



Universidad CENFOTEC

Maestría en Ciberseguridad

Documento Final de Proyecto de Investigación Aplicada 2

Diseño de una herramienta de software para la asistencia en el Análisis de Impacto de Negocio (BIA) para Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes)

Solís Núñez José Ángel

Gutiérrez Carvajal Oscar Guillermo

Agosto, 2019

### **Declaratoria de derechos de autor**

El presente proyecto de investigación, es el resultado del trabajo realizado por los autores para optar por el posgrado de Maestría Profesional en Ciberseguridad.

Los autores expresan su consentimiento a la Universidad Cenfotec para la reproducción del documento con fines exclusivamente académicos, siempre y cuando se respete y se haga mención de la fuente.

Solís Núñez José Ángel

Gutiérrez Carvajal Oscar Guillermo

---

---

## **Dedicatoria**

Dedicado a mi familia, por ser siempre un apoyo incondicional durante todos estos años de estudio. Este logro, es única y exclusivamente para ustedes.

José A. Solís N.

Dedicado a mi futura esposa Ana Ruth Molina, quien siempre creyó en mí, buscó mi crecimiento y me motivó a iniciar la Maestría.

Oscar G. Gutiérrez C.

## **Agradecimientos**

Primeramente, a Dios por darme la fuerza suficiente para poder concluir esta gran etapa en mi vida. De igual forma al profesor Arturo Ramírez Hegg por la guía durante este último trayecto y a mi compañero de investigación, Oscar Guillermo, por su gran aporte, dedicación y trabajo en equipo.

José A. Solís N.

Agradezco a todos los que fueron parte de esta experiencia de una u otra forma: compañeros, profesores, en especial a nuestro tutor Arturo Ramírez, y personal administrativo. Además, agradezco a José Ángel, mi compañero de investigación y trabajador incansable, por su esfuerzo y paciencia. Finalmente, agradezco a Fiserv, compañía que me da trabajo y me ayudó a costear esta Maestría.

Oscar G. Gutiérrez C.

## Tabla de Contenido

Declaratoria de derechos de autor	2
Dedicatoria	3
Agradecimientos	4
Tabla de Contenido	5
Resumen Ejecutivo	10
Capítulo 1. Introducción	12
1.1 Generalidades	12
1.2 Antecedentes del Problema	15
1.3 Definición y descripción del problema	18
1.4 Justificación	19
1.5 Viabilidad	24
1.5.1 Punto de Vista Técnico	24
1.5.2 Punto de Vista Operativo	24
1.5.3 Punto de Vista Económico	25
1.6 Objetivos	25
1.6.1 Objetivo General	25
1.6.2 Objetivos Específicos	25
1.7 Alcances y Limitaciones	26
1.7.1 Alcances	26
1.7.2 Limitaciones	27
1.8 Estado de la Cuestión	27
1.8.1 Planificación de la revisión	27
1.8.1.1 Formulación de la pregunta	28
1.8.1.2 Selección de fuentes	28
1.8.1.2.1 Definición del criterio de selección de fuentes	28
1.8.1.2.2 Lenguaje de estudio	29
1.8.1.2.3 Identificación de fuentes	29
1.8.1.3 Selección de los estudios	29
1.8.2 Ejecución de la revisión	30
1.8.2.1 Ejecución de la revisión en la fuente: DRI International	31
1.8.2.2 Ejecución de la revisión en la fuente: Business Continuity Institute	34

1.8.2.3 Ejecución de la revisión en la fuente: Google Scholar	38
1.8.3 Análisis de Resultados	39
1.8.3.1 Presentación de Resultados	39
1.8.3.2 Comentarios finales	40
Capítulo 2. Marco Conceptual	41
2.1 Plataforma Microsoft Net Core	41
2.2 Vue.js	42
2.3 ISO/TS 22317	42
2.4 SQL Server Express 2017	43
2.5 Azure	43
2.6 Producto	44
2.7 Proceso	44
2.8 Actividad	45
2.9 RTO	45
2.10 RPO	45
2.11 MTPD	46
2.12 Análisis de Impacto de Negocio (BIA)	46
2.13 Plan de Continuidad de Negocio (BCP)	48
2.14 Riesgos	49
2.15 Análisis de riesgos	49
2.16 Pymes	50
2.17 Soluciones existentes en el mercado	51
2.17.1 BIA On Demand	51
2.17.2 Catalyst	52
2.17.3 BCM - MetricStream	52
Capítulo 3. Marco Metodológico	54
3.1 Tipo de Investigación	54
3.2 Alcance Investigativo	54
3.3 Enfoque	55
3.4 Diseño	55
3.5 Población y Muestreo	56
3.6 Instrumentos de Recolección de Datos	56
3.7 Técnicas de Análisis de Información	57

3.8 Estrategia de desarrollo de la propuesta	58
Capítulo 4. Análisis del Diagnóstico	59
4.1 Generalidades de la encuesta de diagnóstico.	59
4.2 Resultados de la encuesta de diagnóstico	60
4.3 Interpretación de resultados de encuesta	62
4.4 Análisis de resultados	64
Capítulo 5. Propuesta de Solución	67
5.1 Aspectos de negocio	68
5.2 Requerimientos funcionales	73
5.3 Requerimientos no funcionales	76
5.4 Aspectos arquitectónicos de la propuesta	79
5.5 Aspectos de Diseño	82
5.6 Aspectos técnicos y detalles de implementación	88
5.7 Muestra del sistema propuesto	90
5.8 Proceso de implementación por parte de organización	104
Capítulo 6. Conclusiones y Recomendaciones	107
6.1 Conclusiones	107
6.2 Recomendaciones	109
Capítulo 7. Reflexiones Finales	111
Capítulo 8. Trabajos de Futuro	112
Referencias	114
Glosario	118
Anexos	122

## Tabla de Figuras

FIGURA 1 FALENCIAS DE SEGURIDAD DE LAS PYMES EN TERMINALES Y CORREO ELECTRÓNICO .....	20
FIGURA 2 PARTICIPACIÓN PYME EN PARQUE EMPRESARIAL, AÑO 2017 .....	21
FIGURA 3 CICLO DE VIDA DE VIDA DEL ANÁLISIS DE IMPACTO DE NEGOCIO. ....	47
FIGURA 4 ELEMENTOS DE LA GESTIÓN DE LA CONTINUIDAD DE NEGOCIO.....	49
FIGURA 5 PERSONAS PARTICIPANTES EN PROCESO BIA.....	61
FIGURA 6 DISTRIBUCIÓN DE PROCESOS EN LA HERRAMIENTA PROPUESTA.....	76
FIGURA 7 VALOR AGREGADO DE LA PROPUESTA .....	78
FIGURA 8 DIAGRAMA DE ALTO NIVEL DE LA SOLUCIÓN.....	80
FIGURA 9 DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN DE LA SOLUCIÓN .....	82
FIGURA 10 PÁGINA PRINCIPAL DE INICIO, DONDE SE LE DA LA BIENVENIDA AL USUARIO Y SE LE INTRODUCE EN ASPECTOS, CONCEPTOS E IMPORTANCIA DEL PROCESO BIA .....	91
FIGURA 11 PANTALLA DE CAPTURA DE PRODUCTOS Y/O SERVICIOS.....	92
FIGURA 12 PANTALLA DE CAPTURA DE PROCESOS .....	93
FIGURA 13 PANTALLA DE CAPTURA DE ACTIVIDADES.....	94
FIGURA 14 PANTALLA DE CONFIGURACIÓN DEL PROCESO BIA GENERAL (PRERREQUISITOS). ....	95
FIGURA 15 PANTALLA DE ANÁLISIS Y CONSOLIDACIÓN DE INFORMACIÓN .....	96
FIGURA 16 PANTALLA DE AVAL DE GERENCIA.....	97
FIGURA 17 INFORMES PRELIMINARES .....	98
FIGURA 18 PANTALLA DE INFORME CONSOLIDADO.....	99
FIGURA 19 REPORTE CONSOLIDADO FINAL DEL PROCESO BIA. ....	100
FIGURA 20 REPORTE CONSOLIDADO FINAL DEL PROCESO BIA (DETALLE) .....	100
FIGURA 21 REPORTE CONSOLIDADO FINAL DEL PROCESO BIA (MÁS DETALLE) .....	101
FIGURA 22 ROLES DEL SISTEMA (USUARIO ADMINISTRADOR) .....	102
FIGURA 23 MANTENIMIENTO DE USUARIOS (USUARIO ADMINISTRADOR).....	103
FIGURA 24 MANTENIMIENTO DE CATÁLOGOS (DEPARTAMENTOS).....	104



## Resumen Ejecutivo

El objetivo primordial del presente trabajo de investigación y desarrollo, es entregar a aquellas personas emprendedoras que forman parte de alguna de los cientos de pequeñas y medianas empresas (Pymes) que existen hoy día en nuestro país una herramienta, de uso sencillo y sobre todo que sea de utilidad y que les ayude a determinar cuáles son sus procesos críticos de negocio, con el fin de que puedan protegerlos ante diferentes eventos que puedan ocasionar su interrupción en un determinado punto en el tiempo.

Hoy en día, nuestro mundo globalizado y cada vez más competitivo, exige una presencia y exposición cada vez mayor en el ciberespacio (internet, redes sociales, comercio electrónico, etc), para poder mantener vigente el giro de negocio de las organizaciones, y en ese contexto, las pequeñas y medianas empresas (Pymes), no están exentas de esa realidad. Sin embargo, esa exposición también trae consigo una gran cantidad de riesgos, que están esperando aprovechar alguna vulnerabilidad para materializarse, y poner en entredicho la estabilidad de esas pequeñas organizaciones incipientes y que generalmente son vulnerables a este tipo de eventos ya que el presupuesto normalmente es muy limitado y, por lo tanto, es destinado al flujo normal de inversión sobre sus operaciones de negocio. Esto trae como consecuencia el dejar de lado el aspecto de la seguridad en general a nivel de toda la organización.

Ante tal escenario, nuestra intención primordial, es poner a disposición de estos emprendimientos, una herramienta sencilla de utilizar, de bajo costo y alineada con las mejores prácticas, para que puedan realizar un proceso de análisis de impacto de negocio, que puedan definir cuáles son sus procesos más críticos y a partir de

esa información, determinar, elaborar y proponer un plan para proteger esos procesos y garantizar la continuidad de su negocio.

**Palabras Clave.** Pymes, ciberseguridad, seguridad, seguridad de la información, BIA, análisis de impacto de negocio, amenazas, riesgos, plan de continuidad de negocio, plan de recuperación de desastres.

## Capítulo 1. Introducción

### 1.1 Generalidades

La mayoría de los pequeños negocios emergentes (Pymes) que nacen en una economía globalizada, tienen una dependencia directa con Internet, y más concretamente con su exposición en el ciberespacio por medio de un sitio web o de las diferentes redes sociales a las que se suele utilizar cada vez en mayor medida, para poder desarrollar de una forma más eficiente, sus operaciones cotidianas.

Como grupo de trabajo, hemos sido testigos a lo largo de todo el curso de la carrera, mediante los diferentes trabajos, investigaciones, noticias, estadísticas, etc., que las Pymes son hoy en día, una de las compañías más vulnerables en términos de ciberseguridad. Como bien lo menciona (Patiño, 2018), por su condición emergente, muchas Pymes experimentan diferentes factores coyunturales que aumentan el riesgo a ser objeto de un ataque, dentro de los que se pueden mencionar: limitados recursos de operación, la poca información respecto a seguridad de la información, incredulidad, ignorancia, escasa o nula educación y divulgación de las autoridades competentes sobre temas relativos a la seguridad en cualquiera de sus ámbitos.

Uno de los factores más comunes, según (Patiño, 2018), es que las Pymes tienen la noción o creen (erróneamente) que, por su condición de micro o pequeña empresa, no son objetivo de los ciberdelincuentes, debido principalmente a que no son poseedoras de grandes cantidades de información y además porque erróneamente se ha menospreciado el valor de esa información.

Nada está más lejos de la realidad, ya que este tipo de organizaciones comerciales no son menospreciadas y, por el contrario, sí forman parte de los objetivos de los ciberdelincuentes para ser objeto de un ataque. El cibercrimen no diferencia entre empresas pequeñas, medianas, grandes o globales. Ante esto, podemos preguntar: ¿Qué podría hacer apetecible una pequeña organización como las Pymes para los ciberdelincuentes? La respuesta a esa pregunta es porque precisamente, los mecanismos de seguridad que emplean estas empresas generalmente no son sofisticados como los que sí aplican otras organizaciones más grandes y con mayores recursos.

Lamentablemente, en otros casos peores, los mecanismos de seguridad son inexistentes. Ese aspecto en particular, las convierte en un blanco sumamente sencillo y es lo que generalmente buscan esas organizaciones delictivas para llevar a cabo varios tipos de ataque, tales como: el robo de información sensible, secuestro de información por medio de programas *ransomware*, robo físico (de equipo, material, etc), entre otros, según lo mencionado por (Gabirondo, 2019).

Lo mencionado anteriormente, representa una pequeña forma en cómo actúa la ciberdelinuencia. Existen muchos otros varios tipos de delitos que pueden ser perpetrados, como lo son: pornografía, distribución de software malicioso, *phishing*, ataques de denegación de servicio (*DoS*, *DDoS*), entre otros. Estos ataques no son padecimientos exclusivos de organizaciones grandes, las pequeñas y medianas empresas también son blanco de esos ataques.

De igual forma, como lo indica (Gabirondo, 2019), muchas de las Pymes no cuentan con una estrategia de seguridad definida, por lo que siempre está latente el riesgo de ser víctima de un ciberataque, el cual si llegase a materializarse, la

empresa no solamente se verá afectada económicamente, sino que también, se verá afectada seriamente su reputación, al generar de esta forma la desconfianza de sus clientes. Esos dos factores son claves, ya que, en muchas ocasiones, la afectación de uno o ambos, es lo que determina la extinción de una organización.

Como bien se sabe, para este tipo de organizaciones, el factor que más importancia tiene es el económico. En este punto la empresa Pyme, en su constante necesidad de búsqueda de posicionamiento en el mercado, atracción de clientes, cierre de nuevos contratos, consolidación de nuevos negocios, cuenta con una limitada suma de dinero para hacerle frente a toda esa serie de actividades que se requieren para desarrollar sus operaciones. Generalmente, frente a esa coyuntura, se toma la decisión de sacrificar (peligrosamente), hasta cierto punto la seguridad, dado que la prioridad evidentemente es mantener la supervivencia de la organización a través de sus operaciones comerciales. (Bartolomé, 2018).

Naturalmente el factor anterior no es el único que entra en juego en esa ecuación. Existe una cantidad variada de causales que puede convertir a la joven y pequeña organización en un blanco para el siguiente ataque, sin embargo, se hace énfasis en este factor dado que, dependiendo de la capacidad monetaria con que se cuente o tenga disposición, será mucho más fácil hacer frente a temas no menos importantes en términos de seguridad de la información, pero, que evidentemente quedan en un segundo plano, cuando la prioridad de la misma es su supervivencia en el mercado.

Bajo todo ese contexto descrito anteriormente, es que el presente trabajo de investigación tiene un valor importante como apoyo para esas organizaciones. Hoy, el comercio en general tiene su mejor vitrina de exposición y desarrollo en Internet,

por medio de todos los recursos que esa plataforma ofrece (redes sociales, ventas, mercadeo) para el desarrollo comercial no solo de grandes organizaciones, sino también, de las pequeñas y medianas empresas (Pymes). Pero no solo eso, el producto final generado como resultado investigación, busca no solo ayudar aquellas empresas que utilizan cualquiera de las plataformas basadas en Internet para desarrollar su giro de negocio, sino también, a aquellas organizaciones que son un poco más artesanales, que no tienen tanta exposición en el ciberespacio, pero que evidentemente tienen procesos de negocio críticos que deben ser identificados y que, en consecuencia, deben ser asegurados.

Teniendo claro todo esto, lo que se busca es generar la conciencia suficiente para que las organizaciones que están en desarrollo, logren identificar todos aquellos procesos que son exitosos para su giro de negocio y que están potencialmente expuestos a eventos que pueden provocar la disrupción de uno o varios de esos procesos, haciendo conciencia sobre el impacto que esto pueda tener para la organización.

El interés, finalmente, siempre será mantener la organización en funcionamiento, que no se detengan las operaciones o que no se llegue a paralizar durante un largo periodo de tiempo. Es por eso que se debe dar primordial importancia a realizar un análisis de impacto de negocio (INCIBE, 2017), el cual tiene como objetivo principal, determinar e identificar las necesidades de la organización en términos de recuperación.

## **1.2 Antecedentes del Problema**

Conscientes de la importancia que representan las Pymes para la economía del país, en términos de generación de empleos, de bienestar social, de

recaudación de impuestos, de activación y estabilidad de la economía en general, de cumplimiento con la seguridad social, entre muchos otros factores, estamos convencidos de que éste es un sector económico que debe ser apoyado y capacitado en términos de seguridad, seguridad de la información y continuidad de negocio.

Como se ha mencionado, hoy en día, el mundo globalizado de los negocios exige tanto a las compañías existentes, como a las nuevas, tener presencia digital en todos los ámbitos que les sea posible. Sin embargo, esa exposición trae consigo una serie de riesgos que deben ser considerados. Esos riesgos no hacen diferenciación entre organizaciones longevas y con una trayectoria y posicionamiento definido y consolidado, y aquellas pequeñas organizaciones que están dando sus primeros pasos. No obstante, estas últimas por sus condiciones limitadas de recursos (financieros principalmente), son las que están más propensas a ser objeto de una disrupción en alguno de sus procesos provocados por un evento no controlado, como por ejemplo un ciberataque.

Como parte de las fuentes de información relacionadas con objeto de investigación, también hemos tomado como referencia el Informe de Resultados III, de la Encuesta de la Micro, Pequeña y Mediana empresa en Costa Rica, realizado por la Universidad de Costa Rica en el 2018, (Greenheck, 2018), en donde se desprenden varios datos interesantes y reveladores, relacionados con las Pymes.

De ese informe se desprende que el 70% de las empresas indicaron contar con un servicio de banca electrónica, por medio del cual realizaban todas sus operaciones financieras. Por otro lado, también se consultó si utilizaban aplicaciones para teléfonos inteligentes para gestionar pagos a entidades financieras. A esa

pregunta, un 22.6% respondió afirmativamente. Solamente tomando en cuenta esos dos datos, se demuestra la dependencia que tienen estas empresas por los servicios electrónicos que ofrecen otras organizaciones para poder realizar sus procesos de negocio de una forma más rápida y eficiente.

Sin embargo, en el mismo informe, se formula la siguiente pregunta: ¿Qué medidas o procedimientos ha tenido que implementar para evitar los fraudes financieros y cuál fue la medida más recientemente implementada? Respecto a esa interrogante, llama la atención ver que un alto porcentaje de las empresas (17.49%) indicaron no saber cuáles son las medidas específicas para evitar fraudes financieros, mientras que un 12,49% de ellas indicaron que la medida más utilizada para responder ante esa amenaza, ha sido: ser cuidadoso con la información, no brindar información o en su defecto, solo una persona está encargada para brindar información.

Esos datos demuestran claramente este tipo de organizaciones, no tienen un conocimiento real de los riesgos a los que están expuestas, sobre todo si tomamos en consideración los riesgos sobre los procesos críticos de negocio, que son vitales para que una organización siga funcionando y siga vigente en el mercado. Un ataque a las cuentas bancarias de una de estas organizaciones sería un golpe letal para su continuidad, todo esto sin mencionar el problema que se genera en el nivel de imagen y los posibles problemas legales con proveedores, clientes y terceras personas.

Por otra parte, las Pymes generalmente cometen una serie de errores, que se pueden considerar comunes en cuanto a este tipo de organizaciones y que pueden resultar bastante costosos en el futuro. Como lo menciona (Juliá, 2019), existen

varios fallos de seguridad que tienen cierta tendencia a repetirse, los cuales se mencionan seguidamente:

- Pensar que a nadie le interesan mis datos
- No contemplar la seguridad en los contratos corporativos
- Olvidar la administración de la red informática
- Pensar en reparar, no en mantener
- Es suficiente con tener un firewall y antivirus para la empresa
- Pensar que la seguridad es un producto, no un proceso
- Pensar que las amenazas siempre son externas

Tomando como base a todos esos factores, se determina que una de las mayores falencias que experimentan estas organizaciones, es precisamente la carencia de conocimiento real de todos sus procesos críticos de negocio y el impacto negativo que representa la interrupción de uno o varios de esos procesos críticos, como consecuencia de la materialización de un evento no controlado.

### **1.3 Definición y descripción del problema**

Hemos identificado el problema como la necesidad de dotar a las pequeñas y medianas empresas de una herramienta sencilla de usar, de fácil entendimiento y alineada con las mejores prácticas aceptadas actualmente, para que puedan realizar el proceso de análisis de impacto de negocio (conocido como BIA).

Por otro lado, en un mundo cada vez más interconectado, es de vital importancia tener absoluto control sobre los procesos de negocio que son imprescindibles para la organización. Nuestro objetivo, en ese sentido, es poder proporcionar a las Pymes (en primera instancia) y a otras organizaciones, de una herramienta que no solo pueda promover e incentivar la adecuada gestión de

riesgos, sino también, que genere información valiosa y necesaria para una efectiva e inteligente toma de decisiones en función de los procesos críticos de negocio y, por consiguiente, de la seguridad de la información.

#### **1.4 Justificación**

Hemos coincidido en que el público meta de la herramienta estamos proponiendo son las pequeñas y medianas empresas (Pymes), independientemente del giro de negocio en que éstas se desarrollen. Basamos lo anterior específicamente por su vulnerabilidad en cuanto a los riesgos inherentes a la conectividad que el mundo globalizado exige hoy en día, a la carencia de herramientas orientadas a ayudar a este grupo económicamente activo tan importante para nuestra economía y también, para fomentar desde esos emprendimientos (tanto los nuevos como los ya existentes), la cultura de la seguridad de la información.

Haciendo referencia a lo mencionado en este punto, es necesario indicar que al menos el 43% del total de los ciberataques ejecutados hacia organizaciones, son dirigidos contra las Pymes y que, estadísticamente, un 60% de ellas desaparecerán en los seis meses posteriores al ataque, según datos suministrados por (Labs, 2017). El dato anterior es bastante revelador, ya que nos permite concluir que las Pymes, una vez que son objetivo de un ataque, no son capaces de superar el evento y por lo tanto se ven obligadas a cerrar sus operaciones.

Coincidente con el dato anterior, (Paths, 2019) también nos indica que, los ataques que son dirigidos contra las Pymes continúan en aumento ya que al menos un 70% de ellas ha sufrido alguna vez un ataque y eso se debe principalmente a dos grandes vacíos que presentan esas organizaciones:

- **Concienciación.** Por no contar con los mecanismos mínimos de seguridad implementados a raíz de la poca o nula noción sobre los riesgos inherentes a cada una de las partes que integran el negocio.
- **Conocimiento.** Por la carencia de esa figura (persona) especializada que sea capaz de indicar qué medidas de seguridad son prioritarias implementar, claro está, en función del presupuesto y la prioridad de procesos por proteger.



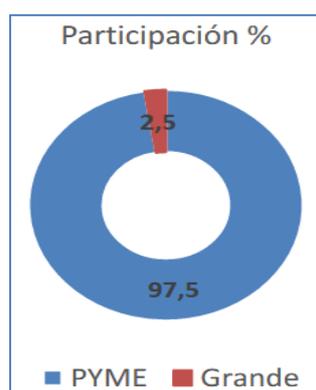
*Figura 1 Falencias de seguridad de las Pymes en terminales y correo electrónico*

*Fuente: (Paths, 2019)*

Aclarar también, que la herramienta no es de uso exclusivo para Pymes que se desarrollen en el ámbito tecnológico o que posicionen sus productos o servicios mediante plataformas soportadas por internet; sino que puede ser utilizada por cualquier otra organización que así lo desee o lo necesite.

Haciendo una breve mención sobre algunos datos relevantes e interesantes en cuanto al estado actual de las Pymes en nuestro país, es importante acotar que para el año 2017, las mismas conformaban el 97,5% del total del parque industrial,

(MEIC, Estado de la Situación PYME, 2019) y que generan el 31% del total de empleos directos del país, (Financiero, 2017). De tal manera que, es evidentemente un grupo sumamente extenso e importante para nuestra economía. De hecho, la revista (Summa, 2015), considera que las Pymes se están convirtiendo en el motor económico no solo de Costa Rica, sino de toda Centroamérica.



*Figura 2 Participación Pyme en parque empresarial, año 2017*

*Fuente: (MEIC, Estado de la Situación PYME, 2019)*

Adicionalmente, existen otros datos interesantes aportados por La Encuesta Nacional de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa en Costa Rica 2018, realizada por la Universidad de Costa Rica, en cuanto a las Pymes; los cuales son un buen parámetro para medir e identificar su constitución y la forma en que se desenvuelven y funcionan en el día a día de nuestro ámbito comercial. Se detallan a continuación:

- El 82% poseen conexión a Internet
- El 77,5% indicó que cuenta con algún tipo de software libre dentro de la empresa
- El 83.6% cuenta con equipo informático para el desarrollo de su actividad comercial

- Cerca del 40% cuentan con firma digital
- Un 46,8% cuentan con una página web
- Un 20,5% vende sus productos por medio de una página web
- El 59,6% posee una página en Facebook
- El 12,5% posee una página en Instagram
- Un 41,5% paga o compra a proveedores por Internet
- Un 53% utiliza las redes sociales para publicitar sus productos
- El 36% realiza ventas o negocios por medio de Whatsapp

Todos esos datos, nos demuestran que las pequeñas y medianas empresas son una parte, no solo importante, sino que medular para nuestra economía; que son negocios modernos, que necesitan de conectividad (Internet), de redes sociales, de servicios bancarios en línea, de conectividad, etc., para poder desarrollar su actividad comercial. En síntesis, son empresas que deben ser cuidadas y estimuladas para que puedan seguir sobreviviendo en el tiempo, sobre todo en estos momentos, en donde la economía del país está pasando por una coyuntura sumamente complicada, donde los requisitos para poder emprender son engorrosos, desgastantes y caros, y en donde las cargas impositivas presionan severamente a todas estas organizaciones y al país en general. Es por esto que, una de las principales razones de este proyecto, es ofrecer una herramienta que sirva de asistencia para el desarrollo del proceso de análisis de impacto de negocio (BIA) y de esta forma, ayudarlas a que mantengan su continuidad en el tiempo, que puedan apalancar su giro de negocio mediante la prevención y la continuidad de negocio de sus procesos más sensibles.

Actualmente existen en el mercado algunas soluciones que cubren este problema, sin embargo, la gran mayoría de ellas están orientadas hacia organizaciones de gran tamaño y con capacidad presupuestaria para adquirirlos. Debido a eso, se deben considerar costos por concepto de licenciamiento bastante elevados y que en la mayoría de los casos están alejados del presupuesto de una Pyme, sobre todo si se toma en consideración, que las mismas apoyan mucha de su gestión en software libre y sin licenciamiento, según los datos expuestos y mencionados anteriormente.

Por otro lado, tomando en cuenta la importancia que representa este tipo de organizaciones para el dinamismo económico del país y la región en general, es obligatorio pensar sobre la necesidad de apoyar y ofrecer a estas organizaciones, herramientas necesarias que sirvan como vehículo para el desarrollo de un adecuado plan de continuidad de negocio.

Respecto a los planes de continuidad de negocio, también es importante acotar que este proceso ha tomado mucha importancia en los últimos años en nuestro país y ha sido adoptado como elemento obligatorio en varios planes de gestión de riesgos. Como ejemplo de lo anterior, podemos mencionar el: Acuerdo Sugef 18-16 – Reglamento sobre Gestión de Riesgo Operativo de la Superintendencia General de Entidades Financieras (Sugef). En el capítulo III – Otras disposiciones sobre la gestión, artículo 12. Continuidad de negocio, donde se indica que, el sistema de continuidad de negocio, al menos debe considerar, entre otros, un Análisis de Impacto al Negocio. Esta normativa es de acatamiento obligatorio por todas las entidades financieras del país.

Finalmente, nosotros también hemos querido darle a este proyecto un enfoque emprendedurista. Queremos ver a esta versión inicial del proyecto, como el primero de varios otros módulos y servicios que se pueden ofrecer en el futuro, no solo para Pymes, sino también a otros segmentos de mercado que necesiten de asesoramiento en línea, en materia de gestión riesgos, continuidad de negocio, estado de ciberseguridad, etc.

## **1.5 Viabilidad**

### **1.5.1 Punto de Vista Técnico**

El proyecto propuesto es viable desde el punto de vista técnico, principalmente porque se trata del desarrollo de una herramienta de software, la cual se encuentra debidamente delimitado en cuanto al alcance de los requerimientos. Además, se cuentan con las herramientas necesarias y suficientes para la adecuada construcción del mismo. Las mismas ya han sido preseleccionadas y evaluadas por el equipo desarrollador. Por otro lado, el equipo de desarrollo, cuenta con las habilidades técnicas mínimas necesarias para la construcción de herramienta descrita en el presente documento.

### **1.5.2 Punto de Vista Operativo**

Existe viabilidad desde el punto de vista operativo. El proyecto no está orientado a una empresa u organización en particular. La herramienta de software por desarrollar, está orientada en primera instancia hacia las Pymes, sin embargo, cualquier otra empresa u organización que desee hacer uso de la misma, podrá hacerlo sin problemas.

### **1.5.3 Punto de Vista Económico**

Desde el punto de vista económico, el proyecto propuesto también es viable, principalmente porque las herramientas que se van a utilizar para la construcción del software, no tienen costo (libre de licenciamiento) y están a disposición de cualquier persona mediante descarga en la web. Agregamos también que, no es necesario requerir de asesoramiento de terceros en temas relacionados con la construcción de software, debido a que los integrantes del proyecto cuentan con la debida experiencia en desarrollo e implementación de soluciones de software. Finalmente, tampoco se necesitará la erogación de recursos económicos hacia terceros, ya sea para el desarrollo de alguno de los componentes que conforman la solución o para el hospedaje de la misma para su uso en Internet (por el momento).

## **1.6 Objetivos**

Hemos usado como referencia la taxonomía revisada de Bloom (Wilson, 2001), para los planteamientos de los objetivos generales y específicos de la presente investigación.

### **1.6.1 Objetivo General**

Diseñar una herramienta de software para la asistencia en el análisis de impacto de negocio (BIA), orientada principalmente para uso de las pequeñas y medianas empresas (Pymes).

### **1.6.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales, esenciales de un sistema de software para la asistencia del proceso del Análisis de Impacto de Negocio (BIA) en las pequeñas y medianas empresas.

- Diseñar la arquitectura de un sistema de software para la asistencia del BIA en las Pymes, que sea accesible, de fácil uso y escalable, además, basada en las mejores prácticas aceptadas en la industria hoy en día.
- Desarrollar un software prototipo para la asistencia del proceso BIA en las Pymes.

## **1.7 Alcances y Limitaciones**

A continuación, se describen los alcances y limitaciones asociados a la presente investigación:

### **1.7.1 Alcances**

El alcance de esta investigación está orientado al análisis de los diferentes factores que juegan e intervienen en la realización de un análisis de impacto de negocio, aplicado en diferentes organizaciones, la forma en que es elaborado dicho proceso, las variables que intervienen en el mismo, así como los resultados que son obtenidos de dicha evaluación.

Los entregables de este trabajo serán: el presente documento escrito donde se detalla el proceso de investigación y diseño de la herramienta (prototipo). El desarrollo e implementación de la misma para la asistencia en el análisis de impacto de negocio para Pequeñas y Medianas Empresas y su puesta en funcionamiento para que el sector económico para quien va dirigido este esfuerzo, pueda hacer uso de ella, manuales tanto técnicos como de usuarios, entre otros entregables, quedarán vinculados a un proceso posterior de desarrollo (segunda etapa), de la cual no es parte la presente investigación.

### **1.7.2 Limitaciones**

El principal factor limitante para el desarrollo de esta investigación es el tiempo. El proyecto que se ha desarrollado está orientado exclusivamente en automatizar el proceso para poder realizar el análisis de impacto de negocio en una organización Pymes, por lo cual, debe contar con la suficiente facilidad de uso y adecuada experiencia de usuario para que la misma sea lo más intuitiva posible para quien la utilice. Debido a esa limitación, no ha sido posible implementar el desarrollo de otro tipo de funcionalidades que son de suma importancia y que se pueden complementar muy bien y de forma adicional a lo propuesto, como lo es un proceso de gestión de riesgos, un módulo para plan de recuperación de desastres, etc. Sin embargo, estos puntos de mejora se abarcarán en apartados finales de este documento.

Por otra parte, es oportuno indicar que, hemos topado con mucha resistencia por parte de organizaciones más maduras, con respecto al compartir información relacionada con el proceso de análisis de impacto de negocio. Para el diseño de la herramienta propuesta, elaboramos una encuesta orientada a un grupo empresarial más grande y de más experiencia, para consolidar información que sirviese para validar algunos conceptos atinentes a la elaboración del diseño de la solución. Pese a que se gestionaron muchas solicitudes para la participación de la misma, fueron pocos quienes quisieron participar.

## **1.8 Estado de la Cuestión**

### **1.8.1 Planificación de la revisión**

El propósito de esta revisión, será descubrir si existen y cuáles son los últimos avances y desarrollos en herramientas de soporte al proceso del BIA. Se

pretende documentar si existen alternativas, en especial de software, similares a la que se propone en la presente investigación. Además de la búsqueda de herramientas similares, se realizará una revisión bibliográfica, en diferentes fuentes de confianza que permitan la detección de investigación teórica en el tema de las herramientas de software y su relación con los procesos de BIA.

### **1.8.1.1 Formulación de la pregunta**

La pregunta por responder es la siguiente: ¿Cuáles son los últimos avances existentes respecto a herramientas de software para el soporte del proceso del Análisis de Impacto de Negocio (BIA)?

La pregunta anterior nos obliga a investigar si existen alternativas adicionales a la herramienta que se plantea desarrollar en la presente investigación. De tal manera que, en las secciones subsiguientes, no solo se dará respuesta a esa interrogante, sino también, al problema investigativo como tal.

### **1.8.1.2 Selección de fuentes**

#### **1.8.1.2.1 Definición del criterio de selección de fuentes**

Las fuentes deben cumplir con el siguiente criterio: motores de búsqueda, bases de datos en línea o librerías digitales que permitan la búsqueda u obtención de artículos de investigación de los cuales esté disponible al menos el resumen ejecutivo del artículo consultado o que provean artículos informativos sobre el tema de investigación. Además, deben ser fuentes que se mantengan dentro del área de las tecnologías de la información, y de preferencia aquellas que provean resultados en el área de la seguridad de la información.

#### **1.8.1.2.2 Lenguaje de estudio**

Los lenguajes de estudio serán español e inglés, esto porque son los idiomas que dominan los investigadores, además de que aquellas herramientas útiles para el mercado costarricense se encuentran en esos idiomas. Además, muchos de los trabajos de investigación, así como software existente, se encuentran escritas en inglés.

#### **1.8.1.2.3 Identificación de fuentes**

La identificación de fuentes se realizará por medio sondeo inicial para descartar aquellas fuentes que no guardan relación con el tema de investigación, dicho sondeo se realizará al utilizar motores de búsqueda en línea.

#### **1.8.1.3 Selección de los estudios**

La selección de estudios se realizará por medio de la búsqueda en las fuentes previamente identificadas, al utilizar las siguientes consultas (cuando esté disponible la búsqueda por medio de operadores booleanos):

- (BIA OR ISO 22317 OR (Business AND Impact AND Analysis)) AND (Software OR Tool)
- (BIA OR ISO 22317 OR (Análisis AND Impacto AND Negocio)) AND (Software OR Herramienta)

Es importante resaltar que, no necesariamente se trata de estudios formales los resultados que podríamos elegir durante esta fase, ya que podrían encontrarse resultados que muestran la existencia de software o herramientas para soportar el proceso del BIA, a pesar de esto, no necesariamente dichos resultados contarán con artículos científicos o estudios formales. Otro aspecto por considerar es que, en

los casos en que la fuente no provea una búsqueda por medio de operadores booleanos, se utilizará búsqueda sencilla utilizando las siguientes consultas (según sea el idioma de la fuente consultada:

- “BIA Software”
- “BIA Tool”
- “ISO 22317 Software”
- “ISO 22317 Tool”
- “Business Impact Analysis Software”
- “Business Impact Analysis Tool”
- “Análisis Impacto Negocio Software”
- “Análisis Impacto Negocio Herramienta”

### **1.8.2 Ejecución de la revisión**

Después de un sondeo inicial para encontrar las fuentes al utilizar motores de búsqueda en línea, se identificaron las siguientes:

- DRI International. Esta organización cuenta con una página web en la que se puede encontrar una librería digital abierta, enfocada a temas de recuperación de desastres y continuidad de negocio. Puede ser accedida en la dirección: <https://drii.org>.
- Business Continuity Institute (BCI). Este instituto reconocido mundialmente cuenta con una biblioteca de recursos en línea que permiten la búsqueda de reportes y otros artículos en el área de la continuidad de negocio. El enlace digital para consultas, es el siguiente:  
<https://www.thebci.org/knowledge/search-knowledge.html>.

- Google Scholar (Google Académico). Este es un motor de búsqueda centrado en artículos académicos en el que se pueden encontrar documentos de múltiples ámbitos incluyendo el de esta investigación. Puede ser accedido mediante la dirección: <https://scholar.google.com>.

### 1.8.2.1 Ejecución de la revisión en la fuente: DRI International

La búsqueda en la librería en línea de DRI International, no permite la búsqueda por medio de consultas explícitas por medio de palabras claves. Se utilizan etiquetas con los temas relevantes. En este caso, la etiqueta de “BIA” devuelve un total de 10 resultados. Dentro de dichos resultados no se encuentra ninguno que mencione explícitamente herramientas o software. Sin embargo, podemos mencionar los siguientes resultados relevantes:

- **Insider Threat Program: Protecting the Crown Jewels.** Presentación del evento DRI 2015 por Frank Slater (Director de Professional BCP y Servicios de Consultoría en Seguridad). Del 2 de marzo de 2015. Que discute la importancia de la inversión en procesos de seguridad de la información, y el costo que tienen las brechas de información, que por ejemplo demuestran que, en 2014, el promedio del costo de una brecha de seguridad a lo largo de 2 años era \$5.85 millones en Estados Unidos, \$4.74 millones en Alemania, \$4.19 en Francia, este documento también propone el BIA como el método para determinar cuáles son los activos más críticos para la organización.

El documento declara que el cuestionario del BIA debe responder a las siguientes preguntas: ¿Qué información se recolecta? ¿Qué tan sensible es? ¿Cuáles son las consecuencias de que la información sea comprometida?

¿Cómo se almacena dicha información y quién tiene acceso a ella? Entre otras.

- **The Resiliency Yardstick: Winning BIAs and Exec Buy-In.** Esta es otra presentación del evento DRI 2015 por Larry Chase (Director Senior de Resiliencia Empresarial de Symantec). De marzo del 2015. En dicha presentación se discute el BIA como una serie de talleres patrocinados por la organización de resiliencia empresarial para identificar, definir, evaluar y alcanzar consenso entre los dueños de procesos sobre una serie de puntos claves como lo son:
  - Flujos de trabajo y dependencias de los procesos (incluyendo Personas, Procesos y Tecnología)
  - Definición de rutas críticas y tolerancia operacional ante eventos disruptivos.
  - Análisis cuantitativo ante impactos financieros, de marca o de clientes.
  - Determinar los Objetivos de Tiempo de Recuperación (RTO por sus siglas en inglés) y Objetivos de Punto de Recuperación (RPO por sus siglas en inglés).
  - Validar los Tiempos Objetivos de Recuperación (RTO) y los Puntos Objetivos de Recuperación (RPO) con dueños de procesos y otros interesados.

Otros aspectos discutidos, incluyen la importancia de que el BIA sea patrocinado por el Gerente de Tecnologías de Información, los cuales, generalmente, suelen tener acceso al presupuesto.

- **Economic Recovery: Working with your Financial Institution.**

Presentación del evento DRII 2014. Por Lisette Carrillo Giorgi (VP, Gerente de Riesgos de Wells Fargo). Esta presentación coloca el proceso del BIA como un componente esencial del plan de continuidad de negocio (BCP), que servirá para recolectar información para desarrollar estrategias de recuperación y de minimización de riesgos, ayuda a predecir consecuencias de eventos disruptivos y explora las vulnerabilidades.

Un aspecto interesante de este documento es que presenta un caso de estudio en el que se detectan las dependencias de entidades externas que proveen de servicios financieros y cuáles son sus alternativas en caso de que sea necesario recurrir a ellas, como parte de un análisis profundo de los resultados del BIA.

- **BIA for Experienced Continuity Professionals: ¿Cómo podemos planear un buen BIA?**

Presentación del DRI 2014. Por Karol Cordero, Supervisora especializada en riesgos y continuidad de negocio de Price Waterhouse Coopers de Costa Rica. Este documento refuerza la importancia del patrocinio de la alta gerencia en el proceso del BIA, para que este pueda ser satisfactorio. Debe, además, tenerse un enfoque claro sobre el cuál se base el BIA, además de encontrar esos recursos claves de la organización que estarán contemplados en el BIA, estos suelen ser los dueños de los procesos y al menos 2 o 3 expertos en dichos procesos.

Luego se establecen una metodología clara por seguir, los criterios para considerar que un elemento o servicio es crítico y la información que se requiere y que se recolectará con el BIA. Cordero agrega que el BIA debe ser

ejecutado por medio de sesiones formales en donde los participantes estén comprometidos.

### 1.8.2.2 Ejecución de la revisión en la fuente: Business Continuity Institute

La búsqueda en la librería en línea de *Business Continuity Institute* (BCI), arrojó una serie de resultados de los cuales no todos están directamente relacionados con el tópico de esta investigación. A continuación, algunos resultados relevantes:

- **Cyber Resilience Report 2017.** Publicado por el BCI. Este documento detalla el estado de la ciber resiliencia para el año 2017 al utilizar las respuestas de los ejecutivos representantes de 734 diversas organizaciones a través de 69 países, y entre los resultados que menciona se encuentra, por ejemplo, que alrededor de 2 de cada 3 organizaciones (64%) reporta al menos una ciber interrupción en los últimos 12 meses, 15% sufrieron al menos diez interrupciones y el 15% no puede saber si su organización tuvo alguna interrupción o no. Si los resultados se segmentan, Europa y la región de Australia-Asia, 19% y 24% de la organización desconocen cuántos ciber incidentes sucedieron en su organización (debe quedar claro que quienes respondieron la encuesta son profesionales de la continuidad de negocio, gerentes de riesgos, y profesionales de la seguridad de la información).

El reporte muestra que las causas más frecuentes de ciber interrupciones en las organizaciones encuestadas son: *Phishing* e ingeniería social (57%), Malware (41%), *Phishing* (30%), Denegación de Servicio (20%), Software desactualizado y *ransomware* (19%). Según este reporte, el costo aproximado acumulado de los ciber incidentes en los 12 meses, fue de

menos de 50 mil euros para el 67% de las organizaciones, en 50 y 250 mil euros para 20%, y más de 250 mil euros para el restante 13%. Una de las conclusiones del *Reporte de Cyber Resiliencia 2017* dice lo siguiente: “El manejo de la reputación se mantienen como uno de los puntos claves para hacer avanzar la agenda de ciber resiliencia. Dado que los ciberataques y las brechas de información se vuelven cada vez más comunes, las organizaciones enfrentan riesgos mayores a su marca y reputación.

Con los cibercriminales apuntando a organizaciones pequeñas y grandes por igual, es un asunto de cuánto, y no de si, la organización será afectada. Es por lo tanto esencial considerar las implicaciones reputacionales de una brecha, además de cualquier posible pérdida financiera o multa. Un Análisis de Impacto de Negocio puede ser capaz de precisar dichas implicaciones, lo que puede ayudar a aumentar la ciber resiliencia.”

- **Digital Business Requires Digital Business Continuity.** Artículo por Rudy Muls, CISSP del Departamento de Investigación del BCI (2016). Nos habla de la existencia de muchos elementos comunes entre la seguridad de la información y la continuidad de negocio. Muls expresa que un paso esencial para obtener la integración entre las dos áreas (continuidad de negocio y la seguridad de información) es extender la información recolectada durante el proceso de Análisis de Impacto de Negocio (BIA) con información específica de las características de la seguridad de la información, y que dicha información debe ser reutilizable cuando se determina el impacto de un incidente.

En este estudio, se sugiere la necesidad de incluir elementos de la seguridad de información en todos los procesos y fases del ciclo de vida de la Gestión de la Continuidad de Negocio (BCM), por lo que en el caso del procesos del BIA (que es uno de los procesos del BCM) se sugiere que además del BIA anual, se reutilice dicha información para combinarla con los datos de la seguridad de la información, y que se lleve a cabo un “BIA digital”, que integra elementos específicos como: integridad, autenticación, uso de la nube, entre otros. Parte de este “BIA Digital” debe incluir una evaluación de “ciber riesgos” asociados a amenazas como fugas de información, ataques DDoS o phishing. Según Muls, el BIA conducirá a decisiones en estrategias y alternativas.

- **Good Practice Guidelines 2018 Lite Edition.** Publicado por BCI. Se trata de una guía de buenas prácticas en el ámbito de la continuidad de negocio. Este documento declara que “la principal técnica utilizada para el análisis de una organización con propósitos de continuidad de negocio es el Análisis de Impacto de Negocio (BIA)”. Y detalla que el profesional de la continuidad de negocio utiliza el BIA para determinar los requerimientos de continuidad de la organización. Además, aclara que existen cuatro tipos de BIAs:
  - **BIA inicial.** Que provee un análisis de alto nivel que puede ser utilizado para desarrollar un marco de trabajo para BIAs más detallados.
  - **BIA de productos y servicios.** Que identifica y prioriza productos y servicios en el nivel estratégico.

- **BIA de procesos.** Que determina el proceso o procesos requeridos para entregar los productos y servicios priorizados.
- **BIA de actividad.** Que identifica y prioriza las actividades para entregar los productos y servicios más urgentes.

El BIA, según el BCI, identifica los requerimientos de continuidad, y permite determinar las soluciones de continuidad más adecuadas, a la luz de urgencia que tiene cada actividad, evaluada según el impacto que causa a lo largo del tiempo durante una interrupción potencial o real. Finalmente, el BCI propone que el BIA puede ayudar a clarificar el alcance de un programa de continuidad de negocio (BCP).

### 1.8.2.3 Ejecución de la revisión en la fuente: Google Scholar

- Advancing the Profession Through Global Standards: ISO/TC 292. Presentación del DRI 2016. Por Dr. Wolfgang H. Mahr. Con respecto al BIA, Mahr comenta sobre la estructura del estándar ISO/TS 22317, deja ver que este estándar es una guía, y que no es certificable y que se enfoca en la ejecución del BIA. Mahr propone una serie de retos cuando se lleva a cabo el BIA: Obtener compromiso, nivel de esfuerzo, correctitud, completitud, evitar excesivo traslapado. Además, expone que el estándar ISO para el BIA cuenta con las siguientes fases:
  - Planeamiento y gestión del proyecto
  - Priorización de productos y servicios
  - Priorización de procesos
  - Priorización de actividades
  - Análisis y consolidación
  - Aval de la alta gerencia de los resultados del BIA
  
- DEMO Business Processes Design to Improve the Enterprise Continuity Continuity Plans. Artículo por José Brás y Sérgio Guerreiro. Donde se propone la utilización de la metodología DEMO (Design Methodology and Engineering for Organizations) en conjunto con el proceso del BIA para que este sea más detallado y creíble y que todos los procesos, interacciones y dependencias sean utilizados de mejor manera para el cálculo correcto del impacto de eventos disruptivos en la organización, esto porque DEMO se enfoca en los procesos de negocio.

- Business-Impact Analysis and Simulation of Critical Incidents in IT Service Management. Artículo por C. Bartollini, C. Stefanelli, M. Tortonesi (2009). Los autores introducen HANNIBAL, una herramienta de apoyo para la toma de decisiones para el análisis de impacto de negocio y la mejora del proceso de la gestión de incidentes. Dicha herramienta evalúa diferentes estrategias que podrían utilizar las organizaciones de TI al afrontar las interrupciones de servicio. Y con respecto al BIA, la herramienta calculará el impacto de estrategias y las calificará según una serie de preferencias proveídas por el usuario. Cabe destacar que se trata de una herramienta que ejecuta algoritmos determinados por medio de la asignación previa de pesos a Indicadores Clave de Desempeño (KPI).

### **1.8.3 Análisis de Resultados**

#### **1.8.3.1 Presentación de Resultados**

Los estudios encontrados muestran que existe un interés claro de la incorporación del proceso del BIA como parte del ciclo de vida de la gestión de la continuidad de negocio, pero dichos estudios, en su mayoría, no se refieren al uso de herramientas de software para el apoyo del proceso del BIA y no discuten los detalles específicos de las actividades que llevan a cabo los profesionales de la continuidad de negocio o la seguridad de la información durante la ejecución de un BIA.

Otro aspecto por considerar es que, a pesar de que no existen demasiados estudios refiriéndose a herramientas para el soporte del BIA, si es posible encontrar opciones en el mercado que cumplen dicha función con diferentes enfoques. Algunas de estas herramientas están hospedadas en la nube, como lo es **BIAOD** (***BIA On Demand**, creada por BCMMetrics*), las herramientas de **BCM** de MetricStream y las herramientas de **Catalyst**. Se trata de software empresarial, enfocado hacia organizaciones de gran tamaño y con la capacidad de pagar importantes sumas de dinero por ese tipo de servicios automatizados.

Además, tomando en consideración los documentos encontrados, parece suponer una cierta madurez y experiencia por parte de la empresa que implementará el BIA.

#### **1.8.3.2 Comentarios finales**

El proceso de selección de estudios demostró, a pesar de que existen una serie de estudios relacionados con el Análisis de Impacto de Negocio, son pocos los que relacionan, además, el uso de herramientas o software para el soporte de dicho proceso. Esto puede ser derivado del hecho de que estándares como el ISO/TS 22317 (ISO, 2015), que tratan del BIA, son relativamente recientes (el ISO/TS 22317 fue publicado en septiembre de 2015). Por otra parte, es posible que muchas organizaciones se encuentren en las fases iniciales de implementación o incluso desconozcan del proceso del BIA.

Siendo así, está claro que aún quedan por delante múltiples oportunidades para la investigación como lo son la integración de herramientas de software en el proceso del BIA, mediciones de efectividad del proceso, análisis de históricos, etc.

## Capítulo 2. Marco Conceptual

En este apartado se van a describir, aclarar y ampliar varios conceptos que permiten dar un sustento teórico y técnico a la presente investigación y que están directamente relacionados con las herramientas utilizadas para el desarrollo de la propuesta, el proceso de análisis de impacto de negocio (BIA), las organizaciones Pymes, la seguridad de la información, a metodologías que son complementarias al proceso de análisis de impacto de negocio, al análisis de riesgos, a procesos críticos de una organización, en donde es obligatorio mencionar la especificación técnica ISO/TS 22317 (ISO, 2015), además del plan de continuidad de negocio, entre otros.

### 2.1 Plataforma Microsoft Net Core

Conforme lo indica (Bravent, 2019), la plataforma ASP.Net Core es un nuevo entorno de trabajo (*framework*) creado por Microsoft, el cual es de código abierto y multiplataforma. El mismo es actualmente muy utilizado para la creación de aplicaciones modernas conectadas en Internet, así como aplicaciones, servicios y recursos web. Mediante este entorno de trabajo, se pueden desarrollar todo tipo de aplicaciones, que pueden ser ejecutadas en Windows, Mac y Linux. Algunos de las ventajas al utilizar esta nueva plataforma, en el desarrollo de aplicaciones, son las siguientes:

- Seguridad más estricta, menor intercambio de información y rendimiento mejorado.
- Plataforma unificada para la creación de interfaces web y servicios y recursos web.
- Sistema de configuración basado en la nube.

- Inyección de dependencias integrada.
- Nuevas herramientas que simplifican el desarrollo de aplicaciones.
- De código abierto y orientado a la comunidad.

## 2.2 Vue.js

Es uno de los entornos de trabajo de desarrollo para la capa de presentación de usuario, más modernos de la actualidad. Vue.js, (Es-Vuejs, 2019), es un entorno de desarrollo progresivo, utilizado para elaborar interfaces de usuario dinámicas usando HTML y javascript. Además, basa su fortaleza en conceptos de la web moderna, como el uso de plantillas, programación reactiva, utilización de patrones y el desarrollo basado en componentes. Con esto, se pueden crear elementos personalizados y reutilizables. (Luca, 2019).

## 2.3 ISO/TS 22317

La Organización Internacional de Normalización (ISO), publicó oficialmente el 17 de setiembre de 2015, la primera y única norma (especificación técnica) *ISO/TS 22317 – Business Impact Analysis (BIA)*. La misma representa un gran avance en cuanto a los procesos de continuidad de negocio que existen actualmente (<http://normaiso22301.com>, 2015), además de que es la primera norma internacional enfocada estrictamente en abordar la elaboración de un plan de análisis de impacto de negocio.

Conforme lo indica la especificación técnica, el proceso de análisis de impacto de negocio está subdividido en tres secciones principales:

- Pre-requisitos
- Realización del BIA

➤ Revisión y seguimiento

Aunado a lo anterior, es necesario mencionar que la ISO/TS 22317 no es una norma en sí misma, sino más bien es una especificación técnica. Esto quiere decir que, aunque la misma ofrezca las herramientas y contenido necesario para poder llevar a cabo el proceso del BIA como tal, ésta no es auditable, por lo tanto, las organizaciones que adopten esta especificación técnica, no podrán certificarse en ella.

## **2.4 SQL Server Express 2017**

Es un motor de base de datos gratuito, distribuido por Microsoft y que posee las características necesarias para que sea utilizada por pequeñas empresas. Hemos elegido este repositorio de datos ya que se ajusta al alcance que se propone en el proyecto y porque además de no tener costo alguno, es un motor de base de datos amigable, fácil de utilizar, conocido y con suficiente documentación disponible.

## **2.5 Azure**

En primera instancia, debemos aclarar que el término “*nube*” es una metáfora que se usa comúnmente para hacer referencia a servicios informáticos que se utilizan y consumen a través de Internet. Conforme lo indica (Lacaba, 2018), la plataforma de computación en la nube Azure, es una amplia gama de servicios, creada por Microsoft. Son muchos los servicios que hoy en día ofrece esta plataforma a los usuarios, entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- De cómputo: máquinas virtuales, contenedores, procesamiento, etc
- Para web y móviles: desarrollo e implementación de apps para web y móvil.

- Almacenamiento de datos: bases de datos como SQL y NoSql, almacenamiento en la nube, etc.
- Internet de las cosas IoT: analizar, capturar y monitorear datos de IoT.
- Gestión y seguridad: identificación y respuesta ante amenazas de seguridad en la nube.
- Gestión de identidades y de accesos: para que solo un usuario autorizado tenga derecho a usar Azure o el recurso administrado por otro usuario.

Hemos considerado utilizar algunos de estos servicios para la implementación de la propuesta de la presente investigación, los cuales no tienen costo y se ajustan a las necesidades técnicas que, por el alcance estimado, requiere el proyecto.

## **2.6 Producto**

Según la definición de (Significados.com, 2018), un producto es una cosa o un objeto fabricado o producido. Puede ser un objeto material que se elabora de manera natural o industrial mediante un proceso, para el consumo o utilidad de la población. Por su parte, un servicio también es un producto, solamente que no es material y tiene la cualidad de que es intangible.

## **2.7 Proceso**

Un proceso es un conjunto de actividades entrelazadas entre sí, que partiendo de una o más entradas, las transforma y genera salidas. (Consultores, 2019).

## 2.8 Actividad

Este concepto debe ser enfocado en términos organizacionales o empresariales, dada la naturaleza de la presente investigación. De tal manera que sobre ese ámbito, se define como actividad (empresarial) a aquel proceso con fines comerciales o industriales para beneficio de una empresa en particular. Por lo tanto, lo anterior supone el desarrollo de cualquier compañía con el fin de conseguir aumentar sus ganancias y su potencial en un mercado competitivo. Dependiendo del tipo de empresa, se determinan las diferentes actividades comerciales a las que se dedican. (Empresarial, 2014).

## 2.9 RTO

Es el *Tiempo Objetivo de Recuperación* y debe entenderse como la duración específica de tiempo y un nivel de servicio dentro del cual debe restaurarse un proceso comercial después de un desastre o interrupción, para evitar así, consecuencias inaceptables asociadas con la interrupción de la continuidad de negocio. (Pascua, 2018). Las opciones por considerar para poder recuperar la continuidad de negocio, debe estar considerado dentro del tiempo definido de RTO.

## 2.10 RPO

Es el *Punto Objetivo de Recuperación*. Este concepto se define como el periodo objetivo máximo en el que se pueden perder datos de un servicio de TI debido a algún incidente importante, (Pascua, 2018). Dicho de otra forma, es el tiempo que puede transcurrir durante una interrupción, antes de que la cantidad de datos perdidos durante ese periodo, exceda la tolerancia permitida por la organización y, en consecuencia, genere una pérdida considerable.

## **2.11 MTPD**

Según la norma ISO 22301, el *Tiempo Máximo Tolerable de Disrupción*, se refiere básicamente al tiempo máximo de parada de una actividad. Este tiempo de inactividad tiene un límite de tolerancia, el cual podría definirse como el apetito de impacto. (Graziani, 2016).

El MTPD es un elemento que siempre debe ser tomado en cuenta por cualquier gerente de continuidad de negocio, por lo que se debe invertir tiempo en identificarlo y validarlo con las diferentes dependencias de la organización y de esta forma establecer la estrategia de continuidad de negocio más adecuada.

## **2.12 Análisis de Impacto de Negocio (BIA)**

Sobre este concepto, no solo se cierra la base general de la presente investigación, sino que también, es una de las últimas metodologías que ha publicado la Organización Internacional de Normalización (ISO) para tratar de llevar ordenar y sistematizar el proceso de análisis de las consecuencias que determinados riesgos pueden tener sobre aquellos procesos que son críticos para el negocio.

También busca dos objetivos primordiales: el primero es la identificación de aquellos procesos críticos para la operación de la organización. En segunda instancia, consiste en la priorización de cada uno de esos procesos. Por otra parte, el análisis BIA tiene la importancia de que debe facilitar a la organización el diseño de medidas que permitan reducir la probabilidad, acortar el periodo o limitar el impacto de potenciales interrupciones. (Marble, 2008).

En la siguiente figura se muestra el ciclo de vida del proceso de análisis de impacto de negocio:

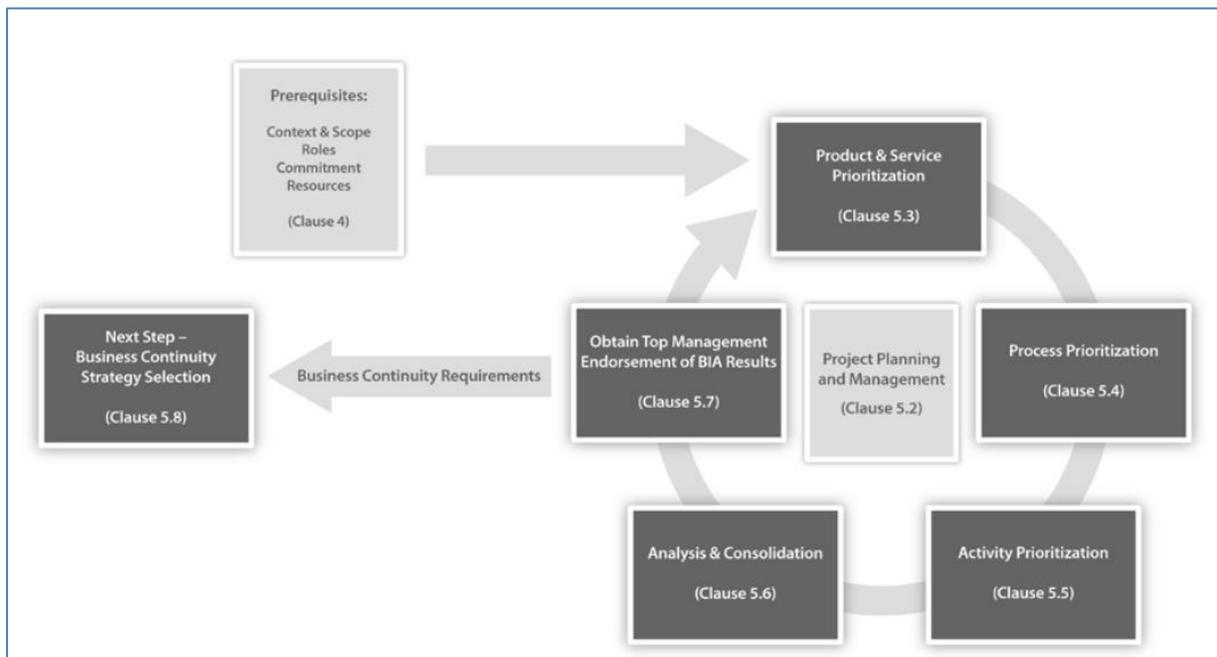


Figura 3 Ciclo de vida de vida del análisis de impacto de negocio.

Fuente: (22317, 2015)

Para efectos de la presente investigación, y como se ha aclarado en apartados anteriores, el alcance de la propuesta está limitada únicamente al proceso de análisis de impacto de negocio, tomando como base la ISO/TS 22317. De tal manera que las sub áreas que han sido consideradas en la misma, son las siguientes:

- Planificación y gestión del proyecto
- Priorización de productos y servicios
- Priorización de procesos
- Priorización de actividades
- Análisis y consolidación
- Obtención de aprobación de la alta gerencia
- Informe final consolidado.

### **2.13 Plan de Continuidad de Negocio (BCP)**

Debido a que la ejecución adecuada de un BIA, provee a la organización de una estimación mucho más real y acertada del impacto operacional y financiero (entre otros factores) asociado a una interrupción de alguno de sus procesos críticos de negocio, es que se debe tomar en cuenta como una fase más de un plan de continuidad de negocio.

Cuando se habla de un plan de continuidad de negocio, básicamente se habla de toda la metodología, procedimientos y pasos lógicos necesarios que ha considerado la organización, para tener la capacidad de sobrevivir o resistir al impacto negativo que puede ser provocado por un evento, tanto externo como interno a la misma.

Un plan de continuidad de negocio, debe contemplar todas las acciones que una organización debe seguir para recuperar y restaurar las actividades críticas del negocio, en un tiempo prudencial y que, de manera progresiva, se llegue a un nivel de estabilidad y normalidad en los procesos.

Por otra parte, un plan de continuidad de negocio siempre tiene que estar sometido a un constante ciclo de mejoras, por lo tanto, es necesario probarlo y aprobarlo regularmente, y hacer los ajustes necesarios a lo largo del tiempo.



*Figura 4 Elementos de la gestión de la continuidad de negocio.*

*Fuente: ISO 27313*

## **2.14 Riesgos**

Según (Guirado, Rodrigo, 2015), un riesgo generalmente se define como un evento que, si llega a ocurrir o materializarse, puede afectar negativamente (o positivamente) el logro de un objetivo. De tal manera que se impide la creación de valor a la organización o se erosiona el (valor) ya existente.

## **2.15 Análisis de riesgos**

Dentro de todo el proceso que comprende la gestión de riesgos como tal, una de las etapas más importantes es la del análisis de riesgos. Según (ISOTools, 2016), bajo la norma ISO 27001, el tratamiento de los riesgos está dividido en seis pasos. Para efectos de la presente investigación, dichos pasos serán descritos de una forma muy general, los cuales se detallan a continuación:

1. Metodología para la evaluación de riesgos. Es el primer paso por llevar a cabo en el proceso de gestión de riesgos. Se debe definir la metodología que se va a seguir y esto implica evaluar si la evaluación de los riesgos se va a hacer de manera cuantitativa o cualitativa.
2. Implementación de la evaluación de riesgos. En esta etapa se realiza el proceso de análisis de todos los problemas que pueden surgir en la organización. En este punto, es posible obtener el nivel de riesgo e impacto al que se enfrenta, concretamente la organización.
3. Implementación del tratamiento de riesgos. Básicamente se trata de la forma en que serán tratados los riesgos, según su naturaleza. Existen cuatro formas comúnmente más utilizadas para responder a los riesgos: Transferir, Evitar, Mitigar y Aceptar los riesgos.
4. Informe de evaluación de riesgos. Documentar todo el análisis realizado en cuanto a los riesgos.
5. Elaboración del documento "Declaración de aplicabilidad". Poner en manifiesto en un documento formal, el nivel de riesgo adoptado por la organización.
6. Plan de tratamiento del riesgo. Es el documento final donde se especifican las pautas necesarias para pasar a la práctica lo analizado y evaluado en las etapas anteriores. Este documento debe ser firmado y autorizado por la junta directiva de la organización.

## **2.16 Pymes**

Según (MEIC, Conozca el Tamaño de su Empresa, 2019), se conoce como pequeña o mediana empresa (Pyme) a toda unidad productiva de carácter permanente, que disponga de los recursos humanos, los maneje y los opere, bajo la

figura de persona física o de persona jurídica, en actividades industriales, comerciales, de servicios o agropecuarias que desarrollen actividades de agricultura orgánica.

## **2.17 Soluciones existentes en el mercado**

A continuación, se mencionan brevemente cada una de las soluciones existentes que incluyen la automatización el proceso BIA, como parte de las soluciones para organizaciones maduras y de tamaño considerable:

### **2.17.1 BIA On Demand**

Esta herramienta en realidad es toda una suite de soluciones orientadas a la administración de la continuidad de negocio (BCM). Respecto del análisis de impacto de negocio (BIA), ofrece una herramienta llamada: *BIA On Demand*, la cual, como principales ventajas o características ofrecidas al cliente, se mencionan las siguientes:

- Basada y asegurada en la nube (Amazon Cloud).
- Utiliza cortafuegos de seguridad SSL con encriptación a 256 bit para asegurar la información.
- Utiliza varios estándares, tales como: FFIEC, BCI Good Practices, NFPA 16000 y la ISO 22301.
- Fácil de utilizar y de identificar procesos críticos
- Eliminación de las plantillas elaboradas a partir de hojas de cálculo

Al considerar el precio que se solicita por el uso de solo el módulo dedicado al proceso BIA exclusivamente, es evidente que esta solución está pensada para organizaciones más grandes y con cierto grado de madurez, en donde la aplicación de un análisis de impacto de negocio, conlleva un mayor grado de complejidad. El

precio por licenciamiento y uso de la herramienta es de \$5.500.00 por al menos nueve meses de uso.

### **2.17.2 Catalyst**

Al igual que en la solución anterior, Catalyst es otra suite de negocio que integra varias herramientas para la administración de la continuidad de negocio.

Actualmente cuenta con los siguientes módulos:

- Análisis de Impacto de Negocio (BIA)
- Evaluación de riesgos
- Desarrollo de planes
- Ejercicios (sobre incidentes)
- Programador de tareas
- Acciones correctivas
- Métricas de rendimiento
- Métricas automáticas y reportes
- Gestión de incidentes en vivo
- Seguridad

Además de eso, Catalyst (Consulting, 2019) es utilizado por más de 100 organizaciones alrededor del mundo, está basado en la norma ISO 22301, la implementación de la herramienta es sencilla y rápida. La página oficial, no muestra los costos por licenciamiento de la herramienta.

### **2.17.3 BCM - MetricStream**

Esta es otra suite enfocada a la continuidad de negocio, la cual es sumamente completa y robusta (MetricStream, 2019). En términos generales,

algunas de las facilidades que ofrece todo este compendio de módulos, son los siguientes:

- Inventario de activos y procesos
- Análisis de impacto de negocio (BIA)
- Evaluación de riesgos y continuidad de negocio
- Continuidad de negocio y planificación de la recuperación
- Plan de ejercicios (tests)
- Gestión de crisis
- Notificaciones masivas de emergencia
- Gestión de problemas y acciones
- Gestión de riesgos de proveedores
- Capacidades móviles

Al igual que en el caso anterior, la página oficial, no muestra los costos por licenciamiento de la herramienta. De igual forma, no se hace referencia a algún estándar o norma en el cual esté apoyado o basado el aplicativo.

## **Capítulo 3. Marco Metodológico**

### **3.1 Tipo de Investigación**

Nuestra investigación la hemos clasificado como de tipo evaluativa, ya que en este tipo de evaluación, el objetivo es valorar el resultado de uno o más programas, que hayan sido, o que estén siendo aplicados en un contexto determinado, en razón de los objetivos propuestos para el mismo, con el fin de tomar decisiones sobre su proyección y programación para el futuro, (Tamayo, 2019).

La propuesta requiere de la investigación, creación y análisis de los resultados por la implementación de una herramienta de software, que permita la asistencia para la aplicación del análisis de impacto de negocio en una determinada organización. Con base en esa dinámica, se deben valorar las reacciones y observaciones generadas por las organizaciones partícipes del uso del aplicativo en el futuro próximo.

### **3.2 Alcance Investigativo**

El alcance de la investigación es descriptivo, ya que según (Salinas y Pérez, 1991), lo definen como la descripción de un hecho, fenómeno o técnica. También, Dankhe (1986) citado por Hernández, (1998) señalan que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de las personas, grupo, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

En la presente investigación se recolectará información de fuentes primarias a través de búsquedas en la web, literatura física relacionada con el tema, valoración visual, encuestas entre otros. Posteriormente, se deben evaluar los resultados obtenidos posteriores a la implementación de la herramienta propuesta.

### 3.3 Enfoque

Esta investigación está orientada, primeramente, en la conceptualización de y desarrollo de un prototipo de solución que pueda ser utilizada por un segmento de la población empresarial conocido como Pymes, para que puedan determinar cuáles procesos de su giro de negocio son críticos y en función de ello, planear adecuadamente el plan de continuidad de negocio o plan de recuperación ante desastres, ante una eventual disrupción. En función de lo mencionado, el enfoque está definido como alternativo ya que se está haciendo uso de técnicas de recolección de datos y herramientas de investigación que se basan en enfoques tanto cuantitativo como cualitativo.

Con base en lo anterior, la dimensión epistemológica implica la valoración de elementos indispensables para el desarrollo de una propuesta suficiente y adecuada para poder llevar a cabo de forma satisfactoria el análisis de impacto de negocio (BIA) en una organización.

### 3.4 Diseño

Debido al enfoque en que se ha basado la investigación, el diseño sobre la forma en que se abordará la resolución del problema planteado, está basada en los siguientes dos fases:

**Diseño documental.** El cual debe entenderse como una de las fuentes primarias de información a las que se tiene acceso y de dónde se obtendrá la información necesaria para determinar qué tipos de tipos de soluciones relacionadas con la asistencia automatizada del análisis de impacto de negocio existen actualmente en el mercado, hacia qué población está orientada esas soluciones, qué sectores de la población empresarial no tienen acceso a esos recursos, posibilidades de mejoras

con respecto de las soluciones ya existentes, análisis e interpretación de los marcos de referencia actuales concernientes al tema de investigación, entre otra información relevante para el desarrollo del proyecto.

**Diseño del prototipo.** Una vez analizados y asimilados los conceptos relacionados con el tema de investigación, se procederá a la generación inicial de un prototipo base, el cual debe ser validado en función de los objetivos y alcances del proyecto. Una vez realizado lo anterior, se procederá con la construcción del prototipo final del proyecto.

### **3.5 Población y Muestreo**

La población a la que ha sido tomada como base de estudio y análisis para la recolección de datos primarios que sirvan como base para parte del diseño de la propuesta, son todas aquellas organizaciones que tengan la madurez suficiente para la gestión del proceso de análisis de impacto de negocio.

Tomando como base lo anterior, el muestreo ha sido intencionado y no estadístico. La información suministrada por esta muestra de la población, es parte de los insumos utilizados (más no el único) para el desarrollo de la propuesta que se detalla y sugiere en la presente investigación.

### **3.6 Instrumentos de Recolección de Datos**

Un proceso investigativo no tiene validez sin la aplicación sistemáticas de técnicas de recolección de datos, ya que ellas conducen a la constatación del problema planteado. Cada tipo de investigación determinará las técnicas específicas por utilizar y cada técnica establece sus herramientas, instrumentos o medios que serán empleados.

Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información (Sabino, 1992). El instrumento sintetiza toda la labor previa de investigación, ya que resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que correspondan a los indicadores, y por tanto a la variable o conceptos utilizados.

Para la recolección y posterior análisis de datos, se emplearán técnicas como la investigación documental, que Sierra (1994) define como la observación o consulta directa de fuentes documentales primarias (cuestionarios, encuestas, entrevistas, observaciones, sondeos) y secundarias (libros documentos, prensa, revistas, artículos y páginas web) para extraer datos referentes al tema objeto de estudio.

Como se ha indicado en apartados anteriores, es necesario recalcar en este punto, que las técnicas más utilizadas en la presente investigación, para la recolección de datos de interés, son el análisis de fuentes documentales, tanto primarias como secundarias, así como la aplicación de instrumentos de recolección de datos más específicos, como lo es (en nuestro caso) la encuesta.

### **3.7 Técnicas de Análisis de Información**

El análisis de los datos obtenidos mediante las diferentes fuentes de información se hará por medio de las técnicas que mejor se ajustan para este tipo de investigación, dentro de las cuales podemos mencionar las siguientes:

- Mapas conceptuales
- Análisis estadístico de los resultados de la encuesta

### **3.8 Estrategia de desarrollo de la propuesta**

La propuesta será desarrollada de la siguiente manera: primeramente, se hará la búsqueda de información mediante fuentes primarias y secundarias. Paralelamente, se hará uso de la encuesta para obtener información específica de diferentes organizaciones, con una madurez organizacional suficiente como para que involucre procesos relacionadas con el desarrollo y gestión del Análisis de Impacto de Negocio (BIA).

En este punto es necesario aclarar que dicha encuesta está enfocada en dos fases: en el estudio de la organización y en el estudio de los procesos. De tal manera que los datos recolectados serán el indicador principal para establecer cada una de las variables, factores e indicadores que serán necesarios tomar en consideración para el desarrollo de la propuesta funcional.

Finalmente, toda esa información será el insumo necesario para el desarrollo de la propuesta, mediante un aplicativo, en este caso un prototipo, que pueda ser utilizado por las Pymes para el desarrollo de su análisis de impacto de negocio.

## Capítulo 4. Análisis del Diagnóstico

### 4.1 Generalidades de la encuesta de diagnóstico.

La encuesta realizada fue enviada a una serie de representantes de organizaciones que tenían diferentes grados de experiencia en el proceso de ejecución del análisis de impacto negocio. Dado que este es un proceso que maneja información sensible, múltiples organizaciones se niegan a proveer detalles de su proceso o de la madurez de este, ya que esto podría presentar, en algunas ocasiones, una ventaja a los competidores, por lo que se maneja dicha información de manera cautelosa.

Otra razón para negar la información requerida por la encuesta parece ser la falta de personal con conocimiento apropiado sobre el proceso del BIA, así como el poco tiempo que cuentan las organizaciones para cooperar con este tipo de iniciativas externas.

Dada la reducida cantidad de organizaciones que accedieron a proveer respuesta a la encuesta facilitada, (dos en total), la información no es suficiente para establecer resultados con rigor estadístico o conclusiones que puedan generalizarse a todos los actores del proceso del BIA en el contexto local costarricense. Aun así, la información recopilada sí puede ser analizada, a manera de sondeo y estudio de caso. Es por esto por lo que utilizaremos ese enfoque para la discusión subsiguiente de la información.

## 4.2 Resultados de la encuesta de diagnóstico

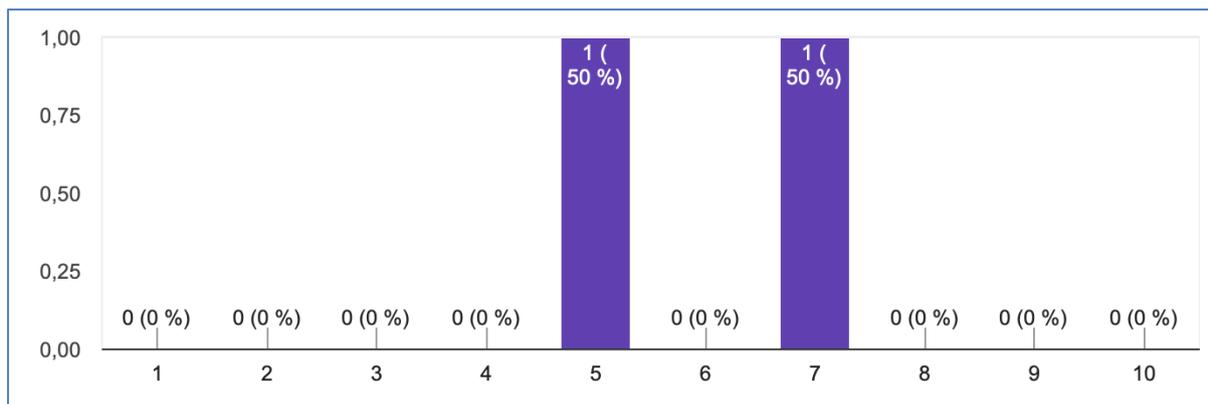
El primer resultado obtenido de la encuesta fue la distribución sectorial de las organizaciones que respondieron la encuesta: una del sector de comercio y una del sector gubernamental. Además, las organizaciones respondieron estar conformadas por entre 31 y 50 colaboradores (la comercial), y más de 200 colaboradores (organización de gobierno).

La experiencia con el proceso del BIA, muestra que la organización comercial ha realizado y finalizado solo un BIA, mientras que por parte del gobierno se encontraba en proceso (al tiempo de la respuesta de la encuesta) el primer proceso de análisis de impacto de negocio.

Al consultar sobre la frecuencia de ejecución del BIA, la organización comercial responde que se realiza menos de una vez cada 24 meses, mientras que por parte del gobierno se realiza cada 12 meses (este parece ser un objetivo a futuro, ya que en la consulta anterior queda claro que solo se encuentra en proceso el primer proceso del BIA).

Ambas organizaciones niegan haber utilizado asistencia externa en sus procesos de ejecución del proceso del BIA.

Con respecto de la complejidad que presenta el proceso de ejecución del BIA, las organizaciones califican con 5 y 7 (gobierno y comercio, respectivamente) en una escala de 1 a 10, donde 10 es lo más complejo. Además, la complejidad es atribuida a la identificación de la totalidad de los procesos o servicios críticos en el caso de la organización comercial. Y a los aspectos burocráticos y la falta de conocimiento por parte de los colaboradores de la organización (en el caso del gobierno).



*Figura 5 Personas participantes en proceso BIA*

*Fuente: Elaboración propia*

De los miembros participantes de la ejecución del proceso del BIA, la organización comercial menciona poseer una única persona dedicada a conducir el proceso, mientras que en el ente gubernamental se utiliza un equipo completo dedicado al análisis de impacto de negocio (en este caso, se detalla que el equipo dedicado cuenta con entre 4 y 6 integrantes, quienes en conjunto llevan a cabo el proceso).

La duración de este proceso, según los encuestados es de entre 1 y 3 semanas para el ente comercial y de entre 2 a 3 meses en la organización de gobierno. Además, en el caso de esta última, se realiza un BIA por cada una de las dependencias organizacionales. Ambas organizaciones coinciden en que, para cada uno de los procesos críticos identificados se determinan las entradas y salidas, internas y externas. También ambos casos coinciden en considerar la criticidad de un proceso de negocio según el impacto financiero, operacional, regulatorio y legal, que tiene la pérdida (disrupción) del proceso para la organización.

Concuerdan las organizaciones en señalar que para el desarrollo del BIA se toman como referencia y analizan los datos históricos de interrupciones pasadas, y se consideran las dependencias internas, externas (como proveedores), el capital humano y el factor tecnológico de la organización durante la elaboración y conducción del BIA.

También la cadena de suministros es un factor considerado por ambas organizaciones, así como aquellos acuerdos de nivel de servicio con terceros (SLA). El ente gubernamental define 12 meses como su objetivo de frecuencia de actualización del BIA, mientras que el comercio lo define en 18 meses.

Finalmente, ante la consulta de si la organización se apega a algún estándar particular para la ejecución del BIA, la organización de gobierno declara que no sigue ningún estándar y en el caso del comercio, se utiliza el “*ISO 22301 - Societal security – Business continuity management systems*”.

#### **4.3 Interpretación de resultados de encuesta**

Como se mencionó brevemente, los resultados de una encuesta con población baja, como esta, no pueden ser tomados desde el punto de vista del rigor estadístico, sino que pueden ser analizados como un estudio de caso.

Bajo este esquema, es llamativo el hecho de que, incluso la organización gubernamental presenta pocas experiencias con el proceso del BIA (actualmente en ejecución el primero de estos), que podría interpretarse como poca madurez de las organizaciones con respecto del análisis de impacto. En conjunto con ese dato observamos que ninguna de las organizaciones utilizó asesoría o asistencia externa, pero aun así declaran que el proceso de ejecución del BIA tiende a ser complejo (con valoraciones de 5 a 7 en grado de dificultad).

El detalle de la razón que dificulta la ejecución del proceso BIA, nos demuestra qué factores como la probabilidad de omitir la inclusión de procesos críticos relevantes y la burocracia y desconocimiento son preocupaciones de los encuestados.

Podríamos interpretar esta realidad como argumento en favor de la necesidad de proveer herramientas a las organizaciones para facilitar el proceso del BIA. La captura de información de los procesos debe realizarse de manera tal que se fomente la inclusión de los productos, servicios y procesos críticos relevantes al BIA en ejecución, de manera natural.

Se observa además que, según la naturaleza de la organización, el equipo conductor del BIA puede ser conformado por uno o múltiples personas, esto demuestra la necesidad de que, cualquier herramienta de software para soporte de este proceso, debe tener la gestión de cuentas de usuario y pueda diferenciar el actuar de los usuarios de una misma organización.

El tiempo de ejecución del BIA parece tener una correlación con el tamaño de la organización y la cantidad de sus colaboradores en la misma a la organización con más de 200 asociados le toma entre 2 y 3 meses, mientras que a la organización de entre 31 y 50 asociados le toma entre 1 a 3 semanas.

Para las organizaciones encuestadas es relevante la inclusión de determinación de procesos críticos, la consideración de múltiples factores para la evaluación de la criticidad de un elemento, el análisis de datos históricos durante el proceso del BIA; esto se desprende del hecho que las organizaciones dicen tomar en cuenta los aspectos anteriores durante la ejecución de BIAs en la actualidad. Sucede lo mismo con factores como las dependencias internas y externas, así como

la cadena de suministros y los acuerdos de nivel de servicio (SLA); estos últimos también se consideran para la elaboración del BIA actualmente.

Se podría establecer o concluir que la madurez de las organizaciones participantes no parece ser demasiado alta, inferencia presumible en función de la declaración del ente gubernamental, de su desapego a cualquier estándar para el proceso del BIA en la actualidad y a la falta de especialización por parte de la organización comercial (ya que el estándar de referencia no se especializa en el BIA), ya que la misma en efecto, utiliza un estándar, pero no necesariamente especializado en el análisis de impacto de negocio.

#### **4.4 Análisis de resultados**

A partir de la información recolectada, es posible determinar algunas de las necesidades y requerimientos de las organizaciones para la ejecución satisfactoria del proceso del BIA. Las organizaciones que facilitaron información, cuentan con poca experiencia (han ejecutado solo una vez el proceso del BIA), por lo que sería de utilidad facilitarles una solución que guíe el análisis de impacto de negocio, de manera tal que aún aquellas organizaciones que se encuentran en etapas tempranas de la adopción de prácticas de continuidad de negocio obtengan resultados satisfactorios a partir del BIA.

A pesar de la limitada experiencia de las organizaciones encuestadas, estas no optaron por asesoría o consultoría externa, las razones para esto no están claras. Para dichas organizaciones probablemente sea más valiosa una herramienta que no involucre la contratación de expertos externos. Una solución de software podría ajustarse de manera más adecuada a tales escenarios.

En el caso de la organización gubernamental, la ejecución del BIA se lleva a cabo con un equipo de al menos 4 personas, lo que nos puede llevar a inferir la necesidad de que cualquier solución para el proceso del BIA cuente con soporte para equipos de múltiples integrantes y que no se enfoque en el BIA como proceso ejecutado por un único actor.

La dificultad de completar el análisis de impacto, que reportan las organizaciones (con puntuaciones entre 5 y 7) muestra la necesidad de facilitar el proceso. Es posible que otras organizaciones como las Pymes encuentren aún más desafiante el ejercicio de recopilación de datos y la conducción de un análisis de impacto, ya sea por falta de preparación y acompañamiento, así como por el simple hecho de que se tratará, en muchos casos, de un proceso nuevo para estas organizaciones.

El tiempo de ejecución del BIA es un factor importante para considerar; incluso en organizaciones como la comercial que fue partícipe de la encuesta (con entre 31 y 50 colaboradores), el tiempo reportado fue de entre 1 y 3 semanas, llegando hasta los 3 meses en el caso de la organización gubernamental.

Debe optimizarse la inversión de recursos y tiempo en funciones de soporte como lo es el BIA. Una herramienta capaz de reducir el tiempo requerido para finalizar el BIA y disminuir los recursos económicos invertidos, sería atractiva para organizaciones que actualmente manejan los costos asociados al BIA, o están considerando empezar a promover proyectos para la continuidad de negocio en donde se utilicen el análisis de impacto de negocio.

La estandarización del proceso es otro punto en favor de la digitalización del proceso del BIA. Las organizaciones encuestadas no utilizan en la actualidad herramientas o sistemas de software, sino que conducen la ejecución del BIA por medio de hojas de cálculo, documentos en físico y otros documentos de similar naturaleza. Al digitalizar el proceso del BIA, se puede proveer un marco común que respalde la ejecución de múltiples instancias del BIA, así como la actualización de los productos de BIAs anteriores. Además, al considerar la digitalización del proceso surge la necesidad de establecer cuál es el proceso canónico del BIA. Para responder a dicha necesidad hemos de recurrir a una fuente fiable que establezca la pauta de un BIA completo y correcto, esto es, un estándar.

Para una organización en donde se cuenta con poca madurez en aspectos de continuidad de negocio, el BIA será un elemento valioso para asegurar la sobrevivencia durante afectaciones o impactos, debidos a la materialización de riesgos y el fallo de las operaciones que impidan la entrega apropiada de los productos o servicios que la organización ofrece. De tal manera, el BIA será pues, una herramienta que provee un panorama más claro para afrontar un desastre de mejor manera y con la preparación que requiere un plan apropiado de continuidad de negocio.

## Capítulo 5. Propuesta de Solución

Dado el análisis diagnóstico realizado en la sección anterior, es posible determinar que existe una oportunidad clara para una herramienta que permita facilitar el proceso de ejecución del análisis de impacto de negocio. Las herramientas existentes parecen fallar en ofrecer una experiencia completa o un flujo claro en especial para organizaciones con poca o nula madurez en la ejecución de este importante proceso. Es por eso que queremos proponer una herramienta que sea capaz de conducir al usuario de manera sencilla, intuitiva y estandarizada durante la preparación, recolección de datos, análisis y manipulación de la información recopilada y generada durante todo el proceso de análisis de impacto de negocio.

Una herramienta de software es una opción que se ajusta apropiadamente como solución a uno de los problemas que motivaron el planteamiento de este trabajo final de graduación, es decir: el proveer a pequeñas y medianas empresas (y a cualquier otra organización pequeña o inmadura en procesos de continuidad de negocio) con una solución que mejore la probabilidad de éxito y supervivencia en el tiempo y que pueda apoyar su proceso de crecimiento y madurez.

Además, las herramientas de software permiten la adaptación a las necesidades actuales de las empresas, como lo son la conectividad, el tratamiento de datos de manera inteligente, el acceso remoto a recursos y la continuidad del negocio, así como la evolución y mejora continuas; todas estas características, muchas veces inherentes de las soluciones de software, proveen una serie de beneficios transversales a la organización, además de su objetivo último (en nuestro caso el del procesamiento del BIA).

En la sociedad actual, donde la información es uno de los activos más preciados por las organizaciones, es indudable que una herramienta capaz de almacenar y manejar de manera estructurada la información de aspectos de negocio, como son sus productos, procesos, actividades, entre otros, puede ser considerada una inversión a largo plazo: la información recopilada permitirá la toma de decisiones más informadas, más sensatas y más certeras en escenarios muchas veces críticos para la organización.

El análisis de impacto de negocio, es un proceso de gran valía para las organizaciones, las cuales podrían obtener aún más provecho de éste, cuando se combina con una herramienta de software como la que se propone. Hemos convenido llamar “**BIA Advisor**” (*Consejero BIA*, en español) a la herramienta o aplicación de software que proponemos como solución.

### **5.1 Aspectos de negocio**

Desde el punto de vista de negocio, la solución propuesta busca digitalizar el proceso de análisis de negocio; este es un proceso formal, el cual es referenciado por múltiples estándares; para nuestra propuesta, el ISO/TS 22317 (“*Societal security - Business continuity management systems - Business impact analysis*”), que se enfoca propiamente en el proceso del BIA. Debido al enfoque y especialización de este estándar, se toma como base para y como una fuente fiable de gran valor para conceptualizar, diseñar e implementar una herramienta de software como la que se plantea en esta propuesta de solución.

Según el estándar TS/ISO 22317, la preparación y ejecución del proceso del BIA está conformado por una serie de pasos o fases como se comenta a continuación. Inicia por la preparación y verificación de prerrequisitos, esta fase de prerrequisitos se encarga de asegurar que existan definiciones de contexto en que se desarrolla el BIA, el alcance de este, los roles y responsabilidades del equipo o involucrados de la ejecución posterior, así como la obtención del compromiso de la gerencia y que asegurará la asignación de los recursos para llevar a cabo el BIA de manera exitosa.

Aspecto importante de los prerrequisitos es la definición de los roles y responsabilidades, dentro de los roles podemos encontrar:

- El patrocinador del proyecto: debe ser una persona de alta gerencia y con autoridad para tomar decisiones.
- El comité de la conducción del BIA: proveen consejo y guía continua en el proceso del BIA.
- El líder del BIA: conduce el BIA y conoce la organización.
- El administrador de proyectos: que planea y administra el proyecto del BIA.
- Los dueños de los procesos de la organización: con conocimiento sobre los procesos y que asisten al administrador de proyectos para encontrar expertos en las materias.
- Los gerentes de actividades: que tienen conocimiento detallado de actividades de los procesos de la organización.

Posterior a la verificación de prerrequisitos, el estándar propone una fase o paso inicial, llamado “Plan y Administración del Proyecto”, este paso comprende parte del proceso de obtención del compromiso de la gerencia y de los recursos y

asignación de roles, así como el planeamiento de las actividades propias del proyecto de ejecución del BIA. En esta fase se establece cómo se realizará la administración e implementación del BIA y que la manera en que se llevará el seguimiento y los reportes requeridos, así como los procesos de recolecciones de lecciones aprendidas.

De manera seguida, el ISO/TS 22317 establece el paso uno, de “Priorización de productos y servicios”, en el que se pretende realizar un sondeo inicial por parte de la alta gerencia de la organización para determinar todos aquellos productos o servicios que provee o produce la organización y que conformarán el portafolio de dicha organización, se trata pues de una visión general de aquellos elementos fundamentales del giro de negocio, y que según los objetivos de la organización y su estrategia le dan sentido a esta. Dado que se trata de productos y servicios, es importante capturar en esta fase elementos como periodos máximos de interrupción (MAO) y el razonamiento para dicho objetivo, así como aquellos requisitos para asegurar la entrega del producto o servicio.

Será de utilidad también, capturar aquellos razonamientos que establezcan impactos financieros, reputacionales, legales, información que debe ser recolectada y analizada como parte del BIA. Al final de esta fase, se espera poder tener una lista documentada y priorizada de los productos y servicios, así como la identificación de obligaciones legales, requerimientos de entrega para los productos, así como el personal requerido.

En el paso dos, definido por el ISO/TS 22317, se toman los insumos del paso anterior como entradas, identifican aquellos procesos que soportan a los productos y servicios analizados; se llevan a cabo la identificación de las relaciones entre

productos y servicios, con los procesos y las dependencias entre ellos, además se evalúa el impacto por la falla de cada proceso. Puede determinarse entonces la criticidad de los procesos, basado en la criticidad de los productos o servicios que soportan, por lo que puede asignárseles una prioridad según sus interdependencias.

El paso tres requiere de un análisis en el nivel más granular, porque este trata de determinar las actividades constitutivas de los procesos del paso anterior, así como detalles de estas: duración, condiciones, activos, equipo, personal, instalaciones, dependencias y otros recursos que requiere la actividad para llevarse a cabo. Con información de ese nivel será posible determinar luego, si los objetivos de recuperación establecidos en el nivel de productos y servicios son coherentes y alcanzables. En este paso podemos determinar el impacto asociado a la falla de una actividad y podremos obtener una lista priorizada de actividades que soporten procesos críticos.

El análisis y consolidación de información y resultados, se plantea como el cuarto paso o fase del proceso del BIA, y consume la información de todos los pasos anteriores. A este nivel, el estándar ISO propone aplicar métodos de análisis como: análisis de interdependencias, análisis financiero, sentido común, SWOT (Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas [por sus siglas en inglés]), revisión de reportes post-incidente y SIPOC (Proveedores, Entradas, Procesos, Salidas y Clientes [Por sus siglas en inglés]).

Al finalizar se espera obtener confirmaciones de impacto sobre tiempo por fallas en productos, procesos o actividades, la revisión de dependencias entre elementos de dicha jerarquía, la consolidación de requerimientos de recursos y la confirmación de interrelaciones en la organización. Con un panorama más amplio a

partir del análisis anterior, las organizaciones podrán entender de mejor manera el impacto de negocio que tendrían fallas en su capacidad de entregar productos y servicios a sus clientes.

A partir de los resultados anteriores, estos deben obtener el aval de la gerencia; esto es, el visto bueno de los resultados. Al presentar los hallazgos a la alta gerencia, la organización podrá tomar decisiones estratégicas necesarias para asegurar el menor impacto ante situaciones eventuales que afecten su funcionamiento. Debe presentarse a la alta gerencia el reporte de resultados, así como recomendaciones que pueden integrarse al plan de continuidad de negocio, así como la justificación de dichas recomendaciones y conclusiones generales.

Las fases anteriores definidas por el ISO/TS 22317 y la forma en que este estándar está descrito, alude claramente a la ejecución del impacto de análisis de negocio a manera de proyecto, es decir, de un proyecto de TI; un proyecto de esta naturaleza se ajusta de manera natural con herramientas de software que puedan soportarlo, para facilitar su ejecución. Además, el ISO/TS 22317, al seguir un esquema de pasos, con entradas y salidas en cada uno de estos pasos, puede mapearse a un flujo de trabajo que puede digitalizarse por medio del software que proponemos como solución.

Las entradas de cada paso pueden entenderse como las entradas de un usuario en un sistema de TI, y las salidas como el resultado del procesamiento que ejecuta dicha aplicación de software. Un razonamiento evidente es pues, que los requerimientos funcionales de un software que soporta el BIA, pueden ser extraídos a partir de los pasos del ISO/TS 22317. A continuación, comentamos aquellos requerimientos funcionales de alto nivel que se desprenden del estándar.

## 5.2 Requerimientos funcionales

- a) Naturaleza progresiva e incremental del proceso del BIA: El ISO/TS 22317 propone el abordaje del análisis de impacto de negocio a manera de progresiva, que describe los elementos más generales primero (productos y servicios), y luego procede a desmenuzarlos (en procesos y luego actividades).
  
- b) Verificación de prerrequisitos. La herramienta debe asegurar que los prerrequisitos están presentes antes del inicio de la ejecución del BIA, esto es, asegurar que se cuenta con definiciones de contexto, alcance, roles y responsabilidades y el compromiso de las partes involucradas. Una vez confirmados estos requisitos pueden proseguirse a la fase de ejecución. En el caso de la captura de información de personal, es necesario un punto de contacto, que en el caso de esta solución se trata de una dirección de correo electrónico.
  
- c) Captura de información de productos y servicios. La solución capturará de primera entrada aquella información de productos y servicios relevante para el análisis de impacto, entre los datos que deben incluirse se encuentran: nombre y descripción, MAO/MTPD (periodo máximo de interrupción) y el razonamiento de esta métrica, requisitos para la entrega (que podrían incluir: tiempo, calidad, cantidad, niveles de servicio, entre otros) y las categorías de impacto que pueden presentarse ante la falla del producto o servicio. Además, debe quedar clara la prioridad que la alta gerencia le asigna.

- d) Captura de información de procesos. Para los procesos que sustentan la prestación de un servicio o la entrega de un producto, es necesario capturar: nombre, descripción, el impacto por la falla, y las interrelaciones del proceso (el listado de productos y servicio de los que forma parte).
- e) Captura de información de actividades. En el nivel más detallado, es necesario que la herramienta propuesta capture las actividades de bajo nivel que constituyen los procesos anteriormente documentados, su nombre, descripción, y aspectos relacionados al tiempo y duración de la actividad, recursos requeridos (como personal, equipo, instalaciones o proveedores). A este nivel se capturan objetivos de recuperación en caso de fallo de la actividad y los procesos soportados. A partir de las interrelaciones de las actividades será posible determinar aquellas que son prioritarias.
- f) Alcance del BIA. Las organizaciones pueden realizar múltiples procesos de análisis de impacto de negocio focalizado en grupos de productos o servicios particulares según la necesidad de negocio. Se desprende entonces el requerimiento de establecer alcances al usar conjuntos de productos y servicios para este fin.
- g) Consolidación de información. Una vez que se ha recopilado la información relevante, es necesario consolidarla en un único lugar que permita tener una perspectiva general de la situación, por lo que la herramienta debe proveer tal facilidad, con el fin de hacer posible un análisis integral de la situación de la organización.

- h) Análisis de información. El conductor del BIA tiene como una de sus tareas de mayor relevancia el análisis de la información recolectada. Este análisis desemboca en una serie de conclusiones, resultados, recomendaciones y demás documentación; todo esto debe ser apropiadamente capturado por el software de soporte del BIA que se propone como solución.
- i) Documento de resultados. Una vez que ha concluido el análisis de la información, se hace necesario presentar los resultados del BIA en un formato adecuado a las partes interesadas. La solución propuesta ofrece la generación de un documento formal que puede ser utilizado para la obtención del aval de la gerencia u otras autoridades involucradas. Este documento también debe contar con la información recopilada.
- j) Reutilización de información. El ISO/TS 22317 establece la necesidad de revisar el BIA con frecuencias anuales, pero también ante cambios estratégicos, de productos y servicios, ante cambios regulatorios o contractuales. La propuesta de solución planteada debe permitir reutilizar aquella información que se mantiene válida y la posibilidad de actualizar aquella que haya cambiado; esto para cualquier revisión del BIA.
- k) Proveer insumos para las estrategias de continuidad de negocio. La herramienta debe proveer cualquier informe generado con información relevante que sea de utilidad para la estrategia de continuidad de negocio, la priorización durante análisis de riesgos y procesos similares.

Para comprender un poco mejor cada una de las secciones que integran el desarrollo que se propone, se muestra a continuación la siguiente imagen con una distribución de alto nivel, de cada uno de los procesos que abarca:



*Figura 6 Distribución de procesos en la herramienta propuesta*

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.3 Requerimientos no funcionales

Además de los requerimientos funcionales para la herramienta propuesta, es necesario establecer algunos requerimientos no funcionales que se comentan a continuación.

- a) **Facilidad de uso.** La solución propuesta pretende apoyar a las Pymes en la ejecución del proceso del BIA. Debido a que las Pymes se presentan en muchas formas, la herramienta debe ser de fácil uso e intuitiva, de manera que incluso aquellas organizaciones conformadas por personas sin conocimiento previo del análisis de impacto de negocio puedan comprender el proceso y el flujo de este.
- b) **Confidencialidad.** La información recopilada en el proceso del BIA debe ser resguardada al utilizar las mejores medidas de seguridad que aseguren su confidencialidad. Datos como productos o servicios en algunos casos son información pública, pero detalles como los requerimientos para la entrega, aspectos legales, la criticidad para el negocio, los procesos internos de la organización, direcciones de correo electrónico y muchos otros elementos son sensibles para la organización. El acceso a los datos de la organización no puede ser irrestricto, por lo que la herramienta deberá integrar autenticación y autorización como parte de sus características esenciales y requerimientos no funcionales. Además, el software de esta propuesta requerirá de comunicaciones seguras cuando se realice el acceso remoto hacia la herramienta, de manera que cualquier dato que pudiera ser interceptado se presente como información cifrada.
- c) **Integridad.** La información debe ser almacenada de manera tal que se mantenga su integridad, y se permita su actualización en caso de ser necesario. La propuesta de solución permitirá la corrección de datos

almacenados previamente, y asegurará la integridad de estos a lo largo del tiempo.

- d) Disponibilidad. Las organizaciones actuales requieren acceso expedito a la información, para la toma eficaz de decisiones que requiere su giro de negocio. El acceso remoto a la información es una forma de proveer un grado adecuado de disponibilidad a las organizaciones (la información disponible cuando y donde lo requieran).

En la siguiente imagen queremos esquematizar todas las facilidades y ventajas que se podrán obtener al automatizar el proceso de análisis de impacto de negocio y los efectos positivos que se persiguen para aquellas organizaciones que hagan uso de la herramienta, especialmente las Pymes:



*Figura 7 Valor agregado de la propuesta*

*Fuente: Elaboración propia*

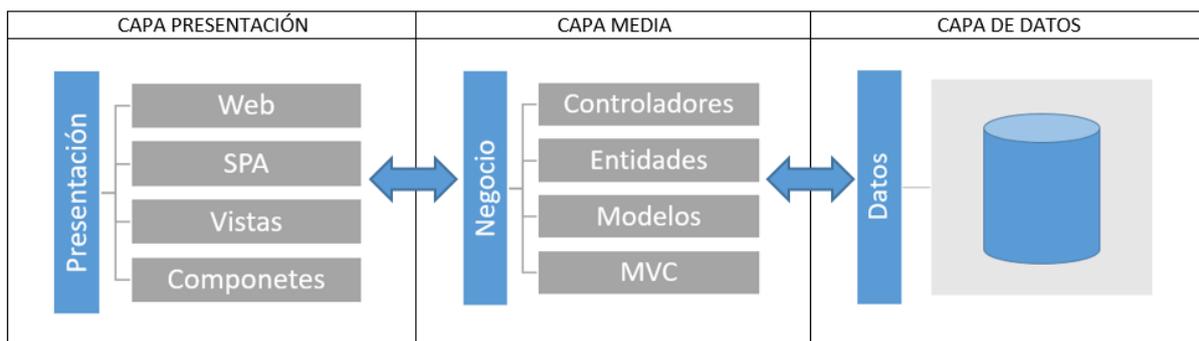
#### 5.4 Aspectos arquitectónicos de la propuesta

Desde el punto de vista estructural, la propuesta de solución propone una herramienta de software que responde a la siguiente descripción: se trata de aplicación web en la que se separan al menos 3 grandes componentes:

- a) Capa de presentación o interfaz gráfica. Esta parte de la solución presentará al usuario los elementos suficientes y necesarios para ingresar los datos requeridos para llevar a cabo el proceso BIA, administrar esa información, así como la ejecución del flujo definido en las fases o pasos del BIA según la ISO/TS 22317. También incluye secciones donde el ejecutor del BIA pueda agregar comentarios, recomendaciones y conclusiones sobre el proceso de análisis de impacto de negocio. Además, esta interfaz facilitará a los usuarios del sistema acceso a la generación de reportes del BIA y permitirá la verificación de prerrequisitos previos a la ejecución del BIA. Finalmente, es importante indicar que la interfaz de usuario solo estará disponible para usuarios previamente autenticados por medio de un usuario y contraseña válidos.
  
- b) Capa de lógica de negocio. Se trata de otra gran parte del sistema que abstrae la lógica de negocio y el procesamiento de aquellas operaciones iniciadas por medio de la interfaz gráfica. Esta sección recibirá todas las peticiones desde la capa de presentación junto con las credenciales válidas del usuario y orquestrará el acceso a la información con base en datos, ejecutará las transformaciones necesarias sobre dicha información, que incluyen acciones como compilación de datos, procesamiento de estos con el fin de que sean adecuados para presentarlos en la interfaz gráfica. Este

componente, seccionado de esta manera, permite la adecuada separación de responsabilidades entre componentes de software. No está de más aclarar, que esta capa protegida por medio de un proceso de autorización, que requiere que el cliente presente un *token* de acceso para validar la ejecución de cualquiera de sus operaciones, por lo que no se permite el acceso irrestricto.

- c) Base de datos. Se trata de una base de datos SQL en donde se almacena la información capturada de los usuarios. Esto incluye productos, servicios, procesos, actividades, datos del proceso del BIA, y de la organización, así como datos de usuario y sus credenciales (no almacenada en plano, sino su representación criptográfica). Esta base de datos secciona la información por medio de la compañía a la que el usuario pertenece. De manera tal que se pueda compartir información entre usuarios de una misma compañía.



*Figura 8 Diagrama de alto nivel de la solución*

*Fuente: Elaboración propia*

Desde un nivel macro, podemos observar que se trata de una aplicación de al menos tres capas de separación: presentación, capa de lógica de negocio y base de datos. No obstante, tanto los componentes que interactúan en la capa de

presentación como en la capa de lógica de negocio, orquestan elementos que utilizan patrones arquitecturales propios.

En el caso de la interfaz gráfica, esta fue implementada por medio del patrón de: aplicación de una sola página. Esto quiere decir que la interacción del usuario con aplicación no se realiza por medio de navegación, sino a través de carga la dinámica y asíncrona de componentes dentro de vistas, las cuales tienen un comportamiento reactivo.

Por otra parte, la capa de lógica de negocio utiliza el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), que permite la segregación de funciones y subcomponentes. Finalmente, la base de datos será relacional y estructurada, de la cual, seguidamente se muestra el diagrama Entidad-Relación final utilizado en la propuesta:

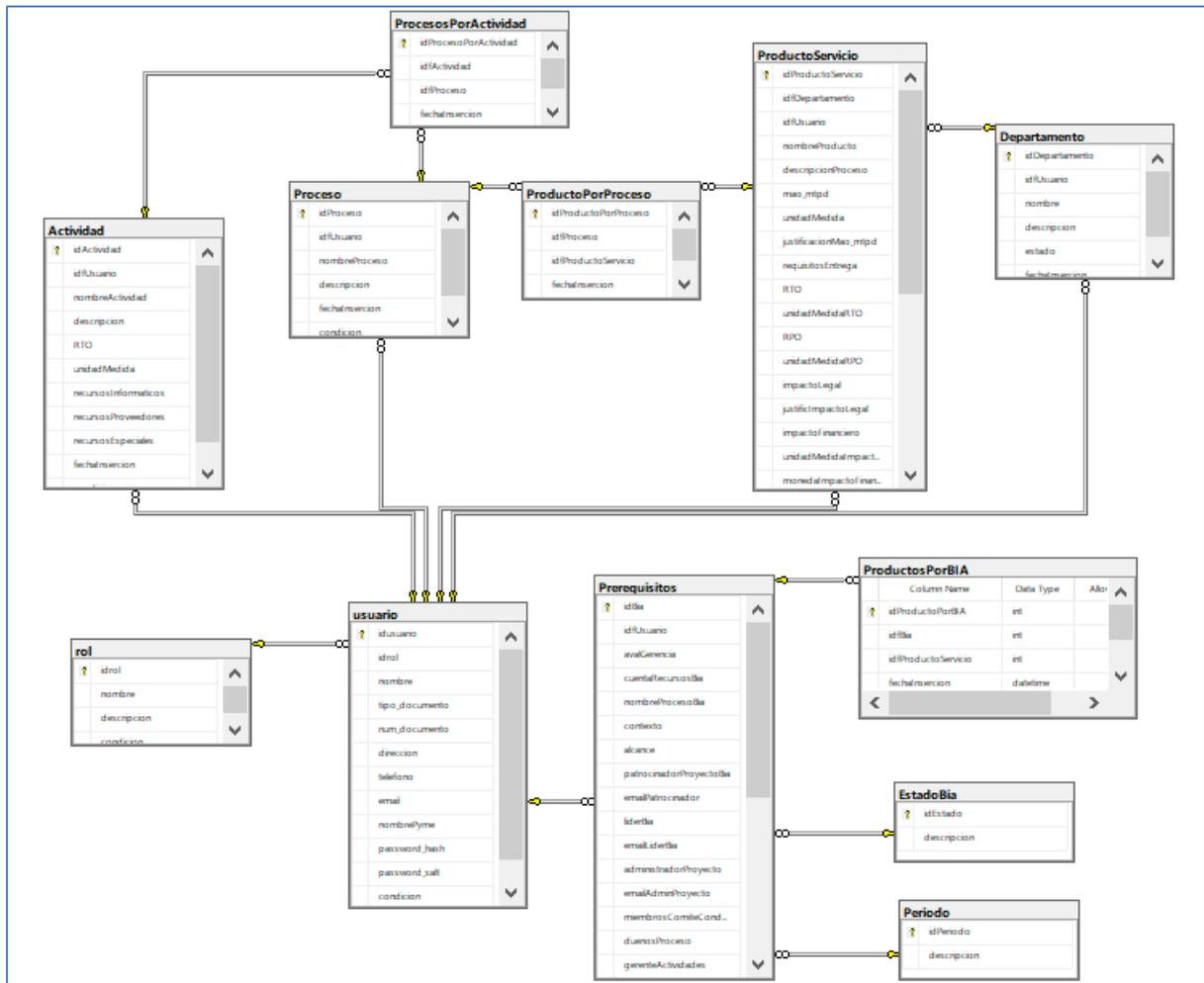


Figura 9 Diagrama Entidad Relación de la solución

Fuente: Elaboración propia

## 5.5 Aspectos de Diseño

La propuesta cuenta con varios elementos y características importantes en el nivel de diseño y experiencia de usuario final, que merece la pena mencionar.

Diseño visual. La interfaz gráfica o capa de presentación es adaptable a las diferentes dimensiones, dependiendo del tamaño del dispositivo donde se esté accediendo, lo cual se conoce como propiedad responsiva de la aplicación y estará conformada por al menos tres partes principales, están son:

- a. Barra de encabezado. Permite el acceso a los botones de inicio y fin de sesión, además de mostrar el título de la aplicación. Presenta el botón de menús especialmente útil en dispositivos móviles, en donde el tamaño de la pantalla hace necesario que la barra lateral de navegación (descrita en el siguiente punto), se encuentre oculta hasta que sea requerida por el usuario.
  
- b. Menú principal. Se trata de una barra desde donde se puede acceder a cualquiera de las secciones del sistema. Esta está seccionada por medio de un menú de dos niveles: el primer nivel contiene los siguientes elementos:
  - i. Inicio. Este ítem permite al usuario volver de manera sencilla a la pantalla de inicio del sistema. Además, se brinda al usuario una breve introducción al usuario sobre el sistema, el proceso del BIA y su relevancia.
  
  - ii. Datos del negocio. Esta sección permite recopilar todos los datos de la organización que podrán ser luego reutilizados en múltiples análisis de impacto de negocio. Esto incluye datos de productos, servicios, procesos y actividades.
  
  - iii. Ejecución del BIA. Por medio de este elemento, el usuario puede iniciar el proceso de coordinación y ejecución del BIA, verificar requisitos, además de proveer un punto donde documentar el

análisis y la consolidación de resultados, así como el seguimiento del aval de la gerencia del proceso del BIA actual.

- iv. Resultado del BIA. El usuario podrá generar un informe consolidado de la situación del BIA, así como dar por finalizado el mismo para bloquear ediciones sobre el mismo.
  - v. Catálogo. Por medio de esta sección es posible administrar elementos propios de la naturaleza de la organización, como lo son los departamentos existentes.
- c. Área de trabajo. Esta es la zona principal con la cual el usuario interactúa, y es cambiante según la selección del usuario en el menú principal. Algunos elementos son genéricos entre las diferentes opciones, por ejemplo, el usuario podrá realizar búsquedas sobre los registros de productos, servicios, procesos y actividades aún si estos pertenecen a diferentes elementos del menú principal. Además, en muchos casos se le presenta al usuario la opción de generar e imprimir un reporte relacionado al contenido actualmente en pantalla.
- El botón de ayuda permite al usuario consultar la descripción del contenido actual y el significado de los términos utilizados. Aun así, la funcionalidad principal del área de trabajo es la administración y manejo del contenido de la organización y de la ejecución del BIA. Para cada tipo de contenido (productos, servicios, etc.) se presenta una tabla histórica con todos los elementos previamente agregados, al lado de esta la tabla

se ofrece la opción de agregar nuevos elementos (por medio de un botón “+”), que presenta al usuario un formulario distinto para cada tipo de contenido. El formulario es presentado por medio de una ventana flotante, de la siguiente manera:

- i. Formulario de creación de producto o servicio. Este formulario requiere del nombre y descripción del producto o servicio, así como el departamento al cual este está asociado. Se captura también el MAO/MTPD y su justificación, el RTO y RPO, sus unidades de medida (de tiempo), los requisitos para la entrega del elemento, la importancia o prioridad del producto para la organización. Finalmente, se captura aquellos tipos de impactos que se presentarían en caso de no poder entregar el producto/servicio y su justificación, así como el impacto financiero por unidad de tiempo.
  
- ii. Formulario de creación de procesos. El formulario de creación de procesos requiere el nombre del proceso, la descripción del mismo, y el listado de aquellos productos y servicios que son soportados por el proceso que está siendo creado. Por medio de esta información luego será posible establecer las relaciones y dependencias entre todos estos elementos.
  
- iii. Formulario de creación de actividades. En el caso de las actividades, se requiere el nombre y la descripción de la actividad, así como su RTO con unidad de medida, y el listado de recursos

requeridos para la ejecución de la actividad (recursos informáticos, proveedores y recursos especiales), así como todos los procesos que son soportados por la actividad en cuestión.

El componente del área de trabajo, se adapta, como se mencionó brevemente, al contenido del proceso de ejecución del BIA, para iniciar dicho proceso, se requiere de la creación de un nuevo proceso BIA. Para el análisis y consolidación de datos del BIA, se requiere una serie de datos. Es por lo anterior que se presentan al usuario los formularios como se describe a continuación:

- i. Formulario de creación de proceso del BIA. Nombre del proceso BIA POR ejecutar, el periodo en el cual se ejecuta (ya sea trimestral, semestral, anual), la confirmación de que existe compromiso de la gerencia y los recursos necesarios para ejecutar el BIA. Se captura el contexto y el alcance del análisis de impacto de negocio, así como las personas involucradas en el mismo: el patrocinador del proyecto, el líder del BIA, el administrador del proyecto, y los correos electrónicos de cada uno. Se obtiene también la confirmación de que se han identificado los miembros de la conducción del proyecto, los dueños de los procesos y los gerentes de actividades. Finalmente, se agrega el listado de los productos y servicios que serán considerados en el BIA actual (pueden ser todos o algunos de los que fueron registrados para la organización, lo que limita el alcance del BIA). Adicionalmente, y como parte de las reglas de negocio que implementa el sistema, no

es permitido crear un proceso BIA nuevo hasta que el actual no se encuentre en estado: FINALIZADO.

- ii. Formulario de análisis y consolidación del BIA. La mayoría de datos de este formulario son proveídos a manera de referencia, el usuario no necesitará proveer dicha información, porque ya lo ha hecho en otras secciones del sistema, ejemplos de esta información incluyen: el usuario que genera el proceso del BIA (el usuario de la herramienta propuesta), el nombre de la organización/empresa que lleva a cabo el BIA y el nombre del proceso del BIA, así como el estado del BIA, los productos, servicios, procesos y actividades relevantes y que pertenecen al contexto del BIA. El ejecutor del análisis de impacto de negocio deberá agregar en esta sección las sugerencias que haya generado durante la ejecución del BIA, así como las conclusiones del mismo, de manera tal que se consolide la información del proceso.
- iii. Formulario de aval de gerencia y dependencias. Finalmente, el aval de la gerencia requiere verificar que se cuenta con el aval de los gerentes de la organización, que incluye producción, operaciones, comercialización, así como las direcciones de correo de estos gerentes, así como las conclusiones y consideraciones finales por parte de la gerencia.

El proceso de análisis de impacto de negocio finaliza cuando el usuario accede a la sección de resultado del BIA, y presiona el botón de finalizar proceso. En ese momento el BIA actual no puede ser editado y toda la información será bloqueada en el proceso actual. En esta pantalla es posible exportar el resultado del BIA hacia un informe final en un documento descargable con toda la información y resultados apropiadamente formateados.

## 5.6 Aspectos técnicos y detalles de implementación

La implementación de la herramienta utiliza las siguientes tecnologías:

- Vue.js. Este es un entorno de trabajo creado en Javascript, de código abierto, especializado para la construcción de interfaces web, que permite la creación de aplicaciones web de una página (SPA). Esta librería se utilizó para la construcción de la porción de interfaz gráfica de la propuesta: *BIA Advisor*.
- Vuetify. Forma parte de una de las librerías de componentes de Vue.js que permite acelerar el desarrollo de interfaces gráficas. Provee componentes como: listas, tablas, menús, botones, mensajes de diálogo, entre otros, que pueden ser utilizados de manera sencilla en una aplicación que soporte Vue.js. Esta librería permite el diseño y desarrollo de un aspecto consistente a través del sitio web, por medio de estilos y componentes que dan una experiencia de usuario más agradable.
- Axios. Se trata de un cliente que funciona por medio del protocolo HTTP, es utilizado para hacer posible la comunicación entre la interfaz gráfica

(capa de presentación) y todos los servicios que soportan la lógica de negocio, por medio de peticiones AJAX. Se trata de una librería Javascript que es utilizada desde la implementación de Vue.js en múltiples secciones del sitio. Las peticiones enviadas por medio de Axios también contienen el token de acceso requerido para autorizar y asegurar las peticiones desde la capa de presentación con la capa de lógica de negocio, por medio de los servicios Rest.

- ASP.Net Core. Este es un entorno de trabajo para desarrollo de aplicaciones web, servicios y recursos web para la plataforma Microsoft.Net, basada en el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador). Se utilizó en el desarrollo de toda la capa de lógica de negocio y acceso a datos, por lo tanto, responde a las peticiones que llegan desde la interfaz de presentación creada en Vue.js, que son enviadas por Axios. Se utilizó C# como lenguaje de programación.
- SQL Server. Este es el motor de base de datos utilizado para el almacenamiento y consulta de información de los usuarios. Posee muchas y variadas funcionalidades y es de descarga gratuita.

Una parte importante dentro de todo el proceso de diseño de la herramienta de ayuda y asistencia para la generación de análisis de impacto de negocio, es la estructuración de la arquitectura de software implementada. Para ampliar un poco más sobre esta parte, ha de indicarse que la solución ha sido dividida en tres capas a saber:

## **Capa de presentación**

Está formada por un proyecto principal y aislado de la capa de lógica de negocio y acceso a datos. Contiene toda la funcionalidad y diseño final que se presentará de cara al usuario final. Por medio de éste, se hará la captura de todos los datos necesarios y requeridos para el desarrollo del análisis de impacto de negocio. Además, contiene las validaciones de datos necesarias para el correcto procesamiento y almacenamiento de los datos.

## **Capa media (lógica de negocio)**

Esta capa está formada por dos proyectos más. Un proyecto donde se administran todas las entidades (clases) que definen el modelo de datos, y otro proyecto llamado DATOS, que será el que va a interactuar con la base de datos propiamente. En este proyecto en particular, se ha utilizado la tecnología de Microsoft Entity Framework para la interacción con el gestor de base de datos SQL Server 2017 Express.

## **Capa de acceso a datos**

Donde serán guardados los datos ingresados por medio del aplicativo. Como se ha indicado en otros apartados de este documento, se ha seleccionado el gestor de base de datos SQL Server 2017 Express como repositorio final.

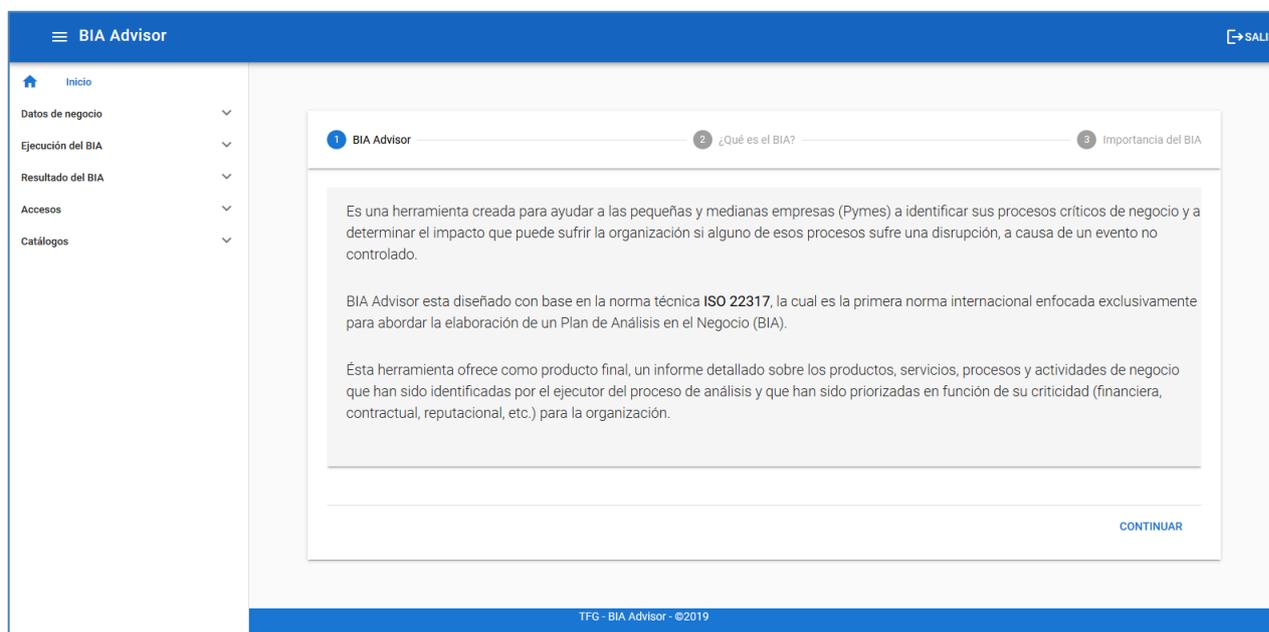
## **5.7 Muestra del sistema propuesto**

Hemos considerado pertinente agregar algunas imágenes correspondientes al sistema de asistencia para el análisis de impacto de negocio (BIA), para pequeñas y medianas empresas (Pymes), propuesto por el equipo de trabajo y

desarrollo, que como se mencionó previamente, hemos llamado: *BIA Advisor*. Las imágenes se presentan a continuación:

## Página inicial

Esta es la pantalla inicial que recibe al usuario en el instante mismo de haber ingresado correctamente al sistema. Posee información relativa al proceso BIA, su importancia y características e introduce al usuario a un vistazo general del sistema.



*Figura 10* Página principal de inicio, donde se le da la bienvenida al usuario y se le introduce en aspectos, conceptos e importancia del proceso BIA

*Fuente: Elaboración propia*

## Productos y servicios

En esta página se realiza la captura de todos aquellos productos o servicios que la organización considere necesarios.

The screenshot displays the 'BIA Advisor' application interface. On the left, a navigation menu includes 'Inicio', 'Datos de negocio', 'Productos y servicios', 'Procesos', 'Actividades', 'Ejecución del BIA', 'Resultado del BIA', 'Accesos', and 'Catálogos'. The main content area is titled 'Agregar producto o servicio' and contains the following form fields:

- 'Nombre del producto o servicio' (text input)
- 'Departamento asociado' (dropdown menu)
- 'Descripción del proceso para crear el producto o servicio' (text area)
- 'MAO / MTPD' (text input with a dropdown arrow)
- 'Razones de impacto - justificación del MAO / MTPD' (text area)
- 'RTO' (text input with a dropdown arrow)

The background shows a list of items with columns for 'Fecha creación' and 'Estado', and a 'SALIR' button in the top right corner. The footer of the application reads 'TFG - BIA Advisor - ©2019'.

*Figura 11 Pantalla de captura de productos y/o servicios.*

*Fuente: Elaboración propia*

## Procesos

En esta página se realiza la captura de todos los procesos que la organización considere necesarios.

The screenshot shows the 'Agregar proceso' (Add process) form within the BIA Advisor application. The form is overlaid on a sidebar menu and a main content area. The sidebar menu includes sections for 'Datos de negocio' (Business Data) with sub-items 'Productos y servicios', 'Procesos', and 'Actividades'; 'Ejecución del BIA'; 'Resultado del BIA'; 'Accesos'; and 'Catálogos'. The main content area shows a table with columns for 'Estado' and 'ACTIVO', and a 'page: 5 1-4 of 4' indicator. The form itself has the following fields:

- Nombre del proceso**: A text input field.
- Descripción del proceso**: A large text area for detailed description.
- Producto o servicio a asociar**: A dropdown menu.
- Opciones**: A table with a header 'Nombre producto o servicio relacionado ↑' and a message 'No hay productos/servicios asociados en este momento...'. Below the table is a 'Rows per page: 5' control.

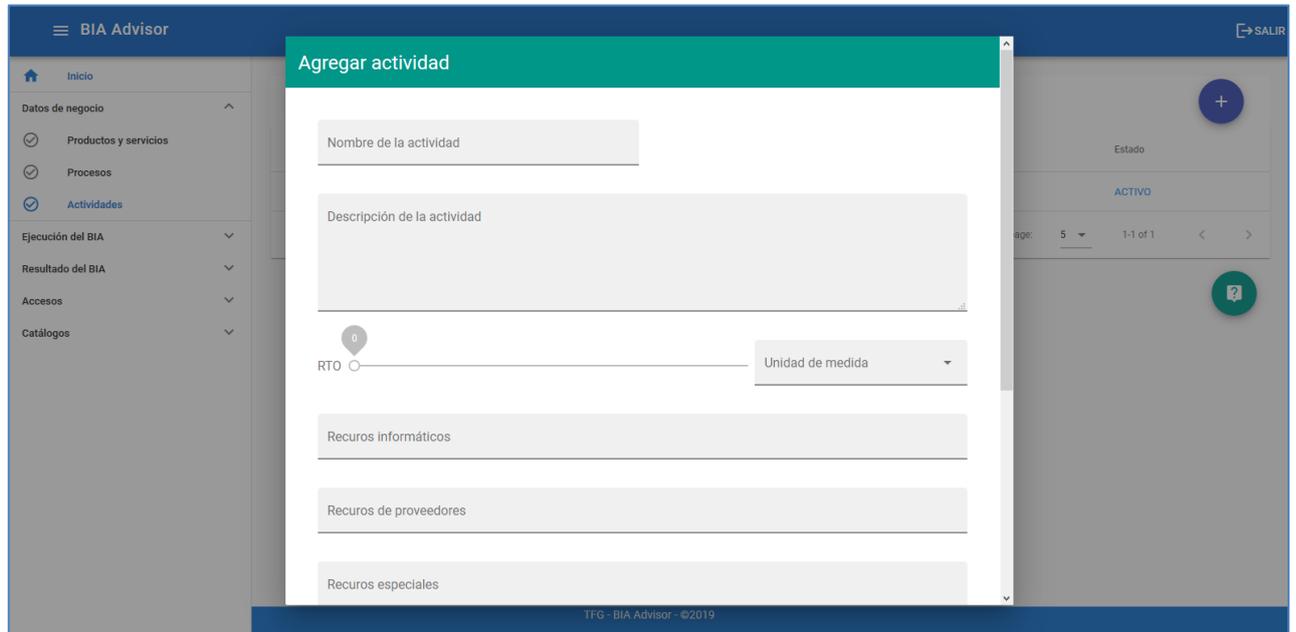
At the bottom of the form, there are 'CANCELAR' and 'GUARDAR' buttons. The footer of the application shows 'TFG - BIA Advisor - ©2019'.

*Figura 12 Pantalla de captura de procesos*

*Fuente: Elaboración propia*

## Actividades

En esta página se realiza la captura de las actividades que la organización considere necesarias.



The screenshot shows the 'Agregar actividad' (Add activity) form within the BIA Advisor application. The form is displayed in a modal window over a blurred background of the main application interface. The form fields include:

- Nombre de la actividad**: A text input field for the activity name.
- Descripción de la actividad**: A larger text area for the activity description.
- RTO**: A numeric input field with a '0' icon, representing the Recovery Time Objective.
- Unidad de medida**: A dropdown menu for selecting the unit of measurement.
- Recursos informáticos**: A text input field for IT resources.
- Recursos de proveedores**: A text input field for provider resources.
- Recursos especiales**: A text input field for special resources.

The application header shows 'BIA Advisor' and a 'SALIR' button. The left sidebar contains navigation options like 'Inicio', 'Datos de negocio', 'Productos y servicios', 'Procesos', 'Actividades', 'Ejecución del BIA', 'Resultado del BIA', 'Accesos', and 'Catálogos'. The right sidebar shows the 'Estado' (ACTIVE) and a page indicator 'page: 5 1-1 of 1'.

*Figura 13 Pantalla de captura de actividades.*

*Fuente: Elaboración propia*

## Proceso BIA

En esta página se realiza la captura todos los datos que conformarán el proceso BIA como tal y que tendrá relación con los demás datos previamente capturados.

The screenshot shows the 'Agregar proceso BIA' (Add BIA Process) form within the BIA Advisor application. The form is displayed in a modal window over a dashboard. The dashboard on the left has a sidebar with navigation items: Inicio, Datos de negocio, Ejecución del BIA (with sub-items: Procesos BIA, Análisis y consolidación, Aval de gerencia), Resultado del BIA, Accesos, and Catálogos. The main content area of the dashboard shows a 'Fecha creación' (Creation Date) of 20/03/2019 08:53 and a page indicator 'Page: 5 1-1 of 1'. The 'Agregar proceso BIA' form itself contains the following fields and controls:

- Nombre del proceso BIA (Text input)
- Periodo (Dropdown menu)
- Existe compromiso de la gerencia (Toggle switch, currently off)
- Existen recursos para ejecutar el BIA (Toggle switch, currently off)
- Contexto por el cual se ejecuta el BIA (Text area)
- Alcance del BIA a ejecutar (Text area)
- Patrocinador del proyecto (Text input)
- email (Text input with an envelope icon)

At the bottom of the application window, the text 'TFG - BIA Advisor - ©2019' is visible.

*Figura 14 Pantalla de configuración del proceso BIA general (prerrequisitos).*

*Fuente: Elaboración propia*

## Análisis y consolidación

En esta parte se realiza la consolidación de toda la información del BIA y se muestra al evaluador para que proponga anotaciones o consideraciones adicionales, indique correcciones o emita observaciones sobre algún aspecto en particular.

**PRODUCTOS Y SERVICIOS ASOCIADOS AL PROCESO BIA**

Nombre producto o servicio	MAO/MTPD	RPO	RTO	Impacto Financiero	Nivel de importancia						
Jarras personalizadas	7 x DIA	4 x DIA	5 x DIA	500,000.00 x DIA	NORMAL						
<table border="1"> <tr> <td>Impacto Financ. Hora 20833.33</td> <td>Impacto Financ. Día 500000</td> <td>Impacto Financ. Semana 3500000</td> <td>Impacto Financ. Mes 14700000</td> <td>Impacto Financ. Año 176400000</td> <td>Moneda utilizada COLON</td> </tr> </table>						Impacto Financ. Hora 20833.33	Impacto Financ. Día 500000	Impacto Financ. Semana 3500000	Impacto Financ. Mes 14700000	Impacto Financ. Año 176400000	Moneda utilizada COLON
Impacto Financ. Hora 20833.33	Impacto Financ. Día 500000	Impacto Financ. Semana 3500000	Impacto Financ. Mes 14700000	Impacto Financ. Año 176400000	Moneda utilizada COLON						
Sobres membretados	9 x SEMANA	11 x SEMANA	11 x SEMANA	250,000.00 x HORA	ALTA						

**PROCESOS ASOCIADOS AL BIA**

Nombre proceso relacionado al proceso BIA	Criticidad del proceso
Fabricación de papelería	NORMAL
Arte y diseño	ALTA
Proceso prueba	NORMAL
Otro proceso de prueba	NORMAL

**ACTIVIDADES ASOCIADAS AL PROCESO BIA**

Nombre actividad relacionada al proceso BIA	RTO	Unidad medida / RTO
---	-----	---------------------

Figura 15 Pantalla de análisis y consolidación de información.

Fuente: Elaboración propia

## Aval de gerencia

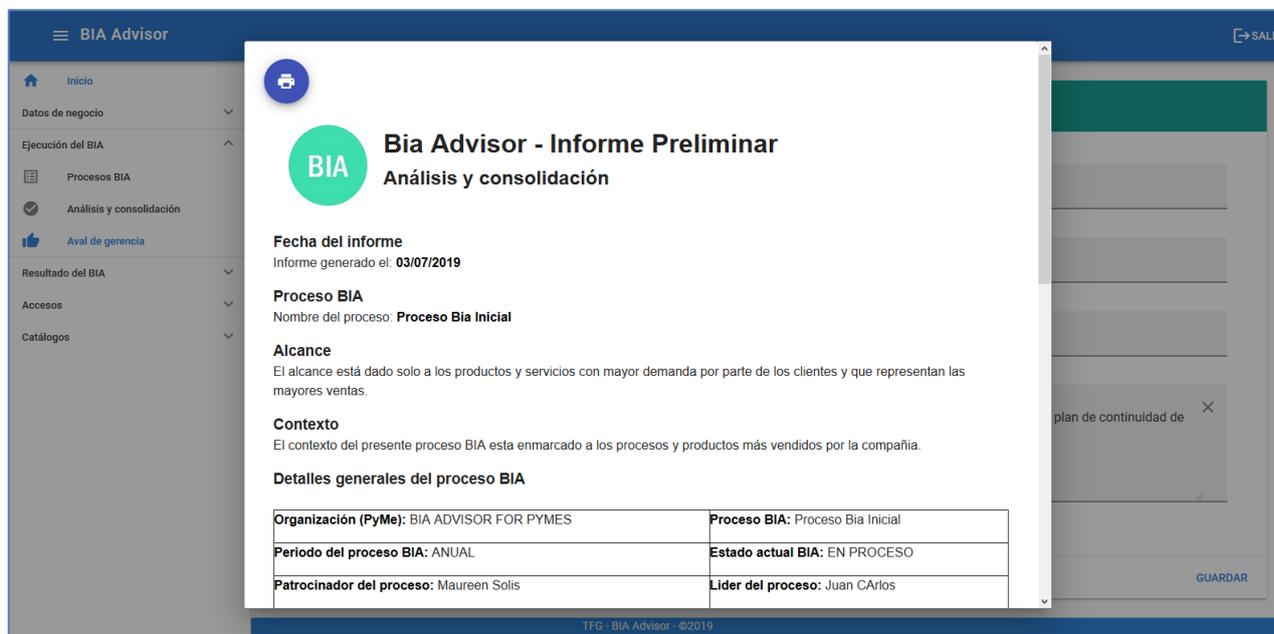
En esta sección se emiten todos los avales por parte de otras dependencias.

The screenshot shows the 'BIA Advisor' application interface. The top navigation bar includes a menu icon and the text 'BIA Advisor' on the left, and a 'SALIR' button on the right. The left sidebar contains a navigation menu with the following items: 'Inicio', 'Datos de negocio', 'Ejecución del BIA' (with a sub-menu containing 'Procesos BIA' and 'Análisis y consolidación'), 'Aval de gerencia' (highlighted in blue), 'Resultado del BIA', 'Accesos', and 'Catálogos'. The main content area is titled 'Aval de gerencia y de otras dependencias' and features three approval items, each with a blue toggle switch and an email address: 'Aval de la gerencia de producción' (gerencia@ago.com), 'Aval de operaciones' (operaciones@peras.com), and 'Aval de comercialización' (comer@ago.com). Below these items is a summary box with the text: 'Conclusiones y consideraciones finales por parte de la gerencia. Se toma en consideración las observaciones hechas por parte del ejecutor del proceso. Se debe trabajar en la elaboración de un plan de continuidad de negocio para poder mitigar los riesgos inherentes a los procesos críticos de la organización.' At the bottom of the main area are the buttons 'INFORME PRELIMINAR' and 'GUARDAR'. The footer of the application displays 'TFG - BIA Advisor - ©2019'.

Figura 16 Pantalla de aval de gerencia

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, esta sección genera un informe preliminar para el evaluador, en formato PDF, para que tenga una visión clara sobre el proceso en general en todo momento.



**Bia Advisor - Informe Preliminar**  
Análisis y consolidación

**Fecha del informe**  
Informe generado el: 03/07/2019

**Proceso BIA**  
Nombre del proceso: **Proceso Bia Inicial**

**Alcance**  
El alcance está dado solo a los productos y servicios con mayor demanda por parte de los clientes y que representan las mayores ventas.

**Contexto**  
El contexto del presente proceso BIA esta enmarcado a los procesos y productos más vendidos por la compañía.

**Detalles generales del proceso BIA**

<b>Organización (PyMe):</b> BIA ADVISOR FOR PYMES	<b>Proceso BIA:</b> Proceso Bia Inicial
<b>Periodo del proceso BIA:</b> ANUAL	<b>Estado actual BIA:</b> EN PROCESO
<b>Patrocinador del proceso:</b> Maureen Solis	<b>Lider del proceso:</b> Juan CArlos

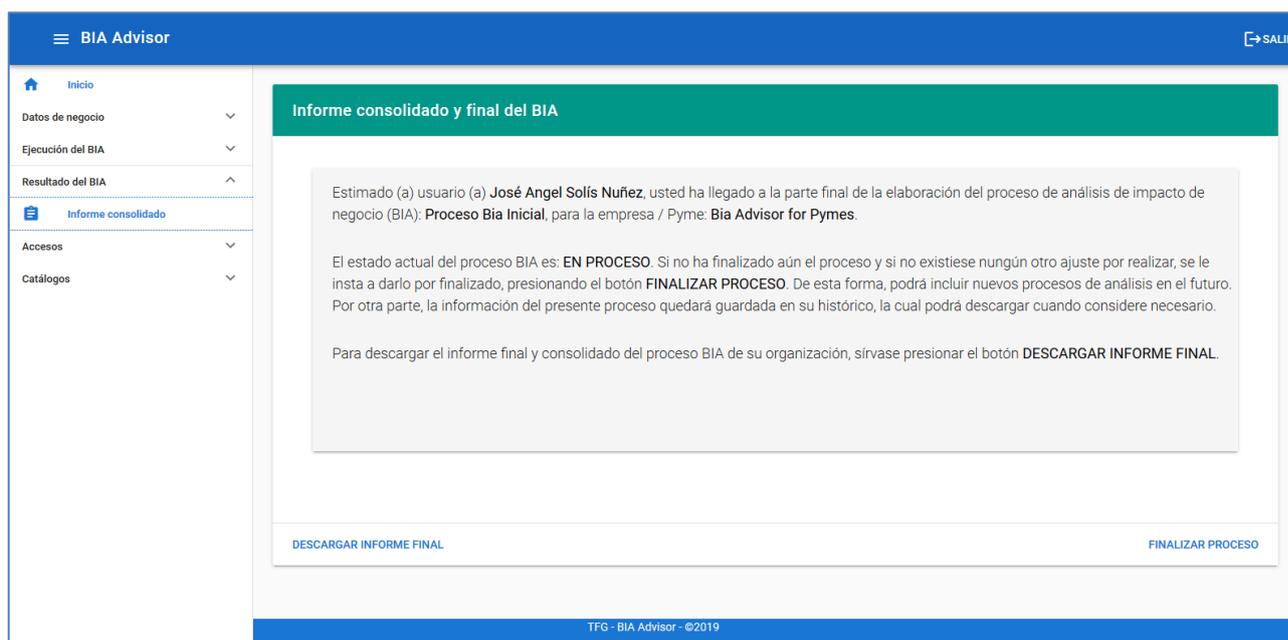
TFG - BIA Advisor - ©2019

*Figura 17 Informes preliminares*

*Fuente: Elaboración propia*

## Informe consolidado

En esta sección se finaliza todo el desarrollo del proceso BIA, si el evaluador considera que la información que ha sido capturada no necesita cambios y está correcta, entonces puede dar por finalizado el proceso. Adicionalmente se puede descargar un informe general sobre todo el proceso BIA realizado, en formato entendible para Microsoft Word, Libre Office u Open Office.



The screenshot displays the 'Informe consolidado y final del BIA' screen in the BIA Advisor application. The interface includes a blue header with the application name and a 'SALIR' button. A left sidebar contains navigation options: Inicio, Datos de negocio, Ejecución del BIA, Resultado del BIA, Informe consolidado (selected), Accesos, and Catálogos. The main content area features a green title bar and a text box with the following message:

Estimado (a) usuario (a) **José Angel Solís Nuñez**, usted ha llegado a la parte final de la elaboración del proceso de análisis de impacto de negocio (BIA): **Proceso Bia Inicial**, para la empresa / Pyme: **Bia Advisor for Pymes**.

El estado actual del proceso BIA es: **EN PROCESO**. Si no ha finalizado aún el proceso y si no existiese ningún otro ajuste por realizar, se le insta a darlo por finalizado, presionando el botón **FINALIZAR PROCESO**. De esta forma, podrá incluir nuevos procesos de análisis en el futuro. Por otra parte, la información del presente proceso quedará guardada en su histórico, la cual podrá descargar cuando considere necesario.

Para descargar el informe final y consolidado del proceso BIA de su organización, sírvase presionar el botón **DESCARGAR INFORME FINAL**.

At the bottom of the content area, there are two buttons: 'DESCARGAR INFORME FINAL' and 'FINALIZAR PROCESO'. The footer of the application reads 'TFG - BIA Advisor - ©2019'.

*Figura 18 Pantalla de informe consolidado.*

*Fuente: Elaboración propia*

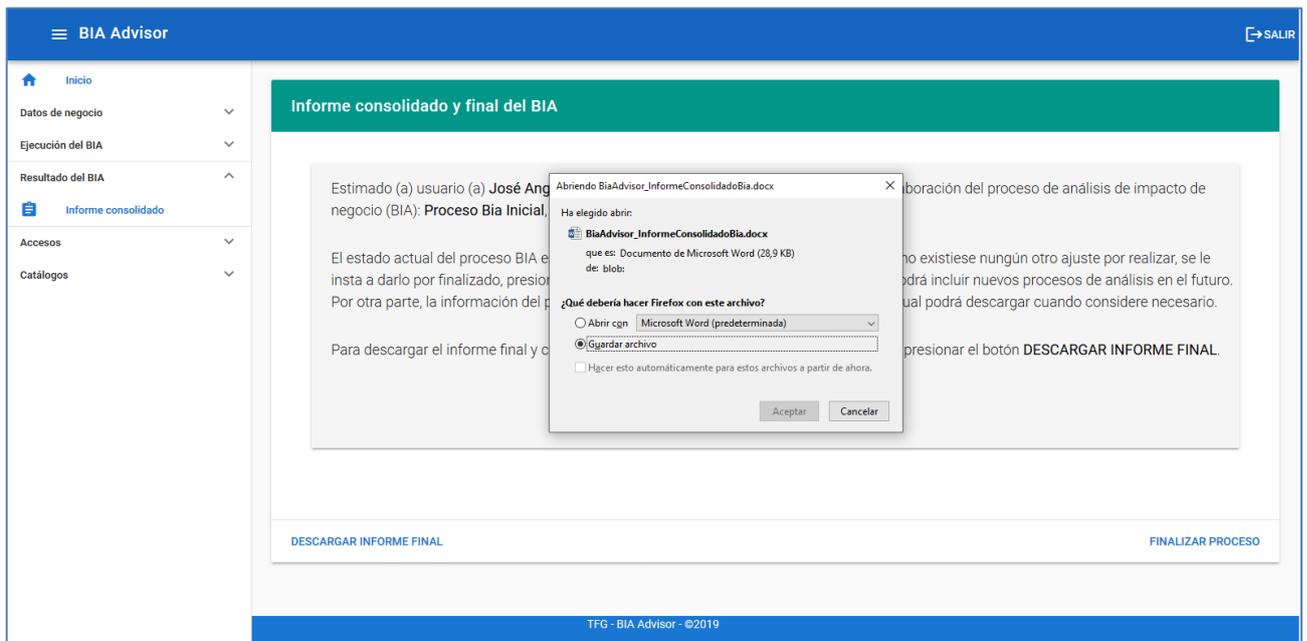


Figura 19 Reporte consolidado final del proceso BIA.

Fuente: Elaboración propia

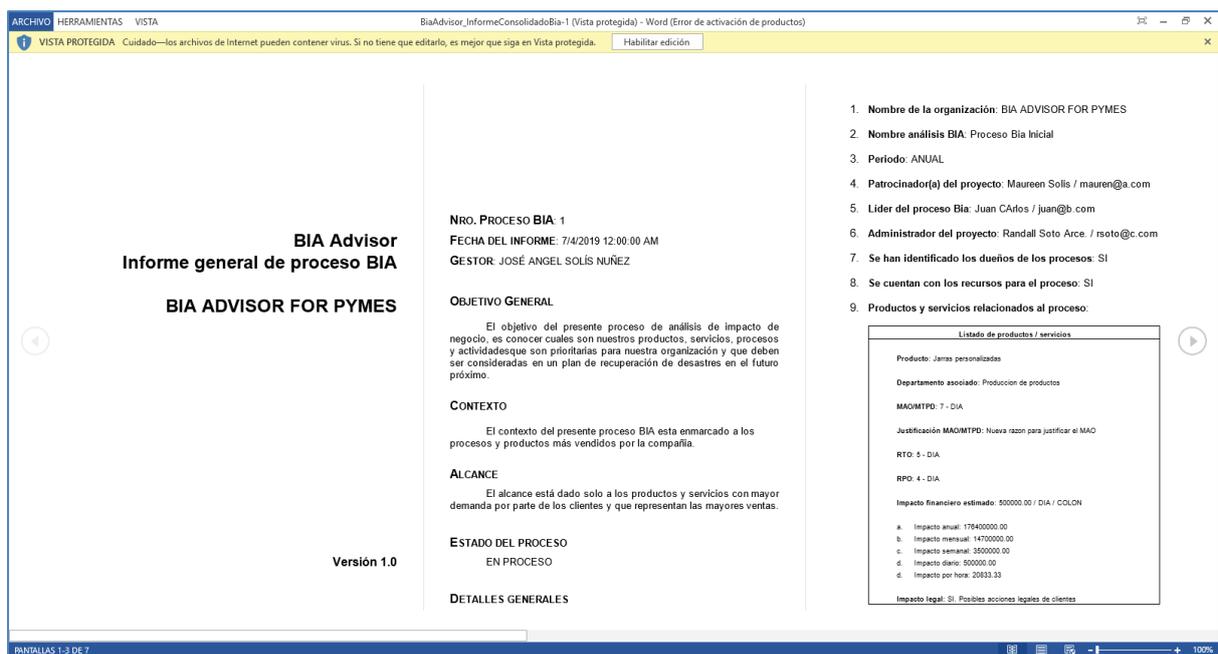


Figura 20 Reporte consolidado final del proceso BIA (detalle)

Fuente: Elaboración propia

ARCHIVO HERRAMIENTAS VISTA BiAdvisor\_InformeConsolidadoBia-1 (Vista protegida) - Word (Error de activación de productos)

VISTA PROTEGIDA Cuidado—los archivos de Internet pueden contener virus. Si no tiene que editarlo, es mejor que siga en Vista protegida. Habilitar edición

Impacto reputacional: SI. Pérdida de confianza en la marca

Impacto operativo: SI. Gastos asociados a salarios extras

Impacto contractual: SI. Incumplimiento de contratos

Impacto ambiental: NO. No.

Impacto objetivos de la empresa: SI. Pérdida en ventas

---

Producto: Sobros membrados

Departamento asociado: Producción de productos

MAC/ITPD: 9 - SEMANA

Justificación MAC/ITPD: Es lo máximo que se puede detener el proceso antes de empezar a afectar clientes y objetivos de la empresa

RTD: 11 - SEMANA

RPO: 11 - SEMANA

Impacto financiero estimado: 250000.00 / HORA / DOLAR

a. Impacto anual: 211800000.00

b. Impacto mensual: 17640000.00

c. Impacto semanal: 4200000.00

d. Impacto diario: 600000.00

e. Impacto por hora: 250000.00

Impacto legal: SI. Posibles demandas por parte de clientes

Impacto reputacional: SI. Daños a la imagen y reputación de la compañía

Impacto operativo: SI. Gastos adicionales por personal ocioso

Impacto contractual: SI. No cumplimiento de contratos

Impacto ambiental: NO. N/A

Impacto objetivos de la empresa: SI. No se alcanzan las ventas propuestas y proyectadas

**10. Procesos relacionados:**

Lista de procesos	
Fabricación de papelería	Criticidad: NORMAL
Arte y diseño	Criticidad: ALTA
Proceso prueba	Criticidad: NORMAL
Otro proceso de prueba	Criticidad: NORMAL

**11. Actividades relacionadas al proceso:**

Listado de Actividades	
Actividad:	Souvenirs de madera
Descripción:	Principal actividad de generación de artículos y servicios a la venta de los clientes
RTD:	5 - DIA
Recursos informáticos:	Computadoras e internet
Recursos de proveedores:	Materias primas varias
Recursos especiales:	Transporte

**12. Sugerencias ejecutor del proceso:** Se realiza el primer acercamiento al proceso BIA. Se han encontrado algunas debilidades en cuanto a procedimientos contingentes en caso de fallantes de materias primas.

**13. Conclusiones ejecutor del proceso:** Se debe considerar crear un procedimiento de continuidad de negocio para mantener siempre activa la producción de los productos que tienen mayor demanda.

**14. Estado del proceso:** EN PROCESO

**APROBACIONES DEL PROCESO**

El presente proceso de análisis de impacto de negocio (BIA), cuenta con la aprobación de las siguientes personas y/o dependencias de la organización:

- 1- Aval de la gerencia: SI
- 2- Aval del gerente de producción: SI
- 3- Aval de operaciones: SI
- 4- Aval de comercialización: SI

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES POR PARTE DE LA GERENCIA**

Se toma en consideración las observaciones hechas por parte del ejecutor del proceso. Se debe trabajar en la elaboración de un plan de continuidad de negocio para poder mitigar los riesgos inherentes a los procesos críticos de la organización.

**DISTRIBUCIÓN DEL INFORME**

1. Una vez aprobado el presente informe preliminar por parte de la gerencia, debe ser distribuido a cada uno de las personas / dependencias involucradas en el proceso.

**PREPARACIÓN DEL INFORME:**

PANTALLAS 4-6 DE 7

Figura 21 Reporte consolidado final del proceso BIA (más detalle)

Fuente: Elaboración propia

## Administración de roles

El sistema cuenta con roles de usuario, los cuales cuentan con su mantenimiento.

Nombre ↑	Descripción	Estado
Administrador	Administrador del Sistema	ACTIVO
Usuario	Usuario no administrador	ACTIVO

Rows per page: 5 1-2 of 2

TFG - BIA Advisor - ©2019

Figura 22 Roles del sistema (usuario administrador)

Fuente: Elaboración propia

## Administración de usuarios

El sistema además cuenta con un mantenimiento de administración de usuarios.

The screenshot displays the 'BIA Advisor' user management interface. A modal window titled 'Nuevo usuario' is open, allowing the creation of a new user. The form includes the following fields:

- Nombre completo
- Rol (dropdown menu)
- Tipo Identificación (dropdown menu)
- Número Identificación
- Dirección
- Teléfono
- Correo electrónico (checkbox)
- Nombre de la empresa Pyme
- Password

Buttons for 'CANCELAR' and 'GUARDAR' are located at the bottom of the modal. In the background, a table lists existing users with columns for Email, Empresa, and Estado. The footer of the application reads 'TFG - BIA Advisor - ©2019'.

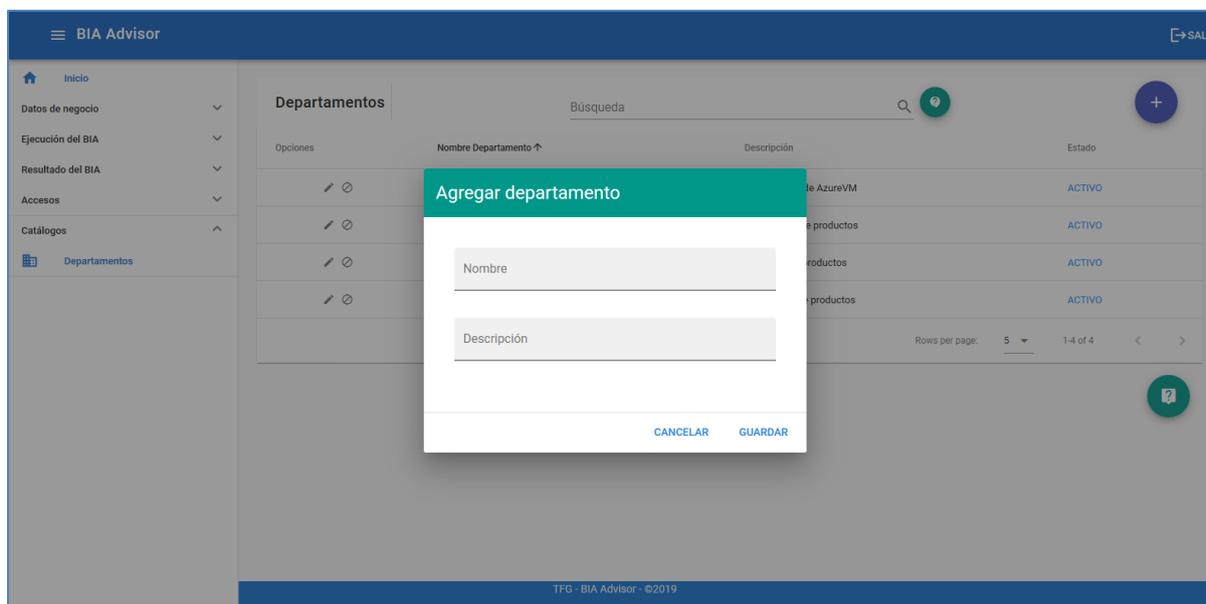
Email	Empresa	Esta
arobles@tse.go.cr	Softonic 2000 S.A.	ACT
alexa@ucenfotec.com	Dell	ACT
andrea@gmail.com	DxC Enterprises	ACT
jsolis@ucenfotec.ac.cr	Bia Advisor for Pymes	ACT
ocarvajal@ucenfotec.ac.cr	Paneles Solares S.A.	ACT

*Figura 23 Mantenimiento de usuarios (usuario administrador).*

*Fuente: Elaboración propia*

## Administración de catálogos

El sistema además cuenta con un mantenimiento de catálogos, mismos que son requeridos en ciertos puntos del sistema.



*Figura 24 Mantenimiento de catálogos (Departamentos).*

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.8 Proceso de implementación por parte de organización

Aquella organización que tenga interés en hacer uso de la herramienta de software aquí presentada, (la solución propuesta) requiere de un proceso de implementación sencillo, (este es uno de los requerimientos no funcionales: la facilidad de uso). Se trata del aprovisionamiento inicial de la aplicación de software.

El aprovisionamiento consiste en dos partes principales: de la creación de los usuarios del sistema y la creación de los departamentos de la organización.

Con respecto de la creación de usuarios, los administradores del sistema podrán crear su cuenta y credenciales iniciales, para el acceso al sistema. Se recomienda que en las organizaciones en donde solo una persona lidera el BIA, el

usuario sea para esta persona. En organizaciones donde equipos completos llevan a cabo el BIA, pueden crearse múltiples usuarios para que sea esta misma persona quien cree el usuario necesario para los que harán uso de la herramienta.

Una vez creados los usuarios es necesario crear al menos un departamento, que será una unidad básica para la segregación de productos y servicios, según el departamento que los administra.

Es importante recalcar que, a pesar de que el software propuesto todavía sigue siendo un prototipo y que requiere esfuerzo extra para terminar de desarrollar todas sus funcionalidades, una vez completo se tratará de una herramienta de paga. Los costos de operación del software están relacionados con el servicio de hospedaje en la web que requiere el sistema, así como la capacidad de procesamiento de los servidores donde la aplicación se ejecuta. Otros componentes del costo incluyen: inversión del desarrollo inicial y el mantenimiento a larga plazo del sistema, así como el almacenamiento de los datos generados durante el proceso del BIA.

Es por lo anterior que, una vez completada la aplicación (una vez que deje su estatus de prototipo), se considera la adopción de un modelo de cobro como se describe a continuación: inversión inicial de licenciamiento, honorarios y aprovisionamiento, con una cuota escalonada por cada proceso del análisis de impacto de negocio generado que dependerá de ciertos factores: cantidad de elementos creados (productos, procesos, actividades) y cantidad de usuarios con capacidad de acceder al sistema.

Los precios finales para dicho servicio no pueden ser determinados aún, porque deben considerarse el esfuerzo pendiente para finalizar el desarrollo del sistema de software.

## Capítulo 6. Conclusiones y Recomendaciones

### 6.1 Conclusiones

Esta investigación ha sido un camino lleno de retos, pero también de mucho aprendizaje y experiencia. Aunque fue un proceso sumamente difícil, en el sentido de la extracción de la información para la validación de conceptos, requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo de la herramienta de software; fue posible aplicar la encuesta, que sirvió como parte de la base para el diseño conceptual y metodológico de la aplicación, claro está, que no fue el único elemento por considerar en función del diseño final de la herramienta.

Se logra esquematizar de una forma entendible y accesible, los conceptos teóricos presentados de una especificación técnica (ISO/TS 22317), en una herramienta de software que sea capaz de ser intuitiva para el usuario final. Lo anterior requirió un trabajo adicional de varias consultas y de interpretación de muchos conceptos. Dicho lo anterior, recalcamos los siguientes puntos:

- Creemos firmemente que el uso de esta herramienta puede ayudar en gran medida a las pequeñas y medianas empresas y a otras organizaciones en general, a discriminar, distinguir y valorar aquellos procesos de negocio que son vitales para su continuidad. Por eso, uno de nuestros grandes objetivos es que se logre estimular el hábito de la seguridad, a partir de acciones que hayan sido propiciadas mediante la realización de un proceso de análisis de impacto de negocio.
  
- Mediante el uso de la información final que se obtiene de un análisis de impacto de negocio, las organizaciones cuentan con las

herramientas necesarias para tomar decisiones en función de la seguridad de la información, en función de la continuidad de negocio, en función de una adecuada gestión de riesgos y entre otros, en función del aseguramiento de aquellas actividades y procesos que son vitales para la subsistencia de la misma.

- Teniendo como base cada una de las premisas anteriormente citadas, consideramos que nuestro aporte a la sociedad puede y debe ser de gran ayuda. Como bien se mencionó en líneas anteriores, no solo por el complicado problema coyuntural que vive nuestra economía hoy en día, sino también porque, hoy más que nunca la información es uno de los activos más valiosos y más buscados por la delincuencia.

Adicionalmente, es importante y necesario reconocer el esfuerzo que ha significado el desarrollo de esta investigación y el producto final resultante. Realmente todo este proceso constituyó un gran reto, no solo por el análisis e interpretación de la norma ISO/TS 22317, sino por querer ir más allá y traducir todo ese concepto global en una herramienta informática, que fuese funcional, que tenga una interface de usuario amigable, que tenga un diseño fácil de entender, que contenga ayudas, mensajes de información y que por sobre todo sea totalmente de ayuda para el usuario. Todo este proceso fue un riesgo que asumimos con toda la responsabilidad del caso, porque al final, existieron muchas otras actividades propias de un ciclo de desarrollo de software que debían ser ejecutadas para garantizar la correcta funcionalidad del aplicativo y que además generaron mucha presión sobre los tiempos de entrega y finalización del proyecto. Investigación, pruebas de concepto, análisis de diseño, integración de componentes, integración

de capas, fueron algunas de las actividades que se desarrollaron como parte del proyecto. Sin duda, fue un gran reto, pero lo importante es que se logró materializar la idea principal y ahora lo que sigue es desarrollarla más y mantenerla en el tiempo.

Creemos además que nuestra propuesta tiene un gran valor agregado, por las siguientes dos razones primordiales:

- Respecto a la investigación realizada sobre los otros tipos de herramientas de software similares a nuestra propuesta, ninguna de ellas tiene como base teórica la norma ISO/TS 22317. La mayoría de ellas se basan en la norma ISO 22301. Por lo tanto, nuestra propuesta garantiza un alineamiento real y exclusivo con dicha norma técnica.
- Nuestra propuesta es totalmente en línea, desde cualquier tipo de dispositivo, no necesita de instalación de ningún tipo de componente adicional para poder garantizar la correcta funcionalidad. De esta forma se evita tener información sensible de la organización en plantillas manuales o en repositorios poco seguros que pueden tener el riesgo de pérdida o sustracción indebida de información.

## **6.2 Recomendaciones**

La herramienta anteriormente expuesta, está orientada exclusivamente a la gestión del proceso de análisis de impacto de negocio, destinada para efectos de la presente investigación, hacia las pequeñas y medianas empresas (Pymes). Sin embargo, en el futuro próximo, puede ser complementada con varios otros procesos y funcionalidades para ofrecer toda una suite que no solo gestione el análisis de riesgos, sino también el plan general de continuidad de negocio de la organización.

Por otra parte, la herramienta esta predeterminada para hacerla accesible para personas con capacidades especiales, mediante la implementación de herramientas de software de lectura de pantalla, tal como NVIDIA.

Otro punto de mejora por implementar es el idioma, el cual, para esta versión inicial, se encuentra solo español, por cuestiones de región y público meta a quien va dirigida la herramienta. Sin embargo, con modificaciones en la capa de presentación, se puede ofrecer al usuario final la elección de otros idiomas.

## Capítulo 7. Reflexiones Finales

Siendo éste el epílogo de toda una carrera en ciberseguridad, en donde desde el principio, hemos tenido la valiosa y agradable oportunidad de conocer, discutir y compartir diferentes puntos de vista, crear discusión sobre casos reales, adentrarse en el estudio de nuevas metodologías, entre muchos otros conceptos e información de gran valor en términos no solo de seguridad de la información, sino también en seguridad desde un plano más general, como un todo; es que hemos decidido, con este proyecto y con esta propuesta, tratar de devolver un poco de todo ese conocimiento hacia la sociedad.

Es por eso que decidimos tomar el riesgo, y crear un modelo de asistencia funcional para la realización del proceso de análisis de impacto de negocio, orientado en primera instancia para las Pymes. Como se ha mencionado en apartados anteriores, esa pequeña unidad económica es de sumo valor para el país. Ésta representa más 97% del parque industrial laboralmente activo en Costa Rica, y consideramos que ese sector no solo es vulnerable, sino que también está desprotegido.

Nosotros creemos firmemente que ese sector empresarial debe contar con las herramientas necesarias para que puedan tomar conciencia sobre la seguridad de la información, la seguridad de sus operaciones, la seguridad de sus clientes, etc. Hacia eso es que va orientada nuestra propuesta, a promover las buenas prácticas en seguridad, en evaluación y control de riesgos, en síntesis, en la continuidad de negocio.

## Capítulo 8. Trabajos de Futuro

La experiencia obtenida mediante el desarrollo de toda esta investigación ha sido gratificante, ya que no solo hemos podido comprender la importancia que representa para cualquier tipo de organización, el poder aplicar un proceso de análisis de impacto de negocio (BIA), para poder responder de una forma lógica, eficiente y correcta ante un evento negativo para uno o varios procesos de negocio importantes.

Aunado a esto, con la experiencia generada, hemos comprobado el potencial positivo que esta herramienta puede tener, no solo para el sector meta para quien estaba originalmente destinado, sino también, para cualquier otro tipo de organización en general. El tema del análisis de impacto de negocio es mandatorio para varios sectores comerciales (por ejemplo, el financiero), en donde es crítico mantener los procesos claves siempre disponibles. Por lo tanto, en un mundo tan globalizado, es altamente probable que dicha condición sea exigible no solo a organizaciones de ese sector, sino a otras, independientemente de su tamaño. Lo anterior no solo por situaciones propias de seguridad, sino también, para garantizar la cadena de suministros hacia otras organizaciones.

Teniendo en cuenta lo anterior, hemos pensado, en la expansión de otras funcionalidades que complementen la herramienta como lo es un módulo de gestión de riesgos, un módulo que gestione y proyecte el plan general de continuidad de negocio de la organización, comparativas sobre históricos de BIAs realizados en el pasado, etc.

Además, se deben realizar otros desarrollos en el nivel técnico, para poder llegar a más organizaciones. Dentro de esos desarrollos podemos mencionar las

aplicaciones para dispositivos móviles, en ambas de las plataformas más utilizadas actualmente.

## Referencias

- 22317, I. (09 de Setiembre de 2015). <http://www.continuityforum.org/>. Obtenido de <http://www.continuityforum.org/>: <http://www.continuityforum.org/sites/default/files/images/ISO%2022317%20-%20BIA%20draft.pdf>
- 40.com. (2019). <https://www.40defiebre.com>. Obtenido de <https://www.40defiebre.com>: <https://www.40defiebre.com/que-es/whitepaper>
- Akamai. (2019). <https://www.akamai.com>. Obtenido de <https://www.akamai.com>: <https://www.akamai.com/es/es/resources/what-is-phishing.jsp>
- Azcona, J. C. (11 de Julio de 2017). <https://www.icemd.com>. Obtenido de ICEMD: <https://www.icemd.com/digital-knowledge/articulos/definicion-ciberseguridad-riesgo/>
- B, P. (22 de Enero de 2019). <https://www.planbconsulting.ae/>. Obtenido de <https://www.planbconsulting.ae/>: <https://www.planbconsulting.ae/blog/catalyst-business-continuity-software>
- Bartolomé, L. (24 de Enero de 2018). *El Economista*. Obtenido de <https://www.eleconomista.es>: <https://www.eleconomista.es/emprendedores-pymes/noticias/8888962/01/18/El-peligro-de-los-ciberataques-para-las-pymes-recuperarse-cuesta-77000-euros.html>
- Bravent. (2019). <https://www.bravent.net/>. Obtenido de <https://www.bravent.net/>: <https://www.bravent.net/que-es-asp-net-core>
- Consulting, A. (2019). <https://avalution.com/>. Obtenido de <https://avalution.com/>: <https://avalution.com/>
- Consultores, A. (2019). <https://www.aiteco.com/>. Obtenido de <https://www.aiteco.com/>: <https://www.aiteco.com/que-es-un-proceso/>
- EcuRed. (2019). *Framework*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/>: <https://www.ecured.cu/Framework>
- Empresarial, C. (06 de Octubre de 2014). <http://www.coordinacionempresarial.com/>. Obtenido de <http://www.coordinacionempresarial.com/>: <http://www.coordinacionempresarial.com/definicion-actividad-empresarial/>
- Es-Vuejs. (2019). <https://es-vuejs.github.io>. Obtenido de <https://es-vuejs.github.io/>: <https://es-vuejs.github.io/vuejs.org/v2/guide/>

- Financiero, E. (03 de Abril de 2017). *https://www.elfinancierocr.com*. Obtenido de <https://www.elfinancierocr.com>: <https://www.elfinancierocr.com/pymes/mipymes-generan-31-del-empleo-y-aumentan-ventas-al-estado/RCLT37R6XVBZ7LDHJHWASUKHJ4/story/>
- Gabirondo, R. (Marzo de 2019). *Foro Capital Pymes*. Obtenido de <https://forocapitalpymes.com>: <https://forocapitalpymes.com/ciberseguridad-en-las-pymes-evitar-errores-humanos/>
- García, J. C. (21 de Setiembre de 2002). *La taxonomía de Bloom y sus actualizaciones*. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/>: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomCuadro>
- Graziani, T. (01 de Setiembre de 2016). *https://www.linkedin.com*. Obtenido de <https://www.linkedin.com>: <https://www.linkedin.com/pulse/inter%C3%A9s-del-mtpd-maximum-tolerable-period-disruption-graziani-mbci>
- Greenheck, P. M. (Abril de 2018). <http://odd.ucr.ac.cr/>. Obtenido de <http://odd.ucr.ac.cr/>: <http://odd.ucr.ac.cr/sites/default/files/MiPymes/Informe-Tercera-Encuesta-Mipymes-Observaciones-para-divulgar.pdf>
- <http://normaiso22301.com>. (22 de Octubre de 2015). *http://normaiso22301.com*. Obtenido de <http://normaiso22301.com>: <http://normaiso22301.com/iso-22317-una-guia-practica-la-elaboracion-del-bia-business-impact-analysis/>
- ISO. (Setiembre de 2015). *https://www.iso.org/*. Obtenido de <https://www.iso.org/>: <https://www.iso.org/standard/50054.html>
- ISOTools. (12 de Abril de 2016). *https://www.isotools.com.co/*. Obtenido de <https://www.isotools.com.co/>: <https://www.isotools.com.co/iso-27001-evaluacion-tratamiento-riesgos-6-pasos/>
- ITSafer. (14 de Noviembre de 2018). *https://www.itsafer.com*. Obtenido de <https://www.itsafer.com>: <https://www.itsafer.com/que-es-el-rto-y-el-rpo-en-un-plan-de-recuperacion-de-desastres-drp/>
- Juliá, S. (2019). <http://www.gadae.com>. Obtenido de <http://www.gadae.com>: <http://www.gadae.com/blog/los-fallos-de-seguridad-mas-comunes-en-las-pymes/>
- Labs, K. (02 de Octubre de 2017). *https://www.kaspersky.es/*. Obtenido de <https://www.kaspersky.es/>: [https://www.kaspersky.es/about/press-releases/2017\\_no-small-victims-for-cybercriminals](https://www.kaspersky.es/about/press-releases/2017_no-small-victims-for-cybercriminals)
- Lacaba, S. M. (31 de Agosto de 2018). *https://www.educadictos.com*. Obtenido de <https://www.educadictos.com>: <https://www.educadictos.com/que-es-microsoft-azure/>
- Luca, D. D. (2019). *https://damiandeluca.com.ar/*. Obtenido de <https://damiandeluca.com.ar/>: <https://damiandeluca.com.ar/que-es-vue-js>

- Marble. (09 de Marzo de 2008). *https://www.marblestation.com*. Obtenido de <https://www.marblestation.com>: <https://www.marblestation.com/?p=650>
- Martín, J. (10 de Diciembre de 2018). *¿Qué es un plan de continuidad o BCP?* Obtenido de <https://www.cerem.es/>: <https://www.cerem.es/blog/que-es-un-plan-de-continuidad-o-bcp>
- MEIC. (Marzo de 2019). *Conozca el Tamaño de su Empresa*. Obtenido de <http://www.pyme.go.cr>: <http://www.pyme.go.cr/cuadro5.php?id=1>
- MEIC. (10 de Abril de 2019). *Estado de la Situación PYME*. Obtenido de <http://reventazon.meic.go.cr>: <http://reventazon.meic.go.cr/informacion/estudios/2019/pyme/pcp.pdf>
- MetricStream. (2019). *https://www.metricstream.com/*. Obtenido de <https://www.metricstream.com/>: <https://www.metricstream.com/apps/business-continuity-management.htm>
- Monterroso, H. E. (11 de Setiembre de 2012). *Resiliencia y competitividad empresarial*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/>: <https://www.gestiopolis.com/resiliencia-y-competitividad-empresarial/>
- Nicole. (Julio de 2018). *Qué es Frontend y Backend*. Obtenido de <https://platzi.com/blog/>: <https://platzi.com/blog/que-es-frontend-y-backend/>
- Ortíz, Á. E. (15 de Setiembre de 2018). *Qué es SLA, informática; acuerdo a nivel de servicio*. Obtenido de <https://pcweb.info/>: <https://pcweb.info/que-sla-informatica-acuerdo-nivel-servicio/amp/>
- OVH. (2019). *https://www.ovh.com/*. Obtenido de <https://www.ovh.com/>: <https://www.ovh.com/world/es/anti-ddos/principio-anti-ddos.xml>
- Pascua, J. P. (12 de Marzo de 2018). *https://ciberseguridad.blog/*. Obtenido de <https://ciberseguridad.blog/>: <https://ciberseguridad.blog/estrategias-de-recuperacion-para-un-plan-de-continuidad-del-negocio/>
- Paths, E. (2019 de Julio de 18). *Pymes y ciberseguridad, ¿por dónde empiezo?* Obtenido de <https://empresas.blogthinkbig.com>: <https://empresas.blogthinkbig.com/pymes-y-ciberseguridad-por-donde-empiezo/>
- Patiño, M. (25 de Abril de 2018). *Gestión*. Obtenido de <https://gestion.pe>: <https://gestion.pe/tecnologia/ciberseguridad-pymes-son-empresas-protegidas-america-latina-232266>
- Security, P. (13 de Noviembre de 2013). *https://www.pandasecurity.com*. Obtenido de Panda Security: <https://www.pandasecurity.com/spain/mediacenter/malware/que-es-un-ransomware/>

- Seguridadpc. (Abril de 2019). *https://www.seguridadpc.net*. Obtenido de <https://www.seguridadpc.net>: <https://www.seguridadpc.net/conceptos/los-ciberdelincuentes.html>
- Significados.com. (08 de Marzo de 2018). *https://www.significados.com/*. Obtenido de <https://www.significados.com/>: <https://www.significados.com/producto/>
- Software, A. (2019). *https://www.avast.com*. Obtenido de <https://www.avast.com>: <https://www.avast.com/es-es/c-cybercrime>
- Summa. (21 de Julio de 2015). *http://revistasumma.com*. Obtenido de <http://revistasumma.com>: <http://revistasumma.com/diagnostico-de-las-pymes-en-centroamerica/>
- Tamayo, M. T. (2019). *Tipos de investigación* . Obtenido de <https://trabajodegradoucm.weebly.com/>: [https://trabajodegradoucm.weebly.com/uploads/1/9/0/9/19098589/tipos\\_de\\_investigacion.pdf](https://trabajodegradoucm.weebly.com/uploads/1/9/0/9/19098589/tipos_de_investigacion.pdf)
- Wilson, L. O. (2001). *Understanding the New Version of Bloom's Taxonomy*. Obtenido de <http://thesecondprinciple.com>: <http://thesecondprinciple.com/wp-content/uploads/2014/01/Understanding-revisions-to-blooms-taxonomy1.pdf>

## Glosario

Para entender mejor el contexto en el que se ha desarrollado la presente investigación, es conveniente tener presente algunos conceptos, los cuales han sido utilizados a lo largo del documento en varias oportunidades:

**Back-end:** Es la capa de acceso a datos de un software o cualquier dispositivo, que no es directamente accesible por los usuarios, además contiene la lógica de la aplicación que maneja dichos datos. El Backend también accede al servidor, que es una aplicación especializada que entiende la forma como el navegador solicita cosas, (Nicole, 2018).

**BCP:** Un Plan de Continuidad de Negocio (BCP, por sus siglas en inglés) es un documento que consta de la información crítica que necesita una empresa para continuar operando durante un evento no planificado. El BCP debe establecer las funciones esenciales de la empresa, identificar qué sistemas y procesos deben mantenerse y detallar cómo mantenerlos. En él se debe tener en cuenta cualquier posible interrupción del negocio, (Martín, 2018).

**Ciberataque:** Toda acción intencionada que se inicia en un equipo informático, con el objetivo de comprometer la confidencialidad, disponibilidad o integridad del equipo, red o sitio web atacado y de la información contenida y transmitida a través de ellos.

**Ciberdelincuente:** Son personas que realizan actividades delictivas en internet, como robo de información, acceso a redes privadas, estafas y todo lo relacionado con los delitos e ilegalidad. El objetivo de un ciberdelincuente es netamente una actividad delictiva. (Seguridadpc, 2019).

**Ciberdelito:** Es un término genérico que hace referencia a la actividad delictiva llevada a cabo mediante equipos informáticos o a través de internet. El cibercrimen (ciberdelito) puede hacer uso de diferentes métodos y herramientas como el *phishing*, los virus, *spyware*, *ransomware* o la ingeniería social, normalmente con el objetivo de robar información personal o de realizar actividades fraudulentas. (Software, 2019).

**Ciberseguridad:** Es la protección de activos de información, garantizando su confidencialidad, integridad y disponibilidad, mediante el tratamiento de amenazas existentes para la información que es procesada, almacenada y transportada por sistemas de información que se encuentran conectados por internet. (Azcona, 2017).

**DoS - DDoS:** Se trata de un mismo tipo de ataque, con dos variantes. Ataque de denegación de servicio (DoS – por sus siglas en inglés) y ataque de denegación de servicio distribuido (DDoS – por sus siglas en inglés). Ambos tienen como objetivo inhabilitar un servidor, un servicio o una infraestructura. Este ataque se lleva a cabo mediante el envío de múltiples solicitudes hacia el servidor atacado, con lo cual se logra saturar el ancho de banda hasta dejarlo inaccesible o por el agotamiento propio de los recursos del sistema, impidiendo así responder al tráfico legítimo, (OVH, 2019).

**Framework:** En el desarrollo de software, un framework es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definida, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, en base a la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas,

librerías y un lenguaje interpretado entre otros programas para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto, (EcuRed, 2019).

**Front-end:** Es la parte de un sitio web que interactúa con los usuarios, por eso decimos que está del lado del cliente. Es la parte de un programa o dispositivo a la que un usuario puede acceder directamente. Son todas las tecnologías de diseño y desarrollo web que corren y ejecutan en el navegador y que se encargan de la interactividad con los usuarios, (Nicole, 2018).

**Phishing:** Es el acto de tratar de engañar al destinatario de un correo electrónico malicioso para que lo abra y siga sus instrucciones. El “remitente” del correo electrónico engaña a la víctima, haciendo que el mensaje parezca provenir de una fuente fiable, como un organismo estatal, un proveedor o un cliente de la empresa, (Akamai, 2019).

**Ransomware:** Software malicioso que, al infectar el equipo, le da al ciberdelincuente la capacidad de bloquear un dispositivo desde una ubicación remota y encriptar los archivos, quitando el control de toda la información y datos almacenados al usuario. El virus muestra una ventana emergente en la que se pide el pago de un rescate (de la información), el cual generalmente se hace en moneda virtual (por ejemplo: bitcoins). (Security, 2013).

**Resiliencia:** La Resiliencia es la capacidad que tienen las personas o las empresas para afrontar momentos de adversidad y adaptarse rápidamente a los cambios, que como consecuencia se dan dentro de esos períodos de inestabilidad. Es importante resaltar que no se trata de sobrevivir y tampoco de resistir; va más allá, se trata de aprovechar positivamente la experiencia estresante, para obtener un beneficio que no estaba planeado, pero que en el momento se convierte en una oportunidad para

crear soluciones de beneficio individual (persona o empresa), que posteriormente al ser replicados se pueden llegar a convertir en estándares de desempeño colectivo, (Monterroso, 2012).

**SLA:** Un acuerdo de nivel de servicio (SLA, por sus siglas en inglés) es un contrato entre un proveedor de servicios (interno o externo) y el usuario final que define el nivel de servicio esperado del proveedor del servicio. Los SLA se basan en resultados porque su propósito es definir específicamente lo que recibirá el cliente. Los SLA no definen cómo se proporciona o entrega el servicio en sí, (Ortís, 2018).

**Whitepapers:** Es un documento en forma de guía, cuya función es tratar de explicar a los usuarios cómo resolver un problema o ayudarlos a entender un tema determinado, (40.com, 2019).

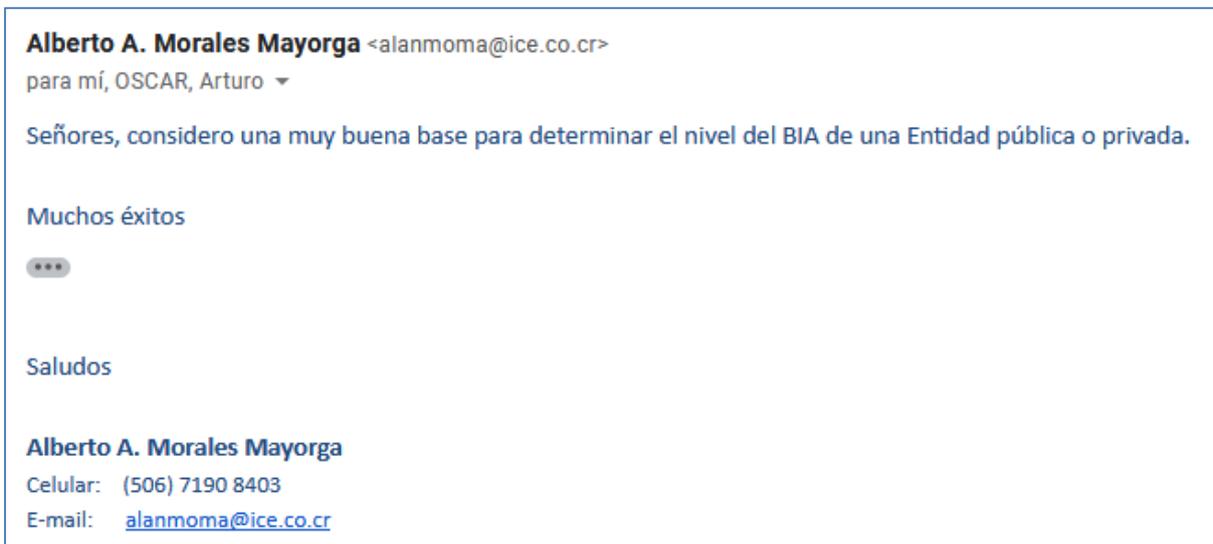
## Anexos

Vamos a hacer referencia a una serie de procesos y actividades paralelas que se realizaron a cabo, como parte del presente proyecto de investigación:

### 1. Validación de la encuesta

Dado que la encuesta es una de las herramientas de recolección de información más importantes y necesaria para nuestro proyecto en particular, fue necesario someterla a una revisión exhaustiva por parte de una persona experta en ejecución de procesos de análisis de impacto de negocio, así como de implementación de planes de continuidad de negocio.

Esto no solo le aporta seriedad a la herramienta de recolección de información, sino que adicionalmente se corrigen errores de forma y fondo propios de la falta de experiencia en este tipo de temas, por parte de los integrantes del grupo. Se adjunta imagen del correo donde el señor Alberto A. Morales Mayorga, en donde, posterior a la revisión de la encuesta en su versión preliminar, da su Visto Bueno para poder aplicarla:



## 2. Encuesta

Conforme a lo indicado en el punto anterior, se adjunta la encuesta utilizada para obtención de información relativa al proceso de análisis de impacto de negocio, la cual sirvió como base para el diseño y estructuración de la herramienta propuesta en la presente investigación:

A continuación, se detallan cada una de las preguntas que conforman la encuesta aplicada a aquellas organizaciones grandes y maduras que realizan con normalidad el proceso de análisis de impacto de negocio. Indicar adicionalmente que la misma fue aplicada en forma digital, utilizando Google Docs como plataforma para colgar el documento.

### Introducción - Encuesta sobre el BIA (Análisis de Impacto de Negocio)

Gracias por participar de esta encuesta. Se le presentarán a continuación una serie de preguntas que permitirán a los desarrolladores entender la práctica de las organizaciones con respecto al Análisis de Impacto de Negocio (BIA por sus siglas en inglés).

Toda respuesta se mantendrá de manera confidencial. Cualquier discusión al respecto de los resultados se realizará sobre el agregado de datos recopilados, sin poner en riesgo la confidencialidad de su organización. Además, estos datos se recopilan con fines académicos únicamente.

**SIGUIENTE**

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

# Introducción - Encuesta sobre el BIA (Análisis de Impacto de Negocio)

\*Obligatorio

## Perfil de la organización

Establece los rasgos generales de la organización.

1- ¿A qué sector pertenece la organización? \*

- Financiero
- Industrial
- Turismo
- Gobierno
- Comercial
- Otro

2- ¿Con cuántos colaboradores cuenta su organización (aproximadamente)? \*

- Menos de 10 colaboradores
- 10 a 30 colaboradores
- 31 a 50 colaboradores
- 51 a 100 colaboradores
- 101 a 200 colaboradores
- Más de 200 colaboradores

ATRÁS

SIGUIENTE

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

## Introducción - Encuesta sobre el BIA (Análisis de Impacto de Negocio)

\*Obligatorio

### Experiencia en el proceso del BIA

Establece la experiencia de esta organización en la ejecución del BIA.

3- ¿Cuántos procesos del BIA se han realizado en su organización? (Aproximadamente) \*

- Ninguno
- Se encuentra en proceso el primer BIA pero no se ha completado
- 1
- 2
- 3
- Más de 3

4- ¿Con qué frecuencia (aproximadamente) se realiza el BIA en su organización? \*

- Cada 3 meses
- Cada 6 meses
- Cada 12 meses
- Cada 24 meses
- Con menos frecuencia que las opciones anteriores

5- ¿Ha requerido su organización de asistencia en el proceso del BIA? \*

- No
- Sí, asistencia de consultores o asesores externos.
- Sí, capacitación especializada.
- Sí, asistencia de otra fuente.

6- ¿Del 1 al 10, qué tan complejo le parece la ejecución del proceso del BIA en su organización? \*

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- Fácil           Díficil

7- ¿Qué aspectos del proceso del BIA considera que complican la ejecución del BIA? \*

Tu respuesta

8- ¿Cuenta su organización con un equipo que tiene como uno de sus roles la ejecución del proceso del BIA? \*

- No. El BIA es conducido por una única persona.
- No. Los colaboradores del BIA son seleccionados entre el personal de la empresa cuando se requiera.
- No. El BIA es conducido por asesores o consultores externos.
- Sí, un equipo dedicado al BIA.
- Sí, un equipo no dedicado que además de sus funciones realiza el BIA.

9- ¿Con cuántas personas cuenta el equipo que realiza el BIA? \*

- 1 persona
- 2 a 3 personas
- 4 a 6 personas
- 6 a 10 personas
- Más de 10 personas

10- ¿Cuánto tarda (aproximadamente) la ejecución del proceso del BIA? \*

- De 1 a 3 semanas
- De 1 mes a 2 meses
- De 2 a 3 meses
- Más de 3 meses

ATRÁS

SIGUIENTE

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

## Introducción - Encuesta sobre el BIA (Análisis de Impacto de Negocio)

\*Obligatorio

### Sobre el proceso del BIA en la organización

Establece características generales del proceso de BIA que se ejecuta en su organización.

11- ¿La organización realiza un análisis BIA por cada una de las dependencias organizacionales? \*

- SI
- NO

12- ¿Para cada uno de los procesos críticos identificados, se determinan sus entradas y salidas internas y/o externas? \*

- SI
- NO

13- ¿La criticidad de un proceso de negocio esta determinada por el impacto financiero, operacional, regulatorio y legal que éste tenga para la organización? \*

- SI
- No

14- ¿Para el desarrollo del BIA, se toma como referencia y se analizan los datos históricos relacionados a disrupciones pasadas? \*

- SI
- No

15- ¿El análisis BIA, considera tanto dependencias externas (proveedores externos) así como dependencias internas (proveedores internos), capital humano y el factor tecnológico de la organización? \*

- Sí
- No

16- ¿El análisis BIA, considera el factor de la cadena de suministros? \*

- Sí
- No

17- ¿El análisis BIA, considera acuerdos de servicio (SLA) con terceros? \*

- Sí
- No
- Algunas veces

18- ¿Cada cuánto tiempo se realiza el proceso de actualización del análisis de impacto de negocio (BIA) en la organización? \*

- 3 meses
- 6 meses
- 12 meses
- 18 meses

19- ¿Se apega su organización algún estándar particular para la ejecución del BIA? ¿Cuál(es)? \*

Ninguno.

Estándar propio de la organización

ISO 22317 - Societal security - Business continuity management systems – Business impact analysis

ISO 22301 - Societal security – Business continuity management systems – Requirements

Otro: \_\_\_\_\_

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

### 3. Cronograma de actividades

Además, se adjunta el cronograma de actividades utilizado por los integrantes del grupo, con el fin de llevar un mayor orden en las actividades por ejecutar respecto al desarrollo de la herramienta y los tiempos propuestos para cada una de ellas, sino que también llevar el control de cada uno de los entregables y sus revisiones:

Nombre de tarea	Cantidad	Medida
<b>Cronograma_Proyecto_Bia_v1.0</b>		
<b>Herramienta Bia Advisor - Pymes</b>		
<b>Elaboración</b>		
<b>Análisis de requerimientos</b>	<b>4</b>	<b>Días</b>
Lectura y análisis de ISO 2317	2	Días
Configuración y normalización de ambiente de desarrollo	2	Días
<b>Diseño de UI</b>	<b>9</b>	<b>Días</b>
Diseño de pantallas generales (boceto)	4	Días
Construcción de prototipo funcional	5	Días
<b>Periféricos</b>	<b>8</b>	<b>Días</b>
Creación de estructura base de servicios API Rest (investigación)	4	Días
Creación de JWT y Seguridad (investigación)	4	Días
<b>Construcción</b>		
<b>Módulo general Bia</b>		

<b>Front-End</b>	<b>64</b>	<b>días</b>
Creación del proyecto principal (UI)	4	días
Componente de Usuarios	4	días
Componente de Departamentos	3	días
Componente de Actividades	4	días
Componente de Análisis y consolidación	5	días
Componente de Aval de Gerencia	5	días
Componente de Informe consolidado	4	días
Componente de Prerrequisitos del Bia	4	días
Componente de Procesos	3	días
Componente de Producto y/o servicio	8	días
Componente de Rol	3	días
Componente de Login	4	días
Integración con JWT	5	días
Creación de reportes PDF	4	días
Descarga de informe final	4	días
<b>BackEnd</b>	<b>67</b>	<b>días</b>
Creación de la solución back end general	2	días
Creación de estructuras de base de datos	3	días
Creación de entidades generales	3	días
Desarrollo de Api Rest para Usuarios	4	días
Desarrollo de Api Rest para Departamentos	4	días
Desarrollo de Api Rest para Actividades	5	días
Desarrollo de Api Rest para Análisis y consolidación	5	días
Desarrollo de Api Rest para Aval de gerencia	5	días
Desarrollo de Api Rest para Informe consolidado	5	días
Desarrollo de Api Rest para Prerrequisitos del Bia	5	días
Desarrollo de Api Rest para Procesos	3	días
Desarrollo de Api Rest para Producto y/o servicios	5	días
Desarrollo de Api Rest para Rol	3	días
Desarrollo de Api Rest para Login	4	días
Integración con proyecto front end	5	días
Desarrollo de informe final en formato editable (independiente de MS Office)	6	días
<b>Pruebas unitarias</b>	<b>2</b>	<b>días</b>
Aplicación de casos de pruebas unitarios	2	días
<b>Pruebas de QA</b>	<b>6</b>	<b>días</b>
Ciclo de pruebas por parte de los desarrolladores	3	días
Ajustes sobre inconsistencias y errores	3	días
<b>Integración</b>	<b>5</b>	<b>días</b>
Implementación en Azure	5	días

## 4. Prototipo inicial

Como parte de las actividades indicadas en el cronograma anterior, se detalla la creación de un prototipo inicial, que sirviese de base para la construcción de la propuesta final del aplicativo. A continuación, se adjuntan algunas imágenes del mismo:

- Estructura o boceto inicial del prototipo por desarrollar.

