse cualitativamente conforme a la definición del apartado 5.3, y se relacione a este un valor cuantitativo entre 1 y 5, donde 1 es la respuesta menos favorable y 5 la más favorable para las necesidades de la coordinación de investigación.

Tabla 9. Asignación de escala a cada criterio.

Criterio	Escala				
Actualización en línea de documentos	Bueno = 5	Regular = 3		Malo = 1	
Gestión de proyectos	Bueno = 5	Regular = 3		Malo = 1	
Gestión de contactos	Si = 5	Bueno = 4	Regular = 3	Malo = 2	No = 1
Gestión de iniciativas	Si = 5	Bueno = 4	Malo = 2	No = 1	
Costo/beneficio	Alto = 5	Bueno = 4	Regular = 3	Malo = 2	Muy Malo = 1
Almacenamiento	Bueno = 5	Regular = 3		Malo = 1	
Ubicuidad	Bueno = 5	Regular = 3		Malo = 1	

A continuación, se describe la justificación de la evaluación subjetiva de cada criterio de manera que se pueda relacionar su valor cuantitativo u objetivo en el momento de la evaluación de las alternativas.

- Actualización en línea de documentos
 - Bueno si permiten compartir archivos y la edición en línea de los mismos.
 - Regular si permite compartir archivos o la edición en línea
 - Malo cuando no hay posibilidad de edición en línea, ni compartir archivos.
- Gestión de proyectos
 - Bueno si permite un seguimiento de tareas por proyectos, así como la asignación de responsables por proyecto y archivos compartidos entre los usuarios.
 - Regular si es posible tener un seguimiento de tareas por proyectos y una asignación de responsables por proyecto.
 - Malo si tiene un seguimiento de tareas por proyectos o se puede asignar responsables por cada proyecto.
- Gestión de contactos
 - Si cuando se logra crear y tener un directorio común de los contactos para todos los integrantes del equipo.
 - Bueno cuando se crea un directorio de contactos, pero no es posible un seguimiento o asignación de los mismos.
 - Regular cuando se crea un directorio común de contactos a través de una aplicación adicional de fácil adaptación
 - Malo es cuando se crea un directorio de contactos a través de una aplicación adicional de compleja utilización
 - No cuando no es posible tener y crear un registro los contactos.

- Gestión de iniciativas
 - Si cuando se permite tener el seguimiento de las iniciativas y oportunidades previas a la consolidación de un proyecto
 - Bueno cuando se permite el seguimiento de oportunidades con una herramienta adicional de fácil acceso y compatible.
 - Malo cuando se permite el seguimiento de oportunidades con una herramienta adicional compleja en cuanto a su acceso y compatibilidad.
 - No cuando no manera de hacer un registro de los procesos previos a la consolidación de un proyecto.
- Costo
 - Alto es cuando el costo es bajo por un grupo de usuarios al año y una capacidad alta de almacenamiento
 - Bueno cuando el costo es alto por grupo de usuarios al año y capacidad alta de almacenamiento
 - Regular es porque el costo es bajo por grupo de usuarios al año, pero tiene una capacidad baja de almacenamiento.
 - Malo se debe a que el costo es alto por grupo de usuarios al año, pero maneja una capacidad baja de almacenamiento.
 - Muy Malo ya que el costo es alto por cada usuario y adicional tiene una capacidad baja de almacenamiento.
- Almacenamiento
 - Bueno es cuando se tiene una gran capacidad de almacenamiento a un bajo costo;
 - Regular cuando tiene una baja capacidad de almacenamiento, pero tiene interacción con otras herramientas de almacenamiento en la nube.
 - Malo cuando tiene poca capacidad de almacenamiento y no tiene vinculación con otras herramientas de almacenamiento en la nube.

- Ubicuidad
 - Alta cuando se logra tener un servicio en la nube y es compatible con sistemas operativos móviles.
 - Medio es cuando solo se tiene el servicio en la nube
 - Bajo cuando la aplicación es de escritorio y tiene almacenamiento en la nube.

5.4 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En la Tabla 10 se muestra el resultado final de la evaluación que se realizó para cada una de las cuatro alternativas, la evaluación esta ponderada para cada uno de los criterios. En el anexo 1 se muestra la información detallada de la calificación obtenida por cada una de las alternativas antes de la ponderación.

Tabla 10. Resultado de la evaluación de las alternativas

Criterios	Teamlab	Tw Project	Google Drive	One Drive
Actualización en línea de documentos	30	6	30	30
Gestión de proyectos	14	8,4	14	14
Gestión de contactos	8	8	4,8	1,6
Gestión de iniciativas	10	2	8	4
Costo	16	16	16	12
Almacenamiento	5	3	5	3
Ubicuidad	13	7.8	13	13
Total	96	51,2	90,8	77,6

La alternativa con mejor evaluación es teamlab, con 96 puntos sobre 100. Gracias a que frente a las demás herramientas la evaluación en los criterios gestión de contactos y gestión de iniciativas fue superior. Esta herramienta permite asignar a los usuarios responsabilidades en tareas dentro de proyectos, iniciativas y contactos. Separando los procesos de investigación previos a la consolidación de un proyecto, como pueden ser el seguimiento de iniciativas y los acercamientos a nuevas empresas.

La segunda alternativa con mejor evaluación fue Google Drive con 90.8 puntos de 100 posibles. Dicha calificación es debido a que existe la posibilidad de mediante herramientas externas hacer la gestión de contactos y de iniciativas, esto hace que la curva de aprendizaje sea mayor para adaptar la herramienta, y también puede llegar a implicar mayores tiempos de gestión o complicaciones en el seguimiento de contactos y su relación con los proyectos.

La tercera alternativa fue One Drive debido a que obtuvo un bajo valor en los criterios de gestión de contactos y de iniciativas, de igual manera estas funcionalidades pueden suplirse con una aplicación externa, que es el ERP (*Enterprise Resource Planning*) de Microsoft. Sin embargo, esta tiene un alto coste y su comprensión es difícil para hacer una adaptación sencilla.

La alternativa 2, Tw Project, tuvo la evaluación más baja debido principalmente el criterio de actualización en línea de documentos con respecto a las alternativas 1, 3 y 4. Esta herramienta solo permite la descarga y carga de archivos, sin poderlos modificar en línea presentándose problemas de sincronización en los documentos, lo que puede generar inconsistencias en la información.

Teniendo en cuenta la influencia que tiene los criterios de gestión de iniciativas y gestión de contactos para la diferencia entre las evaluaciones de las dos primeras alternativas, se hace un análisis de sensibilidad sencillo con el objetivo de poder ver el efecto de estos en la selección para eliminar la subjetividad en la selección de los mismos.

El análisis consiste en mantener las valoraciones hechas para las diferentes alternativas y cambiar las ponderaciones de los criterios en 4 combinaciones diferentes como se muestra en la Tabla 11. La ponderación inicial corresponde a la ponderación dada por el experto en el apartado 5.3.1. La ponderación sin gestión de contactos se quita el criterio gestión de contactos y su peso se traslada al criterio de almacenamiento que es el que menor desviación estándar en la evaluación (1), también se colocó en otros criterios y su influencia en la decisión no varía. La ponderación sin gestión de iniciativas se elimina este criterio y su peso se traslada a almacenamiento. En la última ponderación se elimina los dos criterios anteriores y su peso se traslada a almacenamiento, ubicuidad y gestión de proyectos.

Tabla 11. Ponderación de los criterios en diferentes perspectivas.

Ponderación Inicial		Sin gestión de contactos	Sin gestión de iniciativas	Sin contactos e iniciativas
Actualización en línea de documentos	30	30	30	30
Gestión de proyectos	14	14	14	19
Gestión de contactos	8	0	8	0
Gestión de ofertas	10	10	0	0
Costo	20	20	20	20
Almacenamiento	5	13	15	15
Ubicuidad	13	13	13	16

En la Figura 7 se muestra el resultado de dicho análisis, se observa que teamlab es la alternativa mejor evaluada en la mayoría de los casos, a excepción del empate que se presenta con google drive cuando los criterios de gestión de contactos e iniciativas son eliminados. Sin embargo, es importante resaltar que en teamlab se tiene todo integrado y la conexión con google drive como almacenamiento es sencilla y está contemplada dentro del mismo software, mientras que en google drive hay que revisar dos programas adicionales para tener toda la potencialidad que ofrece teamlab. En el Anexo II se puede encontrar las evaluaciones detalladas de cada una de las alternativas para las diferentes ponderaciones.

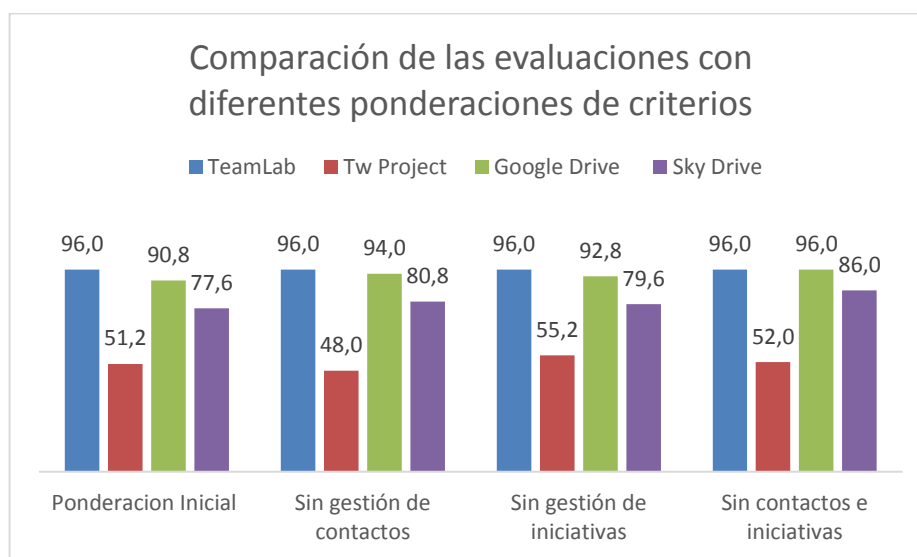


Figura 7. Análisis de las evaluaciones de cada herramienta con la variación en la ponderación de los criterios.

Teniendo en cuenta todo lo anterior la selección de la herramienta es teamlab, por lo que el siguiente apartado se describe detalladamente los costos de la misma y el procedimiento de compra. Los siguientes dos capítulos son de profundización en las funcionalidades de la herramienta para su efectiva adaptación para la coordinación de investigación de la facultad.

5.5 COSTOS DE LA HERRAMIENTA Y PROCEDIMIENTO DE COMPRA.

En la Tabla 12 se muestra los precios de la herramienta según la cantidad de usuarios, capacidad de almacenamiento, dando el precio en dólares dependiendo del tiempo a utilizar ya sea por mes, un año y/o 3 años. (SaaS *cloud*). Teniendo en cuenta que la información ingresada en la herramienta se almacena en la nube en servidores alojados en *Amazon Web Service* (AWS), la cual tiene una seguridad basada en el cifrado AES 256 y un *backup* de forma automática o manual. Así como el libre acceso para los usuarios activos en el proceso de gestión de proyectos, claramente accediendo a través de diferentes lugares por cualquier dispositivo inalámbrico digital, y si se desea un medio de soporte técnico para cualquier inconveniente frente a los servicios de la herramienta.

El proceso de compra para el uso de la herramienta se puede hacer on-line en la dirección <http://www.onlyoffice.com/es/saas.aspx>, mediante *paypal* o tarjeta de crédito visa, American Express, transferencia bancaria, orden de compra y/o *QIWI Wallet*. Lo primero es seleccionar la cantidad de usuarios, esto da una capacidad de almacenamiento, para ofrecer tres opciones de compra una mensual, anual y trienal. Luego en el botón de comprar le llevara al carro de compra para realizar la adquisición. Teniendo la cantidad de usuarios definida y la capacidad de almacenamiento apropiada por una cantidad de tiempo, se define la forma de realizar el pago y se ingresan los datos para completar la información del titular para generar la factura de pago; posteriormente se hace una revisión del pago y finalmente se envía un correo de confirmación de la compra. Adicional a esta compra se tiene un obsequio que es la versión *desktop edition* para trabajar en los proyectos sin necesidad de conexión a internet.

Esta herramienta se puede utilizar de forma gratuita si es una entidad sin fines de lucro o una institución educativa, lo cual permite obtener la versión del servidor SaaS, teniendo en cuenta que se tiene unas peticiones establecidas por la compañía, estas son: colocar un espacio publicitario o banner publicitario de OnlyOffice en la página principal de la entidad, realizar un registro formal hacia la compañía OnlyOffice, una verificación mensual de la disponibilidad de la publicidad y aceptación de los términos de la provisión de OnlyOffice.

Tabla 12. Ofertas de los planes para la compra del producto.

Plan	Precio por mes	Precio por año	Precio por 3 años
1 a 2 usuarios activos y 4GB de espacio de almacenamiento	Valido por 1 a 3 años	\$48	\$ 72
3 a 5 usuarios activos y 10GB de espacio de almacenamiento	Valido por 1 a 3 años	\$96	\$144
6 a 10 usuarios activos y 20GB de espacio de almacenamiento	\$40	\$192	\$288
11 a 20 usuarios activos y 40GB de espacio de almacenamiento	\$75	\$360	\$540
21 a 30 usuarios activos y 60GB de espacio de almacenamiento	\$125	\$600	\$900
31 a 50 usuarios activos y 100GB de espacio de almacenamiento	\$200	\$960	\$1440

Cuando se realiza el registro de los usuarios participantes obtienen un mes de trial en donde pueden realizar las pruebas necesarias frente a las funcionalidades que presenta la herramienta, como la creación de documentos, proyectos, registro en CRM y demás cualidades que benefician a los usuarios que obtienen el servicio. Posterior a este periodo de prueba si se desea continuar con los servicios de la herramienta y mantener la información almacenada es necesario adquirir un plan ofrecido por OnlyOffice dependiendo de la cantidad de usuarios que se deseen escribir y la capacidad de almacenamiento.

Si se desea aumentar el plan después de haber adquirido un plan básico es necesario ir a la información de los precios de los planes, que se muestran en la Tabla 12 o en la URL <http://www.onlyoffice.com/es/saas.aspx>, así mismo se realiza un nuevo cálculo del precio teniendo en cuenta el tiempo y el historial de uso en la herramienta por parte de los usuarios en la gestión de proyectos. Lo cual permite tener un descuento interesante para realizar una nueva renovación del plan, asegurando la información que se ha almacenado anteriormente.

6 DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA TEAMLAB

En esta sección se realiza una descripción del funcionamiento de la herramienta que permite observar las características específicas en la gestión de documentos y proyectos. Iniciando con el registro y creación de usuarios, después con la creación y edición de documentos en línea, luego tener seguimiento de la gestión de los clientes y finalizando con la creación de proyectos. Teamlab tiene unos términos de uso que son necesarios para la manipulación de la herramienta, comenzando que para usarla tiene que haber una conexión fija a una red de internet estable, haber adquirido una modalidad de plan ya anteriormente pagada que como se había mencionado anteriormente depende de la cantidad de usuarios a inscribir. Posteriormente se describe un ítem que habla sobre las garantías que se tiene como usuarios de la herramienta, entre ellos está la protección, confidencialidad e integridad de los datos personales y la información relacionada que se encuentra almacenada en los diferentes archivos.

También se encuentra cuáles son las modalidades de soporte que es exclusivo para los usuarios en el portal, teniendo en cuenta que el soporte es realiza a través de e-mails o vía chat por medio de la herramienta, mas no por vía telefónica. El soporte es brindado en idiomas como inglés, ruso, francés, alema, español e italiano. Y finaliza con la terminación de uso de la herramienta, la cual especifica que es posible finalizarla cuando el gestor administrativo lo decida o si se llega a incumplir alguna de las cláusulas de los términos de servicio. Para mayor información sobre los términos de servicio de la herramienta se puede observar a través del link: <http://www.onlyoffice.com/es/legalterms.aspx> o siguiendo la ruta: página principal, en la parte de abajo se encuentra una opción que dice Aviso Legal, dar clic y se abre una nueva pestaña con toda la información.

6.1 GESTIÓN DE USUARIOS

Para el ingreso a la herramienta se realiza previamente un registro del usuario principal en donde tiene que registrar un correo electrónico, una contraseña, nombre y apellido, el país de ubicación actual y el idioma. Posteriormente se envía un correo para verificar que los datos sean válidos; una vez confirmado que los datos son correctos se introducen el correo y la contraseña para ingresar a la herramienta colaborativa como se muestra en la Figura :

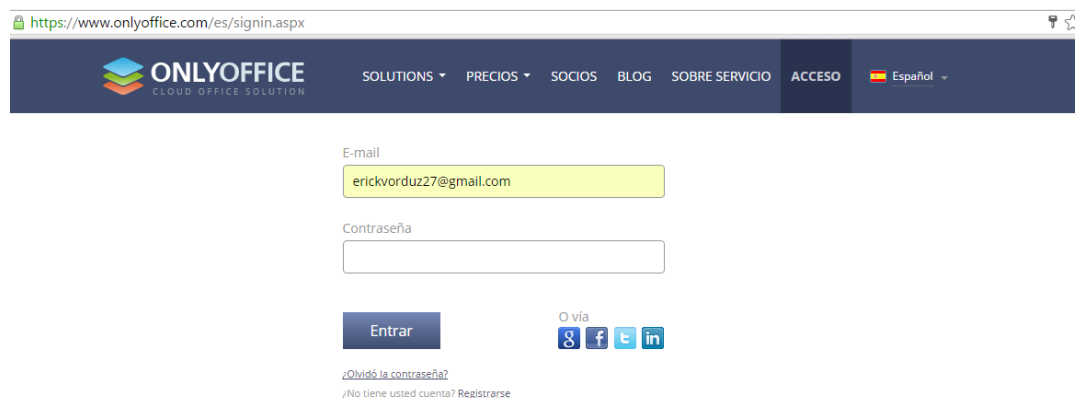


*Figura 8. Página principal para el ingreso del correo electrónico y la contraseña.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com/es/signin.aspx>*

Luego de la confirmación de información este usuario queda como el gestor administrativo del portal, el cual le da el control de acceso a todas las opciones y ajustes de la herramienta como asignar a los administradores del portal, realizar los mismos procesos que hacen los administradores frente a las asignaciones en la gestión de la herramienta, gestionar derechos de acceso al módulo, gestión y creación de cuentas de los usuarios que van a ser invitados, gestionar la configuración de la herramienta, cambiar el propietario del portal y desactivar o eliminar el portal.

Después de haber ingresado a la herramienta colaborativa se evidencian varias alternativas para el inicio de la gestión, entre ellas se encuentran la sección de documentos, la sección de generación de proyectos, la sección de CRM, en donde se tiene un seguimiento de cada integrante en sus procesos investigativos; posteriormente está la sección de usuarios, en donde se encuentra el banco de usuarios participantes en los procesos de investigación, y por último se encuentra una sección de servidor de correos y una sección en donde se puede publicar resultados y realizar comentarios a través de *blogs* y etiquetas.

Para la gestión de usuarios se realiza inicialmente la creación de cada usuario participante en el proceso; para ello se comienza por seleccionar el icono de crear nuevo contacto como se visualiza en la Figura , de ahí aparece un formulario en blanco para llenar con los datos personales de cada contacto, como lo son el nombre, apellido, correo, sexualidad, fecha de ingreso al proceso y ubicación actual; de igual manera esta la opción de agregar una foto de perfil y un espacio para ingresar un comentario indicando una descripción personal, profesional, laboral y/o el enfoque que tiene actualmente en el proceso de investigación.

Crear nuevo perfil

Tipo: **Usuario**

Nombre: *

Apellido: *

Email: *

Grupo: **usuarios al portal**

Título:

Sexo: **Seleccionar**

Fecha de registro: 15/04/2016

Fecha de nacimiento:

Ubicación:

Añadir imagen

Comentarios Ocultar

Información de contacto Ocultar

Perfil social Ocultar

Guardar **Cancelar**

Figura 9. Añadir un nuevo usuario y datos necesarios para crear un nuevo usuario.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com/erickvalderrama/users>

Adicionalmente se puede añadir varios usuarios a la vez de forma más rápida y ágil como se verifica en la Figura 10 a través del envío de varias solicitudes a los participantes con solo escribir los correos electrónicos de cada usuario recomendado. También se tiene la posibilidad de enviar un enlace de solicitud para la creación de un nuevo usuario y la opción de enviar nuevamente las invitaciones a los usuarios que aún no han aceptado la solicitud. Y en la Figura 11 se muestra como es la gestión de acceso en donde es posible designar los derechos de acceso que va a tener cada participante frente a los documentos, proyectos y resultados que se realicen a través de la herramienta TIC colaborativa, logrando mantener una alta seguridad para la información almacenada en la herramienta.

Crear nuevo

Grupos

Ajustes

Centro de ayuda

Feedback y Soporte

Foro de usuarios

Guías de video

Enlace de invitación

Importar cuentas

Enviar invitaciones una vez más

Filtro: + Introducir

Cambiar tipo

Angel

Añadir usuarios al portal

Añada usuarios usando la información de contacto de Google, Yahoo, de un archivo CSV * o un libro de contactos del cliente email, o introduciendo el nombre y apellido de un usuario manualmente.

* Usted necesita un archivo CSV bien formado para importar los usuarios. El archivo debe tener la estructura siguiente: Email, Nombre, Apellido.

Google YAHOO! De archivo

Nombre Apellido E-mail Añadir

Por favor, introduzca el nombre, apellido y correo electrónico del usuario que va a ser añadido al portal en los campos de arriba. Pulse el botón "Añadir" para añadir al usuario a la lista.

Invitar a usuarios como visitantes

Añadir usuarios seleccionados Borrar Cancelar

Copiar enlace

o invita los: <https://erickvalderrama.onlyoffice.com/>

Figura 10. Añadir varios usuarios a la vez.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com/>

En la siguiente figura se puede observar un ítem seleccionado el cual resalta una opción de elegir el propietario y el administrador del portal. Esta función específicamente refleja como es el proceso de cambio de propietario del portal que básicamente se realiza a través de la elección de un usuario ya activo en la herramienta y automáticamente se genera un correo de confirmación, el cual debe ser confirmado por el usuario; una vez se tenga la confirmación los cambios se aplican en la herramienta. Y para la elección del administrador de la herramienta es elegir un usuario activo en el portal y automáticamente se generan los cambios.

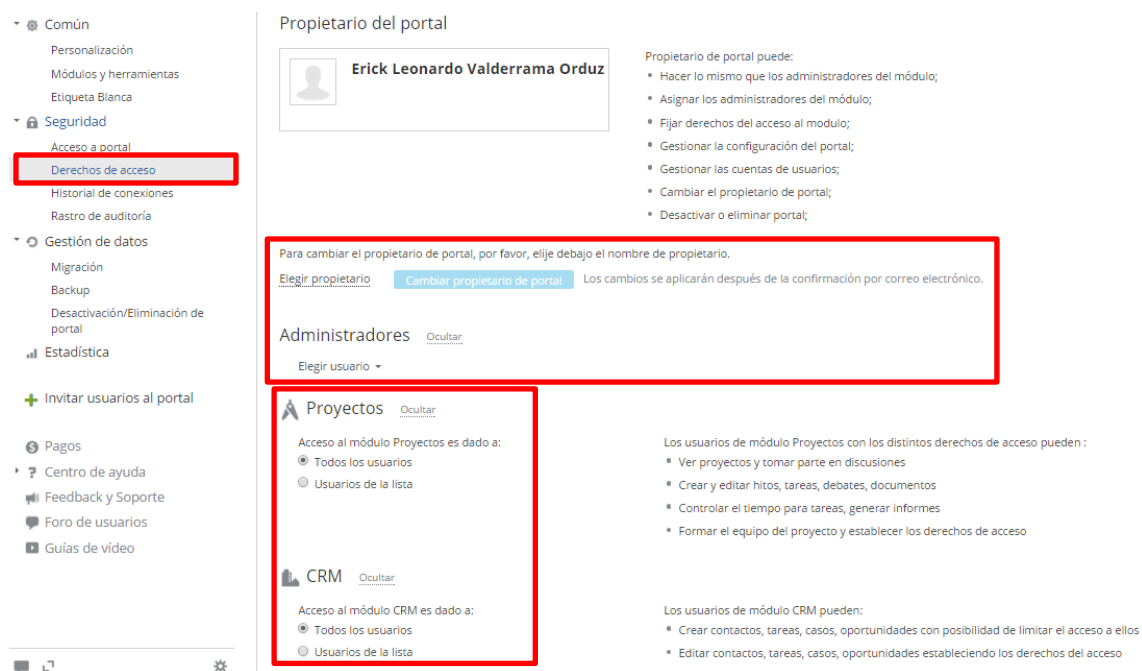


Figura 11. Derechos de acceso para los usuarios a la información.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

6.2 GESTIÓN DE DOCUMENTOS

La creación de documentos es fundamental para evidenciar el análisis, desarrollo, y conclusiones de los procesos de gestión a nivel de las actividades realizadas al interior del grupo de investigación INVTEL, de igual forma es indispensable para la gestión de proyectos ya que se enlazan documentos de diferentes actividades. Los documentos que se crean inicialmente quedan almacenados en la capeta de Mis Documentos en donde se realiza un listado completo de todos los documentos propios como se evidencia en recuadro de borde rojo en la Figura 12.

Teniendo los documentos ya creados se tiene diversas opciones para gestionar sobre el documento como vemos en la imagen anterior resaltando el cuadro de borde verde. La primera en la lista se encuentra la opción de editar en donde es posible realizar modificaciones de los documentos, de igual forma en el recuadro de borde azul es posible observar un historial de las modificaciones realizadas anteriormente por los usuarios, la hora y fecha de modificación, así como la opción de descargar, visualizar y escribir un comentario con respecto a las modificaciones realizadas en el documento.

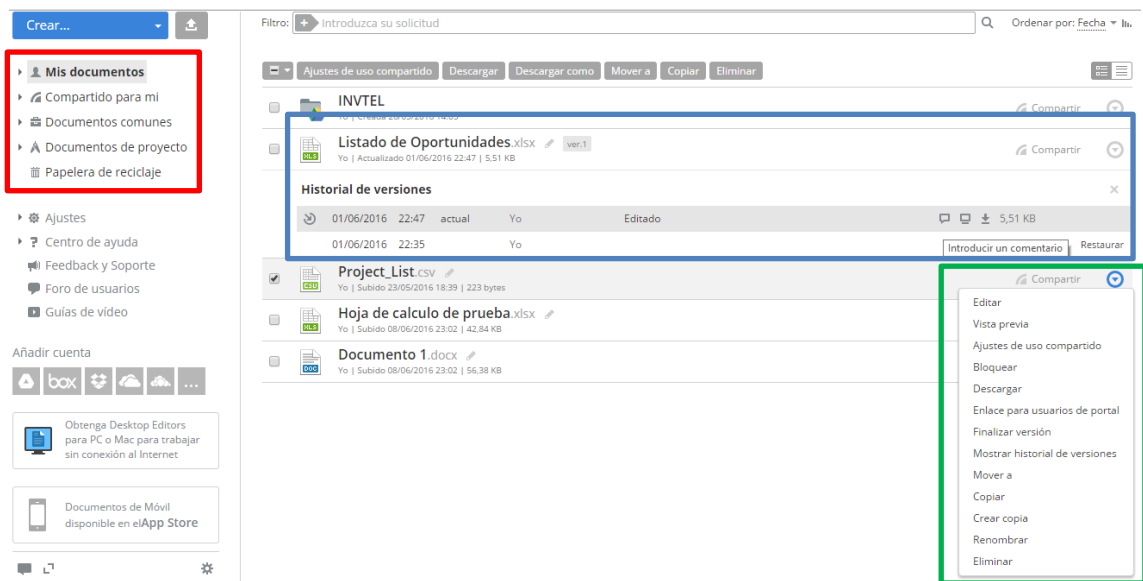


Figura 12. Documentos contenidos en la herramienta.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

También es posible entre las opciones que tienen cada uno de los archivos es renombrar el documento, eliminarlo, moverlo y copiarlo a otra carpeta, descargarlo y como opción importante el derecho de acceso a los demás usuarios para poder observar el documento y editarlo. Cuando se comparte un documento con algún usuario este archivo se mueve automáticamente en la opción de Documentos Comunes como se evidencia en el recuadro de borde rojo.

Cuando se está en la carpeta de documentos comunes se encuentran todos los archivos que fueron compartidos con los diferentes usuarios del portal, de igual manera se establecen los derechos de acceso a los archivos y se puede establecer a que usuarios se les permite acceder solo a leer el documento, tener acceso completo o prohibirle el acceso como se evidencia en la Figura 13. Teniendo esta configuración predefinida es posible gestionar las asignaciones de las tareas a cada uno de los participantes frente a los temas que contiene cada uno de los archivos.

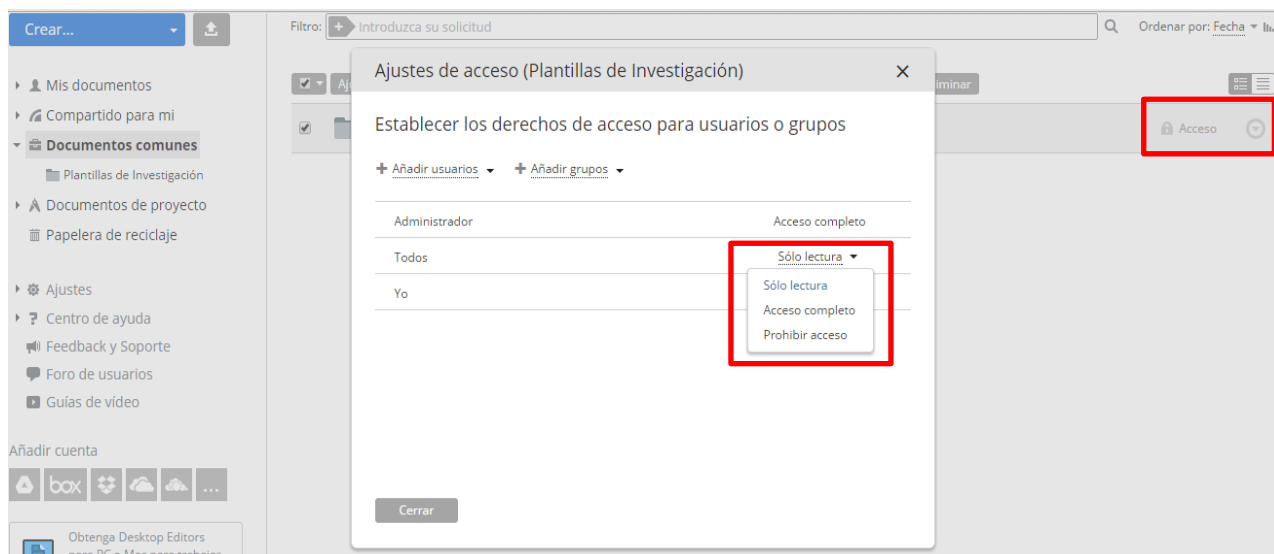


Figura 13. Derechos de acceso a los archivos.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

Los documentos que se crean en los diferentes proyectos quedan almacenados en la carpeta de Documentos de Proyecto como se evidencia en la Figura 14, allí se evidencian inicialmente las carpetas de los proyectos y dentro de cada una se encuentran los documentos relacionados al proyecto. También es posible gestionar los derechos de acceso a cada uno de los archivos que están en las carpetas de la misma forma que se explicó en la imagen anterior. Cada uno de estos archivos o en este caso las carpetas tienen unas opciones para abrir la carpeta, descargarla y para copiarla en otra carpeta en la gestión de documentos.

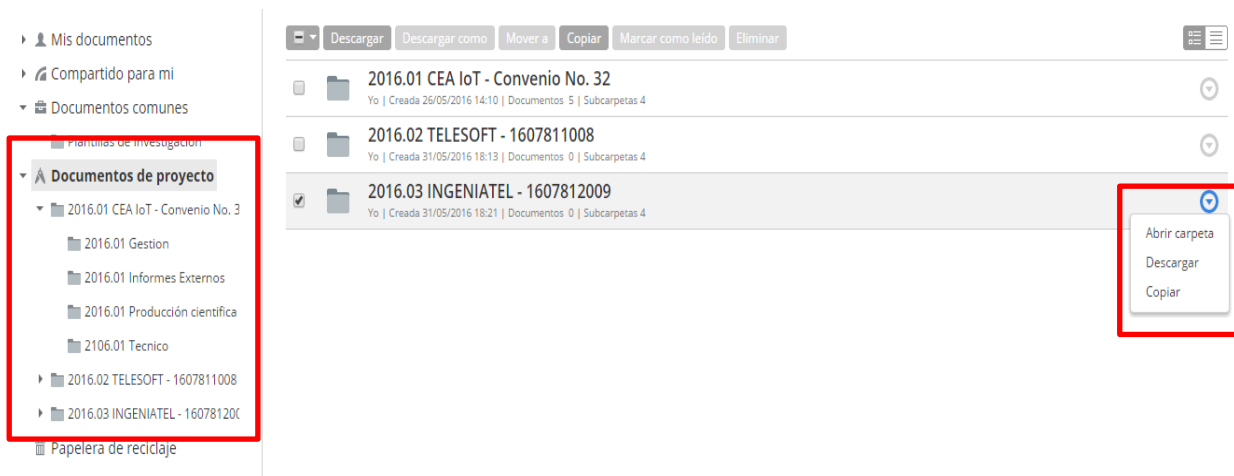


Figura 14. Contenido del enlace de documentos de proyecto.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

Si se desea tener la información que se ha almacenado por vario tiempo en un repositorio en la nube como lo es el drive, es posible realizar una sincronización con la cuenta en la nube y se puede a través de *google drive*, *box.net*, *Dropbox*, *One Drive* y/o *Basecamp* como se evidencia en el recuadro de borde rojo en la Figura 15. Para ello es necesario ingresar la cuenta a la cual se desea sincronizar con Teamlab y luego se permite el acceso a que la herramienta y google sincronicen las cuentas y la información almacenada en el drive.

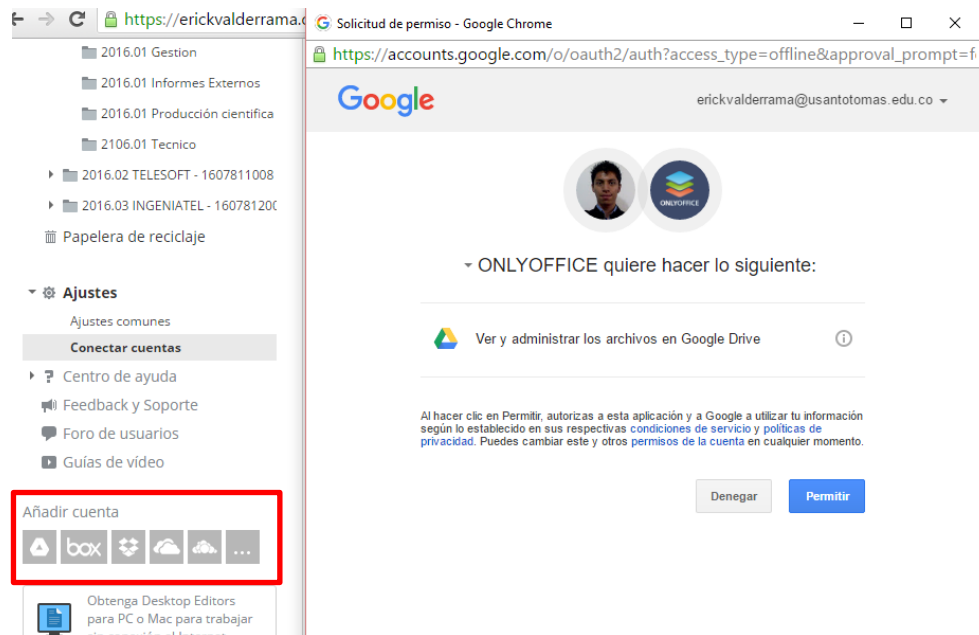


Figura 15. Sincronización con cuenta en el Drive.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

Una vez se permita el acceso de la herramienta al drive se crea una carpeta en Mis Documentos en donde se puede evidenciar toda la información que está contenida en el drive. Para este proyecto se realiza la sincronización la cuenta de correo electrónico del grupo de investigación y todos sus archivos, y se evidencia en la carpeta INVTEL como esta ilustrada en la Figura 16 en donde solo el administrador y propietario del portal tiene acceso a la carpeta, claramente si se desea que otros usuarios puede acceder a dicha información solo hay que gestionar los derechos de acceso como se mencionó anteriormente.

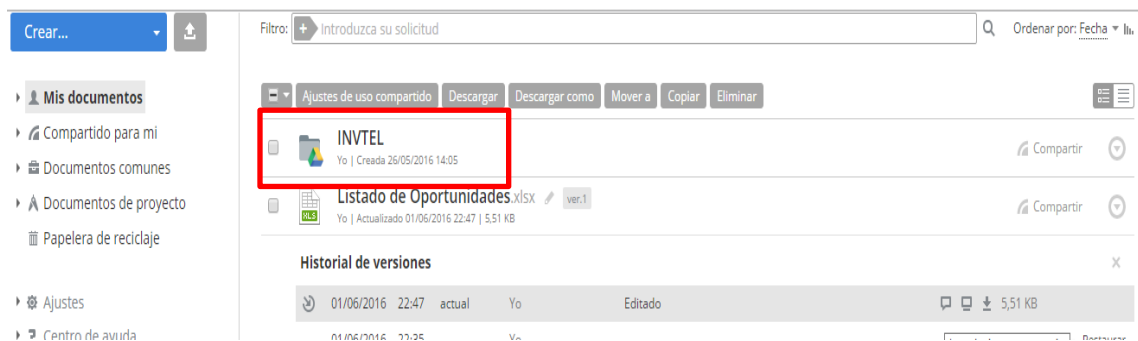


*Figura 16. Carpeta de enlace con el Drive almacenada en el enlace de Mis documentos.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>*

6.3 CREACIÓN DE PROYECTOS

La creación de proyectos entrelaza varios ítems que van a permitir que los proyectos se desarrollen de manera más eficiente, ágil y con un seguimiento de cada uno, logrando mantener un mayor control de cada tarea realizada por cada uno de los integrantes. Los ítems que van a permitir este mejor y detallado proceso son, la creación de tareas, creación de hitos, administración de documentos, sitio virtual de discusiones y seguimiento de los informes de cada proyecto.

En la Figura 17 se demuestra como la creación de los proyectos se puede realizar y visualizar en el panel principal en la opción de crear nuevo proyecto, allí aparece un formulario para llenar en donde se solicita información del nombre del proyecto, luego un campo para realizar una breve descripción o reseña del tema a tratar en el proyecto y al final se evidencia un campo para elegir un coordinador del proyecto.

Crear nuevo...

Proyectos

- Mis proyectos
- Proyectos que sigo
- Activo
- Hitos
- Tareas
- Discusiones
- Diagrama de Gantt
- Registro del tiempo
- Documentos
- Informes

+ Invitar usuarios al portal

Ajustes

Centro de ayuda

Feedback y Soporte

Expo de usuarios

Crear nuevo proyecto

Título *

Descripción

Gerente de proyecto *

+ Erick Leonardo Valderrama Orduz

Etiquetas

Introduzca las etiquetas deseadas separándolas con comas

☒ Guardar proyecto como privado

Guardar Cancelar

Figura 17. Creación e información necesaria para un nuevo proyecto.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

Una vez creado el proyecto es posible vincular documentos, ya sean creándolos en línea, adjuntando archivos desde el computador o archivos ya cargados previamente a la herramienta; teniendo en cuenta que los formatos compatibles son .docx, .xlsx, .pptx, para la creación y modificación en línea, los demás formatos son de modificación, pero antes hay que descargarlos y posteriormente cárgalos a la herramienta. De igual manera es posible relacionar tareas creadas previamente en el proyecto u otro proyecto, permitiendo una entrelazar varios proyectos y lograr una creación integral. También se puede crear sub-tareas, visualizar todo el proyecto a través de los diagramas de Gantt y agregar comentarios sobre el proceso del proyecto como se evidencia en la Figura 18.

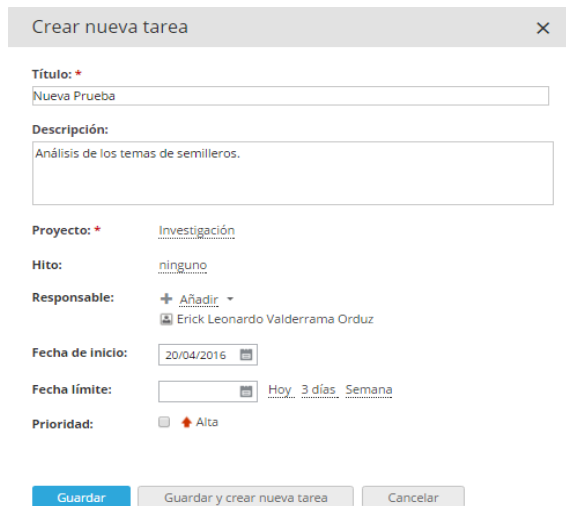


*Figura 19. Creación de una nueva tarea.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>*

Una vez creada la tarea se pueden crear sub-tareas que ayuden a mejorar el desarrollo y cumplimiento de la tarea principal, así mismo se puede asignar un responsable a cada sub-tarea. Si es necesario realizar documentos que fundamenten los procesos en el desarrollo de las tareas se puede crear, adjuntar un archivo externo y subir un documento de los que están ya almacenados en la herramienta.

Los hitos establecen los tiempos de planificación en la ejecución de las tareas y del proyecto, asignando un hito a cada tarea designada o viceversa a los estudiantes del proceso, si es requerido, permitiendo establecer tiempos de gestión y entrega de cada tarea y proyecto.

Para la creación de los hitos se debe asignarle un nombre, una breve descripción de la importancia que tiene en el proceso, asignación del proyecto al cual está vinculado, establecer un responsable y elegir una fecha límite para la entrega de la tarea o proyecto. Se puede evidenciar a continuación en la Figura 20:

Crear nuevo hito

Título: *
Fechas Importantes

Descripción:
Tener en cuenta la definición de las fechas para la entrega de los documentos

Proyecto: * Investigación

Responsable: * Yo

Fecha límite: * 26/04/2016 **Semana** Mes Dos meses

☐ Hito clave

☐ Recordarme 48 horas antes de la fecha límite

Guardar **Cancelar**

Figura 20. Creación de un nuevo hito.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

Los documentos en el proyecto son indispensables debido a que es donde se documenta toda la gestión de cada uno de los procesos realizados por cada integrante en el cumplimiento de sus tareas, permitiendo tener evidencia demostrable de los avances de los proyectos de investigación. De igual forma obtener acceso a información que se relaciona en otros procesos y son indispensables para la vinculación en los proyectos.

Para la adición de un nuevo documento se puede realizar a través de la creación de un documento en línea o adjuntándolo desde un ordenador propio; en la creación del documento se abre el archivo y se ingresa la información pertinente del desarrollo del proceso en el momento, como se evidencia en la Figura 21. Posterior de guardar los cambios realizados se puede observar en la página principal los cambios efectuados y la última actualización que hubo en el documento. También es posible evidenciar todos los documentos relacionados en el proyecto activo, como se evidencia en la Figura 22.



Figura 21. Creación y Edición de documentos en línea.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

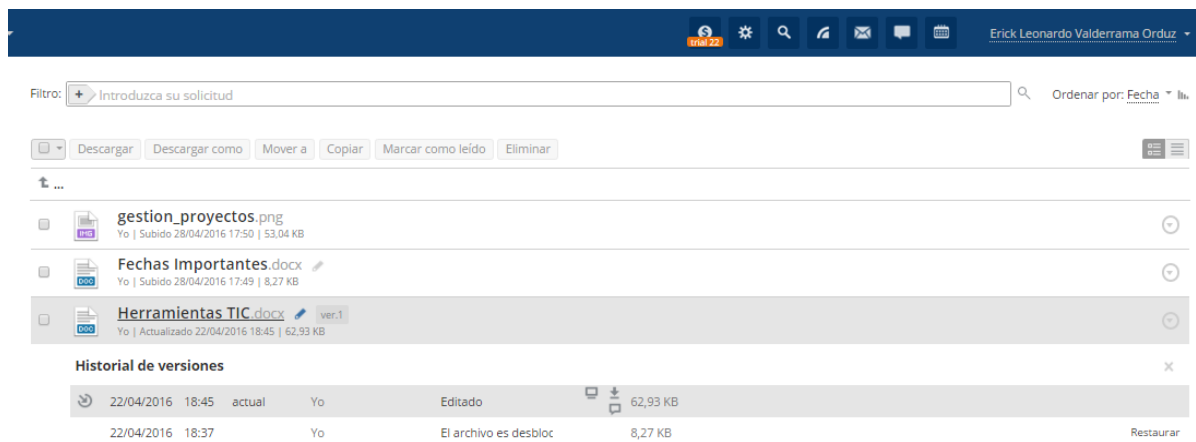


Figura 22. Lista de archivos en el proyecto y visualización de las últimas modificaciones de los documentos.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

Los espacios para las discusiones son necesarias para realizar una retroalimentación de la información de los procesos investigativos a personas específicas, así como espacios para hablar sobre ideas que ayuden a mejorar el desarrollo de los documentos y procesos, logrando una interacción entre los miembros del equipo en la solución de diferentes situaciones a lo largo del proyecto. En la Figura 23 se evidencia como se crea una discusión, comenzando con el

nombre de respectivo, un campo para asociar a cuál proyecto pertenece la discusión; un campo para redactar el texto referente al tema elegido, y, un campo para elegir cuales usuarios van a participar en dicha discusión.

Crear nueva discusión

Proyecto *
Seleccionar

Título *

Texto *

Fuente T... B I U S A - Text Cut Fuente HTML

Suscriptores Esconder

Las personas seleccionadas se informarán del mensaje y sus comentarios.

+ Gestión de suscriptores

*Figura 23. Creación de una discusión.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>*

El progreso de los proyectos se puede visualizar a través de los diagramas de Gantt, en donde se muestra los rangos de duración de fechas de cumplimiento de una tarea, un hito y/o el periodo de desarrollo de un proyecto. De igual forma es posible entrelazar las tareas en el diagrama permitiendo verificar cuales tareas están ligadas a otras y a la solución del proyecto, logrando mantener un orden establecido para el cumplimiento de cada gestión; dicha diagramación se puede evidenciar en la Figura 24.

Los informes son los resultados que se tienen en los procesos con relación al desarrollo de los proyectos, quienes son los responsables de cada actividad, cuantos proyectos existen, estado de los proyectos, tareas e hitos relacionados a los proyectos, el cumplimiento de las fechas asignadas, la productividad de cada estudiante frente a las tareas que se le asignan, la carga de trabajo que tiene cada usuario activo y demás actividades frente a la solución de proyectos, con el fin de obtener y controlar la información de gestión de cada proceso. Los informes se pueden generar diariamente, semanalmente, mensualmente y anualmente

dependiendo de la prioridad y la necesidad de los resultados. Esto se puede evidenciar en la Figura 25. De igual manera se puede realizar una visualización del informe en línea, imprimirlo o si se desea se puede exportar en un documento Excel y adicional queda almacenado en los documentos compartidos de la herramienta.

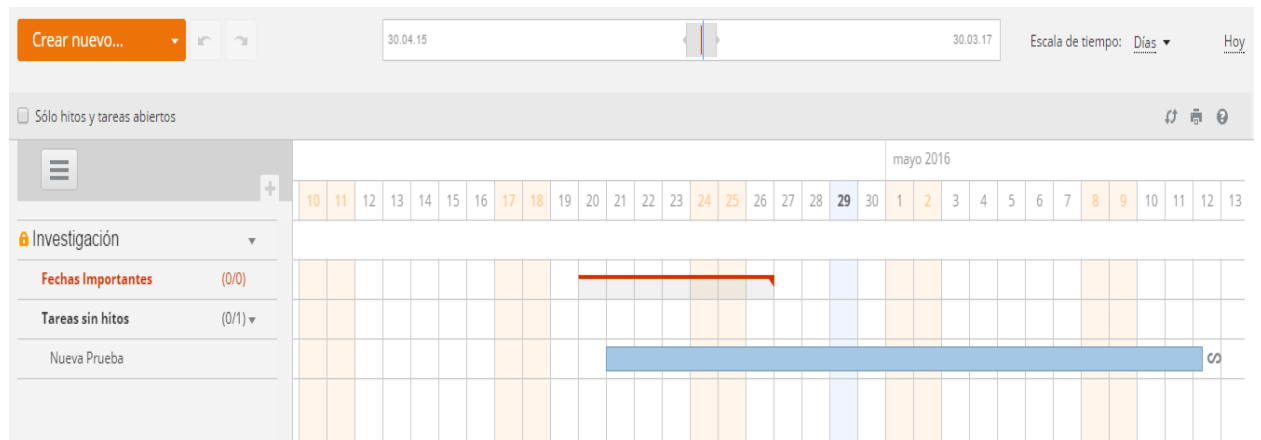


*Figura 24. Diagrama de Gantt.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>*

*Figura 25. Obtener Informes de gestión de los proyectos
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>*

De igual forma es posible crear una plantilla de proyectos que agilizan la forma de creación de proyectos a nivel general. Esta plantilla se puede crear en la opción de ajustes de proyectos y ahí aparece un campo que dice Plantillas de Proyecto, se

ingresa y aparece la forma de la plantilla en donde se escribe un nombre del proyecto, la duración del proyecto, la asignación de una tarea y un hito si son necesarios, como se evidencia en la Figura 26.

Crear nuevo...

- Proyectos
- Hitos
 - Hitos con mis tareas
 - Próximas
- ☒ Tareas
 - Mis tareas
 - Próximas
- Discusiones
- Diagrama de Gantt
- Registro del tiempo
- Documentos
- Informes
- Ajustes**
 - Plantillas de proyecto**
 - Importación

Editar la plantilla de proyecto

Título: *

Editar la estructura del proyecto

+ Añadir hito

Tareas sin hito

+ Añadir tarea

Guardar Guardar y crear proyecto de plantilla Cancelar

Figura 26. Creación de plantilla de proyecto.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

6.4 GESTIÓN DE RELACIÓN CON LOS CLIENTES - CRM

Es la sección en la que se obtiene una gran base de datos de los usuarios y empresas que actualmente estén activos en los procesos de investigación o que se pretende generar una relación laboral. De igual forma permite realizar un control de los avances que tiene cada participante en las actividades asignadas para el desarrollo de las oportunidades que a un futuro se puede convertir en proyectos. Así mismo es donde se puede almacenar una amplia información sobre cada uno de los contactos sobre temas relacionados a los proyectos, actividades laborales e información personal.

CRM tiene la opción de mantener un control de ventas y la creación de facturas si es necesario, aclarando que estas dos opciones son para temas relacionados con ámbitos laborales y monetarios. En la Figura 27 se muestra como se crea un nuevo contacto para el inicio del registro de cada uno de los usuarios, así como en la Figura 29 se evidencia el registro de varios contactos al mismo tiempo, a través del envío de las invitaciones por medio de un correo electrónico de contacto a los usuarios invitados.

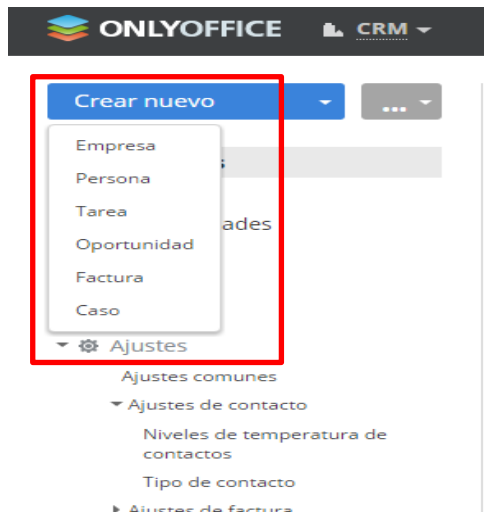


*Figura 27. Creación de un nuevo usuario.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>*

Cuando se crea un nuevo usuario ya sea una persona o empresa es necesario llenar la información personal o empresarial dependiendo sea el caso, así como el tipo de contacto con dicho usuario ya sea por medio telefónico, correo electrónico, dirección y fax. Como se evidencia en la Figura 28 también se puede ingresar que tipo de usuario administrador tiene acceso a los contactos y si los usuarios ingresados van a tener relación con las empresas ya creadas o que se vayan a crear.

Crear persona nueva

Nombre *

Apellido

Nombre de la empresa

Posición

Tipo de contacto

E-mail

Teléfono

Sitio Web / Redes Sociales

Dirección

Etiquetas

Moneda

Descripción

Otros campos

Derechos de acceso

Asignar gerente a este contacto

Erick Leonardo Valderrama Orduz

☐

Notificar gerente de contacto por correo electrónico

Hacer esta persona pública

Se concede el acceso sólo a gerentes de contactos. Para permitir acceso a este contacto para todos los usuarios, marque la casilla debajo

☐

Permitir a todos los usuarios de CRM el acceso a la persona para lectura

Crear empresa nueva

Nombre de la empresa *

Tipo de contacto

E-mail

Teléfono

Sitio Web / Redes Sociales

Dirección

Etiquetas

Moneda

Descripción

Otros campos

Todas las personas

Derechos de acceso

Asignar gerente a este contacto

Erick Leonardo Valderrama Orduz

☐

Notificar gerente de contacto por correo electrónico

Hacer pública esta empresa

Se concede el acceso sólo a gerentes de contactos. Para permitir acceso a este contacto para todos los usuarios, marque la casilla debajo

☐

Permitir a todos los usuarios de CRM el acceso a la empresa para lectura

Figura 28. Creación de usuarios de personas y empresas como contactos.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

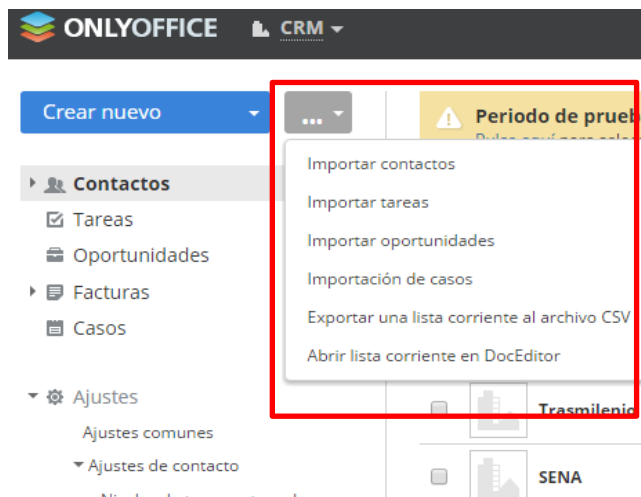
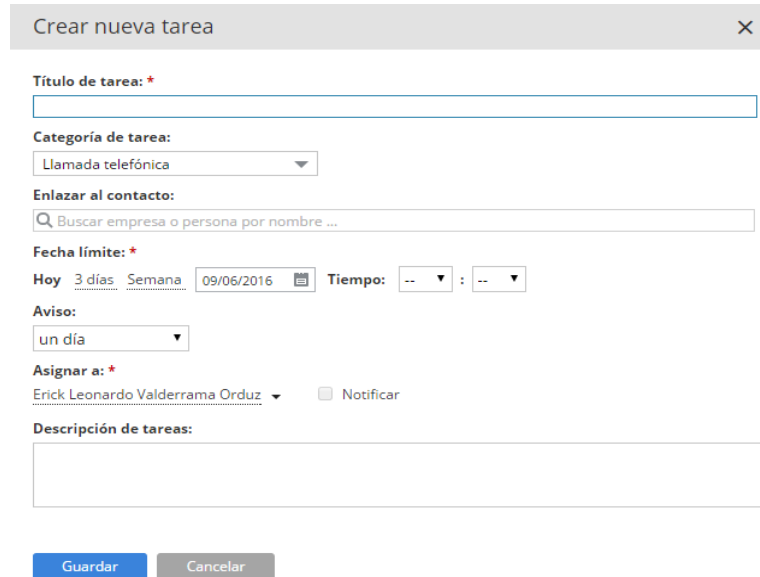


Figura 29. Ingresar múltiples contactos al por mayor.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

Teniendo las personas y empresas creadas como contactos de posibles oportunidades de trabajo investigativo y laboral es posible relacionar los contactos con tareas que logran enfocar y demostrar los procesos, para ello es necesario crear las tareas como se evidencia en la Figura 30, en donde se coloca información como el nombre de la tarea, categoría de relación de contacto con el usuario o empresa, luego un campo de asociación de contactos, es decir con la persona o empresa con

la cual se va a desempeño o enfocar la tarea. Se ingresa un tiempo límite de desarrollo de la actividad, una descripción de la tarea y por último se asocia a un responsable del proceso.



Crear nueva tarea

Título de tarea: *

Categoría de tarea:
Llamada telefónica

Enlazar al contacto:
Buscar empresa o persona por nombre ...

Fecha límite: *

Hoy 3 días Semana 09/06/2016 Tiempo: -- : --

Aviso:
un día

Asignar a: *
Erick Leonardo Valderrama Orduz Notificar

Descripción de tareas:

Guardar Cancelar

Figura 30. Creación de una nueva tarea.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

Teniendo los usuarios y empresas registradas y la relación de cada uno entre las tareas, se crean las oportunidades que son las ideas que se profundizan con los contactos para obtener resultados favorables en líneas de investigación y ofertas laborales, lo cual en una gran proyección se puede convertir en un nuevo proyecto. La Figura 31 evidencia como crear una nueva oportunidad, en donde se registra el nombre, el contacto con el cual se va a asociar, la descripción de la oportunidad, un presupuesto si es necesario, una fecha de cumplimiento y vencimiento, la persona responsable de esa oportunidad, el tipo de acercamiento o clasificación de la oportunidad y los derechos de acceso a dicha información.

Crear oportunidad nueva

Título de oportunidad: *

Contacto de oportunidad:

Descripción de oportunidad:

Presupuesto:

Fecha límite de acuerdo estimada:

Persona responsable de la oportunidad: *

Oportunidad en la etapa:

Probabilidad de éxito:

 (%)

Otros campos

[Personalizar campos de usuario](#)

Derechos de acceso

De manera predeterminada todos los usuarios del portal tienen el acceso. Para restringir el acceso haga clic en la casilla de abajo.

☐ Restringir el acceso a la oportunidad

Figura 31. Creación de una nueva oportunidad.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

Teniendo el banco de contactos es posible crear el acceso directo a la página de ingreso al CRM por medio de la creación de un formulario web, en donde solicita información del link, cuales son los datos solicitados y el puerto de ingreso, permitiendo la visualización de un link para la URL de ingreso como se evidencia en la Figura 32; de igual forma si es necesario se pueden gestionar derechos de acceso a los usuarios dependiendo del acceso a la información relevante.

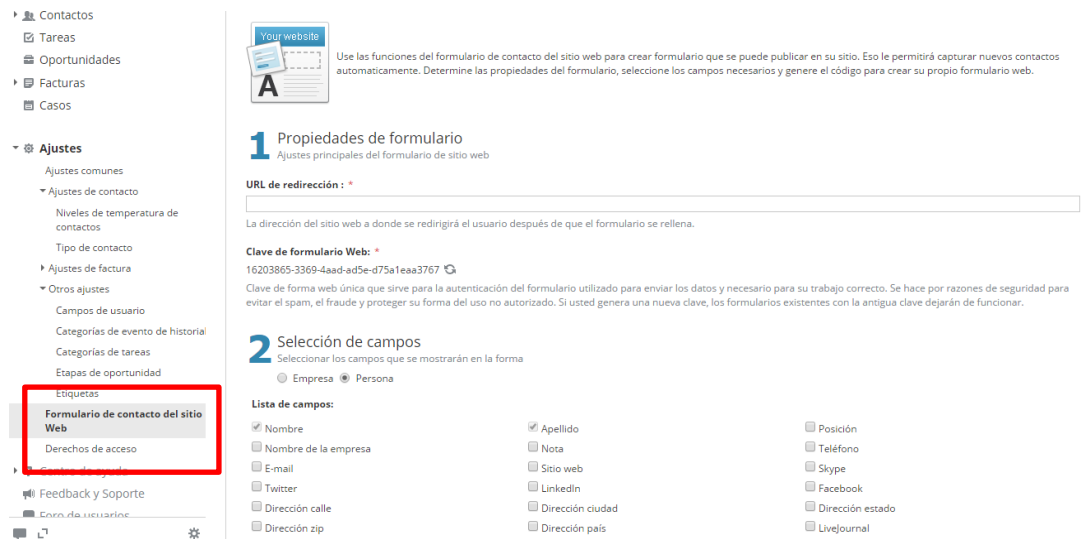


Figura 32. Creación de formulario para URL y gestión de acceso.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

6.4.1 Gestión de seguimiento de iniciativas, tipo de contactos y categorías de contacto.

Esta sección permite crear y visualizar las etapas de seguimiento de iniciativas con respecto a los participantes, el tipo de contacto que se tiene en la relación con los usuarios y los diferentes medios de contacto con cada uno de ellos. En la gestión de seguimiento de ofertas se permite crear las etapas de seguimiento para los diferentes periodos del proceso, lo cual logra mostrar el avance que se tiene en el desarrollo de los proyectos. La Figura 33 evidencia en donde se encuentra la opción de etapas de iniciativas y el botón de creación de las etapas, así como la visualización de las etapas que existen por defecto en el proceso de construcción y desarrollo de proyectos.

Tareas

Oportunidades

Facturas

Casos

Invitar usuarios al portal

Ajustes

Ajustes comunes

Ajustes de contacto

Niveles de temperatura de contactos

Tipo de contacto

Ajustes de factura

Otros ajustes

Campos de usuario

Categorías de evento de historial

Categorías de tareas

Etapas de oportunidad

Etiquetas

Formulario de contacto del sitio

Web

Derechos de acceso

Etapas de oportunidad le permiten determinar los pasos necesarios para completar el acuerdo. Por ejemplo, usted puede añadir etapa de oportunidad "Oferta comercial", "Pago anticipado", "Ejecución". Establezca el orden necesario para las etapas de oportunidad arrastrándolas.

Usted puede editar o eliminar la etapa de oportunidad sólo en caso que no hay oportunidades en esta etapa.

+ Etapa nueva

Contacto inicial	El contacto con el comprador potencial que es necesario para entender el prospectivo de las ventas	1%	No hay oportunidades	
Cliente potencial	El comprador potencial está identificado como una persona o entidad que tiene el interés y la autoridad para adquirir un producto o servicio	3%	No hay oportunidades	
Aplicación de criterios de ajustes iniciales	El vendedor intenta determinar si el cliente puede ser su comprador potencial	2%	No hay oportunidades	
Identificación requerida	El vendedor tiene una serie de preguntas y respuestas para identificar los requisitos de la perspectiva	20%	No hay oportunidades	
Calificación	El comprador potencial ha expresado la necesidad de los productos o servicios del vendedor	50%	No hay oportunidades	
Propuesta	El posible comprador recibió una oferta escrita del vendedor	75%	No hay oportunidades	
Negociación	El comprador potencial ha discutido su oferta en detalles	90%	No hay oportunidades	
Cierre/Transacción	Cerra la oportunidad con éxito. Acuerdo. La oportunidad se ha cerrado con éxito	100%	No hay oportunidades	
Cerrada sin éxito	Cerra oportunidad sin éxito. Un fracaso. La oportunidad está cerrada debido a la falta de perspectiva	0%	No hay oportunidades	

Figura 33. Etapas de iniciativas.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

Para la creación de etapas es necesario ingresar un nombre representativo, luego la descripción del seguimiento a realizar, posteriormente se ingresa el número de porcentaje de la probabilidad de cumplimiento y finalmente el estado de la etapa; esta información se evidencia en la Figura 34, y en la Figura 35 se muestra la etapa ya creada y las opciones de editar y borrar la etapa.

Crear una etapa nueva

X

Cambiar el color

Título: *

Prueba de Campo

Descripción:

En proceso de pruebas del proyecto de implementación de la herramienta colaborativa TIC al interior del grupo INVTEL.

Probabilidad de éxito:

90 %

Tipo de etapas:

Abierta

Cerrada con éxito

Cerrada sin éxito

Guardar

Cancelar

Figura 34. Creación de etapa.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

+ Etapa nueva

Contacto inicial	El contacto con el comprador potencial que es necesario para entender el prospectivo de las ventas	1%	No hay oportunidades	
Prueba de Campo	En proceso de pruebas del proyecto de implementación de la herramienta colaborativa TIC.	90%	No hay oportunidades	Editar etapa Borrar etapa
Cliente potencial	El comprador potencial está identificado como una persona o entidad que tiene el interés y la autoridad para adquirir un producto o servicio	3%	No hay oportunidades	
Aplicación de criterios de ajustes iniciales	El vendedor intenta determinar si el cliente puede ser su comprador potencial	2%	No hay oportunidades	
Identificación requerida	El vendedor tiene una serie de preguntas y respuestas para identificar los requisitos de la perspectiva	20%	No hay oportunidades	
Calificación	El comprador potencial ha expresado la necesidad de los productos o servicios del vendedor	50%	No hay oportunidades	
Propuesta	El posible comprador recibió una oferta escrita del vendedor	75%	No hay oportunidades	
Negociación	El comprador potencial ha discutido su oferta en detalles	90%	No hay oportunidades	
Cierre/Transacción	Cerra la oportunidad con éxito. Acuerdo. La oportunidad se ha cerrado con éxito	100%	No hay oportunidades	
Cerrada sin éxito	Cerra oportunidad sin éxito Un fracaso. La oportunidad está cerrada debido a la falta de perspectiva	0%	No hay oportunidades	

Figura 35. Nueva etapa y opciones de edición y borrar la nueva etapa.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

También se puede gestionar y crear nuevos tipos de contacto, en donde es posible verificar la variedad de contactos que se tiene dependiendo de las relaciones en ámbitos académicos y laborales que se consigan, en la Figura 36 se muestran los

contactos por defecto que trae la herramienta y en donde es posible agregar los nuevos tipos de contacto.

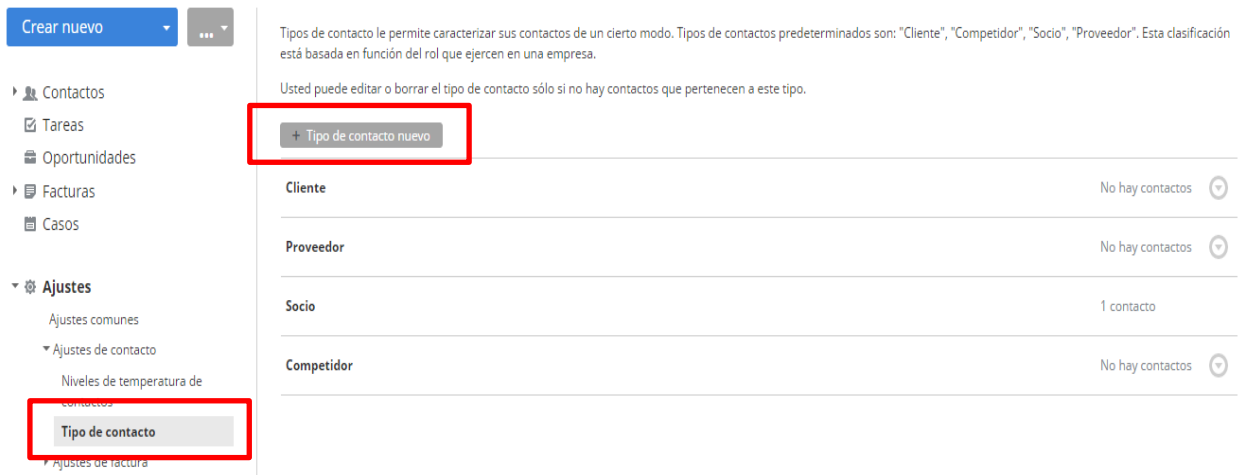


Figura 36. Tipos de contacto.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

En la Figura 37 se muestra como se crea un nuevo tipo de contacto, en donde es indispensable ingresar el nombre del nuevo contacto, el cual va a ser utilizado para las nuevas relaciones que se hagan con los contactos.

Figura 37. Creación de tipo de contacto.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

La forma de contacto para la gestión de las relaciones es necesaria para así llevar un registro del cual fue el medio de contacto con los usuarios, ya sea por medio de llamadas telefónicas, emails, citas laborales, notas y demás medios que se puedan utilizar. Por este motivo la herramienta da la posibilidad de crear nuevas formas de contacto con los usuarios, como se evidencia en la Figura 38, con el fin de mejorar

las relaciones académicas y laborales con los diferentes usuarios y contactos del portal.

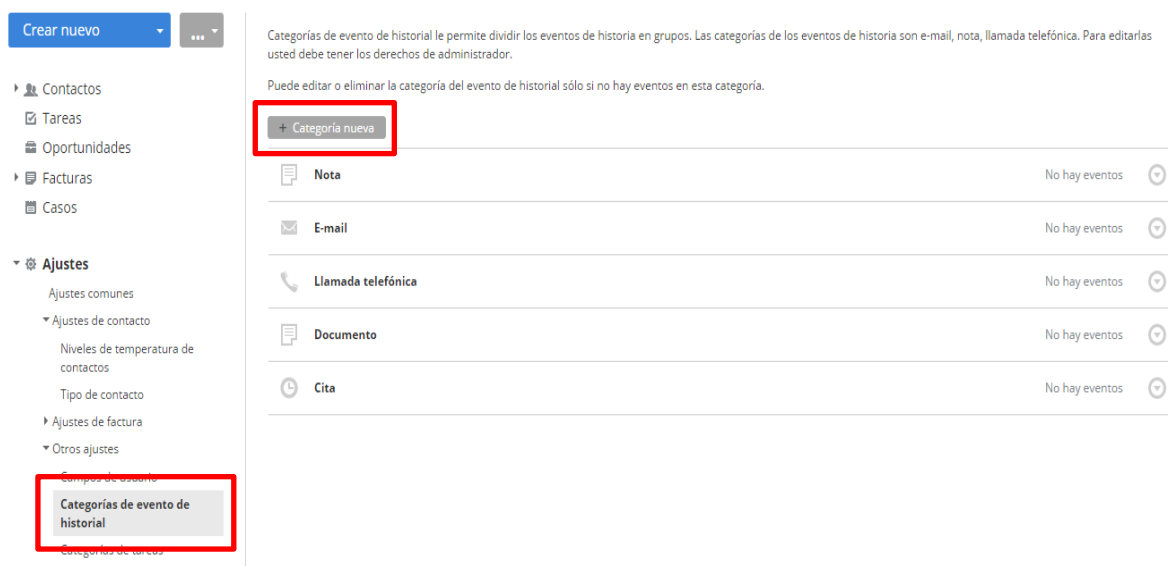


Figura 38. Categorías de contacto con los usuarios.

Para la creación de la nueva categoría de contacto es necesario ingresar información como el nombre del nuevo medio de contacto y una breve descripción del objetivo como se evidencia en la Figura 39, y en la Figura 40 se muestra como ya aparece el nuevo medio de contacto en el panel de categorías que van a ser utilizadas en toda la herramienta para la gestión de los nuevos contactos. También se evidencia que así mismo como se pueden crear las formas de comunicación también se puede editar o eliminar según sea requerido.

la Figura 42 se muestra la creación de un blog. Un evento se crea con el fin de publicar eventos, anuncios importantes, y noticias que sean de interés en los procesos de investigación, en la Figura 43 se muestra como se crea un evento.



Figura 41. Gestión de derechos de acceso a la comunidad.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

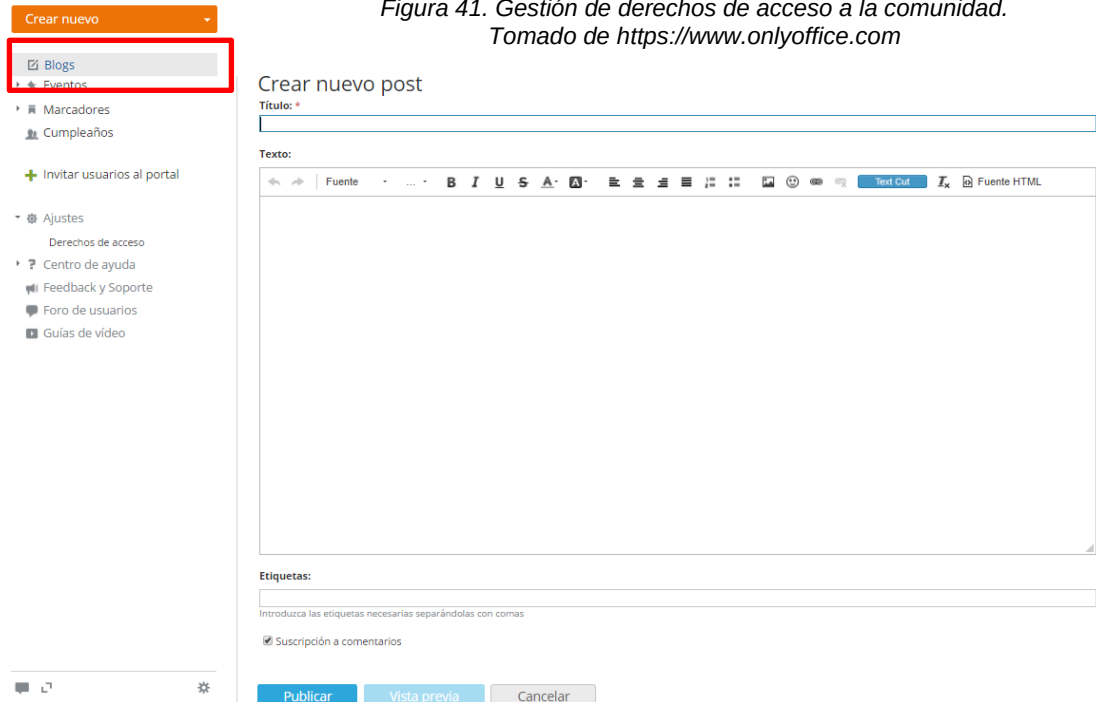


Figura 42. Creación de un nuevo blog.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

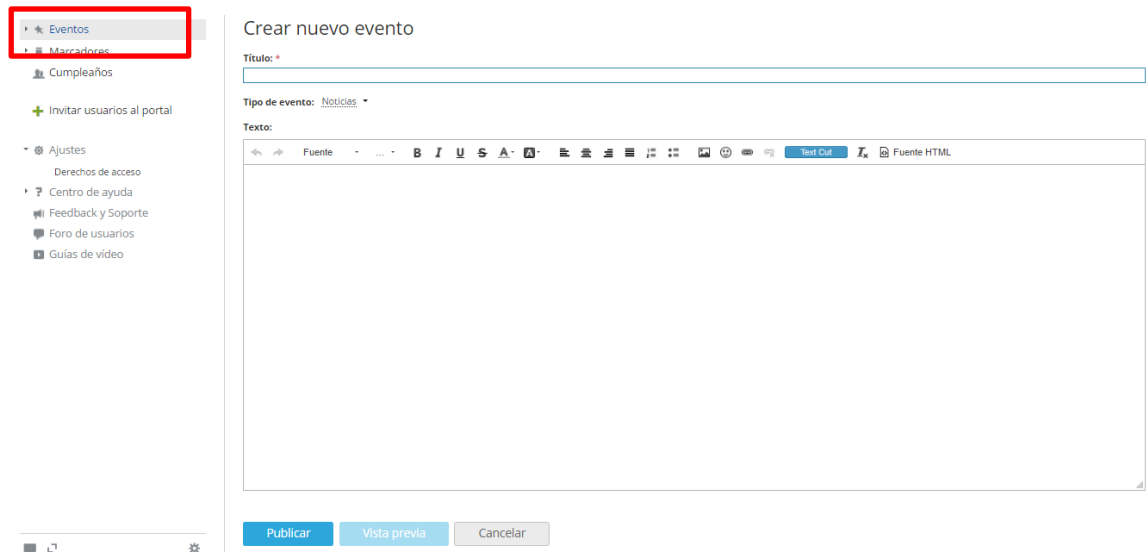


*Figura 43. Creación de un nuevo evento.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>*

Esta herramienta colaborativa ofrece algunos servicios adicionales que ayudan a mejorar la gestión de los procesos entre la comunicación de los usuarios que estén actualmente involucrados en el desarrollo de la investigación. Estos servicios son servidor de correo electrónico, un calendario, ubicuidad que es la facilidad de acceso a la herramienta desde cualquier lugar y un chat interactivo.

6.5.1 Correo electrónico

Esta sección permite configurar un servidor de correo electrónico que facilita la comunicación entre los usuarios utilizando un dominio propio, así como crear las cuentas de correo electrónico para todos los usuarios. La Figura 44 muestra el enlace de la creación de cuentas y cuál es la información requerida para la creación.

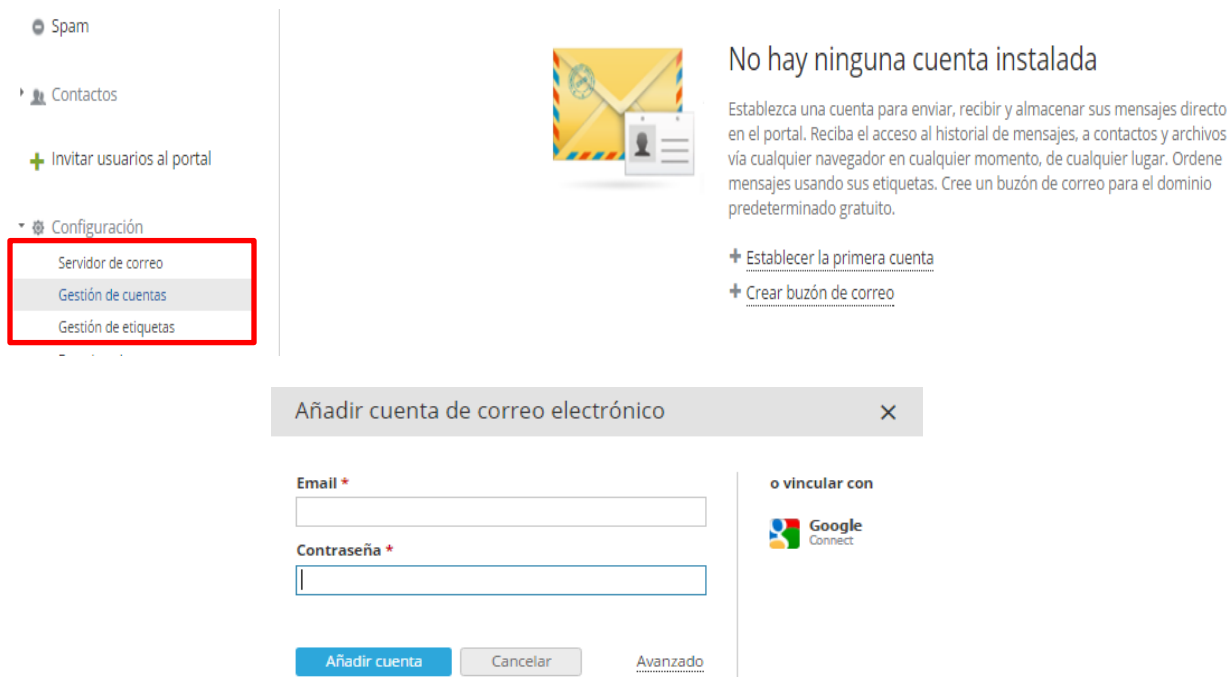


Figura 44. Gestión y creación de cuentas de correo electrónico.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

6.5.2 Calendario

En toda gestión es importante tener un calendario que controle el tiempo de desarrollo de los proyectos, así como programar las tareas y eventos que sean importantes para todo el grupo de investigadores.

La Figura 45 muestra como esta herramienta permite integrar un calendario público para que se observen las fechas importantes para los proyectos, actividades, reuniones extraordinarias y muchas funcionalidades que se puede publicar para los integrantes que estén en el desarrollo de las tareas investigativas.

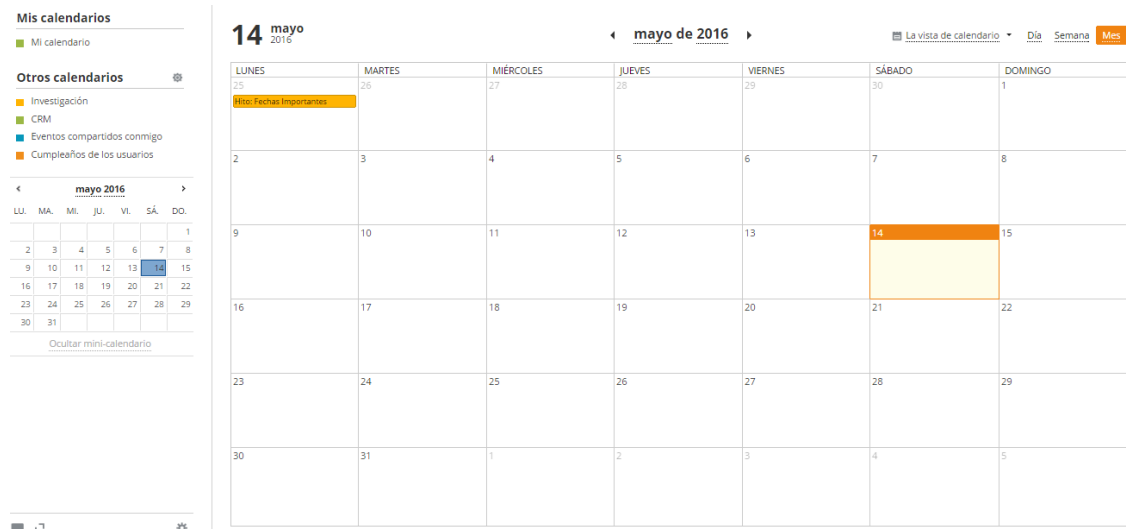


Figura 45. Calendario.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

6.5.3 Ubicuidad

Esta herramienta tiene la facilidad de tener un ingreso y enlace a través de otros medios alternativos de gestores como son *google drive*, *box.net*, *Dropbox*, *one drive* y *basecamp* lo que mejora y amplía la capacidad de almacenamiento para los diferentes archivos. De igual forma es posible ingresar desde cualquiera de los gestores anteriores y tener el acceso a los archivos compartidos desde teamlab.

La Figura 46 visualiza que también es posible obtener una versión descargable para ser ejecutada desde un equipo de escritorio y sin necesidad de acceso a internet, claramente hay que tener en cuenta que esta facilidad no permite la actualización en línea de los documentos. Así como se tiene la accesibilidad de realizar la descarga de una aplicación para los teléfonos con sistema operativo IOS, en donde es posible tener la misma garantía de como si se estuviera gestionando desde la propia herramienta.

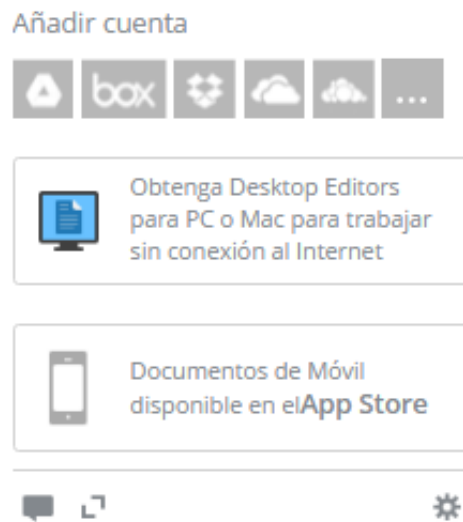


*Figura 46. Ubicuidad de acceso.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>*

6.5.4 Chat

Finalmente se tiene un chat interactivo en donde cada uno de los usuarios puede interactuar de forma personal o grupal frente a temas académicos, laborales o de extracurriculares. La Figura 47 evidencia la interfaz gráfica del chat:

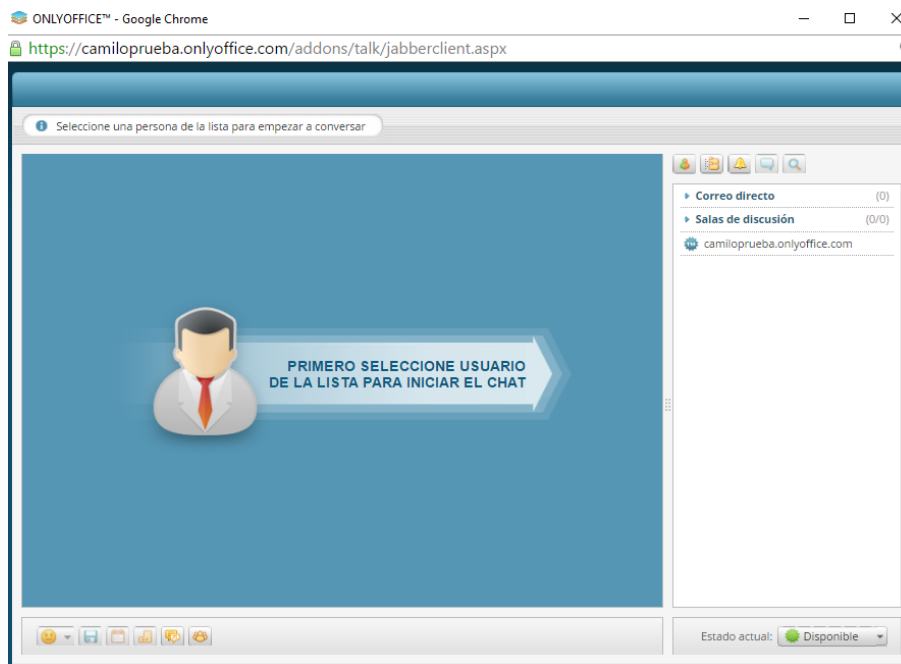


Figura 47. Chat interactivo.
Tomado de <https://www.onlyoffice.com>

7 ADAPTACIÓN DE HERAMIENTA TEAMLAB PARA COORDINACIÓN DE INVESTIACIÓN DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

Se realiza inicialmente un periodo de prueba de un mes para verificar el funcionamiento y el flujo de información en la herramienta, así como el trabajo que realiza cada uno de los usuarios activos en los proyectos de investigación. Posteriormente se realiza una proyección a uno y tres años de la cantidad de usuarios que se necesitan a posteriori del mes de prueba como se evidencia en la siguiente Tabla 13, así mismo la relación de la capacidad de almacenamiento y precio que se tiene por los factores anteriormente mencionados.

Tabla 13. Línea de tiempo de inversión a 3 años

1 MES (23/05 – 23/06)	1 AÑO (10/07/16 – 10/07/17)	3 AÑOS (11/07/17 – 11/07/18)
10 usuarios	10 usuarios	11 – 20 usuarios

Mes de prueba	\$192	\$540
8 GB	20 GB	40 GB

El primer periodo está previsto por un lapso de un mes, el cual se realiza la prueba con 10 usuarios y una capacidad de almacenamiento, en donde se verifica como es el proceso de apropiación de la herramienta con respecto a los usuarios activos. Para ello se efectúa un seguimiento de los procesos que se realizan a través de la herramienta como proyectos de investigación, el flujo de información a través de la manipulación de documentos, lo cual permite observar la viabilidad de la herramienta frente a la gestión de procesos.

El segundo ciclo está comprendido por un periodo de un año en donde se realiza la prueba con una cantidad de 10 a 15 usuarios y una capacidad de almacenamiento de 20 GB, que tiene un valor fijo de 192 dólares y si se amplía la capacidad de usuarios se realiza un reajuste al pago dependiendo de los usuarios invitados. Allí se realiza el proceso de validación de los procesos en cuestión al flujo de información y la responsabilidad de los usuarios participantes frente a la gestión de los procesos internos de investigación al interior del grupo INVTEL, permitiendo tener una herramienta que soporte un trámite de información más robusta mejorando los procesos académicos

Y el último periodo de estudio está definido por un tiempo de 3 años, los cuales presenta una cantidad de 11 a 20 usuarios activos en el proceso y una capacidad de almacenamiento de 40GB, con un valor de 540 dólares, generando una consolidación de la herramienta en todos los procesos llevados a cabo por el grupo de investigación INVTEL, evidenciando claramente una mejora notoria frente a la resolución de proyectos académicos internos y externos a nivel laboral.

7.1 USUARIOS

Inicialmente se realiza la invitación a 10 usuarios que actualmente son los más activos en los procesos de investigación en la facultad como se evidencia en la Tabla 14, con el fin de observar el trabajo y el flujo de información que cada uno aporta. Así mismo se realiza un seguimiento de cómo cada líder se apropia de la herramienta y realiza un buen seguimiento del trabajo de los proyectos y de sus estudiantes a cargo, lo cual permite garantizar una mejor gestión en los procesos.

Tabla 14. Usuarios invitados

Nombre	Invitación (23/05/2016)	Aceptación	Uso
Ángela Zona	angelazona@usantotomas.edu.co	(24/05/2016)	Si
Ángel Díaz	angel.diaz@usantotomas.edu.co	(27/05/2016)	Medio
Víctor Castro	victorcastro@usantotomas.edu.co		
Miguel Arias	miguelarias@usantotomas.edu.co		
Cesar Villate	cesarvillate@usantotomas.edu.co	(27/05/2016)	Si
David Angulo	davidangulo@usantotomas.edu.co	(26/05/2016)	Si
INVTEL	invtel@usantotomas.edu.co	(23/05/2016)	Si

De acuerdo a la información brindada en la tabla anterior se verifica el uso efectivo de la herramienta frente a los usuarios que realizaron las pruebas piloto, comprobando las diferentes funcionalidades que ofrece Teamlab para la optimización de los procesos en la gestión investigativa. Los cuatro usuarios activos en las pruebas piloto validaron las características generales en la gestión de proyectos, de documentos y de usuarios permitiendo observar un buen rendimiento de la herramienta y de los procesos.

Frente a la gestión de usuarios el gestor administrativo del portal es el usuario de INVTEL, el cual es el que puede brindar acceso a los demás usuarios activos en el proceso de investigación en la herramienta. El usuario de INVTEL es utilizado por la coordinadora de investigación, quien decide colocar a algunos administradores de la herramienta que van a tener los mismos derechos de acceso que ella permitiendo que se mejore el trámite de información y la equidad en la administración.

Después de realizar las pruebas piloto se realiza la adquisición de la herramienta a través de un pago por la capacidad de usuarios participantes y la capacidad de almacenamiento que es proporcional al número de usuarios, con el fin de la realizar la implementación de la herramienta en todo el grupo de investigación de la facultad.

7.2 DOCUMENTOS

En la administración de los documentos es posible realizar la sincronización del repositorio de documentos que se tiene en la nube por parte de la cuenta de correo del grupo de investigación INVTEL, esta cuenta se sincroniza mediante el drive de google que es en donde actualmente están todos los documentos que respaldan los procesos de la gestión investigativa.

El grupo de investigación actualmente tiene una estructura de permisos de acceso en las diferentes carpetas que es rigurosa en su manejo, lo cual ha permitido que se mantenga la información de manera segura. La ramificación de las carpetas está dividida de la siguiente manera:

- Carpeta general se tiene solo acceso de lectura y descarga de los archivos para todos los usuarios de la facultad.
- Carpeta de gestión: Tiene como fin reunir toda la información relacionada con las decisiones, la estrategia, el grupo y las relaciones. Se tiene diferentes permisos de acceso dependiendo de las subdivisiones que se encuentra.
 - Carpeta de comité tienen permiso solo de lectura en los documentos.
 - Carpeta de estrategia solo tiene acceso la coordinadora de investigación y el decano.
 - Carpeta de redes solo se tiene el acceso de lectura para los documentos.
 - Carpeta de INVTEL se permite el acceso de solamente de lectura y en la subcarpeta de líneas es posible la edición solo por parte del encargado de cada uno de los temas.
- Carpeta de investigadores: Tiene como objetivo reunir toda la información relacionada con la hoja de vida y la experiencia de cada investigador. Allí se crea una subcarpeta por cada investigador el cual tiene permiso de edición de los documentos.

- Carpeta de semilleros: Su objetivo es establecer los indicadores en relación con los estudiantes y semilleros, el cual tiene permiso de acceso total a la información.
- Carpeta de proyectos: Tiene como fin almacenar toda la información centralizada de los proyectos para poder establecer indicadores de gestión y un proceso gestión más trazable. El permiso de acceso es de lectura y edición para el director del proyecto y para los integrantes el permiso es definido según los intereses del director.

Teniendo la representación de las carpetas y el acceso definido para el ingreso a todos los documentos se realiza un exporte del drive de INVTEL a través de la cuenta de correo que está asociada al servidor de google. Una vez se realice la sincronización de la cuenta en la herramienta se crea una carpeta la cual va a ser en donde quede almacenada toda la información del drive, en este proceso la carpeta se llama INVTEL y queda ubicada en la opción de Mis Documentos en el portal como se ilustra en la Figura .

Una vez la carpeta este creada en el portal solo tiene acceso completo el administrador de la cuenta, a menos que se desee compartir algún documento o carpeta y para ello se tiene que realizar como se evidencia en la Figura 13, lo cual se le da el acceso completo o solo lectura dependiendo de los requerimientos del administrador. Una vez sea compartida alguna carpeta o archivo le aparece en el enlace de Compartidos para mí en el portal al usuario al cual se le da acceso a dicha información. Cuando los archivos ya están compartidos y si se pretende eliminar un documento que no sea requerido solo es posible eliminarlo por el administrador de la carpeta, es decir por el usuario que sincronizó la cuenta del drive. Y para los demás usuarios a los que se les compartió la información solamente podrán eliminar el documento de su lista de archivos mas no se ve reflejado en la carpeta general del drive.

La carpeta actualmente es administrada por la coordinadora de investigación y ella es la persona que actualmente aprueba a que usuarios les permite tener un acceso total o acceso de solo lectura a los diferentes archivos, así mismo brinda los parámetros de si los documentos compartidos serán trabajados colectivamente de forma on-line o si se descarga y luego se vuelve a cargar la información en otras carpetas. Hay que tener presente que los documentos que se descargan son en formato original como plantilla Microsoft y en ese mismo formato son cargados al portal en la carpeta la cual este designada para el ingreso de estos archivos.

Ya teniendo los archivos cargados en la herramienta y es necesario realizar movimientos de archivos entre carpetas se tiene la opción de copiar o mover a, para realizar estos cambios solamente es necesario seleccionar el documento y elegir la

opción de copiar o mover a otra carpeta. Cuando se copia el archivo en otro apartado queda el documento en ambas carpetas, en cambio cuando se mueve el documento queda almacenado en la carpeta de destino.

Los documentos que son comunes para todos los usuarios están en el enlace de Documentos Comunes, allí se almacena la información general de toda la gestión de investigación y se tiene solo permiso para el acceso de lectura, carga y descarga de los documentos. Actualmente se encuentra la información de Plantillas de Investigación en están los documentos en forma de plantillas para las diferentes actividades enfocadas a proyectos de próxima ejecución. Entre los documentos se encuentran la plantilla de presentación, memoria de proyectos, cronograma de presupuestos y evaluación de proyectos.

Estos documentos son plantillas en formato original de Microsoft que son descargados para que los usuarios activos las completen dependiendo de la actividad que se vaya a gestionar. Así mismo al momento de adjuntarla en el portal son cargados en el mismo formato, lo cual permite ser de fácil edición en cualquier dispositivo.

En el enlace de Documentos de Proyecto se almacenan las carpetas y documentos de los proyectos activos en los procesos de investigación, en donde se evidencia toda la gestión que se realiza para cumplir cada una de las tareas y metas descritas en los proyectos. Actualmente esta información se describe de manera más detallada en el siguiente apartado en donde se muestran los tres proyectos activos que tiene en ejecución el grupo de investigación INVTEL.

7.3 PROYECTOS

En el 2016 la facultad tiene en ejecución 3 proyectos de investigación, en la herramienta solo se trabajarán los proyectos activos, una vez los proyectos se han cerrado se hace una copia de los documentos generados y esta se envía al drive de INVTEL. Cada proyecto que se finaliza se coloca en un estado de cerrado en la herramienta y se realiza una copia del proyecto en la carpeta raíz de INVTEL, generando un *backup* en el drive y automáticamente se elimina el proyecto de la herramienta, con el fin que no se sobrecargue la capacidad de almacenamiento de teamlab. De la misma manera se realiza semanalmente una copia en el drive de cada uno de los proyectos en estado activo en la herramienta con el objetivo de mantener la información segura, almacenada y actualizada.

La Tabla 15 muestra los proyectos en ejecución que se han tenido en cuenta para realizar las pruebas piloto con la herramienta. Los proyectos al interior del grupo son identificados con un código compuesto de un número interno que consta del año de ejecución y el consecutivo por proyecto, luego está la referencia o nombre del proyecto y por último un código externo o convenio que tiene cada uno de los

proyectos en ejecución. Este código termina siendo el nombre del proyecto en la herramienta y el nombre de la carpeta del proyecto almacenada en el drive. Luego se muestra el nombre del proyecto, el año de ejecución, la duración y los responsables de cada uno de los proyectos.

Tabla 15. Proyectos en ejecución.

Código	Título	Año	Duración (Inicio – Fin)	Responsable
2016.01 CEA IoT – Convenio N° 32	CEA IoT	2016		Tatiana Zona
2016.02 TELESOFT – 1607811008	TELESOFT	2016		Felipe Díaz Gustavo Chica
2016.03 INGENIATEL - 1607812009	INGENIATEL	2016		Víctor Castro Tatiana Zona

Dentro de cada carpeta del proyecto se crean 4 carpetas identificadas con el código interno seguida de su función, sabiendo que dentro de cada una de ellas se encuentran los documentos que respaldan cada uno de los procesos que describen el desarrollo colectivo de los proyectos:

- Carpeta de gestión se encuentran los documentos del inicio hasta el final de cada proyecto, permitiendo realizar un seguimiento a través de una evidencia justificable de los procesos de desarrollo del proyecto. Está compuesta por 5 subcarpetas, las cuales cada una responde a un grupo de procesos dentro de la metodología PMI: Inicio, planificación, ejecución, control y cierre.
- Carpeta de técnico contiene todos los documentos técnicos que se generan a lo largo de la ejecución del proyecto. La estructura interna de esta carpeta la define el líder técnico del proyecto, quien se encarga de obtener los resultados de planificar, ejecutar y obtener los resultados de investigación.

- Carpeta de informes externos contiene los documentos que las organizaciones externas al grupo INVTEL que financian o participan en los proyectos solicitan para verificar la ejecución del proyecto. Su estructura interna depende del número de entidades participantes en el proyecto.
- Carpeta de producción científica se encuentran los documentos del proceso de elaboración de cada uno de los productos científicos comprometidos como resultados del proyecto. Su estructura está orientada por producto.

Cuando se finaliza un proyecto se le asigna un estado de cierre y luego se crea una copia de todos los contenidos en la carpeta del drive para así mantener el registro de los proyectos realizados por año; posteriormente se elimina el proyecto de la herramienta dejando solo los proyectos activos.

Actualmente se está trabajando solamente en el proyecto de CEA IoT en el cual se encuentran las carpetas de gestión, técnico, informes externos y producción científica y dentro de cada una están los archivos de evidencia de la cada actividad. En la siguiente representación se van a evidenciar las carpetas y documentos que anteriormente se mencionaron para la gestión del proyecto:

- Carpeta de Gestión.
 - Inicio 2016.01: En donde se encuentran las carpetas de los proyectos con la Universidad Pontificia Javeriana (UPJ), los proyectos que son aprobados por la Universidad Santo Tomas (USTA), proyectos con Colciencias y de las nuevas propuestas en las que se están trabajando.
 - Planificación 2016.01: Están los documentos que evidencia la planeación y procesos de planificación antes de entregar cada uno de los proyectos.
 - Ejecución 2016.01: Se encuentran los archivos que evidencia la puesta en marcha de cada proyecto.
 - Control 2016.01: Se encuentra la carpeta principal de contratos y dentro de esta carpeta están los documentos que tiene cada investigador para realizar cada uno de los contratos como informes, solicitudes, actas y convenios.
 - Cierre 2016.01: Se encuentran los documentos de entrega de cada uno de los proyectos cuando se finaliza cada una de las gestiones.
- Carpeta de Técnico.

- Carpeta de Informes Externos.
 - Informes Javeriana: Se encuentran los registros de las actividades y proceso que se están llevando a cabo con la universidad, entre estos documentos encontramos informes de gestión, informes financieros y diferentes anexos referentes al trabajo realizado.
- Producción Científica.

Teniendo las carpetas ya creadas y asociadas a unos documentos que respaldan la gestión, al transcurrir el tiempo propuesto para la ejecución del proyecto se aumentaran los documentos que conforman y consolidan los folios del proyecto.

En la gestión de los proyectos se evidencian ítems que conforman y consolidan un proyecto, entre estas se encuentran las tareas, los hitos, los documentos relacionados y el equipo de trabajo. Las tareas se caracterizan por distribuir equitativamente el trabajo entre los diferentes integrantes del proyecto permitiendo mejorar el tiempo de gestión. Los hitos establecen los tiempos de planificación en la ejecución de las tareas y del proyecto, asignando un hito a cada tarea designada o viceversa a los estudiantes del proceso.

Los documentos del proyecto son indispensables debido a que es donde se documenta toda la gestión de cada uno de los procesos realizados por cada integrante en el cumplimiento de sus tareas, permitiendo tener evidencia demostrable de los avances de los proyectos de investigación. Y como parte fundamental del proyecto están los integrantes del grupo de trabajo que son los que permiten el desarrollo de los procesos de investigación. Lo cual logra mantener una buena calidad de trabajo y cumplimiento en el proceso de gestión.

7.4 CRM

Para la gestión de proyectos se deben tener contactos con las diferentes empresas del sector con el fin de que se logre la creación de nuevos proyectos que amplíen las iniciativas de investigación, lo cual genera una gran intervención por parte de la universidad, así como de personal estudiantil y docentes. En la Tabla 16 se observa los contactos que actualmente tiene el grupo INVTEL y la facultad de Ingeniería en Telecomunicaciones para el desarrollo de proyectos e iniciativas de investigación, teniendo el nombre del representante, la empresa en la que trabaja y el medio de contacto que se tiene, ya sea por medio telefónico, correo electrónico, redes sociales entre otros medios que permiten mejorar una relación laboral.

Tabla 16. Contactos activos con el grupo INVTEL.

Nombre	Empresa	Medio de Contacto
Jesús Enrique Zamora	Hewlett Packard Enterprise	E-mail: jesus.e.zamora@hpe.com
Martha Suarez Peñaloza	ANE	e-mail: martha.suarez@ane.gov.co
Jaime Arenas Plata	Clúster Energía Eléctrica	e-mail: Jaime.arenas@camaramedellin.com.co
Rubén Darío Cadavid Marín	Clúster Tecnología, Información y Comunicación	e-mail: ruben.cadavid@camaramedellin.com.co

Para la creación de oportunidades que vinculen a cada una de las empresas o personas que se tiene como contactos con el grupo de investigación es una gran ventaja y un posible desarrollo de un nuevo proyecto si se obtienen unos buenos resultados en el desarrollo y consolidación de la gestión. Para cumplir este proceso es necesario establecer fechas de entregas de informes de resultados, tener un presupuesto monetario favorable, tiempo disponible, un responsable y un grupo de trabajo que pueda completar las asignaciones y lograr tener un trabajo eficiente, con el fin de llegar a consolidar esta oportunidad en un proyecto.

Si se desea tener un informe de las oportunidades que se tiene en estado activo se puede realizar un exporte de las que están en proceso de consolidación, de igual forma generar una copia en el drive con el fin de tener la información actualizada.

8 CONCLUSIONES

1. Las herramientas colaborativas no se pueden clasificar de forma general en tres grupos debido a que tienen variedad de funcionalidades que muchas veces no corresponden a la clasificación, pero todas conllevan a mejorar la gestión de los procesos. Existen herramientas especializadas para una sola función y que otras herramientas no tienen esa característica, así como también algunas se convierten en herramientas híbridas teniendo diversas funcionalidades. De tal forma que para realizar una buena gestión dentro las actividades a veces es necesario entrelazar varias herramientas que se apoyen en los diferentes procesos.
2. El trabajo en forma colaborativa requiere que varios usuarios accedan a los mismos documentos en diferentes lugares y horas para que ingresen la información correspondiente al proceso, de igual manera permite la actualización en línea de cada archivo lo cual se transforma en una de las versatilidades más requeridas por el grupo de investigación de la facultad INVTEL, ya que es una de las gestiones más utilizadas y no es conveniente ser redundante en la información.
3. En la actualidad las herramientas colaborativas no tienen la necesidad de ser solo clasificadas por la capacidad de almacenamiento debido a que ya existe la posibilidad de sincronizar cuentas de almacenamiento en la nube como lo es el drive, que se utilizan como repositorio de información. Por ende, las herramientas se deben enfocar en la gestión de los proyectos, documentos y usuarios logrando unificar todas las funcionalidades que aun actualmente no tienen, como la ubicuidad, actualización en línea de los documentos, compatibilidad de archivos frente a otras versiones y gestión de contactos, lo cual permitiría obtener un mejor desempeño en la gestión de procesos.
4. La gestión de la información tiene un gran valor intelectual debido a que es información importante con respecto a los procesos de investigación y desarrollo, por lo cual TeamLab tiene la versatilidad de la gestión de acceso para los diferentes permisos que tiene cada participante con relación a los documentos, proyectos y contactos que son almacenados y gestionados en la herramienta.
5. En la actualidad los grupos de investigación deben tener redes académicas, ya que son uno de los activos más destacados debido a la viabilidad en el desarrollo de los procesos investigativos, la gestión de contactos para nuevas oportunidades que se tengan como nuevos objetivos de proyectos y las relaciones laborales que soporten líneas de investigación con el fin de

que fortalezcan los procesos internos. Sin embargo, estos contactos tienen que permear en su totalidad al grupo de investigación en vez de al investigador como persona individual, ya que contar con un directorio común de los contactos de forma diferenciada permite generar inconvenientes con respecto a la información y nuevos proyectos. Es un modelo de redes de contactos a seguir como lo gestionan las diferentes entidades comerciales, sin embargo, al interior del grupo de investigación no se ha podido lograr.

6. Al momento de realizar el seguimiento a los usuarios en sus tareas designadas es complicado debido a que sus resultados no son cuantificados con respecto al tiempo de dedicación y al esfuerzo sino por los resultados evidenciados en los adelantos que cada participante entrega en las diferentes fechas establecidas por el administrador o coordinador del proyecto, por esta razón TeamLab es una herramienta viable ya que para un proyecto es necesario que se evidencien y se cumplan todos los resultados establecidos con anterioridad, garantizando efectividad en los procesos.
7. Tener un repositorio común de las diferentes tareas facilitaría el rendimiento de la gestión frente a los procesos del grupo de investigación, ya que garantiza que cada proceso modificado o finalizado podrá ser visto por el coordinador y su grupo de trabajo y así el flujo de información será más eficiente y ágil para el cumplimiento de los proyectos.

9 BIBLIOGRAFÍA

- Alexey Kukushkin, S. Z. (2013). *The dynamic modeling of the project management process*.
- Anandasivam, A. (2009). *Consumer Preferences and Bid-Price Control for Cloud Services*.
- Angela Lin, N. C. (2012). Cloud computing as an innovation Perception, attitude, and adoption.
- Ariana Polyvioi, N. P. (2014). Which factors affect Software as a Service selection the most? A study from the customer`s and the vendor`s perspective.
- Borea, F., & Velez Pareja, I. (n.d.). *Modulo introductorio Teoria de la Decision*.
- Catia Baldassarri, F. M. (2015). *Integration of environmental aspects into R&D inter-organizational projects management application of a life cycle-based method to the development of innovative windows*.
- Codina, L. (1993). *Que es un sistema de gestion documental*.
- Cuerda, X. G. (2004). *Introduccion a los sistemas de gestion de contenidos cms de codigo abierto*.
- Escobar, J. W. (2014). *Metodologias para toma de decisiones de inversiones utilizando la tecnica multicriterio AHP*. Colombia.
- Franch, X. (2008). *Using Quality Models in Software Package Selection*.
- Gabriela Fernandes, E. B. (2015). *A Program and Project Management Approach for Collaborative University-Industry R&D Funded Contracts*.
- Gustav Sandin, G. C. (2014). *Making the most of LCA in technical inter-organisational R&D projects*.
- Hilley, D. (2009). *Cloud computing: A taxonomy of platform*.
- ISO/IEC. (2001). *Software Engineering Product Quality Part 1: Quality Model*.
- J. Repschlaeger, S. W. (2012). *Selection Criteria for Software as a Service: An Explorative Analysis of Provider Requirements*.

- Jifeng Mu, G. P. (2009). *Effect of risk management strategy on NPD performance*.
- Juan Alfonso Lara, D. L. (2013). *Developing front-end Web 2.0 technologies to access services, content and things in the future Internet*.
- Juan Alfonso Lara, D. L. (2013). *Developing front-end Web 2.0 technologies to access services, content and things in the future Internet*.
- La gestion de documentos - Normativa*. (n.d.).
- Llanso, J. (1993). *Gestion de Documentos, definicion y analisis de mdelos*.
- Norma ISO 15489. (2008).
- P. Köhler, A. A. (2010). *Cloud Services from a Consumer Perspective*.
- Perez, C. (2007). *La gestion de documentos en portales Web*.
- Prawda, J. (2004). *Métodos y modelos de investigación de operaciones, modelos deterministico*. Limusa.
- Prawda, J. (2004). *Métodos y modelos de investigación de operaciones, modelos determinísticos*. Limusa.
- Programas de gestion de proyectos*. (n.d.).
- Programas de gestion de proyectos*. (2014, 07).
- RAE. (2014). *Real Academia Española*. Retrieved from <http://www.rae.es/>
- Redondo, S. A. (2007, 07). *La utilidad de los métodos de decisión multicriterio (como el AHP) en un entorno de competitividad creciente*.
- Sean Marston, Z. L. (2010). *Cloud computing-The business perspective*.
- Tecnicas Multicriterio Discretos para la toma de decisiones* . (n.d.). Retrieved from <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70078/fichero/Tecnicas+multicriterio+para+la+toma+de+decisiones+estrategicas%252FCapitulo+4.+Decision+multicriterio+discreta.pdf>
- UCLM. (2001). *El gestor de proyectos de I+D+i*.
- Viejo, H. R. (2005). *Metodos cuantitavos aplicados a la administración*.

ANEXO I.

En este anexo se muestran las tablas con las calificaciones obtenidas de cada una de las alternativas del apartado 5.2.

Tabla 17. Evaluación Teamlab / OnlyOffice.

Criterios	Ponderación	Valoración Cualitativa	Valoración Cuantitativa	Evaluación
Actualización en línea de documentos	30	Bueno	1	30
Gestión de proyectos	14	Bueno	1,00	14
Gestión de contactos	8	Si	1,00	8
Gestión de iniciativas	10	Si	1,00	10
Costo	20	Bueno	0,80	16
Almacenamiento	5	Bueno	1,00	5
Ubicuidad	13	Si	1,00	13
Suma Total	100		6,8	96

Tabla 18. Evaluación Google Drive / Google Docs.

Criterios	Ponderación	Valoración Cualitativa	Valoración Cuantitativa	Evaluación
Actualización en línea de documentos	30	Bueno	1	30
Gestión de proyectos	14	Bueno	1,00	14
Gestión de contactos	8	Regular	0,60	4,8
Gestión de iniciativas	10	Bueno	0,80	8
Costo	20	Bueno	0,80	16
Almacenamiento	5	Bueno	1,00	5
Ubicuidad	13	Bueno	1,00	13
Suma Total	100		6,2	90,8

Tabla 19. Evaluación TwProject.

Criterios	Ponderación	Valoración Cualitativa	Valoración Cuantitativa	Evaluación
Actualización en línea de documentos	30	Malo	0,2	6
Gestión de proyectos	14	Regular	0,60	8,4
Gestión de contactos	8	Si	1,00	8
Gestión de iniciativas	10	No	0,20	2
Costo	20	Bajo	0,80	16
Almacenamiento	5	Regular	0,60	3
Ubicuidad	13	Bajo	0,60	7,8
Suma Total	100		4	51,2

Tabla 20. Evaluación One Drive / Sky Drive.

Criterios	Ponderación	Valoración Cualitativa	Valoración Cuantitativa	Evaluación
Actualización en línea de documentos	30	Bueno	1	30
Gestión de proyectos	14	Bueno	1,00	14
Gestión de contactos	8	No	0,20	1,6
Gestión de iniciativas	10	Bueno	0,40	4
Costo	20	Regular	0,60	12
Almacenamiento	5	Regular	0,60	3
Ubicuidad	13	Bueno	1,00	13
Suma Total	100		4,8	77,6

ANEXO II.

En este anexo se muestran las tablas que se obtuvieron para realizar el análisis de sensibilidad de los criterios para la selección de la alternativa final como se evidencia en el apartado 5.4.

Tabla 21. Tabla de análisis de sensibilidad de los criterios sin tener en cuenta la gestión de contactos.

Criterios	Ponderación	Teamlab	Tw Project	Google Drive	One Drive
Actualización en línea de documentos	30	30	6	30	30
Gestión de proyectos	14	14	8,4	14	14
Gestión de contactos	0	0	0	0	0
Gestión de iniciativas	10	10	2	8	4
Costo	20	16	16	16	12
Almacenamiento	13	13	7.8	13	7.8
Ubicuidad	13	13	7.8	13	13
Total	100	96	48	94	80.8

Tabla 22. Tabla de análisis de sensibilidad de los criterios sin tener en cuenta la gestión de iniciativas.

Criterios	Ponderación	Teamlab	Tw Project	Google Drive	One Drive
Actualización en línea de documentos	30	30	6	30	30
Gestión de proyectos	14	14	8,4	14	14
Gestión de contactos	8	8	8	4.8	1.6
Gestión de iniciativas	0	0	0	0	0
Costo	20	16	16	16	12
Almacenamiento	15	15	9	15	9
Ubicuidad	13	13	7.8	13	13
Total	100	96	55.2	92.8	79.6

Tabla 23. Tabla de análisis de sensibilidad de los criterios sin tener en cuenta la gestión de contactos ni la gestión de iniciativas.

Criterios	Ponderación	Teamlab	Tw Project	Google Drive	One Drive
Actualización en línea de documentos	30	30	6	30	30
Gestión de proyectos	19	19	11,4	19	19
Gestión de contactos	0	0	0	0	0
Gestión de iniciativas	0	0	0	0	0
Costo	20	16	16	16	12
Almacenamiento	15	15	9	15	9
Ubicuidad	16	16	9.6	16	16
Total	100	96	52	96	86