



Área Académica de Administración de Tecnologías de Información

**Propuesta de desarrollo de una herramienta para la visualización de riesgos tecnológicos para el Banco Central de Costa Rica**

Trabajo final de graduación para optar al grado de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información

Elaborado por Daniel Salazar Coto

Prof. tutor: Master Melvin González Quesada

Cartago, Costa Rica

Segundo semestre

Agosto, 2022



Propuesta de desarrollo de una herramienta para la visualización de riesgos tecnológicos para el Banco Central de Costa Rica © 2023 by Daniel Salazar Coto is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## Hoja de Aprobación

### AREA ACADÉMICA DE ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGIA DE INFORMACIÓN GRADO ACADEMICO LICENCIATURA

Los miembros de Tribunal Examinador de Área Académica de Administración de Tecnología de Información, recomendamos que el siguiente Trabajo Final de Graduación del estudiante José Daniel Salazar Coto sea aceptado como requisito parcial para optar por el grado académico de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información.

**TEC** | Tecnológico de Costa Rica  
Firmado digitalmente por YARIMA TATIANA SANDOVAL SANCHEZ (FIRMA)  
Fecha: 2023.11.28 13:06:00 -06'00'

---

Yarima Sandoval Sánchez  
Coordinación Trabajo Final de Graduación

Laura Alpizar Chaves  
Firmado digitalmente por Laura Alpizar Chaves  
Fecha: 2023.11.27 12:31:05 -06'00'

---

Laura Alpizar Chaves  
Lectora Académica

CINTHYA MARIA CONTRERAS VARGAS (FIRMA)  
Digitally signed by CINTHYA MARIA CONTRERAS VARGAS (FIRMA)  
Date: 2023.11.29 12:14:52 -06'00'

---

Cinthy Contreras Vargas  
Lector de Industria

MELVIN GONZALEZ QUESADA (FIRMA)  
Firmado digitalmente por MELVIN GONZALEZ QUESADA (FIRMA)  
Fecha: 2023.11.24 17:49:06 -06'00'

---

Melvin González Quesada  
Profesor Tutor

## Carta de aprobación del filólogo

Cartago, 02 de noviembre de 2023

Los suscritos, Elena Redondo Camacho, mayor, casada, filóloga, incorporada a la Asociación Costarricense de Filólogos con el número de carné 0247, portadora de la cédula de identidad número 3-0447-0799 y, Daniel González Monge, mayor, casado, filólogo, incorporado a la Asociación Costarricense de Filólogos con el número de carné 0245, portador de la cédula de identidad número 1-1345-0416, ambos vecinos de Quebradilla de Cartago, revisamos el trabajo final de graduación que se titula: *Propuesta de desarrollo de una herramienta para la visualización de riesgos tecnológicos*, sustentado por Daniel Salazar Coto.

Hacemos constar que se corrigieron aspectos de ortografía, redacción, estilo y otros vicios del lenguaje que se pudieron trasladar al texto. A pesar de esto, la originalidad y la validez del contenido son responsabilidad directa de la persona autora.

Esperamos que la participación de Filólogos Bórea Costa Rica satisfaga los requerimientos del Tecnológico de Costa Rica.

X

---

Elena Redondo Camacho  
Filóloga - Carné ACFIL n.º 0247

X

---

Daniel González Monge  
Filólogo - Carné ACFIL n.º 0245

### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo final de graduación a mis padres y mi hermano, que son un ejemplo por seguir y que me han apoyado para continuar avanzando y así cumplir mis objetivos y enfrentar las adversidades que se presentan en la vida. Son un gran apoyo para mí y les dedico estas palabras.

### **Agradecimientos**

A mis padres y mi hermano, por siempre estar para mí sin importar la situación y todo el tiempo buscar mi bienestar.

A mis amigos y compañeros que formaron parte de mi vida universitaria y mi proceso de formación académica.

Al profesor Melvin González, mi profesor tutor, por apoyarme y guiarme en este proceso y estar ahí para ayudarme cuando lo necesitaba.

A Carolina Trejos, por confiar en mí y darme la oportunidad de realizar el proyecto con el Banco Central de Costa Rica.

A las personas docentes de la carrera de Administración de Tecnología de Información por ser parte de mi proceso de educación y dedicarse a formar profesionales.

Por último, al Instituto Tecnológico de Costa Rica, por brindarme la formación que necesito para convertirme en un profesional y para buscar siempre mejorarme y para seguir aprendiendo.

## Resumen

El Banco Central de Costa Rica, (BCCR), como institución autónoma de derecho público, realiza funciones críticas para la estabilidad económica del país, incluyendo el mantenimiento del valor de la moneda, la custodia de las reservas monetarias y la definición de la política monetaria. Dada su relevancia, la entidad reconoce la necesidad de gestionar eficazmente los riesgos que la podrían impactar.

El Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento asume la responsabilidad de identificar, definir medidas de control y garantizar la implementación de procesos para gestionar los riesgos, que se categorizan, entre otras, en la esfera de riesgos tecnológicos. Estos afectan las infraestructuras de tecnología utilizadas para los procedimientos organizacionales.

La gestión de riesgos de TI implica la consulta y análisis de información relacionada, como los procesos y departamentos afectados por riesgos, y los controles destinados a mitigarlos. Aunque esta información está registrada en sistemas como SAP Hana, la complejidad y repetitividad del análisis dificultan la eficiencia del proceso, ya que la plataforma carece de capacidades visuales para simplificar la interpretación de datos.

Ante este desafío, surge un proyecto con el propósito de diseñar una herramienta que facilite la visualización de información sobre riesgos de TI. La propuesta sigue una metodología en tres fases: identificación de fuentes de datos, diseño de interfaz y elaboración de un caso de negocio. La primera fase busca identificar las fuentes de datos necesarias, la segunda se centra en diseñar una interfaz amigable y la tercera evalúa la viabilidad y factibilidad del proyecto.

El resultado final del proyecto incluye una lista de fuentes de datos, el diseño de la aplicación para visualizar información y un caso de negocio que determinará si la organización cuenta con los recursos para implementar la solución. Estos documentos se presentan al BCCR Rica para la evaluación y aceptación del proyecto.

**Palabras clave:** riesgos de TI, diseño de aplicación, requerimientos funcionales y no funcionales, prototipo, factibilidad, viabilidad.

## Abstract

The Central Bank of Costa Rica (BCCR), as an autonomous institution of public law, performs critical functions for the economic stability of the country, including the maintenance of the value of the currency, the custody of monetary reserves and the definition of monetary policy. . Given its relevance, the entity recognizes the need to effectively manage the risks that could impact it.

The Risk Management and Compliance Department assumes responsibility for identifying, defining control measures and ensuring the implementation of processes to manage risks, which are categorized, among others, in the sphere of technological risks. These affect the technology infrastructures used for organizational procedures.

IT risk management involves consulting and analyzing related information, such as the processes and departments affected by risks, and the controls intended to mitigate them. Although this information is recorded in systems such as SAP Hana, the complexity and repetitiveness of the analysis hinder the efficiency of the process, since the platform lacks visual capabilities to simplify data interpretation.

Faced with this challenge, a project arises with the purpose of designing a tool that facilitates the visualization of information about IT risks. The proposal follows a methodology in three phases: identification of data sources, interface design and development of a business case. The first phase seeks to identify the necessary data sources, the second focuses on designing a friendly interface and the third evaluates the feasibility and feasibility of the project.

The final output of the project includes a list of data sources, the application design to display information, and a business case that will determine whether the organization has the resources to implement the solution. These documents are presented to BCCR Rica for evaluation and acceptance of the project.

**Keywords:** IT risks, application design, functional and non-functional requirements, prototype, feasibility, viability.



## Tabla de contenidos

Capítulo I. Introducción .....	1
1.1. Descripción general.....	1
1.2. Antecedentes .....	2
1.2.1. Descripción de la entidad .....	2
1.2.1.1. Misión .....	3
1.2.1.2. Visión.....	3
1.2.1.3. Valores .....	3
1.2.1.4. Equipo de trabajo.....	4
1.2.2. Trabajos similares realizados dentro y fuera de la organización.....	5
1.2.2.1. Implementación del módulo Risk Management en el SAP-GRC .....	5
1.2.2.2. Guía para la administración y seguimiento de los riesgos y controles de los procesos de negocio .....	6
1.3. Planteamiento del problema.....	6
1.3.1. Situación problemática .....	6
1.3.1.1. Dificultades al utilizar la herramienta de gestión de riesgos .....	9
1.3.1.2. No se consultó con el personal sobre las necesidades que necesitaba satisfacer con la herramienta tecnológica .....	9
1.3.1.3. Fallo en la estandarización de la información .....	9
1.3.2. Justificación del proyecto .....	10
1.3.3. Beneficios esperados o aportes del trabajo final de graduación.....	11
1.3.3.1. Beneficios directos.....	12
1.3.3.2. Beneficios indirectos .....	12
1.4. Objetivos del trabajo final de graduación .....	12
1.4.1. Objetivo general .....	12
1.4.2. Objetivos específicos.....	12
1.5. Alcance.....	13
1.6. Supuestos.....	14
1.7. Entregables .....	15
1.7.1. Entregables académicos.....	15
1.7.2. Entregables del proyecto .....	15
1.7.3. Gestión del proyecto.....	15
1.7.3.1. Cronograma .....	15
1.7.3.2. Minutas .....	16
1.7.3.3. Gestión del cambio .....	16
1.8. Limitaciones .....	17
Capítulo II. Marco conceptual .....	18
2.1. Riesgos organizacionales .....	18
2.1.1. Riesgos de TI.....	19
2.1.2. Gestión de riesgos de TI.....	20
2.1.3. Control de riesgos.....	22
2.2. Sistemas de información .....	23
2.2.1. Sistema de planificación de recursos empresariales.....	26
2.3. Interfaz de usuario.....	28
2.3.1. Diseño de interfaz.....	29
2.3.2. Íconos y metáforas en el diseño de interfaz.....	29

2.3.3. Principios del diseño de interfaz .....	31
2.3.4. Características de una interfaz .....	32
2.3.5. Proceso de diseño .....	32
2.3.6. Prototipos de interfaz.....	34
2.4. Caso de negocio .....	36
2.4.1. Proceso para efectuar un caso de negocio .....	37
2.4.2. Estructura de un caso de negocio .....	38
Capítulo III. Marco metodológico .....	39
3.1. Tipo de investigación .....	39
3.2. Enfoque de la investigación .....	39
3.3. Alcance de la investigación.....	42
3.4. Diseño de la investigación .....	43
3.5. Fuentes de datos e información.....	44
3.5.1. Fuentes primarias .....	44
3.5.2. Fuentes secundarias.....	45
3.6. Sujetos de investigación.....	45
3.7. Variables o categorías de la investigación .....	46
3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	47
3.8.1. Entrevista.....	47
3.8.2. Revisión documental .....	48
3.8.3. Observación.....	48
3.9. Matriz de cobertura de las variables.....	49
3.10. Procedimiento metodológico de la investigación .....	50
3.10.1. Fase 1. Entendimiento y análisis de la situación .....	51
3.10.1.1. Compresión de la situación actual .....	51
3.10.1.2. Identificación de la información requerida.....	51
3.10.1.3. Análisis de las fuentes de datos .....	52
3.10.2. Fase 2. Diseño de la interfaz.....	52
3.10.2.1. Analizar las metodologías de extracción de información.....	53
3.10.2.2. Análisis y modelado del diseño .....	53
3.10.2.3. Identificación de los objetos y desarrollo del flujo de pantallas.....	53
3.10.2.4. Implementación de un prototipo .....	54
3.10.3. Fase 3. Elaboración del caso de negocio .....	54
3.10.3.1. Definir el objetivo de caso .....	55
3.10.3.2. Identificar las soluciones alternativas .....	55
3.10.3.3. Identificación de los riesgos, suposiciones y restricciones.....	55
3.10.3.4. Describir el enfoque de implementación .....	55
3.11. Operacionalización de las variables o categorías.....	56
3.12. Tabla resumen del procedimiento metodológico o trazabilidad .....	57
Capítulo IV. Análisis de resultados .....	59
4.1. Comprensión y análisis de la situación .....	59
4.1.1. Compresión de la situación actual.....	59
4.1.1.1. Necesidades del departamento GRC .....	60
4.1.2. Identificación de la información requerida.....	61
4.1.2.1. Identificación de los niveles organizacionales .....	62
4.1.2.2. Identificación de la información requerida.....	64

4.1.3. Análisis de las fuentes de datos .....	65
4.2. Diseño de la interfaz.....	67
4.2.1. Analizar las metodologías de extracción de información.....	67
4.2.1.1. Análisis del sistema SAP Hana.....	68
4.2.1.2. Análisis de la intranet del BCCR.....	70
4.2.1.3. Análisis del almacenamiento interno de los equipos de cómputo del GRC .....	72
4.2.2. Análisis y modelado del diseño.....	73
4.2.2.1. Análisis de las funciones que la interfaz debe efectuar. ....	73
4.2.2.2. Modelado del diseño.....	75
4.2.3. Identificación de los objetos y desarrollo del flujo de pantallas .....	80
4.2.3.1. Requisitos funcionales .....	80
4.2.3.1.1. REQ01 Consultar los procesos que realiza un departamento .....	80
4.2.3.1.2. REQ02 Consultar los riesgos que afectan a un proceso.....	82
4.2.3.1.3. REQ03 Consultar los controles para gestionar un riesgo .....	83
4.2.3.1.4. REQ04 Registrar infraestructuras de TI.....	85
4.2.3.1.5. REQ05 Eliminar infraestructuras de TI .....	87
4.2.3.1.6. REQ06 Vincular infraestructuras de TI .....	88
4.2.3.1.7. REQ07 Desvincular infraestructuras de TI.....	90
4.2.3.1.8. REQ08 Buscar la información de un departamento en concreto .....	92
4.2.3.1.9. REQ09 Solicitar el informe sobre los riesgos que afectan a las infraestructuras de TI .....	93
4.2.3.1.10. REQ10 Registrar la información en el sistema.....	95
4.2.3.2. Requerimientos no funcionales.....	97
4.2.3.3. Componentes de la interfaz del sistema.....	98
4.2.4. Implementación de un prototipo.....	99
4.2.4.1. Prototipo de baja fidelidad.....	100
4.2.4.2. Prototipo de alta fidelidad.....	101
4.3. Elaboración del caso de negocio .....	103
4.3.1. Definir el objetivo del caso.....	104
4.3.2. Identificar las soluciones alternativas.....	105
4.3.3. Desarrollar un sistema para consultar y visualizar la información necesaria.....	105
4.3.4. Identificación de los riesgos, suposiciones y restricciones .....	106
4.3.5. Describir el enfoque de implementación.....	108
Capítulo V. Propuesta de solución.....	113
5.1. Definición y utilización de las fuentes de datos .....	113
5.2. Diseño de la aplicación .....	120
5.2.1. Selección de los productos que se utilizan .....	121
5.2.2. Diseño de la base de datos.....	121
5.2.3. Diseño del proceso de extracción, transformación y carga de datos (ETL).....	131
5.2.4. Diseño del sistema.....	132
5.2.4.1. Diagrama clases .....	132
5.2.4.1.1. Departamento .....	134
5.2.4.1.2. Proceso .....	134
5.2.4.1.3. Infraestructura .....	134
5.2.4.1.4. RiesgoTI.....	134
5.2.4.1.5. Control .....	134

5.2.4.2. Diagrama de actividad .....	134
5.2.4.2.1. Poblar la aplicación con la información requerida.....	134
5.2.4.2.2. Consultar la información relacionada con un departamento.....	135
5.2.4.2.3. Eliminar un proceso .....	136
5.2.4.3. Diseño de la interfaz .....	138
5.2.4.3.1. Prototipo de baja fidelidad .....	138
5.2.4.3.2. Prototipo de alta fidelidad.....	147
5.3. Desarrollo del caso de negocio .....	157
5.3.1. Soluciones alternativas .....	158
5.3.1.1. Beneficios .....	158
5.3.1.2. Supuestos .....	159
5.3.1.3. Costos .....	160
5.3.1.3.1. Costos de implementar la solución mediante el equipo de desarrollo del BCCR.....	160
5.3.1.3.2. Costos de implementar la solución mediante la contratación de un pasante .....	161
5.3.1.4. Factibilidad .....	162
5.3.1.4.1. Factibilidad de implementar la solución mediante la contratación de un pasante.....	163
5.3.1.5. Riesgos.....	164
5.3.1.5.1. Riesgos de implementar la solución mediante el equipo de desarrollo del BCCR.....	164
5.3.1.5.2. Riesgos de implementar la solución mediante la contratación de un pasante .....	166
5.3.1.6. Problemas. ....	168
5.3.1.6.1. Problemas de implementar la solución mediante el equipo de desarrollo del BCCR.....	168
5.3.1.6.2. Problemas de implementar la solución mediante la contratación de un pasante.....	169
5.3.2. Solución recomendada.....	169
5.3.3. Enfoque de la implementación .....	172
Capítulo VI. Conclusiones .....	174
Capítulo VII. Recomendaciones .....	176
Referencias.....	177
Apéndices.....	181
Apéndice A. Cronograma del proyecto.....	181
Apéndice B. Plantilla para las minutas de las reuniones.....	183
Apéndice C. Plantilla de control de cambios .....	184
Apéndice D. Plantilla para la revisión documental .....	185
Apéndice E. Plantilla de entrevista semiestructurada .....	185
Apéndice F. Plantilla de la observación cualitativa .....	186
Apéndice G. Minuta de la reunión BC01 .....	187
Apéndice H. Minuta de la reunión BC02 .....	188
Apéndice I. Minuta de reunión BC03 .....	189
Apéndice J. Minuta de reunión BC04 .....	190
Apéndice K. Minuta de reunión BC05.....	191

Apéndice L. Minuta de reunión BC06 .....	192
Apéndice M. Minuta de reunión BC07 .....	193
Apéndice N. Minuta de reunión BC08.....	194
Apéndice O. Minuta de reunión BC09.....	195
Apéndice P. Minuta de reunión BC10 .....	196
Apéndice Q. Entrevista semiestructurada 1 .....	197
Apéndice R. Entrevista semiestructurada 2 .....	198
Apéndice S. Entrevista semiestructurada 3.....	199
Apéndice T. Entrevista semiestructurada 4.....	200
Apéndice U. Entrevista semiestructurada 5 .....	201
Apéndice V. Entrevista semiestructurada 6 .....	203
Apéndice W. Entrevista semiestructurada 7 .....	204
Apéndice X. Entrevista semiestructurada 8 .....	205
Apéndice Y. Revisión documental 01.....	205
Apéndice Z. Revisión documental 02 .....	206
Apéndice AA. Revisión documental 03.....	207
Apéndice BB. Revisión documental 04 .....	207
Apéndice CC. Observación cualitativa 01 .....	208
Apéndice DD. Observación cualitativa 02.....	208
Apéndice EE. Requerimientos funcionales.....	209
Apéndice FF. Solicitud de cambio 1 .....	211
Apéndice GG. Solicitud de cambio 2.....	212
Apéndice HH. Tabla de minutas realizadas .....	213
Anexos .....	214
Anexo I. Organigrama del Banco Central de Costa Rica.....	214
Anexo II. Niveles organizacionales definidos por el BCCR.....	214
Glosario.....	215

## Índice de ilustración

<b>Ilustración 1</b> Organigrama del Banco Central de Costa Rica .....	4
<b>Ilustración 2</b> Organigrama del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento del BCCR .....	5
<b>Ilustración 3</b> Niveles organizacionales establecidos por el Banco Central de Costa Rica .....	7
<b>Ilustración 4</b> Diagrama de Ishikawa .....	10
<b>Ilustración 5</b> Ejemplo de la jerarquía de riesgos en una organización.....	20
<b>Ilustración 6</b> Funciones principales de un sistema de información .....	24
<b>Ilustración 7</b> Tipos de sistemas de información.....	25
<b>Ilustración 8</b> Ejemplo de la implementación de metáforas en los sistemas operativos .....	30
<b>Ilustración 9</b> Procesos de diseño de la interfaz gráfica de usuario .....	33
<b>Ilustración 10</b> Ejemplo de un prototipo de baja fidelidad.....	35
<b>Ilustración 11</b> Proceso de la investigación cualitativa .....	40
<b>Ilustración 12</b> Método de la investigación cualitativa .....	41
<b>Ilustración 13</b> Fases del procedimiento de la investigación .....	50
<b>Ilustración 14</b> Entendimiento y análisis de la situación.....	59
<b>Ilustración 15</b> Niveles organizacionales necesarios.....	62
<b>Ilustración 16</b> Fase de la etapa de diseño de la interfaz.....	67
<b>Ilustración 17</b> Aplicación web del BCCR.....	70
<b>Ilustración 18</b> Apartado de transparencia institucional de la intranet del BCCR .....	71
<b>Ilustración 19</b> Entidades y atributos de la base de datos.....	76
<b>Ilustración 20</b> Modelo entidad-relación.....	78
<b>Ilustración 21</b> Registro de la cardinalidad 1 a 1 en la base de datos.....	79
<b>Ilustración 22</b> Registro de la cardinalidad muchos a muchos en la base de datos.....	80
<b>Ilustración 23</b> Mapa de navegación .....	99
<b>Ilustración 24</b> Actividades de la fase de elaboración del caso de negocio .....	104
<b>Ilustración 25</b> Fuente de datos por utilizar.....	115
<b>Ilustración 26</b> Diagrama entidad-relación.....	122
<b>Ilustración 27</b> Diagrama relacional.....	125
<b>Ilustración 28</b> Diagrama de clases .....	133

<b>Ilustración 29</b>	Diagrama del proceso para registrar la información requerida por el sistema ...	135
<b>Ilustración 30</b>	Proceso para visualizar la información de un procedimiento .....	136
<b>Ilustración 31</b>	Proceso para eliminar un proceso del sistema .....	137
<b>Ilustración 32</b>	Menú del prototipo de baja fidelidad.....	138
<b>Ilustración 33</b>	Pantalla para consultar información sobre los riesgos de TI .....	139
<b>Ilustración 34</b>	Interfaz para registrar información en la aplicación .....	141
<b>Ilustración 35</b>	Interfaz para gestionar las infraestructuras de TI .....	142
<b>Ilustración 36</b>	Pantalla para registrar infraestructuras .....	142
<b>Ilustración 37</b>	Pantalla para eliminar infraestructuras de la aplicación .....	143
<b>Ilustración 38</b>	Función para vincular un proceso con una infraestructura de TI .....	144
<b>Ilustración 39</b>	Función para eliminar la relación existente entre los procesos y las infraestructuras.....	145
<b>Ilustración 40</b>	Interfaz que presenta los departamentos consultados .....	146
<b>Ilustración 41</b>	Interfaz para visualizar la información relacionada con el departamento seleccionado .....	146
<b>Ilustración 42</b>	Diagrama de flujo de usuario.....	147
<b>Ilustración 43</b>	Menú del prototipo de alta fidelidad.....	148
<b>Ilustración 44</b>	Prototipo de alta fidelidad, pantalla para consultar información .....	149
<b>Ilustración 45</b>	Visualización de los departamentos que conforman una división.....	150
<b>Ilustración 46</b>	Visualización de las infraestructuras y riesgos de TI vinculados a un proceso..	150
<b>Ilustración 47</b>	Visualización de los controles asignados a un riesgo de TI .....	151
<b>Ilustración 48</b>	Interfaz para cargar datos en la aplicación .....	152
<b>Ilustración 49</b>	Interfaz de búsqueda de departamentos .....	153
<b>Ilustración 50</b>	Visualización de la información del departamento consultado .....	153
<b>Ilustración 51</b>	Interfaz para registrar infraestructuras de TI .....	154
<b>Ilustración 52</b>	Interfaz para eliminar infraestructuras de TI .....	155
<b>Ilustración 53</b>	Interfaz para vincular procesos con infraestructuras de TI.....	156
<b>Ilustración 54</b>	Interfaz para eliminar la relación entre un proceso y una infraestructura de TI.	156
<b>Ilustración 55</b>	Informe de riesgos de las infraestructuras de TI.....	157

## Índice de tablas

Tabla 1 Tipos y niveles de los ERP .....	26
Tabla 2 Tipos de alcance de una investigación cualitativa .....	42
Tabla 3 Diseños de una investigación cualitativa .....	43
Tabla 4 Sujetos de información .....	45
Tabla 5 Variables de la investigación .....	46
Tabla 6 Tipos de observación .....	48
Tabla 7 Matriz de cobertura de las variables .....	49
Tabla 8 Fase de entendimiento del negocio .....	51
Tabla 9 Fase de identificación de las fuentes de información .....	52
Tabla 10 Elaboración del caso de negocio .....	54
Tabla 11 Operacionalización de las variables .....	56
Tabla 12 Resumen del procedimiento metodológico o trazabilidad .....	57
Tabla 13 Descripción de los niveles organizacionales .....	63
Tabla 14 Clasificación de la información requerida por el GRC .....	64
Tabla 15 Fuentes de datos que se identificaron .....	65
Tabla 16 Información documentada en SAP Hana .....	68
Tabla 17 Requerimientos funcionales de la aplicación diseñada .....	74
Tabla 18 Descripción de la relación entre las entidades .....	77
Tabla 19 Caso de uso del REQ01 .....	80
Tabla 20 Caso de uso del REQ02 .....	82
Tabla 21 Caso de uso del REQ03 .....	84
Tabla 22 Caso de uso del REQ04 .....	85
Tabla 23 Caso de uso del REQ05 .....	87
Tabla 24 Caso de uso del REQ06 .....	88
Tabla 25 Caso de uso del REQ07 .....	90
Tabla 26 Caso de uso del REQ08 .....	92
Tabla 27 Caso de uso del REQ09 .....	94
Tabla 28 Caso de uso del REQ10 .....	95
Tabla 29 Requerimientos no funcionales .....	97



Tabla 30 Componentes de la interfaz.....	98
Tabla 31 Prototipos seleccionados.....	99
Tabla 32 Componentes del prototipo de baja fidelidad .....	100
Tabla 33 Componentes del prototipo de alta fidelidad .....	101
Tabla 34 Soluciones alternativas que se identificaron .....	105
Tabla 35 Para registrar los riesgos de la solución.....	107
Tabla 36 Mapa de calor de riesgos .....	108
Tabla 37 Componentes del caso de negocio .....	108
Tabla 38 Beneficios de la solución .....	109
Tabla 39 Identificación de costos .....	110
Tabla 40 Factibilidad de la solución .....	111
Tabla 41 Problemas de la solución .....	112
Tabla 42 Datos requeridos por el sistema .....	113
Tabla 43 Informe sobre las fuentes de datos.....	117
Tabla 44 Herramientas que se seleccionaron.....	121
Tabla 45 Multiplicidad de las relaciones de la base de datos .....	123
Tabla 46 Descripción de las tablas que conforman la base de datos .....	126
Tabla 47 Beneficios tangibles de la propuesta.....	159
Tabla 48 Costos de implementar la solución con el equipo de desarrollo del BCCR .....	160
Tabla 49 Costos de implementar la solución contratando a un pasante .....	161
Tabla 50 Factibilidad de implementar la solución mediante la primera metodología de desarrollo .....	163
Tabla 51 Factibilidad de implementar la solución mediante la segunda metodología de desarrollo .....	163
Tabla 52 Riesgos de desarrollar la solución con el equipo del BCCR .....	164
Tabla 53 Mapa de calor de los riesgos que se relacionan con la primera metodología de desarrollo.....	166
Tabla 54 Riesgos de desarrollar la solución mediante la contratación de un pasante .....	166
Tabla 55 Mapa de calor de los riesgos que se relacionan con la segunda metodología de desarrollo.....	168
Tabla 56 Problemas que se relacionan con la primera metodología de desarrollo de la solución	

..... 169

Tabla 57 Problemas que se relacionan con la segunda metodología de desarrollo de la solución ..... 169

Tabla 58 Evaluación de las soluciones alternativas al problema ..... 171

Tabla 59 Fases y actividades para desarrollar la solución que se seleccionó ..... 172

## Nota aclaratoria

Género<sup>1</sup>:

*La actual tendencia al desdoblamiento indiscriminado del sustantivo en su forma masculina y femenina va contra el principio de economía del lenguaje y se funda en razones extralingüísticas. Por tanto, deben evitarse estas repeticiones, que generan dificultades sintácticas y de concordancia, que complican innecesariamente la redacción y lectura de los textos.*

Este documento se redacta de acuerdo con las disposiciones actuales de la Real Academia Española con relación al uso del «género inclusivo». Al mismo tiempo se aclara que estamos a favor de la igualdad de derechos entre los géneros.

---

<sup>1</sup> Recuperado de: <http://www.rae.es/consultas/los-ciudadanos-y-las-ciudadanas-los-ninos-y-las-ninas>

## Capítulo I. Introducción

### 1.1. Descripción general

El Banco Central de Costa Rica (BCCR) es una organización autónoma de derecho público que se encarga de realizar las funciones que posee todo Banco Central en país. Esta organización efectúa funciones como emitir el dinero legal, diseñar y ejecutar políticas monetarias, preservar el valor de la moneda y promover la eficiencia de los servicios de pago internos y externos del país.

El BCCR trabaja para mantener la inflación baja y estable, preservar una posición externa sólida y procurar la estabilidad del sistema financiero de Costa Rica. Esta organización cumple un papel fundamental en la economía de Costa Rica, por lo tanto, es indispensable que el Banco Central de Costa Rica haga sus procesos de manera adecuada para asegurar el bienestar económico del país.

El Banco Central posee una arquitectura empresarial, la cual establece una imagen integral de la organización y los principales activos que posee la empresa. Entre los activos de la organización se encuentran los elementos tecnológicos que conforman a las infraestructuras tecnológicas, las cuales soportan a los servicios de TI que utiliza el BCCR. Estos últimos son importantes, ya que ayudan a responder a las necesidades de los usuarios internos y externos de la organización, tanto personas como empresas. Para asegurar que los servicios de TI funcionen de la manera esperada por la organización se deben identificar y gestionar adecuadamente los riesgos que afectan a la arquitectura empresarial.

Según la información obtenida gracias a la señora Trejos (comunicación personal, mayo de 2023), actualmente, el Banco Central de Costa Rica posee una estructura organizacional, la cual sirve para definir las responsabilidades de cada departamento y unidad que conforma a la organización, también cuenta con un catálogo de procesos organizacionales y tiene identificados los riesgos que afectan a la organización. Además, la División de Servicios Tecnológicos (DST) se encargó de precisar una lista de infraestructuras tecnológicas, con el fin de englobar los riesgos e información relacionada con los sistemas y aplicaciones del BCCR. Por ejemplo, la infraestructura de sistemas de pagos sirve para integrar la información y riesgos que se relacionan con las aplicaciones de SINPE y Swift.

El Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento (GRC) se encarga de ayudar en la identificación y manejo de los riesgos que afectan al BCCR, lo que incluye a los riesgos de TI. Para cumplir con estas actividades es necesario conocer cómo los riesgos de TI se relacionan con los procesos organizacionales y las infraestructuras de TI. Sin embargo, actualmente el BCCR no posee una manera de visualizar fácilmente como esta información está vinculada entre sí, lo que dificulta la elaboración de los procedimientos del GRC.

Para ayudar a resolver esta situación se presenta en el siguiente documento el trabajo final de graduación titulado: *Propuesta de desarrollo de una herramienta para la visualización de riesgos tecnológicos* y elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información del Tecnológico de Costa Rica.

Para exponer mejor la información de este proyecto, este se divide en diferentes capítulos. El primero es la introducción, en este se da una descripción de la entidad en la cual se desarrolla el proyecto, el problema que esta presenta y los objetivos y alcance del proyecto.

El segundo capítulo presenta el marco conceptual, este sirve para brindar a la investigación los términos e información necesaria para la comprensión y desarrollo del proyecto. Para este capítulo se emplea una búsqueda de publicaciones y trabajos que expliquen los términos necesarios para el desarrollo de la investigación y se utilizan como base para la elaboración del capítulo.

El tercer capítulo es el marco metodológico, este sirve para definir las características de la investigación por efectuar para el proyecto. Este capítulo define el tipo de investigación por ejecutar, el enfoque que tiene el proyecto investigativo, el alcance y diseño de este, las fuentes de información por utilizar y demás características.

El cuarto capítulo muestra los resultados del proyecto. Estos resultados muestran la información obtenida tras realizar la investigación, además, el trabajo y entregables elaborados para alcanzar los objetivos del proyecto. Finalmente, se presentan las conclusiones que se obtuvieron tras el desarrollo.

## **1.2. Antecedentes**

Esta sección describe el Banco Central de Costa Rica, además de la misión, visión y valores de la organización. Adicionalmente, se incluyen trabajos desarrollados dentro y fuera del BCCR que poseen características o propósitos similares al proyecto presentado en este documento.

### **1.2.1. Descripción de la entidad**

El Banco Central de Costa Rica es una institución autónoma de derecho público, esta posee una personalidad jurídica y patrimonios propios. Al intensificarse la actividad económica y bancaria del país, surgió la necesidad de crear un Banco Central, el cual actúe con mayor autoridad ante las instituciones bancarias que el Departamento Emisor, que en ese tiempo (1945) estaba adscrito al BCCR.

En 1948, al decretarse la nacionalización de la banca privada y debido a la necesidad de dotar al nuevo sistema bancario nacional de una integración orgánica adecuada y una orientación eficiente por parte del Estado, se hizo más urgente la necesidad de establecer el Banco Central como órgano independiente y rector de la política económica, monetaria y crediticia del país (Banco Central de Costa Rica, s. f.). Para realizar este cambio en el sistema económico del país, en 1950 se promulgó la Ley n.º 1130, la cual otorgó al BCCR con las características definidas y propias necesarias para actuar como órgano central de la economía del país. Desde la instauración del BCCR como órgano central, esta institución se encarga de mantener la inflación baja y estable, promover la eficiencia del sistema de pagos interno y externo, procurar la estabilidad y eficiencia del sistema financiero y contribuir al bienestar de la sociedad costarricense.

El Banco Central de Costa Rica cuenta con las siguientes funciones:

- El mantenimiento del valor externo y de la conversión de la moneda nacional.
- La custodia y la administración de las reservas monetarias internacionales de la nación.
- La definición y el manejo de la política monetaria y cambiaria.
- La gestión como consejero y banco-cajero del Estado.
- La promoción de condiciones favorables al robustecimiento, la liquidez, la solvencia y el buen funcionamiento del sistema financiero nacional.

Para cumplir con las responsabilidades del Banco Central de Costa Rica, este define una serie de objetivos por cumplir. Los siguientes objetivos se definen en el plan estratégico de la organización de 2020-2023:

- Mantener la inflación baja y estable y afianzar la estabilidad externa de la economía.
- Salvaguardar la estabilidad del sistema financiero costarricense.
- Promover la competencia y eficiencia del sistema financiero nacional.
- Fortalecer el proceso de comunicación para facilitar el cumplimiento de los objetivos del Banco y aumentar la transparencia.
- Aprovechar las nuevas tendencias tecnológicas para desarrollar un proceso de transformación digital.
- Mejorar la gestión del Banco para cumplir sus objetivos con excelencia.

#### ***1.2.1.1. Misión***

Según el Banco Central de Costa Rica (2020):

Mantener la inflación baja y estable, preservar una posición externa sólida y, en colaboración con otras entidades, procurar la estabilidad y eficiencia del sistema financiero, para contribuir al pleno empleo de los recursos productivos y al bienestar de la sociedad costarricense (s. p.).

#### ***1.2.1.2. Visión***

«Ser un Banco Central independiente, eficiente y moderno, reconocido por la sociedad por la excelencia en el cumplimiento de sus funciones» (Banco Central de Costa Rica, 2020, s. p).

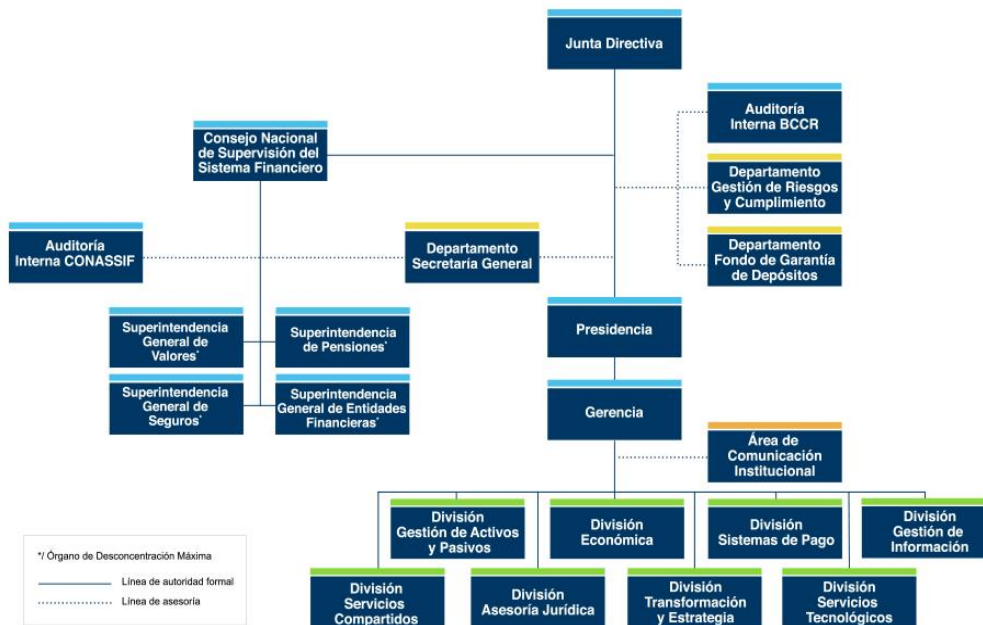
#### ***1.2.1.3. Valores***

El BCCR define en su plan estratégico 2020-2023 los siguientes valores a los cuales busca cumplir para lograr sus objetivos organizacionales:

- Integridad: somos confiables, actuamos con rectitud y cumplimos los compromisos.
- Transparencia: promovemos la rendición de cuentas e informamos en forma clara, veraz y oportuna sobre nuestras actuaciones.
- Mejora continua: promovemos una cultura de mejora continua e incorporamos mejores prácticas en la gestión del banco, para brindar servicios de alta calidad.
- Respeto: ofrecemos un trato digno y cordial a todas las personas, dentro y fuera del Banco Central.
- Compromiso: asumimos con disciplina y honestidad el trabajo y las responsabilidades inherentes.

### 1.2.1.4. Equipo de trabajo

El BCCR está conformado por un conjunto de departamentos, superintendencias y divisiones, en la **Ilustración 1** se presenta el organigrama de la institución para facilitar el entendimiento de donde se ubica el equipo de trabajo dentro del banco.



**Ilustración 1**  
Organigrama del Banco Central de Costa Rica

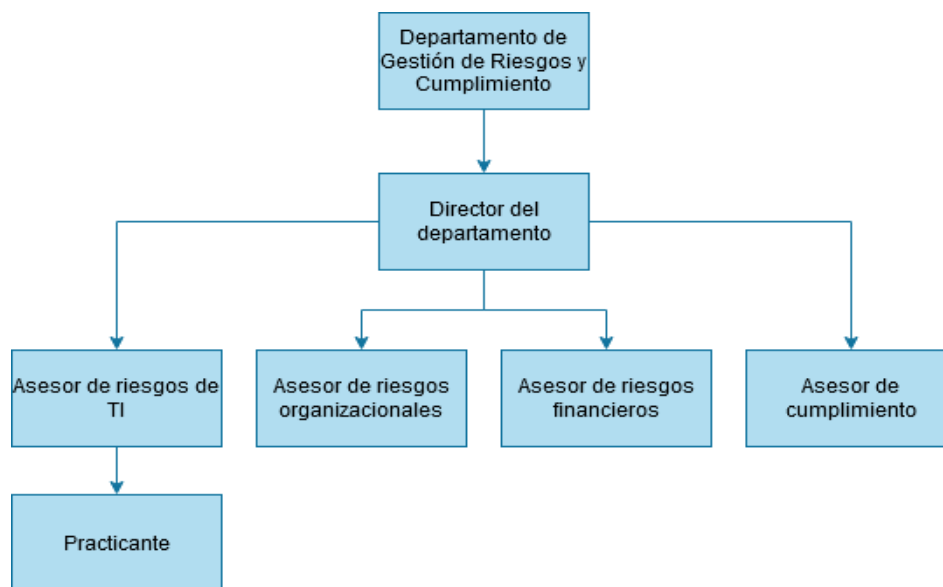
Fuente: BCCR, 2023.

Para el desarrollo de este proyecto se trabaja directamente junto con el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento, específicamente con la asesora de riesgos de TI, Cynthia Carolina Trejos Segura. Sin embargo, en caso de que sea necesario, el estudiante tiene la posibilidad de comunicarse con otros departamentos y divisiones de la entidad para obtener la información necesaria para el desarrollo del proyecto. Los departamentos y divisiones que poseen una mayor relevancia y con las cuales el estudiante debe interactuar en caso de que sea necesario son el Departamento de Calidad y Mejora Continua (CMC), la auditoría interna y otros miembros del Departamento de Manejo de Riesgos y Cumplimiento, además de la asesora en riesgos de TI.

De acuerdo con el Banco Central de Costa Rica (s. f.), el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento tiene el objetivo de proveer al BCCR un sistema de gestión integral de riesgos y cumplimiento, el cual ayude a garantizar el logro de los objetivos institucionales y estratégicos. Este departamento está conformado por el director del departamento, él se encarga de dirigir y administrar las funciones y responsabilidades para asegurar que se cumplan. Seguidamente, están los asesores de riesgos organizacionales, estos se encargan de identificar y administrar los riesgos que afectarían los procesos del BCCR.

El GRC también está conformado por el asesor de riesgos de TI, el cual los administra y evalúa las infraestructuras y procesos afectados por los riesgos de TI. Además, se encarga de definir los controles necesarios para evitar la materialización de los riesgos y mitigar sus efectos en

la organización. Los asesores de riesgos financieros se encargan de administrar los riesgos financieros de la organización. Los asesores de cumplimiento se encargan de revisar los procedimientos internos, realizan auditorías, asesoran a los departamentos y vigilan que se cumpla con los requisitos regulatorios de la organización. Finalmente, está el practicante que es el estudiante encargado de desarrollar la solución necesaria, este trabaja bajo la tutela del asesor de riesgos de TI. En la **Ilustración 2** se presenta el organigrama del equipo de trabajo.



### **Ilustración 2**

Organigrama del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento del BCCR

#### **1.2.2. Trabajos similares realizados dentro y fuera de la organización**

De acuerdo con lo conversado con Trejos (comunicación personal, junio de 2023), el rol de asesor de riesgos de TI se estableció por el BCCR en los primeros meses del 2023, lo que significa que lleva poco tiempo ejerciendo sus labores. A causa de esta situación, el departamento no ha elaborado proyectos similares a este, existen proyectos realizados por otros departamentos que trabajan la gestión de riesgos, sin embargo, no llegan a tener una alta similitud con este proyecto.

Por lo anterior, en este apartado se presentan proyectos ejecutados por el BCCR que se centran en la gestión de riesgos, debido a ser lo más similares a este proyecto. Esta lista contiene proyectos que se realizaron de manera interna por el BCCR y proyectos que fueron efectuados por estudiantes universitarios como su proyecto final de graduación.

##### **1.2.2.1. Implementación del módulo Risk Management en el SAP-GRC**

Según las recomendaciones y directrices del Sevri, el GRC implementó una herramienta de automatización para la gestión de los riesgos de TI. Esta herramienta se seleccionó de acuerdo con el análisis de cuadrante mágico de Gartner (octubre de 2012) y con el uso de esta herramienta se busca gestionar los riesgos de TI y las relaciones de estos con los procesos y proyectos del BCCR. Actualmente, la herramienta no ha dado los beneficios esperados por la organización debido a que al personal le es difícil usar esta y en el momento de adquirir la herramienta no se



consideraron todas las necesidades del departamento, lo que provoca que esta no posea todas las funcionalidades necesarias, un ejemplo de esto es la carencia de informes de los cambios realizados en los riesgos de TI.

### ***1.2.2.2. Guía para la administración y seguimiento de los riesgos y controles de los procesos de negocio***

En el 2020 la estudiante de la carrera de Administración de Tecnología de Información, Daniela Alvarado Moya, elaboró un proyecto para el Banco Central de Costa Rica, el cual proponía una Guía para la administración y seguimiento de los riesgos y controles de los procesos de negocio. Este proyecto analizó las metodologías e instrumentos que utiliza la división de gestión y desarrollo para definir los procedimientos, riesgos y controles del Banco Central de Costa Rica. Con esta información se diseñó un proceso para la gestión documental y se seleccionó una herramienta para apoyar al procedimiento diseñado.

## **1.3. Planteamiento del problema**

En esta sección se describe la situación problemática hallada dentro del entorno del Banco Central de Costa Rica, el cual motiva el desarrollo del proyecto, así como la identificación y mención de los beneficios esperados del producto.

### **1.3.1. Situación problemática**

De acuerdo con lo conversado con Trejos (comunicación personal, mayo de 2023), el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento del BCCR se encarga de identificar y gestionar los riesgos que pueden afectar a la organización, asegurar que se tomen las medidas necesarias para controlar los riesgos e informar sobre los riesgos que se materializan, la razón por la cual ocurrió el riesgo y cómo solucionarlo. El GRC gestiona los riesgos según el sector de la organización a la cual afectan, lo que significa que los riesgos se dividen en clasificaciones como financieros, organizacionales o tecnológicos.

La situación problemática que presenta actualmente la organización se relaciona directamente con los riesgos de TI. Los riesgos tecnológicos afectan a las labores desarrolladas por la División de Servicios Tecnológicos, integrada por un aproximado de quinientos trabajadores, y a las infraestructuras tecnológicas utilizadas para brindar servicios al personal de la organización, a los clientes de esta y a la población del país. Debido a la cantidad de personas que se ven afectadas cuando un riesgo tecnológico se materializa, se considera que este tipo de riesgos son de los más relevantes dentro de la organización.

Para asegurar que los riesgos de TI se gestionan de manera adecuada, el GRC requiere consultar de forma periódica los riesgos de TI y la información relacionada con estos. Esta información se utiliza para evaluar que los riesgos hayan sido identificados de manera adecuada que posean el nivel de impacto y probabilidad correctos y que se establecieron las medidas necesarias para controlar cada riesgo.

Los datos que requiere el GRC para realizar este proceso están clasificados según el nivel de la organización a la cual pertenecen. Los niveles de la organización que utiliza el GRC son el orgánico/funcional, el de procesos y servicios y el de infraestructuras, riesgos y controles.

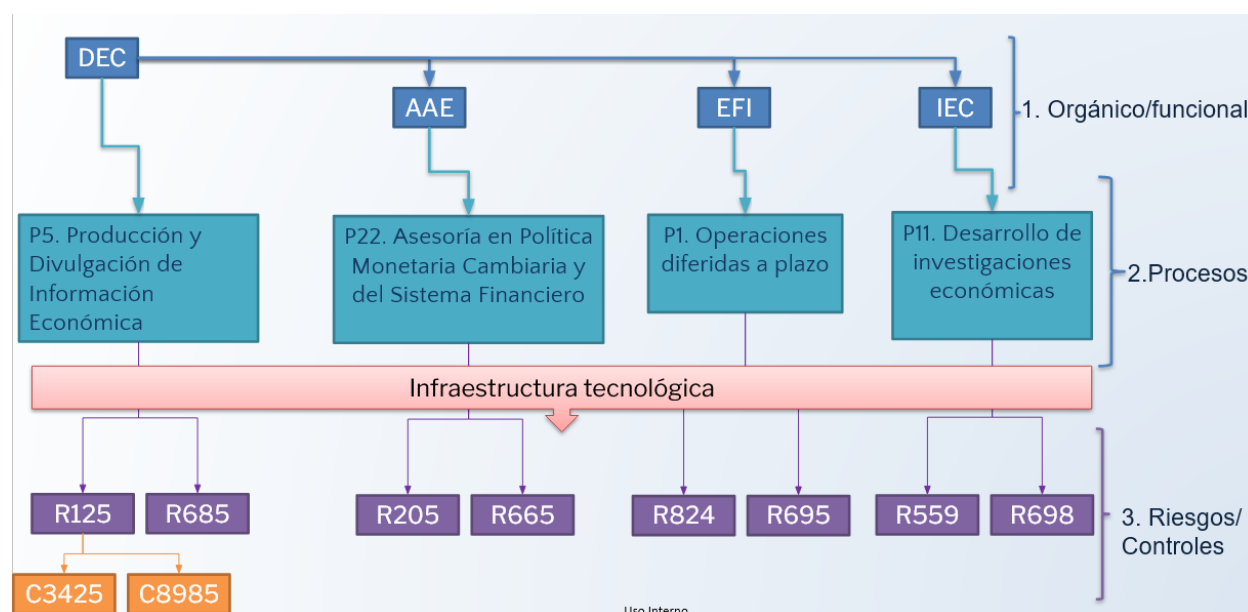
El nivel organizacional orgánico/funcional de la organización está conformado por la estructura organizacional del BCCR. Esta estructura tiene la función de agrupar la empresa en

divisiones y departamentos según las responsabilidades y actividades que deben desarrollar y definir a las autoridades que se encargan de la toma de decisiones.

El segundo nivel es el de procesos/servicios, este es de utilidad, ya que define y clasifica los procedimientos que desarrolla la organización para cumplir con sus metas y objetivos y los servicios necesarios para responder a las necesidades de los clientes. Los servicios son el conjunto de actividades que sirven para contestar a los requerimientos de los clientes internos y externos de la organización. Para la gestión de riesgos de TI se realiza un enfoque en los servicios de TI, los cuales son aquellos que usan equipos tecnológicos para satisfacer los requisitos de los clientes.

El tercer nivel está conformado por las infraestructuras y riesgos de TI y los controles de estos. Las infraestructuras de TI se encargan de agrupar y organizar los elementos tecnológicos que se usan para apoyar y soportar las operaciones de la organización. Los riesgos de TI dan la posibilidad de que una vulnerabilidad en los recursos tecnológicos de la organización provoque una pérdida o daño. Finalmente, los controles son las medidas definidas para evitar que los riesgos se materialicen o, en caso de suceder, no afecten de manera significativa a la organización.

En la **Ilustración 3** se visualizan los niveles organizacionales definidos por el Banco Central de Costa Rica.



### Ilustración 3

Niveles organizacionales establecidos por el Banco Central de Costa Rica

Fuente: BCCR, 2023.

El GRC necesita examinar como los riesgos de TI están vinculados con los componentes que conforman los niveles organizacionales presentados en la **Ilustración 3**. Esto tiene el objetivo de verificar que se gestiona de manera adecuada a cada riesgo de TI. Sin embargo, actualmente el departamento GRC presenta dificultades al intentar consultar la información relacionada con los riesgos de TI.

Esta situación se debe a que los sistemas que utiliza el BCCR para la gestión de riesgos son poco intuitivos, lo que dificulta al personal usar de manera adecuada los sistemas. Además, estos no cuentan con una forma de visualizar de manera simple y efectiva como los riesgos de TI se vinculan con los procesos e infraestructuras de TI del BCCR.

Debido a esta situación, el GRC desea obtener una manera de consultar y visualizar la relación que tienen los riesgos de TI con los procesos e infraestructuras de TI del BCCR. Facilitar la forma en la cual el GRC visualiza los elementos que se relacionan con los riesgos de TI sirve para apoyar a los procedimientos como la identificación, gestión y evaluación de los riesgos tecnológicos.

La propuesta que posee el BCCR para satisfacer esta necesidad es implementar una herramienta, la cual documente la información requerida por el GRC para elaborar sus procesos organizacionales. El sistema debe utilizar esta información para generar una manera de visualizar de forma simple y efectiva cómo los riesgos de TI están vinculados con los elementos que conforman los niveles organizacionales.

Con esta herramienta, el departamento GRC obtendría la capacidad de consultar de manera fácil la información relacionada con los riesgos de TI, como los procesos organizacionales y las infraestructuras tecnológicas. Tener un acceso rápido y eficiente a esta información le permite a la entidad verificar que se gestionan de forma eficiente y exacta los riesgos de TI. Además, le da la posibilidad al departamento de estar pendiente de los cambios que se hacen en la organización e identificar los riesgos que se relacionan con las modificaciones efectuadas.

Además del GRC, existen otros departamentos que para efectuar sus procesos necesitan consultar la información relacionada con los riesgos de TI y visualizar como estos se relacionan con los elementos de los niveles organizacionales, por ejemplo, los procedimientos o los departamentos del BCCR. Estos departamentos también se ven afectados por la situación actual que presenta el BCCR y se verían beneficiados por la obtención de una herramienta que ayude a observar los riesgos de TI. Entre los departamentos afectados por la situación están el Departamento de Calidad y Mejora Continua y la Auditoría Interna. Al considerar esta situación se determinan los efectos que provoca este problema en la organización, los cuales son:

- Mayor gasto de recursos al realizar los procesos del GRC, como la identificación y gestión de riesgos de TI.
- Dificultad al intentar visualizar el impacto que tienen los riesgos de TI en la organización.
- Inconsistencia en la información que se utiliza para evaluar la gestión de los riesgos que afectan los servicios de TI.
- Dificultad al intentar mapear los riesgos de TI con las infraestructuras de TI de la organización.
- Existencia de complicaciones en el momento de intentar compartir información con el Departamento de Calidad y Mejora Continua, la auditoría interna y demás departamentos de la organización.
- Al Departamento CMC se le dificulta identificar las mejoras que se deben implementar para evitar la materialización de riesgos de TI.

- A la auditoría interna se le dificulta revisar que los riesgos de TI se gestionen de manera correcta.

De acuerdo con lo conversado con Trejos (comunicación personal, mayo de 2023), la situación actual se debe a las siguientes causas:

#### ***1.3.1.1. Dificultades al utilizar la herramienta de gestión de riesgos***

El BCCR seleccionó e implementó un sistema para la planificación de recursos empresariales conocido usualmente como ERP, por sus iniciales en inglés. A este ERP se le incorporó un módulo para gestionar los riesgos organizacionales, sin embargo, no se consideraron factores como la curva de aprendizaje de los usuarios o sus necesidades en el momento de seleccionar la herramienta. Esta situación provocó que no se brinde la capacitación necesaria para hacer un uso efectivo del sistema y que existan requerimientos del personal que la herramienta no es capaz de satisfacer.

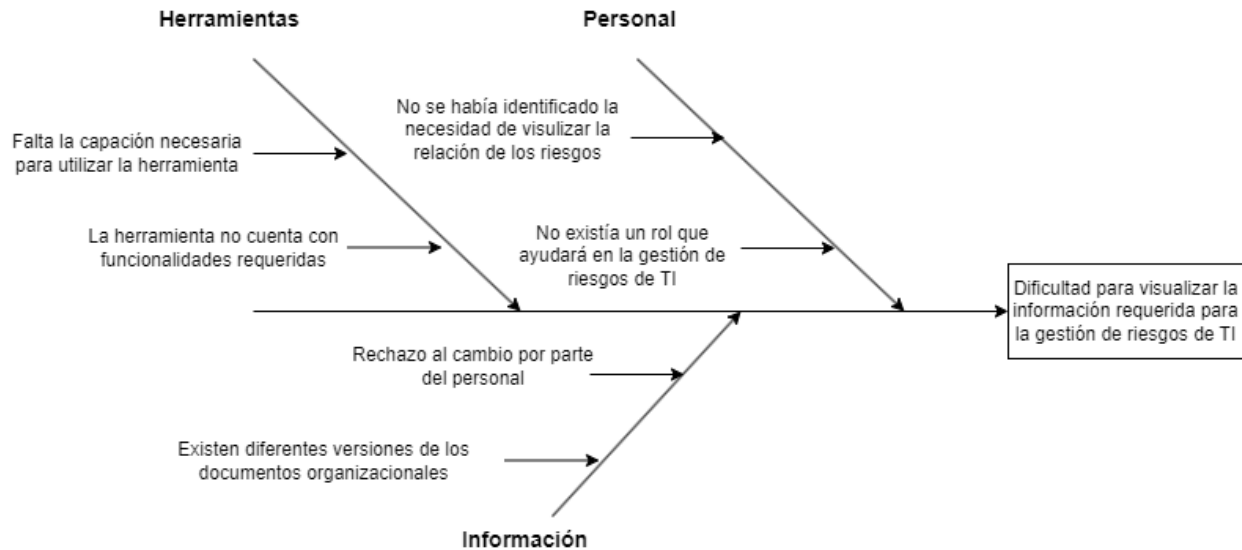
#### ***1.3.1.2. No se consultó con el personal sobre las necesidades que necesitaba satisfacer con la herramienta tecnológica***

El rol del asesor de riesgos de TI se definió en la organización a inicios de 2023. Esto significa que durante los años anteriores no existía un responsable de gestionar y validar la información relacionada con los riesgos de TI de la organización, no existía este rol y la organización no había identificado la necesidad de tener una manera de visualizar cómo los riesgos de TI se relacionan con las infraestructuras, procesos y departamentos del BCCR, actividad que apoya a los procedimientos de identificación y gestión de riesgos de TI. Por lo tanto, no se consideró esta necesidad en el momento de implementar el sistema que se utiliza en el BCCR.

#### ***1.3.1.3. Fallo en la estandarización de la información***

El BCCR usa un sistema documental en el cual se almacena toda la información de la entidad. Sin embargo, actualmente existe un rechazo al cambio, este hace que parte del personal no use esta herramienta y existan documentos desactualizados en el sistema. Además de este sistema documental, el BCCR utiliza el sistema SAP GRC para gestionar los riesgos de la organización, el CMDB que brinda ServiceNow para gestionar la configuración y otros sistemas para gestionar la información generada por diferentes procesos organizacionales. Esta situación hace que al GRC se le complique recolectar y visualizar la información relacionada con los riesgos de TI.

En la ***Ilustración 4*** se presenta un diagrama Ishikawa para facilitar la comprensión de las causas del problema que se planteó.



**Ilustración 4**  
Diagrama de Ishikawa

Al considerar las causas y efectos de la situación actual del Banco Central de Costa Rica, el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento aspira a contar con una manera de visualizar los datos requeridos para el manejo correcto de los riesgos tecnológicos que afectan al BCCR. Observar de forma simple y efectiva la información relacionada con los riesgos de TI tiene el objetivo de mejorar los procesos como la identificación de riesgos de TI, la gestión de estos y evaluar que se esté efectuando la gestión de manera adecuada.

Esta solicitud conduce a la siguiente pregunta del proyecto: ¿Cómo puede el BCCR visualizar de manera efectiva los datos que se utilizan para la gestión de los riesgos de TI? Al considerar las características del problema presentado y el periodo estipulado para desarrollar el proyecto, se determina que el proceso por desarrollar debe concentrarse en la identificación de las fuentes de información que contienen los datos necesarios para el desarrollo de los procesos del GRC. Además, se debe diseñar la interfaz que permita consultar la información relacionada con los riesgos de TI y realizar un caso de negocio para identificar cuál sistema de los presentes en el mercado ayudaría a la organización a satisfacer las necesidades que se presentan.

### 1.3.2. Justificación del proyecto

El Banco Central de Costa Rica actualmente presenta complicaciones en el momento de visualizar los riesgos de TI, lo que afecta el desarrollo de los procesos de identificación y gestión de riesgos de TI. Para ejecutar de manera efectiva estos procedimientos es necesario consultar y analizar la información que generan las actividades organizacionales del BCCR. El problema se muestra debido a que los datos que producen los procesos no se integran en una única colección y no existe una forma de observar cómo se relaciona esta información. Esto ocasiona que el GRC necesite de más tiempo y esfuerzo para recolectar y consultar lo necesario para verificar que se gestionen los riesgos de TI de forma adecuada. Además, que exista la probabilidad de obtener y utilizar información inexacta o desactualizada, lo que terminaría afectando el desarrollo de los procesos del GRC.

Esta situación afecta en especial al Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento, debido a que este necesita identificar y gestionar los riesgos de TI que pueden afectar a los servicios de TI de la organización. Para realizar estos procesos de manera efectiva es necesario consultar de forma constante la información generada por otros procedimientos y departamentos, por ejemplo, el proceso de manejo de la configuración, el cual documenta toda la información relacionada con los equipos tecnológicos necesarios para ejecutar los servicios de TI del BCCR.

Al existir complicaciones para alinear y visualizar la información generada por los departamentos y procesos del BCCR, se generan situaciones que implican un riesgo para la organización. Entre las circunstancias que se producen se encuentra la identificación tardía de los riesgos de TI, materialización de riesgos de TI imprevistos, utilización de información incorrecta o desactualizada para desarrollar el proceso de identificación de riesgos de TI y demás.

El BCCR es el órgano central de la economía del país, por lo tanto, asegurar que los procesos de identificación y gestión de riesgos de TI se efectúen de manera adecuada es fundamental no solo para la organización, sino para todo el país. Estos procedimientos poseen tal importancia debido a que los servicios de TI que brinda el BCCR son utilizados por la propia organización, por las personas del país y por los bancos públicos y privados que trabajan dentro de Costa Rica, lo que significa que si estos servicios llegan a fallar en virtud de la materialización de un riesgo afectará a la población y empresas de todo el país.

Para solucionar esta situación se plantea una propuesta para integrar la información requerida para los procesos que se relacionan con los riesgos de TI del BCCR. Esta integración le permite al banco consultar y visualizar la información necesaria para la realización de los procedimientos asignados al GRC, como la identificación y gestión de riesgos de TI. La propuesta ayuda al BCCR a consultar información de manera fácil y efectiva y asegurar que los datos consultados se alinean con los que utilizan los demás departamentos y que están actualizados.

Para el desarrollo del proyecto se usan diferentes conocimientos que se obtienen durante la carrera de Administración de Tecnología de Información. Uno de estos conocimientos son los sistemas de información, sistemas informáticos que ayudan en la gestión y administración de los datos de una entidad. Además, se utiliza el conocimiento relacionado con la gestión de riesgos TI y los marcos de mejores prácticas para ayudar en este proceso. Finalmente, se usan los casos de negocio, un estudio para analizar la viabilidad de un proyecto, este se usa para identificar el sistema que ayudaría a la organización con su problemática actual y explica si implementar dicho sistema es viable y factible para el BCCR.

### **1.3.3. Beneficios esperados o aportes del trabajo final de graduación**

En este apartado se presenta una lista de los beneficios esperados con el desarrollo de este proyecto. Estos se clasifican en dos categorías: directos e indirectos.

- Beneficios directos: son los beneficios que se obtienen gracias al cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- Beneficios indirectos: son aquellos que aparecen después del desarrollo del proyecto y del cumplimiento de los objetivos de este.

### ***1.3.3.1. Beneficios directos***

Los beneficios directos que se identifican son:

- a. Se brinda una propuesta de un sistema que permita visualizar la información requerida para el desarrollo de los procesos del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento.
- b. Se entrega una propuesta para integrar la información generada por los diversos procesos y departamentos del BCCR.
- c. Se identifican las fuentes de datos que contienen la información más actual de la organización y que se deben utilizar para visualizar cómo los riesgos de TI afectan a la propia organización.
- d. Se brinda una propuesta para disminuir el tiempo necesario para consultar la información relacionada con los riesgos de TI y a los elementos organizacionales a los cuales afectan.
- e. Se brinda una propuesta para aumentar la eficiencia y eficacia de los procesos desarrollados por el departamento GRC.

### ***1.3.3.2. Beneficios indirectos***

Los beneficios indirectos que se identifican son:

- a. Mejora en el proceso de comunicación entre los departamentos de la organización debido a la facilidad de compartir información por medio del sistema implementado.
- b. Reducción en la probabilidad de la materialización de los riesgos que se relacionan con los servicios de TI del Banco Central de Costa Rica.
- c. Aumento en la satisfacción de los usuarios de los servicios de TI del BCCR.
- d. Entrega de servicios y productos de mayor calidad por parte del BCCR hacia sus clientes y a los usuarios finales de los servicios bancarios.

## **1.4. Objetivos del trabajo final de graduación**

Este apartado detalla los objetivos que se plantearon que deben cumplirse con el desarrollo de este proyecto. Estos se dividen en el objetivo general y los objetivos específicos.

### **1.4.1. Objetivo general**

Diseñar una propuesta de desarrollo de una herramienta para la visualización de los riesgos que se relacionan con TI del Banco Central de Costa Rica en el periodo del segundo semestre del 2023.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

1. Analizar las fuentes de datos que utiliza el BCCR para la determinación de cuáles fuentes poseen información confiable y relevante para la realización de los procesos asignados al Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento.
2. Diseñar una interfaz que conecte a las fuentes de datos que se seleccionaron para la facilitación de la visualización de los riesgos de TI y el impacto de estos en la organización.

3. Construir un caso de negocio para la evaluación de la viabilidad y factibilidad de desarrollar o adquirir un sistema que permita la visualización la información relacionada con los riesgos de TI.

## 1.5. Alcance

Esta sección describe fases y acciones por realizar para desarrollar el proyecto. Además, se definen los entregables del proyecto e información relevante para el desarrollo del proyecto, como las exclusiones, supuestos y limitaciones del proyecto.

Este proyecto está conformado por tres etapas, la primera es la etapa de investigación de la entidad y las herramientas tecnológicas, en esta se investiga sobre los elementos necesarios para el desarrollo del proyecto. Entre los aspectos por investigar está la situación actual de las fuentes de datos que posee el BCCR.

Se analizan las fuentes de datos que posee actualmente el BCCR para identificar qué información almacena cada una de estas, si la información esta actualizada y si se relaciona con las necesidades que desea solucionar la organización con el desarrollo del proyecto. De acuerdo con estos parámetros se determina cuáles son las fuentes de datos que se integrarán para facilitar el acceso a la información requerida por el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento.

Las fuentes de datos que se seleccionaron para el desarrollo del proyecto son aquellas que contienen información actual sobre los riesgos de TI, los controles establecidos para cada riesgo, las infraestructuras de TI del BCCR los procesos organizacionales y la estructura orgánica/funcional que compone al Banco Central de Costa Rica. Estas fuentes de datos que se seleccionaron deben estar en constante actualización y ser accesibles para el personal del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento. Después de este análisis, se investiga sobre las posibles maneras para extraer la información de las fuentes de datos e integrarla en la interfaz por diseñar.

Esta investigación consiste en conversar con el personal de la organización encargado de gestionar las fuentes de datos que se seleccionaron e identificar las posibles maneras de extraer los datos de dichas fuentes. Una vez que se identificaron las formas de obtener la información requerida para el proyecto, se selecciona la metodología más efectiva para realizar esta extracción, ya sea el desarrollo de un *script* en la base de datos, utilizar una herramienta para extraer información o conseguir la información de manera manual. Cada fuente de información posee características diferentes, las cuales deben considerarse al seleccionar la metodología que se utiliza. Esto significa que es necesario analizar cada una de las fuentes de datos y determinar una metodología para cada fuente.

Una vez ejecutado el análisis de las fuentes de datos por utilizar para la integración de datos y de las metodologías por usar para extraer la información requerida de las fuentes de datos, se procede con la segunda etapa del proyecto. En esta etapa se investiga en profundidad sobre las funcionalidades que el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento requiere para diseñar de la interfaz.

Además, se analizan las necesidades que se presentan en el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento y se utiliza esta información para identificar las funcionalidades que debe poseer la interfaz. Se emplean los requerimientos del GRC y los datos que se obtienen de las fuentes de datos para diseñar la interfaz que requiere la organización. Para presentar el diseño desarrollado de manera fácil se implementa un prototipo de baja fidelidad y otro de alta fidelidad, los



cuales ayudan a definir y entender las funcionalidades de la interfaz, las pantallas que la componen y la información que brinda al usuario.

El prototipo de baja fidelidad sirve para brindar una idea general sobre la interfaz diseñada. Esta se presenta ante la organización para recibir retroalimentación sobre el diseño realizado. Esta retroalimentación ayuda a realizar los cambios necesarios en el diseño de la interfaz y así definir un diseño que cumpla con las expectativas de la organización. Una vez efectuado este prototipo, se elabora el prototipo de alta fidelidad, el cual sirve para presentar a la organización cómo se ve la interfaz una vez desarrollada. Este prototipo muestra en mayor detalle los componentes y pantallas que conforman la interfaz y las funcionalidades que esta brinda al usuario. El prototipo de alta fidelidad se muestra ante la organización para obtener sus comentarios y así asegurar que el diseño cumpla con los requerimientos del BCCR.

Una vez diseñada la interfaz, se procede con la tercera etapa del proyecto, esta se centra en el desarrollo de un caso de negocio. Para realizar este caso primero es necesario investigar sobre posibles herramientas tecnológicas en el mercado que cumplan con las necesidades que se presentan en el BCCR. Una vez que se identificaron los recursos tecnológicos que se considera que pueden cumplir con los requerimientos de la organización, se realiza un caso de negocio sobre los sistemas que se identifican.

El caso de negocio es un estudio acerca de la viabilidad y factibilidad económica de implementar las herramientas que se seleccionaron. Este documento sirve para definir cuál de los sistemas que se identifican cumple con las necesidades de la organización y las razones por las cuales se debe adquirir el sistema seleccionado. El caso de negocio presenta las metas por alcanzar con la adquisición del sistema y cómo este contribuye a los procesos y objetivos de la organización.

El caso de negocio ayuda al BCCR a tomar la decisión de implementar o no la herramienta presentada establece los límites del proyecto e indica sobre qué base financiera se justifica esta adquisición. Además, ayuda a definir los requisitos que debe cumplir el BCCR para implementar la herramienta tecnológica de manera adecuada.

Una vez desarrollado el caso de negocio, se evalúa la información documentada en este junto con el BCCR para analizar si este contiene toda la información que necesita la organización. Esto con el objetivo de revisar que el caso de negocio contenga la información relacionada con los costos y requisitos de la implementación de la herramienta, las características de la herramienta, las razones por las cuales cumple con las necesidades de la organización y demás datos que solicite el BCCR para evaluar si es viable y factible implementar la herramienta que se seleccionó. El caso de negocio se presenta junto con el diseño de la interfaz para que el BCCR tome la decisión de elaborarla o adquirir el sistema presentado en el caso de negocio.

## 1.6. Supuestos

En esta sección se indican los factores que se asume que se cumplirán o son ciertos en la realización del proyecto. Los supuestos definidos son:

- Durante el desarrollo del proyecto el estudiante cuenta con un espacio físico y material para desarrollar el proyecto.
- Se efectúan reuniones periódicas con el equipo de trabajo para revisar el avance del proyecto y solucionar consultas.

- La persona responsable de la organización cuenta con el conocimiento requerido para ayudar en el desarrollo del proyecto.
- El estudiante cuenta con los medios necesarios para recolectar la información relacionada con el proyecto.
- Para la configuración de la estructura organizacional solo se consideran los riesgos de TI.

## **1.7. Entregables**

En esta sección se describen los entregables asociados a cada objetivo del proyecto. Este apartado se divide en dos, los entregables académicos y los entregables del proyecto.

### **1.7.1. Entregables académicos**

Estos son los entregables que se presentan ante la carrera de Administración de Tecnología de Información para la defensa del proyecto final. Estos entregables están establecidos de acuerdo con el reglamento de la carrera.

### **1.7.2. Entregables del proyecto**

Los entregables del proyecto son aquellos que se presentan ante el Banco Central de Costa Rica y son el material desarrollado durante el proyecto con el propósito de cumplir con los objetivos de este. Estos se entregan directamente al Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento, los entregables son:

1. Informe que presenta una lista de las fuentes de datos del BCCR, las cuales contienen información relevante para el GRC y que se utilizan para el desarrollo de la interfaz y explica cómo se obtiene esta información desde las fuentes de datos.
2. Diseño de la interfaz para consultar y visualizar la información requerida por el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento.
3. Caso de negocio que indica las razones por las cuales se debe efectuar o adquirir un sistema para visualizar la información que posee el BCCR y por qué dicha adquisición es viable y factible para la organización.

### **1.7.3. Gestión del proyecto**

En esta sección se encarga de describir los artefactos asociados a la gestión del proyecto.

#### ***1.7.3.1. Cronograma***

Para la realización exitosa del proyecto es necesario elaborar un cronograma que establezca el tiempo establecido para efectuar cada paso durante el proyecto. El cronograma se presenta en el Apéndice A. Cronograma del proyecto.

### ***1.7.3.2. Minutas***

Cada vez que el estudiante tiene una entrevista o actividad que se efectúe durante el tiempo de desarrollo del proyecto es necesario generar una minuta para documentarla. Esta debe estar firmada por los miembros que asisten a la reunión. Las minutas poseen la siguiente información:

1. Nombre del proyecto.
2. Número de reunión.
3. Fecha de realización.
4. Lugar.
5. Objetivo de la reunión.
6. Participantes.
7. Temas tratados.
8. Temas, fecha y convocados de la próxima reunión.

La plantilla para las minutas se encuentra en el Apéndice B. Plantilla para las minutas de las reuniones.

### ***1.7.3.3. Gestión del cambio***

Un cambio es todo aquello que modifique el alcance y las limitaciones del proyecto que se plantearon al inicio de este. Según ITIL V4 (2019) para elaborar el proceso de gestión de cambios dentro de un proyecto debe haber un procedimiento establecido y un comité de modificaciones.

Para este proyecto el procedimiento consiste en los siguientes pasos:

1. La persona que desea la implementación del cambio debe solicitarlo completando la plantilla de registro de cambios y enviarla a un miembro del comité de modificaciones.
2. El estudiante y la persona docente tutora, los cuales son parte del comité de gestión de cambios, evalúan el cambio solicitado. Para determinar si este se implementa se consideran factores como el impacto, beneficios, cambio en el alcance, tiempo del proyecto y la viabilidad y factibilidad del cambio. En caso de poseer un impacto alto en el proyecto se notifica a la coordinación del TFG sobre esto.
3. En caso de ser necesario se consulta sobre el cambio solicitado con la contraparte de la organización.
4. Una vez todas las partes del proyecto estén informadas sobre el estado del cambio, se procede a firmar el acuerdo de realización del cambio.

La plantilla para solicitar los cambios del alcance del proyecto se presenta en el Apéndice C. Plantilla de control de cambios

## 1.8. Limitaciones

En esta sección se indican las limitaciones que pueden afectar el desarrollo del proyecto y provocar un problema o cambio en el proyecto. A continuación, se presentan las restricciones que se identificaron:

- Resistencia al cambio por parte de los usuarios finales del sistema debido a no querer utilizar una nueva herramienta y a la cultura de elaborar procesos de manera manual.
- Disponibilidad de los involucrados del proyecto para realizar consultas durante el desarrollo del proyecto.
- Cambios imprevistos en el alcance del proyecto debido a los resultados del análisis del proceso organizacional y las herramientas de gestión de riesgos.
- Se deben considerar las metodologías para gestión y control de riesgos que utiliza el BCCR.
- Evaluar si los sistemas de información que posee el BCCR tienen las funcionalidades requeridas para realizar la integración de datos.

## Capítulo II. Marco conceptual

El segundo capítulo de este documento corresponde al marco conceptual, este marco tiene el objetivo de brindar a la investigación los conceptos, definiciones e información necesaria para entender y abordar el problema presentado en el proyecto. «El marco teórico o conceptual es en realidad una investigación bibliográfica que habla de las variables que se estudiarán en la investigación, o de la relación existente entre ellas, descritas en estudios semejantes o previos» (Martínez, 2012, s. p.).

### 2.1. Riesgos organizacionales

Para entender que es un riesgo organizacional, primero es necesario conocer la definición de riesgo. «El riesgo se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad» (Ciifen, 2022, s. p.). Con esta definición se entiende que los riesgos son sucesos con una posibilidad de ocurrir que, en caso de materializarse, afectarían de manera negativa a los involucrados.

Además, se menciona que los riesgos están compuestos por dos características denominadas amenaza y vulnerabilidad. Respecto al término de amenaza se utiliza la siguiente definición:

Amenaza es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. La amenaza se determina en función de la intensidad y la frecuencia (CIIFEN, 2022, s. p.).

La vulnerabilidad se define como: «Vulnerabilidad son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza» (Ciifen, 2022, s. p.).

Gracias a los términos presentados se entiende que los riesgos son un suceso que ocasiona consecuencias negativas que afectan a una persona o grupo en específico y que los afectados por los riesgos tienen un nivel de susceptibilidad ante el riesgo, el cual depende de sus características y situación actual. Los riesgos se dan en ámbitos laborales, domésticos, sociales y demás, además, suelen ser clasificados según la intensidad de este y la probabilidad de que el riesgo se materialice.

Con la definición de riesgos identificada, es necesario entender que existen diferentes tipos de riesgos. Estas clases suelen definirse con base en el ámbito al cual afecta el riesgo. Para este proyecto se debe comprender la definición de un riesgo organizacional o empresarial. «El riesgo empresarial hace referencia a todos aquellos eventos que pueden afectar, o incluso ocasionar pérdidas, a un proyecto empresarial o, más comúnmente dicho, a una compañía. Esto, en el marco de su actividad económica» (Westreicher, 2021, s. p.).

Los riesgos empresariales se dividen en diversas categorías. Esta división se realiza según el apartado de la organización, el cual lo afecta la materialización del riesgo. Entre estas categorías se encuentran los riesgos financieros, ambientales, políticos, legales, de TI y demás.

### 2.1.1. Riesgos de TI

Según Acronis (2021):

El riesgo de TI se define como la posibilidad de pérdida o daño cuando una amenaza se aprovecha de una vulnerabilidad en los recursos informáticos de una organización, incluida la infraestructura de TI, las aplicaciones y datos. Es un término amplio que abarca cualquier tipo de riesgo, ya sea un riesgo de ciberseguridad, una baja de energía, un desastre, error humano, falla de *software/hardware*, etc., cualquier cosa que puede perturbar una empresa y dependa de la tecnología de la información (TI) de alguna manera (s. p.).

Con base en esta definición se entiende que los riesgos de TI afectan a las organizaciones que usan equipos de TI, como sistemas, infraestructura, *hardware* o aplicaciones para realizar sus actividades organizacionales y cumplir con sus metas y objetivos empresariales. Es importante identificar y gestionar de manera adecuada los riesgos de TI, debido a que la materialización de estos implica un alto costo monetario para la organización y afecta los procesos que desarrolla la organización para satisfacer sus metas y objetivos organizacionales.

Los riesgos de TI se consideran como un riesgo organizacional, el marco de riesgos de TI Risk TI menciona:

Un riesgo de TI es también un riesgo del negocio, riesgos del negocio asociados con el uso, propiedad, operación, participación, la influencia y la adopción de las TI en una organización. Se compone de los eventos relacionados con TI que potencialmente podrían afectar el negocio. Este hecho puede ocurrir con una frecuencia y magnitud inciertas, y supone dificultades para alcanzar las metas y objetivos estratégicos (Serving IT Governance Professionals, 2020, s. p.).

Sin embargo, los riesgos de TI se diferencian de los demás riesgos organizacionales. Estos no se consideran como un tipo de riesgo, sino como un elemento de los riesgos organizacionales. Esta se debe a que existen riesgos de TI que poseen componentes de los otros tipos de riesgos. Por ejemplo, existen riesgos de TI que se relacionan directamente con riesgos estratégicos o financieros o incluso que tienen características de varias clases de riesgos. El marco de riesgos de TI, Risk IT, brinda un ejemplo sobre esto y explica por qué estos se diferencian de los demás tipos de riesgos organizacionales.

En muchas organizaciones, los riesgos relacionados con TI se consideran un componente de riesgo operativo, por ejemplo, el sector financiero en el marco de Basilea II. Sin embargo, incluso el riesgo estratégico de TI puede tener un componente financiero, especialmente en aquellas organizaciones en las que es el elemento clave de nuevas iniciativas empresariales. Lo mismo se aplica para el riesgo de crédito, donde una política pobre en cuanto a seguridad de la información se refiere, puede conducir a menores calificaciones de crédito. Por esta razón, es mejor no describir los riesgos de TI con una dependencia jerárquica en una de las categorías de riesgo (Serving IT Governance Professionals, 2020, s. p.).



### **Ilustración 5**

Ejemplo de la jerarquía de riesgos en una organización

Fuente: Serving IT Governance Professionals, 2020.

Como se nota en el ejemplo de la **Ilustración 5**, los riesgos de TI se relacionan directamente con los otros tipos, debido a que existen riesgos estratégicos o financieros que se producen en virtud de fallas o situaciones problemáticas con los sistemas que se utilizan para desarrollar los procesos organizacionales. Además, es necesario destacar que los riesgos de TI existen, aunque no se identifiquen por la organización y que pueden materializarse en cualquier momento, lo que causa efectos negativos a la empresa, la cual no tendría una metodología definida para controlar dicho riesgo ya que no lo había identificado.

#### **2.1.2. Gestión de riesgos de TI**

Los riesgos de TI afectan a las organizaciones que usan equipos de TI, como sistemas, infraestructura, *hardware* o aplicaciones para realizar sus actividades organizacionales. Para asegurar que la organización desarrolle sus servicios de TI de manera adecuada es necesario efectuar una gestión de riesgos de TI.

De acuerdo con Acronis (2021):

La gestión de riesgo de TI es el proceso de analizar una amenaza para la infraestructura de TI de una empresa evaluando qué nivel de riesgo una empresa está preparada para asumir. La industria se refiere a esto como *apetito de riesgo*. Si la empresa no puede asumir un riesgo específico, entonces necesita determinar si el riesgo puede reducirse y cómo hacerlo (s. p.).

En la gestión de riesgos se realizan actividades como identificar las posibles amenazas analizarlas, categorizarlas, priorizarlas y diseñar estrategias para evitar o mitigar los efectos negativos que provocaría la materialización de un riesgo de TI. La norma ISO 27001 es el estándar para

la seguridad de la información. Esta norma define una serie de pasos para gestionar los riesgos de TI. Cada organización tiene la capacidad de modificar estos pasos de acuerdo con las responsabilidades y necesidades que se presentan en la organización. Sin embargo, las organizaciones suelen utilizar el ISO 27001 para definir su proceso de gestión de riesgos de TI. Los pasos definidos por esta norma son:

- Identificar los activos de información: analizar el estado actual de la organización y reconocer los activos de información y sus responsables, se entiende por activo como todo producto material o inmaterial que brinda un valor para la organización.
- Identificar las vulnerabilidades de cada activo: con base en la información de los activos, se reconocen las vulnerabilidades que los afectan, considerando como vulnerabilidad a aquellas debilidades propias del activo que lo hacen susceptible de sufrir ataques o daños.
- Identificar las amenazas: analizar los activos de la organización y sus vulnerabilidades para reconocer los sucesos o complicaciones que pueden suceder y dañar el activo de la información.
- Identificar los requisitos legales y contractuales: las organizaciones deben cumplir con una serie de requerimientos legales y contractuales del gobierno, los socios, proveedores o los clientes de la organización. Se debe tener un conocimiento extenso sobre estos requisitos para evitar el incumplimiento en el momento de implementar las medidas de control de los riesgos.
- Identificar los riesgos: definir las amenazas que pueden afectar negativamente a cada activo de TI de la organización, cada riesgo posee una probabilidad de materializarse y el nivel de impacto que tiene sobre el activo y las actividades que lo usan.
- Cálculo del riesgo: al utilizar la información relacionada con los riesgos que se identifican, como la probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre la organización, se calcula el nivel de relevancia de cada riesgo. Con esta información se priorizan los riesgos, lo que determina el orden en el cual deben atenderse.
- Plan de tratamiento del riesgo: se define una política de tratamiento de los riesgos, en función de la información obtenida en las actividades anteriores. Esta política define los controles que la organización debe implementar para evitar que los riesgos se materialicen o afecten al desempeño de sus actividades empresariales.

Al momento de desarrollar el proceso de gestión de riesgos es importante considerar dos factores, los cuales afectan la priorización de los riesgos y los planes de tratamiento por definir. De acuerdo con el marco de riesgos Risk IT, estos factores son el apetito y tolerancia al riesgo.

Respecto al apetito de riesgo Risk IT menciona: «El apetito de riesgo es la cantidad de riesgo que una entidad está dispuesta a aceptar cuando se trata de alcanzar sus objetivos» (Serving IT Governance Professionals, 2020, s. p.).

De acuerdo con Serving IT Governance Professionals (2020):

La tolerancia al riesgo es la desviación tolerable desde el nivel establecido por la definición del apetito de riesgo, por ejemplo, las normas o proyectos que deben realizarse dentro de los presupuestos y el tiempo, pero sobre costes del 10 por ciento del presupuesto o el 20



por ciento del tiempo son tolerados (s. p.).

El apetito al riesgo define la capacidad que posee la organización para aceptar un riesgo. Es decir, si el riesgo lleva a materializarse, no se realiza ninguna acción para contrarrestarlo debido a que no afecta el desempeño de la organización. La tolerancia al riesgo mide cuánto puede desviarse la organización de sus expectativas iniciales en virtud de la materialización de un riesgo, sin afectar a la organización de manera negativa.

### **2.1.3. Control de riesgos**

Los controles de riesgos son las acciones y estrategias que utiliza la organización para evitar que el riesgo afecte el desempeño de los servicios de TI.

Según Vige (2022):

Hay cuatro tipos comunes de estrategias para la mitigación de riesgos que puedes aplicar para proteger a tu negocio de los riesgos indeseados. El primer paso para la mitigación de riesgos es identificar y evaluar los riesgos a los que se enfrenta un proyecto o negocio. Una vez que tienes un mejor panorama de cuáles son los riesgos posibles a los que te expones, podrás avanzar con un plan para mitigación de riesgos que se adecúe mejor a tu situación y sirva para protegerlos a tu equipo y a ti (s. p.).

Las estrategias para controlar los riesgos se dividen en cuatro categorías: evitar, reducir, transferir y aceptar los riesgos. Estas se seleccionan según el riesgo y de las capacidades de la organización para afrontarlo. Risk IT clasifica las estrategias para controlar los riesgos en las categorías.

- Evitar los riesgos: esta se centra en evitar cualquier acción que aumente la probabilidad de materializar el riesgo identificado. Para aplicar esta estrategia es necesario no realizar ninguna acción que tenga la posibilidad de convertirse en una situación riesgosa.
- Mitigar los riesgos: consiste en tomar las medidas necesarias para reducir la probabilidad de materialización de un riesgo. En esta estrategia es importante dar seguimiento constante a las actividades realizadas para atenuar el riesgo identificado.
- Transferencia del riesgo: consiste en trasladar las consecuencias de un riesgo a un tercero. Esta estrategia dirige la responsabilidad de lidiar con las consecuencias del riesgo a otra persona u organización.
- Aceptación del riesgo: esta estrategia consiste en reconocer y aceptar que el riesgo podría llegar a materializarse en algún momento, no existe un plan o intento de mitigar o evitar el riesgo, sino que el proceso o proyecto que se ve afectado debe seguir con sus actividades de manera normal, como si el riesgo no existiera. La aceptación del riesgo suele utilizarse cuando este no representa una amenaza para la organización y elaborar un plan para evitarlo o mitigarlo implica más pérdidas que las ocasionadas por el riesgo identificado.

## 2.2. Sistemas de información

El Banco Central de Costa Rica utiliza diversas fuentes de datos para almacenar la información generada y que utiliza la organización. El BCCR usa en su mayoría sistemas de información para gestionar lo almacenado en las fuentes de datos. Para entrar más en detalle sobre estos sistemas primero es necesario conocer el término *sistema de información*.

Según O'Brien y Marakas (2006):

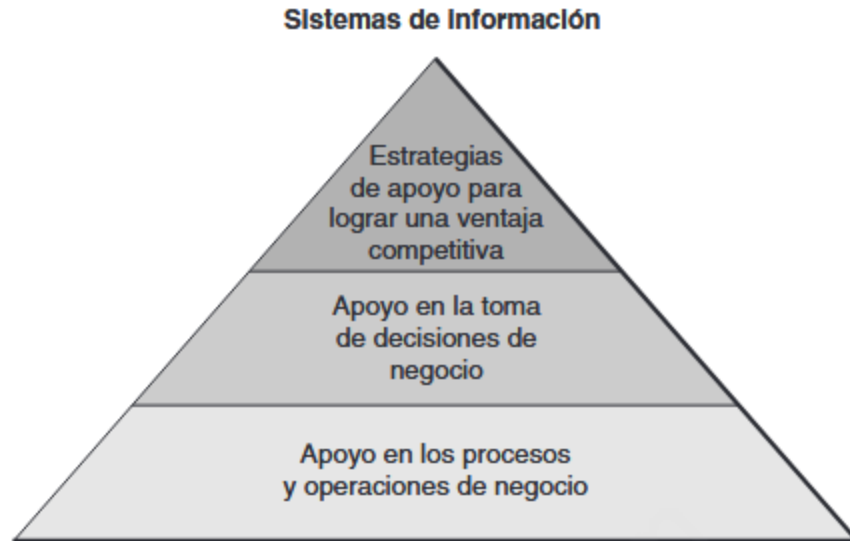
Un sistema de información (SI) puede ser cualquier combinación organizada de personas, *hardware*, *software*, redes de comunicación y recursos de información que almacene, recupere, transforme y disemine información en una organización. Las personas han confiado en los sistemas de información para comunicarse entre sí mediante una variedad de dispositivos físicos (*hardware*), instrucciones y procedimientos de procesamiento de información (*software*), canales de comunicación (redes) y datos almacenados (recursos de información) desde los albores de la civilización (s. p.).

Los sistemas de información permiten a las personas comunicarse e intercambiar información con facilidad por medio del uso de equipos tecnológicos. Estos sistemas permiten a la organización agilizar los procesos organizacionales, mejorar la comunicación entre los departamentos y asegurar que toda la organización tenga acceso a información relevante y actualizada.

Cada sistema usa diferentes tecnologías de información (TI) es importante entender que los términos de sistema de información y tecnología de información, a pesar de poseer nombres similares y, en ocasiones, se utilizan de manera indistinta, realmente son conceptos distintos. O'Brien y Marakas (2006) mencionan que las tecnologías de información son componentes de *hardware* necesarios para el funcionamiento de los sistemas de información. Además, señala que los sistemas de información usan los siguientes tipos de tecnologías:

- Tecnologías informáticas de *hardware*: consisten en equipos tecnológicos físicos, como computadoras, servidores, sistemas centrales grandes (*mainframe*), dispositivos de entrada, de salida y de almacenamiento, entre otros.
- Tecnologías informáticas de *software*: en esta categoría se incluyen sistemas operativos, navegadores web, aplicaciones de negocios y demás.
- Tecnologías de redes de telecomunicaciones: en estos se incluyen procesadores y *software* necesario para proporcionar acceso a los medios de comunicación, cables, redes inalámbricas, Internet y otros.
- Tecnologías de administración de recursos de información: *software* y aplicaciones para la administración de bases de datos, para gestionar el acceso a estos y brindar el mantenimiento correspondiente a las fuentes de datos.

O'Brien y Marakas (2006) mencionan que hay tres razones básicas por las cuales existen los sistemas de información. Estas razones son vitales en el desempeño de las labores organizacionales de una empresa. En la **Ilustración 6** se presentan las funciones principales de un sistema de información.



**Ilustración 6**

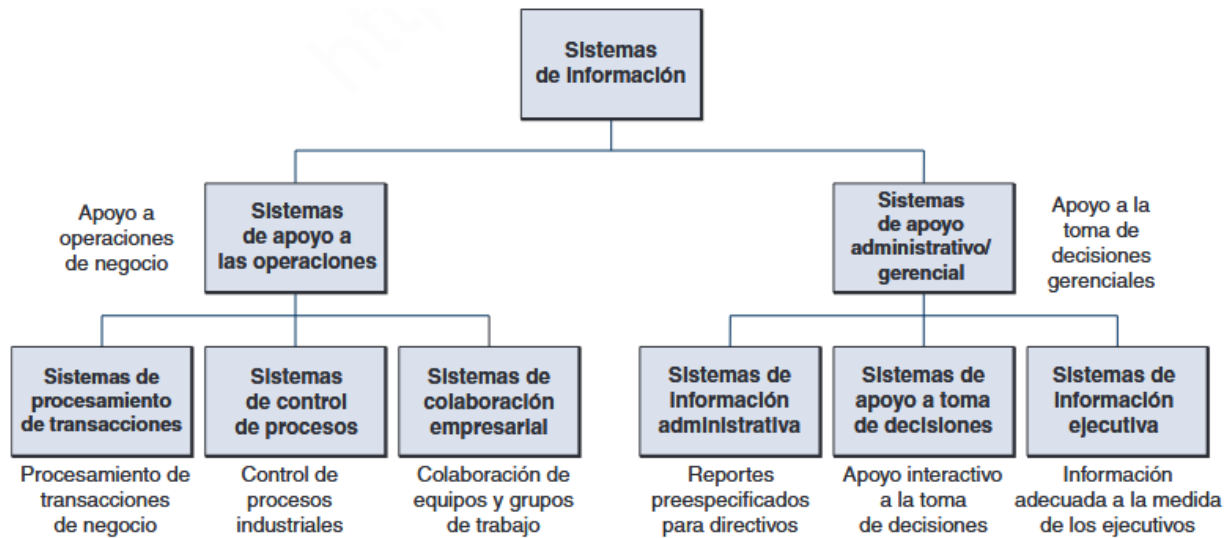
Funciones principales de un sistema de información

Fuente: O'Brien y Marakas, 2006.

Estas tres funciones básicas están presentes en todos los sistemas de información existentes. Sin embargo, existen otras funciones, las cuales los sistemas de información buscan cubrir. De acuerdo con las funciones en las cuales se enfoca el sistema, este se clasifica de diferente manera. O'Brien y Marakas (2006) diseñaron una clasificación que divide a los sistemas en operativos y administrativos.

El primer conjunto se enfoca en los sistemas operativos, estos están destinados a apoyar las operaciones del negocio, como transacciones, ventas, desarrollo de procesos industriales y demás. El segundo tipo concentra a los sistemas administrativos o gerenciales, estos ayudan en la toma de decisiones efectuada por la Gerencia. Estos sistemas sirven para generar reportes y consultar información relevante para la toma de decisiones que afectan directamente a la organización.

Estas categorías se dividen en subcategorías según la función específica que cumplen en la organización. En la **Ilustración 7** se presenta la clasificación de sistemas de información que desarrollaron O'Brien y Marakas (2006).



### Ilustración 7

#### Tipos de sistemas de información

Fuente: O'Brien y Marakas, 2006.

A continuación, se presenta una explicación en mayor detalle de cada una de las categorías de sistemas de información definidas por O'Brien y Marakas (2006):

- **Sistemas de procesamiento de transacciones:** procesan datos que se generan por las transacciones de negocio, actualizan bases de datos y producen documentación.
- **Sistemas de control de procesos:** monitorean, administran y controlan los procedimientos industriales de la empresa.
- **Sistemas de colaboración empresarial:** apoyan la colaboración entre los grupos de trabajo y el intercambio de información.
- **Sistemas de información administrativa:** brindan información por medio de reportes para apoyar la toma.
- **Sistemas de apoyo a toma de decisiones:** proporcionan apoyo a los procesos de toma de decisiones administrativas.
- **Sistemas de información ejecutiva:** facilita información crítica para la organización por medio de extraer datos de otros sistemas de información y fuentes de datos.

Es necesario destacar que la metodología para clasificar los sistemas de información varía según el autor del libro o artículo. Cada uno emplea una clasificación de acuerdo con una serie de factores que considera relevante. Además, existen sistemas que integran características de varias categorías, debido a que estos se diseñan y modifican con el principal objetivo de satisfacer las necesidades que se presentan en la persona usuaria.

### 2.2.1. Sistema de planificación de recursos empresariales

Existen diversos tipos de sistemas de información, los cuales ayudan en la realización de los procesos de las organizaciones. Para entender mejor este proyecto es necesario comprender los objetivos y el funcionamiento de los sistemas de planificación de recursos empresariales o ERP por sus iniciales en inglés Enterprise Resource Planning. Sobre los ERP se menciona que:

Es un sistema de aplicaciones de *software* integradas que estandariza, agiliza e integra los procesos comerciales en los departamentos de finanzas, recursos humanos, adquisiciones, distribución y otros. Por lo general, los sistemas ERP operan en una plataforma de *software* integrada que utiliza definiciones de datos comunes que operan en una sola base de datos (Becerra, 2022, s. p.).

Estos sistemas se utilizan para integrar y gestionar la información requerida para el desarrollo de los procesos administrativos de la empresa. Los ERP ayudan a facilitar la comunicación entre los departamentos, a estandarizar la información de la entidad y a automatizar o eliminar procedimientos redundantes. Estas utilidades se deben a las características que poseen los ERP, de las cuales Becerra (2022) identifica las siguientes:

- Integración en toda la empresa: los procesos comerciales están integrados con los departamentos de la organización, lo que permite que al realizar un proceso sea posible consultar la información requerida e informar a los demás departamentos sobre el procedimiento realizado.
- Operaciones en tiempo real (o casi en tiempo real): al realizar los procesos organizacionales por medio del ERP, la información generada por este se documenta de manera automática en el sistema y los demás usuarios tienen acceso inmediato a esta información.
- Una base de datos común: estos sistemas poseen una base de datos en común que permite estandarizar la información que utilizan los departamentos de la organización.
- Aspecto y sensación consistentes: los ERP poseen interfaces de usuario consistentes, esto ayuda a reducir el costo de capacitación y reduce la curva de aprendizaje en el momento de cambiar de un ERP a otro.

Los ERP se clasifican en diferentes tipos según el tipo de organización que buscan apoyar y el tamaño de esta. Estos sistemas están clasificados en ERP empresariales y ERP gubernamentales y estas dos categorías se dividen en distintos niveles determinados de acuerdo con el tamaño de la organización a la cual se destinan. En la **Tabla 1** se presentan las clases y niveles de ERP existentes según Becerra (2022).

**Tabla 1**  
*Tipos y niveles de los ERP*

	ERP empresarial	ERP gubernamental
Nivel 1	Brindan soporte a grandes empresas que brindan servicios de manera global	Ayudan en la gestión de agencias gubernamentales grandes, usualmente federales. Estos poseen funcionalidades adaptadas a

	ERP empresarial	ERP gubernamental
	y deben tratar con las complicaciones que se generan por la internalización.	las necesidades de una organización gubernamental, por ejemplo, este tipo de ERP no posee un apartado de ventas debido a que estas organizaciones no suelen necesitar este módulo.
<b>Nivel 2</b>	Son sistemas diseñados para empresas grandes, que operan en varios países, pero que no poseen un alcance global.	Se centran en organizaciones gubernamentales estatales y locales.
<b>Nivel 3</b>	Estos sistemas están diseñados para empresas de nivel medio, es decir, compañías que trabajan con un número reducido de idiomas y monedas.	No existen ERP gubernamentales de nivel 3
<b>Nivel 4</b>	Los ERP de nivel 4 se diseñan para ayudar a empresas pequeñas, que poseen un número reducido de empleados y realizan actividades comerciales de manera local. Estos sistemas suelen enfocarse en el módulo de contabilidad debido a que es la necesidad principal de la empresa.	No se identifican ERP gubernamentales de nivel 4.

Becerra (2022) menciona que existe otra manera de clasificar a los ERP. Esta clasificación surge debido a la tendencia en los últimos años de brindar a las empresas soluciones tecnológicas diseñadas para la nube. Al considerar esta situación Becerra (2022) define los siguientes tipos de ERP:

- ERP como servicio: estos ERP se instalan en los equipos de los clientes y brindan una versión de su sistema, haciendo que todos los clientes operen con un mismo código base. El sistema brinda la posibilidad de configurar la herramienta según las necesidades de la organización, pero no permite personalizar el código.
- ERP en la nube IaaS: estos ERP no están hospedados en los equipos de la organización, sino que el proveedor posee un servidor o sistema que mantiene operando el ERP de sus clientes y almacena su información. Estos ERP brindan una mayor flexibilidad debido a que son accesibles desde cualquier equipo o ubicación, pero dependen de la conexión a Internet para funcionar y existe una constante incertidumbre respecto a una posible pérdida de datos.

### 2.3. Interfaz de usuario

Con el objetivo de brindar una solución al problema que presenta el Banco Central de Costa Rica este proyecto propone el diseño de una interfaz que brinde las funcionalidades necesarias para satisfacer las necesidades del BCCR. Para elaborar esta tarea primero se debe entender qué es una interfaz y en qué consiste el diseño de esta.

Primero, se requiere entender la definición de interfaz de usuario: «La interfaz gráfica de usuario son todos los elementos gráficos que nos ayudan a comunicarnos con un sistema» (Teocom, 2021, s. p.). La interfaz es el medio por el cual la persona usuaria interactúa con un sistema y le transmite comandos e información para que este le entregue a la persona el resultado que desea.

La misión principal de la interfaz de usuario o UI es transformar la información como imágenes, señales, datos y demás en un lenguaje comprensible para la persona usuaria y así facilitar la interacción entre las personas y el sistema. Para cumplir con este objetivo las interfaces de usuario suelen contener componentes como campos de entrada, imágenes, botones y campos de texto. Estos elementos permiten que la persona usuaria transmita información al sistema y que este procese la información y entregue el resultado del proceso realizado al usuario por medio de un lenguaje que la persona entiende.

Según Teocom (2021) la interfaz de usuario está conformada por dos componentes: el lenguaje de presentación y el lenguaje de acción. El lenguaje de presentación consiste en los medios que se utilizan para transmitir información desde el sistema hacia la persona y el de acción define la metodología que debe utilizar la persona usuaria para interactuar y enviar información al sistema. Conforme a lo mencionado, existen tres tipos de interfaces de usuario, las cuales se definen de acuerdo con las clases de lenguajes de presentación y acción que utiliza el sistema:

- Interfaz natural: son interfaces que permiten la comunicación entre personas y sistemas usando un lenguaje natural para el ser humano, o sea, que no es necesario tener algún tipo de conocimiento sobre el sistema para usarlo. Los asistentes virtuales que usan los comandos de voz para realizar sus funciones son un ejemplo de sistema con interfaz natural.
- Interfaz de **preguntas y respuestas**: consiste en una interfaz que presenta una serie de preguntas al usuario y este debe comunicarse al responder a dichas preguntas, ya sea con un texto, presionando un botón o demás opciones de respuesta. Este tipo de interfaz es el que se utiliza comúnmente en los instaladores de los sistemas.
- Interfaz gráfica de usuario: este tipo de interfaz también suele tener el nombre GUI, acrónimo de su nombre en inglés Graphical User Interface. Esta clase de interfaz utiliza texto, imágenes, sonidos, botones, entradas de datos y demás elementos para mostrar las funciones disponibles en el sistema y comunicarse con la persona usuaria. Este tipo de interfaz suele ser la más común, ya que la usan la mayoría de las aplicaciones, páginas web y demás sistemas.

### 2.3.1. Diseño de interfaz

Si se desea implementar una interfaz de usuario que cumpla con las necesidades de la organización y que sea fácil de utilizar es necesario entender el diseño de interfaz. Además, comprender los principios del diseño de interfaz, los tipos de diseño y las consideraciones para respetar en el momento de realizar este proceso.

El diseño de interfaz de usuario (UI) es el proceso que utilizan los diseñadores para crear interfaces en *software* o dispositivos computarizados, centrándose en la apariencia o el estilo. Los diseñadores tienen como objetivo crear interfaces que los usuarios encuentren fáciles de usar y agradables (Debernardi, 2021, s. p.).

Con esta definición se entiende que el diseño de interfaz de usuario es un proceso realizado para diseñar y elaborar un medio por el cual la persona usuaria y el sistema interactúan de manera fácil y efectiva. Dentro del diseño de interfaz la estética y la apariencia son un factor importante debido a que un estilo agradable ayuda al usuario a usar la interfaz y lo impulsa para seguir utilizando el sistema.

Es necesario destacar que existe una diferencia entre los términos de interfaz de usuario (UI) e interfaz gráfica de usuario (GUI). La interfaz de usuario es cualquier medio por el cual la persona usuaria interactúa con el sistema para intercambiar información y por el cual el sistema entrega al usuario la información que desea obtener. Por otro lado, la interfaz gráfica de usuario es la interfaz de usuario que utiliza elementos como texto, imágenes, botones y demás para mostrar al usuario las funciones del sistema y la información deseada por la persona.

Esta aclaración es importante debido a que, en la actualidad, las interfaces de usuario se clasifican en diferentes tipos, que se definen según los distintos medios que utilizan para comunicarse e interactuar con las personas. Como se denota en el apartado anterior, existen tres clases de interfaz de usuario, las naturales, las de preguntas y respuestas y las gráficas.

Las interfaces de preguntas y respuesta y las gráficas utilizan medios como textos, imágenes para presentar sus funcionalidades, por lo tanto, se consideran GUI, mientras que las naturales no usan estos elementos, sino que permiten al usuario utilizar el sistema de manera simple, por ejemplo, con comandos de voz, este tipo de interfaz no se considera un GUI. Entender esta diferencia es fundamental debido a que antes de diseñarla es necesario definir qué clase de interfaz se desea elaborar.

### 2.3.2. Íconos y metáforas en el diseño de interfaz

Al diseñar interfaces para sistemas un término que se utiliza con frecuencia es la metáfora. Según comentan Lakoff y Johnson (2003), una metáfora es el entendimiento de situaciones y experiencias usando términos diferentes. Esto implica el definir o explicar un dato utilizando conocimientos que la persona posee y entiende con anterioridad para facilitar que se comprenda la información.

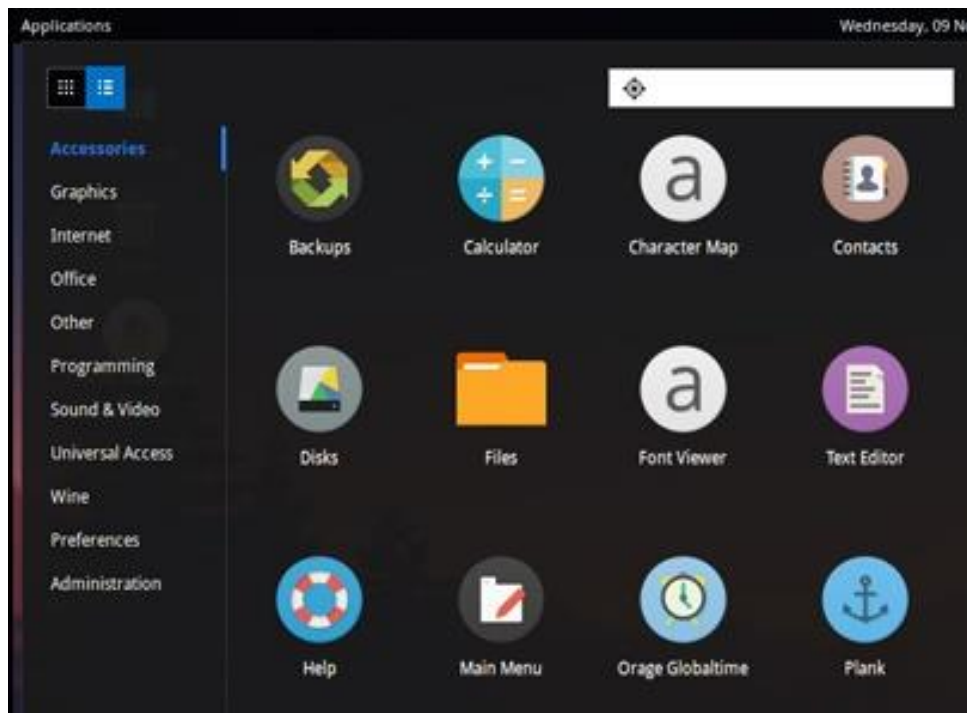
Esta metodología se utiliza con frecuencia en el diseño de interfaces, el diseñador usa metáforas para reducir la curva de aprendizaje que sufre la persona usuaria en el momento de usar una interfaz. Las metáforas se suelen utilizar mediante la implementación de términos del mundo real que las personas suelen conocer dentro de las interfaces de usuario.



Existe un sinnúmero de ejemplos sobre cómo se utilizan metáforas dentro de las interfaces de usuario y hasta se usan para establecer el nombre de la aplicación. Appleton (2015) brinda una serie de ejemplos de aplicaciones que utilizaron metáforas para definir su nombre:

Dropbox utiliza una metáfora de un objeto físico y una acción para hacer entender al usuario la función, *dejar datos en una caja virtual*. Además, existen aplicaciones que utilizan metáforas a elementos de la naturaleza, como Hive y otras que hacen referencia a mitos o cuentos como Robinhood.

Las metáforas también se usan dentro del diseño de la interfaz, un ejemplo muy usado es agregar imágenes de elementos de la vida real en la aplicación para facilitar el uso de esta. En la **Ilustración 8** se presenta la interfaz de usuario del sistema operativo Linux, la cual sirve como ejemplo de la implementación de metáforas en los sistemas para mostrar al usuario la función de las aplicaciones y así facilitar la navegación.



**Ilustración 8**  
Ejemplo de la implementación de metáforas en los sistemas operativos

Fuente: Universidad Oberta de Catalunya, s. f.

Según lo comentado por Appleton (2015), las aplicaciones suelen presentar a los usuarios ideas nuevas, funcionalidades, herramientas y maneras de realizar diferentes acciones con las cuales no están familiarizados. Utilizar metáforas para implementar estos nuevos elementos ayuda a aliviar las complicaciones que implica incorporarlos.

### 2.3.3. Principios del diseño de interfaz

El objetivo del diseño de interfaces de usuario es facilitar la interacción entre los usuarios y los sistemas. Para cumplir con este objetivo se suele utilizar una serie de principios para asegurar que la interfaz diseñada cumpla con los requisitos de los usuarios. Albornoz (2014) menciona una lista de principios por considerar en el momento de diseñar una interfaz:

- Familiaridad del usuario: la interfaz debe utilizar términos e imágenes que la persona usuaria conozca y tenga la capacidad de entender sin complicaciones. Esto para ayudar a que se entienda el funcionamiento del sistema.
- Uniformidad de la interfaz: es necesario asegurar que los comandos y los menús de la interfaz posean un formato en común. Brindar una interfaz uniforme con estilos y formatos diferentes causa que la persona usuaria tenga complicaciones en el momento de aprender el funcionamiento de la interfaz.
- Mínima sorpresa: el sistema debe comportarse de manera que no presente situaciones sorpresa o imprevistas al usuario. Además, debe poseer un flujo de navegación y respetarlo para evitar momentos de irritabilidad por parte del usuario.
- Guía de usuarios: la interfaz debe brindar al usuario la asistencia y guía necesaria para hacer el uso correcto del sistema. Esta guía debe servir para asegurar que la persona usuaria entienda cada función del sistema y ayudarla cuando comete errores al usarlo. Además, la persona usuaria debe tener la capacidad de acceder a la guía desde el propio sistema y esta no debe saturar de información al usuario.
- Diversidad de usuarios: el diseño de la interfaz debe considerar los diferentes tipos de usuarios que usan el sistema. Esto implica incorporar en las distintas clases de usuario, diseñar pantallas específicas para las necesidades de cada uno e impedir que las personas tengan acceso a información que no requieran para cumplir con sus requisitos.
- Adoptar el punto de vista del usuario: en el momento de diseñar la interfaz es necesario considerar las necesidades de la persona usuaria y pensar sobre cómo esta utiliza la interfaz. Es recomendable no centrarse únicamente en los aspectos de implementación del sistema, se debe mantener la perspectiva del usuario y diseñar la interfaz considerando a las personas que deben usarla.
- Retroalimentación: la interfaz debe dar al usuario una respuesta de manera inmediata a las acciones que realiza la persona usuaria. Esto ayuda al usuario a sentir que está navegando con éxito a través de la interfaz y que dicha interfaz está recibiendo la información brindada por la persona usuaria.
- Minimizar la necesidad de memorización: la interfaz debe contar con controles simples, una presentación limpia y fácil de entender para asegurar que cualquier usuario sea capaz de utilizarla.

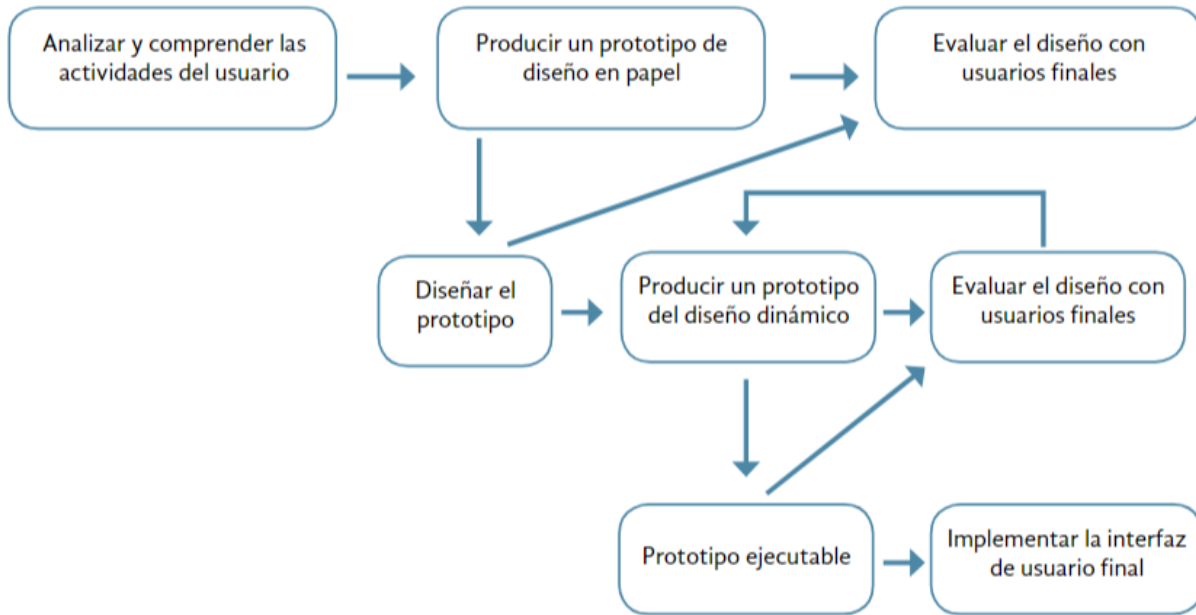
### 2.3.4. Características de una interfaz

González (2004), menciona que al diseñar una interfaz de usuario se cuenta con una gran variedad de elementos por utilizar para presentar la información del sistema (imágenes, sonidos, videos y demás). Sin embargo, es necesario comprender cuándo usar estos elementos. Si se utilizan en exceso la interfaz terminará saturada, es difícil de emplear y contendrá muchos elementos que dificultan la navegación, pero que no brindan un valor al sistema. Para asegurar un diseño amigable con la persona usuaria se deben implementar en la interfaz las características que González identifica:

- Sencilla: los elementos que posee la interfaz están para guiar y ayudar al usuario, es necesario evitar el exceso de información en la pantalla para no confundir.
- Clara: la información del sistema debe ser fácilmente localizable, la persona usuaria debe ser capaz de ver la información que desea sin necesidad de buscar en la pantalla donde se encuentran los datos que solicitó.
- Flexible: el sistema debe tener la capacidad de utilizarse desde diferentes plataformas o equipos. No es posible adaptar el sistema para todas las plataformas existentes, pero es necesario identificar cuáles son las que más se utilizan y asegurar que el sistema funcione en estos.
- Coherente: los colores, textos, gráficos e imágenes deben estar alineados con las funcionalidades del sistema y el contenido que este presenta al usuario.

### 2.3.5. Proceso de diseño

En el desarrollo de un diseño de interfaz de usuario es necesario considerar los pasos para efectuar de manera efectiva el diseño deseado. González (2012), define una serie de pasos para emplear durante el proceso de diseño de una interfaz y el orden en el cual se debe realizar cada paso. En la *Ilustración 9* se presenta el proceso de diseño de una interfaz de usuario.



### Ilustración 9

Procesos de diseño de la interfaz gráfica de usuario

Fuente: González, 2012.

Para diseñar una interfaz gráfica de usuario primero es necesario realizar un análisis para comprender las necesidades que se presentan en la persona usuaria. Con estas necesidades se establecen las funciones que la interfaz debe tener para cumplir con los requisitos del usuario. Una vez definidas las actividades que debe llevar a cabo la interfaz, se realiza un prototipo simple, hecho en papel o en una aplicación de modelado, el cual muestra la idea que el diseñador posee sobre la interfaz por hacer.

Este diseño es evaluado junto con los usuarios finales de la aplicación, con el objetivo de presentarles la idea y recibir retroalimentación sobre el diseño elaborado. Esta retroalimentación sirve para definir los cambios por realizar en el diseño, como modificaciones en la posición de los elementos de la interfaz o la incorporación de alguna funcionalidad.

Una vez definido el prototipo simple, se elabora un prototipo más avanzado, el cual intenta representar como se ve el producto final una vez que se desarrolle. Al igual que el prototipo simple, este se evalúa junto con los usuarios finales para revisar que la interfaz cumple con sus requerimientos e identificar posibles cambios por realizar. Una vez definido el diseño que tiene la interfaz una vez que se elabore se desarrolla un nuevo prototipo, este se caracteriza por ser dinámico y permite al usuario final interactuar con una versión preliminar del sistema, lo que le ayuda a entender cómo navegar por la interfaz.

Este prototipo se revisa por los usuarios finales y conforme se revisa se procede a convertirlo en uno funcional. Este permite al usuario probar un sistema, el cual se comporta como el sistema por implementar y realiza las funciones deseadas por la persona usuaria. El prototipo sirve para verificar el funcionamiento de una o todas las funcionalidades del sistema. Una vez que el usuario comprueba que la interfaz posee el diseño que desea y cumple con todas sus necesidades se elabora la versión final del sistema.

### 2.3.6. Prototipos de interfaz

Cuando se diseña una interfaz es necesario tener una visión general sobre cómo se verá una vez que esté disponible para su uso. Para cumplir con esta necesidad se utilizan los prototipos, los cuales ayudan a visualizar cómo la interfaz presenta la información al usuario y analizar si al usuario le es fácil utilizarla.

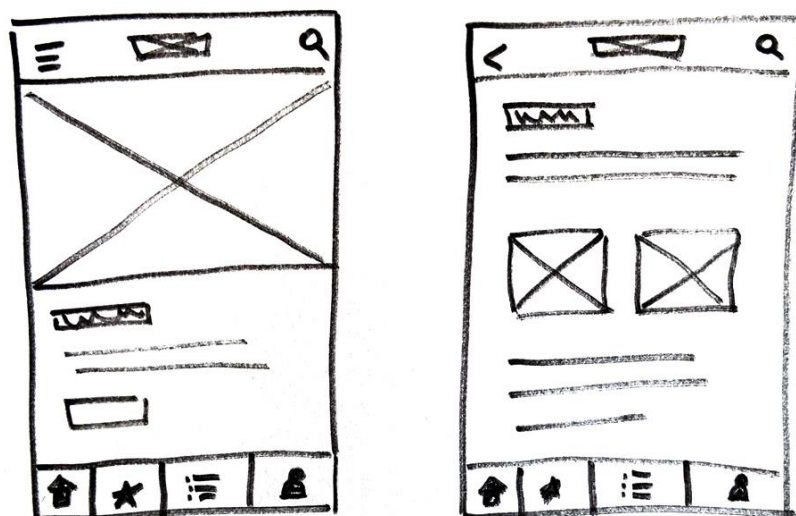
Para entender cómo funciona un prototipo primero es necesario conocer su definición. De acuerdo con la Real Academia Española (s. f.), un prototipo es un: «Ejemplar original o primer molde en que se fabrica una figura u otra cosa» (s. p.). En el contexto del diseño de interfaz, los prototipos se realizan para crear un artefacto que permite presentar ante la persona usuaria el diseño de la interfaz, probar de qué forma funciona de manera total o parcial el sistema y verificar que al usuario le sea fácil usarla.

Los prototipos, al presentar de manera simple el diseño de la interfaz y tener menos detalle que la aplicación final, ayudan a la organización a reducir los gastos y el tiempo de desarrollo del sistema. Esto se debe a que se requieren menos recursos para crear y cambiar un prototipo que para desarrollar el sistema final y después modificarlo.

De acuerdo con Martin (2020), es posible clasificar los prototipos según el nivel de fidelidad que poseen. La fidelidad representa cuán parecido es el contenido del prototipo con el contenido que tendrá la aplicación final. Las clasificaciones de los prototipos son:

- Prototipo de baja-fidelidad: este es un borrador de la interfaz diseñada, este no incluye el contenido final de la aplicación. Este prototipo no tiene el diseño visual, la información o las interacciones que poseerá el producto final.
- Prototipo de media-fidelidad: un prototipo de fidelidad media posee una parte de la información y elementos del producto final. Además, presenta al usuario algunas de las interacciones básicas que contendrá el sistema final.
- Prototipo de alta-fidelidad: estos prototipos buscan acercarse al producto final por entregar. Este presenta al usuario el contenido, el diseño visual y las funcionalidades que tiene la aplicación una vez implementada. Estos prototipos suelen ser más caros de producir, pero brindan beneficios como permitir a la organización probar las interacciones que debe emplear la interfaz.

En la **Ilustración 10** se presenta un ejemplo de un prototipo de baja fidelidad, el cual muestra un borrador de una interfaz. Este prototipo no posee muchos detalles y no refleja el diseño ni las funciones del producto final.



### **Ilustración 10**

Ejemplo de un prototipo de baja fidelidad

Fuente: Busquets, 2018.

La implementación de un prototipo brinda diversos beneficios a las organizaciones. Bello (2023) brinda una lista con las ventajas que obtiene una empresa al utilizar prototipos para el desarrollo de un sistema:

- Minimiza riesgos: la implementación de prototipos permite realizar pruebas que ayudan a asegurar el éxito del producto. Los prototipos permiten identificar posibles riesgos y definir las medidas necesarias para evitar que afecten al sistema una vez que se desarrolle.
- Mejora la experiencia de usuario: los prototipos permiten al usuario visualizar como se navegará por la interfaz y realizar cambios en el diseño para evitar complicaciones al utilizar el producto final.
- Permite recibir retroalimentación: los prototipos permiten al equipo de desarrollo obtener retroalimentación sobre posibles fallos en el sistema. Además, dan la posibilidad de identificar posibles cambios el diseño de la interfaz, la navegación por el sistema y las funcionalidades que este posee.
- Brinda una ventaja competitiva: desarrollar un prototipo le permite a la organización trabajar en los aspectos del sistema que la persona usuaria considera importantes. Esto brinda la capacidad de efectuar un sistema adaptado a las necesidades del cliente y entregar un sistema con más valor que el de la competencia. Además, disponer de una versión preliminar del sistema le da la posibilidad a la organización de identificar los atributos que tiene y crear estrategias para destacar de en la competencia.

Además, es necesario destacar que el desarrollo de prototipos implica una serie de desventajas o efectos negativos, los cuales se deben considerar en el momento de efectuar un prototipo.

Busquets (2018) explica que estas desventajas son diferentes según el nivel de fidelidad del prototipo desarrollado, las desventajas que identifica son:

- Los prototipos de baja fidelidad no reflejan el estado final de la interfaz, por lo tanto, si el prototipo no se planteó correctamente este invalidará la retroalimentación recibida por parte de los usuarios.
- Cuanto mayor sea la fidelidad del prototipo realizado, más tiempo se requiere para elaborarlo.
- Elaborar un prototipo de alta fidelidad incrementa el costo de producción debido a que se requieren herramientas especializadas, un mayor tiempo de producción y personal con mayor conocimiento respecto al prototipado.

#### 2.4. Caso de negocio

Cuando una empresa desea adquirir un nuevo sistema es necesario determinar si la organización posee los recursos necesarios para adquirirlo e implementarlo. Además, se debe verificar que este cumpla los requerimientos que presenta la organización. Para este tipo de situaciones se utiliza un caso de negocio o *business case*, según Matins (2022): «Un business case es un documento que explica el valor o los beneficios que obtendrá tu empresa si realiza una inversión importante o lleva a cabo una iniciativa comercial significativa» (s. p.).

El caso de negocio sirve para explicar si el desarrollo de un proyecto es viable y factible económicamente para la organización. La iniciativa que analiza el caso de negocio puede consistir en el lanzamiento de un nuevo producto, una propuesta para aumentar el presupuesto de una iniciativa existente, la adquisición o elaboración de un sistema y demás.

Este documento debe explicar los objetivos o razones por las cuales se debe efectuar el proyecto, los beneficios esperados de este, cómo el proyecto contribuye a los objetivos de la organización y si la inversión financiera a efectuar es justificable. El caso de negocio establece las bases financieras y cualitativas que se utilizan para medir el éxito del proyecto que se planteó.

Para entender mejor la función que posee un caso de negocio, López (2021), presenta una lista de los objetivos de un caso de negocio:

- Tomar decisiones de alto nivel y analizar las necesidades del negocio.
- Efectuar un análisis de costo-beneficio del proyecto que se planteó.
- Ayudar a decidir si el proyecto se elabora.
- Definir los límites del proyecto e indica por qué se propone.
- Explicar cómo el proyecto apoya a los objetivos organizacionales y cómo genera un valor a la organización.
- Ayuda a determinar los requisitos del proyecto.
- Define las bases por las cuales se mide si el proyecto es un éxito.
- Evalúa si el proyecto seguirá siendo necesario para la organización con el paso del tiempo.

Un factor importante que considerar en el momento de elaborar un caso de negocio es conocer cómo se diferencia de un plan de negocio. Coronado (2019), menciona que un caso de negocio se elabora alrededor de una acción o proyecto, mientras que el plan de negocio se efectúa considerando una organización en su totalidad. Además, dice que el caso de negocio busca predecir el flujo de cajas y los impactos no financieros que surgen una vez que se desarrolla el proyecto, por otra parte, el plan de negocio predice el desempeño económico que tiene una organización gracias a sus actividades comerciales. Por último, Coronado (2019) señala que el caso de negocio se basa en un modelo de costos y beneficios que está diseñado de acuerdo con el proyecto que se presenta, mientras que el plan de negocio se basa en el modelo de negocio de la organización.

Según la información brindada por Coronado (2019), se entiende que el caso de negocio mide una propuesta o iniciativa que la organización desea elaborar y el plan de negocio es el esquema de un negocio u organización nueva.

#### **2.4.1. Proceso para efectuar un caso de negocio**

Para elaborar un caso de negocio de manera efectiva es recomendable definir y seguir un conjunto de pasos, los cuales ayuden a facilitar el desarrollo. Estos pasos llevan a variar según la persona que lo elabora y de acuerdo con las características de la iniciativa presentada. Martins (2022) define un grupo de cinco pasos para efectuar un caso de negocio:

- Reunir información y opiniones: en esta etapa se debe identificar al personal que posee el conocimiento necesario para el desarrollo del caso de negocio y solicitar su apoyo en la elaboración. Por ejemplo, si el caso de negocio consiste en el desarrollo de un sistema tecnológico es recomendable solicitar a los miembros del equipo de desarrollo que contribuyan con la toma de decisiones relacionada con las herramientas por utilizar en la etapa de elaboración y con la definición del cronograma del proyecto.
- Planificar la redacción del caso de negocio: esta etapa sirve para definir los apartados que debe poseer el caso de negocio, además, el orden en el cual se elabora el documento. Existen secciones del caso de negocio que requieren de la información presentada en otra sección para ser elaboradas. Estas dependencias determinan el orden en el que se efectúa el caso. Por ejemplo, el resumen ejecutivo se debe elaborar al final, debido a que este sirve para presentar al lector un resumen general del documento.
- Desarrollar el caso de negocio de manera progresiva: un caso de negocio describe un proyecto, el cual representa una inversión de recursos significativa para la organización. De igual forma, la propia elaboración del caso de negocio simboliza una inversión significativa de tiempo para la persona encargada. Debido a esto, es recomendable desarrollar el caso de negocio por partes y revisar los avances realizados con las partes interesadas. Esta metodología ayuda a revisar el trabajo realizado y así evitar el gasto de recursos en caso de que este no cumpla con las expectativas.
- Refinar el documento: este paso consiste en revisar las secciones que se desarrollaron del caso de negocio y verificar si es necesario realizar un cambio en estas. Esta etapa sirve para detectar posibles errores dentro del documento o para llevar a cabo modificaciones ocasionadas por un cambio realizado en el objetivo del caso o debido a un dato importante obtenido después de la elaboración de dicha sección.



- Presenta el caso de negocio: la etapa final de la elaboración de un caso de negocio consiste en presentar el caso desarrollado. En este paso se expone ante las partes interesadas una explicación del objetivo de la propuesta, las necesidades que muestra la organización, cómo aborda la propuesta dichas necesidades y cuáles son los beneficios por obtener por el desarrollo del proyecto. Además, es fundamental abordar los riesgos que las partes interesadas consideren importantes.

#### **2.4.2. Estructura de un caso de negocio**

Al elaborar un caso de negocio es necesario definir una estructura que integrará dicho caso. La estructura está conformada por diversos componentes, los cuales sirven para organizar la información que contiene el caso de negocio. Coronado (2019) define un conjunto de cinco elementos, los cuales deben conformar la estructura y que son:

- Introducción: brinda una explicación de la propuesta y presenta a los interesados el propósito que tiene la elaboración del caso.
- Alcance, métodos y supuestos: este componente sirve para delimitar el alcance del caso. En este apartado se definen los costos y beneficios que implica la elaboración de la propuesta en un periodo determinado. Otra característica importante de este apartado es que sirve para establecer los supuestos en los cuales se plantea el proyecto.
- Impactos de negocio: este apartado tiene el objetivo de determinar los resultados que se esperan del caso de negocio. Estos resultados se clasifican en financieros y no financieros y se definen para uno o más escenarios.
- Sensibilidad, riesgos y contingencias: esta sección muestra cómo los resultados del proyecto dependen de los supuestos establecidos. Además, sirve para determinar los factores que afectan el desarrollo del proyecto y pueden hacer que se obtenga un resultado diferente al que se planteó. Este apartado también funciona para definir las acciones por efectuar para evitar que algunos de los factores que se identifican afecten el resultado del producto, de manera que no cumpla con los objetivos del caso.
- Conclusiones y recomendaciones: explica si el caso es viable y factible para la organización y brinda las acciones que se recomiendan para desarrollar el proyecto de manera exitosa.

### Capítulo III. Marco metodológico

Este capítulo tiene el objetivo de presentar el marco metodológico del proyecto. Este capítulo está conformado por una serie de apartados como el tipo de investigación, su enfoque, alcance y diseño, las fuentes de información por utilizar, técnicas e instrumentos de recolección de datos y demás. Respecto al marco metodológico Franco (2011) menciona:

Es el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos que incluye las técnicas de observación y recolección de datos, determinando el *cómo* se efectúa el estudio, esta tarea consiste en hacer operativa los conceptos y elementos del problema que estudiamos, (s. p.).

#### 3.1. Tipo de investigación

Para conocer el tipo de investigación por hacer, primero es necesario saber que es una investigación. Hernández *et al.* (2010) lo definen como: «Conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema con el resultado (o el objetivo) de ampliar su conocimiento» (p. 43).

Las investigaciones se dividen en dos tipos diferentes según Díaz (2014), la investigación pura y la aplicada.

- Investigación pura: «La investigación científica pura tiene como finalidad ampliar y profundizar el conocimiento de la realidad. Busca el conocimiento por el conocimiento mismo, más allá de sus posibles aplicaciones prácticas» (Díaz, 2014, s. p.).
- Investigación aplicada: según Díaz (2014):

La investigación científica aplicada se propone transformar el conocimiento 'puro' en conocimiento útil. Tiene por finalidad la búsqueda y consolidación del saber y la aplicación de los conocimientos para el enriquecimiento del acervo cultural y científico, así como la producción de tecnología al servicio del desarrollo integral de las naciones (s. p (Díaz G., 20).

Al considerar los tipos de investigación definidos, se considera que la investigación por desarrollar para el proyecto es aplicada. Lo anterior se debe a que tiene el objetivo de obtener la información relacionada con las fuentes de datos que posee el BCCR y transformar esta información en conocimiento que ayude a la entidad a administrar de mejor manera la información que utiliza para sus procesos organizacionales.

#### 3.2. Enfoque de la investigación

Una vez identificado el tipo de investigación por elaborar, es necesario conocer el enfoque de la investigación. El enfoque se clasifica en diferentes tipos, según la clase de datos que se utilizan en el proyecto investigativo. Estos enfoques se clasifican en el enfoque cualitativo, el cuantitativo y el mixto.

- Enfoque cualitativo: según Fernandes (2021):

La investigación cualitativa utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.

Se basan en la lógica y el proceso inductivo para explorar, describir y luego generar perspectivas teóricas (s. p.).

- Enfoque cuantitativo: «La investigación cuantitativa es aquella que utiliza métodos cuantitativos e inferencia estadística con el objetivo de extrapolar los resultados de una muestra a una población» (Arias, 2021).
- Enfoque mixto: «La investigación mixta es aquella que aúna los métodos cuantitativos y cualitativos, con el fin de disponer de las ventajas de ambos y minimizar sus inconvenientes» (Arias, 2020).

Para el caso de este proyecto el enfoque de investigación por utilizar es el cualitativo. Este enfoque se utiliza debido a que en este proyecto no se emplean datos numéricos, para esta investigación se usa un conjunto de datos de diferentes tipos, los cuales se deben explorar y analizar para obtener las conclusiones de la investigación.

Al implementar una investigación cualitativa es necesario conocer las características, herramientas y componentes que conforman este tipo para asegurar una implementación adecuada. La investigación cualitativa posee un proceso para seguir para obtener los resultados que se esperan. En la **Ilustración 11** se presentan las actividades que conforman el procedimiento de una investigación cualitativa.

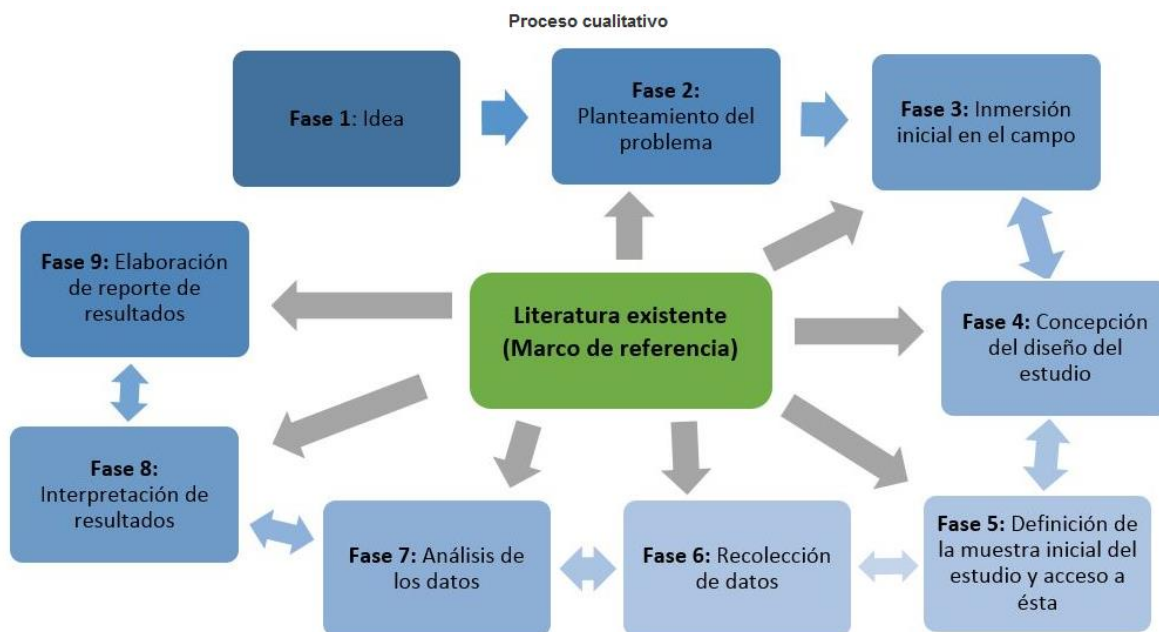


Figura tomada de: Hernández, Fernández y Baptista, 2014: 7.

### **Ilustración 11**

Proceso de la investigación cualitativa

Fuente: Hernández *et al.*, 2014.

A diferencia de la investigación cuantitativa, con base en una hipótesis, la investigación cualitativa suele partir desde una pregunta de investigación. Esto se debe a que el punto de interés de la persona investigadora no son datos numéricos o hechos concretos, la investigación cualitativa

se centra en investigar opiniones, razones, comportamientos o expectativas, ya sea de una persona, de un grupo o de una o varias organizaciones.

Debido al enfoque que posee este tipo de investigación, esta no utiliza datos numéricos para desarrollar sus resultados, sino que usa diferentes tipos de datos como entrevistas, observaciones, revisión documental y otras demás. Al utilizar esta clase de información y preguntas abiertas, la investigación cualitativa se caracteriza por no contar con una serie de posibles respuestas o resultados predeterminados, las respuestas obtenidas de este tipo de investigación suelen ser variadas. En la **Ilustración 12** se presentan los métodos de obtención de datos para el desarrollo de una investigación cualitativa.



### **Ilustración 12**

Método de la investigación cualitativa

Fuente QuestionPro, 2022.

Para realizar una investigación cualitativa primero es necesario elaborar un plan de acción. Este plan está conformado por una serie de pasos, Narváez (2023) la define así:

- Desarrollar la pregunta de investigación: definir una pregunta que busque explorar la razón de una situación o comportamiento.
- Definir el tamaño de la muestra: definir el grupo o número de personas de las cuales se obtiene la información necesaria para la investigación.
- Elegir las técnicas y herramientas: se seleccionan las técnicas de recolección de datos por utilizar en la investigación.
- Recopilar y analizar los datos: se utilizan las técnicas y herramientas definidas para obtener los datos necesarios y se ejecuta un análisis. En la investigación cualitativa el análisis busca aplicar categorías de datos para facilitar la comprensión de estos.
- Resumir los resultados: se conecta la información obtenida con la hipótesis y se destacan los datos importantes de los cuales se obtiene el resultado del proyecto investigativo.

Los pasos de la investigación cualitativa pueden variar según las necesidades de cada investigación. Además, es posible dividir estos pasos en actividades más pequeñas y simples para facilitar la comprensión de cada uno.

### 3.3. Alcance de la investigación

Según Carballo (2013):

El alcance de una investigación indica el resultado lo que se obtendrá a partir de ella y condiciona el método que se seguirá para obtener dichos resultados, por lo que es muy importante identificar acertadamente dicho alcance antes de empezar a desarrollar la investigación (s. p.).

De acuerdo con la Universidad de Guanajuato, el alcance de una investigación se clasifica en cuatro tipos, según el resultado que se espera obtener de la investigación. En la **Tabla 2** se presentan las clases de alcance de una investigación cualitativa.

**Tabla 2**  
*Tipos de alcance de una investigación cualitativa*

Alcance	Propósito de las investigaciones	Valor
<b>Exploratorio</b>	Se realiza cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes.	Ayuda a familiarizarse con fenómenos desconocidos, obtener información para realizar una investigación más completa en un contexto particular, investigar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras o sugerir afirmaciones y postulados.
<b>Descriptivo</b>	Busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.	Es útil para mostrar con precisión ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación.
<b>Correlacional</b>	Su finalidad es conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto específico.	En cierta medida tiene un valor explicativo, aunque parcial, ya que el hecho de saber que dos conceptos o variables se relacionan aporta cierta información explicativa.
<b>Explicativo</b>	Está dirigido a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Se enfoca en explicar por qué ocurre un fenómeno y en cuáles condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables.	Se encuentra más estructurado que los demás alcances (de hecho implica los propósitos de estos). Además, proporciona un sentido de entendimiento del fenómeno a que hace referencia.

Fuente: Universidad de Guanajuato, 2021.

Al considerar las características de cada tipo de alcance de investigación, se determina que la investigación por elaborar en este proyecto posee un alcance descriptivo. Este alcance se debe a que el proyecto investigativo busca especificar las características de las fuentes de datos que posee el BCCR para dar un contexto más detallado sobre cómo la organización administra su información.

Esta investigación no corresponde a una exploratoria debido a que el tema por investigar si ha sido investigado y existe información de este tema en cuestión. Tampoco es un alcance correlacional, ya que no busca explicar la relación entre dos o varios fenómenos y no es explicativa porque no busca explicar el porqué de un suceso, sino que busca especificar las características de la situación para efectuar un análisis.

### 3.4. Diseño de la investigación

Para entender adecuadamente este apartado primero es necesario comprender el concepto de diseño de la investigación. «Se trata de un conjunto de técnicas y métodos que escoge un investigador para llegar a realizar un experimento o un proyecto de investigación. Se trata de una serie de pasos que sirven como guía al investigador» (Ruiz, 2019, s. p.).

De acuerdo con Ruiz, las investigaciones poseen diferentes tipos de diseños, los cuales varían según si la investigación es cualitativa o cuantitativa. En la **Tabla 3** se presentan los diseños del proyecto cualitativo.

**Tabla 3**

*Diseños de una investigación cualitativa*

Diseño	Descripción
<b>Teoría fundamentada</b>	Se basa en el interaccionismo simbólico. Su planteamiento básico es que las proposiciones teóricas surgen de los datos que se obtienen en la investigación, más que de los estudios previos.
<b>Diseños etnográficos</b>	Estos diseños buscan describir y analizar ideas, creencias, significados, conocimientos y prácticas de grupos, culturas y comunidades. Incluso pueden ser muy amplios y abarcar la historia, la geografía y el subsistema socioeconómico, educativo, político y cultural de un sistema social (rituales, símbolos, funciones sociales, parentesco, migraciones, redes, entre otros).
<b>Diseños narrativos</b>	En los diseños narrativos el investigador recolecta datos sobre las historias de vida y experiencias de determinadas personas para describirlas y analizarlas.
<b>Diseños de investigación-acción</b>	La finalidad de la investigación-acción es resolver problemas cotidianos e inmediatos y mejorar prácticas concretas. Su propósito

Diseño	Descripción
	fundamental se centra en aportar información que guíe la toma de decisiones para programas, procesos y reformas estructurales.

Fuente: Salgado, 2007.

Según la descripción obtenida de cada uno de los diseños de investigación, se determina que este proyecto utiliza un diseño de investigación-acción. Este diseño concuerda con la investigación debido a que este proyecto busca entender la situación actual de la organización, comprender el problema que presenta el BCCR y tomar las decisiones necesarias para mejorar la situación de la entidad.

La investigación no se plantea sobre proposiciones teóricas más que en estudios previos, Por lo tanto, el diseño de teoría fundamentada no sirve para esta investigación. El proyecto investigativo tampoco busca describir ideas, conocimientos o prácticas, sino utilizar esta información para generar un plan de acción, por esto, el diseño etnográfico no funciona para el proyecto. Finalmente, el diseño narrativo no sirve para este proyecto debido a que no se busca describir la vida y experiencias de una persona.

### 3.5. Fuentes de datos e información

Al realizar una investigación, sin importar el tipo o enfoque de esta, es necesario recolectar datos relacionados con la hipótesis o problemática por investigar. Esta información es necesaria para desarrollar el proceso investigativo y obtener una conclusión que brinde una respuesta al problema o hipótesis presentada.

Para recolectar la información necesaria para la investigación es necesario definir las fuentes de datos por utilizar en el proyecto investigativo. «Una fuente de información es todo aquello que nos proporciona datos para reconstruir hechos y las bases del conocimiento. Las fuentes de información son un instrumento para el conocimiento, la búsqueda y el acceso de a la información». (Maranto y González, 2015, s. p.). Maranto y González (2015) también mencionan que existen distintas fuentes de información, las cuales dependen del nivel de búsqueda y que estas se clasifican en distintos tipos:

#### 3.5.1. Fuentes primarias

«Este tipo de fuentes contienen información original es decir son de primera mano, son el resultado de ideas, conceptos, teorías y resultados de investigaciones. Contienen información directa antes de ser interpretada, o evaluado por otra persona» (Maranto y González, 2015, s. p.). En este proyecto se utilizan las siguientes fuentes de información primaria:

- PMBOK
- Sistema SAP Hana que utiliza la organización.
- Módulo SAP GRC implementado dentro del sistema SAP Hana.
- Sistema Servicenow que utiliza la organización.
- Sistema documental del BCCR.

- Documentación oficial del BCCR.
- Estándares y buenas prácticas IT Asset Management, ITIL.
- Libros que se relacionan con el diseño de *software*.

### 3.5.2. Fuentes secundarias

«Este tipo de fuentes son las que ya han procesado información de una fuente primaria. El proceso de esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así como la extracción y reorganización de la información de la fuente primaria» (Maranto y González, 2015, s. p.). Para este proyecto se utilizan las siguientes fuentes de información secundarias:

- Trabajos finales de graduación de semestres anteriores.
- Página oficial del BCCR.
- Páginas web.
- Recursos digitales de la Biblioteca del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Libros, foros y guía de desarrollo de prototipos de *software*.
- Publicaciones académicas y libros que se relacionan con la integración de datos.

### 3.6. Sujetos de investigación

El proceso de obtención de los datos necesarios para el desarrollo de la investigación depende de dos factores importantes, las fuentes de información y los sujetos de investigación. Una vez entendido que es una fuente de información y cuáles son de utilidad para el proyecto investigativo es necesario entender que son los sujetos de investigación e identificar los que se utilizan en esta investigación.

Respecto al concepto de sujeto de investigación se define que es: «Los sujetos de estudio son aquellas personas o grupos de personas que forman parte de los colectivos cuyas características, opiniones, experiencias, condiciones de vida, entre otros rasgos y atributos cobran interés particular para investigaciones con enfoque cuantitativo o cualitativo» (Mata, 2021, s. p.). En la **Tabla 4** se presentan los sujetos de investigación que se identifican y que aportan información relevante para el desarrollo del proyecto junto con la importancia que posee el sujeto según el aporte que brinda a la investigación.

**Tabla 4**

*Sujetos de información*

Rol	Importancia
Asesor de riesgos de TI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce las necesidades o problemas que presenta el BCCR y que se busca resolver con este proyecto.</li> <li>• Brinda información sobre el alcance y objetivos del proyecto.</li> </ul>



Rol	Importancia
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporciona datos sobre las fuentes de información que posee la entidad como SAP GRC, SAP Hana, Servicenow y el sistema documental del BCCR</li> </ul>
<b>Director del Departamento de Gestión de Calidad y Mejora Continua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brinda información sobre la gestión de los procesos organizacionales del BCCR</li> <li>• Brinda información sobre las fuentes de datos que utiliza el BCCR para gestionar la información de los procesos organizacionales.</li> </ul>

La importancia de cada sujeto de investigación involucrado en el proyecto depende directamente de la información que brinda y que es fundamental para el desarrollo del proyecto investigativo. Entonces este tiene una alta relevancia en la investigación.

### 3.7. Variables o categorías de la investigación

Un factor importante que considerar al realizar una investigación son las variables por utilizar. Hernández *et al.* (2010) mencionan que una variable es una propiedad o concepto que se caracteriza por variar y que dicha fluctuación es medible y observable. En la **Tabla 5** se presentan las variables del proyecto investigativo que se identificaron.

**Tabla 5**

*Variables de la investigación*

Objetivo específico	Variable de estudio	Conceptualización
<b>Analizar las fuentes de datos que utiliza el BCCR para determinar cuáles poseen información confiable y relevante para la realización de los procesos asignados al Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Datos requeridos por el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento.</li> <li>-Fuentes de datos que utiliza el BCCR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los datos requeridos por el GRC sirven como guía para definir las fuentes de información que se deben utilizar en el proyecto.</li> <li>- Las fuentes de datos son los sistemas, bases de datos y herramientas que utiliza la entidad para guardar la información del BCCR. Estas se utilizan para identificar la confiabilidad e integridad de la información que posee la organización</li> </ul>
<b>Diseñar una interfaz que conecte a las fuentes de datos que se seleccionaron para facilitar la visualización de los riesgos de TI y el</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fuentes de datos que utiliza el BCCR.</li> <li>-Métodos de integración de datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Según las fuentes de datos por utilizar en el proyecto se mide la dificultad de implementar las metodologías disponibles para integrar los datos requeridos por el GRC.</li> </ul>

Objetivo específico	Variable de estudio	Conceptualización
<b>impacto de estos en la organización</b>		- Los métodos de integración se utilizan para definir la dificultad de extraer e integrar la información de las fuentes.
<b>Construir un caso de negocio para evaluar la viabilidad y factibilidad de desarrollar o adquirir un sistema que permita visualizar la información relacionada con los riesgos de TI</b>	-Soluciones informáticas disponibles en el mercado -Recursos de la organización para el proyecto	-Las soluciones informáticas miden la cantidad de alternativas que posee la organización para seleccionar un sistema que cumpla con los requisitos de la organización - Los recursos de la organización sirven para medir las capacidades que posee actualmente la organización para implementar una herramienta tecnológica.

### 3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En una investigación es necesario recolectar la información necesaria para entender el problema, para realizar el proceso de recolección se requiere emplear técnicas e instrumentos para esto. Hernández *et al.* (2010) menciona que los instrumentos de recopilación de datos son recursos que utiliza el investigador para recolectar y registrar información relacionada con las variables de la investigación. En este apartado se presentan las técnicas e instrumentos que se utilizan en este proyecto.

#### 3.8.1. Entrevista

La entrevista es uno de los instrumentos que se utiliza en el proyecto. Una entrevista es una conversación con otra persona con el objetivo de obtener información. «Se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)» (Hernández *et al.*, 2010, p. 403). De acuerdo con Hernández *et al.* (2010), la entrevista se clasifica en tres tipos:

- Entrevista estructurada: en esta entrevista se utiliza una guía, la cual indica de manera específica las preguntas que se realizan y el orden de estas.
- Entrevista semiestructurada: la entrevista semiestructurada utiliza una guía para definir las preguntas principales de la entrevista, sin embargo, conforme se realiza el entrevistador tiene la libertad de hacer preguntas que no estaban en la guía inicial.
- Entrevista no estructurada: esta entrevista se caracteriza por no tener una guía, la cual ayude a definir las preguntas por realizar. El entrevistador tiene total libertad de formular las preguntas que necesite durante el proceso.

En esta investigación se usan entrevistas semiestructuradas, debido a que ayudan a generar una guía de los temas por tratar con el entrevistado, pero permiten al entrevistador formular nuevas preguntas conforme se desarrolla la entrevista. Esta libertad le permite al entrevistador producir

preguntas que se relacionan directamente con la información que brinda el entrevistado durante la entrevista y así obtener la información necesaria.

Las entrevistas se efectuaron con la asesora de riesgos de TI. En las entrevistas se utilizaron los siguientes medios de comunicación:

- Zoom.
- Microsoft Teams.
- Correo electrónico.

En las entrevistas se utilizó una plantilla que ayudó a definir las preguntas por realizar y documentar la información obtenida. Esta plantilla está en el Apéndice A. Cronograma del proyecto.

### 3.8.2. Revisión documental

La revisión documental consiste en el análisis de la documentación que posee la organización para obtener los datos necesarios para la investigación. Valencia (2014) menciona que: «La revisión documental permite identificar las investigaciones elaboradas con anterioridad, las autorías y sus discusiones; delinear el objeto de estudio; construir premisas de partida; consolidar autores para elaborar una base teórica» (pp. 2-3).

En esta investigación se utiliza la revisión documental para analizar las fuentes de datos que posee actualmente la organización. Este análisis sirve para identificar cuáles de estas están actualizadas y contienen la información que el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento necesita para el proceso de identificación y manejo de riesgos. La revisión documental tiene el objetivo de reconocer las fuentes de datos por utilizar en el procedimiento de integración de datos. En el Apéndice D. Plantilla para la revisión documental está la plantilla que se utiliza en la revisión documental.

### 3.8.3. Observación

Entre las técnicas de recolección de datos que se utilizan en el proyecto se encuentra la observación. «Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior» (Díaz, 2011, p. 18). La observación sirve para entender cómo se ejecuta un proceso o qué acciones lleva a cabo una persona relacionada con el problema por resolver para conocer más de este. Esta técnica se clasifica según la participación que tiene el observador en el procedimiento. En la **Tabla 6** se presentan los tipos de observación disponibles para realizar la investigación.

**Tabla 6**

*Tipos de observación*

Tipo de observación	Descripción
<b>Directa</b>	El observador se pone en contacto directo con el suceso o proceso por observar

Tipo de observación	Descripción
<b>Indirecta</b>	El investigador observa el suceso o proceso por medio de la observación realizada por un observador anterior
<b>Participante</b>	El observador forma parte del grupo involucrado en el desarrollo del suceso o proceso por observar
<b>No participante</b>	El investigador no participa en el suceso que se desea investigar.
<b>Estructurada</b>	Se realiza con la ayuda de elementos técnicos como tablas, cuadros o demás.
<b>No estructurada</b>	Es una observación simple, que no usa elementos técnicos especiales.

En esta investigación se utilizó una observación directa, no participante o estructurada para cada una de las observaciones realizadas. En el Apéndice F. Plantilla de la observación cualitativa se presenta la plantilla que se utiliza para realizar las observaciones.

### 3.9. Matriz de cobertura de las variables

En la **Tabla 7** se presenta una matriz que explica de manera detallada la relación entre las variables de estudio y las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se utilizan en el proyecto.

**Tabla 7**

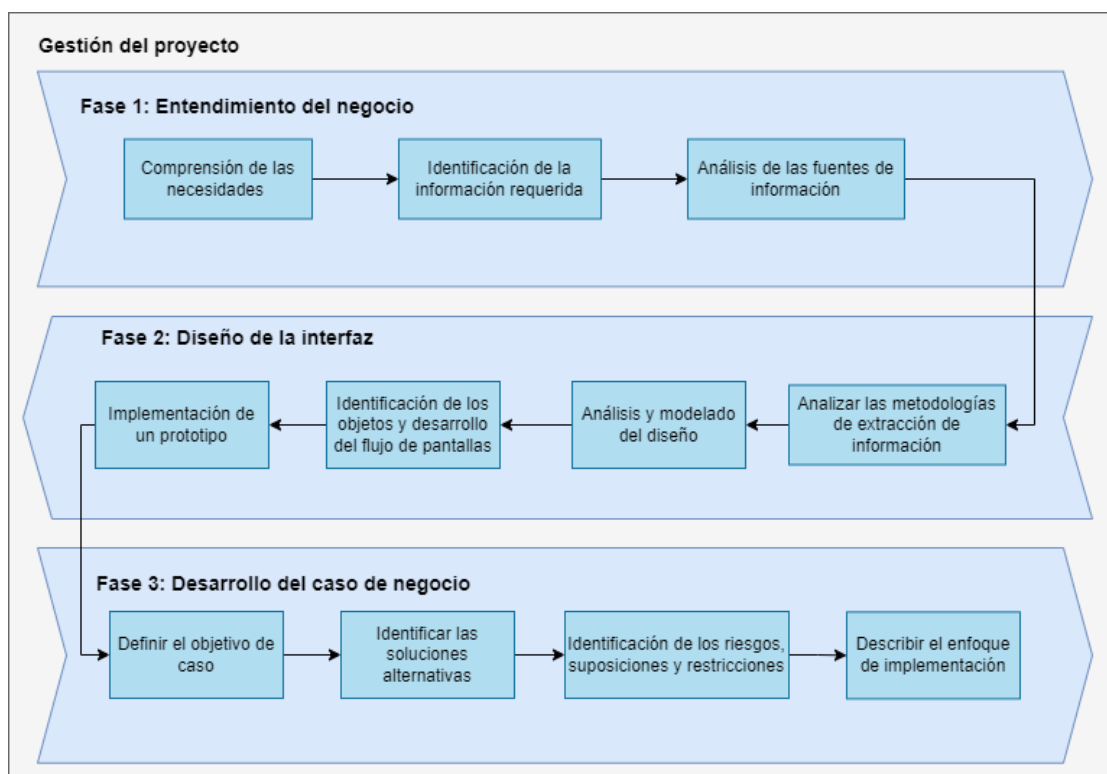
*Matriz de cobertura de las variables*

Variable de estudio	Entrevista	Observación	Revisión documental
<b>Datos requeridos por el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento.</b>	X		X
<b>Fuentes de datos que utiliza el BCCR.</b>	X	X	X
<b>Métodos de integración de datos.</b>			
<b>Soluciones informáticas disponibles en el mercado.</b>			

Variable de estudio	Entrevista	Observación	Revisión documental
Recursos de la organización para el proyecto	X		

### 3.10. Procedimiento metodológico de la investigación

En este apartado se detalla cada una de las fases que se desarrollaron para emplear la investigación necesaria para cumplir con los objetivos del proyecto. En la *Ilustración 13* se muestran las fases principales que conforman al proyecto investigativo para desarrollar los entregables para la organización. Es importante mencionar que las fases descritas son las que se utilizan para satisfacer el objetivo principal y los objetivos específicos del proyecto. Además, estas fases están compuestas por una serie de etapas más simples que tienen el propósito de cumplir con los objetivos de la fase a la cual pertenecen. Por otro lado, la fase denominada como gestión del proyecto se elabora a lo largo de todo el proceso investigativo. Esta etapa se centra en la elaboración de los entregables académicos y en llevar un control y seguimiento del proyecto.



**Ilustración 13**

Fases del procedimiento de la investigación

Los siguientes apartados sirven para describir en detalle cada una de las fases que conforman al proyecto realizado.

### 3.10.1. Fase 1. Entendimiento y análisis de la situación

La primera fase del proyecto consistió en recopilar datos con el objetivo de entender el funcionamiento de la organización, las necesidades que posee actualmente y cómo el problema que buscaba resolver este proyecto afectaba a los procesos organizacionales del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento. Esta primera fase sirvió para obtener la información requerida para el desarrollo de las siguientes etapas y para efectuar los entregables necesarios para cumplir con el primer objetivo específico. En la **Tabla 8** se presentan las actividades realizadas en esta etapa.

**Tabla 8**

*Fase de entendimiento del negocio*

Fase de entendimiento del negocio	
<b>Objetivo específico: analizar las fuentes de datos que utiliza actualmente el BCCR para determinar cuáles poseen datos confiables para el proceso de identificación y gestión de riesgos de TI.</b>	
<b>Etapas</b>	Comprensión de la situación actual
	Identificación de la información requerida
	Análisis de las fuentes de datos

#### 3.10.1.1. Compresión de la situación actual

El propósito de esta etapa es analizar las necesidades que posee actualmente la organización para la cual se implementa el proyecto. El fin de realizar este análisis primero es identificar las responsabilidades de la organización, el nivel de madurez tecnológica que posee, la estructura jerárquica que la compone y el problema que presenta la entidad.

Esta información recolectada se utiliza para identificar las necesidades y complicaciones que presenta el GRC en el momento de efectuar los procesos de identificación y gestión de riesgos de TI. La información necesaria para esta etapa del proyecto se adquirió por medio de entrevistas a la asesora de riesgos de TI, las plantillas que se utilizan para esta etapa son las del Apéndice E. Plantilla de entrevista semiestructurada.

#### 3.10.1.2. Identificación de la información requerida

Esta etapa tiene el objetivo de identificar la información que el GRC requiere para emplear los procesos de identificación y gestión de riesgos de TI. Es importante reconocer los datos que necesita el departamento debido a que estos datos se utilizan como referencia para las siguientes fases y etapas.

Para seleccionar las fuentes de datos por utilizar en el proyecto es necesario revisar que estas almacenen los datos que necesita el GRC. Además, se debe considerar esta información que requiere el departamento para diseñar cómo se visualiza en el prototipo. La información que

requiere el departamento fue identificada por medio de entrevistas, observaciones y revisiones documentales, las plantillas que se utilizan para este proceso están en el Apéndice D. Plantilla para la revisión documental, Apéndice E. Plantilla de entrevista semiestructurada y Apéndice F. Plantilla de la observación cualitativa.

### 3.10.1.3. Análisis de las fuentes de datos

La tercera etapa de esta fase consiste en analizar las fuentes de información que posee el Banco Central de Costa Rica. Este análisis sirve para identificar cuáles de las fuentes de datos poseen la información requerida por el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento y así seleccionar las fuentes con las cuales se trabajó durante el proyecto.

Además, es necesario mencionar que las fuentes de datos utilizadas se seleccionaron debido a que almacenaban la información requerida por el GRC y porque poseían datos confiables y actualizados. La selección de las fuentes de datos que se utilizan en el proyecto se realizó por medio de los instrumentos de recolección de datos presentados en el apartado 3.8. Asimismo, las entrevistas, observaciones y revisiones documentales realizadas se presentan en el Apéndice D. Plantilla para la revisión documental, Apéndice E. Plantilla de entrevista semiestructurada y Apéndice F. Plantilla de la observación cualitativa.

### 3.10.2. Fase 2. Diseño de la interfaz

La segunda fase de la investigación se centró en diseñar la interfaz que se presentó ante la organización. El diseño de la interfaz se entrega al Departamento de Gestión de Calidad y Mejora Continua y esta lo presenta ante la directiva del Banco Central de Costa Rica para solicitar los recursos necesarios para su implementación. Esta fase tiene la meta de cumplir con el segundo objetivo específico del proyecto y con los entregables que se relacionan con este. En la **Tabla 9** se presentan las etapas que integran la segunda fase del proyecto.

**Tabla 9**

*Fase de identificación de las fuentes de información*

<b>Fase de identificación de las fuentes de información</b>	
<b>Objetivo específico: diseñar una interfaz que conecte a las fuentes de datos que se seleccionaron para la definición de la estrategia y la herramienta por utilizar para la integración de los datos de la entidad.</b>	
<b>Etapas</b>	Analizar las metodologías de extracción de información
	Análisis y modelado del diseño
	Identificación de los objetos y desarrollo del flujo de pantallas
	Implementación de un prototipo

### ***3.10.2.1. Analizar las metodologías de extracción de información.***

La etapa de *analizar las metodologías de extracción de información* consiste en realizar una investigación en profundidad sobre las fuentes de información que se seleccionaron para el desarrollo del proyecto. Este análisis tiene el objetivo de identificar las posibles metodologías por implementar para extraer lo almacenado en las fuentes de datos.

Una vez que se identificaron las metodologías existentes para la extracción de información de las fuentes de datos, es necesario seleccionar las metodologías más efectivas y eficientes. Seguidamente, se deben definir las maneras de integrar la información extraída en un sistema. Es importante destacar que cada fuente de datos posee una serie de características únicas, las cuales deben considerarse en el momento de extraer datos de estas. Estas características hacen que, en ocasiones, una metodología de extracción funcione para una fuente de datos, pero no para las demás, es por eso por lo que se analizó de manera individual cada fuente para identificar la metodología más adecuada para cada una. En el desarrollo de este análisis se realizó una revisión documental, la cual está presente en la plantilla de Apéndice D. Plantilla para la revisión documental.

### ***3.10.2.2. Análisis y modelado del diseño***

En esta etapa se analiza la labor realizada por el GRC para identificar las tareas que desarrolla de manera manual que pueden ser facilitadas o reemplazadas gracias a la implementación de la interfaz diseñada. Posterior, se utilizan herramientas de generación de ideas tales como la lluvia de ideas y la generación de mapas mentales para brindar propuestas innovadoras para el diseño de la interfaz.

Estas ideas se analizan junto con las necesidades que se presentan en el GRC y las metodologías de extracción e integración de datos para trazar una propuesta para el desarrollo del diseño de la interfaz. Durante el proceso de generación de ideas se consulta por la opinión de la contraparte de la organización con el objetivo de identificar requerimientos sobre el diseño de la interfaz. Una vez elaborada la propuesta, esta se presentó ante la contraparte de la organización para que la evaluara y obtener retroalimentación al respecto.

La retroalimentación se utiliza para cambiar la propuesta generada, de manera que esta cumpla con los requerimientos que posee la organización. Las entrevistas realizadas para esto están el Apéndice E. Plantilla de entrevista semiestructurada.

### ***3.10.2.3. Identificación de los objetos y desarrollo del flujo de pantallas***

En la etapa de *identificación de los objetos y desarrollo del flujo de pantallas* se utiliza la información producida en la etapa anterior para identificar los objetos que la persona usuaria usa en la interfaz y las acciones que requiere realizar para llevar a cabo la tarea que la interfaz busca facilitar. Una vez identificado cada objeto y sus funcionalidades se brinda un diseño gráfico para cada uno, esto significa que se define cómo se representa a cada objeto dentro de la interfaz (iconos, botones, cuadros de texto, menú, etc.).

Después de definir la representación gráfica de los objetos, estos se distribuyen dentro de la interfaz. Para distribuir los objetos, de manera que sea fácil para la persona usuaria utilizar el sistema, se elabora un flujo de pantallas. El flujo de pantallas traza cómo la persona usuaria se mueve a través de las pantallas de la interfaz cada vez que realiza una acción dentro del sistema. Este flujo se utiliza para evaluar que el uso sea sencillo para el usuario.



### 3.10.2.4. Implementación de un prototipo

Una vez definido el flujo de pantallas de la interfaz, se elabora una interfaz *low-fidelity* o de baja fidelidad. Con las solicitudes de la organización, los objetos que la persona usuaria necesita en la interfaz por diseñar y el flujo de pantallas se efectúa un prototipo simple, el cual funciona para visualizar de manera previa la interfaz por implementar.

Esta interfaz permite plasmar algunas de las características que debe poseer el producto final y probar conceptos e ideas que permitan mejorar y facilitar el uso de la interfaz. Para el desarrollo de este prototipo se utilizaron herramientas como Lucid Chart, Miro y Draw.io.

Una vez efectuado el prototipo de fidelidad baja, se elabora el prototipo *high-fidelity* o de alta fidelidad. Este prototipo es una presentación de la interfaz diseñada, la cual se elabora utilizando herramientas tecnológicas como Mockup Builder. Este producto se asemeja lo más que sea posible al producto final que se desea obtener.

El prototipo consideró las necesidades de la organización, el flujo de pantallas desarrollado y el prototipo de baja fidelidad. Además, presenta las diversas pantallas, objetos y funcionalidades que componen a la interfaz diseñada. Posteriormente se muestra ante la contraparte de la organización para que retroalimente sobre el diseño elaborado y, en última instancia, se entrega a la organización para evaluar la posible elaboración del sistema diseñado.

### 3.10.3. Fase 3. Elaboración del caso de negocio

La tercera fase del proyecto consiste en desarrollar el caso de negocio para la propuesta entregada al Banco Central de Costa Rica. Este caso de negocio sirve para analizar la viabilidad económica y la factibilidad de la implementación de la interfaz diseñada. Además, sirve para presentar a la organización los objetivos del proyecto y las razones por las cuales se debe efectuar el proyecto. En la **Tabla 10** se presentan las etapas realizadas en esta fase para cumplir con el objetivo general y los específicos del proyecto.

**Tabla 10**

*Elaboración del caso de negocio*

Fase de elaboración del caso de negocio	
<b>Objetivo específico: construir un caso de negocio de un sistema de información para evaluar la viabilidad y factibilidad de desarrollar e implementar la interfaz diseñada para integrar los datos de las fuentes de datos que posee el BCCR.</b>	
<b>Etapas</b>	Definir el objetivo de caso
	Identificar las soluciones alternativas
	Identificación de los riesgos, suposiciones y restricciones
	Describir el enfoque de implementación

### ***3.10.3.1. Definir el objetivo de caso***

Esta etapa se centra en definir un objetivo claro para el proyecto presentado a la organización. En este caso el proyecto busca el desarrollo de la interfaz propuesta para la integración de los datos requeridos por el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento. El caso de negocio sirve para mostrar a la entidad el problema que presenta actualmente y cómo efectuar este proyecto ayuda a solucionar dicho problema.

Además de definir el objetivo del proyecto, en esta etapa se realiza un análisis para asegurar la alineación propuesta con el plan estratégico de la organización. Esto se debe a que el caso de negocio debe alinearse con la perspectiva operativa, táctica o estratégica de la entidad para asegurar que el proyecto es factible. Asimismo, se determinan los tiempos de implementación del proyecto y los beneficios que se obtienen con la puesta en funcionamiento de la propuesta.

### ***3.10.3.2. Identificar las soluciones alternativas***

La etapa de *identificar las soluciones alternativas* tiene como objetivo analizar la situación problemática que busca solucionar el proyecto y determinar las posibles soluciones existentes para dicho problema. En este caso, se buscó en el mercado sistemas tecnológicos que posean las funcionalidades que requerirá la organización y se identifica cuál de estos sistemas es el más adecuado para remediar el problema presente.

Para determinar cuál solución satisface de mejor manera las necesidades de la organización se mide la calidad de la solución, su costo de implementación, las oportunidades y riesgos que esta genera al BCCR y cómo cada solución se alinea con el plan estratégico. Estos parámetros sirven para medir la factibilidad de cada solución y justificar de forma adecuada cual herramienta se recomienda implementar y los pros y contras de cada una de las soluciones para analizadas.

### ***3.10.3.3. Identificación de los riesgos, suposiciones y restricciones***

La tercera etapa se centra en documentar la información necesaria para la toma de decisiones. Para ayudar en ese proceso se agregan datos en el caso de negocio como el costo/beneficio del proyecto y su alineación en el plan estratégico de la organización. Además, se describe en detalle el escenario que se consideró para determinar que la implementación del proyecto es factible.

Para definir la factibilidad del proyecto se considera un escenario con una situación financiera en específico, además de una serie de restricciones, supuestos y lineamientos que influyen en el desarrollo del proyecto. En el caso de negocio también se documentan los riesgos potenciales que implica la implementación del proyecto y un plan de gestión de riesgos que ayuda a identificar y clasificar los riesgos y formular las acciones necesarias para controlarlos. Por último, se documentan los beneficios teóricos que se materializarían con la puesta en funcionamiento del proyecto.

### ***3.10.3.4. Describir el enfoque de implementación***

La última etapa se enfoca en convencer a la organización para implementar la iniciativa. Para hacer que la Junta Directiva del BCCR entienda la idea del proyecto y los efectos que tiene, se realizó una presentación que resume la información relevante descrita en el caso de negocio. Esta sirve para que las personas entiendan de manera fácil el proyecto y convencerlos de que debe aprobarse.

### 3.11. Operacionalización de las variables o categorías

En la **Tabla 11** se presentan las variables de la investigación junto con los indicadores que se utilizan para medirlas variables y los instrumentos que se utilizan para obtener la información necesaria.

**Tabla 11**  
*Operacionalización de las variables*

Objetivo específico	Variable de estudio	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos que se utilizan
Analizar las fuentes de datos que utiliza actualmente el BCCR para determinar cuáles poseen datos confiables para el proceso de identificación y gestión de riesgos de TI.	Datos requeridos por el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento.	Los datos requeridos por el GRC sirven como guía para definir las fuentes de información que se deben utilizar en el proyecto.	-Tiempo promedio de los procesos de identificación y gestión de riesgos de TI -Tiempo promedio para consultar información	- Entrevistas -Observación: lista de fuentes de datos que utiliza el BCCR -Revisión documental: revisión del estado de las fuentes de datos
	Fuentes de datos que utiliza el BCCR	Las fuentes de datos son los sistemas, bases de datos y herramientas que utiliza la organización para guardar la información del BCCR. Estas se utilizan para identificar la confiabilidad e integridad de la información que posee la organización	-Periodicidad en la cual se actualiza la información.	-SQL para consulta de bases de datos -Sistemas de información Servicenow y SAP GRC
Diseñar una interfaz que conecte a las fuentes de datos que se seleccionaron para la definición de la estrategia y la herramienta por utilizar para la integración de los datos de la entidad	Fuentes de datos que utiliza el BCCR	Según las fuentes de datos utilizadas en el proyecto se mide la dificultad de implementar las metodologías disponibles para integrar los datos requeridos por el GRC	-Tiempo promedio para extraer datos -Procedimientos técnicos para conectar las fuentes de datos con la interfaz	- Entrevistas -SQL para consulta de bases de datos -Sistemas de información Servicenow y SAP GRC
	Métodos de integración de datos	Los métodos de integración se utilizan para definir la dificultad de extraer e	-Procedimientos para	-Herramientas de extracción de datos

Objetivo específico	Variable de estudio	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos que se utilizan
		integrar la información de las fuentes.	vincular y visualizar la información	-Herramientas para la implementación de prototipos
Construir un caso de negocio de un sistema de información para evaluar la viabilidad y factibilidad de desarrollar e implementar la interfaz diseñada para integrar los datos de las fuentes que posee el BCCR	Soluciones informáticas disponibles en el mercado	Las soluciones informáticas miden la cantidad de alternativas que posee la organización para seleccionar un sistema que cumpla con los requisitos de la organización	-Costo por adquisición -Mejoría en el tiempo de promedio de consulta de datos -Cantidad de recursos requeridos para el proyecto	-Entrevistas -Plan estratégico de la organización -Análisis de viabilidad financiera -PMBOK
	Recursos de la organización para el proyecto	Los recursos de la organización sirven para medir las capacidades que posee actualmente la organización para implementar una herramienta tecnológica.	-Alineación estratégica -Riesgos y beneficios que se identifican	

### 3.12. Tabla resumen del procedimiento metodológico o trazabilidad

En la **Tabla 12** se presenta el resumen de los instrumentos que se utilizan en cada fase del proyecto.

**Tabla 12**

*Resumen del procedimiento metodológico o trazabilidad*

Fase	Instrumentos	Apéndice	Entregables
Entendimiento y análisis de la situación	Entrevistas Observación Revisión documental	Apéndice E. Plantilla de entrevista semiestructurada Apéndice F. Plantilla de la observación cualitativa	Informe sobre las fuentes de datos del BCCR

		Apéndice D. Plantilla para la revisión documental	
<b>Diseño de la interfaz</b>	Entrevistas Revisión documental	Apéndice E. Plantilla de entrevista semiestructurada  Apéndice D. Plantilla para la revisión documental	Diseño de la interfaz del sistema
<b>Elaboración del caso de negocio</b>	Entrevistas	Apéndice E. Plantilla de entrevista semiestructurada	Caso de negocio

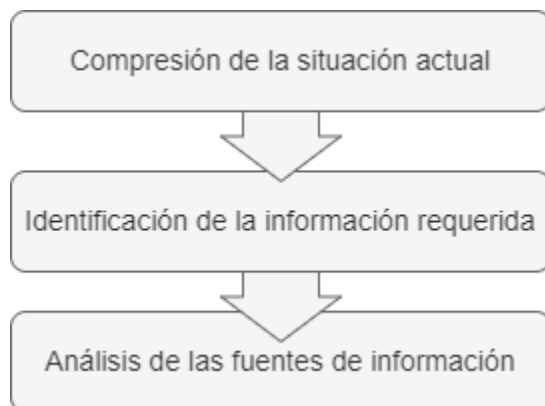
## Capítulo IV. Análisis de resultados

Este capítulo tiene el objetivo de presentar las actividades e instrumentos aplicados y analizar, contrastar y comparar los hallazgos que se obtienen para formular los resultados del proyecto. Las actividades e instrumentos que se utilizan son los descritos en el marco metodológico y los datos que se obtienen se comparan con la información presentada en el marco conceptual.

Para cada resultado obtenido de las actividades efectuadas se indican las técnicas e instrumentos que se utilizan, los hallazgos que se obtienen y el análisis del resultado. Los resultados presentan las oportunidades de mejora detectadas y las propuestas que se generan para solucionar dicha oportunidad.

### 4.1. Comprensión y análisis de la situación

La fase de entendimiento y análisis de la situación está conformada por tres actividades principales, las cuales se efectúan usando los instrumentos como las entrevistas, la revisión documental y la observación. En la *Ilustración 14* se presentan las actividades que conforman la fase de entendimiento y análisis de la situación.



#### *Ilustración 14*

Entendimiento y análisis de la situación

En este apartado se presentan los resultados obtenidos a partir de la implementación de estas actividades y la puesta en funcionamiento de los instrumentos y técnicas definidas para cada actividad.

#### 4.1.1. Compresión de la situación actual

En esta actividad se recolectó la información necesaria para entender de manera detallada a la organización con la cual se efectúa el proyecto. La recolección de datos se realizó con apoyo del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento y los instrumentos que se utilizan para efectuar esta actividad son la entrevista y la revisión documental. La información obtenida por medio de los instrumentos que se utilizan ayudó a conocer de forma preliminar la situación en la cual se encuentra el GRC y establecer un diagnóstico inicial para la identificación de las necesidades de la organización.

Según la información obtenida por medio del Apéndice Q. Entrevista semiestructurada 1 y Apéndice Y. Revisión documental 01 el departamento tiene la responsabilidad de velar por la

implementación adecuada de las políticas para la gestión de riesgos y cumplimiento aprobadas por la Junta Directiva. Además, se encarga de presentar los resultados que se alcanzaron, los incidentes reportados y las mejoras asociadas al sistema de gestión integral de riesgos y cumplimiento al Comité de Riesgos y Cumplimiento.

Además, es necesario destacar que, según lo identificado en el Apéndice Y. Revisión documental 01, todas las divisiones y departamentos del BCCR deben facilitar al GRC toda información que les sea solicitada para la gestión de los riesgos y el cumplimiento. Esto con el objetivo de que se asegure que se cumplan los objetivos institucionales y estratégicos, orientar las inversiones del banco y proteger sus activos.

Una vez que se entiende mejor a la organización y el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento, se realiza un análisis de las necesidades que se presentan en el departamento para identificar los factores que afectan el cumplimiento del objetivo del departamento.

#### ***4.1.1.1. Necesidades del departamento GRC***

La identificación de necesidades se realizó considerando principalmente la perspectiva del asesor de riesgos de TI, quién está a cargo de asegurar que se identifiquen y gestionen de manera correcta los riesgos de TI que afectan a la organización. De acuerdo con las entrevistas realizadas al asesor, las cuales están documentadas en el Apéndice Q. Entrevista semiestructurada 1 y Apéndice R. Entrevista semiestructurada 2, el departamento necesita:

El BCCR requiere una propuesta de un sistema, el cual permita consultar y visualizar la información relevante para la elaboración de los procesos que se relacionan con los riesgos de TI de la organización. Para asegurar el funcionamiento adecuado de los sistemas tecnológicos que utiliza el BCCR, el departamento GRC necesita definir y desarrollar los procedimientos necesarios para administrar los riesgos de TI. Dentro de los procesos que debe efectuar el GRC se encuentra la identificación de los riesgos de TI que pueden afectar a la organización, el establecimiento de las medidas necesarias para evitar la materialización de los riesgos identificados o para reducir los efectos negativos que tendrían los riesgos a lo interno o externo del BCCR e inspeccionar de manera constante que se gestionen de forma adecuada todos los riesgos tecnológicos que se identifican.

Para efectuar los procesos mencionados, el GRC necesita consultar y revisar de manera periódica la documentación generada por el BCCR respecto a los riesgos de TI y los elementos que se relacionan con dichos riesgos. Gestionar de forma adecuada los riesgos del BCCR es una tarea fundamental para la organización, debido a que si un riesgo de TI se materializa existe la probabilidad de que afecte las labores internas del BCCR, los procedimientos desarrollados por los bancos públicos y privados que trabajan dentro de Costa Rica y las actividades que realiza la población del país diariamente.

Al tomar en cuenta esta situación, se considera que gestionar los riesgos de TI que afectan a la población del país es una actividad de suma importancia para el BCCR y que el GRC debe realizar los procesos necesarios para evitar la materialización de riesgos de manera constante y efectiva. Para efectuar los procedimientos necesarios para gestionar los riesgos de TI, es necesario consultar la información para entender la situación de la entidad, los riesgos de TI que pueden llegar a afectarla y las capacidades que posee la organización para contrarrestarlos.

Sin embargo, realizar la actividad de consultar la información necesaria es más complicado de lo debido. Esta situación se provoca debido a que cada vez que el GRC necesita visualizar cómo cada riesgo de TI afecta a la organización debe buscar dentro de los sistemas del BCCR la información requerida y después efectuar de manera manual una representación gráfica sobre la relación entre los riesgos de TI y los procesos y departamentos del BCCR.

Debido a esto, el BCCR requiere un método efectivo de consultar la información requerida por el GRC, la cual reduzca la complejidad de consultar la información que se utiliza para gestionar los riesgos y visualizar cómo afectan a la organización. Esta solución permite al personal del GRC enfocar sus esfuerzos en actividades como identificar los posibles riesgos de TI, definir las acciones necesarias para gestionar estos riesgos, verificar que se realicen los controles necesarios para evitar y mitigar sus efectos negativos y apoyar a los departamentos cuando se materialice un riesgo tecnológico.

El GRC desea enfocar sus esfuerzos en las actividades que benefician a la organización, como la gestión de riesgos de TI y reducir los esfuerzos realizados en actividades más repetitivas y que suelen ser desarrolladas de manera manual, como visualizar y explicar a la Gerencia cómo los riesgos de TI afectan a la organización. El sistema que desea obtener el GRC sirve para agilizar el proceso de visualización de los riesgos de TI, además, permite explicar al personal administrativo del BCCR el nivel de relevancia de cada riesgo de TI y presentar de forma gráfica como afecta cada uno de estos a la entidad.

Actualmente, la información requerida por el GRC está documentada en los sistemas informáticos de la organización. No obstante, estos no brindan la capacidad de visualizar de manera simple esta información y la relación que poseen los riesgos de TI con las actividades del BCCR. Por lo tanto, cada vez que se necesita consultar algún dato relevante para la gestión de riesgos de TI es necesario que uno de los miembros del GRC busque dentro de los sistemas los datos requeridos y revise esta documentación para identificar la relación de los riesgos de TI con los procesos y departamentos del BCCR y genere de forma manual una representación visual. Con la implementación de un sistema que facilite este proceso, el GRC necesitará menos esfuerzos en observar los riesgos de TI y tendrá la habilidad de enfocarse en asegurar una gestión adecuada de estos.

Una vez que se identificaron las necesidades de la organización desde la perspectiva del personal del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento, se realiza un análisis para determinar cuál es la información que el departamento debe visualizar para realizar los procesos organizacionales que se relacionan con los riesgos de TI.

#### **4.1.2. Identificación de la información requerida**

Mediante esta actividad se analizaron las necesidades que se presentan actualmente en el departamento GRC con el objetivo de determinar cuál es la información que debe utilizar para desarrollar los procesos necesarios para identificar y gestionar los riesgos de TI. Este análisis se efectuó usando el Apéndice R. Entrevista semiestructurada 2 y el Apéndice S. Entrevista semiestructurada 3. Los hallazgos realizados en el análisis son:



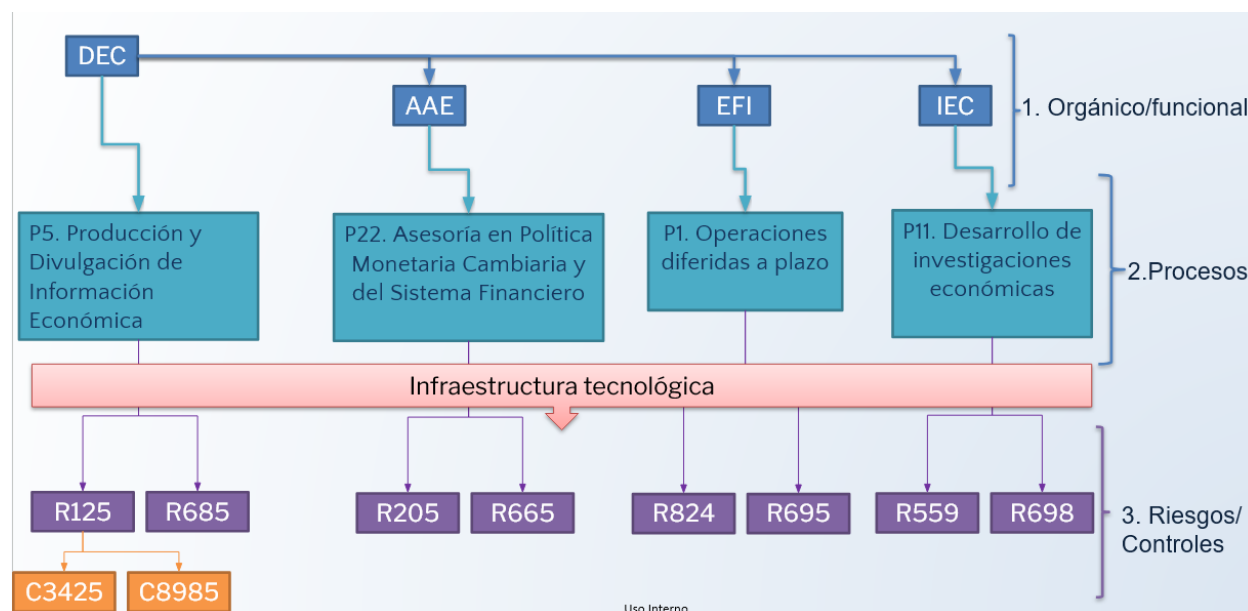
#### 4.1.2.1. Identificación de los niveles organizacionales

El BCCR estableció un conjunto de niveles organizacionales, los cuales sirven para categorizar de manera jerarquizada los componentes que conforman la organización. En esta etapa, se determinó que la información requerida para el desarrollo de los procesos que se relacionan con la gestión de riesgos de TI está contenida dentro de los niveles organizacionales del BCCR. Por lo tanto, se procedió a identificar los niveles organizacionales que contienen la información requerida por el GRC.

De acuerdo con la información adquirida mediante el Apéndice S. Entrevista semiestructurada 3, los niveles organizacionales que se deben considerar para el proyecto son:

- Nivel orgánico-funcional.
- Nivel de procesos.
- Nivel de Infraestructuras-riesgos y controles de TI.

Estos niveles contienen los datos requeridos por el GRC para realizar los procesos necesarios para identificar y gestionar los riesgos de TI. Además, ayudan a organizar la información y definir la relación existente entre los elementos requeridos para la gestión de riesgos de TI. Esto se debe al carácter jerárquico que poseen los niveles organizacionales. La identificación de los niveles organizacionales necesarios para el desarrollo del proyecto se realizó con el apoyo del departamento GRC, que brindó su colaboración en las entrevistas realizadas y, asimismo, aportó la **Ilustración 15**, la cual presenta los niveles organizacionales requeridos para el desarrollo del proyecto, la información que contiene cada nivel y el orden jerárquico que tienen.



**Ilustración 15**

Niveles organizacionales necesarios

Fuente: BCCR, 2023.

En la **Tabla 13** se presenta cada uno de los niveles organizacionales requeridos para el desarrollo del proyecto y una descripción de cada nivel.

**Tabla 13**  
*Descripción de los niveles organizacionales*

Nivel organizacional	Descripción
<b>Nivel orgánico-funcional</b>	Este nivel ayuda a gestionar la información relacionada con la división orgánico/funcional del BCCR. Este sirve para establecer cada división y departamento que conforma a la organización y definir los roles y responsabilidades que deben cumplir para ayudar con la realización de los objetivos organizacionales.
<b>Nivel de procesos</b>	Sirve para definir y gestionar cada uno de los procesos que la organización debe realizar para alcanzar sus metas organizacionales. Además, permite documentar la información relacionada con los procedimientos organizacionales, como los pasos por llevar a cabo para implementar de manera correcta cada proceso y el departamento o división responsable de desarrollar cada uno de los procesos definidos.
<b>Nivel de infraestructuras-riesgos y controles de TI</b>	<p>El tercer nivel es la información relacionada con las infraestructuras TI, como los servicios que brindan estas a la organización y a los clientes y los equipos tecnológicos que se utilizan para brindar estos servicios.</p> <p>Este nivel también contiene la información de los riesgos de TI que se identifican que afectarían al BCCR en caso de materializarse. Entre esta información se encuentra la definición de cada riesgo tecnológico, el nivel de probabilidad e impacto que posee cada riesgo. Además, una lista de los procesos que serían afectados por la materialización de cada riesgo de TI.</p> <p>Finalmente, este nivel contiene la definición y descripción de cada control definido para evitar que los riesgos de TI afecten a la organización.</p>

Con los niveles organizacionales requeridos por el GRC para la gestión de riesgos de TI que se identifican, se prosigue con la identificación de la información en específico que el GRC requiere visualizar usando el prototipo propuesto.

#### 4.1.2.2. Identificación de la información requerida

Una vez que se identifican los niveles organizacionales de los cuales se deben obtener los datos requeridos por el GRC, se realizó un análisis para identificar la información específica que se necesita para la realización de los procesos que se relacionan con los riesgos de TI. Este análisis se desarrolló para determinar la información que debe contener la herramienta propuesta a la organización y analizar en cuales fuentes de datos que almacenan la información requerida.

Para facilitar la gestión y el entendimiento de la información, esta se clasifica en cinco categorías, definidas según los niveles organizacionales que se identifican y de los elementos que el GRC necesita considerar en la realización de los procesos de identificación y administración de los riesgos de TI. En la **Tabla 14** se presentan las categorías en las cuales se divide la información requerida por el GRC y una descripción de los datos que se deben visualizar en el prototipo.

**Tabla 14**  
*Clasificación de la información requerida por el GRC*

Clasificación	Información requerida
<b>Estructura organizacional</b>	El GRC requiere conocer de manera detallada de la estructura organizacional que conforma al BCCR. Esto significa que se requiere de una lista con los departamentos y divisiones que conforman al BCCR para entender cuáles son las responsabilidades de cada uno.
<b>Procesos organizacionales</b>	El GRC necesita conocer los procesos organizacionales que desarrolla el BCCR que necesitan de los equipos y servicios tecnológicos que posee la organización para ser efectuados. Por lo tanto, el GRC requiere de un listado de los procedimientos organizacionales del BCCR, específicamente de aquellos que utilizan las infraestructuras de TI del banco y que por lo tanto, serían afectados si un riesgo de TI llega a materializarse. Además, el GRC necesita conocer cuáles son los procesos de los cuales se encarga cada uno de los departamentos del BCCR.
<b>Infraestructura de TI</b>	Para la gestión de los riesgos de TI, el GRC requiere el catálogo de las infraestructuras de TI definidas por el GST. Estas se usan para agrupar los componentes tecnológicos del BCCR y los riesgos de TI que los afectan.
<b>Riesgos de TI</b>	El GRC requiere de una lista de los riesgos de TI que pueden afectar a la organización, el cual incluya el nivel, impacto y probabilidad de cada riesgo.

Clasificación	Información requerida
Controles de TI	Se necesita una lista con los controles establecidos para evitar la materialización de cada uno de los riesgos de TI y para reducir el impacto que estos tienen sobre la organización.

Una vez identificada la información requerida por el GRC, se analizan las fuentes de datos y sistemas de información que utilizar el BCCR para determinar cuáles de estos almacenan la información requerida.

#### 4.1.3. Análisis de las fuentes de datos

En este apartado se presentan las conclusiones obtenidas una vez que se analizaron las fuentes de datos y los sistemas de información que utiliza el BCCR para determinar cuáles son las que poseen la información requerida por el GRC para administración de los riesgos de TI.

Para el desarrollo de este análisis se utilizó la información obtenida por medio de el Apéndice R. Entrevista semiestructurada 2, Apéndice S. Entrevista semiestructurada 3 y el Apéndice U. Entrevista semiestructurada 5. De acuerdo con la información obtenida, el BCCR usa diferentes sistemas de información y herramientas para documentar la información generada por la organización. Las fuentes de datos que utiliza el BCCR que se identificaron en este análisis son:

- Servicenow.
- Intranet del BCCR.
- Sistema documental del BCCR.
- SAP Hana.
- Almacenamiento interno de los equipos de cómputo.

Una vez que se identifican las posibles fuentes de datos por utilizar en el proyecto se define cuáles de estas poseen información relevante para el desarrollo de los procesos necesarios para administrar los riesgos de TI del BCCR. La información obtenida de las fuentes de datos se utiliza para generar una visualización que permita entender la importancia e impacto que posee cada riesgo de TI, cómo afectan estos a la organización y cuáles son las medidas para evitar o reducir los efectos negativos que generan los riesgos tecnológicos.

En la **Tabla 15** se presentan las fuentes de datos que se identificaron, que contienen información relevante para la gestión de riesgos de TI y que se utilizan para el desarrollo del proyecto.

**Tabla 15**

*Fuentes de datos que se identificaron*

Fuente de datos	Información contenida
Sistema SAP Hana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura organizacional.</li> </ul>

Fuente de datos	Información contenida
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos organizacionales.</li> <li>• Riesgos de TI</li> <li>• Controles de los riesgos tecnológicos</li> </ul>
<b>Intranet del BCCR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura organizacional</li> </ul>
<b>Almacenamiento interno de los equipos de cómputo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructuras de TI</li> </ul>

El análisis realizado concluyó que la información requerida para el desarrollo del proyecto se obtiene de tres de las fuentes de datos que se identificaron: el sistema SAP Hana, el cual contiene el módulo de SAP GRC, la intranet del BCCR y el almacenamiento interno de los equipos de cómputo. La fuente de datos de mayor importancia para el GRC y el proyecto es el SAP Hana, debido a que el BCCR utiliza este sistema para documentar la información relacionada con la estructura organizacional, los procesos del BCCR y los riesgos y controles de TI.

La intranet se utiliza para entender la jerarquía de la estructura organizacional del BCCR y verificar que la información de los departamentos y divisiones del BCCR que está documentada en el SAP se alinee con la información almacenada en la intranet. Esta fuente de datos posee una visualización gráfica sobre la jerarquía de los departamentos de la organización. Esto se usa para ordenar la información de los procesos organizacionales y para diseñar la navegación del prototipo por elaborar.

Con respecto a las infraestructuras de TI, el análisis realizado concluye que esta información se obtiene por medio de la documentación que el GRC tiene en el almacenamiento interno de los equipos de cómputo que utiliza el departamento. Esto se debe a que las infraestructuras de TI las definió el DST de manera reciente y estos datos no se registraron en ninguno de los sistemas de información usados. Según las entrevistas realizadas y documentadas en el Apéndice R. Entrevista semiestructurada 2 y Apéndice S. Entrevista semiestructurada 3, la información respecto a las infraestructuras de TI se encuentra almacenada únicamente dentro de los equipos de cómputo que posee el GRC y el DST y en los documentos y presentaciones que se elaboraron para definir cada una de las infraestructuras. Por lo tanto, el listado de las infraestructuras de TI del BCCR se obtiene a través de la documentación que brinda el GRC.

Según la información obtenida sobre las fuentes de datos del BCCR, el sistema SAP Hana y la documentación almacenada en los equipos de cómputo del GRC se utilizan para obtener la información relacionada con la gestión de riesgos de TI que el departamento desea visualizar. Por otro lado, la información obtenida de la intranet del BCCR se usa para verificar que los datos sobre la estructura organizacional sean correctos y para diseñar el prototipo del sistema.

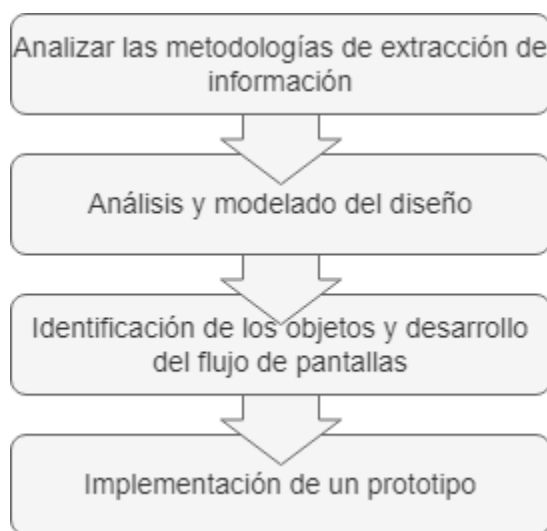
El análisis realizado también concluye que es necesario exportar la información del sistema SAP Hana al sistema diseñado de manera periódica. Como el sistema SAP Hana contiene la mayoría de la información requerida por el GRC y esta está en constante modificación y actualización, se debe asegurar de forma persistente que el contenido de ambos sistemas esté alineado. Realizar

esta revisión periódica evita que el sistema diseñado contenga información desactualizada, lo cual afectaría la realización de los procesos que se relacionan con la gestión de riesgos de TI.

## 4.2. Diseño de la interfaz

La fase de diseño de la interfaz está conformada por cuatro actividades principales, las cuales se efectúan usando los instrumentos como las entrevistas, la revisión documental y la observación. Esta fase tiene el objetivo de elaborar el diseño del sistema que desea obtener el GRC para visualizar la información necesaria y gestionar los riesgos de TI que pueden materializarse y afectar las labores del BCCR.

El diseño del sistema se entrega al GRC para su debida evaluación y, posteriormente, se presenta ante la Gerencia del BCCR para mostrar de manera precisa la idea que desea implementar el GRC y solicitar los recursos necesarios para efectuar el sistema diseñado. En la **Ilustración 16** se presentan las actividades que conforman la fase de diseño de la interfaz.



### **Ilustración 16**

Fase de la etapa de diseño de la interfaz

Este apartado posee la función de mostrar los resultados tras la realización de las actividades presentadas en la **Ilustración 16** y el uso de los instrumentos y técnicas definidas.

#### **4.2.1. Analizar las metodologías de extracción de información.**

Esta etapa tiene el objetivo de investigar en profundidad sobre las fuentes de datos requeridas para el desarrollo del proyecto. Esta investigación tiene la meta de identificar la metodología por utilizar para extraer la información requerida por el BCCR. Cada fuente de datos posee diferentes características, las cuales deben considerarse al seleccionar la manera de extraer la información e ingresarla en el sistema diseñado. Igualmente, para seleccionar la forma de extraer datos es necesario considerar el uso que se hace de la información obtenida de cada fuente.

La información que se utiliza para este proyecto está documentada por medio de el Apéndice T. Entrevista semiestructurada 4, Apéndice U. Entrevista semiestructurada 5 y el Apéndice V. Entrevista semiestructurada 6. Para desarrollar este análisis es necesario inspeccionar las características y capacidades de cada fuente de datos y cómo apoyan la realización del proyecto.

#### 4.2.1.1. Análisis del sistema SAP Hana.

El sistema SAP Hana lo utiliza el BCCR para almacenar y gestionar la documentación importante para la organización e información que se genera por los procesos y acciones que desarrolla el banco. El BCCR usa este sistema para almacenar la información relevante para la definición y cumplimiento de sus objetivos organizacionales. En la **Tabla 16** se presenta la información que el BCCR almacena utilizando el sistema SAP Hana.

**Tabla 16**

*Información documentada en SAP Hana*

Información	Descripción
<b>Estructura organizacional</b>	El sistema SAP Hana documenta la información de la estructura organizacional que compone a la organización. Este sistema posee una lista con los departamentos del BCCR y con el personal que conforma a cada departamento. Además, el sistema almacena las conformidades y riesgos asociados a cada departamento.
<b>Objetivos empresariales</b>	SAP Hana posee un listado de los objetivos organizacionales y los subprocesos y riesgos a los cuales están asignados cada objetivo organizacional.
<b>Ejes y procesos</b>	Este sistema contiene la información relacionada con los ejes de la organización, la jerarquía existente entre los ejes organizacionales y el catálogo de los procesos empresariales que desarrolla el BCCR. Cada proceso está dividido en subprocesos, que son actividades simples, las cuales al ser efectuadas conforman una actividad compleja y que ayuda por cumplir los objetivos de la organización.
<b>Riesgos y medidas</b>	Además, el BCCR incorporó en la herramienta el módulo de SAP GRC, el cual ayuda a gestionar los riesgos organizacionales que debe atender la organización. Gracias a la implementación de este módulo el sistema SAP tiene la capacidad de documentar y gestionar el catálogo de riesgos organizacionales del BCCR, asimismo, el sistema posee diferentes catálogos de controles según cada tipo de riesgo que afecta a la organización.

Como se ve en la **Tabla 16**, el sistema SAP Hana se utiliza para documentar lo relevante para la organización, ya sea información financiera, organizacional o de TI. Por lo tanto, para extraer la información que el GRC requiere para la gestión de riesgos de TI es necesario utilizar una metodología, la cual permita obtener únicamente la información que el GRC necesita. Si se intenta conseguir la información del SAP Hana sin efectuar un filtro que seleccione la información necesaria, el sistema diseñado terminaría con información que no aporta valor a los procesos realizados por el GRC, lo que afectaría el desempeño.

Otra característica por destacar del sistema es que permite a varios usuarios interactuar con la información de manera simultánea, lo que sirve para facilitar el intercambio y actualización de los datos que requiere el BCCR. Esto implica que la información que tiene el sistema se modifica de forma constante. Por lo tanto, la metodología para obtener la información del sistema SAP Hana debe permitir actualizar de manera periódica la información del sistema para asegurar que está alineada con los datos que se generan en el BCCR.

Según la información obtenida con el uso del Apéndice V. Entrevista semiestructurada 6, el sistema SAP Hana usa una base de datos relacional, la cual contiene la información documentada en el sistema. El BCCR contrata el servicio de una empresa externa para gestionar el sistema de SAP Hana. Esta organización se encarga de brindar el mantenimiento requerido al sistema y realizar las modificaciones necesarias. Por lo tanto, se ideó desarrollar un *script* en la base de datos de SAP Hana, el cual permita obtener de manera periódica la información necesaria y enviarla al sistema diseñado.

Sin embargo, existen varios factores que impiden la elaboración de este *script*. El primero, es que de acuerdo con la información obtenida en el Apéndice V. Entrevista semiestructurada 6, la base de datos del sistema no está debidamente documentada. Por lo tanto, revisar e identificar las tablas que contienen la información requerida es un proceso complicado. Además, la empresa contratada para gestionar el sistema SAP no tiene el acceso desarrollar *scripts* dentro de la base de datos.

El segundo factor que impide la elaboración de un *script* es que actualmente el BCCR realiza un proceso de migración. El BCCR está exportando la información contenida en SAP Hana al sistema SAP S4 Hana, una vez realizado este procedimiento la organización dejará de utilizar el sistema SAP Hana. Al considerar esta situación el BCCR comenta que elaborar un *script*, el cual obtenga de manera automática la información y la importe al sistema diseñado es un gasto innecesario de tiempo y recursos, debido a que aproximadamente a inicios del 2024 se dejará de usar el sistema SAP Hana.

Al considerar la situación actual de la organización se definió que desarrollar un *script* de la base de datos de SAP Hana no era viable en este momento. Esto se debe a que no se posee el acceso necesario para elaborar el *script*. Además, la entidad considera el desarrollo de este un gasto innecesario de recursos debido a que el BCCR planea cambiar de herramienta el próximo año, lo que significaría que el *script* ya no serviría para obtener la información requerida por el GRC.

Una vez evaluada la situación de la base de datos de SAP Hana, se realizó un proceso de observación, el cual está documentado en el Apéndice CC. Observación cualitativa 01. Durante esta se encontró una opción que está integrada en el sistema de SAP Hana, la cual permite al usuario descargar mediante un documento de Microsoft Excel la información que el GRC requiere visualizar para gestionar los riesgos de TI.

Se conversó con el GRC sobre esta funcionalidad y se llegó al acuerdo de que el prototipo del sistema diseñado funcionará mediante la descarga del informe que genera SAP Hana y el ingreso manual de este en la base de datos del sistema. EL GRC está de acuerdo con ingresar esta información de manera manual en el prototipo y establecer un periodo en el cual un miembro del departamento descargará el informe del SAP Hana y lo ingresará en el sistema diseñado.



Respecto al funcionamiento del sistema diseñado una vez que se efectúe la migración a SAP S4 Hana, se concluye que una vez esté en uso este nuevo sistema se realiza un análisis para identificar una manera automática para exportar los datos del SAP S4 Hana al sistema. Lo anterior para evitar posibles errores en la información que se utiliza y reducir las responsabilidades del departamento GRC.

#### 4.2.1.2. Análisis de la intranet del BCCR

La intranet del BCCR consiste en una aplicación web, la cual se utiliza para asistir en las labores que debe efectuar el personal de la organización. La aplicación web brinda este apoyo al personal poniendo a su disposición información relevante, la cual agrega un valor a los procesos del BCCR. Según la información obtenida en el Apéndice DD. Observación cualitativa 02, la intranet del BCCR brinda información del papel moneda que se utiliza en Costa Rica, de los indicadores económicos que afectan al país, también permite al usuario consultar la documentación de las investigaciones económicas realizadas por el BCCR, de los sistemas de pago que el BCCR brinda al país e igualmente brinda información respecto la transparencia organizacional del banco.

En la *Ilustración 17* se presenta el menú de la aplicación web del BCCR, el cual muestra las funcionalidades que posee este sistema.



#### Ilustración 17

Aplicación web del BCCR

Fuente: BCCR, 2023.

Para este proyecto es necesario enfocarse en la información presentada en el apartado de transparencia institucional de la intranet del BCCR. Este apartado sirve para mostrar a la población de Costa Rica que se cumple con el marco normativo correspondiente e informar sobre las labores que ha desarrollado la organización para cumplir con sus objetivos organizacionales y para ayudar al desarrollo económico del país. Además, brinda información sobre las contrataciones administrativas, presenta la estructura organizacional que conforma al BCCR, también muestra el marco regulatorio de seguridad de la información que utiliza el banco y, finalmente, muestra los documentos que se relacionan con la rendición de cuentas, como los estados financieros del BCCR, los informes del presidente a la Asamblea Legislativa, los informes de gestión, el planeamiento efectuado por el banco y el presupuesto que usa para realizar sus procesos organizacionales.

Una vez que se analizó la información presentada en el apartado de transparencia institucional de la intranet del BCCR, se identificó que los datos requeridos por el GRC para visualizar los riesgos de TI y su relación con la organización están contenidos en el apartado de información

institucional. Este último contiene la definición de las divisiones y departamentos que conforman al BCCR y la jerarquía de la estructura organizacional del banco.

La información obtenida de la intranet del BCCR se utiliza para verificar que los datos exportados del sistema SAP Hana están alineados con la estructura organizacional vigente de la organización. Además, para obtener una visualización clara de la jerarquía existente en esta estructura, es necesario entender la jerarquía de la estructura organizacional empleada para diseñar cómo se presenta la información de la entidad en el prototipo elaborado.

La **Ilustración 18** muestra la información contenida en el apartado de transparencia *institucional* de la aplicación web del BCCR.

## SOBRE BCCR

### ► Transparencia

Cápsulas informativas

#### ► Información Institucional

Marco regulatorio de Seguridad de la Información

#### ► Rendición de cuentas

Servicio al usuario

### **Ilustración 18**

Apartado de transparencia institucional de la intranet del BCCR

Fuente: BCCR, 2023.

Al considerar la información que se necesita obtener de la intranet del BCCR y el uso que se hace de esta, se concluye que esta es necesaria para elaborar el proyecto y diseñar el sistema deseado. Sin embargo, no es necesario ingresar esta información en el sistema, esta se utiliza para verificar lo obtenido del SAP Hana y para realizar el proceso de diseño. Por lo tanto, no se debe utilizar una metodología para conseguir datos de la intranet de manera automática o periódica. Por lo tanto, se concluye que la información requerida de la intranet del BCCR se debe obtener de forma manual, el encargado de diseñar el sistema tiene la responsabilidad de ingresar en la aplicación web y revisar manualmente los datos requeridos.

#### ***4.2.1.3. Análisis del almacenamiento interno de los equipos de cómputo del GRC***

Para analizar el almacenamiento interno que utiliza el GRC se utilizó la información obtenida por medio de la implementación del Apéndice R. Entrevista semiestructurada 2, Apéndice S. Entrevista semiestructurada 3, Apéndice BB. Revisión documental 04 y el Apéndice AA. Revisión documental 03. Esta fuente de datos se usa para conseguir la información de las infraestructuras de TI que usa el BCCR. Esto se debe a que las infraestructuras de TI se definieron de manera reciente por el DST. Estas actualmente no están registradas en ninguno de los sistemas de información que utiliza el BCCR, como SAP Hana o Servicenow, lo que implica que la forma que se posee en la actualidad para obtenerla es a través de la documentación que tiene almacenada de maneja local el GRC.

El hecho de que esta información solo sea obtenible por medio de la documentación que el GRC almacena en los equipos de cómputo ocasiona una serie de complicaciones para el desarrollo del proyecto. La primera complicación es que lo que posee el GRC únicamente define las infraestructuras de TI que posee el BCCR, no define los equipos tecnológicos que conforman a cada infraestructura ni tampoco la relación existente entre las infraestructuras de TI, los procesos organizacionales y los riesgos de TI. Esto significa que para visualizar la relación existente entre las infraestructuras de TI y los demás elementos para gestionar los riesgos de TI es necesario empezar por identificar y documentar estas relaciones.

La segunda complicación presentada es que la documentación de las infraestructuras de TI que posee el GRC y que brinda para el desarrollo del proyecto está registrada en múltiples documentos de diferentes tipos, como documentos de Microsoft Word, PowerPoint y Microsoft Excel. Esto hace que se deba analizar los distintos documentos que brinda el GRC para obtener la información requerida para la gestión de riesgos de TI. Además, no sea posible implementar una metodología que extraiga la lista las infraestructuras de TI de manera automatizada.

Al considerar estos factores, se determinó que para la realización del prototipo se opta por revisar manualmente la documentación relacionada con las infraestructuras de TI, con el objetivo de identificar la lista de infraestructuras que utiliza el BCCR. Esta lista se ingresa de manera manual en la base de datos y no se va a ingresar en el sistema la relación existente entre cada proceso organizacional y las infraestructuras de TI de la organización.

Para el desarrollo de este proyecto se decidió documentar la relación existente entre los procesos y las infraestructuras de TI que se utilizan por toda la organización, o sea, aquellas que siempre se usan, sin importar cuál proceso se desarrolla. Por ejemplo, se documentó la relación entre todos los procedimientos del BCCR y la infraestructura colaborativa, la cual brinda el servicio de correo a la organización, un servicio que se utiliza por parte de todos los miembros de la entidad y que puede usarse para la ejecución de cualquier procedimiento en caso de que sea necesario.

Además, se documenta la relación existente entre las infraestructuras de TI y los procesos críticos de la organización, sin embargo, estos dos casos mencionados son los únicos que se consideran en el desarrollo del proyecto. Esto se debe a que documentar la relación existente entre los procedimientos del BCCR y cada una de las infraestructuras de TI es una labor que no está en el alcance del proyecto, las relaciones entre los procesos y las infraestructuras de TI documentadas en el prototipo se hacen únicamente para mostrar a la organización cómo el sistema permite visualizar estos datos.

## 4.2.2. Análisis y modelado del diseño

Esta fase tiene el objetivo de entender las tareas que el departamento GRC realiza de manera manual o semi manual para definir y diseñar las funcionalidades que debe poseer el sistema. Además, en esta etapa se diseña la base de datos que contiene la información requerida para efectuar los procesos que el sistema busca homologar y la forma en la cual se extrae la información.

### 4.2.2.1. Análisis de las funciones que la interfaz debe efectuar.

Para definir los procesos que la interfaz busca apoyar, se analizó la información obtenida por medio de la implementación del Apéndice Q. Entrevista semiestructurada 1. El análisis realizado concluyó que el proceso que la interfaz debe efectuar es el procedimiento de consulta de la información relevante para la gestión de riesgos de TI. Esto ayuda a reducir la labor manual que desarrolla el personal del GRC.

Según el análisis desarrollado, este proceso es importante para el GRC debido a que ayuda a obtener la información necesaria para verificar que los procesos que se relacionan con la gestión de riesgos de TI se efectúan de manera correspondiente. Actualmente, este procedimiento se realiza de forma manual, el GRC debe buscar entre las fuentes de datos del BCCR la información requerida para realizar este proceso y analizarla. Este proceso resulta repetitivo para el departamento y con gasto significativo de tiempo y esfuerzo, lo anterior se debe a que debe ser efectuado cada vez que se desea identificar o gestionar un riesgo de TI, comprobar que los riesgos se gestionan de manera correcta o cuando es necesario informar a la Gerencia u otro departamento acerca del nivel de relevancia de un riesgo de TI y los efectos que este tiene sobre la organización.

Un factor que afecta el tiempo y esfuerzo necesario para efectuar este proceso de manera manual es que, de acuerdo con la información obtenida con la implementación del Apéndice R. Entrevista semiestructurada 2, el BCCR realiza un total de 126 procesos, los cuales requieren de las infraestructuras de TI. Estos procedimientos son afectados por un total de 508 riesgos de TI, los cuales se gestionan por parte de la organización mediante la puesta en funcionamiento de 984 controles, los cuales sirven para evitar la materialización de los riesgos o reducir el impacto que generan al banco.

Además, para efectuar el proceso de consultar la información relacionada con los riesgos de TI es necesario considerar la relación existente entre los datos mencionados, lo cual aumenta de manera considerable la cantidad de datos por analizar. Según la información obtenida en la revisión documental, al tomar en cuenta la relación entre los elementos mencionados, el GRC debe analizar más de cuatro mil registros cada vez que necesita consultar un dato en específico para la gestión de los riesgos de TI.

Consultar y analizar esta cantidad de información constantemente de manera manual requiere una cantidad considerable de tiempo. Por lo tanto, el sistema diseñado busca reducir el esfuerzo necesario para analizar la información mediante el uso de una interfaz, la cual permita visualizar y entender fácilmente los datos consultados.

Por lo anterior, se establece que la función principal de la interfaz diseñada es permitir a la entidad consultar la información necesaria para la realización de los procesos requeridos para gestionar los riesgos de TI del BCCR de manera ágil y efectiva y, con base en esta funcionalidad, se definen los requerimientos funcionales de la aplicación. En la **Tabla 17** se explica cada requerimiento funcional que la aplicación debe efectuar para satisfacer las necesidades del GRC.

**Tabla 17**  
*Requerimientos funcionales de la aplicación diseñada*

Identificador	Requerimiento	Descripción
REQ01	Consultar los procesos que realiza un departamento	La aplicación debe permitir al usuario seleccionar una división del BCCR y elegir uno de los departamentos que lo conforman para visualizar los procesos que efectúa este departamento y las infraestructuras de TI que necesita para ser efectuado.
REQ02	Consultar los riesgos que afectan a un proceso	El sistema debe permitir al usuario consultar por la lista de riesgos tecnológicos que afectan a cada proceso que desarrollan los departamentos del BCCR.
REQ03	Consultar los controles para gestionar un riesgo	La aplicación debe permitir al usuario consultar por la lista de controles que el BCCR aplica para evitar que cada riesgo de TI se materialice o afecte la continuidad del negocio.
REQ04	Registrar infraestructuras de TI	La aplicación debe permitir al usuario registrar dentro de esta aplicación la información de una infraestructura de TI que utiliza el BCCR.
REQ05	Eliminar infraestructuras de TI	El sistema debe permitir al usuario eliminar de la base de datos la información relacionada con una infraestructura de TI que se seleccionó por el propio usuario.
REQ06	Vincular infraestructuras de TI	La aplicación debe brindar la opción al usuario de vincular los procesos organizacionales con las infraestructuras que requieren para ser efectuados
REQ07	Desvincular infraestructuras de TI	La aplicación debe permitir al usuario eliminar la relación existente entre un proceso y una infraestructura de TI.
REQ08	Buscar la información de un departamento en concreto	El sistema debe brindar al usuario la capacidad de buscar la información relacionada con cualquiera de los departamentos que conforman el BCCR mediante una barra de

Identificador	Requerimiento	Descripción
		búsqueda en la cual la persona usuaria debe escribir el nombre del departamento solicitado
<b>REQ09</b>	Solicitar el informe sobre los riesgos que afectan a las infraestructuras de TI	La aplicación debe generar un informe, el cual muestra los riesgos de TI que afectan a las infraestructuras de TI del BCCR y los controles necesarios para gestionar cada uno de estos riesgos.
<b>REQ10</b>	Registrar la información en el sistema	El sistema debe tener una funcionalidad para ingresar la información obtenida de la fuente de datos en la aplicación y poseer la capacidad de utilizar y gestionar dichos datos.

#### 4.2.2.2. Modelado del diseño

Una vez definidas las funciones que la aplicación debe efectuar, se diseña la base de datos que se utiliza para almacenar la información requerida por la interfaz y la metodología por utilizar para conectar la interfaz y la base de datos. Para el diseño y estructuración de la base de datos y el listado de los datos que el GRC requiere visualizar para desarrollar los procesos necesarios para gestionar los riesgos de TI, se utilizó la información obtenida en el proceso identificación de la información requerida y el Apéndice Z. Revisión documental 02.

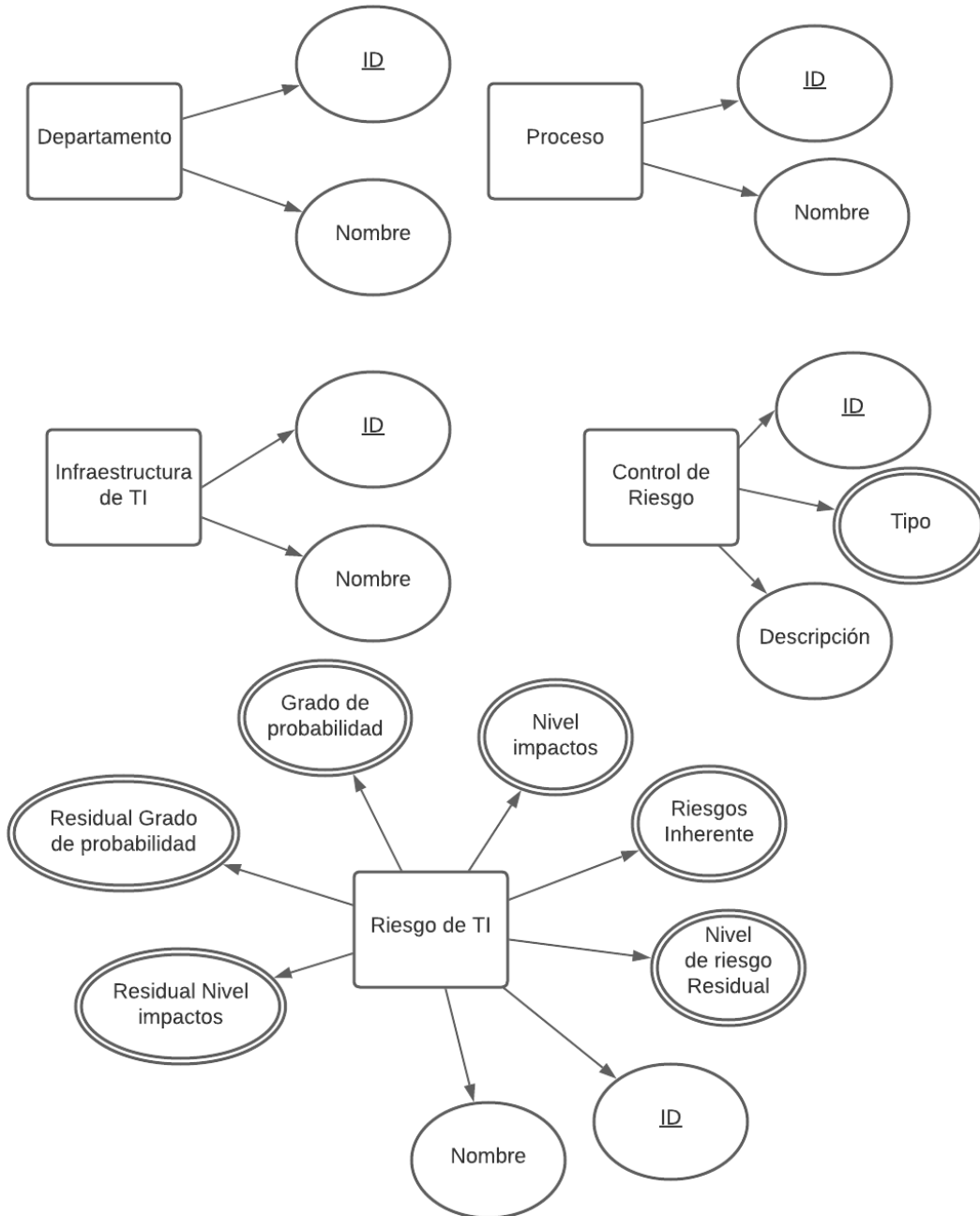
De acuerdo con el análisis realizado y el listado de datos que debe administrar la información se define que la base de datos debe ser relacional. Esto significa que los datos deben gestionarse mediante el uso de tablas, las cuales están conformadas por una lista de atributos.

Para definir la estructura de la base de datos se definió que se debe realizar un diagrama de entidad-relación y un diagrama relacional. Esto sirve para identificar y documentar las entidades que contienen la información requerida, la relación existente entre cada una de estas entidades y las tablas que deben conformar la base de datos para almacenar y registrar la información.

Para organizar la información necesaria para desarrollar los requerimientos funcionales definidos en la **Tabla 17** se establece que la base de datos debe contener un total de cinco entidades, las cuales son:

- Departamento.
- Proceso.
- Infraestructura de TI.
- Riesgos de TI
- Controles de TI.

Cada entidad posee atributos, los cuales definen la información que la entidad debe almacenar. Además, sirven para organizar los datos que utiliza la aplicación. En la **Ilustración 19** se presentan las entidades que se identificaron para la realización del proyecto y los atributos que deben poseer.



**Ilustración 19**  
Entidades y atributos de la base de datos

Una vez que las entidades y sus atributos se definieron, se elaboró el modelo de entidad-relación. Este sirve para visualizar como las entidades que se identificaron se relacionan entre ellas. Este modelo también sirve para observar la multiplicidad existente en cada organización, la multiplicidad muestra el número de instancias de un tipo que se relacionan. De acuerdo con el análisis realizado se determinó que la multiplicidad entre las entidades de dicho modelo son muchos a muchos. Esto significa que una o más instancias de una entidad se relacionan con una o más instancias de otra entidad.

Esta conclusión se obtuvo de analizar la información obtenida de la Apéndice Z. Revisión documental 02, con la cual se identificó que cada departamento se relaciona con uno o varios procesos organizacionales y los procedimientos se relacionan con uno o más departamentos. La relación entre los procesos y las infraestructuras funciona de la misma manera, los procesos se relacionan con una o más infraestructuras y se relacionan con uno o más procesos. En la **Tabla 18** se muestran los tipos de multiplicidad que puede poseer la relación entre dos entidades.

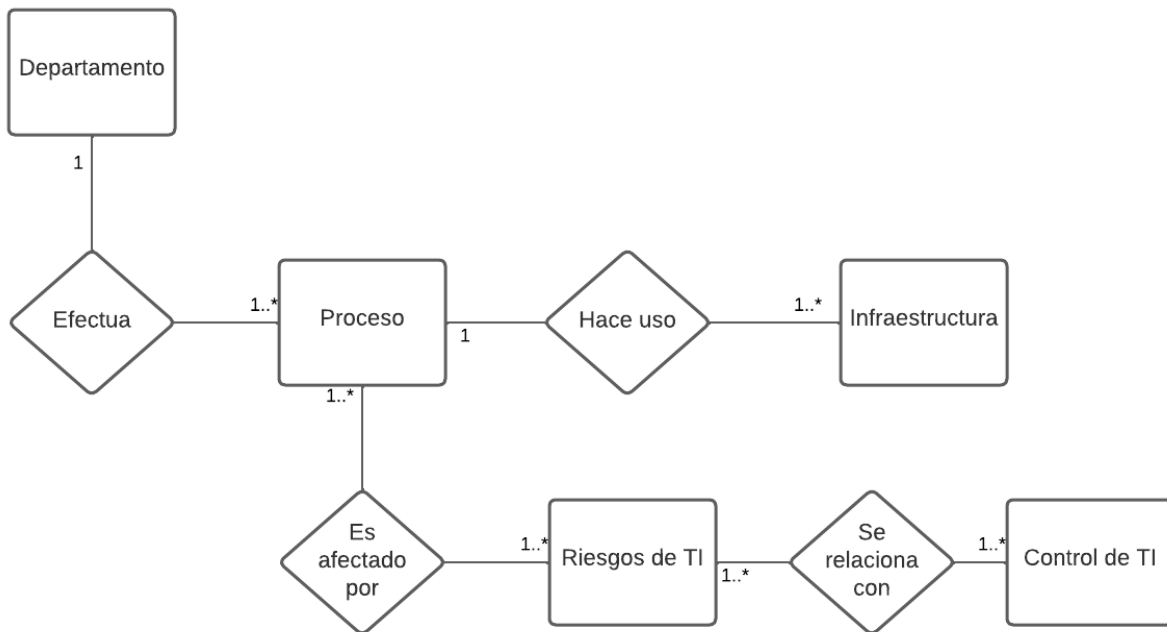
**Tabla 18**

*Descripción de la relación entre las entidades*

Tipo de relación	Descripción
<b>Uno a uno</b>	La instancia de una entidad está relacionada con una instancia de otra organización.
<b>Uno a muchos</b>	Una instancia de una entidad determinada está vinculada con varias instancias de otra organización.
<b>Muchos a uno</b>	Muchas instancias de una entidad están vinculadas a una instancia de otra organización.
<b>Cardinalidad específica</b>	Un número específico de instancias de una entidad se relaciona con un número específico de otra organización.

Una vez definido el tipo de relación que existe entre cada entidad se realiza una representación gráfica, la cual permite entender cuáles son las entidades necesarias para el desarrollo del proyecto y cómo están vinculadas entre ellas. En la **Ilustración 20** se muestra de manera visual las relaciones que existen entre las entidades que se identificaron en el análisis hecho y la multiplicidad definida para la relación entre estas.





**Ilustración 20**  
Modelo entidad-relación

Las entidades, atributos y relaciones que se identificaron en esta etapa se usan para analizar cómo se debe estructurar la base de datos de la aplicación. Las tablas de la base de datos se definen según las entidades que se identificaron. Sin embargo, para la definición de las tablas de la base de datos, también es necesario considerar los datos que almacena cada atributo y las cardinalidades de las entidades.

Se identificó que la entidad de riesgo posee atributos, los cuales contienen datos que están predeterminados según una lista establecida por el BCCR. Por ejemplo, el BCCR definió el grado de probabilidad de cada riesgo de acuerdo con las siguientes clasificaciones:

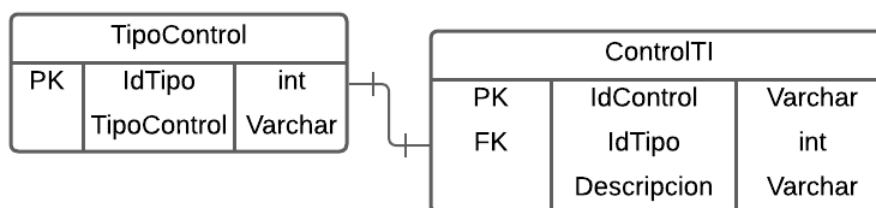
- 4-Muy frecuente.
- 3-Frecuente.
- 2-Poco frecuente.
- 1-Muy poco frecuente.

Lo anterior significa el grado de probabilidad de cada riesgo de ser uno de los elementos preestablecidos por el BCCR. Al tratar con este tipo de atributos, que contienen una lista de datos predeterminados, se suele crear una tabla que tiene los datos del atributo y esta se relaciona con la entidad a la cual pertenece dicho atributo. Por ende, se evita que se registre la información de forma incorrecta y se facilita la manera en la que se gestiona la información que contiene la base de datos.

El otro elemento considerado en el momento de diseñar la base de datos es la cardinalidad de las entidades. Para gestionar la relación que existe entre las tablas que conforman una base de datos, se suele agregar un atributo, el cual almacena esta relación.

Estos elementos deben considerarse por igual, para diseñar una base de datos que contenga la información requerida y que, además, sea gestionable. Un ejemplo que usa estos dos elementos es la entidad de control. Esta posee un atributo llamado tipo, el cual determina a cuál tipo, de los establecidos por el BCCR, pertenece cada control registrado en el sistema. Al considerar que el tipo del control contiene datos preestablecidos, se desarrolla una tabla que contenga únicamente estos datos y esta se vincula con la tabla que contiene la información de los controles.

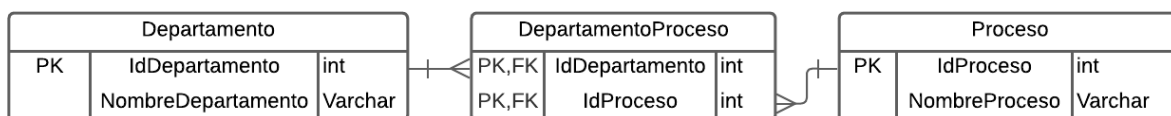
Asimismo, se determina que la cardinalidad existente entre estas tablas es de 1 a 1, esto significa que un control se relaciona únicamente a una clase de control. Por lo tanto, para registrar la relación entre ambas tablas se procede a registrar en la tabla de control un atributo. Este contiene el identificador del tipo de control, el cual se utiliza para registrar la relación existente entre ambas tablas. En la **Ilustración 21** se presenta cómo se visualiza la relación entre la tabla que contiene la información de los controles y la que almacena los tipos de controles.



### **Ilustración 21**

Registro de la cardinalidad 1 a 1 en la base de datos

Sin embargo, si la relación entre las tablas es de muchos a muchos, esta se debe registrar de diferente manera. Por ejemplo, como se explicó en este mismo apartado, los departamentos se relacionan con muchos procesos y los procedimientos a muchos departamentos, si se intenta registrar este tipo de relación agregando en las tablas un atributo, como se realiza en el caso de la **Ilustración 21**, es más complicado gestionar y consultar la información. Por lo tanto, para evitar estas complicaciones, se procede a crear una nueva tabla, cuyo objetivo es guardar los identificadores únicos de las entidades que se relacionan entre ellas. De esta forma, es posible consultar y gestionar la información. La **Ilustración 22** presenta un ejemplo sobre cómo se registra una cardinalidad de muchos a muchos dentro de la base de datos diseñada.



**Ilustración 22**

Registro de la cardinalidad muchos a muchos en la base de datos

Una vez definido cómo debe estar compuesta la base de datos de la aplicación, se procede con la siguiente etapa, la cual identifica los objetos que conforman la aplicación y el flujo de pantallas que esta posee.

**4.2.3. Identificación de los objetos y desarrollo del flujo de pantallas**

Esta etapa tiene el objetivo de definir los objetos que conforman la interfaz, así como el flujo de pantallas de la aplicación. Los objetos de la interfaz son los elementos con los cuales interactúa la persona usuaria para utilizar las funciones que posee la aplicación. Para definir la manera en la cual la persona usuaria y el sistema interactúan es necesario entender cada funcionalidad que posee el sistema. Esta información se obtiene mediante la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación.

Para establecer los requerimientos funcionales y los elementos que conforman la interfaz se realizó un caso de uso para cada funcionalidad que debe poseer el sistema. Estos casos permiten definir el paso a paso que debe realizar la persona usuaria para usar las funciones que debe poseer el sistema.

**4.2.3.1. Requisitos funcionales**

A continuación, se muestran los casos de uso correspondientes a cada requerimiento funcional presentado en el Apéndice EE. Requerimientos funcionales.

**4.2.3.1.1. REQ01 Consultar los procesos que realiza un departamento**

La aplicación debe permitir al usuario seleccionar una división del BCCR y elegir uno de los departamentos que lo conforman para visualizar los procesos que efectúa este departamento y las infraestructuras de TI que necesita para ser efectuado. En la **Tabla 19** se presenta el caso de uso relacionado con el requerimiento funcional REQ01 Consultar los procesos que realiza un departamento.

**Tabla 19**

Caso de uso del REQ01

Nombre del caso Consultar los procesos que realiza un departamento	
<b>ID</b>	01

<b>Nombre del caso Consultar los procesos que realiza un departamento</b>		
<b>Descripción</b>	Dentro del BCCR existen divisiones, las cuales están conformadas por departamentos. Cada departamento tiene asignado un catálogo de procesos, los cuales se encarga de efectuar.	
<b>Curso de eventos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario hace clic en el botón que posee el nombre de la división que desea visualizar.
	2	El usuario hace clic en el botón del departamento que desea consultar
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1.1	El usuario hace clic en el botón <i>Atrás</i> para regresar al menú principal.
	2.1	El usuario hace clic en el botón que contiene el nombre de otro departamento
<b>Actor principal</b>	Usuario del sistema	
<b>Interesados</b>	Personal del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento Personal del Departamento de Gestión de Calidad y Mejora Continua. Auditores internos del BCCR Gerencia General del BCCR	
<b>Precondiciones</b>	La información debe estar registrada en el sistema	
<b>Poscondiciones</b>	Condición éxito	Se visualiza la lista de procesos que se encarga de efectuar el departamento seleccionado.
	Condición fallo	No se muestra el catálogo de procesos del departamento
<b>Requerimientos especiales</b>	<b>Categoría</b>	<b>Requerimiento</b>
	Desempeño	

Nombre del caso Consultar los procesos que realiza un departamento		
	Interfaz	La lista de departamentos que conforman la división debe visualizarse mediante botones.  La lista de infraestructuras de TI que requiere el proceso debe visualizarse mediante cuadros de texto.
	Seguridad	
<b>Situaciones o limitaciones</b>	Es importante asegurar que la lista de departamentos y procesos registrados en el sistema está actualizada	
<b>Por hacer</b>		

#### 4.2.3.1.2. REQ02 Consultar los riesgos que afectan a un proceso

El sistema debe permitir al usuario consultar por la lista de riesgos tecnológicos que afectan a cada proceso que desarrollan los departamentos del BCCR. En la **Tabla 20** se presenta el caso de uso relacionado con el requerimiento funcional REQ02 Consultar los procesos que realiza un departamento.

**Tabla 20**

*Caso de uso del REQ02*

Nombre del caso Consultar los riesgos que afectan a un proceso		
<b>ID</b>	02	
<b>Descripción</b>	El BCCR posee un catálogo de procesos, los cuales deben ser efectuados para cumplir con los objetivos organizacionales de la institución. Cada proceso tiene una lista de riesgos tecnológicos, los cuales pueden afectar el desarrollo de los procedimientos en caso de materializarse.	
<b>Curso de eventos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario hace clic en el botón que posee el nombre de la división que desea visualizar.
	2	El usuario hace clic en el botón del departamento que desea consultar
	3	El usuario hace clic en el nombre del proceso del cual desea visualizar los riesgos de TI que lo afectan

<b>Nombre del caso Consultar los riesgos que afectan a un proceso</b>		
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Actor principal</b>	Usuario del sistema	
<b>Interesados</b>	Personal del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento Personal Departamento de Gestión de Calidad y Mejora Continua. Auditores internos del BCCR Gerencia General del BCCR	
<b>Precondiciones</b>	La información debe estar registrada en el sistema	
<b>Poscondiciones</b>	Condición éxito	Se visualiza la lista de riesgos de TI que afectarían al proceso seleccionado en caso de materializarse
	Condición fallo	No se muestra el catálogo de riesgos tecnológicos que se relacionan con el proceso seleccionado
<b>Requerimientos especiales</b>	<b>Categoría</b>	<b>Requerimiento</b>
	Desempeño	
	Interfaz	La lista de riesgos que afecta al proceso seleccionado debe visualizarse mediante cuadros de texto.
	Seguridad	
<b>Situaciones o limitaciones</b>	Es importante asegurar que la información del sistema está actualizada y alineada con los datos del BCCR	
<b>Por hacer</b>		

#### 4.2.3.1.3. REQ03 Consultar los controles para gestionar un riesgo

La aplicación debe permitir al usuario consultar por la lista de controles que el BCCR aplica para evitar que cada riesgo de TI se materialice o afecte la continuidad del negocio. En la **Tabla 21** se presenta el caso de uso relacionado con el requerimiento funcional REQ03 Consultar los controles para gestionar un riesgo.

**Tabla 21**  
*Caso de uso del REQ03*

<b>Nombre del caso Consultar los controles para gestionar un riesgo</b>		
<b>ID</b>	03	
<b>Descripción</b>	El BCCR posee un catálogo de medidas, las cuales se efectúan por la organización para controlar los riesgos de TI que pueden afectar la continuidad del negocio.	
<b>Curso de eventos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario hace clic en el botón que posee el nombre de la división que desea visualizar.
	2	El usuario hace clic en el botón del departamento que desea consultar
	3	El usuario hace clic en el nombre del proceso del cual desea visualizar los riesgos de TI que lo afectan
	4	El usuario hace clic en el nombre del riesgo tecnológico del cual desea consultar los controles que se utilizan para gestionar dicho riesgo.
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Actor principal</b>	Usuario del sistema	
<b>Interesados</b>	Personal del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento Personal Departamento de Gestión de Calidad y Mejora Continua. Auditores internos del BCCR Gerencia General del BCCR	
<b>Precondiciones</b>	La información debe estar registrada en el sistema	
<b>Poscondiciones</b>	Condición éxito	Se visualiza la lista de controles necesarios para gestionar el riesgo de TI seleccionado

Nombre del caso Consultar los controles para gestionar un riesgo		
	Condición fallo	No se muestra el catálogo de controles vinculados con el riesgo de TI elegido.
Requerimientos especiales	<b>Categoría</b>	<b>Requerimiento</b>
	Desempeño	
	Interfaz	La lista de controles debe visualizarse mediante cuadros de texto
	Seguridad	
<b>Situaciones o limitaciones</b>	Es importante asegurar que la información del sistema está actualizada y alineada con los datos del BCCR	
<b>Por hacer</b>		

#### 4.2.3.1.4. REQ04 Registrar infraestructuras de TI

La aplicación debe permitir al usuario registrar dentro de esta la información de una infraestructura de TI que utiliza el BCCR. En la **Tabla 22** se presenta el caso de uso relacionado con el requerimiento funcional REQ04 Registrar infraestructuras de TI.

**Tabla 22**  
Caso de uso del REQ04

Nombre del caso Registrar infraestructuras de TI		
<b>ID</b>	04	
<b>Descripción</b>	El BCCR posee diferentes infraestructuras de TI, las cuales se usan para brindar los servicios tecnológicos que requiere el personal de la organización para efectuar los procesos organizacionales y los clientes para usar los servicios que brinda el BCCR.	
<b>Curso de eventos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Dar clic en el botón <i>Gestionar infraestructuras</i>
	2	El usuario debe dar clic en el botón <i>Registrar infraestructura</i>



<b>Nombre del caso Registrar infraestructuras de TI</b>		
	3	El usuario debe ingresar el nombre de la infraestructura por registrar
	4	El usuario debe dar clic en el botón <i>Registrar</i>
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Actor principal</b>	Usuario del sistema	
<b>Interesados</b>	Personal del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento Personal Departamento de Gestión de Calidad y Mejora Continua. Auditores internos del BCCR Gerencia General del BCCR	
<b>Precondiciones</b>	Es necesario asegurarse de que la infraestructura por registrar no está documentada en el sistema	
<b>Poscondiciones</b>	Condición éxito	Se registra la infraestructura en el sistema
	Condición fallo	No se registra la infraestructura
<b>Requerimientos especiales</b>	<b>Categoría</b>	<b>Requerimiento</b>
	Desempeño	Una vez ingresada la información, el sistema debe permitir consultar y gestionar dichos datos
	Interfaz	La interfaz debe mostrar al usuario la lista de infraestructuras registradas en el sistema.
	Seguridad	No se debe permitir ingresar una infraestructura que ya está registrada en el sistema
<b>Situaciones o limitaciones</b>	La información se registra de manera manual por un empleado del BCCR	

Nombre del caso Registrar infraestructuras de TI	
<b>Por hacer</b>	Agregar en el sistema diferentes tipos de usuarios y asignar cuál es el tipo de usuario que tiene acceso a la función de registrar infraestructuras en el sistema

#### 4.2.3.1.5. REQ05 Eliminar infraestructuras de TI

El sistema debe permitir al usuario eliminar de la base de datos la información relacionada con una infraestructura de TI que seleccionó el propio usuario. En la **Tabla 23** se presenta el caso de uso relacionado con el requerimiento funcional REQ05 Eliminar infraestructuras de TI.

**Tabla 23**  
Caso de uso del REQ05

Nombre del caso Eliminar infraestructuras de TI		
<b>ID</b>	05	
<b>Descripción</b>	Con el paso del tiempo los servicios que brinda la organización y las tecnologías que requiere para efectuar los procesos organizacionales cambian. Esto hace que exista la posibilidad de que se deje de usar una infraestructura de TI, por lo tanto, deba ser eliminada.	
<b>Curso de eventos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Dar clic en el botón <i>Gestionar infraestructuras</i>
	2	El usuario debe dar clic en el botón <i>Eliminar infraestructura</i>
	3	El usuario debe hacer clic en el botón <i>Eliminar</i> que está al lado del nombre de la infraestructura
	4	El usuario debe dar clic en el botón <i>Aceptar</i> para confirmar la eliminación de los datos
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	2.2	El usuario debe ingresar en el cuadro de texto el nombre de la infraestructura que desea eliminar
	2.3	El usuario debe dar clic en el botón <i>buscar</i>
<b>Actor principal</b>	Usuario del sistema	

<b>Nombre del caso</b> <b>Eliminar infraestructuras de TI</b>		
<b>Interesados</b>	Personal del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento Personal Departamento de Gestión de Calidad y Mejora Continua. Auditores internos del BCCR Gerencia General del BCCR	
<b>Precondiciones</b>	Es necesario que la infraestructura que se desea eliminar este registrada en el sistema	
<b>Poscondiciones</b>	Condición éxito Se elimina la infraestructura del sistema	
	Condición fallo No se elimina el registro de la infraestructura	
<b>Requerimientos especiales</b>	<b>Categoría</b> <b>Requerimiento</b>	
	Desempeño	Una vez eliminada la información, el sistema deja de mostrar los datos eliminados. Se debe eliminar la relación existente entre la infraestructura borrada y los procesos organizacionales.
	Interfaz	La interfaz debe mostrar al usuario la lista de infraestructuras registradas en el sistema.
	Seguridad	Se debe presentar una ventana de confirmación para evitar información por error
<b>Situaciones o limitaciones</b>		
<b>Por hacer</b>	Agregar en el sistema diferentes tipos de usuarios y asignar cuál es el tipo de usuario que tiene acceso a la función de eliminar infraestructuras en el sistema	

#### 4.2.3.1.6. REQ06 Vincular infraestructuras de TI

La aplicación debe brindar la opción al usuario de vincular los procesos organizacionales con las infraestructuras que requieren para ser efectuados. En la **Tabla 24** se presenta el caso de uso relacionado con el requerimiento funcional REQ06 Vincular infraestructuras de TI.

**Tabla 24**  
Caso de uso del REQ06

<b>Nombre del caso Vincular infraestructuras de TI</b>		
<b>ID</b>	06	
<b>Descripción</b>	Las infraestructuras de TI del BCCR se usan para apoyar los procesos organizacionales y brindar los servicios y herramientas tecnológicas necesarias para efectuar los procedimientos de manera exitosa.	
<b>Curso de eventos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Dar clic en el botón <i>Gestionar infraestructuras</i>
	2	El usuario debe dar clic en el botón <i>Vincular infraestructuras</i>
	3	El usuario debe buscar en la lista de procesos el que desea vincular y hacer clic en el botón <i>Vincular</i> que está al lado del nombre del proceso.
	4	El usuario debe buscar en la lista de infraestructuras presentada, las infraestructuras que desea vincular con el proceso seleccionado y hacer clic en el botón <i>Vincular</i> que está al lado del nombre de la infraestructura.
	5	El usuario debe dar clic en el botón <i>Aceptar</i>
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Actor principal</b>	Usuario del sistema	
<b>Interesados</b>	Personal del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento Personal Departamento de Gestión de Calidad y Mejora Continua. Auditores internos del BCCR Gerencia General del BCCR	
<b>Precondiciones</b>	Es necesario el sistema tenga registrada la información necesaria	
<b>Poscondiciones</b>	Condición éxito	Se vincula el proceso seleccionado con las infraestructuras deseadas.

Nombre del caso Vincular infraestructuras de TI		
	Condición fallo	No se vincula la información que se seleccionó
<b>Requerimientos especiales</b>	<b>Categoría</b>	<b>Requerimiento</b>
	Desempeño	Una vez ingresada la información, el sistema debe permitir consultar y gestionar dichos datos
	Interfaz	La interfaz debe mostrar al usuario la lista de procesos e infraestructuras registradas en el sistema.
	Seguridad	
<b>Situaciones o limitaciones</b>		
<b>Por hacer</b>	Agregar en el sistema diferentes tipos de usuarios y asignar cuál es el tipo de usuario que tiene acceso a la función de vincular infraestructuras en el sistema	

#### 4.2.3.1.7. REQ07 Desvincular infraestructuras de TI

La aplicación debe permitir al usuario eliminar la relación existente entre un proceso y una infraestructura de TI. En la **Tabla 25** se presenta el caso de uso relacionado con el requerimiento funcional REQ07 Desvincular infraestructuras de TI.

**Tabla 25**

*Caso de uso del REQ07*

Nombre del caso Desvincular infraestructuras de TI		
<b>ID</b>	07	
<b>Descripción</b>	Debido a cambios en los procesos o las tecnologías que utiliza el BCCR, existen ocasiones en las cuales un proceso deja de necesitar usar una infraestructura de TI para ser desarrollado.	
<b>Curso de eventos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Dar clic en el botón <i>Gestionar infraestructuras</i>

<b>Nombre del caso Desvincular infraestructuras de TI</b>		
	2	El usuario debe dar clic en el botón <i>Desvincular infraestructuras</i>
	3	El usuario debe buscar en la lista presentada el nombre del proceso y la infraestructura, los cuales desea desvincular
	4	El usuario debe dar clic en el botón <i>Desvincular</i> localizado al lado del nombre de la infraestructura que se seleccionó
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Actor principal</b>	Usuario del sistema	
<b>Interesados</b>	Personal del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento Personal Departamento de Gestión de Calidad y Mejora Continua. Auditores internos del BCCR Gerencia General del BCCR	
<b>Precondiciones</b>	Es necesario el sistema tenga registrada la información necesaria	
<b>Poscondiciones</b>	Condición éxito	Se desvincula el proceso con la infraestructura que se seleccionó.
	Condición fallo	No se desvincula la información que se seleccionó
<b>Requerimientos especiales</b>	<b>Categoría</b>	<b>Requerimiento</b>
	Desempeño	Una vez eliminada la información, el sistema debe dejar de mostrar estos borrados al usuario
	Interfaz	La interfaz debe mostrar al usuario la lista de procesos e infraestructuras relacionada que están documentadas en el sistema.
	Seguridad	
<b>Situaciones o limitaciones</b>		

Nombre del caso <b>Desvincular infraestructuras de TI</b>	
<b>Por hacer</b>	Agregar en el sistema diferentes tipos de usuarios y asignar cuál es el tipo de usuario que tiene acceso a la función de desvincular infraestructuras en el sistema

4.2.3.1.8. *REQ08 Buscar la información de un departamento en concreto*

El sistema debe brindar al usuario la capacidad de buscar la información relacionada con cualquiera de los departamentos que conforman el BCCR mediante una barra de búsqueda en la cual la persona usuaria debe escribir el nombre del departamento solicitado. En la **Tabla 26** se presenta el caso de uso relacionado con el requerimiento funcional REQ08 Buscar la información de un departamento en concreto.

**Tabla 26**  
Caso de uso del REQ08

Nombre del caso <b>Buscar la información de un departamento en concreto</b>		
<b>ID</b>	08	
<b>Descripción</b>	El usuario, en ocasiones, desconoce la división de la cual forma parte el departamento que desea consultar, pero sabe el nombre del departamento. Para agilizar el proceso de consulta de la información se desea tener la capacidad de ingresar el nombre del departamento por consultar y visualizar la información solicitada.	
<b>Curso de eventos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Ingresar en el cuadro de texto localizado en el menú principal el nombre del departamento por consultar.
	2	Dar clic en el botón <i>Buscar</i>
	3	Seleccionar el nombre del departamento que el usuario desea visualizar de la lista presentada en la interfaz
	4	Dar clic en el botón <i>Visualizar</i> presentado al lado del nombre del departamento
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>

<b>Nombre del caso</b> <b>Buscar la información de un departamento en concreto</b>		
<b>Actor principal</b>	Usuario del sistema	
<b>Interesados</b>	Personal del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento Personal Departamento de Gestión de Calidad y Mejora Continua. Auditores internos del BCCR Gerencia General del BCCR	
<b>Precondiciones</b>	Es necesario que el sistema tenga registrada la información necesaria	
<b>Poscondiciones</b>	Condición éxito Se visualiza la información del departamento consultado por la persona usuaria	
	Condición fallo No se muestra la información del departamento solicitado	
<b>Requerimientos especiales</b>	<b>Categoría</b> <b>Requerimiento</b>	
	Desempeño	El sistema debe buscar el departamento deseado, aunque la persona usuaria no escriba el nombre completo de este.
	Interfaz	La interfaz debe mostrar al usuario la lista de departamentos que concuerdan con los datos registrados por la persona usuaria en una lista donde se puede seleccionar el departamento deseado.
	Seguridad	
<b>Situaciones o limitaciones</b>		
<b>Por hacer</b>		

4.2.3.1.9. REQ09 Solicitar el informe sobre los riesgos que afectan a las infraestructuras de TI

La aplicación debe generar un informe, el cual muestra los riesgos de TI que afectan a las infraestructuras de TI del BCCR y los controles necesarios para gestionar cada uno de estos riesgos. En la **Tabla 27** se presenta el caso de uso relacionado con el requerimiento funcional REQ09 Solicitar el informe sobre los riesgos que afectan a las infraestructuras de TI.



**Tabla 27**  
*Caso de uso del REQ09*

<b>Nombre del caso</b>	<b>Solicitar el informe sobre los riesgos que afectan a las infraestructuras de TI</b>	
<b>ID</b>	09	
<b>Descripción</b>	La división de servicios tecnológicos requiere obtener un informe, el cual muestra la lista de riesgos que afectan a las infraestructuras de TI y los controles designados para gestionarlos.	
<b>Curso de eventos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Dar clic en el botón <i>Generar informe</i> en el menú principal
	2	El usuario debe dar clic en el documento llamado <i>Informe de infraestructuras</i> guardado en el escritorio de la computadora
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Actor principal</b>	Usuario del sistema	
<b>Interesados</b>	Personal del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento Personal Departamento de Gestión de Calidad y Mejora Continua. Auditores internos del BCCR Gerencia General del BCCR División de servicios tecnológicos	
<b>Precondiciones</b>	Es necesario el sistema tenga registrada la información necesaria	
<b>Poscondiciones</b>	Condición éxito	Se descarga el informe con la información solicitada
	Condición fallo	No se descarga el informe
<b>Requerimientos especiales</b>	<b>Categoría</b>	<b>Requerimiento</b>
	Desempeño	

<b>Nombre del caso Solicitar el informe sobre los riesgos que afectan a las infraestructuras de TI</b>		
	Interfaz	El informe debe descargarse en formato de Microsoft Excel
	Seguridad	
<b>Situaciones o limitaciones</b>		
<b>Por hacer</b>		

4.2.3.1.10. REQ10 Registrar la información en el sistema

El sistema debe tener una funcionalidad para ingresar la información obtenida de la fuente de datos en la aplicación y poseer la capacidad de utilizar y gestionar dichos datos. En la **Tabla 28** se muestra el caso de uso que se relaciona con el requerimiento funcional REQ10 Registrar infraestructuras de TI.

**Tabla 28**  
Caso de uso del REQ10

<b>Nombre del caso Registrar infraestructuras de TI</b>		
<b>ID</b>	10	
<b>Descripción</b>	El sistema debe estar alineado con la información actual del BCCR, para esto, se requiere ingresar en la aplicación de manera periódica los datos que se generan por el BCCR para asegurar que la información está actualizada.	
<b>Curso de eventos</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	El usuario hace clic en el botón <i>Ingresar datos</i>
	2	El usuario hace clic en el botón
	3	El usuario selecciona el informe de Microsoft Excel que contiene los datos requeridos
	4	El usuario hace clic en el botón <i>Aceptar</i>
5	El usuario selecciona la hoja del documento de Microsoft Excel que contiene los datos requeridos	

<b>Nombre del caso Registrar infraestructuras de TI</b>		
	6	El usuario hace clic en el botón <i>Mostrar</i> para visualizar la información que es ingresada en el sistema
	7	El usuario hace clic en el botón <i>Aceptar</i> para registrar la información
<b>Curso alternativo</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
<b>Actor principal</b>	Usuario del sistema	
<b>Interesados</b>	Personal del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento Personal Departamento de Gestión de Calidad y Mejora Continua. Auditores internos del BCCR Gerencia General del BCCR	
<b>Precondiciones</b>	La información debe ser descargada de la fuente de datos en formato de documento de Microsoft Excel	
<b>Poscondiciones</b>	Condición éxito	Se registran los datos seleccionados en el sistema
	Condición fallo	No se registra la información que se seleccionó
<b>Requerimientos especiales</b>	<b>Categoría</b>	<b>Requerimiento</b>
	Desempeño	Una vez ingresada la información, el sistema debe permitir consultar dichos datos
	Interfaz	La interfaz debe mostrar al usuario los datos seleccionados antes de registrarlos en el sistema
	Seguridad	Los datos solo pueden editarse mediante el registro del informe seleccionado
<b>Situaciones o limitaciones</b>	La información se registra de manera manual por empleado del BCCR	

Nombre del caso Registrar infraestructuras de TI	
Por hacer	Agregar en el sistema diferentes tipos de usuarios y asignar cuál es el tipo de usuario que tiene acceso a la función de registrar información en el sistema

#### 4.2.3.2. Requerimientos no funcionales

Una vez analizados los casos de uso que se relacionan con los requerimientos funcionales del sistema, se definen los requisitos no funcionales. En la **Tabla 29** se presentan los requerimientos no funcionales que se identifican.

**Tabla 29**  
*Requerimientos no funcionales*

Identificador	Requerimiento	Descripción
RNF01	Rendimiento	El sistema debe permitir la conexión de 20 usuarios y durar no más de 0.5 segundos en efectuar una de sus funcionalidades con una velocidad de Internet de 5 Megabytes de descarga por segundo, con un mínimo de 8 Gigabytes de memoria RAM instalada en el equipo.
RNF02	Disponibilidad	El sistema debe estar disponible para su uso un 99.9 % del tiempo.
RNF03	Mantenibilidad	Se debe necesitar un máximo de 3 horas cada vez que se brinde mantenimiento al sistema.
RNF04	Seguridad	El sistema limitará ciertas funcionalidades según la persona usuaria que utiliza la aplicación.
RNF05	Usabilidad	Un usuario requiere de una capacitación de dos horas para entender cómo usar las funcionalidades totales del sistema. Este usuario no cometerá más de dos errores diarios promedios.
RNF06	Interoperabilidad	El sistema debe ser capaz de interactuar con el sistema SAP Hana para obtener la información que requiere la aplicación.
RNF07	Cumplimiento normativo	El sistema debe cumplir con las normas internas del BCCR y no insatisfacer reglas o políticas de seguridad y privacidad establecidas por el gobierno del país

Identificador	Requerimiento	Descripción
RNF08	Tiempo de respuesta	El tiempo de espera cuando se navega entre pantallas no debe ser mayor que 0,5 segundos, con una velocidad de Internet de 5 Megabytes de descarga por segundo y con un mínimo de 8 Gigabytes de memoria RAM instalada en el equipo.

#### 4.2.3.3. Componentes de la interfaz del sistema

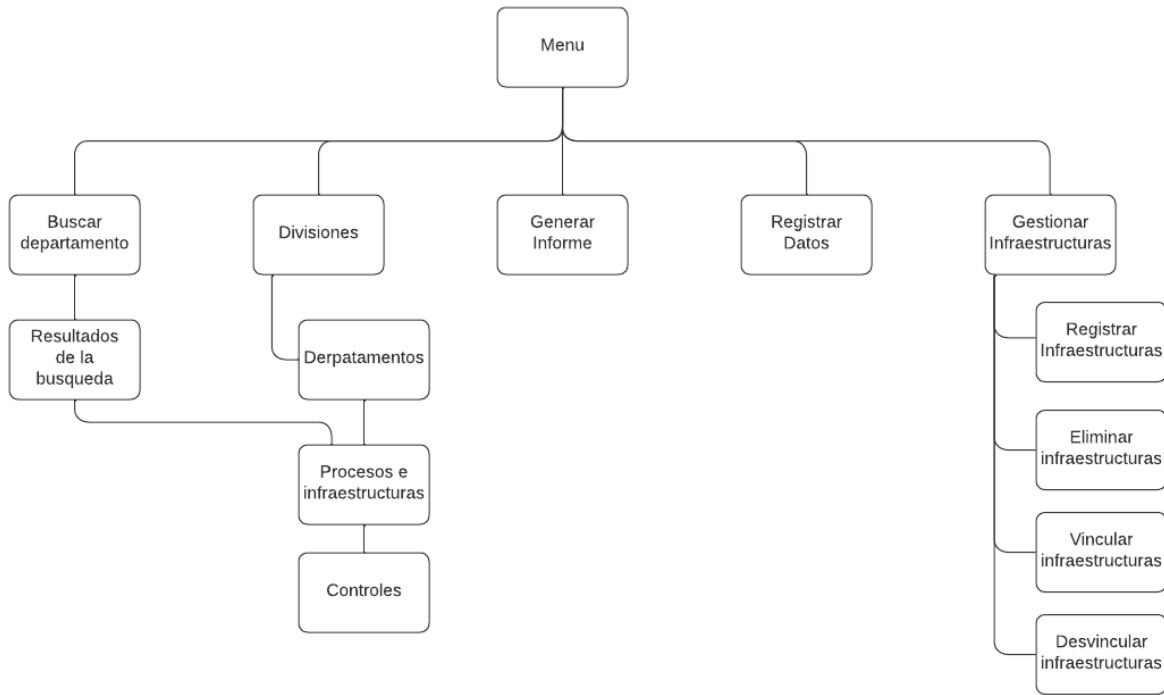
Los casos de uso y los requerimientos no funcionales se utilizan para determinar los componentes que conforman la interfaz de la aplicación. Los elementos que integran la interfaz de la aplicación por diseñar se presentan en la **Tabla 30**.

**Tabla 30**

*Componentes de la interfaz*

Componentes de la interfaz	Funcionalidad
<b>Menú principal</b>	Interfaz que sirve como primer contacto entre la persona usuaria y la aplicación y que sirve para navegar mediante las diferentes pantallas que conforman la interfaz. Desde el menú la persona usuaria debe tener acceso a los datos de las divisiones que conforman el BCCR, a la función de generación de informes, a la barra de búsqueda de departamentos, a la pantalla de gestión de infraestructuras y de registro de datos.
<b>Pantalla de visualización de información</b>	Esta interfaz permite al usuario visualizar mediante botones los departamentos que conforman la división que se seleccionó y los procesos que efectúa cada departamento y mediante etiquetas de texto esta interfaz debe mostrar los datos de las infraestructuras, riesgos y controles vinculados a cada proceso desarrollado por un departamento en concreto.
<b>Pantalla de registro de datos</b>	Interfaz que permite al usuario seleccionar un documento de Microsoft Excel, visualizar la información que contiene y almacenar los datos dentro del propio sistema.
<b>Pantalla de gestión de infraestructuras</b>	Pantalla que permite al usuario registrar, eliminar, vincular y desvincular infraestructuras de TI dentro del sistema.
<b>Pantalla de búsqueda de datos</b>	Esta interfaz permite visualizar la lista de departamentos que concuerdan con los parámetros de búsqueda que ingreso la persona usuaria en el menú principal.

Con la información obtenida de los casos de uso se elabora un mapa de navegación, el cual muestra las interfaces que deben componer la aplicación y la jerarquía que deben tener las interfaces. En la **Ilustración 23** se muestra el mapa de navegación diseñado.



**Ilustración 23**  
Mapa de navegación

#### 4.2.4. Implementación de un prototipo

Una vez definidos los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación, los elementos que la componen y la navegación, se elabora el prototipo. Este prototipo busca mostrar a la Gerencia del BCCR un ejemplo sobre cómo se ve y se utiliza la aplicación para solicitar la aprobación y los recursos necesarios para implementar el sistema.

Según el análisis realizado y la información obtenida en el Apéndice R. Entrevista semiestructurada 2, la prioridad del prototipo es mostrar las funcionalidades que el sistema brinda al usuario para que la Gerencia entienda la importancia de elaborar e implementar la aplicación. Al considerar el enfoque del prototipo, se define en la **Tabla 31** los tipos de prototipos por elaborar y que se presentan al BCCR.

**Tabla 31**  
*Prototipos seleccionados*

Tipo de prototipo	Descripción
-------------------	-------------

<b>Prototipo de baja fidelidad</b>	Este prototipo no posee el contenido final que debe tener la aplicación. Este sirve para mostrar al personal el diseño que la aplicación debe tener y recibir la retroalimentación necesaria para asegurar que el sistema cumple con las necesidades del BCCR. Este también se utiliza para mostrar la navegación que la persona usuaria debe realizar para usar las funcionalidades del sistema.
<b>Prototipo de alta</b>	Este prototipo tiene el objetivo de estar lo más aproximado posible al diseño de la aplicación final. Este prototipo es funcional, por lo tanto, le permite al usuario usar las funciones que debe poseer la aplicación final y visualizar cómo interactúan los componentes y funcionalidades del sistema.

#### ***4.2.4.1. Prototipo de baja fidelidad***

Para el desarrollo del proyecto se decidió elaborar dos prototipos diferentes, el de baja fidelidad y el de alta fidelidad. Estos buscan cumplir con los requerimientos que posee el GRC, los cuales se obtuvieron mediante el Apéndice Q. Entrevista semiestructurada 1 y el Apéndice R. Entrevista semiestructurada 2. El GRC desea presentar un prototipo que permita visualizar las funcionalidades que debe tener el sistema y solicitar que se desarrolle a la aplicación propuesta. Por lo tanto, el prototipo de alta fidelidad se utiliza para mostrar las funcionalidades del sistema y el de baja fidelidad para apoyar en el proceso de desarrollo de la aplicación.

Al considerar el uso que se hace del prototipo de baja fidelidad, se definen los objetivos que debe cumplir este prototipo:

- Definir el diseño de la interfaz del sistema propuesta para visualizar la información relacionada con los riesgos de TI.
- Establecer los componentes que conforman la interfaz de la aplicación para elaborar el prototipo de alta fidelidad.
- Brindar una guía al equipo de desarrollo para elaborar el sistema en caso de aceptarse por la Gerencia del BCCR.

Una vez definidos los objetivos que busca cumplir el prototipo de baja fidelidad, se procede a definir cuáles elementos del diseño final de la aplicación que el prototipo debe poseer. En la **Tabla 32** se presentan los componentes que debe tener el prototipo de baja fidelidad.

**Tabla 32**

*Componentes del prototipo de baja fidelidad*

<b>Componentes</b>	<b>Descripción</b>
<b>Pantallas de la interfaz</b>	Pantallas que conforman la interfaz de la aplicación con la cual la persona usuaria interactúa para usar las funcionalidades que posee el sistema.

<b>Elementos de la interfaz</b>	Elementos como botones, tablas, cuadros de texto, etiquetas de texto, listas desplegables, las cuales utiliza la interfaz para comunicarse con la persona usuaria e intercambiar información entre el sistema y la persona que lo usa.
<b>Navegación de la aplicación</b>	Diagrama de navegación que muestra cómo la persona usuaria se mueve entre las pantallas que conforman la interfaz.

#### 4.2.4.2. Prototipo de alta fidelidad

Con el prototipo de baja fidelidad desarrollado se efectúa el prototipo de alta fidelidad. Este sirve para mostrar a las personas interesadas un diseño aproximado al que debe tener el sistema final. Para este prototipo se definieron los siguientes objetivos:

- Presentar a la organización el diseño que debe poseer la interfaz para usar el sistema.
- Mostrar las funcionalidades que el sistema brinda al personal del BCCR para entender la importancia de desarrollar la aplicación.
- Brindar la información necesaria para desarrollar el sistema final deseado.

Estos objetivos sirven para definir los elementos que debe contener el prototipo desarrollado. En la **Tabla 33** se muestran los componentes que debe poseer este prototipo.

**Tabla 33**

*Componentes del prototipo de alta fidelidad*

<b>Componentes</b>	<b>Descripción</b>
<b>Pantallas de la interfaz</b>	El sistema debe poseer la totalidad de las pantallas que integran a la interfaz diseñada y las cuales funcionan para permitir al usuario interactuar con el sistema.
<b>Elementos de la interfaz</b>	La aplicación debe contener los elementos, como cuadros de texto, botones, tablas, listas desplegables que contiene cada pantalla de la interfaz y que se usan para intercambiar información entre la persona usuaria y el sistema. En este prototipo los elementos de la interfaz deben ser funcionales, o sea, que el prototipo debe mostrar la información que la aplicación final debe mostrar y debe permitir al usuario ingresar información en el sistema.
<b>Requerimientos funcionales del sistema</b>	El prototipo debe permitir al usuario usar los requerimientos funcionales que la aplicación final debe brindar al usuario para satisfacer las necesidades del BCCR.
<b>Base de datos</b>	Para que el prototipo permita al usuario usar los requerimientos funcionales del sistema este debe contener la información necesaria



Componentes	Descripción
	para efectuar dichas funcionalidades. Para esto, se define que es necesario que el prototipo de alta fidelidad incluya una base de datos, la cual contenga la información que se utiliza en las funciones de la aplicación.

Este prototipo se caracteriza por permitir usar funcionalidades que debe tener la aplicación final. Esto ayuda a mostrar a la Gerencia del BCCR los beneficios que brinda la aplicación y explicar por qué debe ser desarrollada. La lista de requerimientos funcionales, los cuales el prototipo permite utilizar, depende del tiempo, dinero y recursos que se tienen disponibles para desarrollar el prototipo. Para este proyecto se define que el prototipo de alta fidelidad debe incluir los siguientes requisitos funcionales:

- Consultar los procesos que realiza un departamento.
- Consultar los riesgos que afectan a un proceso.
- Consultar los controles para gestionar un riesgo.
- Registrar infraestructuras de TI.
- Eliminar infraestructuras de TI.
- Vincular infraestructuras de TI.
- Desvincular infraestructuras de TI.
- Buscar la información de un departamento en concreto.
- Solicitar el informe sobre los riesgos que afectan a las infraestructuras de TI.
- Registrar la información en el sistema.

Estos requerimientos y la lista completa de requisitos funcionales de la aplicación están documentados en el Apéndice EE. Requerimientos funcionales. Como se menciona en los objetivos del prototipo de alta fidelidad, este busca apoyar el desarrollo del sistema final brindando la información necesaria para desarrollar el sistema. Para cumplir con este objetivo se define que, en conjunto de este prototipo, se debe desarrollar y presentar la siguiente documentación:

1. Diagrama entidad-relación.
2. Diagrama relacional.
3. Diagrama clases.
4. Diagrama actividad.

La documentación que se mencionó se utiliza para presentar ante el BCCR el sistema propuesto en mayor detalle y sirve como guía al equipo de desarrollo para elaborar la aplicación final. Por último, se identificó que el diseño de la aplicación y el prototipo desarrollado están sujetos a

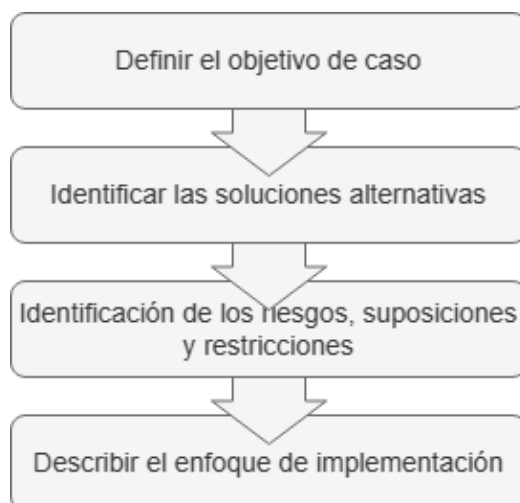
una lista de limitaciones, las cuales son condiciones que impiden o delimitan el trabajo desarrollado en el diseño de la aplicación. Estas restricciones son:

- El diseño del prototipo se enfoca en mostrar las funcionalidades de la aplicación, por lo tanto, este prototipo no cuenta con detalles visuales, como colores o figuras, que la aplicación final sí tiene.
- No se diseña en el sistema un inicio de sesión ni una clasificación de usuarios para delimitar el acceso a funcionalidades del sistema debido al tiempo disponible para desarrollar el proyecto. Además, porque no ha sido solicitado por el BCCR, pero es una funcionalidad que se tiene en cuenta para posibles cambios en el futuro de la aplicación.
- El sistema solo genera un tipo de informe que fue solicitado por el GRC, pero es posible incorporar en este la opción de generar otros informes según las necesidades que presente el GRC y el BCCR.
- La funcionalidad de búsqueda de la aplicación solo permite buscar la información requerida mediante el nombre de los departamentos. No obstante, se considera en el futuro incorporar la alternativa de buscar información por medio de la consulta del nombre de un proceso o un riesgo de TI.

Todos los documentos y componentes diseñados en el apartado 4.2, como los prototipos, diagramas, casos de uso y requerimientos funcionales y no funcionales, son necesarios para elaborar la propuesta de solución necesaria para satisfacer el segundo objetivo específico del proyecto. Este busca diseñar una interfaz que facilite visualizar la información relacionada con los riesgos de TI que afectan a la organización.

### **4.3. Elaboración del caso de negocio**

La fase de elaboración del caso de negocio está conformada por cuatro actividades principales, las cuales se desarrollaron usando instrumentos como entrevistas y revisión documental. Esta fase tiene el objetivo de desarrollar un caso de negocio, el cual explique la factibilidad y viabilidad de desarrollar la aplicación diseñada. El caso de negocio se entrega al GRC para analizar la factibilidad y viabilidad del proyecto y presentar estos datos y el diseño de la aplicación ante la Gerencia del BCCR para solicitar que se acepte el desarrollo del sistema y pedir los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto. En la *Ilustración 24* se presentan las actividades que conforman la fase de diseño de la interfaz.



### **Ilustración 24**

Actividades de la fase de elaboración del caso de negocio

Este apartado posee la función de mostrar los resultados tras la realización de las actividades presentadas en la **Ilustración 24** y el uso de los instrumentos y técnicas definidas.

#### **4.3.1. Definir el objetivo del caso**

La primera etapa de la elaboración del caso se busca definir el objetivo que el caso de negocio pretende cumplir. Para este apartado se utiliza la información obtenida mediante el Apéndice Q. Entrevista semiestructurada 1 y los datos desarrollados en el apartado Entendimiento y análisis de la situación y Diseño de la interfaz. El análisis realizado determina que el caso de negocio busca verificar si la organización tiene los recursos, capacidades y conocimientos necesarios para desarrollar un proyecto, el cual ayude a visualizar la información relacionada con los riesgos de TI. Al considerar esta información se definen los objetivos que el caso de negocio busca cumplir, los cuales son:

- Determinar la viabilidad y factibilidad de desarrollar una solución que permite al GRC visualizar la información necesaria para realizar la gestión de los riesgos de TI.
- Identificar las soluciones alternativas existentes para solucionar el problema que presenta el BCCR relacionada con la visualización de los riesgos de TI.
- Identificar la solución que se recomienda implementar para solucionar los problemas del BCCR.

Determinar la viabilidad y factibilidad del proyecto es importante debido a que, aunque el BCCR sea una institución pública, esta es un negocio y antes de efectuar un proyecto necesita saber si se poseen los recursos necesarios para desarrollarlo y si este brinda beneficios, financieros o no financieros a la organización. Con los objetivos del caso de negocio que se plantearon, se procede a definir los componentes que el caso de negocio debe contener para cumplir con los objetivos que se identifican y analizar e identificar las diferentes soluciones existentes que pueden solucionar el problema presente en el BCCR.

### 4.3.2. Identificar las soluciones alternativas

Este apartado tiene el objetivo de identificar las posibles soluciones que pueden implementarse para solucionar el problema que presenta actualmente el BCCR. Según la información obtenida usando el Apéndice Q. Entrevista semiestructurada 1 y el Apéndice R. Entrevista semiestructurada 2, el GRC desea remediar el problema mediante la implementación de un sistema, el cual permita visualizar la información necesaria para realizar los procesos para gestionar los riesgos de TI.

Se conoce que el GRC desea usar una herramienta para solucionar el problema, entonces, se deben identificar las distintas maneras en las cuales se puede implementar un sistema que satisfaga las necesidades del GRC. Según el análisis realizado se identificaron tres posibles soluciones al problema que presenta el BCCR. En la **Tabla 34** se presentan las soluciones que se identificaron y una descripción de estas.

**Tabla 34**

Soluciones alternativas que se identificaron

Solución	Descripción
<b>Desarrollar un sistema para consultar y visualizar la información necesaria.</b>	Encargar a un equipo de desarrollo elaborar una herramienta que permita visualizar la información que el GRC requiere para gestionar los riesgos de TI que afectan a los procesos del BCCR. Esta herramienta se integra con los sistemas que posee el BCCR y extrae de manera automática la información que necesita la aplicación para realizar sus funciones.
<b>Adquirir un sistema para visualizar la información necesaria.</b>	Buscar en el mercado una aplicación, la cual tenga la capacidad de cumplir con los requerimientos funcionales y no funcionales que posee el GRC y adquirir la herramienta para usarla.
<b>Incorporar un módulo para visualizar la información necesaria.</b>	Implementar dentro de uno de los sistemas que posee el BCCR un módulo, el cual tenga la capacidad de cumplir con los requerimientos que posee el GRC.

Estas soluciones alternativas se analizaron para determinar si es viable y factible desarrollarlas y cuáles satisfacen las necesidades que se presentan en el BCCR. De acuerdo con el análisis realizado se determinó que, de las tres soluciones que se identificaron, una de estas es viable para desarrollar el caso de negocio. Estas son:

### 4.3.3. Desarrollar un sistema para consultar y visualizar la información necesaria

Esto significa que las alternativas de adquirir un sistema para visualizar la información necesaria e incorporar un módulo para observar la información indispensable no son consideradas dentro del caso de negocio. La adquisición de un sistema no se considera una opción viable debido a los costos y los requerimientos del BCCR.

El adquirir una herramienta que cumpla con las necesidades del GRC implica realizar un pago por la licencia de la aplicación o llevar a cabo pagos periódicos para usarla. Además, es necesario buscar una herramienta que cumpla con los requerimientos específicos del GRC y una vez adquirida la herramienta se debe configurar, ingresar los datos necesarios y capacitar al personal para utilizarla y darle mantenimiento.

Sin embargo, el BCCR posee un equipo de desarrollo de sistemas, tiene subcontratadas a diversas empresas de desarrollo de *software* y posee las licencias de herramientas para desarrollar aplicaciones. Por lo tanto, no es recomendable adquirir una herramienta, ya que quiere de más inversión que desarrollar el sistema. Esto se debe a que el BCCR ya posee recursos necesarios para elaborar aplicaciones, además, el sistema deseado debe contar con un total de diez requerimientos funcionales. Por ende, no implica un gasto considerable de tiempo y recursos elaborar la aplicación en lugar de adquirirla.

Otro factor por el cual no se considera adquirir una herramienta son los requerimientos por satisfacer. Las herramientas que se identificaron no cumplían con todos los requisitos funcionales que necesitaba tener el sistema o tenían más funcionalidades de las deseadas, lo que aumenta el costo de la herramienta. Por lo tanto, se definió que adquirir un sistema no era una opción por considerar en el caso de negocio.

Respecto a incorporar un módulo para visualizar la información necesaria, esta opción fue descartada debido al conocimiento que se posee actualmente de las herramientas. En caso de incorporar un módulo en un sistema que utiliza el BCCR, se considera que debe ser en el SAP Hana, en virtud de que este contiene la información que el GRC requiere para gestionar los riesgos de TI.

Sin embargo, según la información adquirida en el Apéndice V. Entrevista semiestructurada 6, actualmente no se posee el conocimiento sobre el sistema SAP Hana como para implementar este tipo de módulo. Además, se realiza un proceso de migración y la entidad tiene establecido que para inicios del año 2024 se dejará de utilizar el sistema SAP Hana y se empezará a utilizar por usar SAP S4 Hana. Por lo tanto, implementar este módulo en SAP Hana no es de utilidad debido a que se dejará de utilizar el sistema. Por este motivo, se define que las opciones por analizar mediante el caso de negocio es desarrollar la herramienta que permita visualizar la información deseada y elaborar un sistema que permite realizar las funciones necesarias por el BCCR, asimismo, tenga la capacidad de actualizar de manera automática los datos que utiliza.

#### **4.3.4. Identificación de los riesgos, suposiciones y restricciones**

Una vez definidas las soluciones alternativas para solucionar el problema que presenta el GRC, se deben identificar los riesgos que pueden afectar a cada solución propuesta. Reconocer estos riesgos es necesario para definir cuán viable es desarrollar el proyecto. Una solución alternativa puede tener bajos costos de implementación, pero puede ser afectada por riesgos con una alta probabilidad e impacto, lo que provoca problemas en la puesta en funcionamiento de la solución y aumenta los recursos necesarios para elaborar el proyecto.

Los riesgos que se identificaron son todos aquellos que afecten el desarrollo de la solución y pueden ser riesgos que se relacionan con las tecnologías que se utilizan, con los datos requeridos, con los requerimientos del proyecto o cualquier otro ámbito que puede afectar implementar la

solución. La **Tabla 35** muestra la plantilla que se utiliza para identificar los riesgos que afectan a cada solución alternativa.

**Tabla 35**

*Para registrar los riesgos de la solución*

Descripción del riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Acciones preventivas
[Descripción breve que explica en qué consiste el riesgo identificado].	[Probabilidad de que el riesgo se materialice]	[Nivel de afectación que provocaría el riesgo en caso de materializarse]	[Medidas que se deben implementar para evitar que el riesgo se materialice o que afecte negativamente el desarrollo de la solución]
Riesgo 1.	Probabilidad del riesgo	Impacto del riesgo	Medidas necesarias para controlar el riesgo
Riesgo 2.	Probabilidad del riesgo	Impacto del riesgo	Medidas necesarias para controlar el riesgo

La probabilidad de que un riesgo se materialice se registra usando las categorías definidas, las cuales son:

- Muy baja (1): el riesgo posee una probabilidad entre 0 % y 20 % de materializarse.
- Baja (2): el riesgo posee una probabilidad entre 21 % y 40 % de materializarse.
- Media (3): el riesgo posee una probabilidad entre 41 % y 60 % de materializarse.
- Alta (4): el riesgo posee una probabilidad entre 61 % y 80 % de materializarse.
- Muy alta (5): el riesgo posee una probabilidad entre 81 % y 100 % de materializarse.

El impacto del riesgo define cómo afectaría el riesgo al proyecto en caso de materializarse, este atributo se categoriza en las siguientes definiciones:

- Muy bajo (1): la materialización del riesgo no implica un problema para el desarrollo del proyecto.
- Bajo (2): la materialización del riesgo afecta el proyecto de manera mínima, el problema causa aumentos en el tiempo de desarrollo y recursos por utilizar no significativos.
- Medio (3): la materialización de riesgo causa problemas moderados en el proyecto, aumenta el tiempo de desarrollo entre una semana y un mes y requiere del presupuesto asignado para la solución de inconvenientes.
- Alto (4): el riesgo causa problemas importantes al proyecto, provoca retrasos de 1 o 6 meses en el proyecto y suele requerir de un replanteo del presupuesto para solucionarlo.

- Muy alto (5): el riesgo es de alto peligro para el proyecto. Este puede causar retrasos de más de 6 meses o el cierre definitivo del proyecto.

El impacto y la probabilidad de los riesgos se representan de manera visual mediante el uso de un mapa de calor. Este mapa permite visualizar cuántos riesgos afectan al proyecto, cuán probables son y el impacto que tiene. En la **Tabla 36** se presenta la matriz para el mapa de calor que se utiliza en el caso de negocio.

**Tabla 36**  
*Mapa de calor de riesgos*

<b>Impacto</b>	<b>Muy alto</b>					
	<b>Alto</b>					
	<b>Medio</b>					
	<b>Bajo</b>					
	<b>Muy bajo</b>					
		<b>Muy baja</b>	<b>Baja</b>	<b>Media</b>	<b>Alta</b>	<b>Muy alta</b>
		<b>Probabilidad</b>				

#### 4.3.5. Describir el enfoque de implementación

En esta fase se definen los componentes que conforman el caso de negocio y que sirven para mostrar a la entidad la información necesaria para determinar si el proyecto es viable y factible para el BCCR y así tomar la decisión de implementar el proyecto. En la **Tabla 37** se presentan los elementos que conforman al caso de negocio.

**Tabla 37**  
*Componentes del caso de negocio*

<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>
<b>Resumen ejecutivo</b>	Este apartado brinda un breve resumen sobre la situación, las complicaciones presentadas y las soluciones que se proponen a la organización.

Componente	Descripción
<b>Problemática</b>	Explica detalladamente el problema que presenta la entidad y que la solución presentada busca solucionar. Además, tiene el objetivo de analizar el entorno que rodea al problema y analizar cómo el problema afecta a la organización
<b>Soluciones alternativas</b>	Presenta la lista de soluciones que se identificaron que pueden satisfacer las necesidades de la organización. Explica componentes de cada solución, como las implicaciones, beneficios, costos, riesgos, factibilidad, problemas y supuestos de este.
<b>Solución recomendada</b>	Este apartado explica las razones por las cuales se define que una de las soluciones alternativas sobresale sobre las demás y debe ser efectuada por la organización.
<b>Enfoque de implementación</b>	Este apartado explica las fases que se deben realizar para desarrollar la propuesta que se seleccionó. Estas fases se dividen en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciación del proyecto.</li> <li>• Planteamiento del proyecto.</li> <li>• Ejecución.</li> <li>• Cierre del proyecto.</li> <li>• Gestión del proyecto</li> </ul>

En la sección de las soluciones alternativas se deben presentar las características que conforman a cada solución, como los beneficios que brindan a la entidad. Estos se presentan usando la plantilla que se muestra en la **Tabla 38**.

**Tabla 38**  
*Beneficios de la solución*

Categoría del beneficio	Descripción	Valor
[Categorías en las cuales se clasifican los beneficios]	[Descripción sobre cómo se beneficia la entidad por implementar la solución]	[Valor monetario que el beneficio brinda a la organización]
Personal		



Categoría del beneficio	Descripción	Valor
Operaciones		
<b>BENEFICIO TOTAL</b>		[Total de beneficios monetarios obtenido de la solución]

Es importante que no todo beneficio brinda un valor monetario a la organización, ya que existen algunos que ayudan a mejorar la calidad de servicios, facilitar el desarrollo de los procesos organizacionales o demás. Estos tipos de beneficios no brindan un valor económico directo, pero provocan que la entidad cumpla con sus objetivos organizacionales y, por consiguiente, obtenga una ganancia monetaria.

Además, es necesario identificar los costos que se deben realizar para implementar la solución presentada a la entidad. Para presentar esta información se utiliza la plantilla que se muestra en la **Tabla 39**.

**Tabla 39**

*Identificación de costos*

Categoría de costo	Descripción	Valor	Tipo de gasto o Costo
[Categorías en las cuales se clasifican los costos]	[Breve descripción que explica el costo necesario para desarrollar el proyecto]	[Valor monetario que representa el costo]	[Clasificación del costo en operacional o capital]

Categoría de costo	Descripción	Valor	Tipo de gasto o Costo
COSTO TOTAL		₡ TOTAL	[Total de gastos que implica desarrollar la solución]

Una vez que se identifican los costos que cada solución significa para la entidad, se determina la factibilidad de desarrollar la solución. Esto se hace valorando cuán posible es para la organización realizar cada una de las acciones necesarias para implementar la solución propuesta. En la **Tabla 40** se presenta la plantilla que se utiliza para documentar la factibilidad del proyecto.

**Tabla 40**  
*Factibilidad de la solución*

Solución	Calificación de factibilidad	Método o técnica de evaluación
[Actividad necesaria para desarrollar la solución]	[Calificación que representa cuán factible es desarrollar la actividad]	[Información que se utiliza para definir la calificación de la factibilidad]

La facilidad de la solución se define mediante una escala del 1 al 5, 1 siendo el mínimo y el 5 el máximo. Esta escala se define de la siguiente forma:

- Factibilidad de valor 1: el desarrollo de la actividad enfrenta serios obstáculos, la organización no posee los recursos necesarios para desarrollar el proceso.
- Factibilidad de valor 2: existen posibilidades de desarrollar el proceso, sin embargo, la cantidad de obstáculos es mayor que la probabilidad de éxito del procedimiento, es necesario hacer cambios para que la actividad sea factible.
- Factibilidad de valor 3: el desarrollo de la actividad es factible, la organización posee los recursos necesarios para desarrollar el proceso. No obstante, existen dificultades dentro del proyecto que pueden comprometer el éxito de la actividad.

- Factibilidad de valor 4: el desarrollo de la actividad tiene un alto grado de factibilidad, la organización posee los recursos y los conocimientos para desarrollar el proceso de manera exitosa, existen pocas dificultades que afectarían el desarrollo del procedimiento.
- Factibilidad de valor 5: existe una alta probabilidad de desarrollar la actividad de manera exitosa, existen desafíos que pueden afectar el desarrollo de la actividad, pero estos son fácilmente solucionables.

Por último, es necesario identificar los problemas que se relacionan con la solución. Estos son situaciones que ocurren en la entidad y que causan complicaciones que pueden afectar el desarrollo de la solución. En la **Tabla 41** se presenta la plantilla que se utiliza para registrar los inconvenientes presentes.

**Tabla 41**  
*Problemas de la solución*

Descripción del problema	Prioridad	Acción requerida para resolver el problema
[Explicación sobre la situación que afecta el desarrollo del proyecto]	[Nivel de relevancia con el cual se debe tratar el problema]	[Medida necesaria para evitar que el problema afecte el desarrollo del proyecto]

La prioridad con la cual se deben tratar los problemas del proyecto se clasifica según las siguientes categorías:

- Baja: es un problema menor. Estos se atienden una vez los demás problemas hayan sido solucionados.
- Media: el problema debe atenderse con prioridad. Sin embargo, si un problema de categoría mayor se materializa, se debe poner una espera en la solución de este problema para atender el otro.
- Alta: el problema debe atenderse de manera inmediata. Este debe atenderse antes de que los demás problemas.

Estos datos permiten definir la viabilidad y factibilidad de la solución presentada al BCCR y estos datos se utilizan por la organización para evaluar si se desarrolla la solución.

## Capítulo V. Propuesta de solución

Este capítulo tiene el objetivo de exponer de manera detallada la solución para el problema que presenta actualmente el BCCR. La propuesta presentada se desarrolló con base en los resultados en el Capítulo 4, el análisis de resultados, la implementación de la metodología de investigación definida en el marco metodológico y el uso de la información presentada en el marco conceptual.

Con el fin de solucionar el problema que presenta el BCCR se plantea el desarrollo de tres componentes que tienen el objetivo de definir cómo implementar la solución definida y medir la factibilidad y viabilidad de la solución. En este capítulo se describen los tres elementos definidos, los cuales conforman la propuesta desarrollada para visualizar la información necesaria para el desarrollo de los procesos que se relacionan con los riesgos de TI, como la identificación y gestión de dichos riesgos.

Los tres elementos que conforman la solución definida son la definición de las fuentes de datos que poseen los datos requeridos por el GRC, las cuales varían entre documentos, páginas web y sistemas de información. El segundo elemento es el diseño de la interfaz que desea obtener el BCCR, el diseño y prototipado de interfaces se explica en detalle en el Capítulo 2. Por último, el tercer elemento es un caso de negocio para verificar la viabilidad y factibilidad de implementar la interfaz diseñada, igualmente, en el Capítulo 2 se explica la definición e información relevante sobre un caso de negocio.

### 5.1. Definición y utilización de las fuentes de datos

El primer entregable que integra la solución determinada para resolver el problema que presenta el BCCR es un informe, el cual identifica las fuentes de datos que contienen la información necesaria para efectuar los procesos que se relacionan con los riesgos de TI y expresa la manera en la cual obtener dicha información. Este informe sirve para definir la información que debe contener la interfaz diseñada y qué proceso se debe realizar para extraer los datos requeridos e ingresarlos en el sistema.

En la **Tabla 42** se presenta un listado de la información que contiene el sistema diseñado y que utiliza para realizar las funciones que requiere el GRC para visualizar la importancia y el impacto de los riesgos de TI.

**Tabla 42**

*Datos requeridos por el sistema*

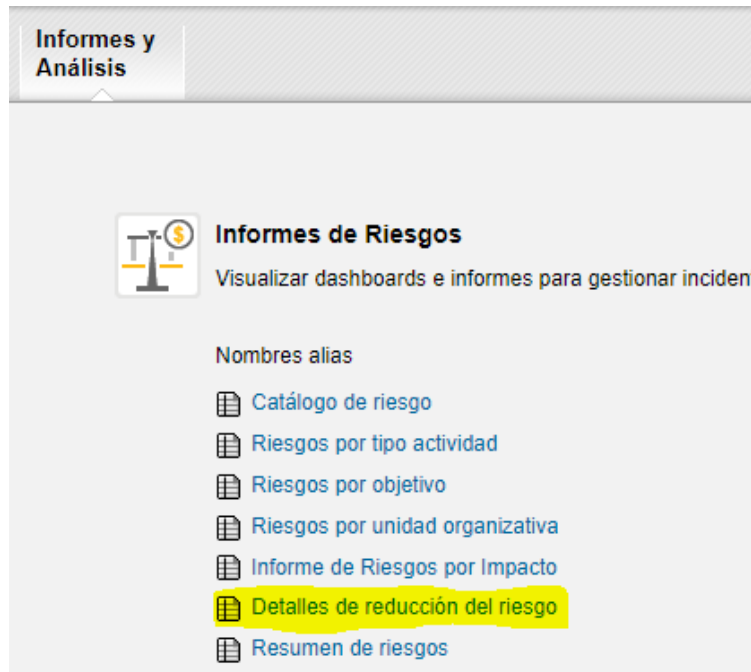
Datos	Descripción
<b>Departamentos del BCCR</b>	Lista de las divisiones y departamentos que conforman el BCCR
<b>Procesos organizacionales del BCCR</b>	Catálogo de los procesos organizacionales que efectúa cada división y departamento del banco y que requieren de una o varias infraestructuras de TI para desarrollarse.

Datos	Descripción
<b>Infraestructuras de TI</b>	Listado de las infraestructuras de TI que utiliza el BCCR para dividir las herramientas y equipos de tecnología de la información en conjuntos según el servicio de TI que brindan.
<b>Riesgos de TI</b>	Catálogo con los riesgos de TI que se identifican por la organización, los cuales en caso de materializarse afectarían el desarrollo de los procesos organizacionales del banco.
<b>Controles de TI</b>	Lista con los controles definidos para evitar la materialización de los riesgos de TI o que los efectos negativos de estos afecten el resultado de los procesos organizacionales del BCCR.

Esta información que contiene el sistema diseñado debe ser extraída de las fuentes de datos que posee el BCCR. Para el desarrollo del prototipo presentado se obtiene la información de las fuentes de datos de manera manual, el GRC debe establecer la periodicidad en la cual se extraerá la información de las fuentes de datos e ingresarla en el sistema y la persona encargada de realizar este proceso.

La fuente de datos principal, de la cual se debe obtener de manera periódica la información que requiere el sistema es el SAP Hana. Desde esta aplicación es necesario descargar el informe que contiene la información necesaria e ingresarla en el sistema diseñado. El usuario debe ingresar en el sistema SAP Hana, dentro de este se debe ingresar en el módulo de SAP GRC y abrir la pestaña de *informes y análisis*, en esta ventana, en el menú llamado *informes de riesgos*, es necesario seleccionar el informe *detalles de reducción del riesgo*. Esta opción descarga el informe que contiene la información que la persona usuaria debe ingresar en el sistema.

En la **Ilustración 25** se muestra el menú desde el cual se debe descargar el informe que contiene la información requerida por el GRC para el funcionamiento correcto del sistema diseñado.



### **Ilustración 25**

Fuente de datos por utilizar

Fuente: BCCR, 2023.

La segunda fuente de datos que se utiliza es la intranet del BCCR, esta se usa para diseñar la interfaz del sistema. Debido a esto, no es necesario importar de manera periódica la información de esta fuente de datos e ingresarla en el sistema. Sin embargo, sí se debe revisar constantemente la estructura organizacional del BCCR y verificar si se efectúa algún cambio entre esta, como la creación de una nueva división o departamento. Esto es necesario para mantener el sistema alineado con la estructura que conforma la organización.

La última fuente de datos que se utiliza es la documentación que el GRC posee documentada de manera interna en los equipos de cómputo que utiliza la entidad. Esta documentación se usa para identificar las infraestructuras de TI que posee el BCCR. Las infraestructuras de TI se ingresan de forma manual al sistema, un usuario debe iniciar el sistema y registrar mediante la interfaz de este las infraestructuras y las relaciones entre estas y los procesos organizacionales.

Al utilizar la información obtenida, se genera un informe para el BCCR, el cual explica los objetivos de desarrollar el sistema diseñado y las fuentes de datos necesarias. Este informe presenta a la organización la lista de las fuentes de datos que se utilizan, la información que se obtiene de cada una de estas fuentes y la manera en la cual se extrae la información para elaborar el prototipo del sistema.

Este informe, además, brinda recomendaciones sobre cómo obtener la información requerida de las fuentes de datos en caso de implementar el sistema propuesto. Estas recomendaciones tienen el objetivo de convertir el proceso de conseguir la información requerida e ingresarla en el sistema en un procedimiento automatizado, para reducir los esfuerzos que debe realizar el personal y asegurar que la información que produce el BCCR con sus procesos y la información que se utiliza en el sistema están alineadas.

Por último, el informe presenta una serie de comentarios, los cuales explican a la entidad la razón por la cual se definió la manera de obtener la información de cada fuente de datos, las situaciones que se consideraron para definir la forma de conseguir la información deseada y diversas maneras en las cuales mejorar la obtención de datos.

En la **Tabla 43** se presenta la lista de las fuentes de datos que se utilizan, la información obtenida de cada fuente, el método para obtener la información y los comentarios sobre las consideraciones y situaciones que afectan a la fuente de datos y al método de obtener la información.

**Tabla 43**

*Informe sobre las fuentes de datos*

Fuente de datos	Datos requeridos	Método de obtención de la información	Comentarios
<b>SAP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista con los departamentos que conforman el BCCR</li> <li>• Listado de los procesos y proyectos del BCCR</li> <li>• Registro de los riesgos de TI de la organización.</li> <li>• Catálogo de controles necesarios para evitar efectos negativos en la organización causados por los riesgos de TI</li> </ul>	<p><b>Método que se utiliza para el prototipo:</b></p> <p>Desde el módulo de SAP GRC se abre el apartado llamado <i>informes y análisis</i> y en la sección de <i>informes de riesgos</i> se descarga el informe <i>detalles de reducción del riesgo</i>. Este informe contiene la información requerida del sistema SAP</p> <p><b>Método recomendado por utilizar:</b></p> <p>Una vez efectuada la migración a SAP S4 Hana, identificar los cubos que contienen la información requerida e integrar la solución con el sistema SAP para extraer de manera periódica los cubos requeridos e ingresarlos en la solución informática.</p>	<p>Para el desarrollo del prototipo se obtiene la información de manera manual, descargando el informe generado por el sistema SAP. Esto se debe a que actualmente el equipo encargado de desarrollar los <i>scripts</i> para la base de datos del SAP está ocupado realizando un proyecto. Por lo tanto, actualmente no tienen la capacidad de atender la solicitud de generar el <i>script</i>.</p> <p>Además, según se tiene entendido, en la actualidad se trabaja para migrar la información del BCCR al sistema SAP S4 Hana. Por consiguiente, se recomienda que una vez realizada la migración a SAP S4 Hana se solicite el desarrollo de un <i>script</i> para extraer los datos requeridos de este sistema para ingresarlos en la interfaz diseñada.</p>
<b>Intranet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura organizacional del BCCR</li> </ul>	<p><b>Método que se utiliza para el prototipo:</b></p> <p>Ingresar a la intranet del BCCR y desde la pestaña de <i>Administración de personal</i> ingresar en la opción de <i>producto</i>. En este apartado se abre la alternativa llamada <i>Tema: estructura de</i></p>	<p>Esta fuente de datos ayuda a obtener la lista de los departamentos y unidades que integran el Banco Central de Costa Rica. Esta información se obtiene desde la intranet debido a que el sistema SAP no genera un informe con esta información.</p>



		<p><i>puestos</i>, desde la cual se descarga el documento <i>Estructura vigente</i>. Además, desde el menú principal de la intranet del BCCR, seleccionar la opción <i>Transparencia institucional</i>. Una vez en esta se ingresa en la opción <i>Información institucional</i>, la cual contiene la estructura organizacional del BCCR y el gobierno corporativo del BCCR.</p> <p><b>Método recomendado por utilizar:</b></p> <p>Una vez efectuada la migración a SAP S4 Hana, identificar los cubos que contienen la información requerida e integrar la solución con el sistema SAP para extraer de manera periódica los cubos requeridos e ingresarlos en la solución informática.</p>	<p>Sin embargo, se conoce que la base de datos del sistema SAP contiene esta información. Por lo tanto, se recomienda que una vez que el equipo encargado de gestionar la base de datos del sistema SAP haya terminado con la migración de sistemas, solicitarle que elabore un <i>script</i>, el cual permita obtener la información de la estructura organizacional de BCCR.</p>
<p><b>Almacenamiento interno de los equipos de cómputo.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de las infraestructuras de TI definidas por el Departamento GRC</li> </ul>	<p><b>Método que utilizar:</b></p> <p>Solicitar a un miembro del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento, preferiblemente al asesor de riesgos de TI</p>	<p>El concepto de infraestructura de TI es utilizado por la División de Servicios Tecnológicos y el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento para tener un mayor control sobre los riesgos que afectan a los equipos y herramientas tecnológicas de la organización. Actualmente, el listado de las infraestructuras de TI solo se encuentra registrado en la documentación generada por el DST y el GRC.</p> <p>Por lo tanto, para obtener esta información es necesario solicitar a un miembro del Departamento GRC que brinde la documentación, la</p>

			<p>cual está almacenada en los equipos de cómputo del departamento.</p> <p>Se recomienda que se documente esta información en un sistema, el cual permita gestionar y consultar estos datos de manera rápida y efectiva, por ejemplo, ServiceNow o SAP S4 Hana.</p>
--	--	--	---

## 5.2. Diseño de la aplicación

El segundo entregable presentado ante el BCCR para solucionar el problema que presenta la organización es el diseño de una interfaz, la cual sirve para ayudar a la entidad a consultar y visualizar la información relevante para los procesos que se relacionan con los riesgos de TI. En este apartado se detalla la propuesta de diseño de la solución que se obtuvo al analizar la información obtenida en los capítulos anteriores. La propuesta está dividida en dos secciones, la primera es el diseño de la base de datos y la segunda el diseño de la aplicación. En este apartado se presentan los diagramas que se utilizan para diseñar, tanto la base de datos como la aplicación.

Para desarrollar el diseño de la aplicación primero es necesario definir las funcionalidades que el sistema debe poseer para satisfacer las necesidades que se presentan en el BCCR. La lista de funcionalidades que efectúa el sistema es:

- Almacenar la información requerida para efectuar los procesos que se relacionan con la gestión de los riesgos de TI.
- Permitir al usuario consultar por cada división que conforma el BCCR.
- Visualizar la lista de departamentos que conforma a cada división del BCCR.
- Consultar el listado de riesgos de TI que afectan a cada uno de los procesos organizacionales que realiza cada departamento del BCCR.
- Visualizar el catálogo de infraestructuras de TI que necesita cada proceso organizacional para ser efectuado de manera adecuada.
- Consultar el catálogo de los controles establecidos para gestionar cada riesgo de TI identificado por el BCCR.
- Permitir al usuario consultar por un departamento en específico y obtener la información relacionada con dicho departamento.
- Brindar la posibilidad de registrar en el sistema nuevas infraestructuras de TI que utilice el BCCR.
- Eliminar del sistema las infraestructuras de TI que la persona usuaria seleccione.
- Permitir al usuario vincular los procesos organizacionales con las infraestructuras de TI que utiliza el proceso.
- Eliminar la relación existente entre un proceso organizacional y una infraestructura de TI que seleccionó la persona usuaria.

El sistema posee esta lista de funciones con el objetivo de solucionar el problema que tiene el BCCR. Estas actividades ayudan al GRC a consultar y visualizar la información requerida para realizar procesos como la identificación y gestión de los riesgos de TI y para explicar a la Gerencia del BCCR la importancia que posee cada riesgo de TI y cómo afecta a la organización.

Estas funcionalidades del sistema se usan para analizar las herramientas existentes en el mercado y definir el tipo de base de datos y la herramienta de desarrollo de *software* necesaria.

Además, sirve para definir la estructura de la base de datos, los atributos y las operaciones que debe tener cada clase que la conforman.

### 5.2.1. Selección de los productos que se utilizan

Una vez definidas las funciones que posee el sistema se establecen las herramientas en el ámbito de *software* necesarias para elaborar la aplicación propuesta. El BCCR tiene las licencias de las herramientas que brinda Microsoft, las cuales se utilizan para desarrollar la aplicación y usarlas ayuda a prevenir futuros problemas de compatibilidad entre los sistemas de BCCR. Además, el BCCR ya posee experiencia utilizando las herramientas de Microsoft, por lo tanto, la organización cuenta con el personal y el conocimiento necesario para elaborar la aplicación propuesta. Al considerar estos factores se definen las herramientas que se emplean en el proyecto, las cuales se presentan en la **Tabla 44**.

**Tabla 44**  
*Herramientas que se seleccionaron*

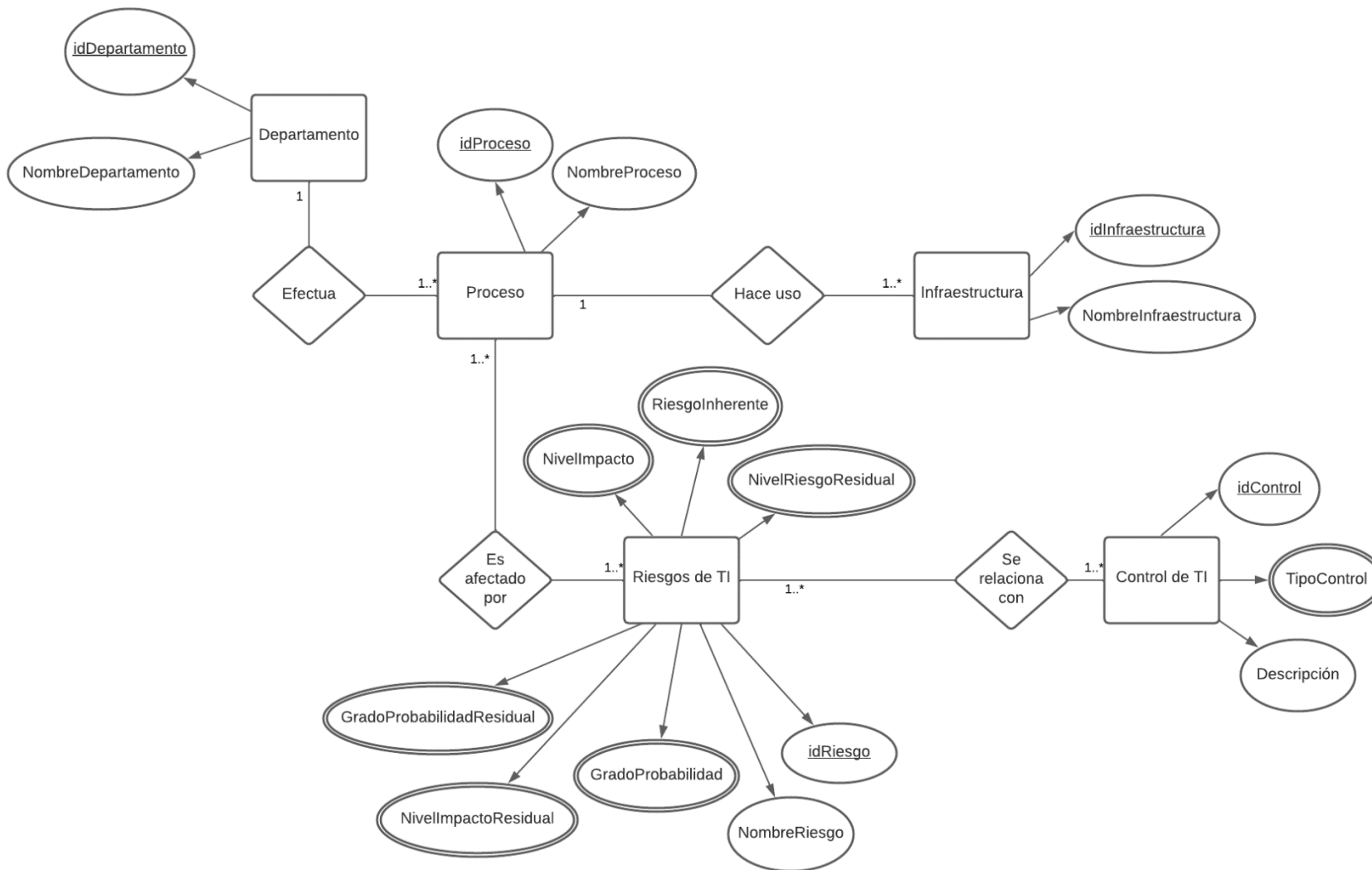
Producto	Razón de uso
Microsoft SQL Server	Motor de base de datos que sirve para almacenar la información que requiere el sistema para efectuar sus funcionalidades.
Microsoft C#	Lenguaje de programación que se utiliza para desarrollar la aplicación y brindar al usuario las funcionalidades que requiere.
Microsoft Visual Studio	Motor de desarrollo que se utiliza para desarrollar el código que conforma a la aplicación.

Respecto a la instalación de estas herramientas en los equipos de cómputo del BCCR, es necesario destacar que estas deben ser instaladas, de manera que el motor de base de datos tenga la capacidad de comunicarse con el sistema elaborado con el motor de desarrollo. La forma en la cual se almacena la base de datos y la aplicación desarrollados depende de la conveniencia del BCCR. Lo importante es que los almacenen de forma que estos tengan la habilidad de interactuar entre ellos y que los desarrolladores cuenten con el acceso necesario para ingresar y modificar el sistema.

### 5.2.2. Diseño de la base de datos

Para almacenar la información que utiliza la aplicación para efectuar sus funcionalidades y la que genera la propia aplicación se usa una base de datos. Como se menciona en la **Tabla 44**, esta base de datos se elabora con la herramienta SQL Server, lo que significa que es una relacional. Por lo tanto, para elaborar la base de datos se requieren de diagramas que ayuden a definir la estructura y composición de esta.

Para este proyecto se diseñó la base de datos usando el diagrama de entidad-relación y el diagrama relacional. En la **Ilustración 26** se presenta el diagrama de organización-relación desarrollado para definir las entidades que conforman la base de datos, los elementos que componen a cada entidad y la relación existente entre cada una de estas.



**Ilustración 26**  
Diagrama entidad-relación

El diagrama entidad-relación desarrollado presenta las siguientes entidades, las cuales sirven para organizar y documentar la información que utiliza y genera la aplicación:

- Departamento: esta entidad almacena los departamentos que conforman al BCCR.
- Proceso: estos son los procesos que desarrolla el BCCR para cumplir con sus objetivos y metas organizacionales y satisfacer las necesidades de sus clientes.
- Riesgo de TI: documenta los riesgos que el BCCR ha identificado, los cuales afectarían específicamente a los equipos y sistemas de tecnología de información que utiliza la entidad. En caso de que un riesgo de TI se materialice este provocaría un efecto negativo en los procesos organizacionales del banco, lo que reduce la satisfacción de los clientes o afecta la continuidad del negocio.
- Infraestructura: es el conjunto de componentes de tecnología de información que sirven como base para los servicios de TI que brinda y utiliza el BCCR.
- Control de TI: son las metodologías y acciones diseñadas por la organización las cuales se implementan para evitar que los riesgos de TI se materialicen o en caso de que sucedan no afecten la continuidad del negocio.

Este diagrama también sirve para visualizar a la multiplicidad existente entre cada entidad, la multiplicidad muestra el número de instancias de una organización que se relacionan con las instancias de otra entidad. La multiplicidad entre las entidades que conforman la base de datos es en su mayoría del tipo uno a varios. En la **Tabla 45** se muestra la multiplicidad de la relación existente entre cada tabla de la base de datos.

**Tabla 45**  
*Multiplicidad de las relaciones de la base de datos*

Relación	Tipo de relación	Descripción
<b>Departamento-Proceso</b>	Uno a varios	Cada departamento que conforma al BCCR realiza uno o más procesos organizacionales que son necesarios para cumplir con los objetivos de la organización.
<b>Proceso-Infraestructura</b>	Uno a varios	Los procesos registrados en el sistema requieren usar una o más infraestructuras de TI para ser efectuados de la manera deseada por el BCCR.
<b>Proceso-RiesgoTI</b>	Uno a varios	Cada proceso organizacional que utiliza una infraestructura de TI posee una lista de uno o varios riesgos, los cuales pueden materializarse y afectar la realización del procedimiento.

Relación	Tipo de relación	Descripción
<b>RiesgoTI-ControlTI</b>	Uno a varios	Para gestionar los riesgos de TI, cada uno de estos posee uno o más controles que sirven para evitar la materialización del riesgo o reducir los efectos negativos que estos tienen sobre la organización.

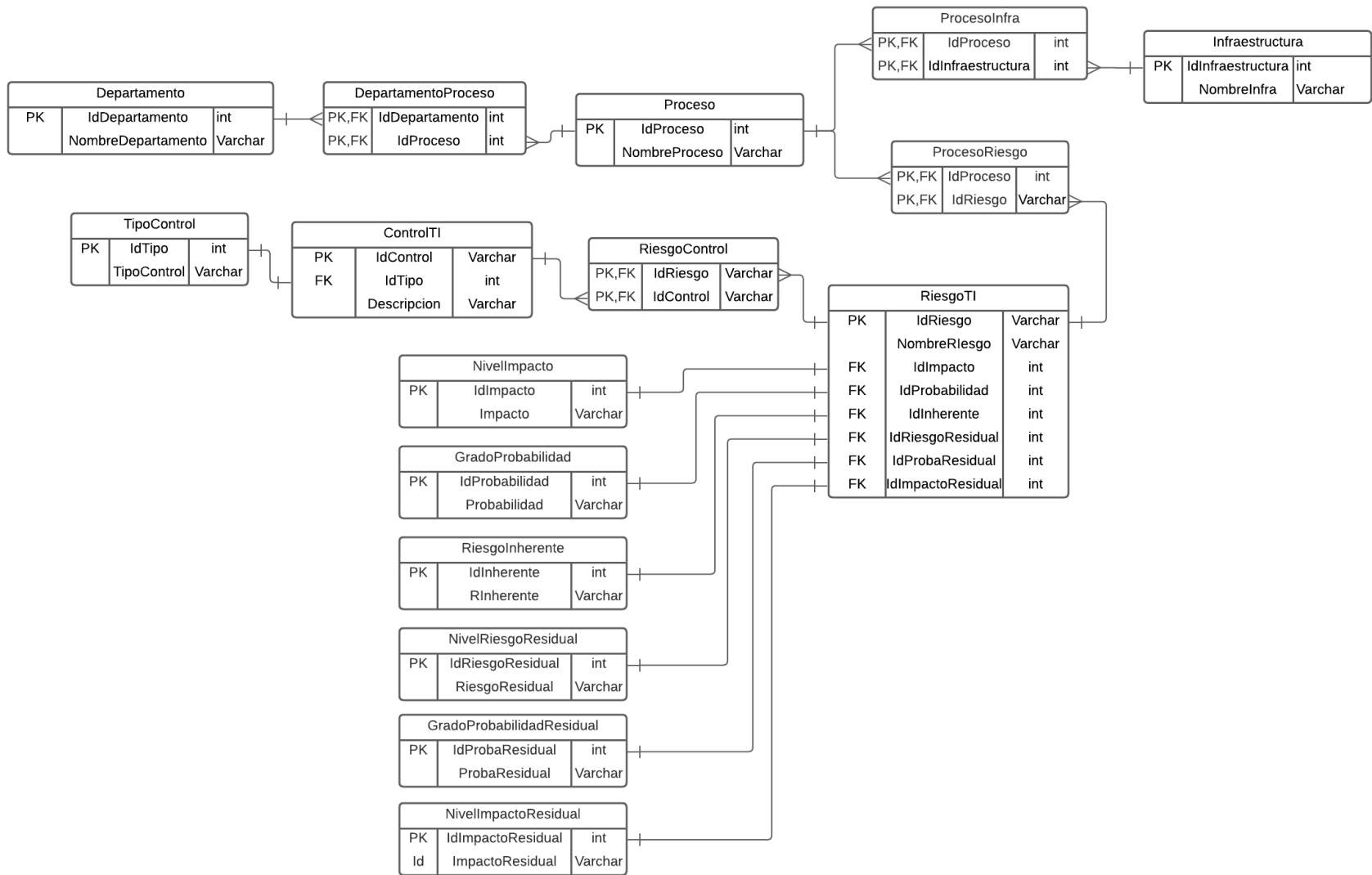
Una vez definidas las entidades que conforman la base de datos, los elementos que posee cada entidad y la relación existente entre cada una de estas, se realizó el modelo relacional de la base de datos. Este modelo define las tablas que conforman la base de datos, los elementos que contiene cada tabla, el tipo de dato de cada elemento, las llaves primarias y secundarias de cada tabla y cómo se relacionan las tablas de la base de datos.

Este diagrama sirve como una guía para elaborar la base de datos, además, permite visualizar y analizar cómo funciona y de qué forma almacena la información. La base de datos se diseñó de manera que se sigan las reglas de la normalización. Este tipo de diseño da la posibilidad de entender el funcionamiento de la base de datos de forma fácil, minimiza la redundancia de datos y facilita su gestión.

Las tablas que integran la base de datos están conformadas principalmente por las entidades que se identificaron mediante la realización del diagrama entidad-relación. Sin embargo, para asegurar una gestión adecuada de la información, se crean tablas para los datos multivalor que poseen las entidades, por ejemplo, los procesos deben estar relacionados con una o varias infraestructuras. Para documentar esta relación de manera adecuada se procede a guardar en tablas diferentes los datos de los procedimientos y de las infraestructuras y se crea una tercera tabla, la cual se encarga de almacenar la relación existente entre cada proceso e infraestructura de TI.

Otro elemento considerado en la normalización de la base de datos son los atributos que poseen una serie de datos definidos. Por ejemplo, los riesgos de TI tienen un nivel de impacto, el cual está clasificado en muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. Si se registra el nivel de impacto en la misma tabla que los riesgos de TI, hay una posibilidad de que se registre un nivel de impacto que no existe o que haya errores gramaticales en el nivel de impacto de los riesgos, lo que causa duplicación de la información de la base de datos y dificulta su gestión.

Para evitar esta situación se generó una tabla, la cual contiene los diferentes niveles de impacto de los riesgos de TI y en la tabla que almacena los riesgos se documenta la id de la instancia que almacena el nivel de impacto correspondiente. Esto reduce la probabilidad de fallos al registrar información y al gestionar la base de datos. En la **Ilustración 27** se presenta el diagrama relacional desarrollado para definir la estructura de la base de datos, incluidas las tablas, campos y relaciones que la conforman.



**Ilustración 27**  
Diagrama relacional



Este diagrama sirve como el modelo lógico que se utiliza para elaborar la base de datos, además, permite visualizar y analizar cómo funciona y de qué forma almacena la información. La base de datos se diseñó, de manera que se sigan las reglas de la normalización, este tipo de diseño da la posibilidad de entender el funcionamiento de la base de datos de forma fácil, minimiza la redundancia de datos y facilita su gestión. En la **Tabla 46** se presentan las tablas que conforman la base de datos y se describe el funcionamiento de cada una de estas y los atributos que las conforman.

**Tabla 46**

*Descripción de las tablas que conforman la base de datos*

<b>Nombre de la tabla</b>	<b>Descripción</b>
<i>Departamento</i>	<p>Esta tabla almacena los datos de cada departamento que conforma al BCCR. A continuación, se describen los atributos que integran esta tabla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdDepartamento:</b> es el identificador único de la tabla Departamento, el cual sirve para registrar, consultar y gestionar cada departamento registrado en el sistema. Esta llave permite relacionar a los departamentos con los procesos organizacionales que desarrollan.</li> <li>• <b>NombreDepartamento:</b> este atributo indica el nombre que el BCCR le asignó a cada departamento de la organización.</li> </ul>
<i>Proceso</i>	<p>La tabla Proceso sirve para documentar los procesos que desarrolla el BCCR para cumplir con sus objetivos organizacionales y que requieren usar tecnologías de información para desarrollarse. Los atributos que conforman esta tabla son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdProceso:</b> identificador único que se utiliza para registrar, consultar y gestionar cada uno de los procesos que se registran en la tabla. Este atributo sirve como la llave primaria de la tabla y se usa para relacionar los procedimientos con los departamentos que se encargan de desarrollarlo, las infraestructuras de TI que se emplean durante la ejecución del proceso y los riesgos tecnológicos que afectan a este.</li> <li>• <b>NombreProceso:</b> nombre que el BCCR le asignó a cada proceso para identificarlo y describir el objetivo que dicho procedimiento ayuda a cumplir.</li> </ul>
<i>DepartamentoProceso</i>	<p>Esta tabla registra la relación existente entre cada departamento del BCCR con cada uno de los procesos organizacionales registrados en el sistema. Los atributos que conforman la tabla son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdDepartamento:</b> identificador único de cada departamento que conforma al BCCR.</li> </ul>

<b><i>Nombre de la tabla</i></b>	<b>Descripción</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdProceso:</b> identificador único que sirve para identificar a cada uno de los procesos organizacionales que desarrolla el BCCR.</li> </ul> <p>Ambos atributos, el <b>IdDepartamento</b> e <b>IdProceso</b>, sirven como llave primaria de la tabla y para registrar la relación existente entre un departamento y un proceso en específico.</p>
<i>Infraestructura</i>	<p>La tabla de infraestructura registra cada una de las infraestructuras de TI que posee el BCCR y que utiliza para brindar los servicios de TI que usan los clientes de la organización y el propio BCCR. Los atributos que conforman esta tabla son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdInfraestructura:</b> es el identificador único que se utiliza como llave primaria de la tabla. Este sirve para registrar y gestionar las infraestructuras de TI dentro de la base de datos.</li> <li>• <b>NombreInfra:</b> este es el nombre que el BCCR designa a cada infraestructura de TI para diferenciar cada una de estas y entender los servicios que brinda cada una.</li> </ul>
<i>ProcesoInfra</i>	<p>Esta tabla registra la relación que existe entre cada proceso organizacional y cada infraestructura de TI que posee el BCCR. Los atributos que conforman la tabla son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdProceso:</b> identificador único que se utiliza para gestionar cada proceso registrado en el sistema.</li> <li>• <b>IdInfraestructura:</b> identificador único que sirve para administrar las infraestructuras de TI documentadas en la base de datos.</li> </ul> <p>Ambos atributos sirven como llave primaria y tienen la función de registrar la relación que existe entre cada proceso organizacional y cada infraestructura de TI que utiliza el banco.</p>
<i>RiesgoTI</i>	<p>Esta registra los riesgos que se identifican que en caso de materializarse afectarían a las tecnologías de información que utiliza el BCCR. Los atributos de esta tabla son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdRiesgo:</b> es el identificador único que el BCCR otorga a cada riesgo de TI para identificarlos y gestionarlos. Este atributo funciona como la llave primaria de la tabla, para gestionar de manera adecuada la información almacenada en la base de datos.</li> <li>• <b>NombreRiesgo:</b> este atributo documenta una breve descripción de cada riesgo de TI que sirve para entender cómo afectan los riesgos a la organización.</li> </ul>

<i>Nombre de la tabla</i>	<b>Descripción</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdImpacto:</b> este atributo sirve como una llave foránea y para vincular cada riesgo con la tabla que almacena los niveles de impacto en los cuales se clasifican los riesgos que se identifican.</li> <li>• <b>IdProbabilidad:</b> este atributo se utiliza como llave foránea y sirve para relacionar a los riesgos con la tabla que almacena los grados de probabilidad de que un riesgo se materialice.</li> <li>• <b>IdInherente:</b> este se utiliza como una llave foránea. Este almacena un identificador que se usa para vincular los riesgos de TI con otra tabla, la cual almacena las clasificaciones de riesgo inherente que determinó el BCCR.</li> <li>• <b>IdRiesgoResidual:</b> atributo que se utiliza de llave foránea para relacionar a los riesgos de TI con la tabla que almacena los niveles de riesgos residuales que posee cada riesgo.</li> <li>• <b>IdProbaResidual:</b> atributo que sirve para relacionar mediante una llave foránea a los riesgos de TI con la tabla que contiene niveles de probabilidad residual que posee cada riesgo tecnológico.</li> <li>• <b>IdImpactoResidual:</b> este atributo almacena el identificador que sirve para vincular los riesgos de TI con los niveles de impacto residual registrados en otra tabla. Esto se realiza utilizando el atributo como llave foránea.</li> </ul>
<i>ProcesoRiesgo</i>	<p>Esta tabla sirve para registrar cuáles son los riesgos que afectan a cada proceso organizacional que desarrolla el BCCR. La tabla está compuesta por los atributos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdProceso:</b> indicador único que sirve para determinar el proceso con el cual se relacionan los riesgos tecnológicos.</li> <li>• <b>IdRiesgo:</b> indicador que se utiliza para relacionar un riesgo en específico con los departamentos encargados de desarrollarlo.</li> </ul> <p>En esta tabla el <b>IdProceso</b> e <b>IdRiesgo</b> funcionan como la llave primaria de la tabla y sirven para documentar cuáles riesgos afectan a cada proceso organizacional del BCCR.</p>
ControlTI	<p>Tabla que se utiliza para documentar los controles que el BCCR debe ejecutar para evitar que un riesgo se materialice o que, en caso de hacerlo, este no afecte el desarrollo de los procesos organizacionales ni la continuidad del negocio. Los atributos que conforman la tabla son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdControl:</b> Identificador único que se utiliza como llave primaria, el cual sirve para identificar y gestionar cada control definido por el BCCR.</li> </ul>

<b><i>Nombre de la tabla</i></b>	<b>Descripción</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdTipo:</b> Identificador que se utiliza como llave foránea para vincular los controles con la tabla que almacena los tipos de controles que usa el BCCR</li> <li>• <b>Descripción:</b> atributo que almacena una breve descripción sobre las acciones por desarrollar para controlar los riesgos tecnológicos.</li> </ul>
<i>TipoControl</i>	<p>Tabla que sirve para documentar los tipos de controles que utiliza el BCCR para evitar efectos negativos provocados por la materialización de los riesgos de TI. Sus atributos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdTipo:</b> Identificador único que se utiliza para gestionar los tipos de controles y que, además, este atributo sirve como llave primaria, la cual vincula los controles que utiliza el BCCR con el tipo al que corresponde.</li> <li>• <b>TipoControl:</b> describe el tipo de control que se utiliza para gestionar los riesgos de TI.</li> </ul>
<i>RiesgoControl</i>	<p>Esta tabla sirve para vincular los riesgos de TI con los controles necesarios para evitar los efectos negativos que estos provocan. Los atributos que conforman la tabla son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdRiesgo:</b> Identificador que se utiliza para seleccionar el riesgo que se gestiona mediante los controles efectuados por el BCCR.</li> <li>• <b>IdControl:</b> Identificador que sirve para vincular el riesgo de TI con el control necesario para evitar los efectos negativos causados por este.</li> </ul> <p>En esta tabla el <b>IdRiesgo</b> e <b>IdControl</b> funcionan como la llave primaria de la tabla y sirven para documentar los controles necesarios para administrar cada riesgo de TI.</p>
<i>NivelImpacto</i>	<p>Tabla que sirve para almacenar las categorías que utiliza el BCCR para clasificar los riesgos según el nivel de impacto que estos tienen en la organización. Los atributos de esta tabla son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdImpacto:</b> Identificador que se utiliza para gestionar los niveles de impacto registrados y que se emplea como llave primaria para vincular los riesgos de TI con su nivel de impacto correspondiente.</li> <li>• <b>Impacto:</b> descripción que define las categorías establecidas por el BCCR que usa para clasificar los riesgos.</li> </ul>

<b>Nombre de la tabla</b>	<b>Descripción</b>
<i>GradoProbabilidad</i>	<p>Tabla que sirve para almacenar las categorías que utiliza el BCCR para clasificar los riesgos según la probabilidad que posee cada riesgo de materializarse. Los atributos de esta tabla son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdProbabilidad:</b> Identificador que se utiliza para gestionar los grados de probabilidad registrados y que se emplea como llave primaria para vincular los riesgos de TI con su posibilidad correspondiente.</li> <li>• <b>Probabilidad:</b> descripción que define las categorías establecidas por el BCCR que usa para clasificar los riesgos.</li> </ul>
<i>RiesgoInherente</i>	<p>Tabla que sirve para almacenar las categorías que utiliza el BCCR para clasificar los riesgos según el riesgo inherente que representa cada riesgo para la organización. Los atributos de esta tabla son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdInherente:</b> Identificador que se utiliza para gestionar los niveles de riesgo inherente registrados y que se emplea como llave primaria para vincular los riesgos de TI con su respectivo nivel de riesgo inherente.</li> <li>• <b>RInherente:</b> descripción que define las categorías establecidas por el BCCR que usa para clasificar los riesgos.</li> </ul>
<i>NivelRiesgoResidual</i>	<p>Tabla que sirve para almacenar las categorías que utiliza el BCCR para clasificar los riesgos según el nivel de riesgo residual que estos tienen en la organización. Los atributos de esta tabla son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdRiesgoResidual:</b> Identificador que se utiliza para gestionar los niveles de riesgo residual registrados y que se usa como llave primaria para vincular los riesgos de TI con su respectivo riesgo residual.</li> <li>• <b>RiesgoResidual:</b> descripción que define las categorías establecidas por el BCCR que utiliza para clasificar los riesgos.</li> </ul>
<i>GradoProbabilidadResidual</i>	<p>Tabla que sirve para almacenar las categorías que utiliza el BCCR para clasificar los riesgos según la probabilidad residual que posee cada riesgo. Los atributos de esta tabla son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdProbaResidual:</b> Identificador que se utiliza para gestionar los grados de probabilidad residual registrados y que se emplea como llave primaria para vincular los riesgos de TI con su respectiva posibilidad residual.</li> <li>• <b>ProbaResidual:</b> descripción que define las categorías establecidas por el BCCR que usa para clasificar los riesgos.</li> </ul>

<b>Nombre de la tabla</b>	<b>Descripción</b>
<i>NivelImpactoResidual</i>	<p>Tabla que sirve para almacenar las categorías que utiliza el BCCR para clasificar los riesgos según el nivel de impacto residual que estos tienen en la organización. Los atributos de esta tabla son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IdImpactoResidual:</b> Identificador que se utiliza para gestionar los niveles de impacto residual registrados y que se emplea como llave primaria para vincular los riesgos de TI con su nivel de impacto residual correspondiente.</li> <li>• <b>ImpactoResidual:</b> descripción que define las categorías establecidas por el BCCR que usa para clasificar los riesgos.</li> </ul>

Una vez diseñado el modelo lógico que sirve para definir la estructura de la base de datos por implementar, se procedió a diseñar el proceso necesario para ingresar la información requerida por el sistema en la base de datos.

### 5.2.3. Diseño del proceso de extracción, transformación y carga de datos (ETL)

Para que el sistema diseñado elabore las funciones requeridas por el BCCR se necesita obtener la información de las fuentes de datos del BCCR y organizarla de manera que sea posible ingresarla en la base de datos y gestionarla. El diseño ETL tiene el objetivo de definir la forma de extraer la información que requiere el sistema, la cual se obtiene de un documento de Microsoft Excel.

Como se define en el apartado de definición y utilización de las fuentes de datos, la información que se debe exportar al sistema de manera periódica proviene de un único documento de Microsoft Excel obtenido del sistema SAP Hana que posee el BCCR. Como no es necesario obtener información de más de un documento, no se requiere realizar una transformación de datos al cual permita gestionar información de distintas fuentes de datos.

Además, en el apartado de selección de los productos utilizados, se define que las herramientas por utilizar son SQL Server, como el motor de base de datos, C# como el lenguaje de programación y Visual Studio como el motor de desarrollo. Estas herramientas poseen la capacidad de integrarse e intercambiar información fácilmente, debido a que pertenecen a un mismo proveedor.

Por lo tanto, el proceso de ETL no necesita que se transforme la información de la fuente de datos que se utiliza ni desarrollar un método para integrar la información, debido a que se emplea una única fuente de datos. La información contenida en el documento de Microsoft Excel se ingresa en la base de datos por medio de la propia aplicación diseñada, la cual usa los enlaces nativos que existen entre C# y SQL Server para leer la información contenida en el archivo de Microsoft Excel e ingresarla en la base de datos mediante los métodos desarrollados dentro de la aplicación, las funciones y los procedimientos almacenados desarrollados dentro de la base de datos.

La información debe ingresarse en el sistema por un usuario de manera manual, la periodicidad en la cual se realiza este proceso depende de las necesidades y decisiones que tome el

Departamento GRC, encargado de gestionar y utilizar la aplicación diseñada. Para ingresar la información en la aplicación diseñada se debe considerar un requisito previo que consiste en ingresar en el sistema SAP Hana del BCCR y desde la pestaña de *informes y análisis* descargar e informe llamado *detalles de reducción del riesgo*. Este es el informe que se debe ingresar en el sistema para poblar la base de datos. Se debe destacar que una vez descargado el informe, no es necesario realizar modificaciones en la información que este contiene, no se debe eliminar información, cambiar el nombre de columnas o alterar el orden de estas.

Una vez establecido cómo se ingresa la información en el sistema y el modelo lógico que define la estructura de la base de datos, se realiza el proceso de diseño de la interfaz de la aplicación que requiere el BCCR para visualizar la información necesaria para gestionar los riesgos de TI.

#### **5.2.4. Diseño del sistema**

El GRC desea presentar ante la Gerencia del BCCR la solicitud de desarrollar la herramienta para visualizar los riesgos tecnológicos que afectan a la organización. Al considerar este objetivo, se define que el GRC requiere de un diseño, el cual se enfoque en permitir al GRC y a la Gerencia del BCCR observar las funciones que tiene la aplicación y los beneficios que esta brindaría a la entidad.

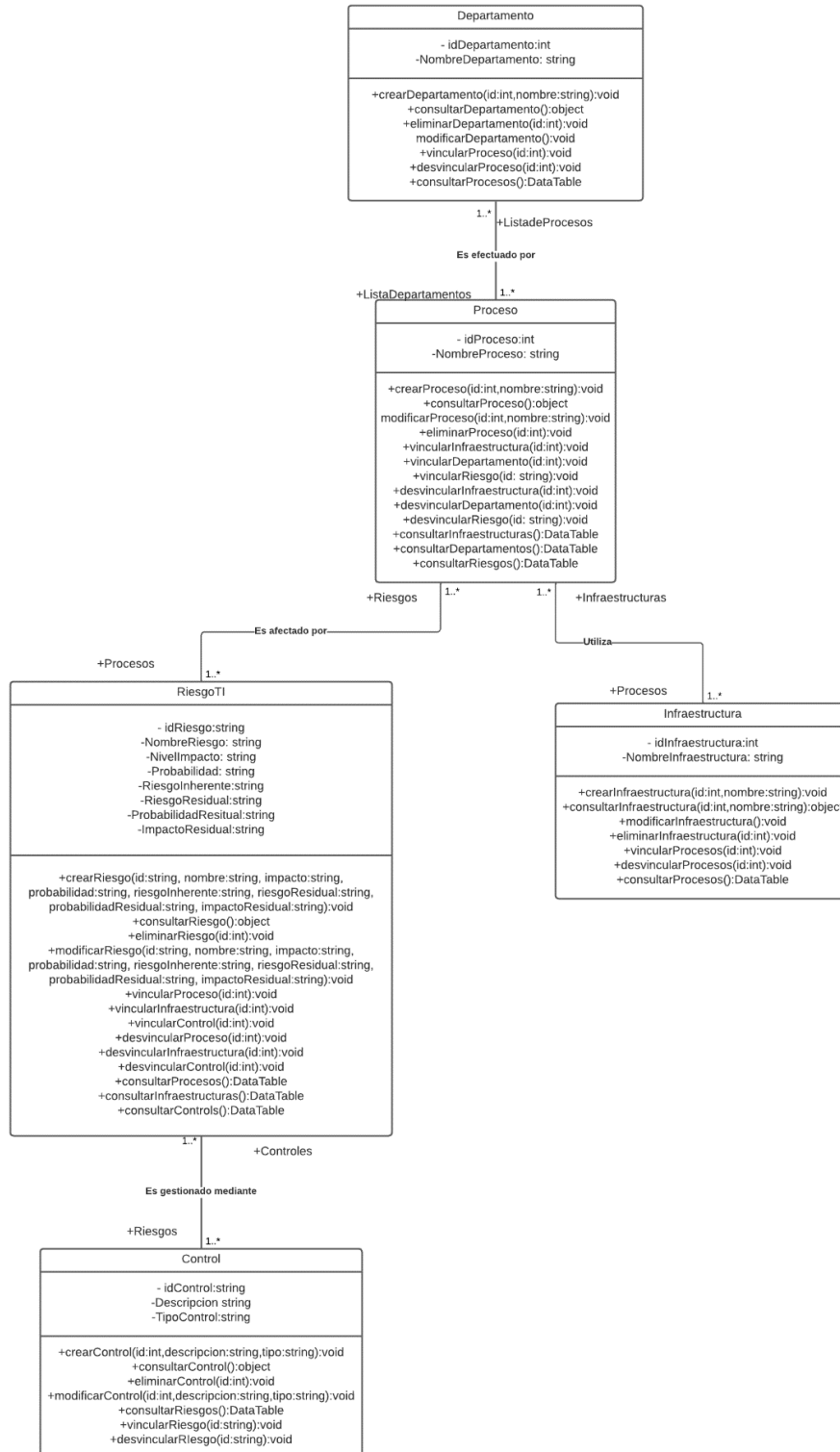
Por lo tanto, en el desarrollo del diseño del sistema, los esfuerzos se enfocaron en generar diagramas y documentos, los cuales explican en menor detalle la estructura interna que conforma la aplicación, pero que muestran con mayor detalle las funciones que la aplicación permite realizar. Con la situación del proyecto y las solicitudes del GRC analizadas y entendidas, se define que para el diseño de la aplicación deseada se utilizan los siguientes documentos:

- Diagrama de clases.
- Diagrama de actividad.
- Prototipo de baja fidelidad.
- Prototipo de alta fidelidad.

Estos diagramas y prototipos permiten que la Gerencia del BCCR entienda, mediante una representación visual, la propuesta que el GRC desea implementar.

##### **5.2.4.1. Diagrama clases**

El diagrama de clases ayuda a definir las clases que conforman la aplicación, las variables y métodos que utiliza cada clase y la relación existente entre cada una de estas. Es importante destacar que este diagrama contiene las clases que forman la capa lógica de negocio. En la *Ilustración 28* se presenta el diagrama de clases que define la estructura de la capa de negocios de la aplicación que se propone al BCCR.



**Ilustración 28**  
Diagrama de clases



Como complemento a este diagrama se presenta una breve descripción de cada clase presentada en la **Ilustración 28**.

#### *5.2.4.1.1. Departamento*

Clase concreta que define las características de los objetos que contienen la información de los departamentos del BCCR.

#### *5.2.4.1.2. Proceso*

Clase concreta que contiene la información de los procesos desarrollados por el BCCR. Además, contiene la lista de infraestructuras, riesgos y departamentos que se relacionan con cada proceso.

#### *5.2.4.1.3. Infraestructura*

Clase concreta que almacena la información relacionada con las infraestructuras de TI del BCCR, como las listas de procesos que utilizan las diferentes infraestructuras de la organización.

#### *5.2.4.1.4. RiesgoTI*

Clase concreta que contiene la información relacionada con los riesgos de TI que se identifican por la organización.

#### *5.2.4.1.5. Control*

Clase concreta que almacena la información de los controles que utiliza el BCCR para gestionar los riesgos de TI que afectan a la organización.

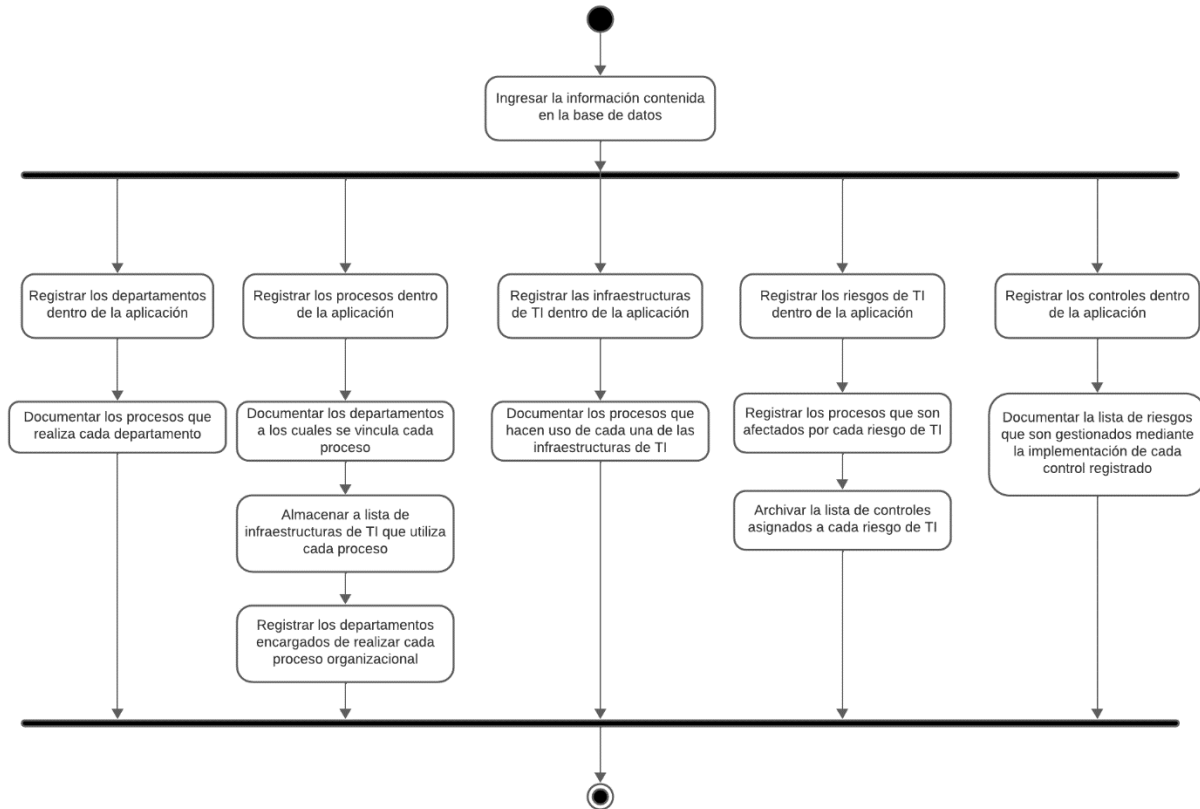
Con la capa de negocios de la aplicación definida, se utilizaron los diagramas de actividad para visualizar el funcionamiento de los métodos que contiene cada tabla de la aplicación.

### **5.2.4.2. Diagrama de actividad**

Los diagramas de actividad se utilizan para visualizar el funcionamiento que tiene el sistema en el momento de efectuar las funciones que poseen las clases que conforman la aplicación. Para el desarrollo de estos diagramas se seleccionaron los procesos de la aplicación que tienen una mayor relevancia y complejidad. En el siguiente apartado se presentan los diagramas de actividades desarrollados.

#### *5.2.4.2.1. Poblar la aplicación con la información requerida*

Este proceso consiste en ingresar la información almacenada en la base de datos diseñada dentro del sistema. Esta información es necesaria para usar las demás funciones que posee el sistema. Esta actividad requiere utilizar diversos métodos que contienen las clases de departamento, procedimiento, infraestructura, riesgo y control. En la **Ilustración 29** se presenta el diagrama de actividad de este proceso.

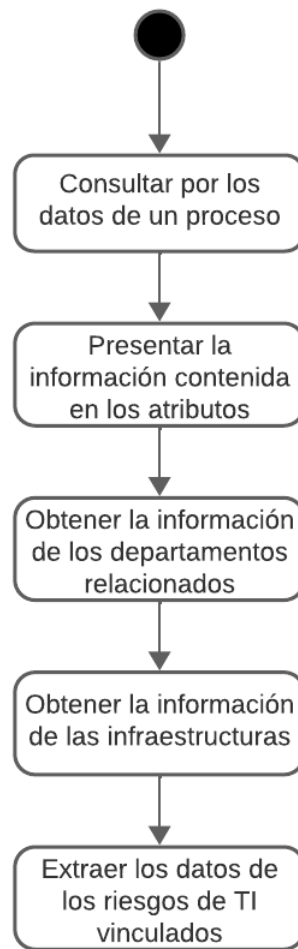


**Ilustración 29**

Diagrama del proceso para registrar la información requerida por el sistema

*5.2.4.2.2. Consultar la información relacionada con un departamento*

El proceso para consultar la información que posee un departamento requiere usar los métodos que ayudan a mostrársela al usuario, así como los elementos que se relacionan con este, como las infraestructuras, los departamentos y procesos. La **Ilustración 30** muestra el diagrama de actividad correspondiente a este procedimiento.

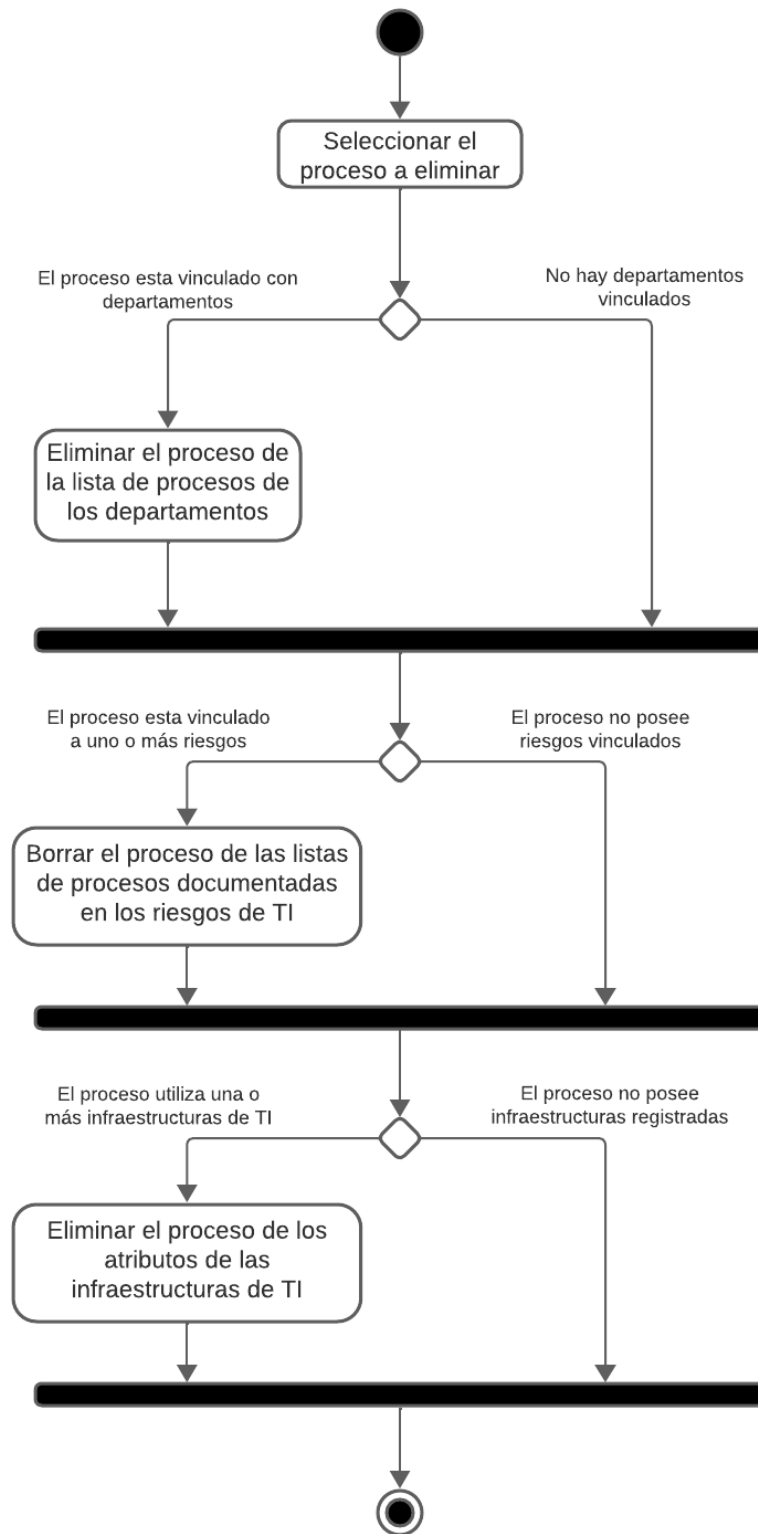


**Ilustración 30**

Proceso para visualizar la información de un procedimiento

*5.2.4.2.3. Eliminar un proceso*

Este proceso consiste en eliminar un objetivo de tipo proceso, el cual contiene la información de un proceso que desarrolla el BCCR. Para realizarlo es necesario usar la clase proceso, la clase departamento, infraestructura y riesgo TI. En la **Ilustración 31** se presenta el diagrama de actividad de este proceso.



**Ilustración 31**  
Proceso para eliminar un proceso del sistema

### 5.2.4.3. Diseño de la interfaz

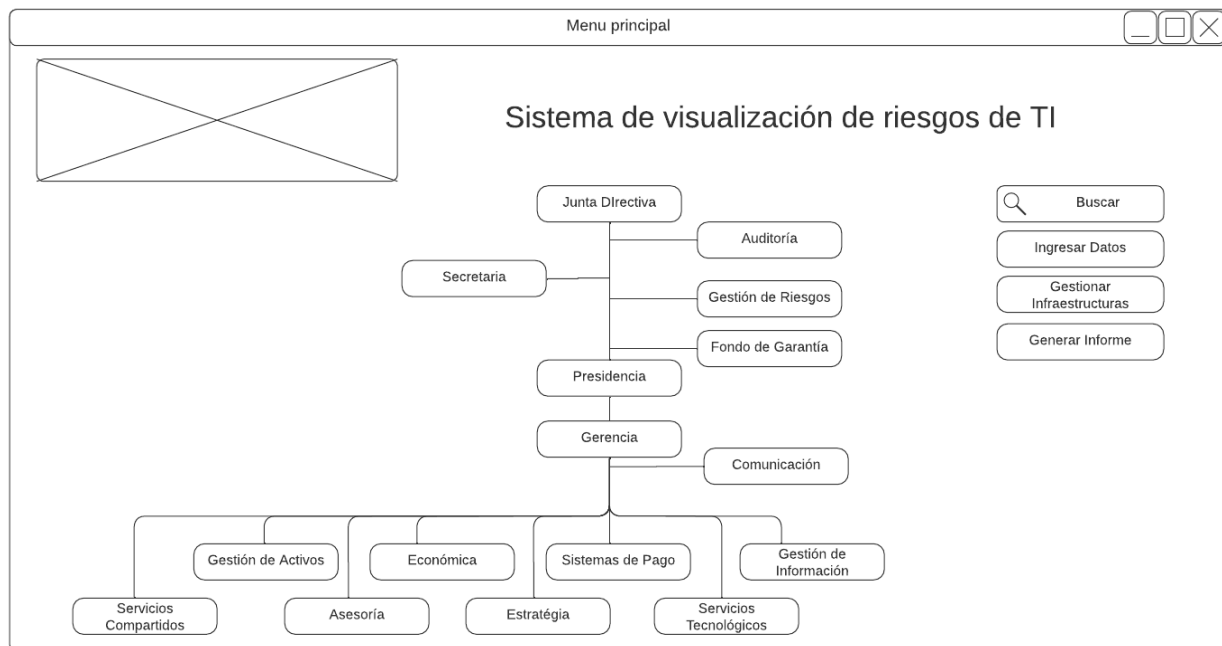
Una vez realizados los diagramas que definen la estructura de la base de datos y de la aplicación, se desarrolló el diseño de la interfaz con la cual la persona usuaria interactúa para comunicarse con el sistema y así usar las funciones requeridas por la persona. Para diseñar la interfaz se utilizó un prototipo de baja fidelidad y uno de alta fidelidad.

Estos prototipos tienen el objetivo de presentar a la Gerencia del BCCR la idea que desea implementar el GRC. En caso de aceptar que se desarrolle la aplicación estos sirven como una guía que muestra al equipo de desarrollo el diseño que debe tener la interfaz y las funciones que debe realizar.

#### 5.2.4.3.1. Prototipo de baja fidelidad

El prototipo de baja fidelidad tiene el objetivo de brindar una visión inicial del producto desarrollado. Este presenta con un nivel bajo de detalle la estructura de la interfaz, las funciones que esta posee y la manera en la cual la persona usuaria navega a través de la aplicación. Este prototipo muestra cada una de las ventanas, las cuales conforman la interfaz del sistema, en este apartado se muestra cada ventana que contiene el prototipo de baja fidelidad, las funciones que ejecuta cada ventana y la navegación de esta.

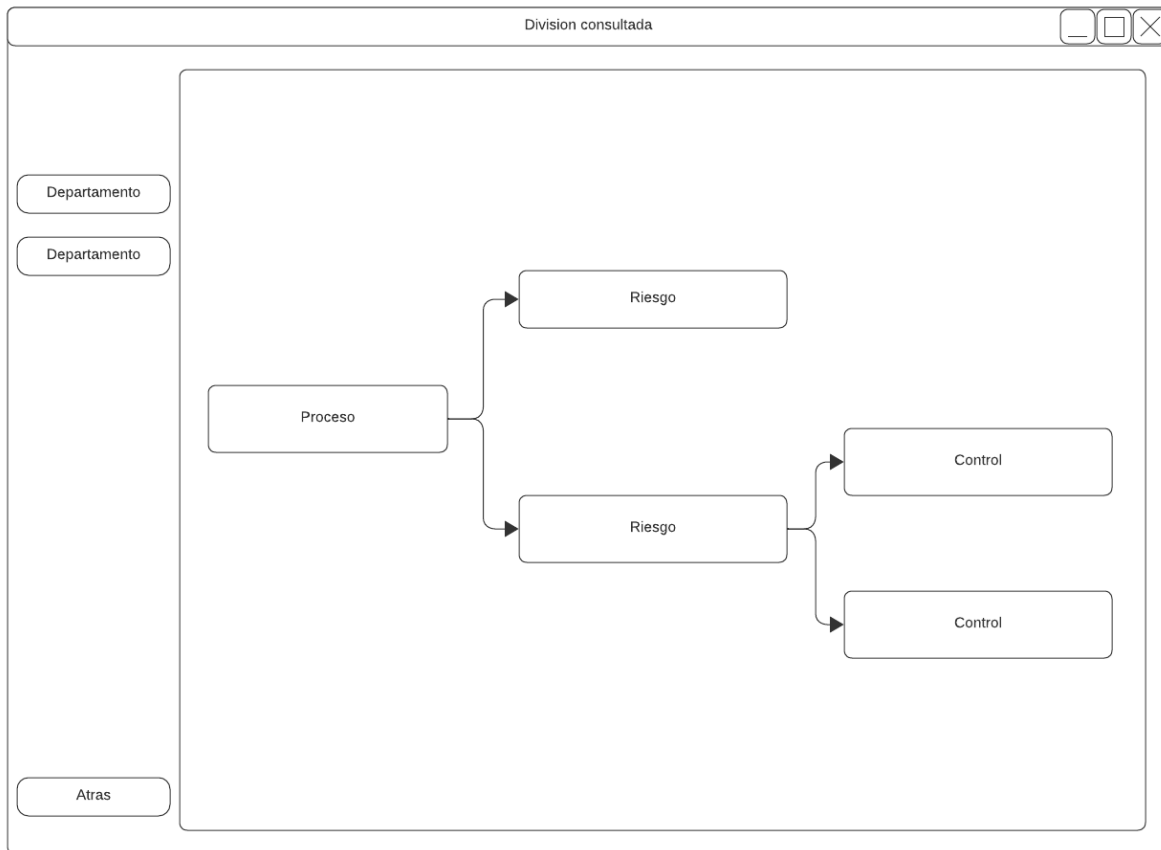
En este apartado se presentan las interfaces que conforman al prototipo de baja fidelidad, se explica la navegación entre cada pantalla y las funciones que permite realizar cada interfaz diseñada. La **Ilustración 32** presenta el menú principal de la aplicación que define el prototipo de baja fidelidad.



**Ilustración 32**  
Menú del prototipo de baja fidelidad

El menú principal de la aplicación muestra al usuario las divisiones que conforman la estructura organizacional del BCCR, replicando el orden que poseen estas divisiones en el organigrama de la organización. Este diseño se realiza según las solicitudes del GRC, además, el menú principal cuenta con una opción de búsqueda, con la cual la persona usuaria tiene la capacidad de buscar el nombre de un departamento en específico y así visualizar la información de dicho departamento.

Este menú le permite al usuario navegar a la venta que contiene las funciones necesarias para gestionar las infraestructuras de TI que tiene registrada la aplicación. Por último, el menú principal brinda al usuario la capacidad de ingresar a la ventana que da la posibilidad de ingresar en el sistema el informe que contiene la información que requiere el sistema para ejecutar sus funcionalidades y almacenar la información del informe en la base de datos del sistema. Si la persona usuaria decide ingresar en una de las divisiones que conforma el BCCR, la aplicación mostrará al usuario la interfaz presentada en la **Ilustración 33**.



**Ilustración 33**

Pantalla para consultar información sobre los riesgos de TI

En la estructura organizacional del BCCR existen divisiones que están conformadas por dos o más departamentos y otras que son una única unidad, o sea, que no están divididas en departamentos. Cuando la persona usuaria selecciona una división de las presentadas en el menú

principal, el sistema abre una ventana, la cual muestra al usuario los departamentos que conforman la división que se seleccionó en forma de botones.

Cuando la persona usuaria hace clic en uno de los departamentos, el sistema le presenta al usuario la lista de procesos que se encarga de efectuar dicho departamento. Si la persona usuaria desea visualizar más información relacionada con el departamento seleccionado, este tiene la opción de dar clic en uno de los procedimientos que efectúa el departamento.

Esta acción hace que la aplicación muestre al usuario la lista de infraestructuras que se deben utilizar para desarrollar de manera adecuada el proceso en cuestión. De igual forma, el sistema presenta la lista de riesgos de TI que se identifican que afectarían el desarrollo del procedimiento en caso de materializarse. Por último, si la persona usuaria hace clic en uno de los riesgos tecnológicos vinculados con el proceso seleccionado, el sistema mostrará el catálogo de controles que el BCCR efectúa con el objetivo de evitar que el riesgo tecnológico afecte negativamente a los procesos realizados por la organización.

Si la persona usuaria hace clic en otro de los departamentos que conforman la división que se seleccionó, el sistema mostrará al usuario la lista de procesos que desarrolla el proceso en cuestión y ocultará toda información relacionada con el departamento que se había consultado. Finalmente, si la persona usuaria hace clic en el botón que dice *Atrás* el sistema volverá a presentar al usuario el menú principal.

En la interfaz que funciona como menú principal de la aplicación, la persona usuaria puede seleccionar un botón llamado *Ingresar datos*. Si la persona usuaria hace clic en esta alternativa la lleva a la interfaz que se utiliza para ingresar los datos que requiere el sistema para efectuar sus funciones. En la

**Ilustración 34** se presenta la interfaz que le permite al usuario registrar la información que la aplicación requiere para funcionar según las necesidades del BCCR.



### Ilustración 34

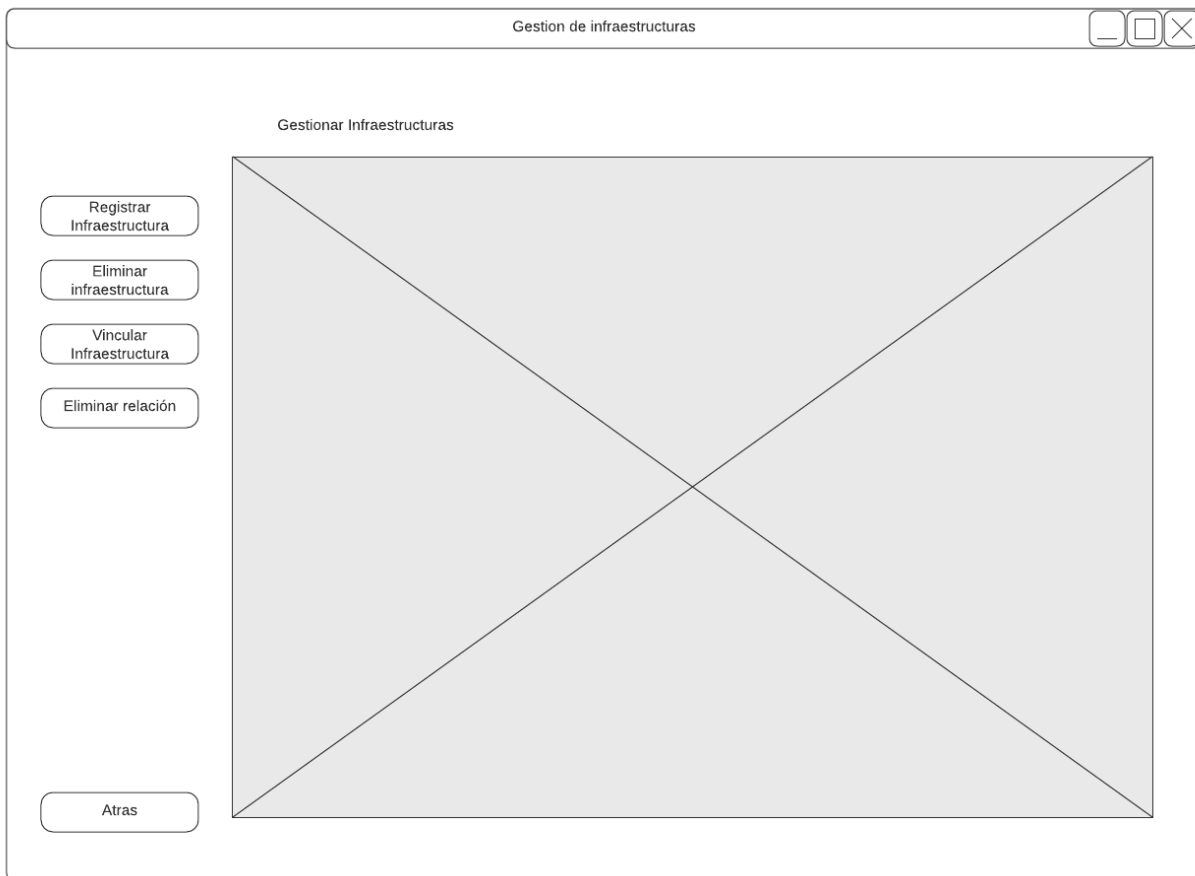
Interfaz para registrar información en la aplicación

La interfaz presentada en la

**Ilustración 34** tiene la tarea de poblar el sistema y la base de datos de este con la información requerida para ejecutar las actividades que posee la aplicación. En esta interfaz la persona usuaria cuenta con la capacidad de dar clic en el botón llamado *Abrir*. Este botón abre el navegador de archivos, dentro de este la persona usuaria debe seleccionar el informe que contiene la información que el sistema necesita.

Una vez realizada esta acción, en el cuadro llamado *Hoja encontrada* se muestran las hojas que integran al documento de Microsoft Excel seleccionado, si se da clic en el botón *Mostrar* se muestra en la interfaz la información que contiene la hoja de cálculo elegida. Si la persona usuaria da clic en el botón llamado *Aceptar* el sistema procede a organizar la información obtenida del documento de Microsoft Excel y la ingresa en las tablas que conforman la base de datos del sistema. Finalmente, si la persona usuaria selecciona el botón *Atrás* el sistema volverá a presentar la interfaz del menú principal.

Desde el menú principal la persona usuaria tiene la capacidad de dar clic en el botón llamado *Gestionar infraestructuras*. Este botón abre una nueva pantalla, la cual le permite al usuario administrar la información de las infraestructuras de TI que están registradas en el sistema. En la **Ilustración 35** se presenta la interfaz que se utiliza para gestionar las infraestructuras de TI.

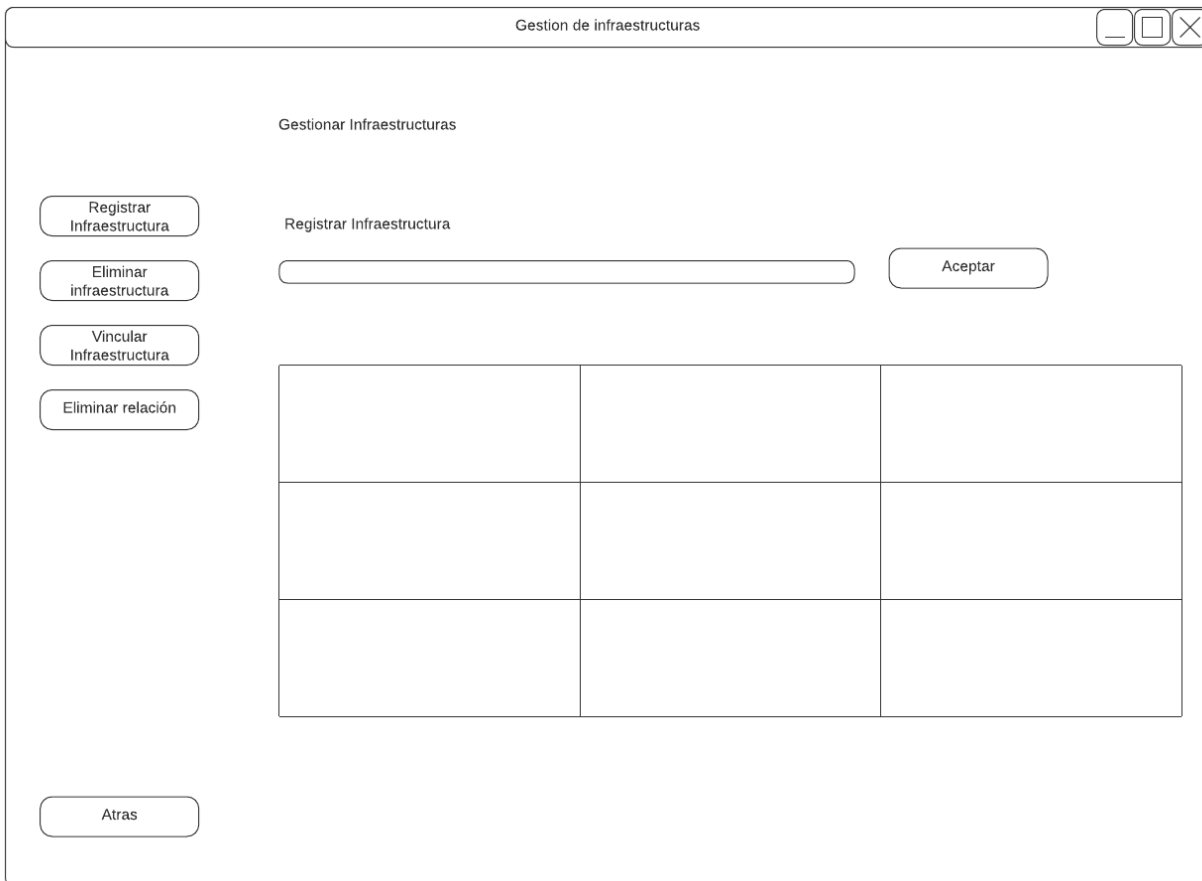




### Ilustración 35

#### Interfaz para gestionar las infraestructuras de TI

Esta interfaz brinda las funciones necesarias para registrar en el sistema nuevas infraestructuras de TI, eliminar una infraestructura del sistema, documentar la relación existente entre los procesos organizacionales y las infraestructuras de TI o eliminarlas en caso de que sea necesario. Si se necesita registrar una nueva infraestructura, la interfaz permite al usuario ingresar el nombre de esta y la registra en el sistema y en la respectiva base de datos. En la **Ilustración 36** se presentan los atributos que conforman la interfaz de gestión de infraestructuras de TI cuando se utiliza la función para registrar infraestructuras en el sistema.



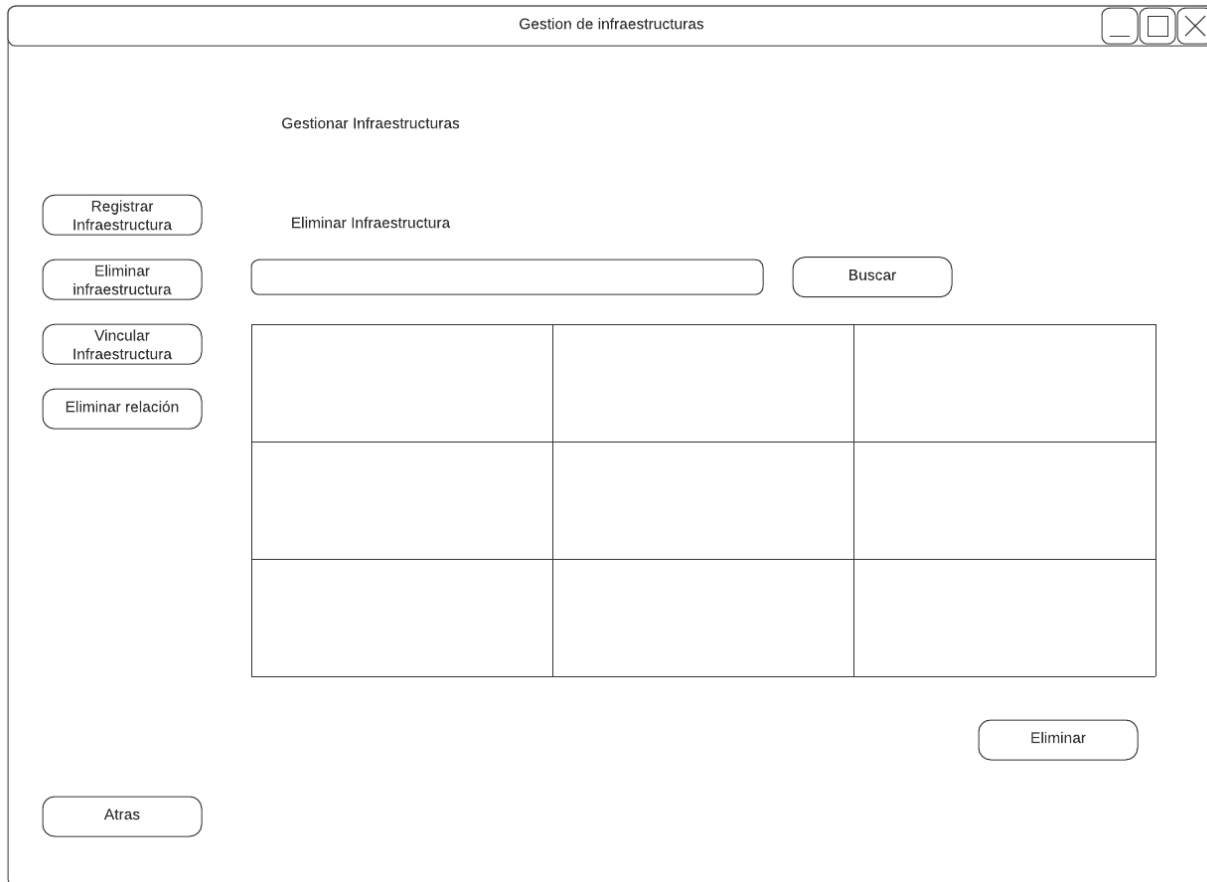
### Ilustración 36

#### Pantalla para registrar infraestructuras

Esta interfaz también brinda la posibilidad de eliminar infraestructuras de TI que están registradas en la aplicación. Al utilizar esta funcionalidad, la interfaz presenta la lista de interfaces registradas, la persona usuaria debe elegir la infraestructura que desea eliminar y dar clic en esta, la interfaz envía un mensaje para confirmar que desea eliminar ese dato seleccionado.

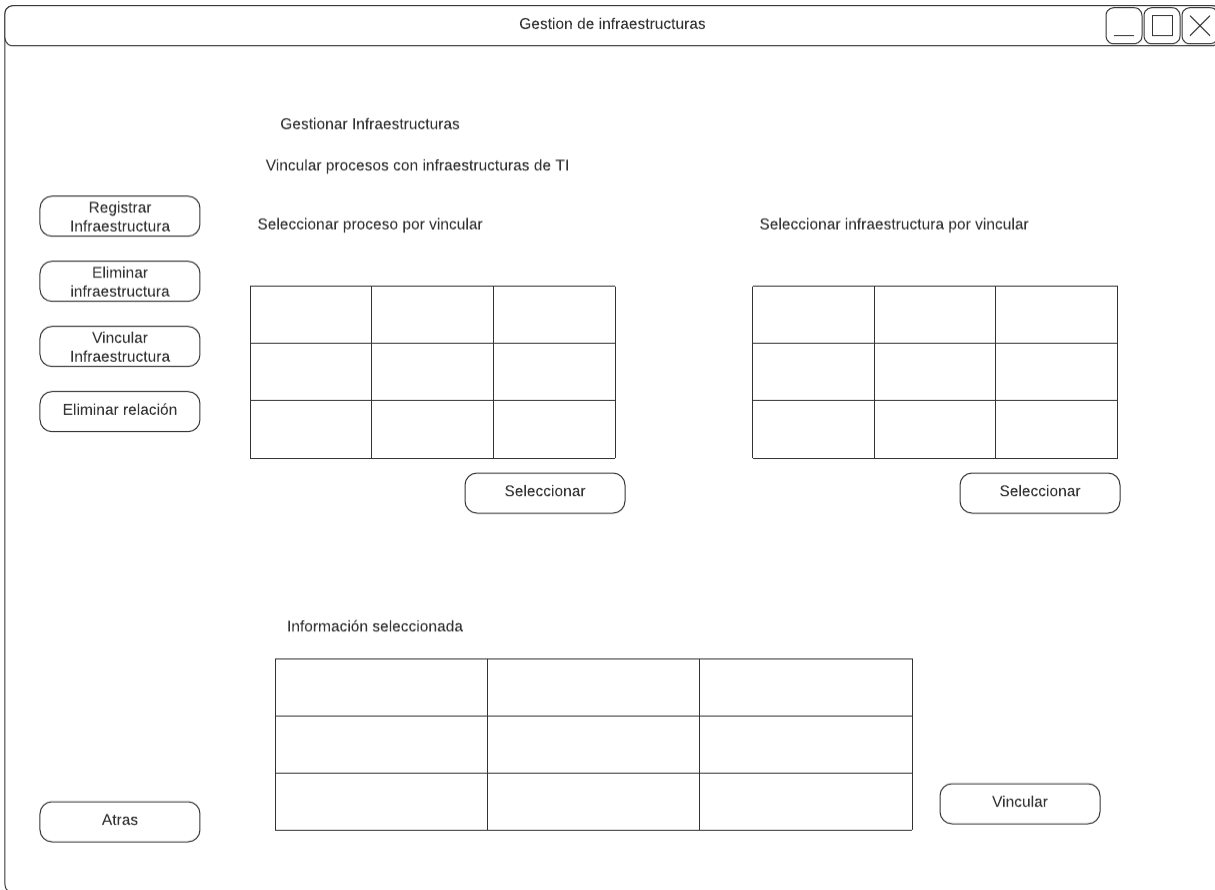
Esta interfaz también cuenta con un cuadro en el cual la persona usuaria tiene la opción de ingresar el nombre de la infraestructura por eliminar, al realizar la búsqueda la interfaz muestra una lista de infraestructuras que encajen con el texto ingresado. Este debe seleccionar el registro

que desea eliminar y confirmar que se borre esta información de la base de datos. Esta acción elimina la infraestructura que se seleccionó del sistema y también borra las relaciones que tenía dicha infraestructura con los procesos del BCCR. La **Ilustración 37** muestra el menú que utiliza la interfaz para borrar los datos que seleccione la persona usuaria.



**Ilustración 37**  
Pantalla para eliminar infraestructuras de la aplicación

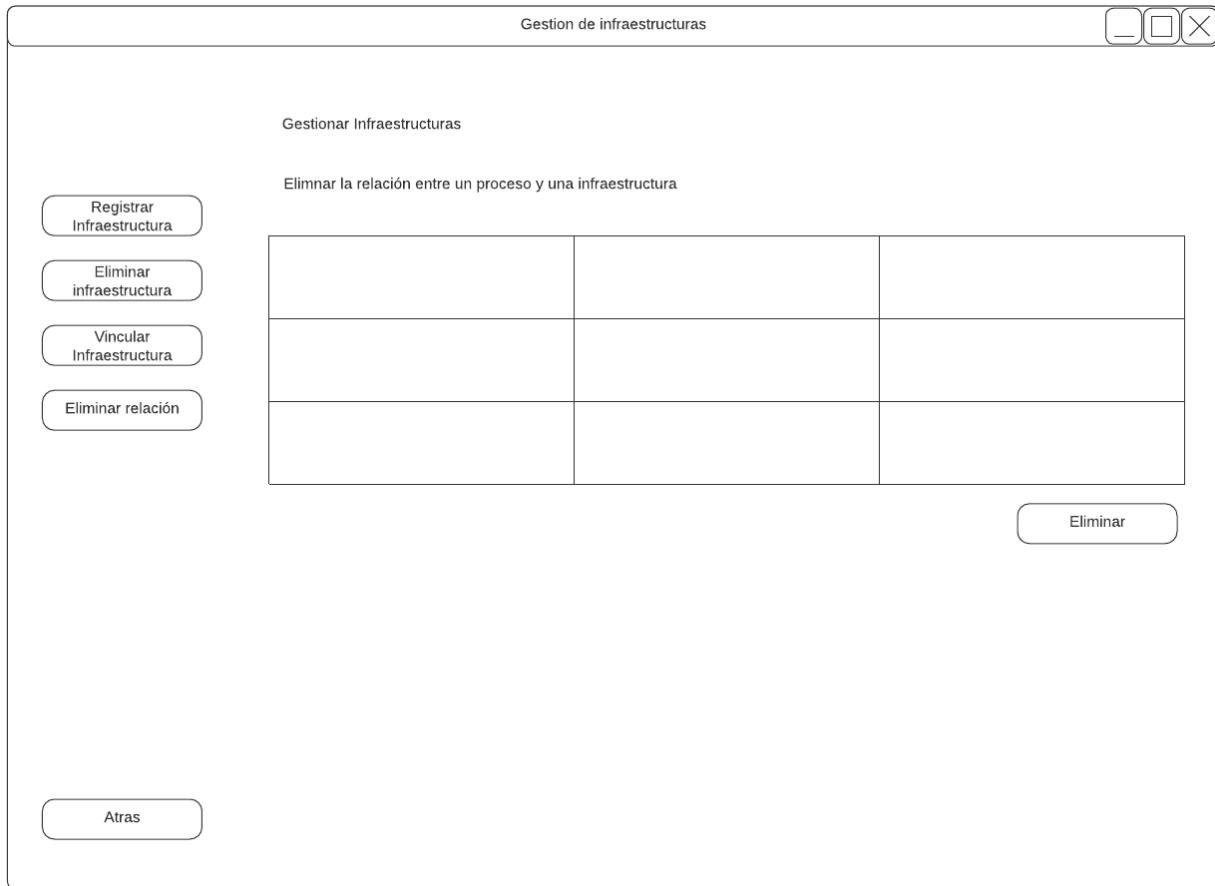
Para ejecutar la función de vincular los procesos organizacionales con las infraestructuras de TI, la interfaz presenta la lista de procedimientos e infraestructuras registradas en el sistema. El usuario debe seleccionar el proceso y la infraestructura que desea vincular, los datos seleccionados se presentan en la parte inferior de la interfaz y al dar clic en la opción de *vincular* se procede a registrar la información que se seleccionó en el sistema y en la base de datos correspondiente. La **Ilustración 38** muestra la interfaz para gestionar infraestructuras de TI cuando se utiliza la alternativa para vincular la información con los procesos organizacionales.



**Ilustración 38**

**Función para vincular un proceso con una infraestructura de TI**

La última función que posee esta interfaz es el eliminar la relación que existe entre los procesos organizacionales y las infraestructuras de TI. Al utilizar esta función la interfaz presenta una lista con las relaciones entre procedimientos e infraestructuras que están registradas en el sistema, la persona usuaria tiene la capacidad de seleccionar cuál desea eliminar y confirmar que se borre esta información del sistema y, correspondientemente, de la base de datos. La **Ilustración 39** presenta el prototipo diseñado para utilizar la función que se mencionó.



**Ilustración 39**

Función para eliminar la relación existente entre los procesos y las infraestructuras

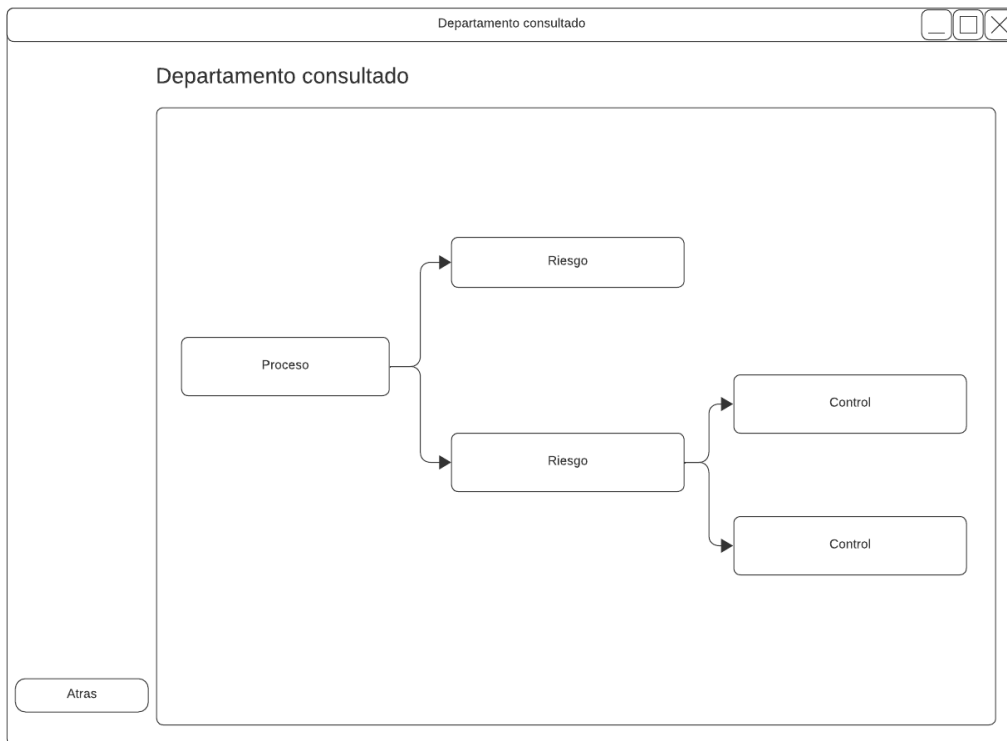
Una vez que se utiliza esta interfaz, la persona usuaria tiene la capacidad de dar clic en el botón *Atras* y regresar al menú principal de la aplicación. Desde el menú principal la persona usuaria cuenta con la habilidad de utilizar dos funcionalidades más, la primera se localiza en el botón *Generar informe*. Esta opción crea un informe en Microsoft Excel que registra los riesgos que afectan a las infraestructuras tecnológicas del BCCR y los controles necesarios para gestionar los riesgos. La segunda función es buscar un departamento en concreto. En el cuadro de texto que posee el nombre *Buscar* la persona usuaria tiene la alternativa de ingresar el nombre de un departamento.

Al realizar esta acción la aplicación presenta una interfaz, la cual contiene una lista de departamentos, los cuales concuerdan con el texto escrito por la persona usuaria. Al seleccionar uno de los departamentos presentados el sistema muestra la interfaz que permite visualizar la información relacionada con dicho departamento. La **Ilustración 40** muestra la interfaz diseñada para presentar la lista de departamentos que concuerdan con el texto ingresado por la persona usuaria y la

**Ilustración 41** muestra la interfaz que se emplea para presentar la información relacionada con el departamento seleccionado.

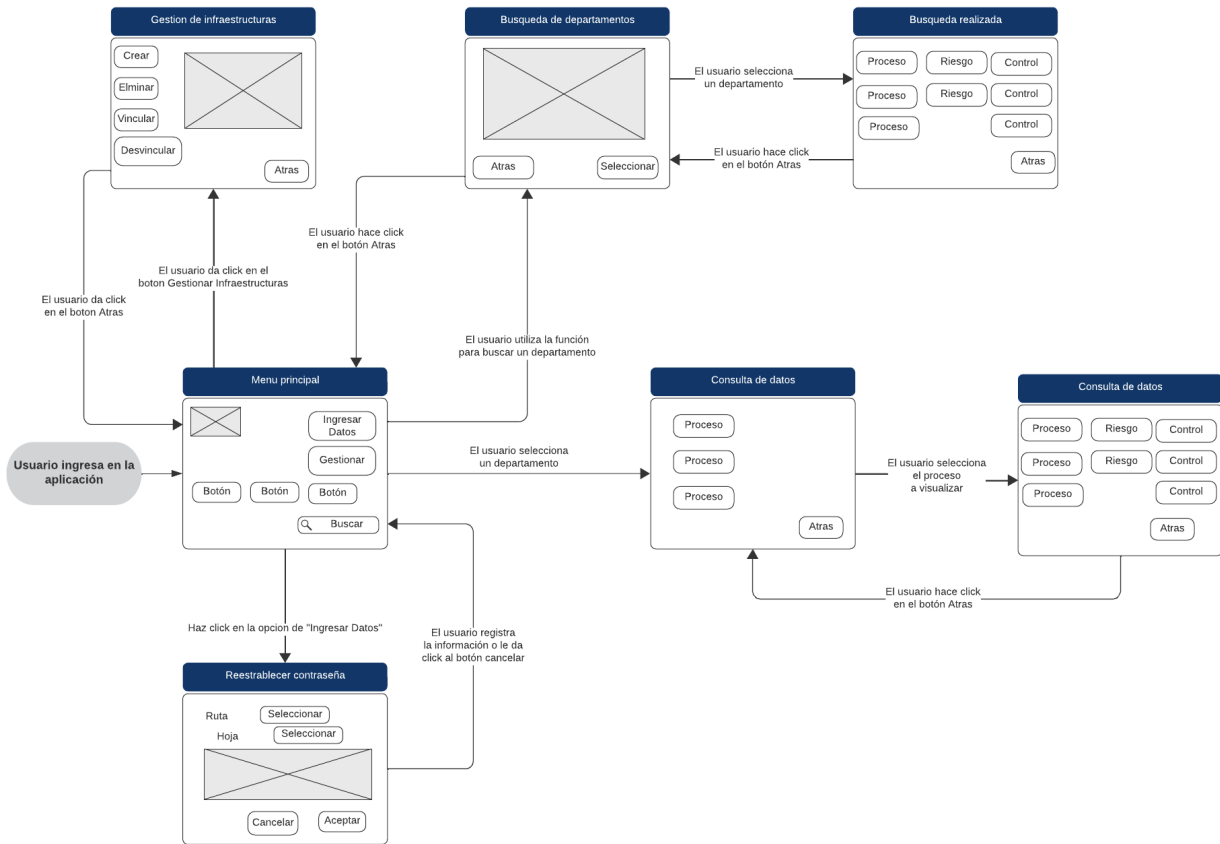


**Ilustración 40**  
Interfaz que presenta los departamentos consultados



**Ilustración 41**  
Interfaz para visualizar la información relacionada con el departamento seleccionado

Para complementar el prototipo de baja fidelidad se incluye un diagrama de flujo de usuario. Este diagrama sirve para trazar el recorrido que debe realizar la persona usuaria cuando interactúa con el sistema diseñado. Además, muestra cómo se conecta cada pantalla que conforma la interfaz de la aplicación. En la **Ilustración 42** se presenta el diagrama de flujo de usuario de la aplicación diseñada.



**Ilustración 42**  
Diagrama de flujo de usuario

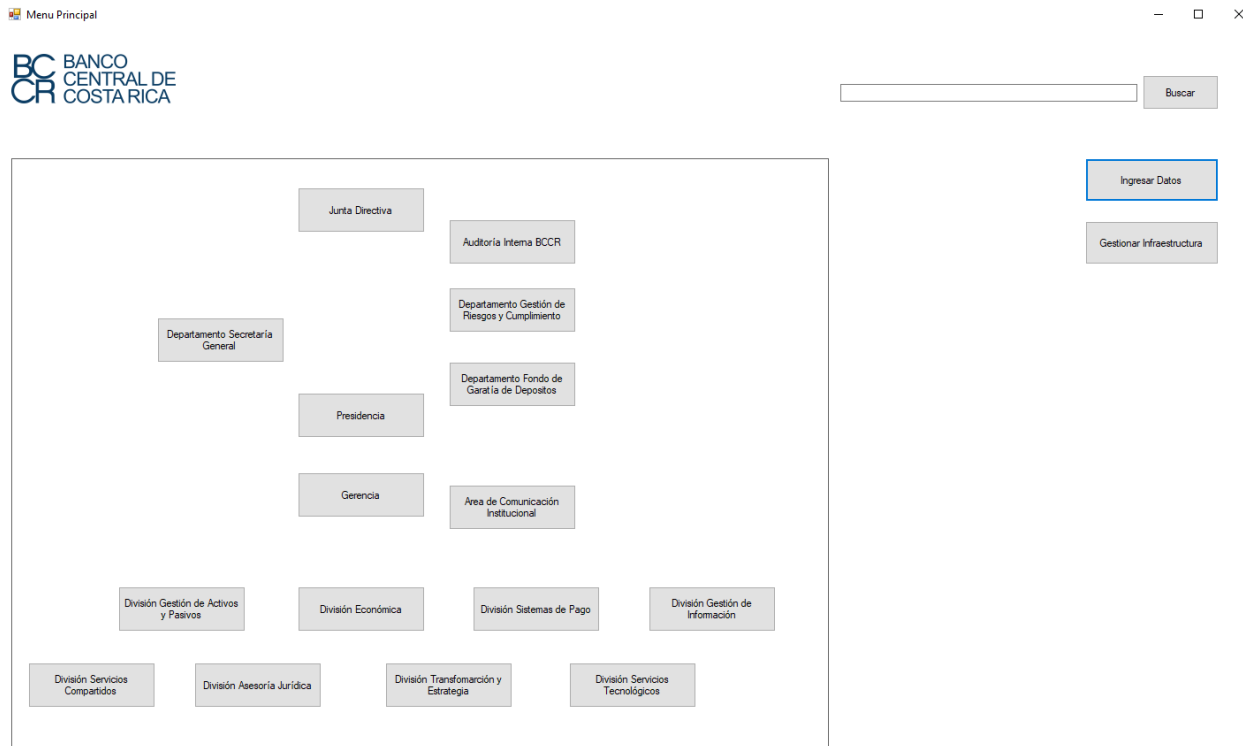
El prototipo de baja fidelidad y el diagrama de flujo de usuario sirven para mostrar al GRC el diseño propuesto para la interfaz de la aplicación y recibir la retroalimentación necesaria para modificar el diseño y así cumplir con las necesidades y expectativas del GRC. Además, sirve para elaborar el prototipo de alta fidelidad y mostrar al equipo de desarrollo el producto que el GRC desea obtener.

#### 5.2.4.3.2. Prototipo de alta fidelidad

El prototipo de alta fidelidad se elaboró utilizando como referencia el de baja fidelidad. Este se caracteriza por mostrar de manera detallada el diseño que debe tener la aplicación final, además, por permitir al usuario probar funcionalidades que tiene la aplicación. Para el desarrollo de este prototipo se utilizaron las herramientas que se seleccionaron para el desarrollo de la aplicación, SQL Server como el motor de base de datos y Visual Studio para elaborar el prototipo usando lenguaje de programación C#.

El prototipo de alta fidelidad desarrollado se enfoca en las funcionalidades que brinda el sistema. Por lo tanto, aunque el prototipo no cuenta con una interfaz exactamente igual a las que tiene la aplicación final, sí tiene todas las funcionalidades que el sistema debe poseer para satisfacer las necesidades del GRC.

La **Ilustración 43** presenta la pantalla del prototipo, la cual funciona como el menú principal de la aplicación. Desde esta interfaz la persona usuaria tiene la capacidad de navegar a las diferentes pantallas que conforman la aplicación y usar las funciones que brinda cada una de estas.



**Ilustración 43**  
Menú del prototipo de alta fidelidad

Como se menciona en el diseño del prototipo de baja fidelidad, el sistema le permite al usuario seleccionar cualquiera de las divisiones que conforma al BCCR y que se presenta dentro del menú del sistema. Al seleccionar una división se abre una pantalla, la cual muestra los departamentos que conforman la división que se seleccionó (ver **Ilustración 44**).



#### **Ilustración 44**

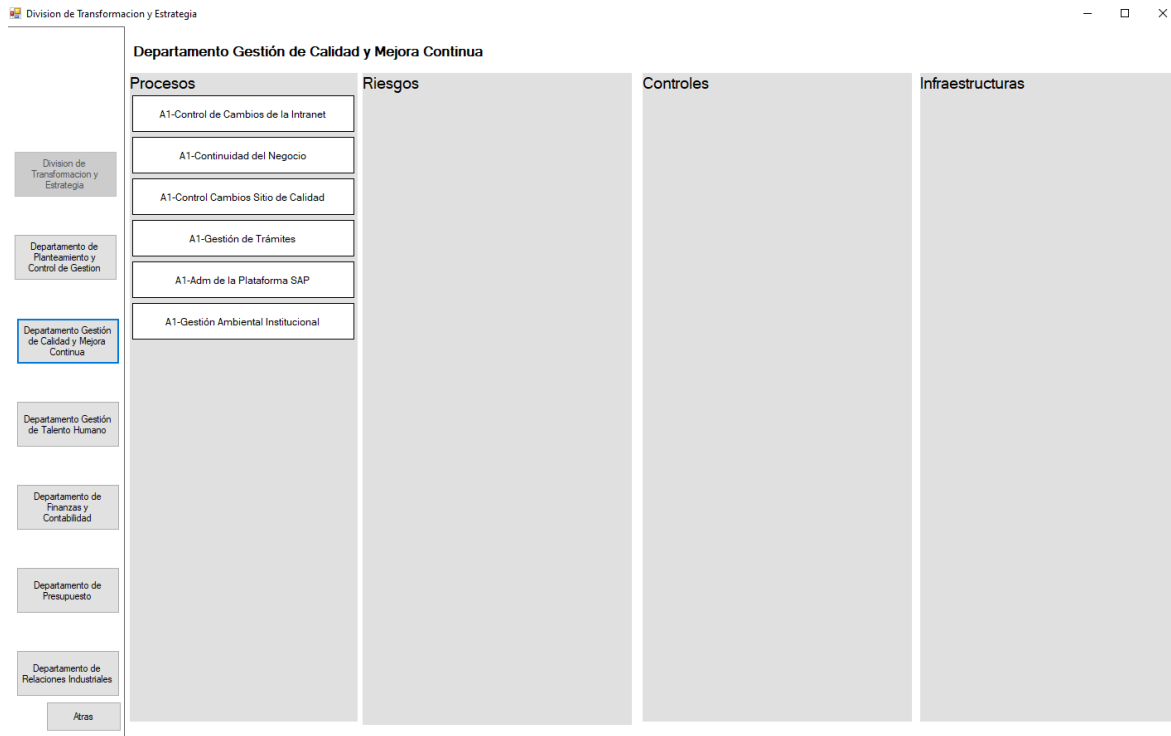
Prototipo de alta fidelidad, pantalla para consultar información

Para el desarrollo de esta interfaz se utilizó el diseño establecido mediante el prototipo de baja fidelidad, el cual estipula que en esta ventana la persona usuaria tiene la capacidad de seleccionar cualquiera de los departamentos que conforman la división que se seleccionó. Al hacer clic en uno de los departamentos la interfaz presenta al usuario la lista de procesos que realiza el departamento y si se elige uno de los procedimientos mostrados entonces se visualiza la lista de riesgos de TI que afectan al proceso y las infraestructuras necesarias para efectuar el procedimiento de manera exitosa. Finalmente, si la persona usuaria hace clic en uno de los riesgos de TI que afectan al proceso, el sistema muestra el catálogo de controles necesarios para gestionar el riesgo en cuestión.

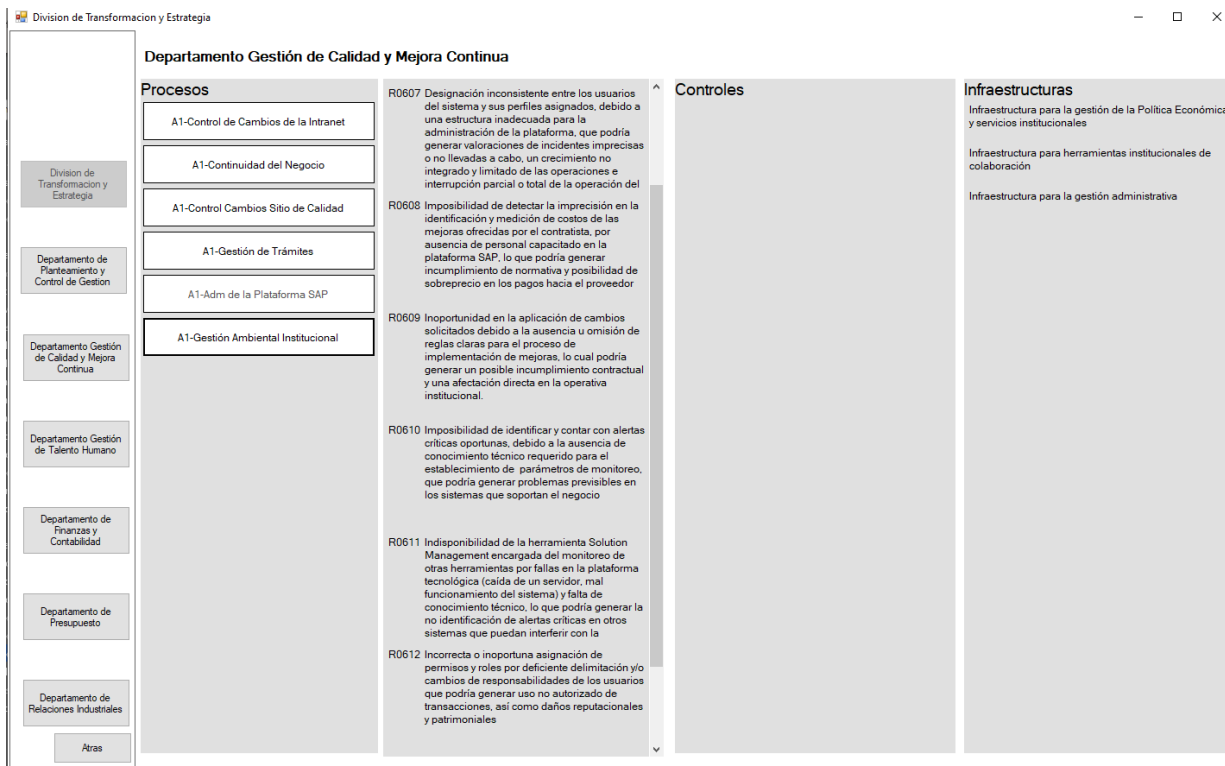
La **Ilustración 45**,

**Ilustración 46 e Ilustración 47** presentan las funciones que posee esta interfaz, como el visualizar los procesos que desarrolla un departamento, los riesgos e infraestructuras de TI que se relacionan con un proceso en específico y los controles necesarios para gestionar uno de los riesgos que afecta al procedimiento seleccionado.

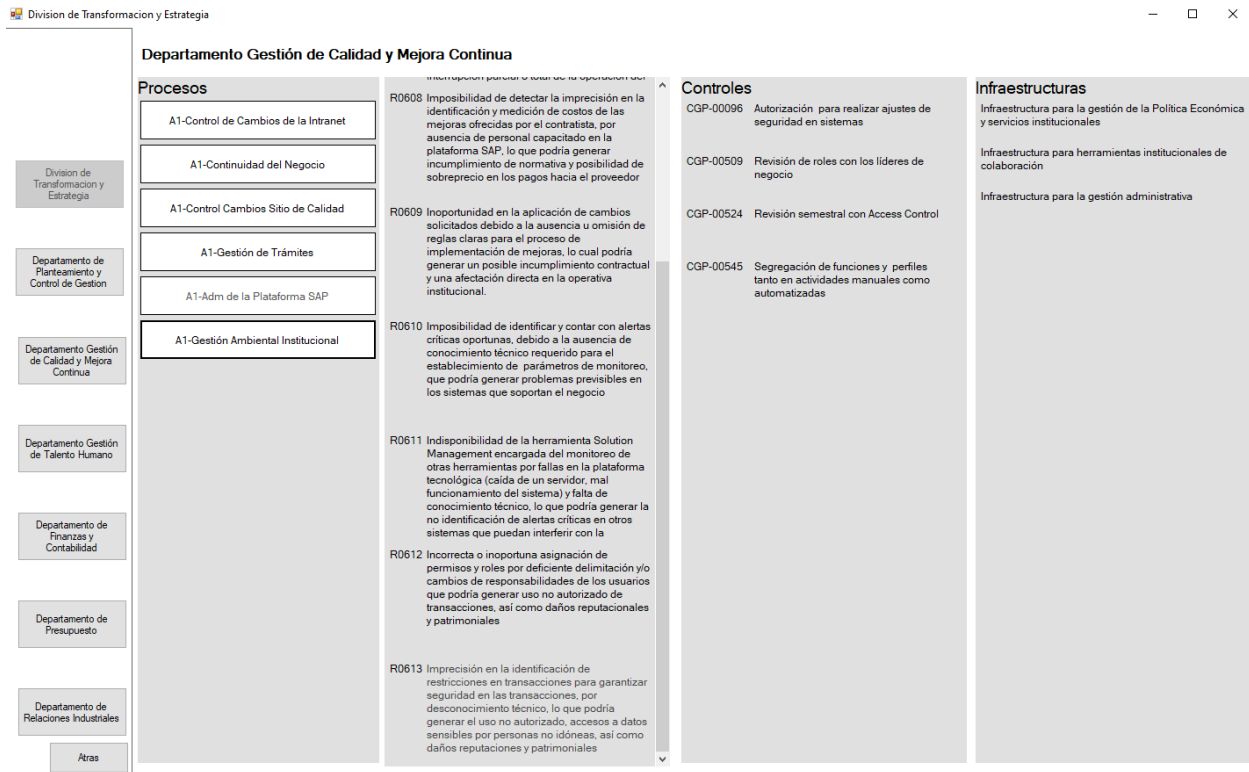




**Ilustración 45**  
Visualización de los departamentos que conforman una división



**Ilustración 46**  
Visualización de las infraestructuras y riesgos de TI vinculados a un proceso



**Ilustración 47**

Visualización de los controles asignados a un riesgo de TI

Este prototipo también incluye la interfaz que brinda las funcionalidades necesarias para registrar los datos que la aplicación requiere para efectuar el proceso para visualizar la información relacionada con los riesgos de TI. Esta interfaz funciona de la misma manera que se estipuló en el prototipo de baja fidelidad, la persona usuaria selecciona el documento de Microsoft Excel que contiene la información requerida, se elige la hoja del archivo que contiene la información por ingresar en el sistema y esta muestra los datos que tiene la hoja que se seleccionó antes de realizar el procedimiento de registro de la información. La **Ilustración 48** muestra la interfaz que se utiliza para ingresar datos en la aplicación.

Ingreso de datos

**BC** BANCO CENTRAL DE COSTA RICA

Ruta: C:\Users\joda\OneDrive\Escritorio\TFGR\RiesgosPractica.xlsx

Hoja Encontrada: ReporteRiesgos

Riesgo	Descripción de riesgo	Organización	Clasificación Basilea	Ejes A1-proceso - proyecto	Control	Tipo control	Descripción medida	Inherente Grado de probabilidad	Inherente Nivel impactos	Nivel de riesgos Inherente	Residual Grado de probabilidad	Residual Nivel impactos	Nivel de riesgo Residual
R0741	Uso indebido...	BCCR	E-01-04.Ade...	A0-Procesos	CGP-00050	Medida (Cor...	Aplicación d...	4-Muy frecue...	4-Alto	5-Muy Alto	1-Muy poco f...	3-Medio	2-Bajo
R0334	Inobservanci...	Gestión de R...	X-01-04.Ade...	A1-Gestión d...	CGP-00014	Medida (Cor...	Administraci...	4-Muy frecue...	4-Alto	5-Muy Alto	3-Frecuente	1-Muy Bajo	2-Bajo
R0334	Inobservanci...	Gestión de R...	X-01-04.Ade...	A1-Gestión d...	CGP-00796	Medida (Cor...	Establecer el...	4-Muy frecue...	4-Alto	5-Muy Alto	3-Frecuente	1-Muy Bajo	2-Bajo
R0334	Inobservanci...	Gestión de R...	X-01-04.Ade...	A1-Gestión d...	CGP-00797	Medida (Cor...	Desarrollar P...	4-Muy frecue...	4-Alto	5-Muy Alto	3-Frecuente	1-Muy Bajo	2-Bajo
R0334	Inobservanci...	Gestión de R...	X-01-04.Ade...	A1-Gestión d...	CGP-00798	Medida (Cor...	Identificar obl...	4-Muy frecue...	4-Alto	5-Muy Alto	3-Frecuente	1-Muy Bajo	2-Bajo
R0335	Incumplimie...	Gestión de R...	X-03-15-Rec...	A1-Elab Infor...	CGP-00733	Medida (Cor...	Reuniones c...	4-Muy frecue...	5-Muy Alto	5-Muy Alto	2-Poco frequ...	2-Bajo	2-Bajo
R0335	Incumplimie...	Gestión de R...	X-03-15-Rec...	A1-Elab Infor...	CGP-00042	Medida (Cor...	Aplicación d...	4-Muy frecue...	5-Muy Alto	5-Muy Alto	2-Poco frequ...	2-Bajo	2-Bajo
R0335	Incumplimie...	Gestión de R...	X-03-15-Rec...	A1-Elab Infor...	CGP-00360	Medida (Cor...	Monitorear m...	4-Muy frecue...	5-Muy Alto	5-Muy Alto	2-Poco frequ...	2-Bajo	2-Bajo
R0335	Incumplimie...	Gestión de R...	X-03-15-Rec...	A1-Elab Infor...	CGP-00083	Medida (Cor...	Atención de...	4-Muy frecue...	5-Muy Alto	5-Muy Alto	2-Poco frequ...	2-Bajo	2-Bajo
R0335	Incumplimie...	Gestión de R...	X-03-15-Rec...	A1-Elab Infor...	CGP-00611	Medida (Cor...	Unidad Inteli...	4-Muy frecue...	5-Muy Alto	5-Muy Alto	2-Poco frequ...	2-Bajo	2-Bajo
R0335	Incumplimie...	Gestión de R...	X-03-15-Rec...	A1-Elab Infor...	CGP-00529	Medida (Cor...	Proceso elab...	4-Muy frecue...	5-Muy Alto	5-Muy Alto	2-Poco frequ...	2-Bajo	2-Bajo
R0364	Falsa percep...	Gestión de R...	X-03-15-Rec...	A1-Eval Siste...	CGP-00061	Medida (Cor...	Aplicar instru...	3-Frecuente	4-Alto	5-Muy Alto	1-Muy poco f...	1-Muy Bajo	1-Muy Bajo
R0364	Falsa percep...	Gestión de R...	X-03-15-Rec...	A1-Eval Siste...	CGP-00658	Medida (Cor...	Verificar la ev...	3-Frecuente	4-Alto	5-Muy Alto	1-Muy poco f...	1-Muy Bajo	1-Muy Bajo
R0385	Asesoría inad...	Gestión de R...	X-03-15-Rec...	A1-Eval Siste...	CGP-00289	Medida (Cor...	Gestión de R...	4-Muy frecue...	3-Medio	4-Alto	2-Poco frequ...	3-Medio	3-Medio
R0385	Asesoría inad...	Gestión de R...	X-03-15-Rec...	A1-Eval Siste...	CGP-00401	Medida (Cor...	Planteamient...	4-Muy frecue...	3-Medio	4-Alto	2-Poco frequ...	3-Medio	3-Medio
R0385	Asesoría inad...	Gestión de R...	X-03-15-Rec...	A1-Eval Siste...	PDM-00043	Plan Mitigante	Solicitud de...	4-Muy frecue...	3-Medio	4-Alto	2-Poco frequ...	3-Medio	3-Medio
R0460	Subutilizació...	Gestión de R...	X-03-15-Rec...	A1-Gestión d...	CGP-00597	Medida (Cor...	SopORTE y co...	4-Muy frecue...	3-Medio	4-Alto	2-Poco frequ...	2-Bajo	2-Bajo
R0706	Incumplimie...	Gestión de R...	X-01-04.Ade...	A1-Elab Infor...	CGP-00733	Medida (Cor...	Reuniones c...	4-Muy frecue...	5-Muy Alto	5-Muy Alto	2-Poco frequ...	2-Bajo	2-Bajo
R0706	Incumplimie...	Gestión de R...	X-01-04.Ade...	A1-Elab Infor...	CGP-00360	Medida (Cor...	Monitorear m...	4-Muy frecue...	5-Muy Alto	5-Muy Alto	2-Poco frequ...	2-Bajo	2-Bajo
R0706	Incumplimie...	Gestión de R...	X-01-04.Ade...	A1-Elab Infor...	CGP-00489	Medida (Cor...	Inventario de...	4-Muy frecue...	5-Muy Alto	5-Muy Alto	2-Poco frequ...	2-Bajo	2-Bajo
R0706	Incumplimie...	Gestión de R...	X-01-04.Ade...	A1-Elab Infor...	CGP-00502	Medida (Cor...	Actualización...	4-Muy frecue...	5-Muy Alto	5-Muy Alto	2-Poco frequ...	2-Bajo	2-Bajo
R0706	Incumplimie...	Gestión de R...	X-01-04.Ade...	A1-Elab Infor...	CGP-00518	Medida (Cor...	Consultas a l...	4-Muy frecue...	5-Muy Alto	5-Muy Alto	2-Poco frequ...	2-Bajo	2-Bajo

**Ilustración 48**

Interfaz para cargar datos en la aplicación

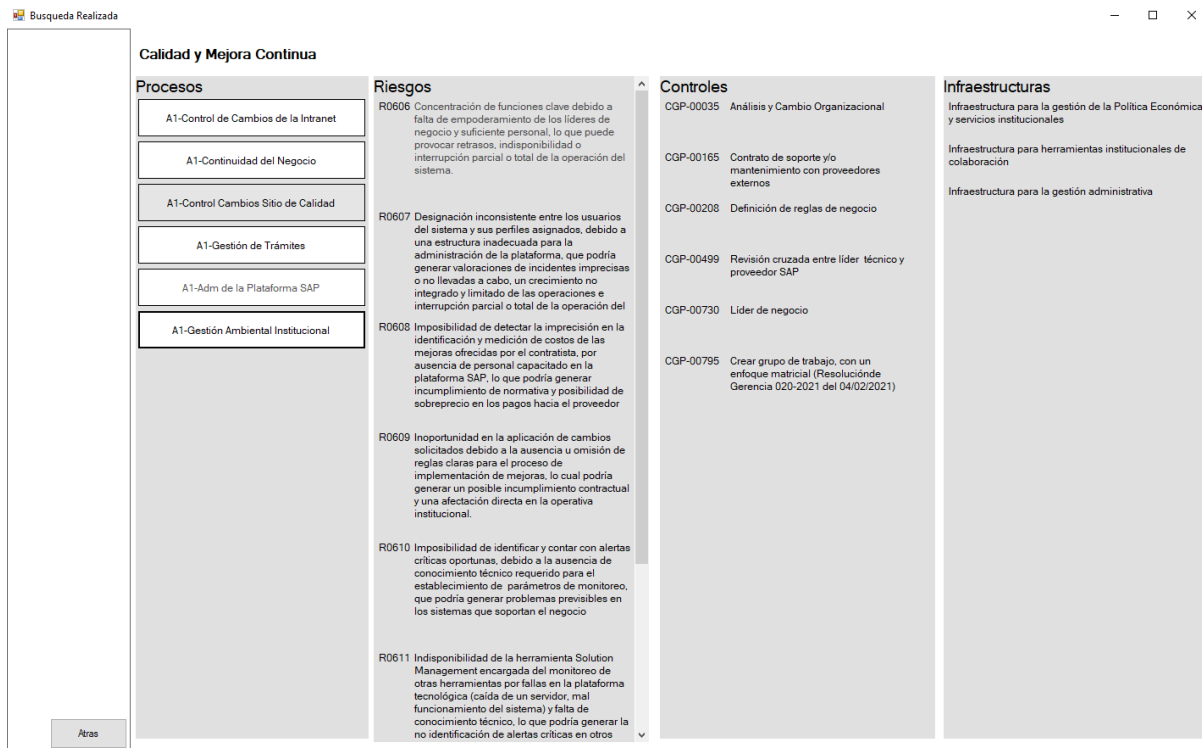
Otra de las funcionalidades que requiere el GRC y que se implementó dentro del prototipo de alta fidelidad para demostrar a la organización el funcionamiento del sistema es la búsqueda de departamentos. El prototipo le permite al usuario ingresar un texto y la aplicación muestra una lista de departamentos que concuerdan con el texto registrado. Al seleccionar uno de los departamentos el sistema muestra una ventana que da la posibilidad de visualizar la información relacionada con dicho departamento.

La **Ilustración 49** muestra la interfaz que presenta la lista de departamentos que concuerdan con el texto ingresado. Y la

**Ilustración 50** muestra la ventana que permite visualizar la información relacionada con el departamento seleccionado.

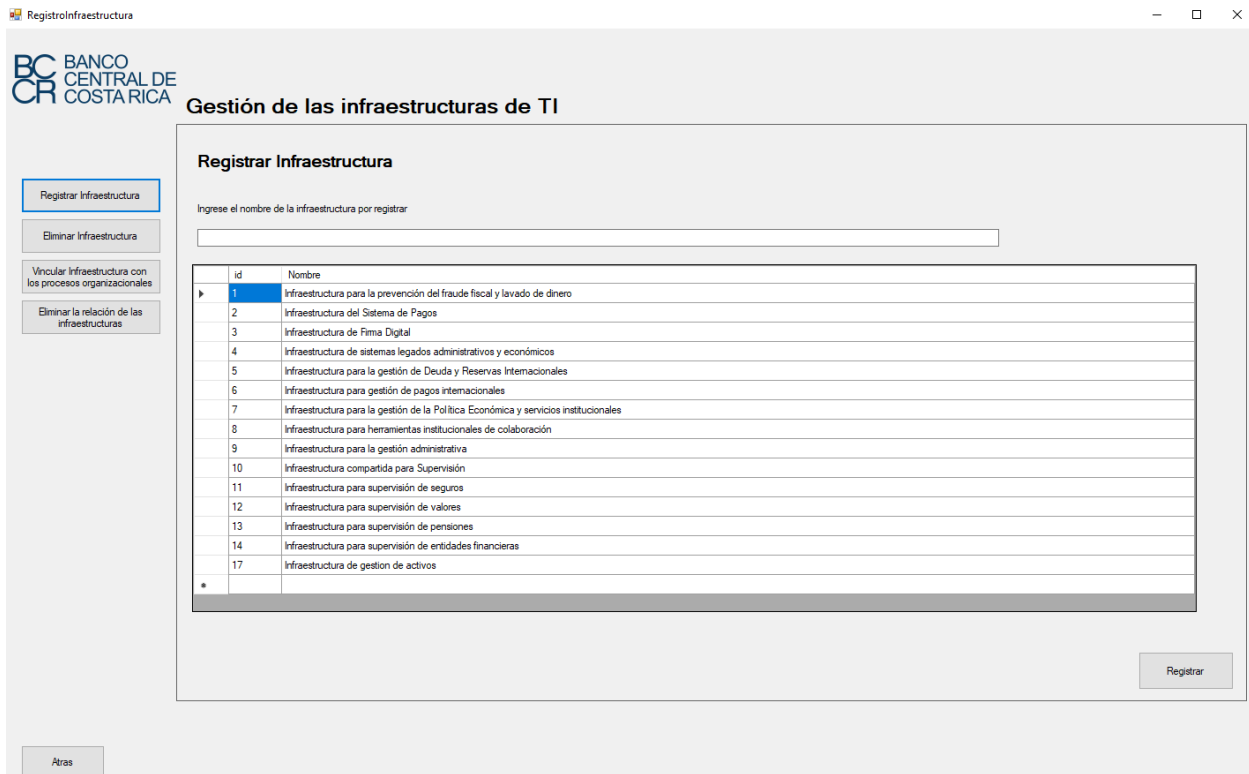


**Ilustración 49**  
Interfaz de búsqueda de departamentos



**Ilustración 50**  
Visualización de la información del departamento consultado

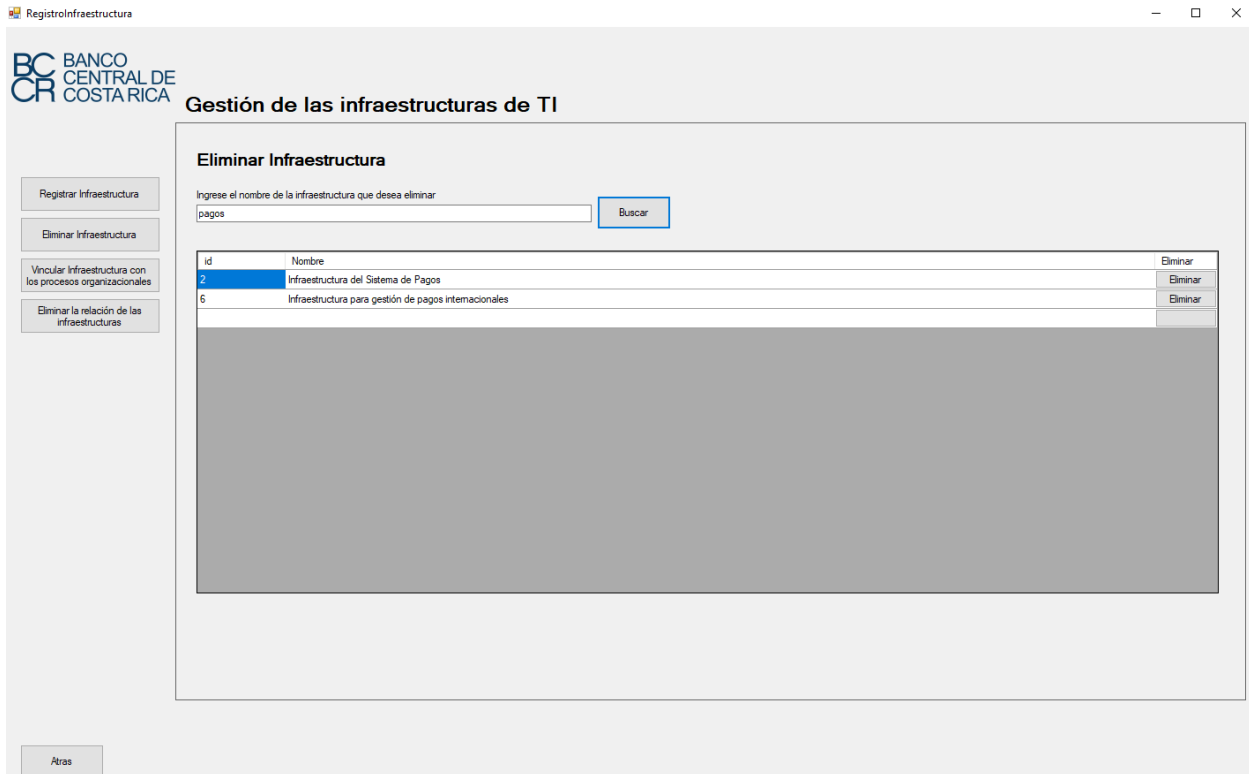
Este prototipo le permite al usuario probar la función para gestionar las infraestructuras de TI. Las infraestructuras no están registradas dentro del informe que se utiliza para poblar la base de datos del sistema, lo que implica que para gestionar las que sí están registradas es necesario realizarlo por medio de la propia aplicación. En la **Ilustración 51** se presenta la interfaz que se utiliza para registrar nuevas infraestructuras de TI dentro del sistema y la base de datos.



### Ilustración 51

#### Interfaz para registrar infraestructuras de TI

Esta interfaz también le permite al usuario eliminar del sistema infraestructuras de TI. Si la organización necesita eliminar una de estas debido a un error en el registro de datos o porque el BCCR ya no la usa, la aplicación da la posibilidad de borrar la infraestructura que se seleccionó del sistema y también eliminar la relación que existía entre la infraestructura borrada y los procesos de TI que hacían uso de esta. La **Ilustración 52** muestra cómo la interfaz permite al usuario eliminar infraestructuras de TI del sistema.



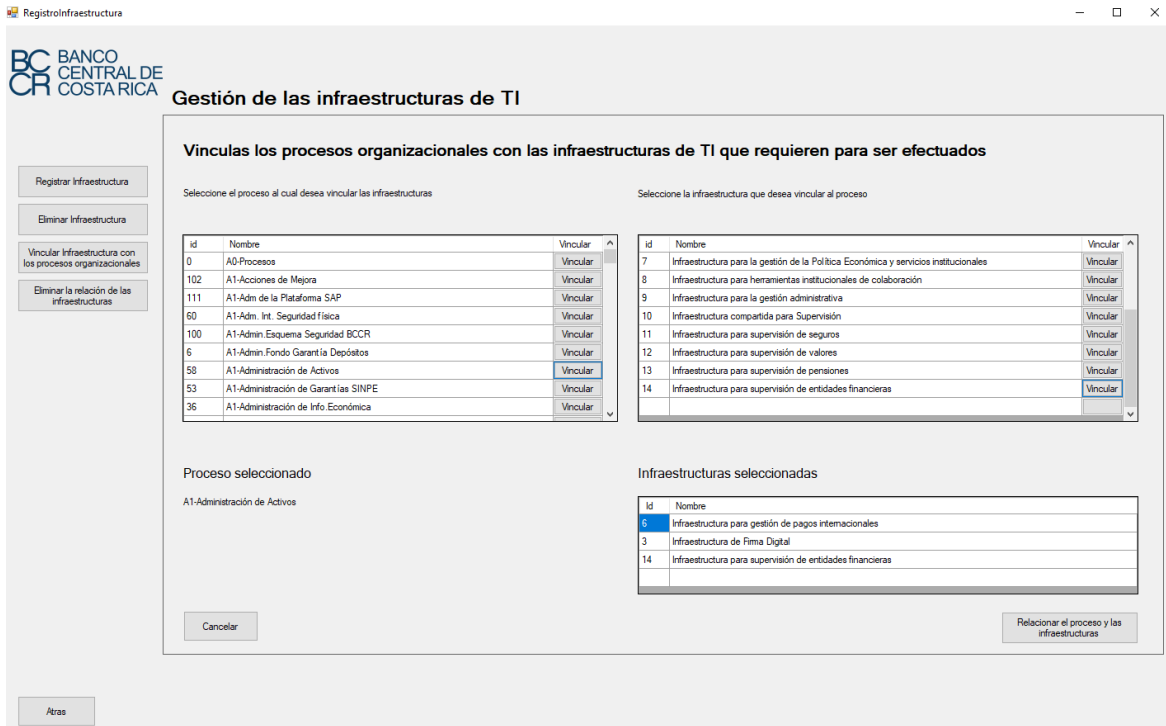
### ***Ilustración 52***

#### **Interfaz para eliminar infraestructuras de TI**

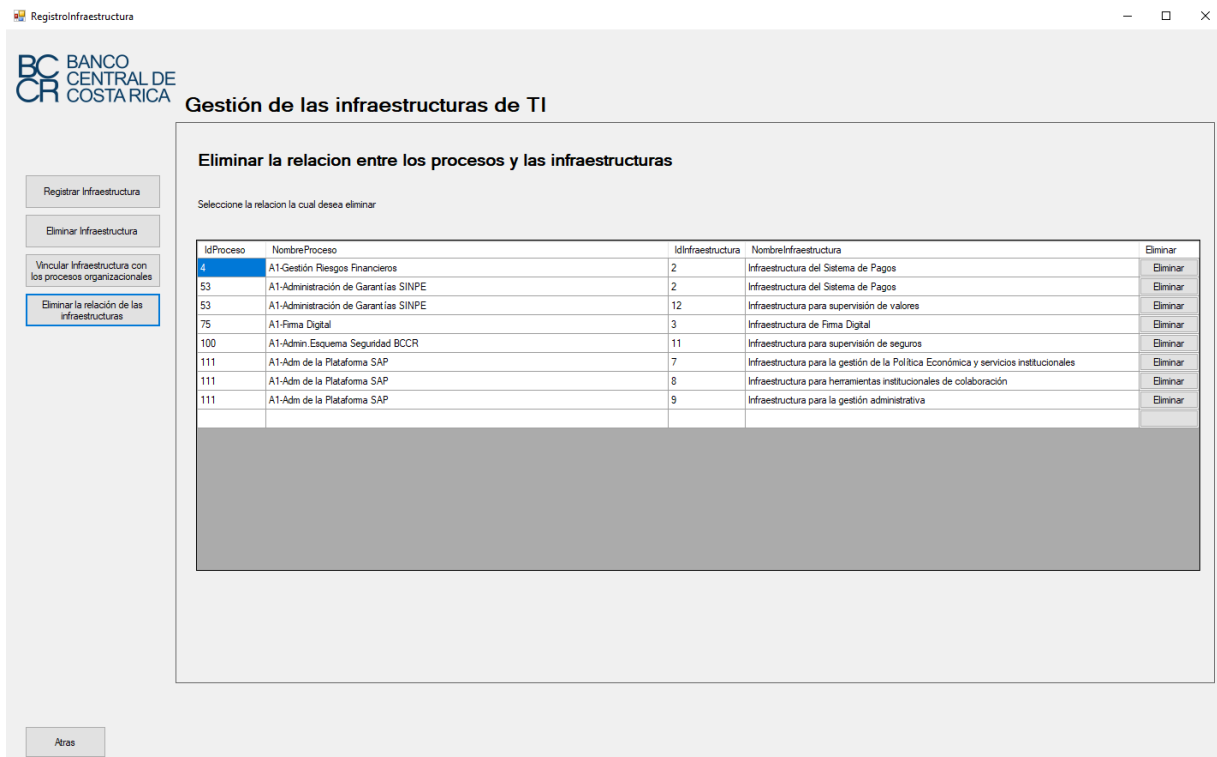
Como se menciona en el prototipo de baja fidelidad, la interfaz debe permitir al usuario vincular los procesos organizacionales con las infraestructuras de TI que son necesarias para desarrollar el proceso en cuestión. Para cumplir con esta necesidad la interfaz permite al usuario visualizar los procedimientos organizacionales y seleccionar a cuál se vincularán las infraestructuras. Después la persona usuaria tiene la capacidad de escoger una lista de infraestructuras de TI y vincularlas con el procedimiento elegido.

Por último, la interfaz permite visualizar las relaciones existentes entre los procesos y las infraestructuras y eliminar las que sean necesarias. En la ***Ilustración 53*** se muestra la interfaz que se utiliza para vincular los procedimientos con las infraestructuras de TI y en la

***Ilustración 54*** la interfaz para eliminar esta relación.



**Ilustración 53**  
Interfaz para vincular procesos con infraestructuras de TI



**Ilustración 54**  
Interfaz para eliminar la relación entre un proceso y una infraestructura de TI

La última funcionalidad que el prototipo posee con el objetivo de satisfacer las necesidades del GRC es la capacidad de generar un informe que el GRC requiere para gestionar las infraestructuras de TI. Este informe se genera mediante la acción presentada en el menú principal de la aplicación y contiene la información de los riesgos que afectan las infraestructuras tecnológicas del BCCR y los controles que se utilizan para evitar que estos afecten de manera negativa a la entidad. En la *Ilustración 55* se muestra el informe generado por la aplicación.

A	B	C	D	E	F	G	
Riesgo	Descripción del riesgo	Organización	Medida	Tipo de medida	Descripción de la medida	Inherente Grado de probabilidad	
1	R0352	Falla en la tecnología debido a desviaciones de las condiciones normales de funcionamiento	Infraestructura Tecnológica	CGP-00084	Medida (Corporativo)	Atención de incidentes / Mesa de ayuda	2-Poco frecuente
2	R0352	Falla en la tecnología debido a desviaciones de las condiciones normales de funcionamiento	Infraestructura Tecnológica	CGP-00162	Medida (Corporativo)	Continuidad del Negocio (Análisis BIA)	2-Poco frecuente
3	R0352	Falla en la tecnología debido a desviaciones de las condiciones normales de funcionamiento	Infraestructura Tecnológica	CGP-00448	Medida (Corporativo)	Realizar investigación nuevas tecnologías	2-Poco frecuente
4	R0368	Divulgación no autorizada, uso indebido o acceso no autorizado de la información, por falla	Infraestructura Tecnológica	CGP-00008	Medida (Corporativo)	Acuerdo de confidencialidad	2-Poco frecuente
5	R0368	Divulgación no autorizada, uso indebido o acceso no autorizado de la información, por falla	Infraestructura Tecnológica	CGP-00010	Medida (Corporativo)	Administración de accesos y perfiles de seguridad	2-Poco frecuente
6	R0368	Divulgación no autorizada, uso indebido o acceso no autorizado de la información, por falla	Infraestructura Tecnológica	CGP-00014	Medida (Corporativo)	Administración del Marco Normativo del Banco Cent	2-Poco frecuente
7	R0368	Divulgación no autorizada, uso indebido o acceso no autorizado de la información, por falla	Infraestructura Tecnológica	CGP-00070	Medida (Corporativo)	Aprobación por parte de un superior jerárquico.	2-Poco frecuente
8	R0368	Divulgación no autorizada, uso indebido o acceso no autorizado de la información, por falla	Infraestructura Tecnológica	CGP-00493	Medida (Corporativo)	Revisar de forma periódica los permisos asignados a	2-Poco frecuente
9	R0368	Divulgación no autorizada, uso indebido o acceso no autorizado de la información, por falla	Infraestructura Tecnológica	CGP-00545	Medida (Corporativo)	Segregación de funciones y perfiles tanto en activida	2-Poco frecuente
10	R0368	Divulgación no autorizada, uso indebido o acceso no autorizado de la información, por falla	Infraestructura Tecnológica	CGP-00579	Medida (Corporativo)	Solicitar asesoría a la DST cuando se requiera compra	2-Poco frecuente
11	R0368	Divulgación no autorizada, uso indebido o acceso no autorizado de la información, por falla	Infraestructura Tecnológica	CGP-00028	Medida (Corporativo)	Ambiente de pruebas	2-Poco frecuente
12	R0537	Incidente crítico en producción debido a fallas en la infraestructura tecnológica al aplicar me	Infraestructura Tecnológica	CGP-00103	Medida (Corporativo)	Calendario de liberaciones	2-Poco frecuente
13	R0537	Incidente crítico en producción debido a fallas en la infraestructura tecnológica al aplicar me	Infraestructura Tecnológica	CGP-00165	Medida (Corporativo)	Contrato de soporte y/o mantenimiento con provee	2-Poco frecuente
14	R0537	Incidente crítico en producción debido a fallas en la infraestructura tecnológica al aplicar me	Infraestructura Tecnológica	CGP-00169	Medida (Corporativo)	Control de Cambios al Sitio de Calidad	2-Poco frecuente
15	R0537	Incidente crítico en producción debido a fallas en la infraestructura tecnológica al aplicar me	Infraestructura Tecnológica	CGP-00304	Medida (Corporativo)	Guías de configuración	2-Poco frecuente
16	R0537	Incidente crítico en producción debido a fallas en la infraestructura tecnológica al aplicar me	Infraestructura Tecnológica	CGP-00328	Medida (Corporativo)	Infraestructura redundante	2-Poco frecuente
17	R0537	Incidente crítico en producción debido a fallas en la infraestructura tecnológica al aplicar me	Infraestructura Tecnológica	CGP-00537	Medida (Corporativo)	Roll-back	2-Poco frecuente
18	R0537	Incidente crítico en producción debido a fallas en la infraestructura tecnológica al aplicar me	Infraestructura Tecnológica	CGP-00621	Medida (Corporativo)	Utilización de herramientas tecnológicas para el des	2-Poco frecuente
19	R0537	Incidente crítico en producción debido a fallas en la infraestructura tecnológica al aplicar me	Infraestructura Tecnológica	CGP-00028	Medida (Corporativo)	Ambiente de pruebas	2-Poco frecuente
20	R0537	Incidente crítico en producción debido a fallas en la infraestructura tecnológica al aplicar me	Infraestructura Tecnológica	CGP-00103	Medida (Corporativo)	Calendario de liberaciones	2-Poco frecuente
21	R0537	Incidente crítico en producción debido a fallas en la infraestructura tecnológica al aplicar me	Infraestructura Tecnológica	CGP-00165	Medida (Corporativo)	Contrato de soporte y/o mantenimiento con provee	2-Poco frecuente
22	R0537	Incidente crítico en producción debido a fallas en la infraestructura tecnológica al aplicar me	Infraestructura Tecnológica	CGP-00169	Medida (Corporativo)	Control de Cambios al Sitio de Calidad	2-Poco frecuente
23	R0537	Incidente crítico en producción debido a fallas en la infraestructura tecnológica al aplicar me	Infraestructura Tecnológica	CGP-00304	Medida (Corporativo)	Guías de configuración	2-Poco frecuente
24	R0537	Incidente crítico en producción debido a fallas en la infraestructura tecnológica al aplicar me	Infraestructura Tecnológica	CGP-00328	Medida (Corporativo)	Infraestructura redundante	2-Poco frecuente
25	R0537	Incidente crítico en producción debido a fallas en la infraestructura tecnológica al aplicar me	Infraestructura Tecnológica	CGP-00537	Medida (Corporativo)	Roll-back	2-Poco frecuente
26	R0537	Incidente crítico en producción debido a fallas en la infraestructura tecnológica al aplicar me	Infraestructura Tecnológica	CGP-00621	Medida (Corporativo)	Utilización de herramientas tecnológicas para el des	2-Poco frecuente
27	R0537	Incidente crítico en producción debido a fallas en la infraestructura tecnológica al aplicar me	Infraestructura Tecnológica	CGP-00621	Medida (Corporativo)	Utilización de herramientas tecnológicas para el des	2-Poco frecuente

### Ilustración 55

Informe de riesgos de las infraestructuras de TI

### 5.3. Desarrollo del caso de negocio

El tercer entregable del proyecto consiste en un caso de negocio, el cual tiene la función de mostrar la viabilidad y factibilidad de desarrollar el proyecto propuesto al BCCR. El caso de negocio tiene el objetivo de mostrar los costos, beneficios, riesgos y problemas que representa el proyecto para la organización y con base en esto determinar si se desarrolla el proyecto propuesto.

Este caso de negocio está conformado por diferentes secciones, las cuales muestran la información necesaria para entender si el proyecto es viable y factible para la organización. Estos apartados son:

Resumen ejecutivo: breve resumen sobre el análisis realizado en el caso de negocio.

- Problema de la organización: explicación del problema que presenta la entidad que el proyecto busca solucionar.
- Soluciones alternativas: posibles soluciones que la organización puede desarrollar para resolver el problema presente.
- Solución recomendada: explicación sobre el análisis de las soluciones desarrollado para determinar cuál se recomienda desarrollar.
- Enfoque de la implementación: explicación de las fases que se deben efectuar para elaborar la solución presentada.

El resumen ejecutivo del caso de negocio se presenta para mostrar al lector un resumen sobre la situación en la cual se encuentra la entidad. Este muestra las maneras en las cuales es



posible solucionar el problema que presenta el BCCR y la forma recomendada de remediar la situación. Este se desarrolló una vez que se elaboraron las demás partes del caso de negocio.

Respecto al problema que se desea solucionar, este consiste en la misma problemática que se busca resolver con este proyecto, la dificultad que tiene el GRC para visualizar y analizar la información relacionada con los riesgos de TI para verificar que estos se gestionan de manera adecuada. Lo anterior se debe a que ambos documentos son necesarios para planificar y analizar el proceso de elaboración de la herramienta diseñada en el apartado Diseño de la aplicación.

La diferencia entre el caso de negocio y este proyecto consiste en que el proyecto busca solucionar la situación y presentarlo ante el BCCR para que analicen y evalúen si la propuesta satisface las necesidades del GRC. El caso de negocio busca mostrar la información necesaria para evaluar si implementar la presentada al BCCR y descrita en el proyecto es viable y factible para la organización. Esto por medio de documentar los costos y beneficios de desarrollar la solución. Una vez definido el problema que se desea resolver se procede a identificar y evaluar las soluciones alternativas para el problema que presenta el GRC.

### **5.3.1. Soluciones alternativas**

En este apartado se muestran las posibles soluciones que se identificaron que pueden solucionar el problema que presenta el GRC. Cada solución identificada se analizó para determinar los costos de implementarla, los beneficios que brinda a la organización, los riesgos y problemas que afectan el desarrollo de estas y demás información necesaria para definir si es posible desarrollar las soluciones alternativas presentadas. Para este caso se identificó una solución alternativa, la cual es:

- Desarrollar un sistema automático para consultar y visualizar la información necesaria para gestionar los riesgos de TI.

Sin embargo, se identificó que existen dos metodologías que pueden utilizarse para desarrollar la solución propuesta. Las metodologías existentes para implementar la solución son:

- Desarrollar el sistema propuesto con apoyo del equipo de desarrollo del BCCR.
- Desarrollar el sistema propuesto mediante la contratación de un pasante.

Ambas metodologías entregan a la organización los mismos beneficios y se desarrollan bajo los mismos supuestos. Sin embargo, los demás elementos que componen a la solución sí difieren según la metodología que se utiliza. Debido a esto, se decidió documentar los beneficios y supuesto de las metodologías de manera conjunta y analizar los riesgos, problemas, costos y el grado de probabilidad que tiene la solución en caso de utilizar cualquiera de las dos metodologías que se identificaron.

#### **5.3.1.1. Beneficios**

Los beneficios que se esperan del desarrollo del proyecto están divididos en dos clasificaciones, los beneficios generales y los tangibles, que son aquellos que pueden ser medidos y que algunos de estos se valoran según un monto monetario que se obtiene gracias a la implementación de la propuesta. Los beneficios generales de la solución son:

- Se facilita el desarrollo de los procesos necesarios para gestionar los riesgos de TI.

- Reducción de la probabilidad de que un riesgo se materialice.
- Se documenta cómo los riesgos de TI afectan a la organización.
- La solución puede ser efectuada de manera inmediata debido a que se poseen las herramientas necesarias para su desarrollo.
- Se reduce el tiempo necesario para analizar la información para gestionar los riesgos de TI.
- Permite reducir el trabajo necesario para analizar los riesgos de TI y enfocarse en gestionar dichos riesgos.
- Reducir la cantidad de informes necesarios para gestionar los riesgos de TI.
- Facilita el explicar a los departamentos de la organización el impacto de los riesgos de TI.

Los beneficios tangibles se obtienen gracias a la reducción del tiempo requerido por el personal del GRC para realizar sus tareas. Llevar a cabo las actividades en un menor tiempo implica utilizar menos capital para desarrollar los procesos. Se estima que el tiempo necesario para hacer los procedimientos que se relacionan con la gestión de riesgos de TI se reduce en un 20 % al mes gracias a la implementación de la solución.

En la **Tabla 47** se presenta el promedio de gastos por realizar en salarios al mes para gestionar los riesgos de TI y la estimación de gastos realizada por mes una vez implementada la herramienta.

**Tabla 47**  
*Beneficios tangibles de la propuesta*

Descripción	Valor
Gasto promedio por hora para gestionar los riesgos de TI	€13.750,00
Promedio de gastos mensuales para gestionar los riesgos de TI	€2.200.000,00
Promedio de ahorro generado por el uso de la herramienta	€440.000,00
Total de gastos por mes utilizando la herramienta	€1.760.000,00
Descripción	

### **5.3.1.2. Supuestos**

Los supuestos del caso de negocio son las suposiciones o creencias con base en experiencias previas y datos disponibles sobre información o hechos que se relacionan con el desarrollo de la solución. Los supuestos de la solución son:

- El desarrollo del proyecto no viola normas ni regulaciones legales de ninguna naturaleza.
- EL BCCR ya posee las herramientas necesarias para elaborar la aplicación propuesta.

- El personal de mantenimiento y la administración adoptarán los nuevos procesos que se implementan.

### 5.3.1.3. Costos

Los costos representan las inversiones de capital que el BCCR debe efectuar para desarrollar la solución propuesta. Para analizar los costos de la solución se analizó tanto el escenario en el cual se trabaja junto con el equipo de desarrollo del BCCR como el escenario en el que se contrata a un pasante para desarrollar la solución.

#### 5.3.1.3.1. Costos de implementar la solución mediante el equipo de desarrollo del BCCR

En la **Tabla 48** se presentan los costos que implica para la entidad desarrollar la solución propuesta al solicitar que el equipo de desarrollo de *software* del BCCR implemente la aplicación deseada.

**Tabla 48**

*Costos de implementar la solución con el equipo de desarrollo del BCCR*

Categoría de costo	Descripción	Valor total	Especificación
Personal	Reasignación del personal de desarrollo	€30.600.000	Asignación de 5 miembros del equipo por un tiempo de 6 meses
	Asignación del supervisor del proyecto	€12.000.000	Asignación de un supervisor por un tiempo de 6 meses
	Asignación del personal de gestión de bases de datos (un miembro por 6 meses)	€10.200.000	Asignación de un supervisor por un tiempo de 6 meses
Operaciones	Creación de los procesos necesarios para utilizar y gestionar la aplicación	€4.000.000	Se definen los procesos que se relacionan con la herramienta elaborada
	Valoración de la calidad del <i>software</i>	€3.400.000	Solicitud de revisión por parte del equipo de valoración
	Equipo de computo	€7.200.000	Costo de los equipos de cómputo utilizados para elaborar la herramienta
	Gastos de servicios públicos	€3.200.000	Gastos de servicios necesarios para la elaboración del

			proyecto como luz, agua e internet
	Refinamiento de los requerimientos	€7.060.000	Gastos no previstos relacionados con el desarrollo del proyecto, como el refinamiento de los requerimientos funcionales del sistema
	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>€77.660.000</b>	

5.3.1.3.2. *Costos de implementar la solución mediante la contratación de un pasante*

En la **Tabla 49** se presentan los costos que implica para la entidad desarrollar la solución propuesta contratando a un pasante para que se encargue de implementar la aplicación deseada.

**Tabla 49**

*Costos de implementar la solución contratando a un pasante*

Categoría de costo	Descripción	Valor total	Especificación
Personal	Reasignación del personal de desarrollo	€1.500.000	Contratación de un pasante por 6 meses.
	Asignación del supervisor del proyecto	€12.000.000	Asignación de un supervisor por un tiempo de 6 meses
	Asignación del personal de gestión de bases de datos (un miembro por 6 meses)	€10.200.000	Asignación de un supervisor por un tiempo de 6 meses
Operaciones	Creación de los procesos necesarios para utilizar y gestionar la aplicación	€4.000.000	Se definen los procesos que se relacionan con la herramienta elaborada
	Valoración de la calidad del <i>software</i>	€3.400.000	Solicitud de revisión por parte del equipo de valoración
	Equipo de computo	€1.200.000	Costo de los equipos de cómputo utilizados para elaborar la herramienta

	Gastos de servicios públicos	€3.200.000	Gastos de servicios necesarios para la elaboración del proyecto como luz, agua e internet
	Refinamiento de los requerimientos	€3.550.000	Gastos no previstos relacionados con el desarrollo del proyecto, como el refinamiento de los requerimientos funcionales del sistema
	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>€39.050.000</b>	

#### 5.3.1.4. Factibilidad

La factibilidad de la solución define si la organización tiene la capacidad de realizar las tareas necesarias para desarrollar la solución propuesta y el análisis de este aspecto se efectúa para cada metodología de desarrollo de la solución propuesta. En el examen desarrollado se utilizó la siguiente calificación para medir la factibilidad de cada actividad.

- Factibilidad de valor 1: el desarrollo de la actividad enfrenta serios obstáculos, la organización no posee los recursos necesarios para desarrollar el proceso.
- Factibilidad de valor 2: existen posibilidades de desarrollar el proceso. Sin embargo, la cantidad de obstáculos es mayor que la probabilidad de éxito del procedimiento es necesario hacer cambios para que la actividad sea factible.
- Factibilidad de valor 3: el desarrollo de la actividad es factible. La organización posee los recursos necesarios para desarrollar el proceso, pero existen dificultades dentro del proyecto que pueden comprometer el éxito de la actividad.
- Factibilidad de valor 4: el desarrollo de la actividad tiene un alto grado de factibilidad, la organización posee los recursos y los conocimientos para desarrollar el proceso de manera exitosa, existen pocas dificultades que afectarían el desarrollo del procedimiento.
- Factibilidad de valor 5: existe una alta probabilidad de desarrollar la actividad de manera exitosa. Hay desafíos que pueden afectar el desarrollo de la actividad, pero estos son fácilmente solucionables.

#### *Factibilidad de implementar la solución mediante el equipo de desarrollo del BCCR*

En la **Tabla 50** se presentan los resultados del análisis de factibilidad de las actividades necesarias para desarrollar la solución propuesta junto con el equipo de desarrollo de *software* del BCCR. En el apartado Describir el enfoque de implementación se definen las categorías que se utilizan para calificar la factibilidad de la solución.

**Tabla 50**

*Factibilidad de implementar la solución mediante la primera metodología de desarrollo*

Solución	Calificación de factibilidad	Método o técnica de evaluación
Implementación de los nuevos procesos	4	Se utilizan los procesos recomendados por un asesor, con base en estándares de la industria y en los demás procesos que realiza el BCCR.
Utilización de nueva tecnología	2	Utilizar la tecnología que utiliza el BCCR es fundamental para reducir costos y agilizar el proceso de desarrollo.
Reubicación de personal	4	El personal puede sentir mayor presión de trabajo. Además, actualmente este personal se encarga de otros proyectos del BCCR
Desarrollo del sistema	5	El BCCR cuenta con las licencias de las herramientas de desarrollo necesarias
Desarrollo de una base de datos para la aplicación	5	El BCCR cuenta con las licencias y servidores necesarios para desarrollar e implementar una base de datos para la aplicación

*5.3.1.4.1. Factibilidad de implementar la solución mediante la contratación de un pasante*

En la **Tabla 51** se presentan los resultados del análisis de factibilidad de las actividades necesarias para desarrollar la solución propuesta mediante la contratación de un pasante. En el apartado Describir el enfoque de implementación se definen las categorías que se utilizan para calificar la factibilidad de la solución.

**Tabla 51**

*Factibilidad de implementar la solución mediante la segunda metodología de desarrollo*

Solución	Calificación de factibilidad	Método o técnica de evaluación
Implementación de los nuevos procesos	4	Se utilizan los procesos recomendados por un asesor, con base en estándares de la industria y en los demás procesos que realiza el BCCR.

Utilización de nueva tecnología	2	Utilizar la tecnología que utiliza el BCCR es fundamental para reducir costos y agilizar el proceso de desarrollo.
Contratación del personal	1	El BCCR posee contacto con universidades que capacitan a personal con el conocimiento necesario para desarrollar el sistema.
Desarrollo del sistema	5	El BCCR cuenta con las licencias de las herramientas de desarrollo necesarias
Desarrollo de una base de datos para la aplicación	5	El BCCR cuenta con las licencias y servidores necesarios para desarrollar e implementar una base de datos para la aplicación

### 5.3.1.5. Riesgos

Los riesgos que afectan al desarrollo de la solución se analizaron considerando ambas metodologías identificadas, las cuales comparten diversos riesgos, pero existen diversas variaciones entre cada una. Por lo tanto, se decidió analizarlas de manera individual.

#### 5.3.1.5.1. Riesgos de implementar la solución mediante el equipo de desarrollo del BCCR

En este apartado se presentan los riesgos que afectan al proyecto si lo implementa el equipo de desarrollo que posee el BCCR. En la **Tabla 52** se muestran los riesgos que se identifican y las medidas necesarias para controlarlos. La escala de probabilidad e impacto de los riesgos está definida en el apartado Describir el enfoque de implementación.

**Tabla 52**

*Riesgos de desarrollar la solución con el equipo del BCCR*

ID	Descripción del riesgo	Probabilidad del riesgo	Impacto	Medidas para controlar los riesgos
RG01	El desempeño funcional del sistema no satisface las expectativas	Muy baja	Muy alto	Revisar de manera constante el desarrollo del proyecto para verificar que cumpla con las expectativas establecidas
RG02	El equipo de desarrollo no posee la disponibilidad necesaria para desarrollar el proyecto	Media	Muy alto	Acordar con el equipo de trabajo el cronograma y términos de proyecto e identificar un periodo en el cual tengan la disponibilidad necesaria para desarrollar el proyecto

ID	Descripción del riesgo	Probabilidad del riesgo	Impacto	Medidas para controlar los riesgos
RG03	Desvío del objetivo del proyecto debido a constantes cambios del alcance	Baja	Alto	Revisar los objetivos del proyecto al solicitar la realización de un cambio para evaluar si se desvía de los objetivos
RG04	Desviación en el cronograma del proyecto	Media	Medio	Estimar el tiempo necesario para el desarrollo del proyecto, considerando posibles riesgos y cambios en el proyecto.
RG05	Fallos en la integración del sistema con las fuentes de datos	Bajo	Bajo	Investigar las capacidades de integración de los sistemas que utiliza la organización
RG06	Cambio de las tecnologías que utiliza la organización	Alta	Medio	Investigar las nuevas tecnologías para determinar una manera de adaptar el sistema a estas
RG07	Gasto capital mayor de lo planificado	Baja	Muy alto	Presentar a la Gerencia General la situación y solicitar los recursos necesarios
RG08	Falta de comunicación y retroalimentación adecuadas	Baja	Medio	Realizar reuniones periódicas en el desarrollador para revisar el trabajo y brindar retroalimentación.
RG09	Las fuentes de datos poseen información de poca calidad	Media	Alto	Revisar las fuentes de datos del BCCR y asegurar que contengan información actualizada y relevante para la organización.
GR10	Retraso en brindar los permisos necesarios para desarrollar el proyecto	Baja	Alto	Comunicarse de manera constante con el equipo que se encarga de habilitar los accesos a los sistemas del BCCR para asegurar que cumplan con la solicitud realizada
RG11	Salida de la organización o traslado de un miembro del equipo de desarrollo	Baja	Muy alto	Trasladar a un desarrollador de la organización al proyecto o contratar a uno nuevo para que ayude en la elaboración de este.



En la **Tabla 53** se muestra el mapa de calor de los riesgos que afectan el desarrollo del proyecto mediante el equipo de desarrollo de *software* del BCCR.

**Tabla 53**

*Mapa de calor de los riesgos que se relacionan con la primera metodología de desarrollo*

<b>Impacto</b>	<b>Muy alto</b>	RG01	RG07, RG11	RG02		
	<b>Alto</b>		RG03, RG10	RG09		
	<b>Medio</b>		RG08	RG04	RG06	
	<b>Bajo</b>		RG05			
	<b>Muy bajo</b>					
		<b>Muy baja</b>	<b>Baja</b>	<b>Media</b>	<b>Alta</b>	<b>Muy alta</b>
		<b>Probabilidad</b>				

5.3.1.5.2. *Riesgos de implementar la solución mediante la contratación de un pasante*

En este apartado se presentan los riesgos que afectan al proyecto si se implementa mediante la contratación de un pasante. En la **Tabla 54** se muestran los riesgos que se identifican y las medidas necesarias para controlarlos. La escala de probabilidad e impacto de los riesgos está definida en el apartado Describir el enfoque de implementación.

**Tabla 54**

*Riesgos de desarrollar la solución mediante la contratación de un pasante*

ID	Descripción del riesgo	Probabilidad del riesgo	Impacto	Medidas para controlar los riesgos
RG01	El desempeño funcional del sistema no satisface las expectativas	Muy baja	Muy alto	Revisar de manera constante el desarrollo del proyecto para verificar que cumpla con las expectativas establecidas
RG02	El pasante no cumple con las	Baja	Alto	Realizar un proceso de selección en el cual se verifique que el pasante

ID	Descripción del riesgo	Probabilidad del riesgo	Impacto	Medidas para controlar los riesgos
	expectativas de la organización			cumple con los requerimientos de la organización
RG03	Desvío del objetivo del proyecto debido a constantes cambios del alcance	Baja	Alto	Revisar los objetivos del proyecto al solicitar la realización de un cambio para evaluar si se desvía de los objetivos
RG04	Desviación en el cronograma del proyecto	Media	Alto	Estimar el tiempo necesario para el desarrollo del proyecto, considerando posibles riesgos y cambios.
RG05	Fallos en la integración del sistema con las fuentes de datos	Medio	Baja	Investigar las capacidades de integración de los sistemas que utiliza la entidad
RG06	Cambio de las tecnologías que utiliza la organización	Alta	Medio	Investigar las nuevas tecnologías para determinar una manera de adaptar el sistema a estas
RG07	Retrasos al brindar los equipos y permisos que requiere el pasante para elaborar el proyecto	Medio	Alto	Comunicarse de manera constante con el equipo que se encarga de habilitar los accesos a los sistemas del BCCR para asegurar que cumplan con la solicitud realizada
RG08	Falta de comunicación y retroalimentación adecuadas	Baja	Medio	Realizar reuniones periódicas en el desarrollador para revisar el trabajo y brindar retroalimentación.
RG09	Las fuentes de datos poseen información de poca calidad	Media	Alto	Revisar las fuentes de datos del BCCR y asegurar que contengan información actualizada y relevante para la organización.
RG10	Alteración en la seguridad de los datos del BCCR	Alta	Muy alta	Asegurar las medidas necesarias para evitar que los datos a los que tiene acceso el pasante no sean afectados

ID	Descripción del riesgo	Probabilidad del riesgo	Impacto	Medidas para controlar los riesgos
RG11	Falta de coordinación y colaboración entre los involucrados	Baja	Medio	Revisar de manera periódica el desempeño de los departamentos o empresa involucradas en el proyecto para detectar señales que indiquen que existe una falla de coordinación o colaboración.

En la **Tabla 55** se muestra el mapa de calor de los riesgos que afectan el desarrollo del proyecto mediante la contratación de un pasante.

**Tabla 55**

*Mapa de calor de los riesgos que se relacionan con la segunda metodología de desarrollo*

<b>Impacto</b>	<b>Muy alto</b>	RG01			RG10	
	<b>Alto</b>		RG02, RG03	RG04, RG09	RG07	
	<b>Medio</b>		RG08, RG11		RG06	
	<b>Bajo</b>			RG05		
	<b>Muy bajo</b>					
		<b>Muy baja</b>	<b>Baja</b>	<b>Media</b>	<b>Alta</b>	<b>Muy alta</b>
<b>Probabilidad</b>						

### 5.3.1.6. Problemas.

En este apartado se presentan los problemas que afectan el desarrollo de la solución presentada. Los inconvenientes son situaciones que complican o impiden el desarrollo del proyecto. Estos se analizaron considerando las dos metodologías que se identificaron para desarrollar la solución.

#### 5.3.1.6.1. Problemas de implementar la solución mediante el equipo de desarrollo del BCCR

En la **Tabla 56** se presentan los problemas que se relacionan con el desarrollo de la solución propuesta si se implementa junto con el equipo de desarrollo de *software* del BCCR. La calificación de la prioridad se define en el apartado Describir el enfoque de implementación.

**Tabla 56**

*Problemas que se relacionan con la primera metodología de desarrollo de la solución*

Descripción del problema	Prioridad	Acción requerida para resolver el problema
El tiempo que dispone el personal para desarrollar el sistema es limitado	Alta	Analizar la disponibilidad del personal del equipo de desarrollo y seleccionar solo a un grupo pequeño de estos para desarrollar el proyecto
El presupuesto para desarrollar el proyecto es limitado	Alta	Presentar el presupuesto necesario para el desarrollo del proyecto y explicar la importancia de desarrollarlo.
Se realiza un proceso de migración de sistemas, lo que implica un cambio en las tecnologías que se utilizan	Media	Analizar las nuevas tecnologías que utiliza la organización y determinar el impacto que tiene la migración sobre el proyecto

*5.3.1.6.2. Problemas de implementar la solución mediante la contratación de un pasante*

En la **Tabla 57** se presentan los problemas que se relacionan con el desarrollo de la solución propuesta si se implementa contratando a un pasante. La calificación de la prioridad se define en el apartado Describir el enfoque de implementación.

**Tabla 57**

*Problemas que se relacionan con la segunda metodología de desarrollo de la solución*

Descripción del problema	Prioridad	Acción requerida para resolver el problema
El pasante cuenta con un tiempo limitado para desarrollar el proyecto	Alta	Apoyar al pasante con los recursos y equipos necesarios para agilizar el desarrollo del proyecto y definir de manera clara el alcance de este.
Para desarrollar el proyecto se debe acceder a fuentes de datos con información confidencial del BCCR	Alta	Brindar al pasante un exceso a únicamente la información que requiere para el proyecto y desarrollar las medidas necesarias para evitar problemas de seguridad

**5.3.2. Solución recomendada**

Una vez realizado el análisis de la solución que se planteó a la entidad, se procede a definir cuál se recomienda desarrollar para resolver el problema. La solución se divide en dos y esta división se realiza para determinar cuál de las metodologías es más viable y factible para la organización. Las soluciones analizadas son:

- Solución 1: desarrollar un sistema automático para consultar y visualizar la información necesaria para gestionar los riesgos de TI mediante el equipo de desarrollo del BCCR.
- Solución 2: desarrollar un sistema automático para consultar y visualizar la información necesaria para gestionar los riesgos de TI mediante la contratación de un pasante.

Las soluciones se analizaron según los apartados que se desarrollaron al definir la solución, que son los beneficios, costos, factibilidad y riesgos que implica la propuesta. Estos elementos se califican usando la siguiente escala de puntaje:

- Puntaje 1: la solución propuesta no cumple con el criterio de evaluación evaluado. Esta no es viable ni brinda beneficios a la entidad.
- Puntaje 2: la solución propuesta no cumple con el criterio de evaluación. Esta solución es viable, pero no brinda beneficios a la organización y presenta una alta cantidad de problemas, los cuales dificultan su desarrollo.
- Puntaje 3: la solución propuesta no cumple con el criterio de evaluación. La solución es viable, pero no brinda todos los beneficios que necesita la organización. Además, existen muchas situaciones que impiden el desarrollo del proyecto.
- Puntaje 4: la solución propuesta cumple parcialmente con el criterio de evaluación. Esta es viable y brinda beneficios a la entidad, pero es afectada por diferentes riesgos.
- Puntaje 5: la solución propuesta cumple parcialmente con el criterio de evaluación. Esta es viable y brinda beneficios a la organización; es afectada por diferentes riesgos, pero es posible gestionarlos.
- Puntaje 6: la solución propuesta cumple parcialmente con el criterio de evaluación. Esta es viable y brinda beneficios a la organización; esta es afectada por diferentes riesgos, pero es posible gestionarlos.
- Puntaje 7: la solución es viable y factible, se cuenta con todos los recursos necesarios para ser desarrolladas. El proyecto es afectado por diferentes riesgos, pero es posible gestionarlos, además, brinda los beneficios esperados por la organización.
- Puntaje 8: la solución es viable y factible, se cuenta con todos los recursos necesarios para ser desarrolladas, existen complicaciones que pueden afectar el desarrollo del proyecto, pero son fácilmente solucionables. Además, brinda los beneficios esperados por la organización.
- Puntaje 9: la solución es viable y factible, se cuenta con todos los recursos necesarios para ser desarrolladas y no existen complicaciones que afecten el desarrollo del proyecto. Además, brinda los beneficios esperados por la organización.
- Puntaje 10: la solución es viable y factible, se cuenta con todos los recursos necesarios para ser desarrolladas y no existen complicaciones que afecten el desarrollo del proyecto. Además, brinda los beneficios esperados por la organización y es escalable, de manera que brindaría más beneficios de los esperados.

En la **Tabla 58** se presenta la evaluación realizada para las soluciones propuestas.

**Tabla 58**

*Evaluación de las soluciones alternativas al problema*

Criterio de evaluación	Puntaje de la solución 1	Puntaje de la solución 2
Beneficios		
• Clientes	4	4
• Personal	8	8
• Tecnología	7	7
• Ahorros	4	4
• Operaciones	8	8
Costos		
• Personal	6	9
• Tecnología	7	7
• Operaciones	7	7
Factibilidad		
• Tecnología	9	9
• Personal	8	4
• Costo	6	8
• Activos	8	6
• Operaciones	6	6
Riesgos		
• Recursos	7	5
• Tecnología	6	6

Criterio de evaluación	Puntaje de la solución 1	Puntaje de la solución 2
• Operaciones	7	7
• Personal	8	6
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>116</b>	<b>111</b>

Gracias al análisis desarrollado se recomienda utilizar la primera solución presentada, la cual implica asignarle Departamento de Desarrollo de Software que implemente el proyecto. Esta recomendación se determina según las siguientes conclusiones que se desarrollaron:

- Desarrollar un sistema dentro del BCCR es un proceso complejo que necesita del conocimiento y experiencia que posee el equipo de desarrollo para ser efectuado exitosamente.
- Para elaborar la propuesta es necesario acceder a información confidencial del BCCR a la cual no se le da acceso a personal externo de la organización.
- El equipo de desarrollo posee el conocimiento y herramientas necesarias para elaborar sistemas tecnológicos y asegurar la seguridad de los datos del BCCR.

### 5.3.3. Enfoque de la implementación

Este apartado tiene el objetivo de definir las actividades que se deben realizar en cada fase del proyecto para elaborar la solución recomendada a la entidad. En la **Tabla 59** se presentan las fases que componen la implementación.

**Tabla 59**

*Fases y actividades para desarrollar la solución que se seleccionó*

Fase	Actividades
<b>Fase de iniciación</b>	Designar un comité directivo para dirigir el proyecto
	Documentar el acta de constitución del proyecto describiendo el objetivo general, alcance y estructura para este proyecto.
	Designar un equipo responsable y adecuado para gestionar el proyecto. Incluye el gerente de proyecto y un director en representación del comité directivo.
<b>Fase de planificación</b>	Plan del proyecto para delimitar el alcance
	Plan de recursos necesarios para elaborar la solución
	Plan financiero para calcular y solicitar el capital necesario para desarrollar el proyecto

Fase	Actividades
	Cronograma para medir el tiempo destinado a cada actividad para desarrollar el proyecto.
	Plan de calidad y plan de riesgo para asegurar que el proyecto se mantenga en curso
	Plan de comunicaciones para informar a las partes interesadas sobre la naturaleza crítica del proyecto y sus avances
<b>Fase de ejecución</b>	Contratar al pasante encargado de desarrollar el proyecto.
	Brindar al desarrollador del proyecto las herramientas y accesos necesarios para implementar la solución.
	Diseñar los procesos de utilización, mantenimiento y reparación de la aplicación.
	Desarrollar la base de datos del sistema.
	Desarrollar la capa de negocio de la aplicación
	Implementar la conexión entre la aplicación y las fuentes de datos
	Implementar la interfaz de usuario de la aplicación
	Revisar el desarrollo del sistema
<b>Fase de cierre</b>	Revisar el proyecto para asegurar que los resultados cumplen las expectativas
	Cerrar el proyecto y liberar los recursos
	Terminar los contratos realizados para el desarrollo del proyecto
	Hacer entrega del sistema al personal administrativo y de mantenimiento
	Revisar si quedan asuntos pendientes
	Identificar y documentar los éxitos del proyecto y las lecciones aprendidas



## Capítulo VI. Conclusiones

En este capítulo se presentan las conclusiones obtenidas mediante el desarrollo del proyecto para solventar la situación problemática que presenta el BCCR. Las conclusiones efectuadas se clasifican según el objetivo específico del proyecto al cual se relacionan.

- Analizar las fuentes de datos que utiliza el BCCR para determinar cuáles poseen información confiable y relevante para la realización de los procesos asignados al Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento.
  - Mediante entrevistas realizadas a la asesora de riesgos de TI y la información obtenida en el punto, 5.1 Definición y utilización de las fuentes de datos, se determinó que la información requerida por el GRC para gestionar los riesgos de TI se debe obtener del sistema SAP Hana y de la documentación almacenada en los equipos de cómputo del departamento.
  - Por medio de la información presentada en la **Tabla 43** Informe sobre las fuentes de datos, se determinó que la información requerida por la aplicación se obtiene mediante la descarga de un informe generado por el sistema SAP Hana y mediante la revisión manual de los datos registrados en el equipo de cómputo del Asesor de Riesgos de TI.
  - Mediante la información presentada en la **Tabla 43** Informe sobre las fuentes de datos, se concluye que actualmente no se posee la capacidad de desarrollar una manera automática de obtener la información requerida de la fuente de datos.
- Diseñar una interfaz que conecte a las fuentes de datos que se seleccionaron para facilitar la visualización de los riesgos de TI y el impacto de estos en la organización.
  - Debido a las metodologías para obtener la información requerida de las fuentes de datos, presentadas en el apartado Analizar las metodologías de extracción de información., se define que la aplicación debe tener la capacidad de registrar la información contenida en el informe que el sistema SAP Hana genera.
  - Según el análisis presentado en el apartado 4.2 Diseño de la interfaz, la aplicación diseñada debe abarcar un total de 10 requerimientos funcionales y 8 requerimientos no funcionales para satisfacer las necesidades que presenta el BCCR relacionadas con la consulta y visualización de la información relacionada a los riesgos de TI.
- Construir un caso de negocio para evaluar la viabilidad y factibilidad de desarrollar o adquirir un sistema que permita visualizar la información relacionada con los riesgos de TI.
  - Mediante de análisis realizado en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se determinó trabajar con el equipo de desarrollo de software tiene un puntaje de viabilidad y factibilidad de 116 puntos mientras que contratar al pasante tiene un puntaje de 111, entonces se concluye que es más viables y factible desarrollar el sistema solicitando al equipo de desarrollo de software que elabore la aplicación.

- Por medio de la información presentada en el apartado 5.3.1.3 Costos, se determinó que solicitar al equipo de desarrollo de software implementar la solución significa un costo aproximado de ₡60.200.000 mientras que contratar a un pasante requiere de ₡31.100.000.
- Mediante del apartado 5.3.1.6 Problemas., se determinó que el proyecto se debe desarrollar con el apoyo del equipo de desarrollo de software del BCCR debido a que contratar a un pasante representa un problema para la organización debido a que para implementar la solución propuesta es necesario acceder a sistemas y datos que solo personal de la propia organización debe acceder.

## Capítulo VII. Recomendaciones

En este capítulo se detallan las recomendaciones que se identificaron que se realizan a la empresa. Estas sugerencias se basan en los resultados con el proyecto y la propuesta de solución e incluyen aspectos que no se abarcaron en el proyecto y que pueden considerarse en el futuro.

1. Solicitar al equipo de desarrollo de software que elabore la solución diseñada en vez de solicitar que un pasante elabore dicha tarea.
2. Integrar en la aplicación a la información de los demás tipos de riesgos que afectan a la organización para facilitar la vinculación y gestión de los riesgos identificados.
3. Implementar en la aplicación la funcionalidad de monitorear la ejecución de los controles de los riesgos para validar que estos cumplen con el objetivo de gestionar los riesgos que afectan a la organización.
4. Integrar la información de las infraestructuras de TI que utiliza el BCCR en una de las fuentes de datos que usa la organización, por ejemplo, ServiceNow o SAP, para que se facilite documentar y alinear la información de las infraestructuras tecnológicas.
5. Desarrollar una metodología para extraer de manera automática la información que requiere la aplicación para reducir los riesgos de errores y las labores del personal del Departamento GRC.
6. Investigar cómo extraer del sistema SAP S4 Hana la información que quiere la aplicación propuesta, debido a que el BCCR desarrolla un proceso de migración de SAP Hana a SAP S4 Hana.
7. Analizar el sistema SAP S4 Hana para identificar si este posee alguna funcionalidad, la cual satisfaga las necesidades que se presentan en el GRC.
8. Desarrollar un sistema de inicio de sesión en el sistema propuesto para gestionar cuales personas tienen acceso.
9. Incorporar diferentes tipos de usuarios en la herramienta para delimitar la información a la cual cada usuario tiene acceso.
10. Incorporar en la aplicación propuesta la función para generar diferentes tipos de informes, los cuales permitan visualizar la lista de procesos a los que afectan un riesgo en específico, los controles que debe efectuar cada departamento o demás clases de informes, definidos según las necesidades de la organización.

## Referencias

- Acronis. (2021). *¿Qué es la gestión de riesgo de TI?* <https://www.acronis.com/es-mx/blog/posts/it-risk-management/>
- Alatraste, Y. y Córdoba, C. (2018). *Diseño de interfaz de usuario para la creación de sistemas multimedia para apoyar el desarrollo del lenguaje.* <https://revistatd.azc.uam.mx/index.php/rtd/article/view/39/72>
- Albornoz, M. (2014). *Diseño de interfaz gráfico de usuario.* [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/41578/Documento\\_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/41578/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Alvarado Moya, D. (2020). *Estudio de caso: propuesta de una Guía para la administración y seguimiento de los riesgos y controles de los procesos de negocio, a partir del diseño del proceso de gestión documental y la selección de una herramienta automatizada para el Banco Central de Costa Rica* [Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio TEC. [https://tecdigital.tec.ac.cr/dotlrn/escuela/escuela.ATI/file-storage/view/documentos-trabajo-final-de-graduaci-n%2Fproyectos-finales-de-graduaci-n-p-blicos%2F2020%2FPropuesta\\_Guia\\_Administracion\\_Seguimientos\\_Riesgos\\_Daniela\\_Alvarado\\_I-2020.pdf](https://tecdigital.tec.ac.cr/dotlrn/escuela/escuela.ATI/file-storage/view/documentos-trabajo-final-de-graduaci-n%2Fproyectos-finales-de-graduaci-n-p-blicos%2F2020%2FPropuesta_Guia_Administracion_Seguimientos_Riesgos_Daniela_Alvarado_I-2020.pdf)
- Anónimo. (s. f.). *Metáfora principios.* <http://design-toolkit.uoc.edu/es/metafora/>
- Araya Chaves, N. (2020). *Estudio de caso: Desarrollo de una solución basada en inteligencia de negocios para la adopción de los datos relacionados con la cadena de suministro de P&G que fortalezca la toma de decisiones de los colaboradores* [Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica].
- Banco Central de Costa Rica. (2020a). *Plan estratégico 2020-2023.* [https://www.bccr.fi.cr/transparencia-institucional/Planeamiento/Plan\\_Estrategico\\_2020\\_2023.pdf](https://www.bccr.fi.cr/transparencia-institucional/Planeamiento/Plan_Estrategico_2020_2023.pdf)
- Banco Central de Costa Rica. (2020b). *Estructura Orgánica.* <https://www.bccr.fi.cr/transparencia-institucional/informaci%C3%B3n-institucional/estructura-org%C3%A1nica>
- Banco Central de Costa Rica. (2021). *Reglamento del Comité de riesgos y cumplimiento del Banco Central de Costa Rica.* [https://www.bccr.fi.cr/marco-legal/DocReglamento/Reglamento\\_Comite\\_Riesgos\\_BCCR.pdf](https://www.bccr.fi.cr/marco-legal/DocReglamento/Reglamento_Comite_Riesgos_BCCR.pdf)
- Banco Central de Costa Rica. (2022). *Política de Alto Nivel Integral de riesgos y de cumplimiento.* <https://www.bccr.fi.cr/marco-legal/DocReglamento/PolItica-Alto-Nivel-Gestion-Integral-Riesgos-y-Cumplimiento.pdf>
- Becerra, J. (2022). *¿Qué es un ERP? Características clave de los principales sistemas de planificación de recursos empresariales.* <https://cio.com.mx/que-es-un-erp-caracteristicas-clave-de-los-principales-sistemas-de-planificacion-de-recursos-empresariales/>

- Bello, E. (2023). *¿Qué es el prototipado y cómo prototipar un producto?*  
<https://www.iebschool.com/blog/que-es-el-prototipado-digital-business/>
- Bermúdez Delgado, L. (2020). *Estudio de caso: solución de inteligencia de negocios para el análisis de datos en el ERP Business Pro* [Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica].
- Bigelow, S. (2021). *ITSM o gestión de servicios de TI*.  
<https://www.computerweekly.com/es/definicion/ITSM-o-gestion-de-servicios-de-TI>
- Bolaños Berrocal, L. (2020). *Estudio de caso: Propuesta de estandarización de los procesos de gestión de proyectos de una oficina de gestión de proyectos operativos de la empresa ABC, por medio del uso de buenas prácticas y herramientas tecnológicas* [Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio TEC  
[https://tecdigital.tec.ac.cr/dotlrn/escuela/escuela.ATI/file-storage/view/documentos-trabajo-final-de-graduaci-n%2Fproyectos-finales-de-graduaci-n-p-blicos%2F2020%2FPropuesta\\_Estandarizaci%C3%B3n\\_de\\_Procesos\\_de\\_Gesti%C3%B3n\\_Luis\\_Jos%C3%A9\\_Bola%C3%B1os\\_I-2020.pdf](https://tecdigital.tec.ac.cr/dotlrn/escuela/escuela.ATI/file-storage/view/documentos-trabajo-final-de-graduaci-n%2Fproyectos-finales-de-graduaci-n-p-blicos%2F2020%2FPropuesta_Estandarizaci%C3%B3n_de_Procesos_de_Gesti%C3%B3n_Luis_Jos%C3%A9_Bola%C3%B1os_I-2020.pdf)
- Busquets, C. (2018). *Prototipos de baja y alta fidelidad: diferencias y cuando usar qué*.  
<https://www.uifrommars.com/prototipos-baja-alta-fidelidad/>
- Campos Fuentes, C. (2017). *Estudio de caso: propuesta de diseño del módulo de producción del sistema de planificación de recursos empresariales* [Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica].
- Céspedes Monestel, J. (2020). *Estudio de caso: metodología para la automatización de procesos bajo el enfoque Robotics Process Automation, en el Departamento de Anti-Money Laundering del BAC Credomatic* [Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica].
- CIIFEN. (2022). *Definición de riesgo*. <https://ciifen.org/definicion-de-riesgo/>
- Coronado, O. (2019). *El caso de negocio ¿qué es y cómo se estructura?*  
<https://www.linkedin.com/pulse/el-caso-de-negocio-qu%C3%A9-es-y-c%C3%B3mo-se-estructura-coronado-mondrag%C3%B3n/?originalSubdomain=es>
- Debernandi, F. (2021). *¿Qué es el diseño de la interfaz de usuario?*  
<https://www.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-el-dise%C3%B1o-de-la-interfaz-usuario-dise%C3%B1ador-ui-ux/?originalSubdomain=es>
- Díaz, L. (2011). *Textos de Apoyo Didáctico La observación*.  
[https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La\\_observacion\\_Lidia\\_Diaz\\_Sanjuan\\_Texto\\_Apoyo\\_Didactico\\_Metodo\\_Clinico\\_3\\_Sem.pdf](https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf)
- Diligent. (2023). *Gestión de riesgos de TI*.  
[https://help.highbond.com/helpdocs/highbond/es/Content/get\\_started/solution\\_guides/it\\_risk\\_management/itrm\\_with\\_rm/itrm\\_rm.htm](https://help.highbond.com/helpdocs/highbond/es/Content/get_started/solution_guides/it_risk_management/itrm_with_rm/itrm_rm.htm)
- Escuela Europea de Excelencia. (2022). *Qué es la gestión de riesgos de TI y qué competencias requiere*. <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2022/12/que-es-la-gestion-de-riesgos-de-ti-y-que-competencias-requiere/>

- Global Suite. (2022). *¿Qué es ITIL y para qué sirve?*  
<https://www.globalsuitesolutions.com/es/que-es-til-y-para-que-sirve/>
- González, E. y Maranto, M. (2015). *Fuentes de información*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.  
<https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16700/LECT132.pdf>
- González, L. (2004). *El Diseño De interfaz Gráfico De Usuario Para Publicaciones Digitales*.  
[https://www.ru.tic.unam.mx/bitstream/handle/123456789/775/ago\\_art44.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.ru.tic.unam.mx/bitstream/handle/123456789/775/ago_art44.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw Hill Education.
- Isaca. (2018a). *Cobit 2019*.
- Isaca. (2018b). *Cobit 2019*. APO12 Gestionar el riesgo.
- Isaca. (2020). *Marcos de riesgos de TI*. Risk IT (2.ª ed.). Isaca.
- Kempton, S. (2016). *ITIL Gestión del riesgo*. [https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/ITIL\\_Gestion\\_del\\_Riesgo](https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/ITIL_Gestion_del_Riesgo)
- López, J. (2021). *¿Qué es un caso de negocio según el PMBOK?*  
<https://opmintegral.com/estrategia-y-proyectos/que-es-un-caso-de-negocio-segun-el-pmbok/>
- Maquera Quispe, H. G.; Ticse Capcha, R. O.; Gómez Morales, P. A. y Meza Quintana, C. (2019). Modelado BPMN (Business Process Management Notation) para la gestión de procesos. *Ciencia y Desarrollo* (18), 84-90.  
<https://doi.org/10.33326/26176033.2014.18.460>
- Martin, S. (2020). *Las ventajas de crear prototipos para tu proyecto digital*.  
<https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/las-ventajas-de-crear-prototipos-para-tu-proyecto-digital/>
- Martins, J. (2022). *Qué es un business case y cómo crear uno en cinco pasos*.  
<https://asana.com/es/resources/business-case>
- Mata-Orozco, F. (2018). *Estudio de caso: propuesta para la elaboración de reportes crediticios de una entidad financiera 2018* [Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica].
- O'Brien, J. y Marakas, G. (2006). *Sistemas de información gerencial* (7.ª ed.). McGraw-Hill.
- Pérez, A. (2021). *Qué es un proyecto. Una definición práctica*.  
<https://www.obsbusiness.school/blog/que-es-un-proyecto-una-definicion-practica>
- Project Management Institute. (2017). *A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide)* (6th ed.). Project Management Institute.
- Real Academia Española. (s. f.). *Definición de prototipo*. <https://dle.rae.es/prototipo>

- Ruiz, L. (2019). *¿Qué es el diseño de investigación y cómo se realiza?*  
<https://psicologiaymente.com/miscelanea/disenio-de-investigacion>
- Salgado, A. (2007). *Investigación cualitativa: diseños, evaluación del Rigor Metodológico y Retos*. Universidad de San Martín de Porras.  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/iber/v13n13/a09v13n13.pdf>
- STRV. (2015). *Why Metaphors Matter for App Designers*. <https://medium.com/@strv/why-metaphors-matter-for-app-designers-2fb477854f66>
- The Office of Government y Commerce (OGC). (2019). *ITIL V4 Gestión del riesgo*. The Stationery Office.
- Valencia, V. (s. f.). *Revisión documental en el proceso investigativo*.  
<https://univirtual.utp.edu.co/pandora/recursos/1000/1771/1771.pdf>
- Vige, W. (2022). *Mitigación de riesgos: cómo proteger a tu empresa en tiempos de cambio*.  
<https://asana.com/es/resources/risk-mitigation>
- Villasís, M.; Novales, M. y Guadalupe, M. (2016). *El protocolo de investigación IV: las variables de estudio*. Revista Alergia México.  
<https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755025003.pdf>
- Zita, A. (2020). *Investigación*. <https://www.todamateria.com/investigacion/>

## Apéndices

### Apéndice A. Cronograma del proyecto

Cronograma de ejecución del proyecto																
Actividades	Semanas del semestre															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Analizar la situación actual del proceso de gestión de la configuración y manejo de riesgos																
Documentar las necesidades que debe satisfacer el proyecto																
Analizar los métodos y herramientas para integrar la información que utiliza el BCCR																
Investigar sobre las herramientas para la integración de los procesos de gestión de la configuración y manejo de riesgos.																
Comparar las herramientas que se identificaron																
Seleccionar la herramienta que satisface las necesidades de la organización																
Presentar la herramienta que se seleccionó ante el departamento para su aceptación																
Investigar en detalle sobre la aplicación que se																





## Apéndice B. Plantilla para las minutas de las reuniones

Logo de la empresa

### MINUTA DE REUNIÓN

**Proyecto: Nombre exacto del mismo**

Reunión No.	Es un núm. consecutivo para este proyecto	Fecha:	Indicar la fecha exacta de la reunión
Lugar:	Indicar dónde fue la reunión	Hora Inicio/Finalización:	xx:00 am. / yy:00 am
Objetivo de la reunión:			
Participantes:	Presentes:		
	Ausentes:		
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos y responsable
1	Debe ser detallado, explícito	Debe ser detallado, explícito	Debe ser detallado, explícito
2	Debe ser detallado, explícito	Debe ser detallado, explícito	Debe ser detallado, explícito
3	Debe ser detallado, explícito	Debe ser detallado, explícito	Debe ser detallado, explícito
<b>Próxima reunión</b>			
Temas a tratar		Fecha	Convocados
En la próxima reunión		indicar	Nombre de quiénes asistirán a esta próxima reunión.

## Apéndice C. Plantilla de control de cambios

Nombre del proyecto



Hoja de Control de Cambios			
Datos Generales del Cambio			
+	<b>Nº Cambio</b>		
	<b>Solicitante</b>	<b>Fecha de solicitud del cambio</b>	
	<b>Responsable de la implementación</b>	<b>Fecha de realización del cambio</b>	
	<b>Estado</b>	<input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> En Revisión <input type="checkbox"/> Rechazado	
Detalles del Cambio			
	<b>Categoría</b>	Introducción / Alcance / Marco Teórico / Metodología / ...	
	<b>Descripción detallada</b>		
	<b>Justificación</b>		
	<b>Implicaciones de realizar el cambio</b>		
	<b>Impacto</b>	Especificar si el cambio genera impacto en otras áreas del proyecto, tales como recursos, cronogramas, otros proyectos, entre otros.	
	<b>Comentarios/ Observaciones</b>		

**Revisado por:**

Nombre tutor

Firma

(Prof. tutor)

**Elaborado por:**

Nombre estudiante

Firma

(Estudiante)

**Revisado por:**

Nombre representante empresa

Firma

(Empresa)

**Aprobado por:**

Nombre Coordinadora TFG

Firma

(Coordinadora de TFG)

### Apéndice D. Plantilla para la revisión documental

Revisión documental	
<b>Observaciones</b>	

### Apéndice E. Plantilla de entrevista semiestructurada

Entrevista semiestructurada 29/8/2023		
<b>Objetivo</b>		
<b>Asistentes</b>		
<b>Tipo de preguntas</b>	Preguntas	Respuesta
<b>Preguntas generales</b>		
Observaciones adicionales		
<b>Preguntas adicionales</b>	Respuestas	

### Apéndice F. Plantilla de la observación cualitativa

<b>Número de observación #00</b>	
<b>Fecha</b>	
<b>Tipo de observación</b>	
<b>Persona observada</b>	
<b>Puesto</b>	
<b>Responsable de la observación</b>	
<b>Descripción de la observación realizada</b>	

## Apéndice G. Minuta de la reunión BC01



### MINUTA DE REUNIÓN

**Proyecto:** *Propuesta de una “Guía para la administración y consulta de los riesgos de TI”, a partir del diseño del proceso de administración de la estructura organizacional funcional y la selección de una herramienta tecnológica*

Reunión No.	BC01	Fecha:	Miércoles 31/5/2023
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	04:00 pm. / 04:40 pm
Objetivo de la reunión:	Definición del proyecto		
Participantes:	Presentes: Cynthia Trejos Segura, Daniel Salazar Coto		
	Ausentes:		
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Definición de la necesidad que presenta actualmente el departamento	Se explicó en detalle la situación que desea solucionar el banco	La contraparte de la empresa brindará al estudiante con una presentación la cual incluye información importante del departamento y del proyecto a realizar
2	Explicación de las funciones del departamento de gestión de riesgos y cumplimiento	Se explicó la funcionalidad del departamento de gestión de riesgos y cumplimiento dentro del BCCR y también la función del asesor de riesgos de TI	La contraparte de la empresa brindará al estudiante con una presentación la cual incluye información importante del departamento y del proyecto a realizar
3	Explicación sobre el funcionamiento del proyecto de graduación de ATI	El estudiante presentó ante Cynthia Trejos, la contraparte de la empresa, la definición, requerimientos y fechas de proyecto de graduación	Cynthia Trejos aceptó las condiciones del proyecto de graduación y se definió que ella será la contraparte de la organización que ayudará en el desarrollo del proyecto de graduación.
<b>Próxima reunión</b>			
Temas a tratar	Fecha	Convocados	
Consulta de información necesaria para el desarrollo del anteproyecto de graduación. Informar sobre el avance en el desarrollo del anteproyecto de graduación	5/6/2023	Cynthia Trejos Segura, Daniel Salazar Coto	

## Apéndice H. Minuta de la reunión BC02



### MINUTA DE REUNIÓN

**Proyecto:** *Propuesta de una “Guía para la administración y consulta de los riesgos de TI”, a partir del diseño del proceso de administración de la estructura organizacional funcional y la selección de una herramienta tecnológica*

<b>Reunión No.</b>	BC02	<b>Fecha:</b>	5/6/2023
<b>Lugar:</b>	Virtual	<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	04:00 pm. / 05:00 pm
<b>Objetivo de la reunión:</b>	Consultar sobre información de la organización y del proyecto necesarios para el desarrollo del anteproyecto de graduación.		
<b>Participantes:</b>	Presentes: Cynthia Trejos Segura, Daniel Salazar Coto		
	Ausentes:		
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1	Se consultó sobre el organigrama del departamento y funciones de los miembros de este	Se comunicó toda la información solicitada por el estudiante, esta será usada para el desarrollo del anteproyecto	El estudiante se comunicará con Cynthia en caso de necesitar más información sobre la organización
2	Se conversó sobre la definición del problema presente en la organización para solucionar dudas del proceso de desarrollo del anteproyecto de graduación	Se brindó la información solicitada sobre el proyecto a realizar y se conversó con Cynthia para explicar las posibles soluciones para el problema.	El estudiante debe comunicarse con Cynthia en caso de necesitar información sobre el proyecto a realizar y para informar sobre el avance del anteproyecto
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>	<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>	
Respuesta de la carrera sobre la propuesta del proyecto de graduación	Por definir	Cynthia Trejos Segura, Daniel Salazar Coto	

## Apéndice I. Minuta de reunión BC03



### MINUTA DE REUNIÓN

**Proyecto: Propuesta de integración entre el proceso de gestión de la configuración y el proceso de gestión de riesgos de TI por medio de la implementación de una solución informática**

<b>Reunión No.</b>	BC03	<b>Fecha:</b>	18/08/2023
<b>Lugar:</b>	Teams	<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	01:00 pm. / 01:40 pm
<b>Objetivo de la reunión:</b>	Conversar con la contraparte de la organización para obtener un mayor entendimiento de las necesidades de la organización y enfocar el alcance del proyecto.		
<b>Participantes:</b>	Presentes: Daniel Salazar, Melvin Gonzalez, Carolina Trejos		
	Ausentes:		
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1	Presentación del profesor tutor antes la contraparte de la organización	El profesor se presento ante la contraparte de la organización y explicó su rol dentro del proyecto a realizar	Se van a realizar un total de 3 reuniones con el profesor tutor y la contraparte de la organización, esta reunión es la primera de estas 3
2	Explicación del funcionamiento del trabajo final de graduación, las implicaciones del proyecto y las actividades a realizar	El profesor tutor explicó como funciona el trabajo final de graduación, fechas importantes, evaluaciones a realizar, métodos de calificación y demás	La contraparte de la organización debe realizar una serie de evaluaciones sobre el trabajo realizado por el estudiante.
3	Explicación de la problemática que presenta actualmente la organización	La contraparte de la organización explicó al profesor la necesidad que presenta actualmente la organización y la idea que tienen actualmente para solucionarla	El estudiante y el profesor tutor se van a reunir para definir en mayor detalle el alcance y objetivos del proyecto
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>
Desempeño del estudiante en el proyecto y consultas por parte de la contraparte de la organización		Sin definir	Melvin González, Daniel Salazar, Carolina Trejos.



## Apéndice J. Minuta de reunión BC04



### MINUTA DE REUNIÓN

**Proyecto: Propuesta de integración entre el proceso de gestión de la configuración y el proceso de gestión de riesgos de TI por medio de la implementación de una solución informática**

Reunión No.	BC04	Fecha:	29/08/2023
Lugar:	Teams	Hora Inicio/Finalización:	09:00 am. / 09:40 am
Objetivo de la reunión:	Identificar las fuentes de datos a utilizar para el proyecto, identificar los sujetos de investigación a consultar.		
Participantes:	Presentes: Daniel Salazar, Carolina Trejos		
	Ausentes:		
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Identificación de los datos requeridos	Se converso sobre los datos que el BCCR necesita visualizar para realizar sus procesos organizacionales	La contraparte de la organización va a revisar en detalle la información que necesita y brindar una lista en detalle de los datos necesarios para el desarrollo del proyecto
2	Identificación de las fuentes de información	Las fuentes de información a utilizar para diseñar la solución no están totalmente definidas y además existen fuentes poco confiables como documentos de Excel	La contraparte de la organización va a investigar sobre las fuentes de información a utilizar para el proyecto y entregar esta información al estudiante.
3	Identificación de los sujetos de información	Poco personal de la organización conoce en detalle el funcionamiento de herramientas como el SAP Hana y el SAP GRC	Se identifico varios sujetos a los cuales es posible consultar sobre los datos necesarios y la contraparte de la organización ayuda identificando más posibles sujetos de investigación
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>
Alcance del proyecto Sujetos de la investigación Prototipo de la herramienta		Sin definir	Daniel Salazar, Carolina Trejos.

## Apéndice K. Minuta de reunión BC05



### MINUTA DE REUNIÓN

**Proyecto: Propuesta de integración entre el proceso de gestión de la configuración y el proceso de gestión de riesgos de TI por medio de la implementación de una solución informática**

Reunión No.	BC05	Fecha:	05/09/2023
Lugar:	Teams	Hora Inicio/Finalización:	10:30 am. / 11:10 am
Objetivo de la reunión:	Consultar por información requerida para definir las metodologías para extraer la información de las fuentes de información		
Participantes:	Presentes: Daniel Salazar, Carolina Trejos		
	Ausentes:		
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Asunto	Comentarios	Acuerdos
1	Métodos para extraer datos de las fuentes de datos	Se converso sobre las posibles maneras para extraer los datos de las fuentes de datos e integrarlos en el sistema diseñado	Para la realización del proyecto se va a extraer la información por medio de documentos de Excel, esta información se extrae de manera manual. Sin embargo, para la implementación del sistema se implementará un script para extraer los datos requeridos
2	Equipo encargado de implementar los métodos de extracción	El Banco Central de Costa Rica tiene un contrato con una organización para que esta se encargue de administrar fuentes de datos como SAP	El Banco Central de Costa Rica va a solicitar a la organización contratada que desarrolle el script necesario.
3	Proceso de migración de datos	Actualmente el equipo de desarrollo está ocupado realización una migración de sistemas de SAP a SAP S4 Hana	Se va a solicitar al equipo de desarrollo realizar el script necesario una vez hayan terminado con la migración. Esto debido a que actualmente no están disponibles para realizar la tarea y además la migración afectará a futuro el proyecto realizado.
<b>Próxima reunión</b>			
Temas a tratar		Fecha	Convocados
Revisión del primer entregable del proyecto Solicitud de información necesaria para el diseño de la interfaz		Sin definir	Daniel Salazar, Carolina Trejos.

**Apéndice L. Minuta de reunión BC06**



**MINUTA DE REUNIÓN**

**Proyecto: Propuesta de integración entre el proceso de gestión de la configuración y el proceso de gestión de riesgos de TI por medio de la implementación de una solución informática**

<b>Reunión No.</b>	BC06	<b>Fecha:</b>	18/09/2023
<b>Lugar:</b>	Teams	<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	02:00 pm. / 3:00 pm
<b>Objetivo de la reunión:</b>	Consultar por como obtener la información requerida desde el sistema de SAP y Servicenow		
<b>Participantes:</b>	Presentes: Daniel Salazar, Carolina Trejos		
	Ausentes:		
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1	Métodos para extraer datos de SAP	Se converso sobre como obtener la información requerida del SAP y del módulo SAP GRC	Se va a revisar en profundidad los informes que el sistema SAP genera para identificar cuál de estos brinda la información requerida para el desarrollo del proyecto
2	Información requerida de Servicenow	Se converso sobre el uso que hace el departamento GRC del sistema de servicenow y la información que este contiene	El sistema Servicenow no contiene información requerida para el desarrollo del proyecto, se va a solicitar una reunión con Harold Rojas para revisar en mayor detalle el Servicenow
3	Revisión del prototipo de la interfaz diseñada	Se presentó la primera idea del prototipo a la contraparte de la organización	Se recibió retroalimentación sobre el diseño de la interfaz y se van a realizar los cambios solicitados por la contraparte de la organización.
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>
Revisar el diseño de la interfaz a desarrollar		Sin definir	Daniel Salazar, Carolina Trejos.

**Apéndice M. Minuta de reunión BC07**



**MINUTA DE REUNIÓN**

**Proyecto: Propuesta de integración entre el proceso de gestión de la configuración y el proceso de gestión de riesgos de TI por medio de la implementación de una solución informática**

<b>Reunión No.</b>	BC07	<b>Fecha:</b>	21/09/2023
<b>Lugar:</b>	Teams	<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	03:00 pm. / 4:00 pm
<b>Objetivo de la reunión:</b>	Consultar sobre la estructura de la base de datos utilizada por el sistema SAP		
<b>Participantes:</b>	Presentes: Daniel Salazar, Carolina Trejos		
	Ausentes:		
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1	Funcionamiento de la base de datos de SAP	Se converso sobre cómo está estructurada la base de datos del sistema y SAP y cuál es la manera recomendable para obtener datos de esta	Se va a obtener la información requerida para el proyecto por medio de los informes generados por el sistema SAP, debido a que por la complejidad de acceder a la base de datos y el proceso de migración que se está realizando
2	Migración al sistema SAP S4 Hana	Se conversó sobre el proceso de migración que esta desarrollando la organización	La obtención de datos para el proyecto se va a realizar de manera manual debido a que para aproximadamente el mes de marzo de 2024 se va a migrar al sistema s4 hana, lo que significa que se dejará de utilizar el sistema actual
3	Revisión del trabajo realizado	La contraparte de la organización brindó retroalimentación sobre el trabajo realizado	Se va a utilizar la retroalimentación brindada por la contraparte de la organización para realizar los cambios necesarios en la documentación para alienarse con los requerimientos de la organización
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>
Revisar el diseño de la interfaz a desarrollar		Sin definir	Daniel Salazar, Carolina Trejos.

## Apéndice N. Minuta de reunión BC08



### MINUTA DE REUNIÓN

**Proyecto: Propuesta de integración entre el proceso de gestión de la configuración y el proceso de gestión de riesgos de TI por medio de la implementación de una solución informática**

<b>Reunión No.</b>	BC08	<b>Fecha:</b>	05/10/2023
<b>Lugar:</b>	Teams	<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	09:30 am. / 10:00 am
<b>Objetivo de la reunión:</b>	Mostrar los avances del prototipo para recibir retroalimentación		
<b>Participantes:</b>	Presentes: Daniel Salazar, Carolina Trejos		
	Ausentes:		
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1	Revisión del prototipo desarrollado	Se presentó el avance realizado en el prototipo solicitado por el BCCR	Se va a cambiar como se visualiza la información que los riesgos de TI y los controles asignados a cada riesgo, es desea que la aplicación utilice los colores designados por el BCCR.
2	Incorporación de nuevas funcionalidades	Se conversó posibles funciones que el sistema necesite poseer	Se va a agregar en el prototipo la función de gestionar las infraestructuras de TI registradas en el sistema.
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>
		Sin definir	

## Apéndice O. Minuta de reunión BC09



### MINUTA DE REUNIÓN

**Proyecto: Propuesta de integración entre el proceso de gestión de la configuración y el proceso de gestión de riesgos de TI por medio de la implementación de una solución informática**

<b>Reunión No.</b>	BC09	<b>Fecha:</b>	18/10/2023
<b>Lugar:</b>	Teams	<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	01:00 pm. / 2:00 pm
<b>Objetivo de la reunión:</b>	Revisar el desarrollo del proyecto		
<b>Participantes:</b>	Presentes: Daniel Salazar, Carolina Trejos		
	Ausentes:		
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1	Revisión del prototipo desarrollado	Se revisó el prototipo desarrollado	Después del desarrollo del proyecto académico, se va a agregar en la aplicación los detalles en el diseño visual que desea el BCCR
2	Incorporación de la función de generar informes	Se conversó la opción de generar informes desde la aplicación	La aplicación no tiene el objetivo de generar informes, solo se va a agregar la opción de generar un informe sobre los riesgos de afectan a las infraestructuras de TI
3	Revisar el avance del proyecto	Se revisó la satisfacción de la organización con el trabajo realizado	El proyecto esta siguiendo el cronograma y esta cumpliendo con las expectativas de la organización
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>
Revisar el diseño de la interfaz a desarrollar		Sin definir	Daniel Salazar, Carolina Trejos.

**Apéndice P. Minuta de reunión BC10**



**MINUTA DE REUNIÓN**

**Proyecto: Propuesta de integración entre el proceso de gestión de la configuración y el proceso de gestión de riesgos de TI por medio de la implementación de una solución informática**

<b>Reunión No.</b>	BC10	<b>Fecha:</b>	27/10/2023
<b>Lugar:</b>	Teams	<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	11:30 am. / 12:00 pm
<b>Objetivo de la reunión:</b>	Consultar sobre la información financiera relacionada con el proyecto		
<b>Participantes:</b>	Presentes: Daniel Salazar, Carolina Trejos		
	Ausentes:		
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Acuerdos</b>
1	Revisar los cambios en el prototipo	Se revisó el prototipo desarrollado	El prototipo ya cuenta con las funcionalidades deseadas
2	Consultar sobre los costos que implica el proyecto	Se conversó las opciones para desarrollar el proyecto	Para desarrollar el proyecto no se recomienda solicitar un pasante debido a los sistemas que se deben manipular para implementar el sistema
3	Consultar sobre los beneficios del proyecto	Se consultó sobre los beneficios del proyecto	El proyecto brinda un beneficio ya que se reduce el tiempo necesario para generar informes
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>
		Sin definir	

### Apéndice Q. Entrevista semiestructurada 1

<b>Objetivo</b>	<b>Conversar sobre la situación actual de la organización y contextualizar el proyecto deseado por la entidad</b>	
<b>Asistentes</b>	Carolina Trejos, Daniel Salazar	
<b>Tipo de preguntas</b>	Preguntas	Respuestas
<b>Preguntas generales</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuál es el problema que presenta la organización?</li> <li>2. ¿Cuál departamento estaría a cargo de apoyar el desarrollo del proyecto?</li> <li>3. ¿Qué propuesta posee el departamento para solucionar el problema</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El BCCR posee un conjunto de servicios de TI que son fundamentales para los procesos de la organización, de los bancos que trabajan en el país y para toda la población de Costa Rica. Por lo tanto, es necesario gestionar de la mejor manera posible los riesgos organizacionales. Actualmente, debido a los sistemas que utiliza el BCCR consultar la información necesaria para identificar y gestionar los riesgos de la organización es un proceso complicado. Por ende, buscan una forma de facilitar estos procedimientos.</li> <li>2. El departamento que desea elaborar el proyecto y que se encarga de apoyar en el desarrollo de este es el Departamento de Gestión de riesgos y cumplimiento o GRC.</li> <li>3. La organización desea obtener un sistema que permita consultar los riesgos organizacionales y que se presente de una manera gráfica. Este riesgo se vincula con los procesos organizacionales, con los departamentos y las infraestructuras de TI</li> </ol>
<b>Observaciones adicionales</b>		
<b>Preguntas adicionales</b>	Respuestas	
¿Cuáles son las funciones del Departamento de Gestión de	El departamento se encarga de identificar los riesgos que afectan a la organización, generar los controles para evitar materialización de dichos riesgos o que afecten al BCCR. Además, se encarga de apoyar a los departamentos	



Riesgos y Cumplimiento?	a gestionar los riesgos que afectan sus labores y evalúa que se cumpla con las medidas para controlar los riesgos.
-------------------------	--

## Apéndice R. Entrevista semiestructurada 2

Entrevista semiestructurada 5/6/2023		
Objetivo	Definir el problema por resolver y el alcance del proyecto	
Asistentes	Carolina Trejos, Daniel Salazar	
Tipo de preguntas	Preguntas	Respuestas
Preguntas generales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cómo está conformado el Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento?</li> <li>2. ¿Cuáles sistemas utiliza la organización para documentar la información generada por los procesos organizacionales?</li> <li>3. ¿Qué define el BCCR como infraestructuras de TI?</li> <li>4. ¿Se desea que el sistema ayude a gestionar todos riesgos de la organización o solamente los riesgos de TI?</li> <li>5. ¿Se desea que el sistema tenga la posibilidad de almacenar y presentar toda la información relacionada con los riesgos?</li> <li>6. ¿El departamento desea obtener de este proyecto un sistema listo para implementarlo en la organización?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Departamento GRC está conformado por el director del departamento, el asesor de riesgos de TI, el asesor de riesgos organizacionales, el asesor de riesgos financieros y el asesor de cumplimiento.</li> <li>2. La organización utiliza el módulo de SAP Hana, el SAP GRC, para gestionar los riesgos, sistema con el cual no está conforme el departamento. El BCCR también posee un sistema documental que usa la intranet de la organización.</li> <li>3. El BCCR posee un conjunto de equipos tecnológicos que ayudan a brindar servicios al BCCR y a las personas del país, por ejemplo, Sinpe y la firma digital. El DST definió las infraestructuras de TI para agrupar los equipos tecnológicos que se utilizan para cada servicio y así facilitar la identificación de riesgos de TI.</li> <li>4. Para el desarrollo del proyecto se desea que la idea se centre en los riesgos de TI. Sin embargo, en el futuro se pensaría en implementar el proyecto para todos los riesgos del BCCR.</li> <li>5. Para el desarrollo del proyecto se desea que el sistema almacene la lista de los riesgos de TI, de los procesos organizacionales, de los departamentos del BCCR y las infraestructuras y que el sistema brinde al usuario un enlace hacia la</li> </ol>

		<p>fuente de datos que posee la información en detalle de cada elemento registrado en el sistema.</p> <p>6. De este proyecto se espera obtener un prototipo del sistema para presentar ante la Gerencia del BCCR las funciones que brinda al personal y solicitar los recursos necesarios para implementar el sistema dentro del banco</p>
<b>Observaciones adicionales</b>		
<b>Preguntas adicionales</b>	Respuestas	

### Apéndice S. Entrevista semiestructurada 3

<b>Entrevista semiestructurada 29/8/2023</b>		
<b>Objetivo</b>	Identificar las fuentes de información y los sujetos de la investigación del proyecto	
<b>Asistentes</b>	Carolina Trejos, Daniel Salazar	
<b>Tipo de preguntas</b>	Preguntas	Respuestas
<b>Preguntas generales</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué información necesita el GRC para realizar sus procesos?</li> <li>2. ¿Cuáles fuentes de información utiliza el GRC para consultar la información requerida?</li> <li>3. ¿Quiénes se encargan de administrar las fuentes de datos que utiliza el GCR?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se requiere obtener la información de la estructura organizacional, de los procesos de la organización, de las infraestructuras de TI y los riesgos de TI. Esta información está contenida dentro de los niveles organizacionales del BCCR.</li> <li>2. Para documentar el nivel orgánico funcional se utilizan documentos de Microsoft Excel y las aplicaciones SAP, Webex y SAP Hana.</li> </ol> <p>Para la infraestructura no se posee una fuente de datos definida, según la</p>

		<p>entrevistada esto se guarda en presentaciones y documentos de Office.</p> <p>La documentación de los procesos no está en la nube está en la intranet del banco.</p> <p>Los riesgos están documentados en SAP GRC y ServiceNow.</p> <p>3. Se desconoce en su mayoría al personal que conoce sobre las fuentes de información que se identificaron, el único identificado hasta el momento es el director del Departamento de Gestión de Calidad y Mejora Continua</p>
<b>Observaciones adicionales</b>		
<b>Preguntas adicionales</b>	Respuestas	

#### Apéndice T. Entrevista semiestructurada 4

<b>Entrevista semiestructurada 5/9/2023</b>		
<b>Objetivo</b>	Identificar las fuentes de información y los sujetos de la investigación del proyecto	
<b>Asistentes</b>	Carolina Trejos, Daniel Salazar	
<b>Tipo de preguntas</b>	Preguntas	Respuestas
<b>Preguntas generales</b>	<p>1. ¿Cómo se extrae la información de los sistemas de SAP y de la intranet del BCCR?</p> <p>2. ¿Quiénes se encargan de administrar los sistemas que contienen la información requerida?</p>	<p>1. Se utiliza <i>script</i> que va al SAP y consulta la información requerida.</p> <p>Actualmente, es mejor obtener la información por medio de Microsoft Excel. El banco está en un proceso de migración de SAP a SAP S4 Hana. Por lo tanto, GBM, la organización encargada en la actualidad de desarrollar los <i>scripts</i>, no posee la disponibilidad para desarrollar esta solicitud.</p>

		<p>2. La División de Transformación y Estrategia se encarga de gestionar aplicaciones como el SAP. Además, Yorleny Romero Cordero está encargada de supervisar el trabajo de GBM.</p> <p>Eduardo Jiménez de GRC se encarga de supervisar que el SAP GRC funcione correctamente.</p>
--	--	---

**Observaciones adicionales**

<b>Preguntas adicionales</b>	Respuestas	
<b>¿Se desarrolla algún proyecto que afecte o modifique las fuentes de datos que se utilizan?</b>	Actualmente, el BCCR trabaja junto con la organización GBM para realizar una migración de sistemas. La idea es migrar la información del SAP que se utiliza en la actualidad por la organización al SAP S4 Hana. Se tiene estimado que esta migración terminaría cerca del mes de marzo de 2024.	
<b>¿Cómo afecta la migración de datos a las fuentes de datos que utiliza el departamento?</b>	Esta migración al SAP S4 Hana implica que a partir de marzo de 2024 se deja de usar el SAP. Además, según ha mencionado la organización, el SAP S4 Hana contiene un módulo de gestión de riesgos, lo que implica que se dejará de utilizar el módulo de SAG GRC. Asimismo, se diseñó un lago de datos para documentar y consultar los históricos que se generan en el manejo de riesgos de TI debido a que el módulo de SAP S4 Hana no permite visualizar esta información	

**Apéndice U. Entrevista semiestructurada 5**

Entrevista semiestructurada 18/9/2023		
<b>Objetivo</b>	Determinar cómo obtener la información desde las fuentes de datos que se identificaron	
<b>Asistentes</b>	Carolina Trejos, Daniel Salazar	
<b>Tipo de preguntas</b>	Preguntas	Respuestas
<b>Preguntas generales</b>	1. ¿En ServiceNow el GRC trabaja los incidentes que se relacionan con los elementos de	1. El departamento GRC utiliza el sistema de ServiceNow para supervisar que se solucionen los incidentes que se

	<p>configuración o trabaja con los riesgos?</p> <p>2. ¿ServiceNow contiene la lista de infraestructuras de TI o solo los elementos de configuración?</p> <p>3. ¿Para el desarrollo del proyecto no hay inconvenientes si la información de las estructuras de TI se ingresa manualmente en el sistema en lugar de ser extraídas de una fuente de datos?</p> <p>4. ¿Es posible descargar desde SAP la información requerida por el sistema?</p> <p>5. ¿Con cuál persona se puede conversar para obtener más información sobre el sistema SAP?</p>	<p>relacionan con los elementos de configuración.</p> <p>2. ServiceNow no posee la lista de infraestructuras de TI de la organización, pero existe la posibilidad de documentar las infraestructuras en la herramienta. No obstante, esta tarea no se desarrolló, la definición de las infraestructuras de TI solo está definida de manera verbal por el equipo del Departamento GRC.</p> <p>3. No hay problema, actualmente la información sobre las infraestructuras de TI no está documentada en ninguna fuente de datos. Por lo tanto, es necesario ingresarla en el sistema de manera manual.</p> <p>4. SAP le permite al usuario generar informes que contienen información sobre los departamentos de la entidad, los procesos y proyectos de la organización, los riesgos de TI y los controles de los riesgos. Para el desarrollo de este proyecto la información se obtiene de esta manera, debido a que el equipo encargado de elaborar <i>scripts</i> en la base de datos desarrolla un proyecto y actualmente no tiene la capacidad de realizar el <i>script</i>. En la pestaña de gestión de riesgos del SAP GRC está la función para producir el informe requerido.</p> <p>5. Ali Angulo es la persona en la organización con la cual se puede conversar. Cabe destacar que las personas especializadas en el sistema SAP, las cuales conocen el orden de las tablas y la composición de la base de datos, son el personal de la empresa GBM</p>
--	--	---

**Observaciones adicionales**

<p><b>Preguntas adicionales</b></p>	<p>Respuestas</p>
-------------------------------------	-------------------

<p>¿Sería posible agendar una reunión con Harold Rojas, el encargado de ServiceNow, para confirmar que no es necesario obtener información de este sistema?</p>	<p>Sí, se solicita una reunión con Harold Rojas para conversar en detalle sobre el sistema ServiceNow. Además, para verificar si es posible documentar las infraestructuras de TI dentro de ServiceNow</p>
---	--

### Apéndice V. Entrevista semiestructurada 6

<b>Entrevista semiestructurada 21/9/2023</b>		
<b>Objetivo</b>	Determinar cómo está estructurada la base de datos del sistema SAP	
<b>Asistentes</b>	Carolina Trejos, Daniel Salazar. Ali Alonso	
<b>Tipo de preguntas</b>	<p>Preguntas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cómo está estructurada la base de datos del sistema SAP?</li> <li>2. ¿Encuentra posible desarrollar un <i>script</i> que permita obtener esta información para enviarla al sistema diseñado?</li> </ol>	<p>Respuesta</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La base de datos del sistema SAP contiene un elevado número de tablas debido a que este tiene toda la información generada por los procesos desarrollados por el BCCR. En virtud de la cantidad de información contenida, es difícil dar un dato en concreto sobre la estructura que integra a esta base de datos.</li> <li>2. Desarrollar un <i>script</i> directamente en la base de datos para obtener la información necesaria para el proyecto no es posible. Primero debido a que el personal no tiene el acceso requerido para modificar la base de datos y generar <i>scripts</i>. Además, se migrará al sistema SAP S4 Hana y con el cambio se utiliza una base de datos distinta.</li> </ol>
<b>Preguntas generales</b>		
<b>Observaciones adicionales</b>		

<b>Preguntas adicionales</b>	Respuestas
¿Cómo se obtiene información de la base de datos de SAP S4 Hana?	El sistema SAP S4 Hana permite extraer datos por medio de un sistema, el cual divide la información en apartados que se denominan cubos. Para obtener la información necesaria se deben identificar los cubos que contienen dichos datos y extraerlos.

### Apéndice W. Entrevista semiestructurada 7

<b>Entrevista semiestructurada 18/10/2023</b>		
<b>Objetivo</b>	Analizar posibles funcionalidades que debe poseer el sistema	
<b>Asistentes</b>	Carolina Trejos, Daniel Salazar	
<b>Tipo de preguntas</b>	Preguntas	Respuesta
<b>Preguntas generales</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿El sistema diseñado debe dar la opción de generar informes?</li> <li>2. ¿Qué tipo de informes deseería que el sistema genere?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dentro del planteamiento del sistema no se consideró que este necesitara generar informes de algún tipo, debido a que el desarrollo del sistema busca mostrar la información que actualmente se obtiene mediante informes.</li> <li>2. Solo se necesita que la aplicación genere un informe. Este debe presentar los riesgos que afectan a la infraestructura tecnológica y los controles necesarios para gestionar los riesgos.</li> </ol>
<b>Observaciones adicionales</b>		
<b>Preguntas adicionales</b>	Respuestas	
¿La organización busca reducir la cantidad de informes que se generan?	Sí, debido a la migración de sistemas que realiza el BCCR y la falta de estandarización de la información, al personal se le dificulta usar las herramientas tecnológicas del banco. Esto provoca que el intercambio de información se haga mediante informes, el GRC desea implementar esta herramienta para visualizar la información requerida para gestionar los riesgos de TI mediante la aplicación, en lugar de utilizar informes para acceder a esta.	

## Apéndice X. Entrevista semiestructurada 8

Entrevista semiestructurada 18/10/2023		
<b>Objetivo</b>	Consultar los costos y beneficios del proyecto	
<b>Asistentes</b>	Carolina Trejos, Daniel Salazar	
<b>Tipo de preguntas</b>	Preguntas	Respuesta
<b>Preguntas generales</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuáles departamentos estarían involucrados en el desarrollo?</li> <li>2. ¿Cuál es el costo de los salarios involucrados en el proyecto?</li> <li>3. ¿Quiénes harían uso del sistema?</li> <li>4. ¿Cómo se ahorraría tiempo utilizando el sistema?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para desarrollar el sistema es necesario el equipo de desarrollo, el de gestión de bases de datos, el de valoración de sistemas y altos mandos, los cuales revisan el avance del proyecto.</li> <li>2. El salario de un desarrollador está en un promedio de ₡1,7000,000, los cargos de mayor jerarquía son superiores a este promedio.</li> <li>3. El principal usuario es el asesor de riesgos de TI y, en ocasiones sería utilizado por los demás miembros del GRC o auditoría interna.</li> <li>4. Este se utiliza para visualizar la información que usualmente se presenta mediante la realización de informes. Por lo tanto, reduce el tiempo necesario para generar dichos informes. El tiempo reducido depende de cuanto uso se hace de la aplicación por mes, para términos del proyecto establezcamos que es ahorra un 30% del tiempo por mes para gestionar los riesgos de TI.</li> </ol>
<b>Observaciones adicionales</b>		

## Apéndice Y. Revisión documental 01

Revisión documental	
<b>Objetivo</b>	Conocer con mayor detalle el funcionamiento y las responsabilidades del Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento



<b>Nombre del documento</b>	Política de alto nivel gestión integral de riesgos y de cumplimiento
<b>Observaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los departamentos y divisiones del Banco Central de Costa Rica tienen la obligación de facilitar al Departamento GRC toda información solicitada por este.</li> <li>- Se especifica la función principal del Departamento GRC y los lineamientos que debe ayudar a cumplir.</li> <li>- El documento especifica el proceso por seguir para gestionar los riesgos y el cumplimiento.</li> </ul>

### Apéndice Z. Revisión documental 02

<b>Revisión documental</b>	
<b>Objetivo</b>	Analizar el informe sobre los riesgos de TI que el sistema SAP Hana brinda al usuario
<b>Nombre del documento</b>	RiesgosPractica
<b>Observaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los riesgos de TI y los controles poseen un identificador único establecido por el BCCR.</li> <li>- Los elementos como los departamentos y procesos no cuentan con un identificador único definido por el BCCR.</li> <li>- Los controles están clasificados para determinar si tienen el objetivo de controlar o mitigar un riesgo.</li> <li>- Los procesos se desarrollan por uno o más departamentos y estos se encargan de efectuar uno o más procedimientos.</li> <li>- Los procesos organizacionales son afectados por uno o más riesgos y estos pueden afectar a más de un proceso en caso de materializarse.</li> <li>- Los riesgos de TI tienen asignada una lista de uno o más controles y estos pueden utilizarse para gestionar más de un riesgo a la vez.</li> <li>- Cada riesgo de TI posee las siguientes características: un grado de probabilidad y de posibilidad residual, un nivel de impacto y de impacto residual y, finalmente, un riesgo inherente y un riesgo residual.</li> <li>- Este informe no contiene la información sobre las infraestructuras de TI que utiliza el BCCR.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La información que el informe contiene sobre las infraestructuras de TI es en el apartado de departamentos, en el cual hay un registro a nombre de <i>Infraestructuras tecnológicas</i>.</li> </ul>
--	--

### Apéndice AA. Revisión documental 03

Revisión documental	
<b>Objetivo</b>	Analizar el informe sobre los procesos críticos del BCCR
<b>Nombre del documento</b>	ProcesosCriticosBCCR
<b>Observaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El BCCR cuenta con un total de 226 procesos, los cuales se consideran críticos.</li> <li>- Los procesos críticos se desarrollan de manera continua y cuentan con un rango de tiempo promedio en el cual puede detenerse la ejecución de estos procedimientos sin afectar a la organización y a los clientes.</li> <li>- Cada riesgo cuenta con un periodo específico en el cual es indispensable asegurar que el proceso se ejecuta de manera correcta y que no se materialice ningún riesgo.</li> <li>- Estos riesgos tienen registradas las infraestructuras que requieren para desarrollarse.</li> </ul>

### Apéndice BB. Revisión documental 04

<b>Objetivo</b>	<b>Analizar la información que otorga el GRC sobre el planteamiento del proyecto</b>
<b>Nombre del documento</b>	PresentacionTEC
<b>Observaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualmente, el BCCR cuenta con un total de 14 infraestructuras que son necesarias para el desarrollo de los procesos organizacionales.</li> <li>- El GRC requiere de una herramienta que permita visualizar la información para gestionar los riesgos de TI.</li> <li>- El sistema solicitado debe permitir mostrar los datos para la gestión de riesgos de TI de manera ágil y que los datos sean fáciles de entender.</li> <li>- La información requerida está dividida en niveles organizacionales.</li> </ul>

### Apéndice CC. Observación cualitativa 01

<b>Número de observación</b>	<b>#01</b>
<b>Fecha</b>	18/9/2023
<b>Lugar</b>	Reunión virtual-Teams
<b>Persona observada</b>	Carolina Trejos
<b>Puesto</b>	Asesora de riesgos de TI
<b>Responsable de la observación</b>	Daniel Salazar Coto
<b>Descripción de la observación realizada</b>	
<p>Se observó de manera detallada cómo el personal del Departamento GRC usa el sistema SAP Hana. Se observó que el personal tiene acceso a la información relacionada con los riesgos de TI que afectan a la organización, como el nivel de impacto de cada riesgo, la probabilidad de que se materialicen, también es posible acceder a las medidas definidas para controlar los riesgos. Se puede visualizar el código de cada medida, la descripción de esta y cómo se clasifica según los tipos de controles que define el BCCR.</p> <p>El personal del GRC también posee la capacidad de acceder a la información que detalla cómo está conformado el BCCR según su estructura organizacional, el personal tiene la posibilidad de visualizar cada división del banco y los departamentos que conforman a las divisiones. Por último, se observó que el sistema SAP Hana permite al personal acceder a informes que registran el catálogo de riesgos de TI que se identifican, los riesgos que afectan a cada proceso, los controles asignados a cada riesgo, los incidentes que se relacionan con los riesgos de TI, entre otros.</p> <p>Entre estos informes se destaca el informe llamado <i>detalles de reducción del riesgo</i>, el cual muestra la lista de procesos organizacionales, los departamentos encargados de desarrollar cada proceso, los riesgos de TI que afectan a los procedimientos del BCCR y controles necesarios para gestionar cada riesgo de TI identificado.</p>	

### Apéndice DD. Observación cualitativa 02

<b>Número de observación</b>	<b>#02</b>
<b>Fecha</b>	18/9/2023
<b>Lugar</b>	Reunión virtual-Teams

<b>Persona observada</b>	Carolina Trejos
<b>Puesto</b>	Asesora de riesgos de TI
<b>Responsable de la observación</b>	Daniel Salazar Coto

### Descripción de la observación realizada

Se observó cómo el personal del GRC usa la intranet del BCCR. En esta observación se visualiza que la intranet permite a los usuarios revisar la estructura organizacional que conforma a la entidad. Esto por medio de informes que el sistema da la posibilidad de descargar, los cuales contienen los datos de la estructura organizacional del BCCR. La intranet también posee un menú en el cual se observa la jerarquía de las divisiones del BCCR y al ingresar en estas se visualizan los departamentos que conforman la división.

### Apéndice EE. Requerimientos funcionales

Identificador	Requerimiento	Descripción
<b>REQ01</b>	Consultar los procesos que realiza un departamento	La aplicación debe permitir al usuario seleccionar una división del BCCR y elegir uno de los departamentos que lo conforman para visualizar los procesos que efectúa este departamento y las infraestructuras de TI que necesita para ser efectuado.
<b>REQ02</b>	Consultar los riesgos que afectan a un proceso	El sistema debe permitir al usuario consultar por la lista de riesgos tecnológicos que afectan a cada proceso que desarrollan los departamentos del BCCR.
<b>REQ03</b>	Consultar los controles para gestionar un riesgo	La aplicación debe permitir al usuario consultar por la lista de controles que el BCCR aplica para evitar que cada riesgo de TI se materialice o afecte la continuidad del negocio.
<b>REQ04</b>	Registrar infraestructuras de TI	La aplicación debe permitir al usuario registrar dentro de esta aplicación la información de una infraestructura de TI que utiliza el BCCR.

<b>REQ05</b>	Eliminar infraestructuras de TI	El sistema debe permitir al usuario eliminar de la base de datos la información relacionada con una infraestructura de TI que seleccionó el propio usuario.
<b>REQ06</b>	Vincular infraestructuras de TI	La aplicación debe brindar la opción al usuario de vincular los procesos organizacionales con las infraestructuras que requieren para ser efectuados
<b>REQ07</b>	Desvincular infraestructuras de TI	La aplicación debe permitir al usuario eliminar la relación existente entre un proceso y una infraestructura de TI.
<b>REQ08</b>	Buscar la información de un departamento en concreto	El sistema debe brindar al usuario la capacidad de buscar la información relacionada con cualquiera de los departamentos que conforma el BCCR mediante una barra de búsqueda en la cual la persona usuaria debe escribir el nombre del departamento solicitado
<b>REQ09</b>	Solicitar el informe sobre los riesgos que afectan a las infraestructuras de TI	La aplicación debe generar un informe, el cual muestra los riesgos de TI que afectan a las infraestructuras de TI del BCCR y los controles necesarios para gestionar cada uno de estos riesgos.
<b>REQ10</b>	Registrar la información en el sistema	El sistema debe tener una funcionalidad para ingresar la información obtenida de la fuente de datos en la aplicación y poseer la capacidad de utilizar y gestionar dichos datos.

## Apéndice FF. Solicitud de cambio 1

<b>Hoja de Control de Cambios</b>			
<b>Datos Generales del Cambio</b>			
<b>N° Cambio</b>	C01		
<b>Solicitante</b>	Daniel Salazar Coto	<b>Fecha de solicitud del cambio</b>	18 de agosto 2023
<b>Responsable de la implementación</b>	Daniel Salazar Coto	<b>Fecha de realización del cambio</b>	22 de agosto 2023
<b>Estado</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> En Revisión <input type="checkbox"/> Rechazado		
<b>Detalles del Cambio</b>			
<b>Categoría</b>	Introducción / Alcance		
<b>Descripción detallada</b>	- Se cambio el apartado de planteamiento del problema, esto significa que se modificó la situación del problema, la justificación del proyecto y los beneficios esperados para alinear estos apartados con la situación problemática que describe la contraparte de la organización. - Se cambio el apartado 1.4 del proyecto, los objetivos del trabajo. - Se modificó la sección 1.5 del proyecto, el alcance del proyecto a realizar - Se modificó la sección 1.7 del proyecto, la cuál describe los entregables que se presentan ante la organización.		
<b>Justificación</b>	Se conversó con la contraparte de la organización para entender con mayor exactitud las necesidades que presenta la organización y se modificó el trabajo final de graduación para alinear el proyecto con la problemática que presenta la organización y asegurar que el proyecto a desarrollar solucione la problemática presentada.		
<b>Implicaciones de realizar el cambio</b>	Se cambia el alcance, los objetivos y los entregables del proyecto. El cambio implica cambiar el enfoque del proyecto y la información requerida para entenderlo.		
<b>Impacto</b>	El cambio impacta sobre el marco conceptual y el marco metodológico del proyecto		
<b>Comentarios/ Observaciones</b>	El cambio se realizó de manera tardía, lo que significa un retraso de aproximadamente 3 semanas en el proyecto.		
<b>Aprobación por parte del profesor tutor</b>	MELVIN GONZALEZ QUESADA (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por MELVIN GONZALEZ QUESADA (FIRMA) Fecha: 2023.10.30 17:28:10 -06'00'</small>		
<b>Aprobación por parte del estudiante</b>	JOSE DANIEL SALAZAR COTO (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por JOSE DANIEL SALAZAR COTO (FIRMA) Fecha: 2023.10.27 13:57:11 -06'00'</small>		
<b>Aprobación de la contraparte de la organización</b>	CYNTHIA CAROLINA TREJOS SEGURA (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por CYNTHIA CAROLINA TREJOS SEGURA (FIRMA) Fecha: 2023.10.30 14:43:23 -06'00'</small>		

## Apéndice GG. Solicitud de cambio 2

Hoja de Control de Cambios			
Datos Generales del Cambio			
<b>N° Cambio</b>	C02		
<b>Solicitante</b>	Daniel Salazar Coto	<b>Fecha de solicitud del cambio</b>	21 de setiembre 2023
<b>Responsable de la implementación</b>	Daniel Salazar Coto	<b>Fecha de realización del cambio</b>	21 de setiembre 2023
<b>Estado</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> En Revisión <input type="checkbox"/> Rechazado		
Detalles del Cambio			
<b>Categoría</b>	Titulo/Alcance		
<b>Descripción detallada</b>	- Se cambio el título del proyecto de “Propuesta de desarrollo de una herramienta para la gestión de riesgos tecnológicos” a “Propuesta de desarrollo de una herramienta para la visualización de riesgos tecnológicos”. Y se cambió el objetivo general del proyecto para alinear el título del proyecto con el objetivo		
<b>Justificación</b>	Se conversó con la contraparte de la organización y esta comentó sobre utilizar la palabra “Visualizar” debido a que se alinear más con la necesidad que se busca solucionar con el desarrollo del proyecto		
<b>Implicaciones de realizar el cambio</b>	Se el título del proyecto, se ajusta la redacción del objetivo general y del alcance.		
<b>Impacto</b>	El cambio impacta sobre objetivo general del proyecto		
<b>Comentarios/ Observaciones</b>			
<b>Aprobación por parte del profesor tutor</b>	Firmado digitalmente por MELVIN GONZALEZ MELVIN GONZALEZ QUESADA (FIRMA) QUESADA (FIRMA) Fecha: 2023.10.30 17:50:22 -06'00'		
<b>Aprobación por parte del estudiante</b>	Firmado digitalmente por JOSE DANIEL SALAZAR COTO (FIRMA) DANIEL SALAZAR COTO (FIRMA) Fecha: 2023.10.27 14:00:23 -06'00'		
<b>Aprobación de la contraparte de la organización</b>	Firmado digitalmente por CYNTHIA CAROLINA TREJOS SEGURA (FIRMA) CYNTHIA CAROLINA TREJOS SEGURA (FIRMA) Fecha: 2023.10.30 14:47:26 -06'00'		

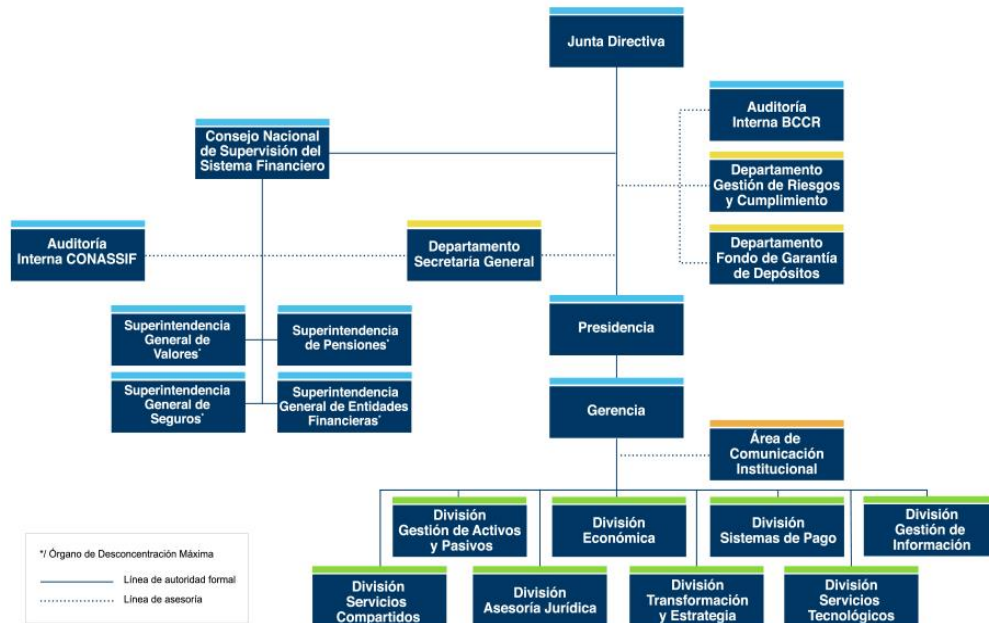
## Apéndice HH. Tabla de minutas realizadas

Número de reunión	Lugar y Fecha	Presentes	Objetivos	Temas tratados
01	Microsoft teams 31/5/2023	Cynthia Trejos Segura, Daniel Salazar Coto	Definición del proyecto	- Definición de la necesidad que presenta actualmente el departamento - Explicación de las funciones del departamento de gestión de riesgos y cumplimiento - Explicación sobre el funcionamiento del proyecto de graduación de ATI
02	Microsoft teams 5/6/2023	Cynthia Trejos Segura, Daniel Salazar Coto	Consultar sobre información de la organización y del proyecto necesarios para el desarrollo del anteproyecto de graduación.	- Consultar sobre el organigrama del departamento y funciones de los miembros de este - Conversar sobre la definición del problema presente en la organización para solucionar dudas del proceso de desarrollo del anteproyecto de graduación
03	Microsoft teams 18/08/2023	Daniel Salazar, Melvin González, Carolina Trejos	Conversar con la contraparte de la organización para obtener un mayor entendimiento de las necesidades de la organización y enfocar el alcance del proyecto	- Presentación del profesor tutor antes la contraparte de la organización - Explicación del funcionamiento del trabajo final de graduación, las implicaciones del proyecto y las actividades a realizar - Explicación de la problemática que presenta actualmente la organización
04	Microsoft teams 29/08/2023	Cynthia Trejos Segura, Daniel Salazar Coto	Identificar las fuentes de datos a utilizar para el proyecto, identificar los sujetos de investigación a consultar	- Identificación de los datos requeridos - Identificación de las fuentes de información - Identificación de los sujetos de información
05	Microsoft teams 05/09/2023	Cynthia Trejos Segura, Daniel Salazar Coto	Consultar por información requerida para definir las metodologías para extraer la información de las fuentes de información	- Métodos para extraer datos de las fuentes de datos - Equipo encargado de implementar los métodos de extracción - Proceso de migración de datos
06	Microsoft teams 18/09/2023	Cynthia Trejos Segura, Daniel Salazar Coto	Consultar por cómo obtener la información requerida desde el sistema de SAP y Servicenow	- Métodos para extraer datos de SAP - Información requerida de Servicenow - Revisión del prototipo de la interfaz diseñada
07	Microsoft teams 21/09/2023	Daniel Salazar, Carolina Trejos	Consultar sobre la estructura de la base de datos utilizada por el sistema SAP	- Funcionamiento de la base de datos de SAP - Migración al sistema SAP S4 Hana - Revisión del trabajo realizado
08	Microsoft teams 05/10/2023	Cynthia Trejos Segura, Daniel Salazar Coto	Mostrar los avances del prototipo para recibir retroalimentación	- Revisión del prototipo desarrollado - Incorporación de nuevas funcionalidades
09	Microsoft teams 18/10/2023	Daniel Salazar, Melvin González, Carolina Trejos	Revisar el desarrollo del proyecto	- Revisión del prototipo desarrollado Incorporación de la función de generar informes - Revisión del avance del proyecto
10	Microsoft teams 27/10/2023	Cynthia Trejos Segura, Daniel Salazar Coto	Consultar sobre la información financiera relacionada con el proyecto	- Revisar los cambios en el prototipo - Consultar sobre los costos que implica el proyecto - Consultar sobre los beneficios del proyecto
Firma del estudiante		Firma del profesor tutor		Firma de la contraparte de la organización
<b>JOSE DANIEL SALAZAR COTO (FIRMA)</b> Firmado digitalmente por JOSE DANIEL SALAZAR COTO (FIRMA) Fecha: 2023.10.27 14:01:42 -06'00'		<b>MELVIN GONZALEZ QUESADA (FIRMA)</b> Firmado digitalmente por MELVIN GONZALEZ QUESADA (FIRMA) Fecha: 2023.10.30 17:49:30 -06'00'		<b>CYNTHIA CAROLINA TREJOS SEGURA (FIRMA)</b> Firmado digitalmente por CYNTHIA CAROLINA TREJOS SEGURA (FIRMA) Fecha: 2023.10.30 14:50:20 -06'00'



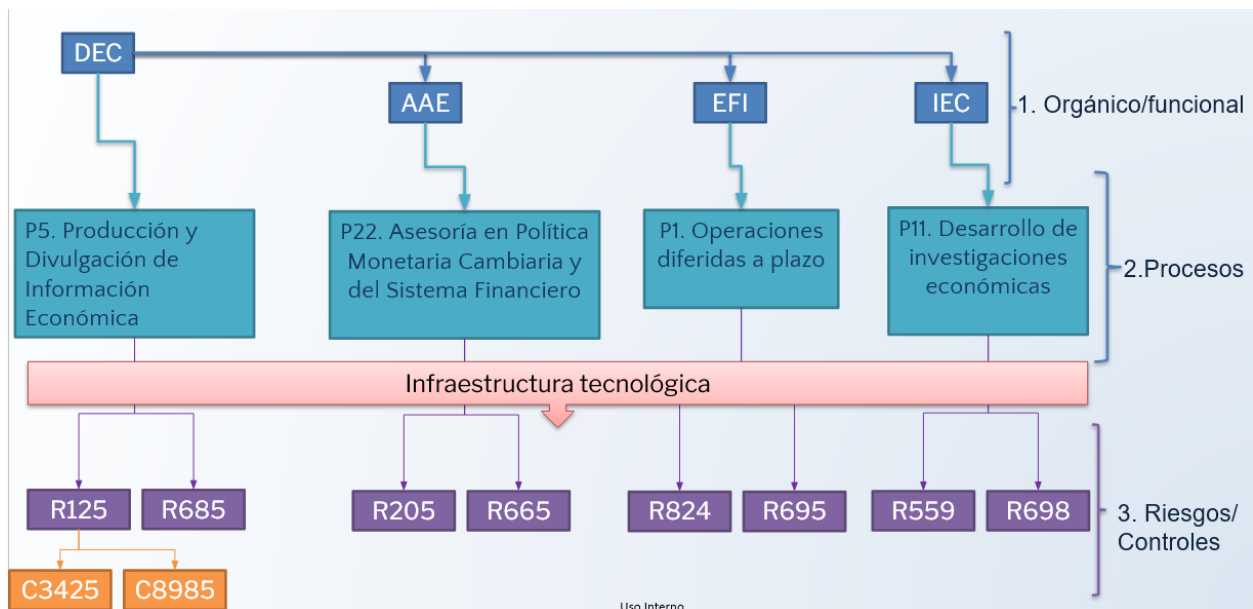
## Anexos

### Anexo I. Organigrama del Banco Central de Costa Rica



Fuente: BCCR, 2023.

### Anexo II. Niveles organizacionales definidos por el BCCR



Fuente: BCCR, 2023.

## Glosario

Este apartado presenta los vocablos necesarios para lograr un entendimiento adecuado de este documento junto con sus respectivos significados.

- Auditoría: proceso en el cual se verifica que la entidad almacene correctamente la documentación de los procesos organizacionales y evaluar que dichos procedimientos se ejecuten de la manera indicada y generen los productos establecidos en el procedimiento del proceso.
- BCCR: Banco Central de Costa Rica.
- Caso de negocio: estudio documentado sobre la viabilidad y factibilidad económica de un proyecto.
- CMC: Departamento de Calidad y Mejora Continua.
- Cobit: Control Objectives for Information and Related Technology, es un *framework* dirigido al control y supervisión de la tecnología de la información.
- DST: división de servicios tecnológicos.
- Fidelidad: exactitud del diseño, contenido e interacción que posee un prototipo.
- GRC: Departamento de Gestión de Riesgos y Cumplimiento.
- Infraestructura: conjunto de tecnologías y servicios que son necesarios para el desarrollo de una actividad.
- ITIL: Information Technology Infrastructure Library, conjunto de conceptos y buenas prácticas para la gestión de servicios de tecnologías de la información y desarrollo de tecnologías de la información.
- Proceso: conjunto lógico de actividades que se desarrollaron para cumplir con un objetivo determinado.
- Prototipo: representación concreta de una parte o totalidad de una idea, producto o servicio.
- Proyecto: esfuerzo temporal que se realiza para desarrollar un producto, servicio o resultado deseado.
- Riesgo: un evento que puede causar daños o pérdidas o dificultar el logro de los objetivos en caso de materializarse.
- SINPE: Sistema Nacional de Pagos Electrónicos
- Swift: Sistema de redes utilizado para realizar transferencias monetarias entre organizacionales de diferentes países
- TI: tecnología de información.