

# REINGENIERÍA DEL SISTEMA DEL MÓDULO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVO FINANCIERO (MGAF) DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (CONAP)

## Mindi Guisela Ajpop Aguilar

Asesorado por Msc. Ing. Luis Alberto Arias Solórzano

Guatemala, septiembre de 2023

### UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



# REINGENIERÍA DEL SISTEMA DEL MÓDULO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVO FINANCIERO (MGAF) DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (CONAP)

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA POR

### MINDI GUISELA AJPOP AGUILAR

ASESORADO POR MSC. ING. LUIS ALBERTO ARIAS SOLÓRZANO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA EN CIENCIAS Y SISTEMAS** 

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2023

# UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERÍA



### NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO Ing. José Francisco Gómez Rivera (a.i.)

VOCAL II Ing. Mario Renato Escobedo Martinez

VOCAL III Ing. José Milton de León Bran

VOCAL IV Ing. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente

VOCAL V Br. Fernando José Paz González SECRETARIO Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

### TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada

EXAMINADORA Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla

EXAMINADOR Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo

EXAMINADOR Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales

SECRETARIO Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

### HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

REINGENIERÍA DEL SISTEMA DEL MÓDULO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVO FINANCIERO (MGAF) DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (CONAP)

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 15 de julio del 2022.

Mindi Guisela Ajpop Aguilar

Mindi Sipap



Ing. Oscar Argueta Hernández Director de la Unidad de EPS Facultad de Ingeniería, USAC Ciudad Universitaria, Guatemala

Ing. Oscar Argueta Hernandez:

Por este medio le informo que después de revisar los avances del trabajo de EPS titulado "REINGENIERÍA DEL SISTEMA DEL MÓDULO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVO FINANCIERO (MGAF) DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (CONAP)", el cual está a cargo de la estudiante de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, **Mindi Guisela Ajpop Aguilar**, que se identifica con el registro académico **201612304** y CUI **3031 11143 0108**, hago constar que el 100% del trabajo escrito ha sido revisado por mi persona, autorizando su publicación sin ningún inconveniente.

Agradeciendo la atención a la presente y quedando a sus órdenes para cualquier información adicional

Atentamente,

Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado 10402-USAC

Msc. Ing. Luis Alberto Arias Solórzano Colegiado 10402 Universidad de San Carlos de Guatemala



Facultad de Ingeniería Unidad de EPS

Guatemala, 24 de mayo de 2023. REF.EPS.DOC.204.05.2023.

Ing. Oscar Argueta Hernández Director Unidad de EPS Facultad de Ingeniería Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, Mindi Guisela Ajpop Aguilar, Registro Académico 201612304 y CUI 3031 11143 0108 procedí a revisar el informe final, cuyo título es REINGENIERÍA DEL SISTEMA DEL MÓDULO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVO FINANCIERO (MGAF) DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (CONAP).

En tal virtud, LO DOY POR APROBADO, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla

Supervisora de EPS Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA

Universidad de San Carlos de Guatemala



Facultad de Ingeniería Unidad de EPS

Guatemala, 24 de mayo de 2023. REF.EPS.D.174.05.2023.

Ing. Carlos Gustavo Alonzo Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas Facultad de Ingeniería Presente

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado REINGENIERÍA DEL SISTEMA DEL MÓDULO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVO FINANCIERO (MGAF) DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (CONAP), que fue desarrollado por la estudiante universitaria Mindi Guisela Ajpop Aguilar, Registro Académico 201612304 y CUI 3031 11143 0108 quien fue debidamente asesorada por el Msc. Ing. Luis Alberto Arias Solórzano y supervisada por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández Director Unidad de EPS

Facultad de Ingenti

/ra



Universidad San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala 11 de julio de 2023

Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS de la estudiante MINDI GUISELA AJPOP AGUILAR carné 201612304 y CUI 3031 11143 0108, titulado: "REINGENIERÍA DEL SISTEMA DEL MÓDULO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVO FINANCIERO (MGAF) DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (CONAP)" y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

Ing. Carlos Alfredo Azurdia Coordinador de Privados

y Revisión de Trabajos de Graduación

# UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



LNG.DIRECTOR.183.EICCSS.2023

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: REINGENIERÍA DEL SISTEMA DEL MÓDULO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVO FINANCIERO (MGAF) DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (CONAP), presentado por: Mindi Guisela Ajpop Aguilar, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Carlos Gustavo Alonzo

Director

Escuela de Ingenieria en Ciencias y Sistemas

Msc. Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, agosto de 2023





Decanato Facultad de Ingeniería 24189101- 24189102 secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.620.2023

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: REINGENIERÍA DEL SISTEMA DEL MÓDULO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVO FINANCIERO (MGAF) DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (CONAP), presentado por: Mindi Guisela Ajpop Aguilar, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. José Francisco Gómez Rivera

Decano a.i.

Guatemala, septiembre de 2023

JFGR/gaoc

### **ACTO QUE DEDICO A:**

**Dios** Por las bendiciones que recibo día con día y por

las capacidades recibidas para alcanzar mis

metas.

Mi madre Gricelda Aguilar González, por ser una excelente

madre, por siempre creer en mí y en mis sueños,

su lucha incansable por hacerme feliz y por todo el amor que me ha brindado desde que nací, el

cual me inspira.

Mis hermanas Vanesa y Melina Ajpop, por ser una inspiración

para mí desde que era niña y por enseñarme con

el ejemplo el poder de luchar por mis sueños.

Mario Moir López Por su apoyo incontables veces, por quererme

como una hija al convertirse en una de las

personas más importantes para mi vida y mi

desarrollo tanto personal como profesional.

### **AGRADECIMIENTOS A:**

Universidad de San

Carlos de Guatemala

Por ser la casa de estudios que me proporcionó todos los conocimientos necesarios para

alcanzar esta meta.

Facultad de Ingeniería

Por la formación profesional obtenida a lo largo

de todos estos años hasta el día de hoy.

Mis amigos de la

facultad

Ruth Lechuga, Andrés Carvajal y Rafael Morente

por ser un apoyo en las buenas y en las malas

en estos años de carrera universitaria.

Mis asesores Msc. Ing. Luis Alberto Arias Solórzano y Lic. MA.

Jorge Steve García Muralles, por todo el apoyo y

dirección brindada durante la realización de mi

Ejercicio Profesional Supervisado.

Consejo Nacional de

Áreas Protegidas

Por permitirme realizar mi proyecto en su

institución.

# **ÍNDICE GENERAL**

ÍNDI	CE DE ILI	JSTRACIO	NES		.VII
GLO	SARIO				X۷
RES	UMEN			x	(VII
OBJI	ETIVOS			)	XIX
INTR	ODUCCI	ÓN			ΧXI
1.	FASE D	E INVEST	IGACIÓN		1
	1.1.	Antecede	ntes de la in	stitución	1
		1.1.1.	Reseña his	stórica	1
		1.1.2.	Misión		3
		1.1.3.	Visión		3
		1.1.4.	Servicios o	ue realiza	3
	1.2.	Descripci	ón de las ne	cesidades	6
	1.3.	Priorizaci	ón de las ne	cesidades	7
2.	MARCC	) TEÓRICC	)		9
	2.1.	Sistema d	del módulo d	le gestión administrativo financiero	9
	2.2.	Tipos de	compras que	e se manejan en el sistema del módulo	
		de gestió	n administra	tivo financiero (MGAF)	9
		2.2.1.	Adquisición	n de bienes y servicios	9
			2.2.1.1.	Compra por contrato abierto	. 10
			2.2.1.2.	Compra por baja cuantía	. 10
			2.2.1.3.	Compra directa por oferta	
				electrónica	. 11
			2.2.1.4.	Compra por cotización pública	. 11

2.3.	Kárdex.					. 12	
2.4.	Fundam	ento legal d	el Departamer	ito de Compr	as	. 12	
	2.4.1.	Ley para	la simplificació	n de requisit	tos y trámites		
		administra	ativos (decreto	5-2021) del	Congreso de		
		la Repúbl	ica de Guatem	nala		. 13	
	2.4.2.	Ley de co	ontrataciones d	lel estado (de	ecreto 57-92)		
		del Congi	reso de la Rep	ública de	Guatemala.	. 14	
2.5.	Reinger	niería				. 14	
	2.5.1.	Etapas de	e la reingenierí	a		. 15	
		2.5.1.1.	Creación de	e plan estraté	gico	. 15	
		2.5.1.2.	Análisis de	procesos y p	ropuestas	. 15	
		2.5.1.3.	Implementa	ción de proc	esos	. 16	
	2.5.2.	Reingeniería de software (SRE):16					
0.0	2.5.3.	Ciclo com	nún de la reing	eniería de so	oftware	. 17	
2.6.	Herrami	entas de de	sarrollo			. 17	
	2.6.1.	2.6.1. Framework <i>web</i> 1					
	2.6.2.	Tipos de framework19					
	2.6.3.	Angular f	ramework			. 19	
		2.6.3.1.	Arquitectura	ı		. 20	
		2.6.3.2.	Estructura d	le los proyec	tos	. 20	
			2.6.3.2.1.	Entorno d	le desarrollo	. 21	
			2.6.3.2.2.	Niveles de	e entorno de		
				desarrollo	)	. 22	
	2.6.4.	Framewo	rk .NET			. 22	
	2.6.5.	Entity Fra	mework (EF)			. 23	
		2.6.5.1.	Característi	cas		. 24	
		2.6.5.2.	Enfoques de	e desarrollo	de EF	. 24	
			2.6.5.2.1.	Database	first	. 24	
			2.6.5.2.2	Model firs	st	. 25	

				2.6.5.2.3.	Code first	∠5
		2.6.6.	Interfaz de	e programació	n de aplicaciones (API)	26
			2.6.6.1.	Ventajas		26
			2.6.6.2.	Aplicaciones	de una API	26
			2.6.6.3.	Funcionamie	ento	27
			2.6.6.4.	¿Qué es un	endpoint?	27
			2.6.6.5.	Funcionamie	ento de una API	28
				2.6.6.5.1.	Llamada	28
				2.6.6.5.2.	Intermediación	28
				2.6.6.5.3.	Aplicación	28
		2.6.7.	ASP .NET	- 		29
			2.6.7.1.	Aplicaciones	<b>3</b>	29
			2.6.7.2.	Aplicaciones	s web	29
				2.6.7.2.1.	Webforms	30
				2.6.7.2.2.	Arquitectura MVC	31
		2.6.8.	Bases de	datos relacion	ales	32
			2.6.8.1.	PostgreSQL		33
				2.6.8.1.1.	Gestión gráfica	34
3.	FASE 7	TÉCNICO F	PROFESION	IAL		37
	3.1.	Descripc	ión del proy	ecto		37
		3.1.1.	Requerim	ientos según n	nódulo	37
			3.1.1.1.	Módulo de n	nantenimiento	37
			3.1.1.2.	Módulo de o	peraciones	40
			3.1.1.3.	Formatos		41
			3.1.1.4.	Reportes		42
		3.1.2.	Detalles te	écnicos de la s	olución	43
	3.2.	Investiga	ción prelimi	nar para la sol	ución del proyecto	43
		3.2.1.	Flujo de p	rocesos		43

		3.2.1.1.	Solicitudes	de compra	43
			3.2.1.1.1.	Ingreso de la solicitud	44
			3.2.1.1.2.	Pre-autorización	44
			3.2.1.1.3.	Asignación renglón	
				financiero	44
			3.2.1.1.4.	Autorización director	45
			3.2.1.1.5.	Recepción	45
			3.2.1.1.6.	Asignación	46
			3.2.1.1.7.	Adjudicación	46
			3.2.1.1.8.	Orden de compra	46
			3.2.1.1.9.	Datos de pago	47
		3.2.1.2.	Requisicion	es de materiales y	
			suministros		49
		3.2.1.3.	Manejo de i	nsumos y existencias en	
			almacenes.		51
3.3.	Present	ación de la s	solución al proy	yecto	52
	3.3.1.	Diseño de	e base de dato	s	52
		3.3.1.1.	Insumos		53
		3.3.1.2.	Negocios		55
		3.3.1.3.	Almacenes		56
		3.3.1.4.	Proveedore	s	57
		3.3.1.5.	Renglones	Financieros	58
		3.3.1.6.	Solicitudes	de compra	59
		3.3.1.7.	Facturas		60
		3.3.1.8.	Kárdex		61
		3.3.1.9.	Requisicion	es de materiales e	
			insumos		62
	3.3.2.	Diseño de	e la aplicación.		63
		3.3.2.1.	Módulo de r	mantenimientos	63

				3.3.2.1.1.	Casos de uso	63
				3.3.2.1.2.	Mockups	68
				3.3.2.1.3.	Vista de usuario	74
			3.3.2.2.	Módulo de op	eraciones	101
				3.3.2.2.1.	Casos de uso	101
				3.3.2.2.2.	Secuencias	107
				3.3.2.2.3.	Mockups	110
				3.3.2.2.4.	Vista de usuario	117
			3.3.2.3.	Módulo de for	matos	139
				3.3.2.3.1.	Casos de uso	139
				3.3.2.3.2.	Vista de usuario	141
			3.3.2.4.	Módulo de rep	oortes	144
				3.3.2.4.1.	Casos de uso	144
				3.3.2.4.2.	Mockups	146
				3.3.2.4.3.	Vista de usuario	147
	3.4.	Costos de	el proyecto			150
	3.5.	Beneficio	s del proyec	to		151
		3.5.1.	Optimizaci	ón		151
		3.5.2.	Mejor dese	mpeño		152
			3.5.2.1.	Diseño de bas	se de datos	152
			3.5.2.2.	Tecnologías i	mplementadas	154
4.	FASE E	NSEÑANZ	A APRENDI	ZAJE		155
	4.1.	Capacitad	ción propues	ta		155
		4.1.1.	Reuniones	virtuales		155
		4.1.2.	Manipulaci	ón de la platafo	orma	155
	4.2.	Material e	elaborado			156
		4.2.1.	Manual de	usuario		156
		4.2.2.	Manual téc	nico		156

	4.2.3.	Diccionario de datos	156
CONCLUSIO	NES		157
RECOMEND	ACIONES		159
REFERENCI	AS		161
APÉNDICES	<b>.</b>		165

# **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

# **FIGURAS**

1.	Flujo de trabajo con enfoque code-first	25
2.	Funcionamiento de una API	29
3.	Ejemplo de un formulario de Windows con ASP .NET	30
4.	Flujo en una aplicación MVC	31
5.	Ejemplo de dos relaciones en el modelo de base de datos	
	relacional	33
6.	Página principal de PgAdmin 4	34
7.	Pantalla principal de phpPgAdmin 5.1	35
8.	Proceso de compras	48
9.	Proceso de requisición de materiales o suministros	50
10.	Proceso de ingresos de insumos	51
11.	Proceso de disminución de insumos en almacenes	52
12.	Esquema relacional para el almacenamiento de insumos	53
13.	Esquema relacional para el almacenamiento de presentaciones	
	de insumos	54
14.	Esquema relacional para almacenar unidades de	
	medida (UM)	54
15.	Esquema relacional del almacenamiento de distribuciones de	
	insumos	55
16.	Esquema relacional para el almacenamiento de negocios de	
	proveedores	56
17.	Esquema relacional para el almacenamiento de	
	almacenes	56

18.	Esquema relacional para el almacenamiento de	
	proveedores	57
19.	Esquema relacional para el almacenamiento de renglones	
	financieros	58
20.	Esquema relacional para el almacenamiento de solicitudes de	
	compra	59
21.	Esquema relacional para el almacenamiento de facturas	60
22.	Esquema relacional para el almacenamiento de kárdex	61
23.	Esquema relacional para el almacenamiento de requisiciones	
	de materiales y suministros	62
24.	Diagrama CDU-001	64
25.	Diagrama CDU-002	65
26.	Diagrama CDU-003	66
27.	Diagrama CDU-004	67
28.	Visualización, creación, eliminación y edición de insumos	68
29.	Visualización, creación, eliminación y edición de	
	almacenes	69
30.	Visualización, creación, eliminación y edición de	
	negocios	70
31.	Visualización, creación, eliminación y edición de	
	proveedores	71
32.	Visualización, creación, eliminación y edición de renglones	
	presupuestarios	72
33.	Visualización, creación, eliminación y edición de categorías	
	de solicitud	73
34.	Panel principal de renglones financieros	74
35.	Formulario de creación de renglones financieros	75
36.	Formulario de carga de archivo para creación de varios	
	renglones financieros	75

37.	Formulario de carga de archivo para creación de varios	
	renglones financieros asociados a categorías de insumos	76
38.	Propiedades de filtrado de renglones financieros	76
39.	Edición y eliminación de renglones financieros	77
40.	Visualización de categorías asociadas a renglones	
	financieros	78
41.	Panel principal de insumos	79
42.	Formulario de creación de insumos	80
43.	Formulario de carga de archivo para creación de varios	
	insumos	81
44.	Propiedades de filtrado de insumos	81
45.	Edición y eliminación de insumos	82
46.	Visualización de presentaciones de insumo	83
47.	Panel principal de creación de categorías de insumos	84
48.	Formulario de creación de categorías de insumos	85
49.	Formulario de carga de archivo para creación de varias	
	categorías de insumos	85
50.	Formulario de carga de archivo para creación de varias	
	categorías de insumos asociadas a un renglón financiero	86
51.	Propiedades de filtrado de categorías de insumos	87
52.	Edición y eliminación de categorías de insumos	87
53.	Visualización de renglones asociados	88
54.	Panel principal de almacenes	89
55.	Formulario de creación de almacenes	89
56.	Formulario de carga de archivo para creación de varios	
	almacenes	90
57.	Propiedades de filtrado de almacenes	90
58.	Edición y eliminación de almacenes	91
59.	Panel principal de negocios	92

60.	Formulario de creación de negocios	92
61.	Formulario de carga de archivo para creación de varios	
	negocios	93
62.	Propiedades de filtrado de negocios	93
63.	Edición y eliminación de negocios	94
64.	Panel principal de proveedores	95
65.	Formulario de creación de proveedores	96
66.	Visualización de contactos telefónicos de proveedores	96
67.	Formulario de carga de archivo para creación de varios	
	proveedores asociados a un departamento y negocio	97
68.	Propiedades de filtrado de proveedores	97
69.	Edición y eliminación de proveedores	98
70.	Panel principal de unidades de medida	99
71.	Formulario de creación de unidades de medida	99
72.	Formulario de carga de archivo para creación de varias unidades	
	de medida	100
73.	Propiedades de filtrado de unidades de medida	100
74.	Edición y eliminación de unidades de medida	101
75.	Diagrama CDU-005	102
76.	Diagrama de CDU-005, CDU-006 y CDU-007	104
77.	Diagrama CDU-008 y CDU-009	106
78.	Secuencia de registro de nueva solicitud de compra	107
79.	Secuencia de autorización de solicitud de compra	107
80.	Proceso de asignación de renglón financiero a solicitud	
	de compra	108
81.	Secuencia de autorización y despacho de requisición de	
	materiales y suministros	109
82.	Registro de facturas	110
83	Visualización y modificación de solicitudes de compra	111

84.	Registro de nueva solicitud	112
85.	Autorización de solicitudes de compra	113
86.	Visualización y modificación de requisiciones de materiales y	
	suministros	114
87.	Registro de nueva requisición	115
88.	Autorización de requisiciones	116
89.	Formulario de ingreso de encabezado de factura	117
90.	Formulario de ingreso de insumos o detalle de factura	118
91.	Visualización de detalles de factura	118
92.	Edición y eliminación de detalles de factura	119
93.	Opciones de filtrado de facturas	120
94.	Acciones sobre facturas	120
95.	Anulación de facturas	121
96.	Ingreso de correlativo 1H	121
97.	Eliminación de facturas	122
98.	Ver detalle de factura	123
99.	Edición de facturas	124
100.	Formulario de ingreso de encabezado de solicitud de	
	compra con insumos	125
101.	Formulario de ingreso de insumos solicitados con	
	insumos	125
102.	Visualización de detalle en solicitud con insumos	126
103.	Formulario de ingreso de encabezado en solicitudes	
	sin insumos	126
104.	Formulario de ingreso de detalle de solicitud sin insumos	127
105.	Opciones de filtrado por propiedades de solicitudes de compra	127
106.	Propiedades de filtrado de solicitudes de compra	128
107.	Acciones sobre solicitudes de compra	128
108	Ver detalle de solicitudes de compra con insumos	129

109.	Visualización de detalle de solicitudes de compra en
	proceso
110.	Autorización de solicitudes de compra131
111.	Rechazar solicitudes de compra131
112.	Anulación de solicitudes de compra132
113.	Edición de solicitud de compra sin insumos
114.	Edición de solicitud de compra con insumos
115.	Visualización de comentarios de solicitud de compra 133
116.	Formulario de registro de encabezado134
117.	Formulario de ingreso de insumos a detalle de requisiciones 134
118.	Visualización de detalles de requisición135
119.	Opciones de filtrado de requisiciones
120.	Acciones sobre requisiciones
121.	Formulario ingreso de nuevos insumos a almacenes 136
122.	Formulario ingreso de existencia de un insumo en
	almacenes137
123.	Formulario de filtrado de insumos por almacén
124.	Acciones sobre insumos registrados
125.	Búsqueda de línea de kárdex138
126.	Diagrama de CDU-10140
127.	Impresión forma pre impresa de solicitud de compra con
	insumos141
128.	Impresión forma preimpresa de solicitud de compra sin
	insumos
129.	Impresión forma preimpresa de requisiciones143
130.	Diagrama CDU-011145
131.	Visualización de reportes146
132.	Impresión de forma 1H147
133.	Impresión de kárdex 148

134.	Impresión de kárdex por rango de fecha	149
	TABLAS	
l.	Caso alto nivel submódulo almacenes	64
II.	Caso de alto nivel submódulo insumos	65
III.	Caso de alto nivel submódulo proveedores	66
IV.	Caso de alto nivel submódulo negocios	67
V.	Caso de alto nivel submódulo facturas	102
VI.	Caso de alto nivel modificación de solicitud de compra	103
VII.	Caso de alto nivel registro de nuevas solicitudes de compra	103
VIII.	Caso de alto nivel autorización de solicitudes de compra	104
IX.	Caso de alto nivel registro de requisiciones	105
X.	Caso de alto nivel autorización de requisiciones	105
XI.	Caso de uso de alto nivel para impresión de formatos	139
XII.	Caso de alto nivel impresión de reportes	144
XIII.	Costos y recursos del proyecto	150

## **GLOSARIO**

CONAMA Comisión Nacional del Medio Ambiente.

**CONAP** Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

**SIGAP** Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.

### RESUMEN

En el año 2021, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) a través de la Dirección de Tecnologías de la Información inició con el proyecto de automatización de procesos institucionales. Posterior a la pandemia, surgió la necesidad de modificar la forma en que realizaban algunos procedimientos. Dentro de los cuales, se encuentran los procesos de compra y manejo de almacenes siendo de esta forma que surge el proyecto de la reingeniería del sistema del Módulo Administrativo Financiero (MGAF).

La plataforma MGAF, es de uso interno de CONAP y se requiere que se haga una reingeniería desde cero de las fases que se realizan de forma digital dentro del sistema, relacionados con los procedimientos de compra, requisiciones de materiales, manejo de kárdex e impresión de los diferentes formularios, en formato de documentos portátiles, que son de interés para las áreas administrativas correspondientes. Dicha reingeniería consiste en diseñar una interfaz de usuario amigable para las diferentes funcionalidades del sistema, elaborar y estructurar un esquema de bases de datos que procure la disponibilidad, integridad y seguridad de la información que maneja el sistema

A través de esta reingeniería del sistema se pretende optimizar costos en insumos, al igual que optimizar los tiempos que lleva cada uno de los procesos de la ruta crítica del negocio y brindarle a la población guatemalteca un servicio de calidad.



### **OBJETIVOS**

### General

Diseñar y reconstruir el sistema del Módulo de Gestión Administrativo Financiero (MGAF) para los procesos de compra y manejo de almacenes del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)

### **Específicos**

- Sintetizar los pasos y fases de los procesos de compra de acuerdo a la Ley para la Simplificación de Requisitos y Trámites Administrativos, Decreto 5-2021 Congreso de la República en seis meses.
- 2. Implementar los procedimientos de adquisiciones y contrataciones por las diversas modalidades de compra que rigen al sector público, de acuerdo a la Ley de Contrataciones del Estado, Decreto 57-92 del Congreso de la República, así como las normativas y otras leyes vigentes, en seis meses.
- 3. Desarrollar un sistema capaz de manejar todos los procesos de ingreso y de salida de insumos en los almacenes del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) de acuerdo con el Reglamento Orgánico Interno en un período de tiempo correspondiente a seis meses.

- 4. Desarrollar un sistema que permita la impresión de formularios necesarios para los procesos de compra y requisiciones de materiales de acuerdo con Reglamento Orgánico Interno del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) en un período no mayor a seis meses.
- 5. Desarrollar un sistema para el Módulo de Gestión Administrativo Financiero de acuerdo con los estándares y mejores prácticas de programación y de seguridad de aplicaciones web en un período de seis meses.
- 6. Diseñar un esquema de bases de datos que permita llevar un historial de cambios efectuados en la información almacenada.

.

# INTRODUCCIÓN

El presente documento describe las diferentes etapas del desarrollo e implementación de la reingeniería del sistema MGAF para alcanzar los objetivos planteados.

Se hace énfasis primeramente en la historia de la institución para entender cómo es que CONAP aporta valor a la sociedad guatemalteca y los servicios que tiene a disposición de los ciudadanos para lo cual este proyecto está aportando al correcto funcionamiento de la entidad y beneficiando a toda la población guatemalteca.

Seguidamente se hace una descripción más detallada de cada una de las fases técnicas y los desafíos en el desarrollo del sistema, así como cada etapa que se está llevando a cabo para la reingeniería de los procesos y la plataforma para el cumplimiento de cada uno de los procedimientos manejados por el departamento de compras y almacenes de CONAP incluyendo la fase de capacitación para que los usuarios finales, tanto empleados y directores de la institución, conozcan el sistema permitiendo de esta forma una adecuada integración en el ambiente de implementación final.

### 1. FASE DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Antecedentes de la institución

A continuación, se presenta información relevante del Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Se abordará una reseña histórica, misión, visión y servicios que ofrece para apoyar a la población guatemalteca.

#### 1.1.1. Reseña histórica

En el año 1955 específicamente en mayo durante el gobierno del presidente Carlos Castillo Armas, se crearon las primeras áreas protegidas del país, que no eran conocidas como tal si no que con el nombre de espacios naturales para su conservación. Estos primeros espacios naturales eran: El Parque Nacional Tikal, las Grutas de Lanquín, Río Dulce y las Zonas de Veda definitivas.

Durante los años posteriores, en 1972, Guatemala tuvo participación oficial por primera vez en la Conferencia de Estocolmo, la cual es una conferencia de las Naciones Unidas donde se trata el tema del Medio Ambiente Humano, también durante los años setenta surgió a nivel nacional un grupo de ambientalistas conformados por Mario Dary, Marta Pilón, José Guillermo Pacheco, Luis Ferraté y Julio Obiols quienes propusieron al gobierno emprender acciones que estuvieran enfocadas en la protección del medio ambiente en el territorio, para posteriormente en 1979, el Congreso aprueba definitivamente el Convenio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

Posteriormente, en 1985 la Constitución Política de la República de Guatemala, en su artículo 64 incluye la definición de patrimonio natural, como interés nacional, su conservación, protección y mejoramiento de todo lo que sea declarado como tal, así como la garantía de su protección en la ley de toda la flora y fauna que exista en estos espacios naturales.

En este punto entre 1955 y 1988 ya estaban declaradas oficialmente 69 áreas protegidas, y Guatemala estaba adherida a la "Convención sobre los humedales", tomando en cuenta su importancia vital en el desarrollo del país.

Cosecuentemente, en 1989 se crea el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, a través del Decreto Número 4-89 del Congreso de la República de Guatemala. Estableciéndolo como el órgano de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, con el fin de proveerle bienes y servicios ecosistémicos a la población guatemalteca, su jurisdicción abarca todo el territorio guatemalteco, sus costas marítimas y los espacios aéreos.

Inicialmente el CONAP estaba conformado por cuatro trabajadores ubicados en una casa antigua en la zona 1 de la Ciudad Capital, aunque ha habido reformas a la Ley de Áreas Protegidas la institución sigue siendo el ente máximo para la conservación de áreas protegidas en el país, actualmente posee diez regionales e internamente está dividida en varios órganos administrativos, de control interno, sustantivos y de apoyo técnico.

#### 1.1.2. **Misión**

"Propiciar e impulsar la conservación de Áreas Protegidas y la Diversidad Biológica, planificando, coordinando e implementando las políticas y modelos de conservación necesarios, trabajando conjuntamente con otros actores, contribuyendo al crecimiento desarrollo sostenible del País" (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2019, p.1).

#### 1.1.3. Visión

"En el año 2032 el Consejo Nacional de Áreas Protegidas será la institución reconocida por su trabajo efectivo en asegurar la conservación y el uso sostenible de las áreas protegidas y la diversidad biológica, contribuyendo con el desarrollo del patrimonio natural y calidad de vida de la nación" (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2019, p.1).

# 1.1.4. Servicios que realiza

Actualmente en CONAP los servicios que ofrece a la población guatemalteca están divididos en siete categorías descritas de la siguiente manera:

- Aprovechamiento
- Registro
- Licencias
- Transporte y comercialización
- Verificación y monitoreo
- Administración de parques y monumentos
- Otros

Cuyos servicios dirigidos a usuarios externos se listan a continuación:

- Ingreso al Programa de Compensación para la Conservación.
- Opinión técnica Institucional con relación a instrumentos de evaluación ambiental.
- Actualización del registro investigadores individuales y jurídicos.
- Atención a denuncias.
- Requerimientos del Ministerio Público y Organismo Judicial.
- Convenios en función de la Política de Asentamientos Humanos.
- Renovación o Actualización del registro de regentes forestales.
- Plan de Gestión y Manejo de Visitantes.
- Constancia de ubicación geográfica y mapa.
- Guía de transporte.
- Solicitudes.
  - o Información pública.
  - Coadministración, gestión compartida y administración conjunta de áreas protegidas y otras áreas de importancia del SIGAP.
  - Suscripción de instrumentos de cooperación.
  - Otras Instituciones de Gobierno con relación a asentamientos humanos en áreas protegidas.

#### Aprobaciones:

- Planes maestros de áreas protegidas.
- Estudios técnicos para la propuesta de áreas protegidas.
- Planes operativos anuales de áreas protegidas.

#### Licencias:

- Investigación
- Colecta
- Manejo de flora maderable con fines comerciales
- Manejo de flora maderable con fines no comerciales
- o Caza
- Prestación de servicios para visitantes.

#### Permisos/Certificados:

- Exportación de flora y fauna silvestre.
- Certificado de exportación/importación CITES.
- Certificado de exportación/ importación NO CITES.
- Para prestación de servicios para visitantes

# • Inscripciones:

- Organizaciones no gubernamentales conservacionistas.
- Al registro del SIGAP de áreas protegidas voluntarias.
- o Regentes forestales.
- o Empresas comercializadoras de flora maderable.
- Colecciones de vida silvestre.
- Personas individuales y jurídicas que se dedican a la reproducción y comercialización de vida silvestre.
- Regentes de vida silvestre.
- Cazadores.
- Tortugarios.
- Parlameros.

# 1.2. Descripción de las necesidades

En la actualidad se dispone de un sistema desarrollado con formularios poco intuitivos y un sistema de base de datos bastante redundante en cuanto a la calidad de los datos que se almacenan.

Los procesos actualmente implementados en el sistema requieren de la intervención de varios funcionarios por lo cual se complica al momento de seguir el flujo por ejemplo de una solicitud de compra.

La barra de navegación entre los diferentes módulos del sistema no está adecuadamente distribuida lo cual dificulta la búsqueda de las funcionalidades.

Se manejan archivos PDF con códigos de barra para aprobar los diferentes documentos que se procesan los cuales por su falta de actualización son inservibles e inutilizables.

Debido a que solamente se le han ido agregando módulos y funcionalidad al sistema, el sistema se encuentra poco documentado y desorganizado por lo cual se prioriza la construcción desde cero como forma de actualización y cumplimiento a las nuevas leyes de simplificación de procesos a nivel nacional.

#### 1.3. Priorización de las necesidades

- Reingeniería tanto de la parte web como de la funcionalidad de los siguientes módulos:
  - Mantenimiento: creación, eliminación y edición de almacenes, insumos, proveedores, negocios de proveedores, unidades de medida y presentaciones de los insumos, categorías de insumo, renglones financieros asociados a las solicitudes de compra que se generen en el módulo de operaciones.
  - Operaciones:
    - Crear solicitudes, autorizarlas o rechazarlas dependiendo del rol del usuario.
    - Crear requisiciones de materiales o cuministros, autorizarlas, despacharlas o rechazarlas dependiendo del rol del usuario
  - Formatos: en esta sección deberá visualizarse las formas preimpresas de los documentos solicitados, utilizando firmas electrónicas en el caso que sea útil.
    - Solicitudes de Compras.
    - Requisiciones de Materiales y Suministros.
  - Reportes: consiste en una forma de visualización y resumen de todos los procesos generados a través del sistema web.

# 2. MARCO TEÓRICO

# 2.1. Sistema del módulo de gestión administrativo financiero

Es el sistema de gestión administrativo financiero el cual es utilizado dentro de la organización con el fin de llevar el control de las operaciones administrativas y financieras.

# 2.2. Tipos de compras que se manejan en el sistema del módulo de gestión administrativo financiero (MGAF)

El departamento de compras procesa las solicitudes de adquisición de insumos y servicios por diferentes modalidades dependiendo del rango de costo monetario de dicha adquisición (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2015).

# 2.2.1. Adquisición de bienes y servicios

Se le denomina adquisición al proceso que realiza el departamento de compras del CONAP para obtener los insumos y servicios que necesitan cada uno de los departamentos y unidades administrativas dentro de la institución, las formas de adquisición se clasifican de la siguiente manera:

# 2.2.1.1. Compra por contrato abierto

Este sistema de compra y contratación es coordinada por el Ministerio de Finanzas Públicas a través de la Dirección General de Adquisiciones del Estado., con el objeto de seleccionar proveedores de bienes, suministros y servicios de uso general y constante, o de considerable demanda, previa calificación y adjudicación de los distintos rubros que se hubieren convocado a concurso público, a solicitud de dos o más instituciones de las contempladas en el artículo 1 de la Ley de Contrataciones del Estado, para la adquisición obviando los procesos de licitación y cotización pública enmarcados en la normativa legal vigente. (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2021, p.20)

# 2.2.1.2. Compra por baja cuantía

Es la modalidad de compra que consiste en la adquisición directa de bienes, suministros y obras y servicios, exceptuada de los requerimientos de los procesos competitivos de las demás modalidades de adquisición públicas contenidas en la Ley de Contrataciones del Estado. Se realizará cuando la adquisición sea por un monto de hasta veinticinco mil Quetzales (Q. 25,000.00). (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2021, p.24)

# 2.2.1.3. Compra directa por oferta electrónica

Es la modalidad de compra que consiste en la adquisición de bienes, suministros, obras y servicios a través de una oferta electrónica de bienes, suministros, obras y servicios, en el sistema GUATECOMPRAS, prescindiendo de los procedimientos de licitación o cotización, cuando la adquisición sea por montos mayores a veinticinco mil quetzales (Q. 25,000.00) y que no supere los noventa mil quetzales (Q. 90,000.00). (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2021, p.28)

# 2.2.1.4. Compra por cotización pública

Es un concurso público a través del portal de GUATECOMPRAS, en el que se solicitan ofertas firmes a proveedores legalmente establecidos para el efecto y que estén en condiciones de vender o contratar los bienes, suministros, obras o servicios requeridos. Cuando el precio de los bienes, de las obras, suministros o remuneración de los servicios exceda de noventa mil Quetzales (Q. 90,000.00); y no sobrepase de los novecientos mil Quetzales (Q. 900,000.00), la convocatoria deberá realizarse a través del portal de GUATECOMPRAS. (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 2021, p.32)

Dentro del sistema se cuenta con operaciones automatizadas para la actualización de kárdex para cada almacén.

#### 2.3. Kárdex

Es un registro estructurado de la existencia de mercancías en un almacén o empresa. Este documento es de tipo administrativo y se crea a partir de la evaluación del inventario registrando la cantidad de bienes, el valor de medida y el precio por unidad. (Leal, 2018)

Una tarjeta Kárdex está constituida por ingresos o solicitudes de compra autorizadas y egresos representados por requisiciones de materiales.

Actualmente se maneja un kárdex electrónico sobre el cual se imprime la información relevante de los negocios.

El sistema MGAF maneja las siguientes funcionalidades:

- Llevar el control de las compras que se realizan dentro de la institución.
- Llevar el control de las existencias de insumos en los almacenes y bodegas.
- Solicitar y autorizar el despacho de insumos desde los almacenes hasta las diferentes unidades solicitantes.

# 2.4. Fundamento legal del Departamento de Compras

El Departamento de Compras depende directamente de la Dirección Administrativa misma que se crea en el artículo 18 del Reglamento Orgánico Interno, aprobado en la RESOLUCIÓN 03-13-2015 del dieciséis de junio de dos mil quince del Consejo de CONAP y publicado en el Diario de Centroamérica el día 6 de julio de 2015 Tomo CCCII Número 43 páginas de la 2 a la 9 y que entró en vigencia el día 7 de julio del año 2015.

El que indica las obligaciones y funciones de la dirección administrativa, ya que es la unidad encargada de planificar, organizar, dirigir y controlar todas las actividades administrativas del CONAP, así como la implementación de planes preventivos para asegurar la infraestructura y las instalaciones de la institución y la elaboración de memorias de labores y planes operativos anuales.

Otro punto importante del artículo 18 es el que define que la Dirección Administrativa es la encargada de organizar y coordinar todas las actividades relacionadas con la adquisición de bienes o la prestación de servicios no personales.

# 2.4.1. Ley para la simplificación de requisitos y trámites administrativos (decreto 5-2021) del Congreso de la República de Guatemala

Esta ley busca reducir la arbitrariedad y la capacidad de entorpecer los procesos en las entidades públicas, pero su principal objetivo es reducir los requisitos de los procesos hasta que solamente queden los primordiales (Boch, 2021).

Con la virtualidad surgió esta ley para modernizar la gestión administrativa utilizando las nuevas tecnologías de la información y comunicación para facilitar la interacción entre las personas y las instituciones del Estado.

# 2.4.2. Ley de contrataciones del estado (decreto 57-92) del Congreso de la República de Guatemala

Bajo esta ley se rigen todas las entidades que manejan recursos públicos, con el fin de establecer una ley para que las entidades actúen de forma adecuada al momento de efectuar contrataciones de bienes, servicios y obras de tal forma que esta forma de actuar tenga repercusión positiva en las condiciones de vida de los ciudadanos, más que todo se trata de regular el manejo de los recursos asignados por el Estado provenientes de los impuestos de los guatemaltecos. (Diario de Centro América, 1992).

# 2.5. Reingeniería

El término reingeniería consiste en rediseñar los procesos o sistemas digitales con el objetivo de obtener mejoras en los sistemas en los que operan dichos procesos.

La reingeniería de algún proceso o plataforma nace por la necesidad identificada por medio de un análisis exhaustivo del contexto actual y con ella se busca mejorar el rendimiento de los procesos actuales.

Existen cinco claves principales para poder rediseñar de forma exitosa son:

- Definir una meta: esta meta debe involucrar a toda la empresa.
- Establecer un horario para dedicarle tiempo: se debe considerar como una prioridad si se piensa rediseñar un proceso dentro de una organización.

- Establecer cuál es la necesidad que saldará la reingeniería planeada: es importante conocer las necesidades de los usuarios no solamente para saber qué hacer si no que también para justificar de forma más profunda la razón de la reingeniería de algún proceso.
- Definir un líder: el líder en este tipo de proyectos debe conocer el proyecto en su totalidad sobre todo conocer el avance del mismo en cada una de sus fases.
- Hacer pruebas: un buen diseño debe ser probado antes de ser implementado ya que solo de esa forma se tendrá claro si funcionará o no en el contexto real. (Inesdi Business Techschool, 2023)

# 2.5.1. Etapas de la reingeniería

El proceso de reingeniería de un sistema conlleva una serie de pasos, fases o etapas para poder llegar a obtener un nuevo sistema más óptimo como resultado, estas etapas se muestran a continuación.

# 2.5.1.1. Creación de plan estratégico

Se definen los pasos a seguir para poder cumplir en un plazo determinado el rediseño del proceso, estableciendo fechas realistas para culminar cada parte del proyecto.

# 2.5.1.2. Análisis de procesos y propuestas

Se debe implicar en el proyecto tanto las personas de administración como el CEO y los responsables de la organización.

#### 2.5.1.3. Implementación de procesos

Para esta fase es importante contar con el apoyo del líder para organizar de forma adecuada esta transición.

# 2.5.2. Reingeniería de software (SRE):

Es el proceso de modificar un software a través de técnicas como la ingeniería inversa, reestructuración de código, reestructuración de datos o ingeniería directa (Comunicaciones, 2020).

Las ventajas de la reingeniería de un software son las siguientes:

- Amplía la vida útil de los sistemas para que no caigan en la obsolescencia.
- Genera sistemas más fáciles de entender, modificar y probar.
- Recuperación y disminución de la inversión en software.
- Genera más satisfacción por parte de los usuarios internos, por la facilidad de uso de los sistemas generados.
- Si se trata de una empresa que brinda algún tipo de servicio o atención al cliente, los beneficios internos que se generen por la reingeniería repercutirán de forma positiva en las operaciones externas de la organización, de igual forma genera una mejora de la competitividad.
- Aumento del conocimiento y control de los procesos internos.

# 2.5.3. Ciclo común de la reingeniería de software

Podría considerarse un ciclo como el del desarrollo de *software*, pero más que todo depende de la metodología y las prácticas que se utilicen en la organización, pero el ciclo genérico o tradicional es el siguiente:

- Diseño: consiste en empezar a pensar cómo sera el desarrollo de los requisitos establecidos en la fase anterior.
- Implementación: consiste en implementar el sistema en el ambiente real.
- Test: puede ir antes de la implementación ya que consiste en probar el sistema, cuando es antes de la implementación se evalúa el desarrollo y la integración de las funcionalidades al sistema general, pero cuando se ejecuta después su fin es asegurar la correcta implementación de los requisitos establecidos en la primera fase.
- Entrega: si el nuevo sistema pasó todas las pruebas y cumple con todos los criterios suficientes para ser validado como un sistema funcional, se procede a entregar el producto, en la unidad o sistema administrativo que se beneficiará con el sistema rediseñado.
- Mantenimiento: la fase de mantenimiento consiste en darle soporte al nuevo sistema hasta que se requiera una nueva reingeniería o caiga en obsolescencia de forma definitiva.

#### 2.6. Herramientas de desarrollo

Las herramientas que se utilizaron para la realización del proyecto son herramientas para desarrollo de aplicaciones web, las cuales están descritas a continuación:

#### 2.6.1. Framework web

Se entiende como *framework* una estructura que puede tomarse como punto de partida para elaborar algún proyecto, se utilizan tanto para el desarrollo de *software* como para estrategias de mercadotecnia (De Dios, 2023).

Algunas ventajas de utilizar un framework son las siguientes:

- Entrega de proyectos en menos tiempo
- Código más limpio
- Los archivos están organizados de mejor manera.
- Implementa controles de seguridad
- Soporte de la comunidad

Algunas desventajas de usar un framework web son:

- Curva de aprendizaje: para poder utilizar un framework debemos conocer cómo funciona la tecnología (Goncalves, 2021).
- Relevancia de un framework: es una desventaja ya que se está sujeto a modas, es decir que dependiendo de su popularidad se cuenta o no con soporte a la tecnología.
- Al utilizar un framework, aunque no se utilicen todas sus características de igual forma debemos cargarlas de todas formas, lo cual nos hace que ocupe más espacio del que debería ocupar (De Dios, 2023).

#### 2.6.2. Tipos de framework

- Aplicaciones web: son los utilizados para la creación de proyectos desde el diseño de una página web hasta servidores web.
  - Un ejemplo es Angular para desarrollo de aplicaciones web.
- Aplicaciones en general: son los utilizados para desarrollar aplicaciones sobre un sistema operativo.
  - Un ejemplo de este tipo de framework es .NET Framework de Microsoft.
- Tecnología AJAX: la tecnología AJAX permite hacer solicitudes a servidores sin que se recarguen las páginas después de hacer cada nueva solicitud.
- Gestión de contenidos: estos frameworks también se le conoce como content manager framework, este tipo de framework facilitan la programación de aplicaciones de un sistema de gestión de contenidos, un ejemplo de esto es WordPress.
- Multimedia: estos frameworks facilitan el trabajo de creación de aplicaciones multimedia que manejan o reproducen video, audio e imagen.
   La mayoría de estos frameworks son utilizados para realizar proyectos de videoconferencias y para la conversión de medios. (Muente, 2020)

# 2.6.3. Angular framework

Es un *framework* de código abierto que fue desarrollado por Google, permite la creación y programación de aplicaciones *web* de una sola página.

#### 2.6.3.1. Arquitectura

Es un framework modelo-vista-controlador (MVC) (Cano, 2018).

- Módulos: en Angular las aplicaciones inician por medio de un módulo raíz llamado AppModule.
- Componentes: son fragmentos de código, por lo general representa una parte de la interfaz de usuario (UI).
- Metadatos: se utilizan para procesar una clase con el fin de configurar el comportamiento esperado de una clase.
- Servicios: sirve para compartir información o datos entre componentes, también sirve para hacer peticiones web a interfaces de aplicaciones para obtener datos de servicios externos. (Goncalves, 2021)

# 2.6.3.2. Estructura de los proyectos

Cuando se genera un nuevo proyecto en angular, se genera automáticamente una estructura conformada por las siguientes carpetas:

- e2e: siglas que significan end to end, que contiene archivos que generan un test automático como si se tratara de un usuario interactuando con la aplicación.
- node\_modules: en esta carpeta están almacenadas todas las dependencias o módulos instalados en nuestro proyecto que pueden ser utilizados para programar las diferentes funcionalidades de la aplicación.
- Archivo favicon.ico: es el nombre del archivo del ícono del proyecto.
- Archivo index.html: es el archivo de la página en donde se empezará a mostrar los demás módulos, componentes o páginas del proyecto.

- Archivo main.ts: es el archivo en donde se hacen todas las configuraciones iniciales del proyecto.
- src: en esta carpeta se encuentra todo el código fuente de nuestra aplicación, por ello la carpeta es una abreviatura de source.
  - Subcarpeta app: en esta subcarpeta se encuentran todos los archivos relacionados a componentes, plantillas html con toda la programación del sitio web y archivos de estilos para las plantillas en el lenguaje CSS o SCSS.
  - Subcarpeta assets: en esta subcarpeta se almacenan archivos adicionales como recursos gráficos, que hacen que el proyecto funcione adecuadamente.
  - Subcarpeta enviroments: en esta carpeta se almacenan las configuraciones y variables que se puedan usar en los diferentes entornos de la aplicación. (Soluciones TIC bsw, 2020)

#### 2.6.3.2.1. Entorno de desarrollo

Se define como un espacio de trabajo en el que se gestiona todo el desarrollo de *software*, para poder ejecutar las diferentes etapas y actividades dentro del ciclo como son las de codificar, depurar, actualizar, integrar y testear el código fuente que se está desarrollando.

# 2.6.3.2.2. Niveles de entorno de desarrollo

- Entorno de desarrollo: es el que se maneja durante la creación del software, durante su codificación, se puede manejar a nivel local en el equipo del programador o en un servidor local especializado.
- Entorno de integración: en la mayoría de desarrollo de proyectos de software existen miembros que codifican diferentes partes de las aplicaciones por lo cual este entorno facilita la unión de todos estos desarrollos.
- Entorno de pruebas o testing: en este entorno se pueden realizar pruebas ejecutadas por los interesados del proyecto o pruebas automatizadas para validar las funcionalidades o detectar fallos de ejecución o programación de la aplicación.
- Entorno de pre-producción: Este entorno se utiliza como una simulación del entorno de producción o entorno final, esto para comprobar la implementación de la funcionalidad como si estuviera en un entorno real.
- Entorno de producción: Este es el entorno final en el que los usuarios utilizarán la aplicación, debido que en otros entornos se realizan pruebas previo a utilizar la aplicación en este entorno, la aplicación no debería mostrar errores durante la ejecución y uso del software final. (Ekon, 2020)

#### 2.6.4. Framework .NET

Fue lanzado en el año 2000 por Microsoft, como parte de Visual Studio .NET y es una herramienta que permite la creación y ejecución de servicios y aplicaciones *web*. Fue lanzado como competencia directa para Java.

Permite el desarrollo de aplicaciones para entornos Windows, Windows Mobile, Windows Server, entre otros, para el desarrollo de estas se auxilia de sus dos principales lenguajes de programación que son C# y Visual Basic .NET y entre sus lenguajes secundarios menos destacables están Python, C++/CLI, entre otros no tan conocidos.

Algunas ventajas de utilizar este *framework* para desarrollar aplicaciones tanto de escritorio, móviles y *web*, son:

- Tiempo de ejecución de lenguaje común (Common Language Runtime): proporciona un entorno de tiempo de ejecución uniforme de todos los lenguajes que se utilicen para un desarrollo dentro del marco, haciendo el uso de memoria y comportamiento más consistente para cada uno de los módulos de las soluciones desarrolladas.
- Interoperabilidad: se puede desarrollar software dentro del marco con funcionalidades que interactúen con otros softwares independientes de .NET.
- Independencia de lenguaje: se pueden crear módulos y submódulos que interactúen mutuamente dentro de una aplicación desarrollada en .NET que estén desarrolladas en diferentes lenguajes, sin ningún problema podrán existir intercambio de datos entre ellos. (Aula 21, 2022)

# 2.6.5. Entity Framework (EF)

Es un marco de código abierto compatible con aplicaciones desarrolladas con el Framework .NET, en el que se pueden manejar datos en bases de datos, haciendo que su manipulación y extracción sea más ágil, convirtiendo las tablas en objetos de clases, mappeando objetos como entidades y viceversa.

#### 2.6.5.1. Características

- Multiplataforma: puede ejecutarse en Windows, Linux y Mac.
- Modelado: crea modelos con propiedades get/set de diferentes tipos datos para poder consultar o guardar datos en las entidades de la base de datos que se esté utilizando con el marco de desarrollo.
- Simultaneidad: para evitar sobreescritura de los datos de una entidad de EF se utilizan mecanismos para poder proteger la integridad de los datos obtenidos desde la base de datos.
- Almacenamiento y consulta en caché: si se realizan consultas de forma repetitiva EF utiliza el almacenamiento en caché para retornar los datos desde ahí para no tener que nuevamente consultar los datos a la base.
- Migraciones: las migraciones son utilizadas para modificar el esquema de la base de datos relacionada al marco, de esta forma se puede actualizar la base de datos con los tipos y estructura que se configuren en los objetos dentro del proyecto. (Entity Framework, 2013)

# 2.6.5.2. Enfoques de desarrollo de EF

Entity Framework nos provee diferentes maneras de mapear objetos para obtener y manipular los datos de nuestras aplicaciones desarrolladas con el framework, las cuales se definen a continuación:

#### 2.6.5.2.1. Database first

Este enfoque es utilizado cuando ya se posee una base de datos y con EF se generan automáticamente un modelo que consiste en clases y propiedades que correspondan a objetos como las tablas almacenadas en la base.

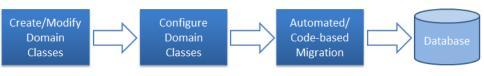
#### 2.6.5.2.2. Model first

Este enfoque se utiliza cuando se crea un modelo con el que posteriormente EF genera las declaraciones DDL para crear la base de datos.

#### 2.6.5.2.3. Code first

Este enfoque permite crear la base de datos al codificar las clases y propiedades que correspondan a las tablas y columnas, utilizando las migraciones como medio para implementar cambios en el esquema de la base de datos (Entity Framework, 2012).

Figura 1. Flujo de trabajo con enfoque code-first



© EntityFrameworkTutorial.net

Fuente: Entity Framework Tutorial. *Code-First Workflow* (2012). Consultado el 28 de octubre de 2022. Recuperado de https://www.entityframeworktutorial.net/code-first/what-is-code-first.aspx#:~:text=Code%2DFirst%20is%20mainly%20useful,which%20match%20your%20datab ase%20design.

Según la figura 1, el flujo de trabajo con el enfoque de *code-first* empieza codificando o creando las clases que representan las entidades de la base de datos, seguidamente configurar o establecer los atributos de las entidades en estas clases y por último se crea o actualiza el esquema de la base de datos por medio de las migraciones, las cuales son aplicadas directamente a la base de datos en uso.

# 2.6.6. Interfaz de programación de aplicaciones (API)

Una API, es un mecanismo que permite a dos o más componentes de una aplicación comunicarse entre ellos, por medio de protocolos.

#### 2.6.6.1. **Ventajas**

- Alcance: con una API la comunicación de nuestras aplicaciones con servicios externos es más amplia.
- Eficiencia: con las APIs los sistemas pueden consultar o manipular información de manera más eficiente.
- Reducción del tiempo de integración: debido a que los desarrolladores ya no tienen la necesidad de instalar diferentes recursos dentro de los proyectos, sino que por medio de una API la comunicación e integración con esos módulos es más rápida y reduce tiempos en la manipulación de los mismos.
- Seguridad: según cómo se configuren y codifiquen, las APIs permiten el acceso solo a una parte de la información del sistema de quien consulte las mismas, de esta forma se limitan y protegen nuestras aplicaciones.
- Reducción en el volumen de datos: debido a que se puede consultar una información en específico no es necesario que se consulte o descargue un gran número de datos en los sistemas. (Da Silva, 2021)

# 2.6.6.2. Aplicaciones de una API

- Actualizaciones/Almacenamiento de datos en bases de datos.
- Integrar soluciones de pago.
- Emitir facturas.
- Integrar servicios de búsqueda en aplicaciones.

#### 2.6.6.3. Funcionamiento

- API SOAP: tanto el software cliente como el servidor intercambian mensajes mediante XML.
- API RPC: se consideraban como llamadas a procedimientos remotos, en el que el software cliente llama una función o procedimiento y el servidor retorna el resultado esperado al cliente.
- API WebSocket: utiliza objetos JSON para transmitir los datos, es un tipo de comunicación bidireccional entre el software cliente y el software servidor, se pueden enviar mensajes de devolución de llamadas a los clientes conectados.
- API REST: el cliente envía las solicitudes al servidor como datos y cada petición no depende de peticiones previas. Existen métodos para poder manipular y acceder a los datos del servidor y cada uno está asociado con códigos que representan el éxito o fracaso de una petición al servidor, estos métodos son: GET, PUT, DELETE, POST, el protocolo que utilizan es HTTP y HTTPS con certificados generados.

# 2.6.6.4. ¿Qué es un endpoint?

Es el punto de terminación en el que las APIs dirigen los datos solicitados, estos pueden ser una aplicación móvil, una página web o un programa de escritorio.

#### 2.6.6.5. Funcionamiento de una API

El funcionamiento de una API consiste en recibir y enviar datos para que los sistemas que comunica puedan tener un acceso directo a la base de datos sin comprometer la seguridad de las aplicaciones, el flujo de funcionamiento de la misma está descrita a continuación:

#### 2.6.6.5.1. Llamada

Es cuando un punto de terminación le solicita a la API la extracción o inserción de algún tipo de información proveniente de otro punto de terminación (Coppola, 2022).

#### 2.6.6.5.2. Intermediación

Se refiere a toda la programación de las actividades que debe realizar la API para poder responder a la solicitud que hizo el llamado de la primera fase (Coppola, 2022).

# 2.6.6.5.3. Aplicación

Es la última etapa en la que los datos son extraídos y enviados hacia el punto de terminación con el formato especificado durante la creación de la API (Coppola, 2022).

Figura 2. Funcionamiento de una API



Fuente: elaboración propia, realizado con SmartArt de Microsoft Word.

#### 2.6.7. ASP .NET

Es un *framework* de código abierto, multiplataforma propiedad de Microsoft.

# 2.6.7.1. Aplicaciones

Se pueden desarrollar APIs con toda su lógica, controles y formularios web que pueden construir un sitio web completo, se puede integrar tanto con React, Vue o incluso Angular.

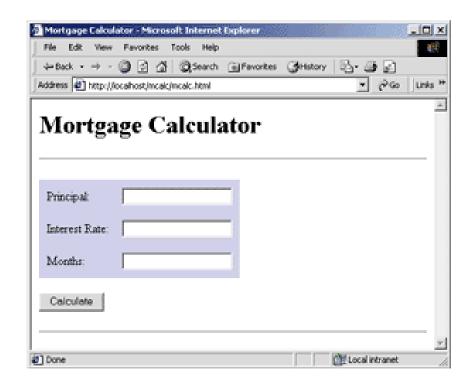
# 2.6.7.2. Aplicaciones web

Con ASP .NET se pueden crear aplicaciones o páginas web con todo su funcionamiento y conexión a APIs igualmente desarrolladas en .NET las cuales constan de componentes indispensables como los *webforms* descritos a continuación.

#### 2.6.7.2.1. Webforms

Se pueden crear formularios por medio de la funcionalidad *drag and drop* que provee la herramienta de Visual Studio.

Figura 3. **Ejemplo de un formulario de Windows con ASP .NET** 



Fuente: Microsoft (2019). ASP.NET: Web Forms Let You Drag and Drop Your Way to Powerful Web Apps. Consultado el 28 de octubre de 2022. Recuperado de https://learn.microsoft.com/en-us/archive/msdn-magazine/2001/may/asp-net-web-forms-let-you-drag-and-drop-your-way-to-powerful-web-apps

#### 2.6.7.2.2. Arquitectura MVC

Con ASP .NET se pueden crear sitios bajo la arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC), la cual separa las capas de aplicación, interfaz de usuario y lógica del *backend* de una aplicación *web*.

- Modelo: es por medio del cual se consultan los datos en la capa de almacenamiento o base de datos.
- Vista: es la interfaz del usuario, se refiere a las páginas web donde el usuario observa los datos del almacenamiento y es donde se originan las solicitudes al controlador.
- Controlador: es el intermediario entre el modelo y la vista, en donde se gestiona todo el flujo de la información saliente o entrante del almacenamiento de datos.

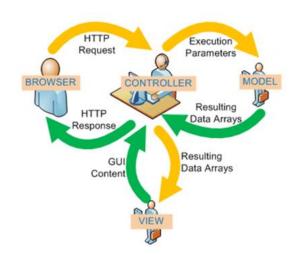


Figura 4. Flujo en una aplicación MVC

Fuente: Universidad de Alicante (s.f). Servicio de InformáticaASP.NET MVC 3 Framework.

Consultado el 28 de octubre de 2022. Recuperado de https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html.

En la figura 4 podemos visualizar los siguientes pasos:

- Paso 1: el usuario por medio de su navegador de internet enviará una solicitud por medio del protocolo HTTP.
- Paso 2: el controlador de la aplicación recibe la petición y ejecuta toda la lógica que hay en la funcionalidad de este.
- Paso 3: el modelo realiza las actividades correspondientes para obtener los datos y los envía al controlador.
- Paso 4: el controlador envía el resultado a la vista o si es una API responde
   a la petición HTTP con la información solicitada.

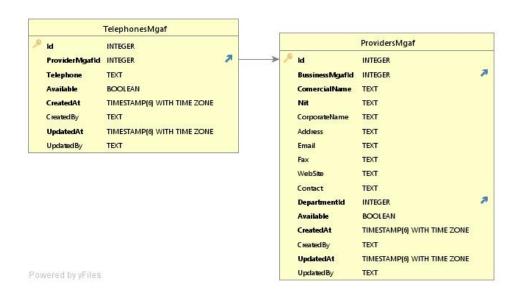
#### 2.6.8. Bases de datos relacionales

Es una base de datos que almacena los datos relacionándolos, modelo que surgió en 1970 por Edgar Frank Codd.

En un modelo relacional las tablas llamadas relaciones, están formadas por filas (registros) y columnas (campos), en las cuales cada registro o fila tiene un identificador único que se llama clave primaria, y dentro de cada campo o columna se almacenan los atributos de los datos almacenados. (Ayudaley, 2022)

La clave primaria en estos modelos es esencial para poder relacionar las tablas y evitar la duplicidad de los datos en cada una de las relaciones.

Figura 5. **Ejemplo de dos relaciones en el modelo de base de datos** relacional



Fuente: elaboración propia, realizado con DbVisualizer 12.1.9.

En la figura 5 se puede observar la clave primaria de la relación TelephoneMgaf que se llama ld y la clave primaria de la relación ProvidersMgaf se llama ld también, pero al momento de relacionar las dos tablas la clave primaria de ProvidersMgaf pasa como ProvidersMgafld en la tabla TelephonesMgaf y convirtiéndose en clave ajena en la segunda tabla.

# 2.6.8.1. PostgreSQL

Es una base de datos relacional de código abierto, multiplataforma que puede funcionar en distintos entornos y diferentes sistemas operativos, incluso en distintos tipos de servidores como Apache, Nginx y LiteSpeed, entre otros (Amazon Web Services, 2017).

# 2.6.8.1.1. Gestión gráfica

 pgAdmin: es el gestor más conocido, es intuitivo y compatible con muchos sistemas operativos y es gratuito.

En ella se pueden hacer backups de la base de datos, restauraciones, consultas por medio de la herramienta SQL incluida en la herramienta, entre otras funcionalidades. (El rincón de Juanjo, 2017)

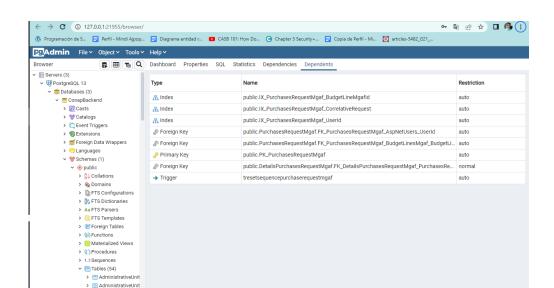


Figura 6. Página principal de PgAdmin 4

Fuente: elaboración propia, realizado con Windows

 PhpPgAdmin: Es una herramienta para poder manipular bases de datos en PostgreSQL, las funciones que incluye para ello son la de crear o quitar bases de datos; crear, modificar o borrar tablas; crear, modificar y borrar campos de las tablas; administrar usuarios, claves y permisos en cada una de las bases de datos.

Figura 7. Pantalla principal de phpPgAdmin 5.1



Fuente: El rincón de Juanjo (2017). Instalación de phpPgAdmin, Administrador Web de PostgreSQL En Debian Jessie. Consultado el 28 de octubre de 2022. Recuperado de https://juanjoselo.wordpress.com/2017/11/05/instalacion-de-phppgadmin-administrador-web-de-postgresql-en-debian-jessie/

# 3. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

# 3.1. Descripción del proyecto

A continuación, se describen los requerimientos de cada módulo para el correcto funcionamiento del nuevo sistema MGAF.

# 3.1.1. Requerimientos según módulo

Según el módulo se requiere una serie de vistas y funcionamiento específico que se describen a continuación.

#### 3.1.1.1. Módulo de mantenimiento

- Vistas de usuario
  - Almacenes
  - o Insumos
  - Categoría de insumos
  - o Presentaciones de insumos
  - Renglones Financieros
  - Proveedores
  - Negocios

#### Funcionalidades

#### Almacenes:

- Registrar, visualizar, eliminar y editar almacenes.
- Asociar desasociar almacenes a una jurisdicción en específico
- Ordenamiento ascendente y descendente según propiedades.
- Filtro según propiedad de los almacenes
- Carga de nuevos almacenes a jurisdicción por medio de json.

#### o Insumos

- Registrar, visualizar, eliminar y editar insumos.
- Asociar y desasociar insumos a una categoría de insumo en específico.
- Ordenamiento ascendente y descendente según propiedades.
- Filtro según propiedad de los insumos.
- Carga de nuevos insumos a categoría y sin categoría por medio de archivos tipo .json.

#### Categoría de insumos

- Registrar, visualizar, eliminar y editar categorías de insumos.
- Asociar y desasociar categoría a un renglón financiero en específico.
- Ordenamiento ascendente y descendente según propiedades.
- Filtro según propiedad de las categorías de insumo.
- Carga de nuevas categorías con y sin renglones financieros por medio de archivos tipo .json.

## Presentaciones de insumos

- Registrar, visualizar, eliminar y editar presentaciones de insumos.
- Asociar y desasociar presentación a insumo en específico
- Ordenamiento ascendente y descendente según propiedades.
- Filtro según propiedad de las presentaciones de insumos.
- Carga de nuevas presentaciones por medio de archivos tipo .json.

## Renglones financieros

- Registrar, visualizar, eliminar y editar renglones financieros.
- Asociar y desasociar renglones financieros a categorías de insumos.
- Ordenamiento ascendente y descendente según propiedades.
- Filtro según propiedad de los renglones financieros.
- Carga de nuevas categorías con y sin renglones financieros por medio de archivos tipo .json.

## Proveedores

- Registrar, visualizar, eliminar y editar proveedores.
- Asociar y desasociar proveedores a facturas
- Ordenamiento ascendente y descendente según propiedades.
- Filtro según propiedad de los proveedores.
- Carga los nuevos proveedores por medio de archivos tipo .json.

# Negocios

- Registrar, visualizar, eliminar y editar negocios.
- Asociar y desasociar negocios a proveedores.
- Ordenamiento ascendente y descendente según propiedades.
- Filtro según propiedad de los negocios.
- Carga de nuevos negocios por medio de archivos tipo .json.

# 3.1.1.2. Módulo de operaciones

## Vistas de usuario

- Solicitudes de compra: vistas para el registro de nuevas solicitudes
   y bandeja de entrada de solicitudes para su correcto procesamiento.
- Requisiciones de materiales o suministros: vistas para el registro de nuevas requisiciones y bandeja de entrada de requisiciones para su correcto procesamiento.
- Facturas: vista para el registro de nuevas facturas y panel de facturas registradas en el sistema para su consulta.

## Funcionalidades

- Solicitudes de compra
  - Registrar y editar solicitudes de compra.
  - Asociación de insumos, solicitantes y jefes de diferentes departamentos que autorizan las solicitudes de compra.
  - Autorizar o rechazar solicitudes de compra.
  - Actualización de estado.
  - Anular o eliminar solicitudes de compra.

- Requisiciones de materiales o suministros
  - Registrar y editar requisiciones de materiales o insumos.
  - Asociación de insumos, solicitantes y jefes que autorizan de diferentes departamentos que intervienen en el proceso.
  - Autorizar o rechazar solicitudes de compra.
  - Actualización de estado.
  - Anulación o eliminación de requisiciones.
  - Modificación de saldos en kárdex de los insumos solicitados.

# o Facturas

- Registro, visualización, edición, anulación y modificación de facturas.
- Asociar y desasociar insumos, solicitudes de compra y proveedores a facturas.
- Impresión de forma 1H.
- Modificación de saldos en kárdex de insumos en los detalles de las facturas almacenadas.

## 3.1.1.3. Formatos

## Vistas de usuario

- Solicitudes de compra
- Requisiciones de materiales o suministros

## Funcionalidades

- Solicitudes de compras
  - Búsqueda de solicitudes por rangos de fecha y propiedades para impresión de forma, según nivel de acceso del rol asignado.
- Requisiciones de materiales o suministros
  - Búsqueda de requisiciones por rangos de fecha y propiedades para impresión de forma, según nivel de acceso del rol asignado.

# 3.1.1.4. Reportes

- Vistas de usuario
  - o 1H
  - Kárdex
- Funcionalidades
  - o 1H:
    - Impresión de forma por correlativo de factura o correlativo de forma 1H impresa.
    - Generación de forma en formato PDF.

# o Kárdex:

- Impresión de kárdex por código de insumo, región y almacén asociado.
- Generación de forma en formato PDF.

3.1.2. Detalles técnicos de la solución

La solución cuenta con el uso de las siguientes tecnologías:

Frontend: Angular

Backend: C#

Base de Datos: PostgreSQL

3.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

Consiste en la investigación que se realizó previo a empezar el desarrollo

de la nueva solución, esto con el fin de comprender correctamente todos los

procesos que se manejarían en la nueva plataforma, esta investigación se realizó

por medio de sesiones virtuales con los encargados de cada uno de los procesos,

unidades administrativas responsables y usuarios finales del sistema.

3.2.1. Flujo de procesos

A continuación, se describen cada una de las etapas por las que pasan

las solicitudes de compra y requisiciones de materiales e insumos, las cuales

fueron plasmadas en el sistema.

3.2.1.1. Solicitudes de compra

El proceso que se maneja de forma híbrida, automatizada por medio del

alcance de funcionalidades del sistema actual y manual de forma digital, pero en

archivos de Excel, corresponde a las siguientes etapas:

43

# 3.2.1.1.1. Ingreso de la solicitud

Un usuario con rol de tipo delegado puede crear solicitudes de compra con insumos necesarios para su departamento y región dentro de CONAP, el mismo usuario puede anular, ver el detalle de las solicitudes creadas por él, modificar y volver a solicitar solicitudes que hayan sido anuladas o rechazadas en alguna etapa del proceso.

#### 3.2.1.1.2. Pre-autorización

Los superiores o jefes inmediatos de los delegados dentro de una unidad administrativa en una región puede visualizar las solicitudes que estén en estado "solicitada" dentro del sistema creada por sus delegados con el fin de autorizarlas, rechazarlas, visualizarlas, modificarles ciertos detalles u observaciones o anularlas, para continuar con el proceso.

# 3.2.1.1.3. Asignación renglón financiero

El director de presupuesto podrá visualizar las solicitudes con estado "autorización jefe" de la etapa anterior con el objetivo de autorizarlas, rechazarlas, visualizar su detalle o anularlas.

Existen dos tipos de flujo en este proceso:

 Asignación de renglón financiero: este flujo se da cuando son solicitudes de servicios o sin insumos. Revisión de renglón financiero en los insumos del detalle de la solicitud: este flujo se da cuando son solicitudes con insumos, los cuáles al ser creados deben tener asignado un renglón financiero, por lo cual en este caso los responsables de esta etapa en la Unidad de Presupuesto de CONAP, deben solamente autorizar o rechazar en función de estos renglones previamente asignados o cantidades solicitadas de cada insumo.

## 3.2.1.1.4. Autorización director

El director administrativo puede visualizar las solicitudes que fueron autorizadas y asignadas en la etapa anterior en presupuesto, las cuales puede ver el detalle, editar, anular, autorizar, rechazar o imprimir el formato PDF de la misma.

# 3.2.1.1.5. Recepción

Esta es la primera etapa de seguimiento de las solicitudes de compra generadas por los delegados y autorizadas previamente por jefes inmediatos, presupuesto y director administrativo, en este punto los datos que se ingresan son:

- La fecha y hora de recepción de la forma impresa
- El nombre del usuario registrado que la recibe, en este caso es cualquier persona que tenga el rol de "secretaria de compras", las cuales son las encargadas de esta etapa.

# 3.2.1.1.6. Asignación

Segunda etapa de seguimiento, en el cual se requiere el registro de los siguientes datos, ingresados por el rol "secretaria de compras":

- La fecha en la que se está asignando la solicitud
- El nombre del usuario con rol "Analista de Compras" al cual se está asignando el seguimiento de la solicitud de compras.
- La modalidad por la que se ejecuta la solicitud de compra puede ser: por cotización, oferta electrónica, licitación o baja cuantía.

# 3.2.1.1.7. Adjudicación

Primera etapa de procesamiento de una solicitud de compras, la cual es ejecutada por el rol "Analista de compras", los datos requeridos en esta etapa son:

- Fecha de la ejecución de la solicitud de compra.
- Nombre de entidad o proveedor de la solicitud de compra.
- Monto total de la solicitud de compra.

## **3.2.1.1.8.** Orden de compra

Segunda etapa de procesamiento realizada por analista de compras asignado, los datos requeridos de la orden de compra son:

- Número de orden de compra.
- Fecha de envío y fecha de entrega de los insumos requeridos.

# 3.2.1.1.9. Datos de pago

Tercera etapa de procesamiento y etapa de cierre de las solicitudes de compra ejecutadas, realizada por analista de compras asignado, los datos requeridos son:

- Clase de pago: forma de pago que puede ser tipo CUR o cheque.
- Número: depende de la clase de pago número de CUR o número de cheque.
- Fecha de pago de la orden de compra.

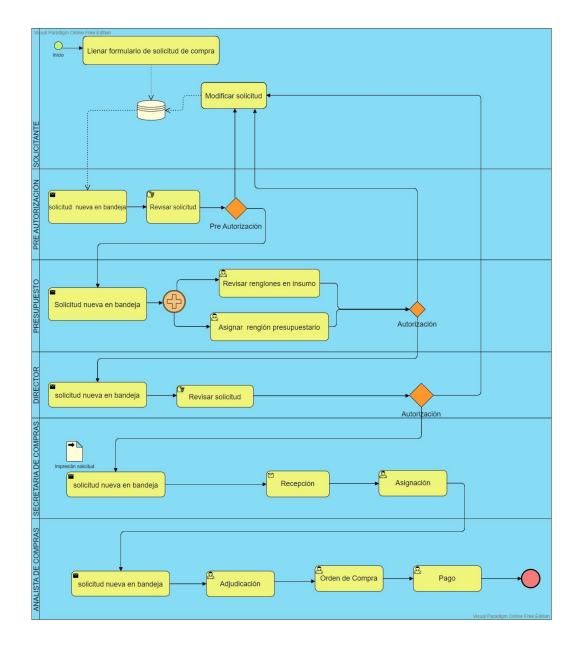


Figura 8. **Proceso de compras** 

# 3.2.1.2. Requisiciones de materiales y suministros

- Solicitud: un usuario solicitante crea una requisición para un departamento y región específico
- Autorización de solicitud: esta etapa está a cargo del director de cada unidad administrativa quien autoriza la solicitud de dichos suministros para su posterior verificación.
- Preaprobación: el encargado de almacén es el encargado de verificar las cantidades solicitadas y las unidades disponibles, hace las correcciones y autoriza para que siga la requisición el proceso correspondiente.
- Aprobación: estando ya con la preaprobación de almacén, la requisición pasa al proceso de aprobación por el director administrativo.
- Despacho: en esta etapa se registra el movimiento de unidades de los insumos solicitados en el correspondiente kárdex de cada insumo, como un egreso de este.

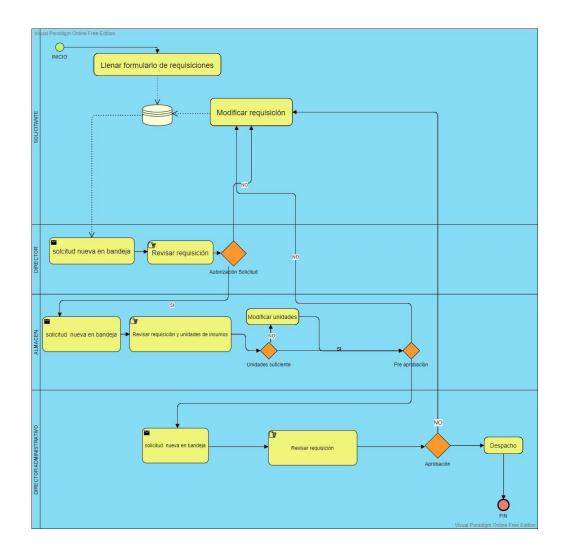


Figura 9. Proceso de requisición de materiales o suministros

# 3.2.1.3. Manejo de insumos y existencias en almacenes

El proceso de movimientos de insumos en almacenes consta de las siguientes etapas:

- Solicitudes de compra ejecutadas.
- Registro de factura según solicitud de compra
- Actualización de existencias en kárdex de cada insumo por ingreso de suministros.
- Requisiciones de materiales y suministros
- Actualización de saldos de insumos en sus kárdex por salida de suministros, en almacén específico.

Visual Paradism Online Free Edition

Licio

Registrar Producto en kárdex

Aumentar existencias en almacen

El 

Misual Paradism Online Free Edition

Misual Paradism Online Free Edition

Figura 10. Proceso de ingresos de insumos

Requisiciones despachadas

Registrar movimiento en kárdex

Disminuir existencias en almacen

Figura 11. Proceso de disminución de insumos en almacenes

Fuente: elaboración propia, realizado con Visual Paradigm Online Free Edition.

# 3.3. Presentación de la solución al proyecto

A continuación, se describen los detalles técnicos sobre el diseño preliminar y final de la nueva plataforma, desde la forma en que está diseñada la base de datos, diagramas de los procesos y funcionalidades y el diseño final de la interfaz de usuario que se implementó.

## 3.3.1. Diseño de base de datos

La base de datos se diseñó tomando como requerimientos esenciales, la seguridad, disminución de redundancia, desempeño para consultar la información, modificar y eliminar datos, esto con el fin que la nueva solución sea lo más óptima posible.

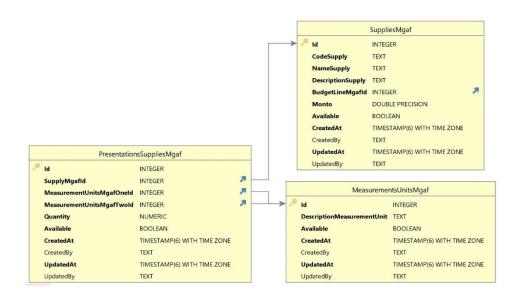
## 3.3.1.1. Insumos

A continuación, se muestran las relaciones correspondientes entre la tabla de insumos, presentaciones de insumos, detalles de facturas, detalles de solicitudes de compra, detalles de requisiciones de materiales, distribuciones de insumos y detalles de kárdex.

Secretary Control of C

Figura 12. **Esquema relacional para el almacenamiento de insumos** 

Figura 13. **Esquema relacional para el almacenamiento de** presentaciones de insumos



Fuente: elaboración propia, realizado con DbVisualizer 12.1.9.

Figura 14. Esquema relacional para almacenar unidades de medida (UM)

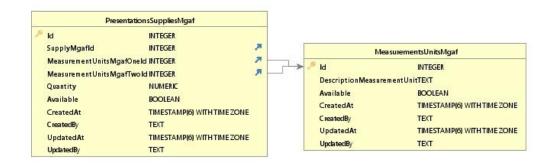
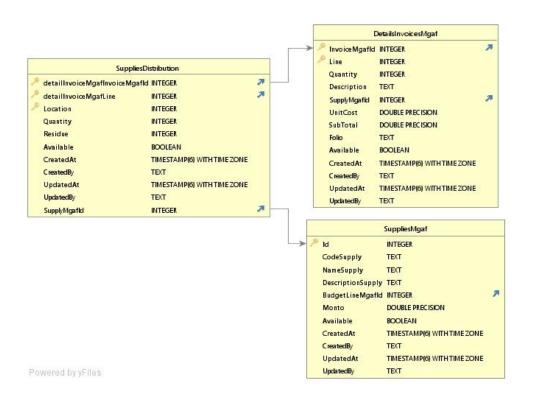


Figura 15. **Esquema relacional del almacenamiento de distribuciones**de insumos

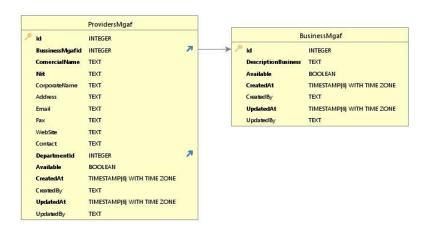


Fuente: elaboración propia, realizado con DbVisualizer 12.1.9.

# 3.3.1.2. **Negocios**

A continuación, se muestran las relaciones correspondientes entre la tabla de proveedores y tipos de negocios en el que se pueden clasificar cada uno de los proveedores almacenados.

Figura 16. Esquema relacional para el almacenamiento de negocios de proveedores

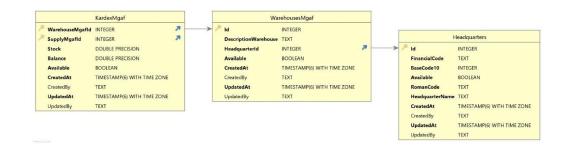


Fuente: elaboración propia, realizado con DbVisualizer 12.1.9.

## **3.3.1.3.** Almacenes

A continuación, se muestran las relaciones correspondientes entre la tabla de almacenes, kárdex y sedes, debido a que un almacen creado siempre va a pertenecer a una sede del CONAP y va a tener varios kárdex de insumos.

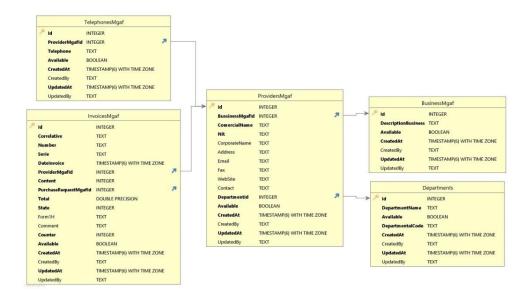
Figura 17. Esquema relacional para el almacenamiento de almacenes



## 3.3.1.4. Proveedores

A continuación, se muestran las relaciones correspondientes entre proveedores y sus números de teléfonos, importantes para mantener la comunicación con ellos, facturas, departamentos y negocios asociados a cada proveedor.

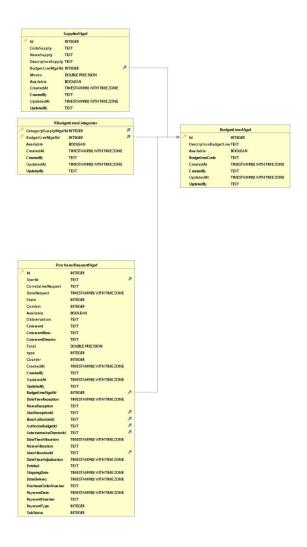
Figura 18. Esquema relacional para el almacenamiento de proveedores



# 3.3.1.5. Renglones Financieros

A continuación, se muestran las relaciones correspondientes entre renglones financieros, solicitudes de compra, insumos y categorías de insumos relacionadas a cada renglón almacenado.

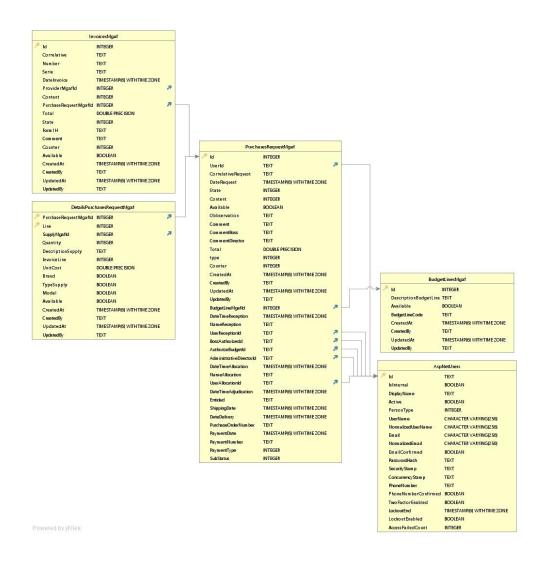
Figura 19. Esquema relacional para el almacenamiento de renglones financieros



# 3.3.1.6. Solicitudes de compra

A continuación, se muestran las relaciones correspondientes entre solicitudes de compra, facturas y sus detalles, usuarios delegados y renglones financieros.

Figura 20. Esquema relacional para el almacenamiento de solicitudes de compra



## 3.3.1.7. Facturas

A continuación, se muestran las relaciones correspondientes entre facturas y sus detalles, solicitud de compra asociada y proveedor de los insumos de la factura.

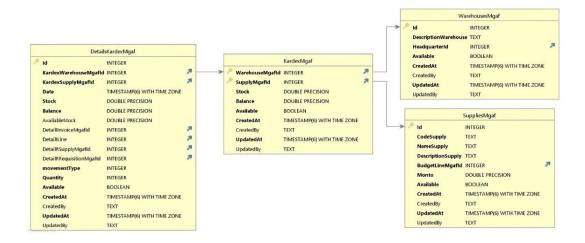
ProvidersMgaf INTEGER me TEXT fld INTEGER Nit TEXT Line INTEGER Correlative TEXT TEXT Address TEXT TEXT TEXT TEXT TEXT SupplyMgafid INTEGER TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE DOUBLE PRECISION INTEGER TEXT TEXT DOUBLE PRECISION INTEGER SubTotal INTEGER INTEGER BOOLEAN BOOLEAN Total DOUBLE PRECISION INTEGER CreatedAt TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE TEXT Form 1H TEXT UpdatedAt TIMESTAMPIO WITH TIME ZONE TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE TEXT TEXT INTEGER BOOLEAN TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE TEXT INTEGER TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE UserId TEXT TEXT DateRequest TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE State INTEGER INTEGER BOOLEAN TEXT Comment TEXT CommentDirecto TEXT DOUBLE PRECISION type Counter INTEGER INTEGER TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE CreatedBy TEXT UpdatedBy TEXT BudgetLineMgafle DateTimeReception TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE NameReception TEXT UserReceptionId TEXT BossAuthorizesId TEXT AdministrativeDirectorId TEXT TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE NameAllocation TEXT UserAllocationId TEXT DateTimeAdjudication TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE Entidad TEXT TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE DateDelivery TIMESTAMP(6) WITH TIME ZONE PaymentDate TIMESTAMPIO WITH TIME ZONE PaymentNumber TEXT PaymentType INTEGER SubStatus

Figura 21. Esquema relacional para el almacenamiento de facturas

## 3.3.1.8. Kárdex

A continuación, se muestran las relaciones correspondientes entre los kárdex y sus detalles y el insumo asociado al kárdex correspondiente a un almacén específico.

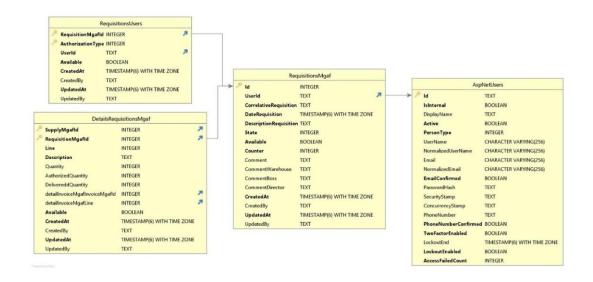
Figura 22. Esquema relacional para el almacenamiento de kárdex



# 3.3.1.9. Requisiciones de materiales e insumos

A continuación, se muestran las relaciones correspondientes entre las requisiciones de materiales y sus detalles, así como el usuario solicitante asociado.

Figura 23. **Esquema relacional para el almacenamiento de requisiciones**de materiales y suministros



## 3.3.2. Diseño de la aplicación

A continuación, se muestran los diseños preliminares y sobre los cuales se empezó a construir el nuevo sistema MGAF, así como las vistas finales que los usuarios perciben.

## 3.3.2.1. Módulo de mantenimientos

A continuación, se muestra el diseño previo del módulo de mantenimientos, es decir del módulo que contiene los catálogos de datos que servirán para alimentar solicitudes de compra, requisiciones de materiales y kárdex.

## 3.3.2.1.1. Casos de uso

A continuación, se muestra la secuencia de acciones para la administración de la información registrada en los catálogos de almacenes, renglones financieros, insumos, unidades de medida, proveedores y negocios.

Tabla I. Caso alto nivel submódulo almacenes

Caso de uso	CDU-001 Creación, eliminación y modificación de Almacenes
Actores	Usuarios: Administradores del sistema
Tipo	Primario
Descripción	Los administradores del sistema pueden agregar toda la información referente a nuevos almacenes, eliminar almacenes y modificar almacenes.

Visual Paradigm Onlin Pree Edition

Sistema MGAF

Visual Paradigm Onlin Pree Edition

Visual Paradigm Onlin Pree Edition

Sistema MGAF

Actor

Crear Almacenes

Eliminar Almacenes

Modificar Almacenes

Figura 24. Diagrama CDU-001

Tabla II. Caso de alto nivel submódulo insumos

Caso de uso	CDU-002 Creación, eliminación y modificación de Insumos
Actores	Usuarios: Administradores del sistema, encargados de almacenes, auxiliares de almacenes, delegados, jefe de inventario
Tipo	Primario
Descripción	Los administradores del sistema y demás usuarios pueden agregar toda la información referente a nuevos insumos, eliminar insumos y modificar insumos.

Figura 25. **Diagrama CDU-002** 

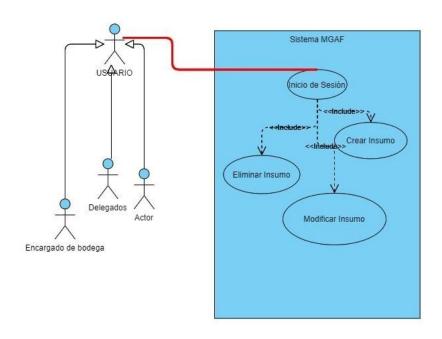


Tabla III. Caso de alto nivel submódulo proveedores

Caso de uso	CDU-003 Creación, modificación de proveedores
Actores	Usuarios: Administradores del sistema, encargados de almacenes, auxiliares de almacenes, delegados.
Tipo	Primario
Descripción	Los administradores del sistema y demás usuarios pueden crear, modificar la información de un proveedor ingresado o nuevo.

Sistema MGAF

USARIO

Inicio de Sesión

-<-Include>>

Crear Proveedor

Eliminar Proveedor

Encargado de bodega

Sistema MGAF

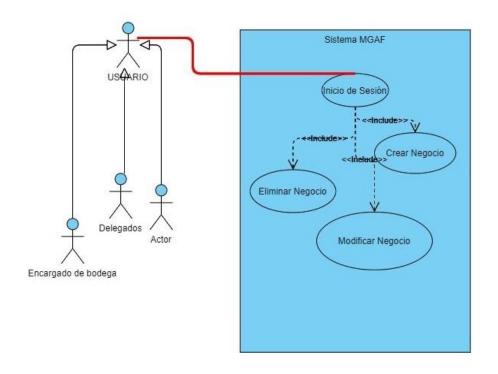
Modificar Proveedor

Figura 26. **Diagrama CDU-003** 

Tabla IV. Caso de alto nivel submódulo negocios

Caso de uso	CDU-004 Creación, modificación de negocios
Actores	Usuarios: Administradores del sistema, encargados de almacenes, auxiliares de almacenes, delegados.
Tipo	Primario
Descripción	Los administradores del sistema y demás usuarios pueden crear, modificar la información de los negocios relacionados a los proveedores ingresados o nuevos.

Figura 27. **Diagrama CDU-004** 



# 3.3.2.1.2. Mockups

A continuación, se muestran los prototipos de las pantallas diseñadas para el nuevo sistema MGAF implementado, los mockups corresponden a los catálogos de insumos, almacenes, proveedores, unidades de medida, negocios y renglones financieros.

Figura 28. Visualización, creación, eliminación y edición de insumos



Figura 29. Visualización, creación, eliminación y edición de almacenes

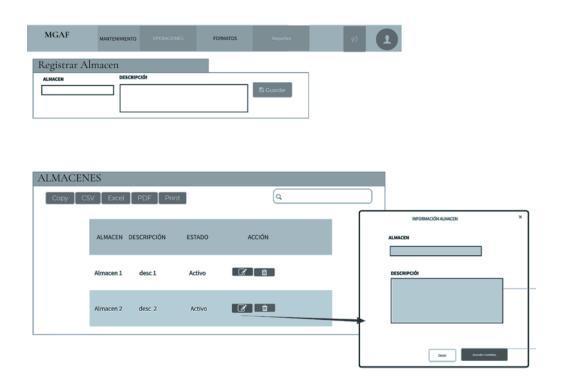


Figura 30. Visualización, creación, eliminación y edición de negocios

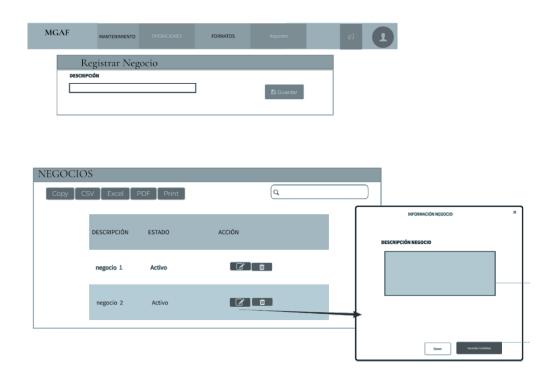


Figura 31. **Visualización, creación, eliminación y edición de proveedores** 

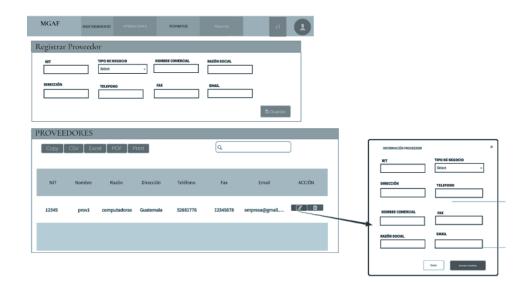


Figura 32. Visualización, creación, eliminación y edición de renglones presupuestarios

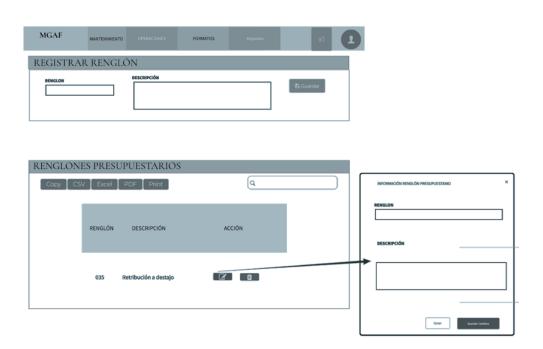
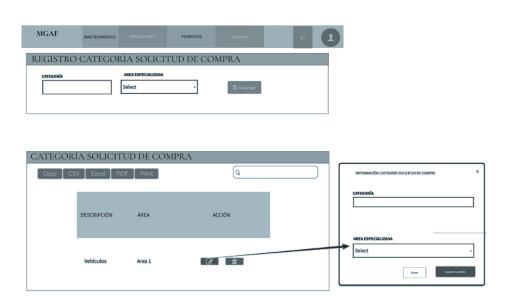


Figura 33. **Visualización, creación, eliminación y edición de categorías** de solicitud

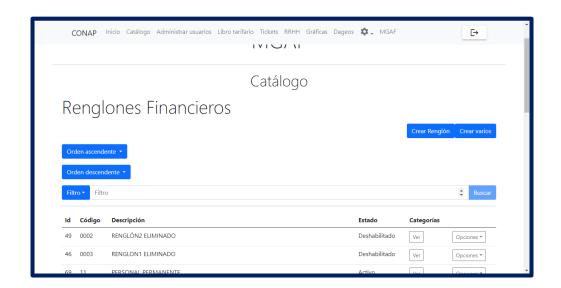


## 3.3.2.1.3. Vista de usuario

A continuación, se muestran las pantallas finales implementadas en el sitio oficial diseñado para el CONAP para uso en producción.

• Renglones Financieros

Figura 34. Panel principal de renglones financieros



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular y HTML.

Figura 35. Formulario de creación de renglones financieros

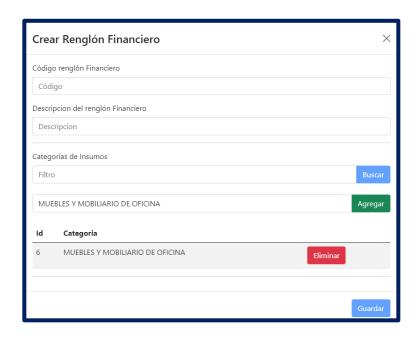


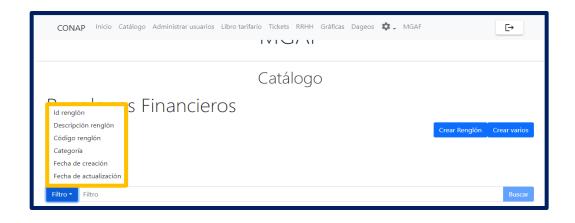
Figura 36. Formulario de carga de archivo para creación de varios renglones financieros



Figura 37. Formulario de carga de archivo para creación de varios renglones financieros asociados a categorías de insumos



Figura 38. Propiedades de filtrado de renglones financieros



Editar Renglón Financiero

Código renglón Financiero

12

Descripcion del renglón Financiero

COMPLEMENTO PERSONAL AL SALARIO DEL PERSONAL PERV

Editar
Eliminar

Eliminar Renglón Financiero

Código renglón Financiero

12

Descripcion del renglón Financiero

COMPLEMENTO PERSONAL AL SALARIO DEL PERSONAL PERV

Código renglón Financiero

COMPLEMENTO PERSONAL AL SALARIO DEL PERSONAL PERV

Figura 39. Edición y eliminación de renglones financieros

Figura 40. **Visualización de categorías asociadas a renglones financieros** 



### Insumos

Figura 41. Panel principal de insumos

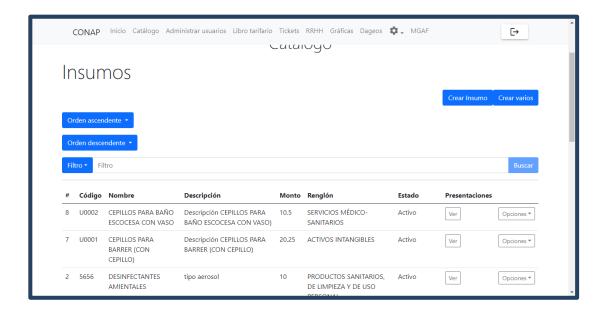


Figura 42. Formulario de creación de insumos

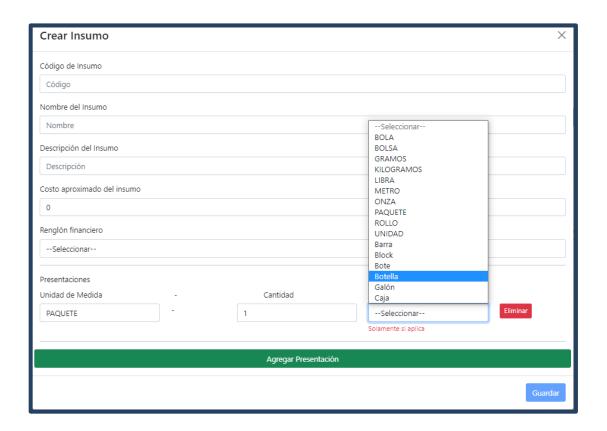


Figura 43. Formulario de carga de archivo para creación de varios insumos

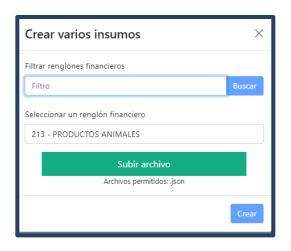


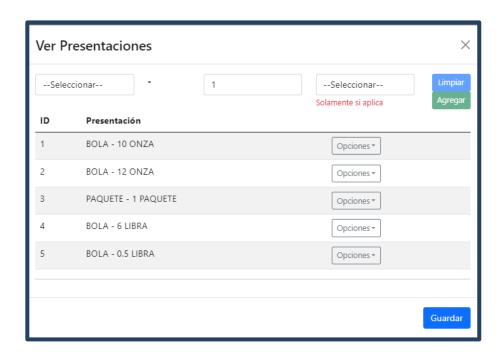
Figura 44. **Propiedades de filtrado de insumos** 



× Editar Insumo Código de Insumo U0002 Nombre del Insumo CEPILLOS PARA BAÑO ESCOCESA CON VASO Descripción del Insumo Descripción CEPILLOS PARA BAÑO ESCOCESA CON VASO) Costo aproximado del insumo 10.5 Renglón financiero Editar 182 -SERVICIOS MÉDICO-SANITARIOS Eliminar Insumo × Código de Insumo U0002 Nombre del Insumo CEPILLOS PARA BAÑO ESCOCESA CON VASO Descripción del Insumo Descripción CEPILLOS PARA BAÑO ESCOCESA CON VASO) Costo aproximado del insumo Renglón financiero 182 -SERVICIOS MÉDICO-SANITARIOS

Figura 45. Edición y eliminación de insumos

Figura 46. Visualización de presentaciones de insumo



# Categorías de Insumos

Figura 47. Panel principal de creación de categorías de insumos

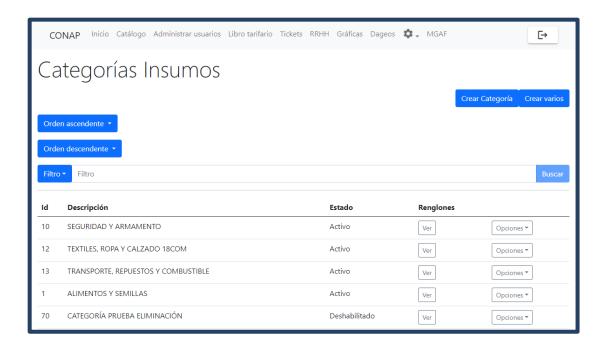


Figura 48. Formulario de creación de categorías de insumos



Figura 49. Formulario de carga de archivo para creación de varias categorías de insumos



Figura 50. Formulario de carga de archivo para creación de varias categorías de insumos asociadas a un renglón financiero

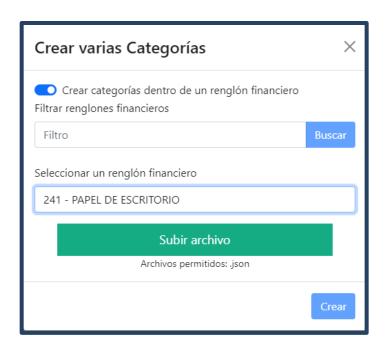


Figura 51. Propiedades de filtrado de categorías de insumos

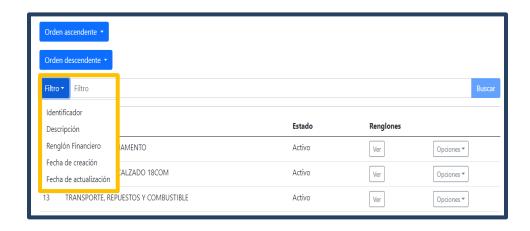
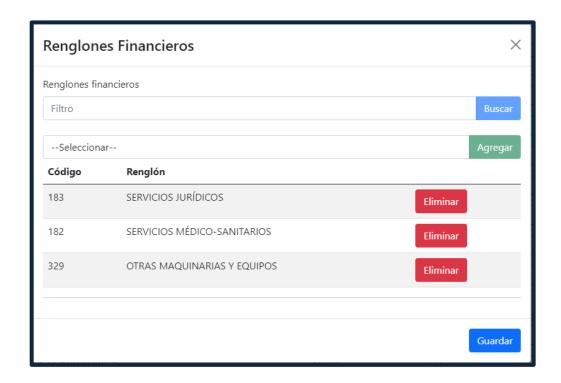


Figura 52. Edición y eliminación de categorías de insumos

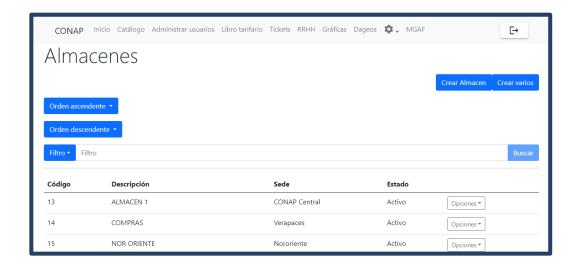


Figura 53. Visualización de renglones asociados



### Almacenes

Figura 54. Panel principal de almacenes



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular y HTML.

Figura 55. Formulario de creación de almacenes

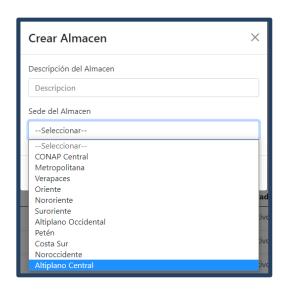


Figura 56. Formulario de carga de archivo para creación de varios almacenes

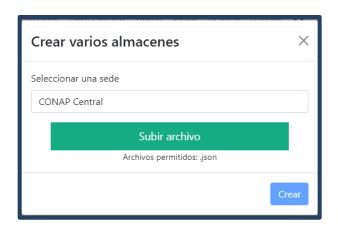
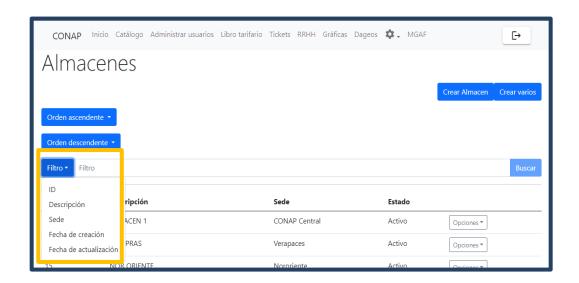


Figura 57. **Propiedades de filtrado de almacenes** 

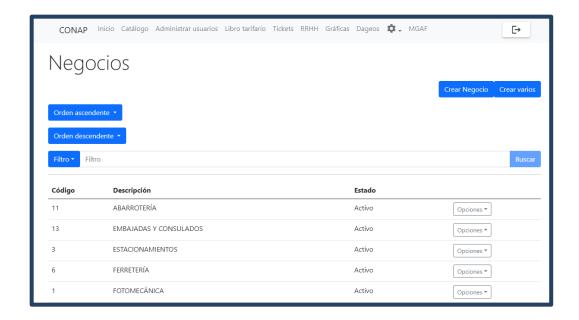


Χ **Editar Almacen** Descripción del Almacen ALMACEN 1 Sede del Almacen CONAP Central Actualizar Editar Eliminar Χ Eliminar Almacen Descripción del Almacen ALMACEN 1 Sede del Almacen CONAP Central Eliminar

Figura 58. Edición y eliminación de almacenes

# Negocios

Figura 59. Panel principal de negocios



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular y HTML.

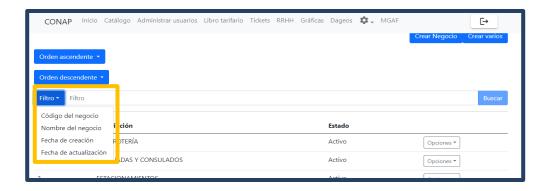
Figura 60. Formulario de creación de negocios



Figura 61. Formulario de carga de archivo para creación de varios negocios



Figura 62. **Propiedades de filtrado de negocios** 



Editar Negocio

Descripción del Negocio

ABARROTERÍA

Eliminar

Eliminar Negocio

ABARROTERÍA

Eliminar Negocio

ABARROTERÍA

Figura 63. Edición y eliminación de negocios

## Proveedores

Figura 64. Panel principal de proveedores

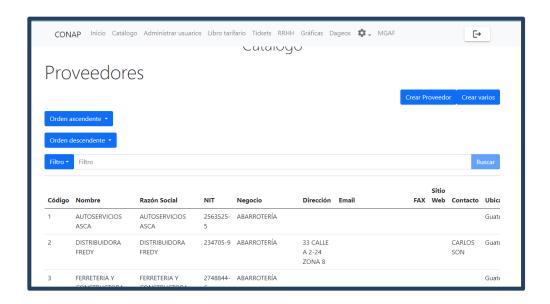


Figura 65. Formulario de creación de proveedores

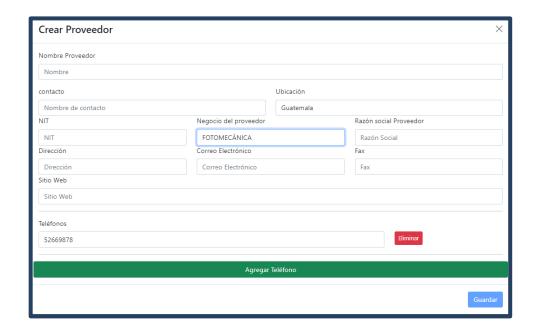


Figura 66. Visualización de contactos telefónicos de proveedores

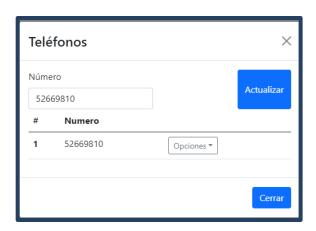


Figura 67. Formulario de carga de archivo para creación de varios proveedores asociados a un departamento y negocio



Figura 68. Propiedades de filtrado de proveedores

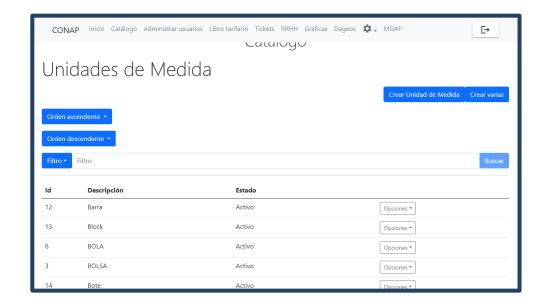


X **Editar Proveedor** Nombre Proveedor Ubicación contacto Nombre de contacto Guatemala Negocio del proveedo Razón social Proveedor 2563525-5 ABARROTERÍA AUTOSERVICIOS ASCA Dirección Correo Electrónico Fax Correo Electrónico Sitio Web Sitio Web Editar Eliminar Eliminar Proveedor AUTOSERVICIOS ASCA Razón social Proveedor AUTOSERVICIOS ASCA Correo Electrónico

Figura 69. Edición y eliminación de proveedores

### Unidades de medida

Figura 70. Panel principal de unidades de medida



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular y HTML.

Figura 71. Formulario de creación de unidades de medida



Figura 72. Formulario de carga de archivo para creación de varias unidades de medida



Figura 73. Propiedades de filtrado de unidades de medida



Editar Unidad de Medida

Descripcion de la unidad de medida

Barra

Actualizar

Eliminar

Eliminar Unidad de Medida

Descripcion de la unidad de Medida

X

Descripcion de la unidad de medida

Barra

Figura 74. Edición y eliminación de unidades de medida

## 3.3.2.2. Módulo de operaciones

A continuación, se muestra el diseño previo del módulo de operaciones, es decir del módulo que contiene las funcionalidades para la gestión de solicitudes de compra, requisiciones de materiales, facturas y kárdex.

#### 3.3.2.2.1. Casos de uso

A continuación, se muestra la secuencia de acciones para la administración de la información registrada en los módulos de facturas, solicitudes de compras y requisiciones de materiales.

Tabla V. Caso de alto nivel submódulo facturas

Caso de uso	CDU-005 Creación, modificación de facturas
Actores	Usuarios: Administradores del sistema, encargados de almacenes, auxiliares de almacenes, delegados.
Tipo	Primario
Descripción	Los administradores del sistema y demás usuarios pueden crear, modificar la información de una factura ingresada.

Figura 75. **Diagrama CDU-005** 

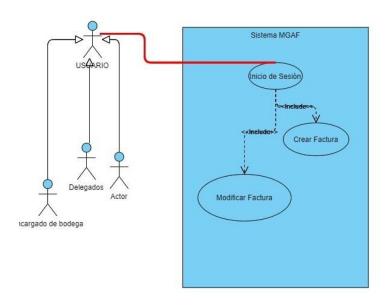


Tabla VI. Caso de alto nivel modificación de solicitud de compra

Caso de uso	CDU-005 modificación de solicitudes de compra
Actores	Usuarios: Administradores del sistema, encargados de almacenes, auxiliares de almacenes, delegados.
Tipo	Primario
Descripción	Los administradores del sistema y demás usuarios pueden modificar la información de una solicitud de compra en específico.

Tabla VII. Caso de alto nivel registro de nuevas solicitudes de compra

Caso de uso	CDU-006 Registrar solicitud de compra
Actores	Solicitantes: delegados de direcciones regionales, secretarias
Tipo	Primario
Descripción	Los solicitantes pueden registrar una solicitud de compra de algún insumo o bien que necesiten en su departamento para posteriormente ser autorizada por los jefes inmediatos, departamentos y el director administrativo y de esta forma iniciar con el proceso de compra.

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

Tabla VIII. Caso de alto nivel autorización de solicitudes de compra

Caso de uso	CDU-007 Autorización de solicitudes de compra
Actores	Usuarios: Administradores del sistema, jefes de departamentos, director administrativo
Tipo	Primario
Descripción	Según el departamento los jefes y directores podrán autorizar las solicitudes de compra

Figura 76. Diagrama de CDU-005, CDU-006 y CDU-007

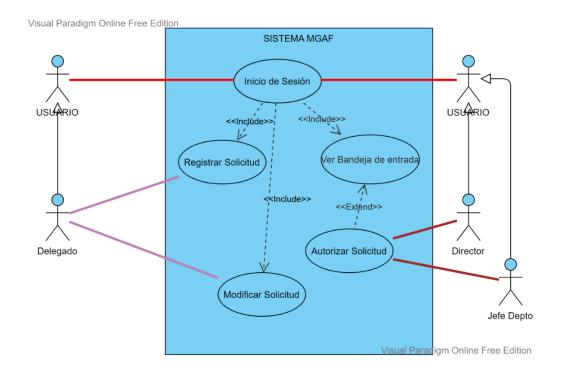


Tabla IX. Caso de alto nivel registro de requisiciones

Caso de uso	CDU-008 Registro de requisiciones de materiales y suministros
Actores	Usuarios: delegados de direcciones regionales, secretarias
Tipo	Primario
Descripción	Los usuarios solicitantes podrán registrar nuevas requisiciones de materiales y suministros para el despacho de productos.

Tabla X. Caso de alto nivel autorización de requisiciones

Caso de uso	CDU-009 Autorización de requisiciones de materiales y suministros
Actores	Usuarios: Administradores, directores, jefes departamentales, direccotr administrativo
Tipo	Primario
Descripción	Los usuarios solicitantes podrán autorizar requisiciones para su despacho respectivo.

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

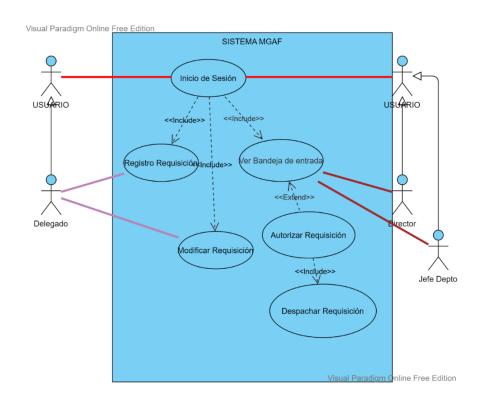
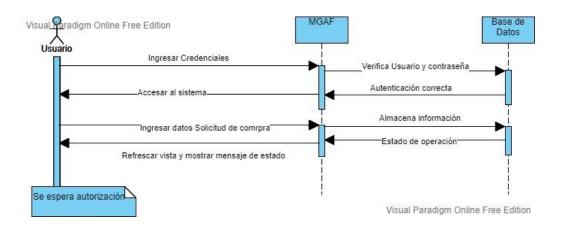


Figura 77. **Diagrama CDU-008 y CDU-009** 

### **3.3.2.2.2.** Secuencias

## Solicitudes de compra

Figura 78. Secuencia de registro de nueva solicitud de compra



Fuente: elaboración propia, realizado con Visual Paradigm Online Free Edition.

Figura 79. Secuencia de autorización de solicitud de compra

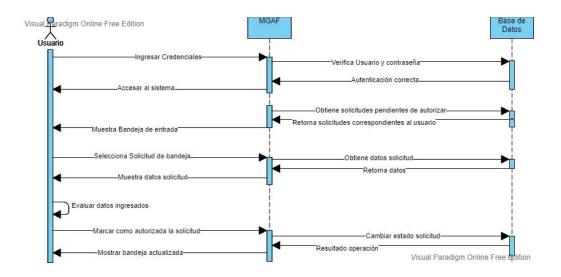
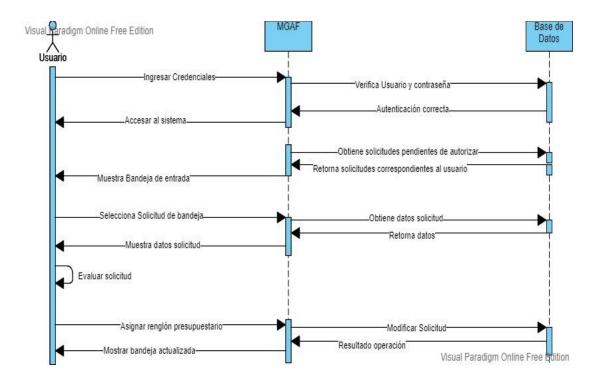
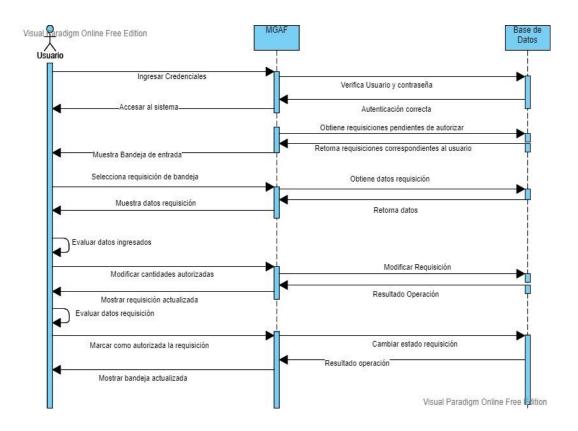


Figura 80. Proceso de asignación de renglón financiero a solicitud de compra



## Requisiciones de materiales y suministros

Figura 81. Secuencia de autorización y despacho de requisición de materiales y suministros



## 3.3.2.2.3. Mockups

A continuación, se muestran los prototipos de las pantallas diseñadas para el nuevo sistema MGAF implementado, los mockups corresponden a las funcionalidades de registro de facturas, autorización de solicitudes de compra y requisiciones.

### Facturas

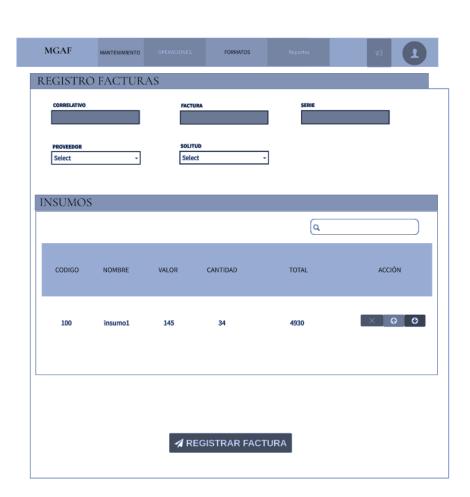


Figura 82. Registro de facturas

Fuente: elaboración propia, realizado con MockFlow online.

## • Solicitud de compra

Figura 83. Visualización y modificación de solicitudes de compra



MGAF MANTENIMIENTO FORMATOS REGISTRO SOLICITUD DE COMPRA SOLICITANTE Select Select DESCRIPCIÓN INSUMOS Q CODIGO CATEGORIA NOMBRE DESCRIPCIÓN DESCRIPCION ACCIÓN 100 insumo1 descripción Licitación descripción solicitud ✓ ENVIAR SOLICITUD

Figura 84. Registro de nueva solicitud

Figura 85. Autorización de solicitudes de compra



• Requisiciones de materiales y suministros

Figura 86. Visualización y modificación de requisiciones de materiales y suministros



MGAF MANTENIMIENTO NUEVA REQUISICIÓN CORRELATIVO SOLICITANTE FECHA 12 May 2016 CANTIDAD INSUMO Select DESCRIPCIÓN INSUMOS SOLICITADOS Q NOMBRE CANTIDAD ACCIÓN CODIGO  $[ \times ]$ 100 insumo1 5 ✓ ENVIAR REQUISICIÓN

Figura 87. Registro de nueva requisición

MGAF MANTENIMIENTO FORMATOS REQUISICIONES DE MATERIALES Y SUMINISTROS FILTRAR FECHA INICIO FECHA FINAL **Q** CONSULTAR 12 May 2016 12 May 2016 REQUISICIONES Q CSV Excel PDF Print REQUISICIÓN FECHA TITULO ESTADO **SOLICITANTE** Despachar

Figura 88. Autorización de requisiciones

Fuente: elaboración propia, realizado con MockFlow online.

Activo

Diana m

100

20/04/2022

descripción

## 3.3.2.2.4. Vista de usuario

A continuación, se muestran las pantallas implementadas en el sitio oficial diseñado para el CONAP para uso final.

## Facturas

Formulario nuevas facturas

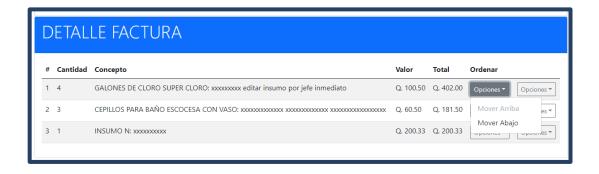
Figura 89. Formulario de ingreso de encabezado de factura



Figura 90. Formulario de ingreso de insumos o detalle de factura



Figura 91. Visualización de detalles de factura



DETALLES SOLICITUD DE COMPRA U0002 - CEPILLOS PARA BAÑO ESCOCESA CON VASO Cantidad Valor Q. 105 Concepto Opciones ▼ Editar Eliminar DETALLE FACTURA GALONES DE CLORO SUPER CLORO: xxxxxxxxxx editar insumo por jefe inmediato Q. 100.00 Q. 400.00 INSUMO N: xxxxxxxxxxxx Q. 150.00 Q. 150.00 Opcio

Figura 92. Edición y eliminación de detalles de factura

## Panel de facturas

Figura 93. Opciones de filtrado de facturas



Fuente: elaboración propia, realizado con Angular y HTML.

Figura 94. Acciones sobre facturas



Figura 95. Anulación de facturas



Figura 96. Ingreso de correlativo 1H



Figura 97. Eliminación de facturas



Figura 98. Ver detalle de factura



Factura REGISTRO FACTURA Número Serie Fecha Factura 12157756999 415D69A1 2022-04-30 Solicitud de Compra Proveedor 746996-9 - TRANSRECEPTORES, S.A. 2022000000065 DETALLES SOLICITUD DE COMPRA --INSUMO----Seleccionar detalle a modificar--Cantidad Valor Q. 0 Concepto Descripción item **DETALLE FACTURA** 

INSUMO N: BLANCO; GRAMAJE: 75 GRAMOS; TAMAÑO: CARTA; MARCA: PAPERLINE;

RESMAS DE PAPEL BOND-COLOR: BLANCO; GRAMAJE: 75 GRAMOS; TAMAÑO: OFICIO;

1 1101

3 3

RESMA - 500 UNIDAD

MARCA: PAPERLINE; RESMA - 500 UNIDAD

Figura 99. Edición de facturas

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular y HTML.

Q. 11285.25

Q. 550.00 Q. 1650.00 Opciones • Opciones •

Eliminar

Q. 10.25

1000.00

- Solicitudes de Compras
  - Creación de solicitudes de compras

Figura 100. Formulario de ingreso de encabezado de solicitud de compra con insumos



Figura 101. Formulario de ingreso de insumos solicitados con insumos



Figura 102. Visualización de detalle en solicitud con insumos



Figura 103. Formulario de ingreso de encabezado en solicitudes sin insumos

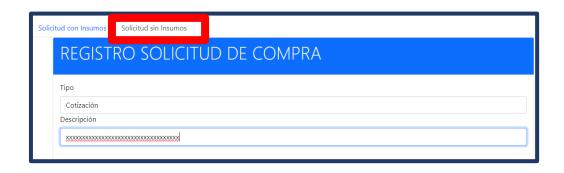


Figura 104. Formulario de ingreso de detalle de solicitud sin insumos



o Panel de solicitudes de compras

Figura 105. Opciones de filtrado por propiedades de solicitudes de compra



Figura 106. Propiedades de filtrado de solicitudes de compra



Figura 107. Acciones sobre solicitudes de compra

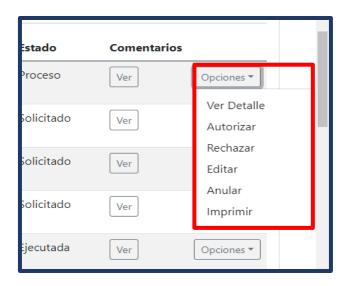


Figura 108. Ver detalle de solicitudes de compra con insumos



Figura 109. Visualización de detalle de solicitudes de compra en proceso

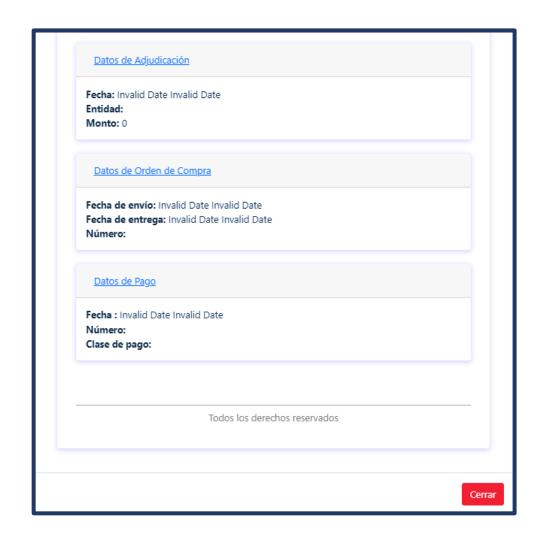


Figura 110. Autorización de solicitudes de compra



Figura 111. Rechazar solicitudes de compra



Figura 112. Anulación de solicitudes de compra



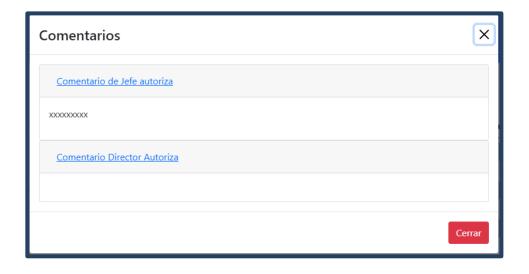
Figura 113. Edición de solicitud de compra sin insumos



Figura 114. Edición de solicitud de compra con insumos



Figura 115. Visualización de comentarios de solicitud de compra



- Requisiciones de materiales y suministros
  - o Registro de requisiciones de materiales y suministros

Figura 116. Formulario de registro de encabezado



Figura 117. Formulario de ingreso de insumos a detalle de requisiciones



Figura 118. Visualización de detalles de requisición



o Panel de requisición de materiales y suministros.

Figura 119. Opciones de filtrado de requisiciones



Figura 120. Acciones sobre requisiciones

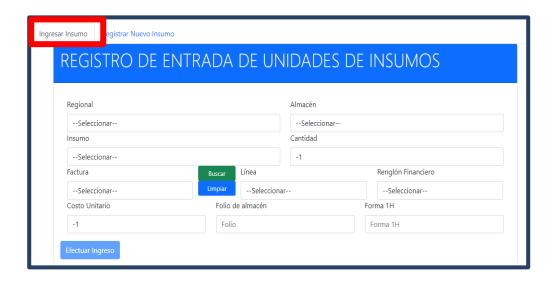


- Manejo de kárdex
  - o Ingreso de Insumos a almacén

Figura 121. Formulario ingreso de nuevos insumos a almacenes



Figura 122. Formulario ingreso de existencia de un insumo en almacenes



## Panel de Kárdex

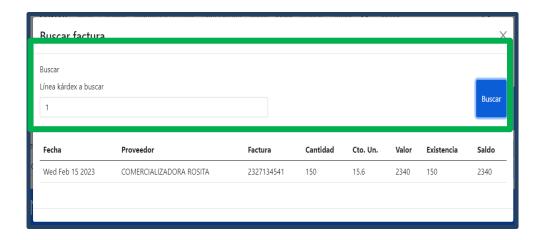
Figura 123. Formulario de filtrado de insumos por almacén



Figura 124. Acciones sobre insumos registrados



Figura 125. **Búsqueda de línea de kárdex** 



## 3.3.2.3. Módulo de formatos

A continuación, se muestra el diseño previo del módulo de formatos, es decir del módulo que contiene la funcionalidad para la impresión de las diferentes formas preimpresas generadas por el sistema, las cuales son solicitudes de compra, requisiciones, kárdex interno y formulario 1H.

#### 3.3.2.3.1. Casos de uso

A continuación, se muestra la secuencia de acciones para la generación de los diferentes formatos que genera el nuevo sistema MGAF implementado.

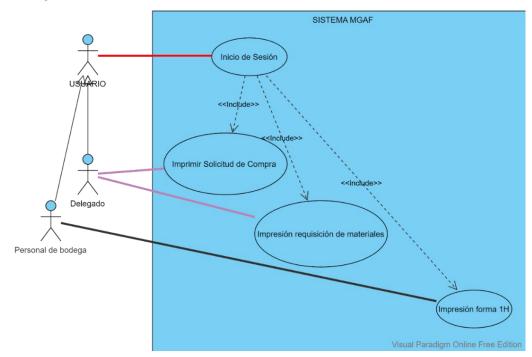
Tabla XI. Caso de uso de alto nivel para impresión de formatos

Caso de uso	CDU-010 Impresión de formatos solicitud de compra, requisiciones de materiales y suministros.
Actores	Usuarios: Administradores, directores, jefes departamentales, director administrativo, delegados, encargados de bodega, auxiliares
Tipo	Primario
Descripción	Los usuarios podrán imprimir las formas según tipo de documento y número de documento.

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

Figura 126. **Diagrama de CDU-10** 

Visual Paradigm Online Free Edition



Fuente: elaboración propia, realizado con Visual Paradigm Online Free Edition.

## 3.3.2.3.2. Vista de usuario

A continuación, se muestran las pantallas finales implementadas en el sitio oficial diseñado para el CONAP para uso en producción.

Figura 127. Impresión forma pre impresa de solicitud de compra con insumos

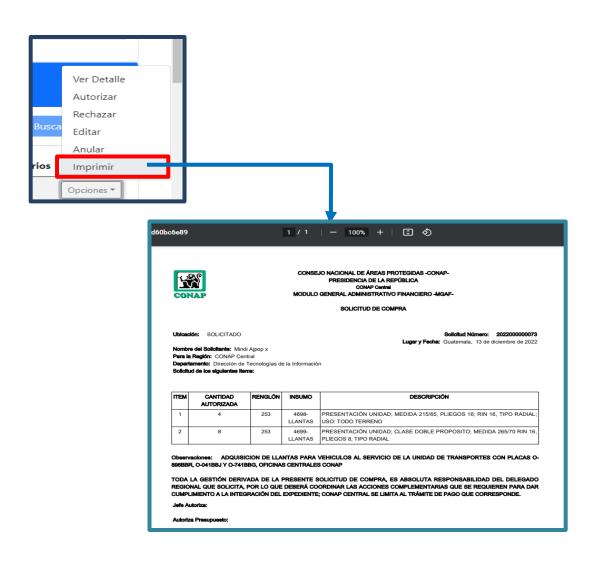
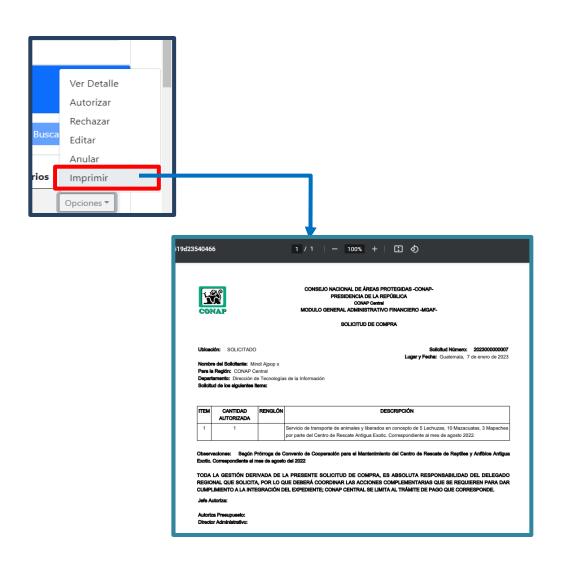


Figura 128. Impresión forma preimpresa de solicitud de compra sin insumos



Comentarios Solicitado Ver Opciones ▼ Ver Detalle Autorización Jefe Inmediato Autorización Almacén Autorización Director Administrativo Imprimir 39927a46 1 / 1 | - 94% + | CONAP - CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA
CONADO CONTROL CONAP Central -MGAF - SISTEMA DE GESTIÓN ADMINISTRATIVO FINANCIERO REQUISICIÓN DE MATERIALES Y SUMINISTROS Nombre del Solicitante: Daril Silva Ortiz
Que desempeña el puesto de Auxiliar Administrativa
Para la Región: CONAP Central
Departamento: Unidad de Auditoria Interna
Solicitud de los siguientes artículos al Almacén: INSUMO CANTIDAD DESPACHADA 5656-DESINFECTANTES AMIENTALES:tipo aerosol U0004-GALONES DE CLORO SUPER CLORO:Descripción GALONES DE CLOR SUPER CLORO 3899-HORNO MICROONDAS:alto: 30 centimetro (s); Ancho: 40 centimetro (s); Le ales y suministros para uso de la Unidad de Auditoría Interna del -CONAP-

Figura 129. Impresión forma preimpresa de requisiciones

## 3.3.2.4. Módulo de reportes

A continuación, se muestra el diseño previo del módulo de reportes, es decir del módulo que contiene las funcionalidades de impresión de reportes o formatos que ayudan a las unidades administrativas de CONAP a conocer cómo es la interacción de los usuarios finales con la aplicación.

#### 3.3.2.4.1. Casos de uso

A continuación, se muestra la secuencia de acciones para la generación de los reportes de interés de la plataforma del sistema MGAF.

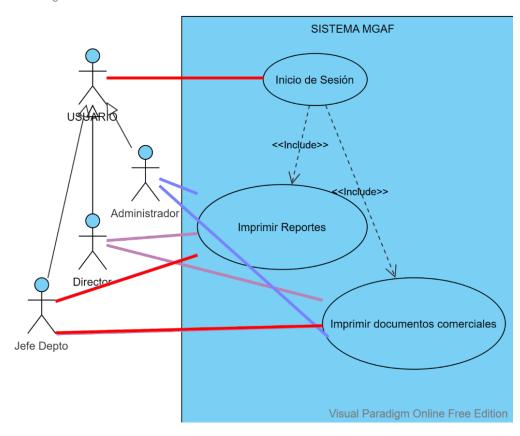
Tabla XII. Caso de alto nivel impresión de reportes

Caso de uso	CDU-011 Impresión de reportes 1-H, kárdex
Actores	Usuarios: Administradores, directores, jefes departamentales, director administrativo
Tipo	Primario
Descripción	Los usuarios podrán imprimir reportes según interés de información de requisiciones, solicitudes de compra o manejo de artículos

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

Figura 130. Diagrama CDU-011

Visual Paradigm Online Free Edition



Fuente: elaboración propia, realizado con Visual Paradigm Online Free Edition.

# 3.3.2.4.2. Mockups

A continuación, se muestran los prototipos de las pantallas diseñadas para el nuevo sistema MGAF implementado, los mockups corresponden la funcionalidad de impresión de reportes.

REPORTES

FILTRAR

TIPO REPORTE

FECHA FINAL

TINO THE PECHA FINAL

TINO THE PECHA FINAL

TINO THE PECHA FINAL

TINO THE PECHA FINAL

THOUGHTS

THE PECHA FINAL

Figura 131. Visualización de reportes

#### 3.3.2.4.3. Vista de usuario

A continuación, se muestran las pantallas finales implementadas en el sitio oficial diseñado para el CONAP para uso en producción.

Estado Observaciones 35.25 Inactivo eliminado por Editar 0.00 Inactivo Anular Ingresar correlativo 1H .00 Activo Ver Detalle 00.00 Anulada Imprimir 1H 3197cf5b24d 1 / 1 | - 100% + | CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS Fact. 30/04/2022 1.068 RECURSOS NATURALES RENOVABLES Ingreso: 30/12/2022 TRANSRECEPTORES, S.A. 1101.00 INSUMO N: BLANCO; GRAMAJE: 75 GRAMOS; TAMAÑO: CARTA; MARCA: PAPERLINE; RESMA - 500 UNIDAD RESMAS DE PAPEL BOND-COLOR: BLANCO; GRAMAJE: 75 GRAMOS; TAMAÑO: OFICIO; MARCA: PAPERLINE; RESMA - 500 UNIDAD CEPILLOS PARA BAÑO ESCOCESA CON VASO: Q1650.00 Q16935.25 Según Factura Serie: 415D69A1

Figura 132. Impresión de forma 1H

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular y HTML.

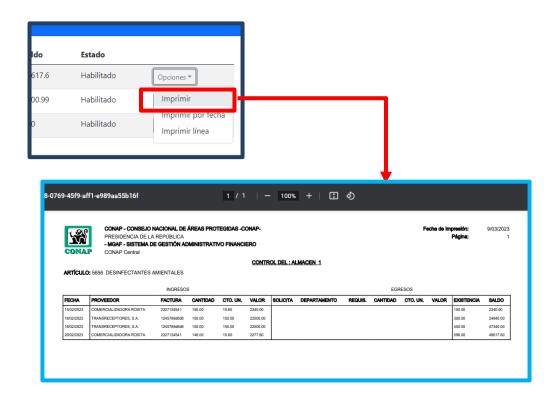


Figura 133. Impresión de kárdex

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular y HTML.

Buscar Fecha Inicio

QUIS-02-10

QUIS-02-15

QUIS-02-1

Figura 134. Impresión de kárdex por rango de fecha

Fuente: elaboración propia, realizado con Angular y HTML.

#### 3.4. Costos del proyecto

El costo promedio aproximado del trabajo proporcionado por un estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, está en un promedio de Q 8,000 a Q 15,000 de tiempo completo, por lo que se usará un sueldo promedio de Q 11,500 al mes, al tomar en cuenta el horario de trabajo del epesista que sería de medio tiempo se tendría un costo total de Q 5,750, también tomando en cuenta que para CONAP el empleo para cubrir una plaza de programador se debe invertir Q 5,000 por contratación para ejecutar las funciones que se cumplirán durante el EPS, entonces haciendo un promedio entre Q 5,000 y Q 5,750 se tendría un salario final de Q 5,350.00 por mes

El costo del asesor se estimó en \$ 50.00 la hora, se tomará Q 7.80 por dólar para el cálculo final.

Tabla XIII. Costos y recursos del proyecto

Recursos	Cantidad en meses	Costo Unitario	Subtotal
Salario del epesista	6	Q 5350.00	Q. 32,100.00
Salario del asesor de la escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería	6 meses 2 horas por reunión aproximadamente 4 reuniones	Q 3120.00	Q. 18,720.00
Servicio de internet del epesista	6	Q 415.00	Q. 2,490.00
Servicio de internet del asesor de escuela	6	Q 415.00	Q. 2,490.00
Depreciación del equipo del epesista	6 con una depreciación del 33.33% anual	Q 209.00	Q. 1,254.00
	Total		Q. 38,708.40

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

#### 3.5. Beneficios del proyecto

El Módulo de Gestión Administrativo Financiero del CONAP presenta los siguientes beneficios:

#### 3.5.1. Optimización

• Un proceso de compras eficiente y automatizado: previo al desarrollo del proyecto, la plataforma que utilizaba CONAP, poseía un proceso de compras segmentado, la primera parte consistía en el manejo de los datos de la solicitud desde el estado de solicitada hasta la autorización del director administrativo, posteriormente a esta etapa, para los estados de "proceso" y "ejecutada" no se manejaban los datos de interés dentro del sistema, si no que manejaban dichos datos de forma manual en un archivo de Excel, perdiendo de esta forma la continuidad del proceso dentro del sistema.

Con la plataforma diseñada se logró la integración, visualización y manejo de los datos necesarios durante todas las etapas o estados de una solicitud de compras dentro del sistema.

Mayor integración entre los sistemas generales del CONAP.:
 anteriormente la plataforma poseía un espacio individual para cada
 módulo interno del CONAP, en el que los usuarios tenían que iniciar sesión
 con usuarios distintos para cada sistema que su posición de trabajo
 requiriera.

La plataforma diseñada posee un único inicio de sesión para cada usuario de CONAP, de esta forma dependiendo del rol que se le asigne a dicho usuario así serán los módulos y la funcionalidad a la que tenga acceso cada uno, estos roles se basan en las funciones y tareas ejecutadas dentro de la posición laboral de cada usuario.

 Menor tiempo entre procesos de creación y autorización de gestiones: anteriormente la plataforma del MGAF, poseía opciones para búsqueda de solicitudes de diversos tipos desde opciones diferentes.

Actualmente con el nuevo sistema la búsqueda de solicitudes está en un solo panel que posee opciones de filtrado por campos para tener resultados de una forma más rápida cuando se requiera hacer una búsqueda de alguna solicitud en específico, también se podrá obtener la forma preimpresa de cada uno de los documentos de interés de MGAF con solo seleccionar la opción de imprimir, sin necesidad de salir al panel principal del sistema.

#### 3.5.2. Mejor desempeño

Como beneficio de la implementación de la nueva plataforma del MGAF, está la optimización de la base de datos y la implementación de tecnologías más modernas para mejorar el desempeño de todos los módulos que componen el sistema.

#### 3.5.2.1. Diseño de base de datos

 Menos redundancia: las relaciones en la base de datos fueron diseñadas bajo la normalización de los datos de interés almacenados dentro del sistema utilizado previamente al desarrollo de este proyecto, con el fin de no tener redundancia y que los resultados generados por las diferentes consultas que se realizan dentro del sistema sean más certeros y directos.

 Tipos adecuados de llaves primarias: en el sistema utilizado previamente las llaves primarias de las entidades en la base de datos eran campos de tipo cadena de caracteres, lo cual dificultaba crear índices y realizar búsquedas eficientes.

A diferencia el sistema actual maneja las llaves primarias, involucradas en las relaciones de la base de datos, como campos de tipo numérico para poder optimizar los tiempos en consultas entre entidades relacionadas y la reducción de espacio en el almacenamiento de una gran cantidad de registros.

 Mantenimiento de la aplicación: el sistema del MGAF manejaba la generación de formatos y procesos por medio de procesos almacenados lo cual agregaba complejidad al momento de hacer modificaciones en los procesos plasmados en el sistema.

Por otro lado, el sistema diseñado posee el manejo de los procesos previamente a hacer consultas en la base de datos directamente, utilizando las tecnologías correspondientes, en archivos que poseen procedimientos y métodos identificados según su funcionalidad, segmentando cada funcionalidad con su programación individual, haciendo más comprensible el manejo de la lógica utilizada en cada etapa de los procesos implementados, agregando una documentación más entendible.

### 3.5.2.2. Tecnologías implementadas

 Actualización: la plataforma anterior utilizaba tecnologías que no estaban actualizadas o que no brindaban los requerimientos necesarios para elaborar un sistema seguro ni con interfaz de usuario de fácil comprensión y manipulación para los usuarios.

Por consiguiente, en la implementación y desarrollo del proyecto se tomaron en cuenta tecnologías que son actualizadas constantemente, ya sea por la comunidad o por los proveedores de dichas tecnologías, lo cual las hace tanto más seguras como adecuadas con los requerimientos necesarios para el diseño de una plataforma amigable y comprensible para los usuarios finales, así como versátiles para los diferentes dispositivos que use cada uno de ellos.

Adicionalmente, el uso de estas nuevas tecnologías permite realizar mantenimiento del código y aplicaciones de manera más sencilla.

## 4. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

### 4.1. Capacitación propuesta

Durante los meses de desarrollo del proyecto la capacitación se realizó de la siguiente manera:

#### 4.1.1. Reuniones virtuales

Se organizaron y programaron reuniones por medio de la herramienta Zoom con los dueños del proceso, cada vez que se finalizaba un módulo o un proceso dentro del sistema, para obtener retroalimentación de los mismos y realizar los cambios en los días posteriores para finalmente tener otra reunión y presentar los cambios realizados y obtener una aprobación.

### 4.1.2. Manipulación de la plataforma

La plataforma fue desplegada en un servicio en la nube para que los usuarios finales pudieran manipular la plataforma e hicieran aportes respecto a modificaciones o situaciones que generaron conflicto al momento de utilizar el sistema en producción para posteriormente modificarlo y tener un sistema completamente funcional y útil.

#### 4.2. Material elaborado

El objetivo del material elaborado es facilitar el proceso de mantenimiento posterior a la implementación del sistema para mejoras futuras, todo el material elaborado se adjuntará a este documento.

#### 4.2.1. Manual de usuario

En este manual se especifica de forma gráfica los pasos para realizar cada uno de los procesos dentro del sistema.

#### 4.2.2. Manual técnico

Este manual técnico explica cada uno de los métodos, archivos y estructuras de archivos utilizadas en el proyecto para tener una mejor comprensión de la programación de cada una de las funcionalidades del sistema.

#### 4.2.3. Diccionario de datos

Este documento contiene la descripción del esquema relacional diseñado para el almacenamiento de datos dentro del sistema, se especifican los campos y relaciones con la explicación del por qué fue diseñado de esa forma cada aspecto de la base de datos.

#### CONCLUSIONES

- Sintetizar los pasos de los procesos relacionados a la adquisición de bienes en CONAP, eliminando aquellos pasos que no eran indispensables y manejando todos los datos procesados en las diferentes fases de cada proceso en el sistema para agilizar el acceso y procesamiento de los mismos desde cualquier ubicación en donde se encuentre el usuario final.
- 2. Se crearon los módulos que permiten implementar los procedimientos de adquisiciones y contrataciones por las diversas modalidades. Se entregaron las herramientas solicitadas acorde a la Ley de Contrataciones del Estado, Decreto 5792 del Congreso de la República, así como las normativas y otras leyes vigentes, en el tiempo establecido.
- 3. Se completó el sistema que permite el ingreso y salida de los insumos por medio de requisiciones correspondientes. Permitiendo el correcto manejo de los almacenes, el proceso fue validado por los encargados correspondientes durante el desarrollo del proyecto y los cambios finales fueron regidos por el reglamento interno de CONAP.
- 4. Se construyó el sistema que permite la generación de documentos PDF de las formas preimpresas de las solicitudes de compras, requisiciones de materiales y suministros. Los nuevos formatos fueron generados a partir de los formatos previamente establecidos dentro del módulo MGAF en cumplimiento del reglamento interno de CONAP.

- 5. Se desarrolló el Módulo de Gestión Administrativo Financiero utilizando tecnologías actualizadas que cumplen con los estándares de seguridad requeridos. Se emplearon las mejores prácticas de programación procurando como resultado un mejor desempeño del sistema.
- 6. El diseño realizado del sistema utiliza una base de datos que posee un historial a nivel de entidades sobre los usuarios que modifican y crean cada registro dentro del sistema. Este historial se puede visualizar cuando sea necesario mejorando la capacidad de auditoría.

#### **RECOMENDACIONES**

- Implementar la funcionalidad de firma electrónica en cada uno de los documentos generados, específicamente para las etapas de autorización en las solicitudes. Esto permitiría legitimar las autorizaciones de una forma más segura.
- Revisar la arquitectura del sistema para identificar oportunidades de mejora. Por ejemplo, la implementación de una arquitectura de microservicios acorde al tamaño del sistema que no entorpezca el desempeño de los submódulos actuales. Promoviendo la mejora continua del sistema.
- Integrar el ingreso de insumos desde la generación de solicitudes de compra, que facilite la creación de las facturas hasta la actualización del kárdex de cada insumo. Incrementando los niveles de automatización del proceso dentro del sistema.
- 4. Mejorar la trazabilidad de las solicitudes de compra con los detalles de las facturas, a manera de transparentar la relación de las facturas con sus respectivas solicitudes de compras, identificando de donde se extrajeron los insumos. También es importante incluir el manejo de las órdenes de compra y la información de pago, evitando procesos paralelos, sin respaldo y fuera del sistema.

#### **REFERENCIAS**

- Amazon Web Services, Inc. (2017). What is PostgreSQL. Recuperado de https://aws.amazon.com/es/rds/postgresql/what-is-postgresql/
- 2. Aula 21. (2022). .NET: Qué es y cómo funciona. Recuperado de https://www.cursosaula21.com/que-es-net/
- Ayudaley. (2022). Bases de datos relacional ¿Qué es y sus características?. Recuperado de https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/relacional/
- 4. Boch, D. (2021). Ley para la simplificación de requisitos y trámites administrativo-Decreto 5-2021. Inbers. Recuperado de Inbers.com/ley-para-la-simplificacion-de-requisitos-y-tramites-administrativos-decreto-5-2021/#:~:text=En%20conclusión%2C %20este%20Decreto%205,la%20utilización%20de%20medios%2 Odigitales
- 5. Cano, J. (2018). *Angular: Mucho más que un framework. SG Software*Guru. Recuperado de https://sg.com.mx/revista/56/angular
- 6. Comunicaciones. (2020). La reingeniería de software y su importancia para las organizaciones. Globalbit. Recuperado de https://www.globalbit.co/2020/03/09/la-reingenieria-de-software-y-su-importancia-para-las-organizaciones/

- 7. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2019). Sobre el CONAP.

  Recuperado de https://conap.gob.gt/acerca-del-conap/
- 8. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2021). *Manual de procedimientos departamento de compras.* Guatemala: Autor.
- 9. Coppola, M. E. (2022). ¿Qué es una API? Definición, tipos y ejemplos. Recuperado de https://blog.hubspot.es/website/que-como-usar-api
- 10. Da Silva, D. (2021). ¿Qué es una API? Ventajas y usos. Zendesk MX. Recuperado de https://www.zendesk.com.mx/blog/que-es-api/
- De Dios, Miguel. (2023). Frameworks en el desarrollo web: las mejores prácticas para tu negocio online. WAM Global Growth Agents. Recuperado de https://www.wearemarketing.com/es/blog/frameworks-en-el-desarrollo-web-las-mejores-practicas-para-tu-negocio-online.html
- Decreto 57-1992. Ley de Contrataciones del Estado. Diario de Centro América. Guatemala. 21 de octubre de 1992.
- 13. Ekon. (2020). Entornos de desarrollo: todo lo que sucede en el desarrollo de software. Recuperado de https://www.ekon.es/blog/entornos-desarrollo-software/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20entorno%20de,testear%2C%20validar%20y%20ejecutar%20programas
- 14. El rincón de Juanjo. (2017). *Instalación de phpPgAdmin, Administrador*Web de PostgreSQL En Debian Jessie. Recuperado de

- https://juanjoselo.wordpress.com/2017/11/05/instalacion-dephppgadmin-administrador-web-de-postgresql-en-debian-jessie/
- 15. Entity Framework. (2012). What is Code-First?. Recuperado de https://www.entityframeworktutorial.net/code-first/what-is-code-first.aspx
- 16. Entity Framework. (2013). What is Entity Framework?. Recuperado de https://www.entityframeworktutorial.net/what-is-entityframework.aspx
- 17. Goncalves, M. (2021). ¿Qué es Angular y para qué sirve?. Hiberus blog.

  Recuperado de https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/que-es-angular-y-para-que-sirve/
- Inesdi Business Techschool. (2023). Reingeniería: concepto y etapas.
   Recuperado de https://www.inesdi.com/blog/reingenieria-concepto-y-etapas/
- 19. Leal C. (2018). ¿Qué es un kárdex?. Recuperado de https://www.siigo.com/blog/empresario/que-es-un-kardex/
- 20. Muente, G. (2020). Guía completa del Framework: qué es, cuáles tipos existen y por qué es importante en Internet. Rockcontent. Recuperado de https://rockcontent.com/es/blog/framework/
- 21. Resolución 03-13-2015. Reglamento Orgánico Interno. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Guatemala. 16 de junio de 2015.

22. Soluciones TIC bsw. (2020). Estructura de un proyecto en Angular. Besoftware. Recuperado de https://bsw.es/estructura-de-un-proyecto-en-angular/

# **APÉNDICES**

Apéndice 1. Manual de usuario portada



Para uso oficia	o al únicamente
Versión 1.0	0
i.1. Marco	legal aplicable
i.2. Objetiv	o General
i.3. Objetiv	os Específicos
1.1 Renglo	nes Financieros6
	JALIZACIÓN
1.1.1.1	CATEGORÍAS ASOCIADAS
1.1.1.2	ORDENAMIENTO9
1.1.1.3	OPCIONES DE FILTRADO9
1.1.2 CRE	ACIÓN 10 CREAR VARIOS 10
	CIÓN 12
	VINACIÓN 13
1.2 Insumo	s14
1.2.1 VIS	JALIZACIÓN
1.2.1.1	PRESENTACIONES
1.2.1.2	ORDENAMIENTO
1.2.1.3	OPCIONES DE FILTRADO
1.2.2 CRE	ACIÓN
1.2.2.1	CREAR VARIOS
1.23	CIÓN
	rías de Insumos
1.3.1.1	RENGLONES ASOCIADOS23
1.3.1.2	ORDENAMIENTO
1.3.1.3	OPCIONES DE FILTRADO25
1.3.2 CRE	ACIÓN
1.3.2.1	CREAR VARIOS26
	DÓN
1.3.4 EUI	VINACIÓN
1.4 Almace	nes 28 JALIZACIÓN 28
1411	ORDENAMIENTO 29
1412	OPCIONES DE FILTRADO
	ACIÓN 30
1.4.2 Chc	CREAR VARIOS 31

1.8.1.4.6 Rol: Analista de compras64	
1.9 Crear solicitudes de compra	
1.9.1 Solicitud con Insumos	
1.10 Bandeja de Entrada	
1.10.1.1 Opciones de filtrado por campos 69	
1.10.1.2 Estructura del registro	
1.10.1.2.1 Comentarios	
1.10.1.3 Opciones/acciones según roles:	
1.10.1.3.1 Rol: Solicitante	
1.10.1.3.2 Rol: Jefe Inmediato	
1.10.1.3.3 Rol: Almacén	
1.10.1.3.4 Rol: Jefe Administrativo	
1.11 Crear requisiciones de materiales	
1.12 Registrar nueva factura81	
1.13 Ver Facturas	
1.13.1 PANTALLA PRINCIPAL	
1.13.1.2 Estructura del registro	
1.13.1.3 Opciones/acciones	
1.13.1.3.1 Editar89	
1.13.1.3.2 Anular90	
1.13.1.3.3 Ingresar Correlativo 1H	
1.13.1.3.4 Ver Detalle	
1.13.1.3.5 Eliminar	
1.13.1.3.6 Imprimir 1H93	
1.13.1.3.7 Distribuir Insumos	u_
1.14 Ingreso de Artículos96	MG.A
1.14.1 Dar de alta nuevos insumos en almacén específico	0
	ARI
1.15 Impresión de Kárdex	)SC
1.15.1.1 Imprimir	) EL
1.15.1.2 Imprimir por fecha	MANUAL DE USUARIO MGAF
	Ñ
1.15.1.3 Imprimir línea de kárdex	MA M
Este documento es propiedad intelectual por la Dirección de Tecnologías de la Información del Consejo Nacional de Áreas Protegidas.	
El mismo es de libre uso y acceso.	4

#### INTRODUCCIÓN

El sistema del módulo Administrativo Financiero (MGAF) Es el sistema de gestión y control de las operaciones administrativas y financieras relacionadas a compras y manejo de almacenes de CONAP.

Dicho sistema es fundamental para el desarrollo de diversos procesos internos de la institución

Derivado de lo anterior, el presente documento incluye la información necesaria para la utilización del sistema, de tal forma que sea una guía interna para la comprensión de los procesos manejados dentro del mismo y así evitar el uso incorrecto de cada funcionalidad de la plataforma.

#### i.1. Marco legal aplicable

Este documento se basa en la legislación y regulación siguiente:

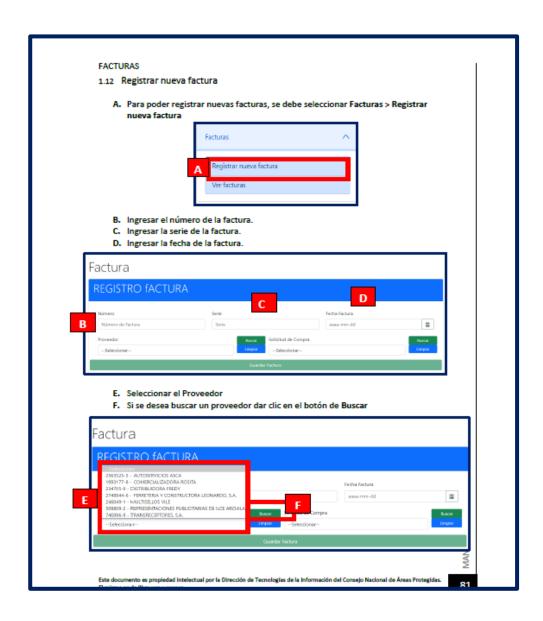
- Ley de Áreas Protegidas Decreto 4-89 y sus reformas.
- Reglamento Orgánico Interno -ROI- del Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
- Carta Iberoamericana de Gobierno Electrónico.
- i.2. Objetivo General
- Definir los pasos a seguir en cada módulo y funcionalidad del sistema.
- i.3. Objetivos Específicos

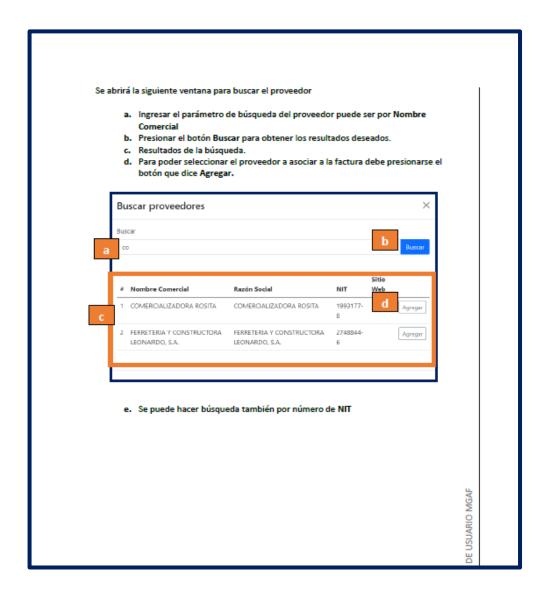
Se han establecido como objetivos específicos los siguientes:

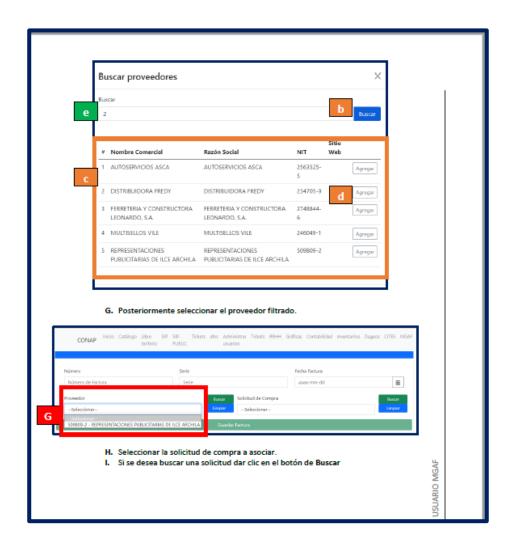
- a. Definir las vistas y procesos manejados dentro del sistema
- b. Presentar los flujos y procesos replicados en el sistema.
- Explicar el paso a paso para realizar el registro, visualización, eliminación y actualización de la información almacenada dentro del sistema.

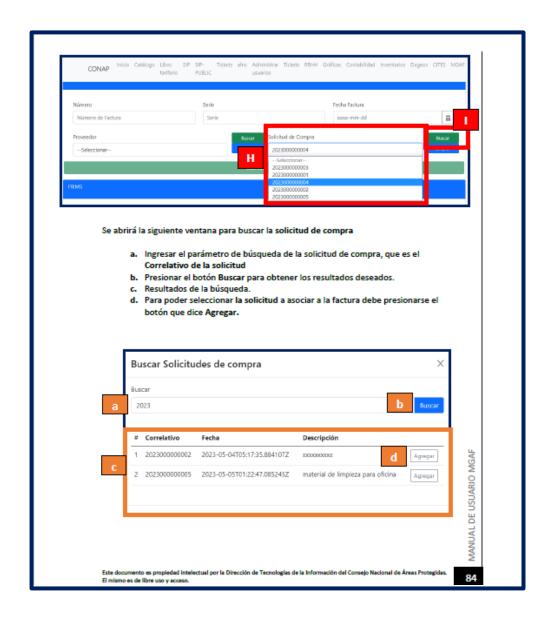
MANUAL DE USUARIO MO

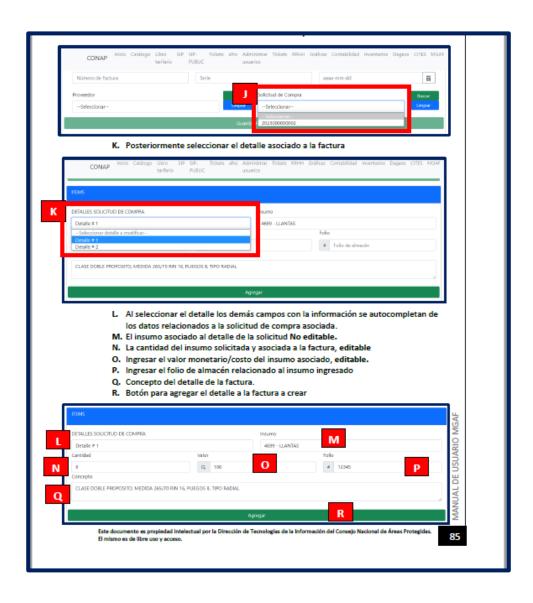
Este documento es propiedad intelectual por la Dirección de Tecnologías de la Información del Consejo Nacional de Áreas Protegidas

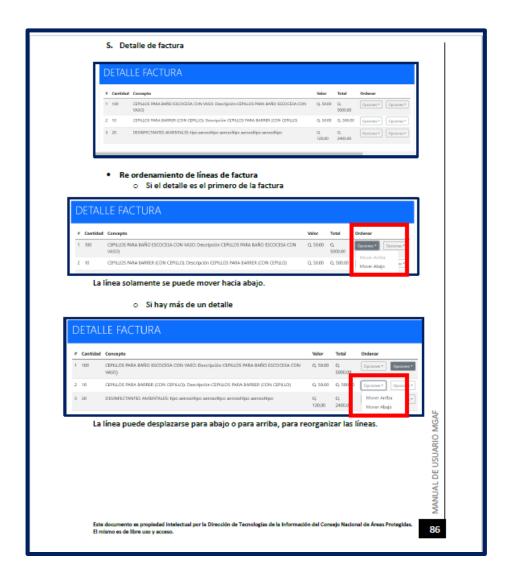


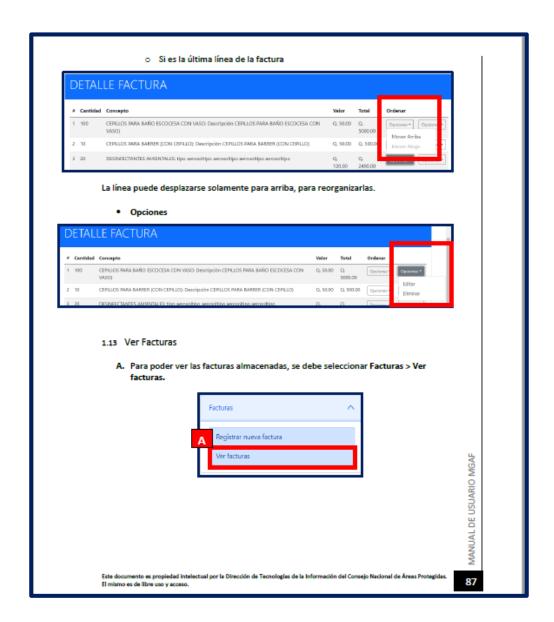










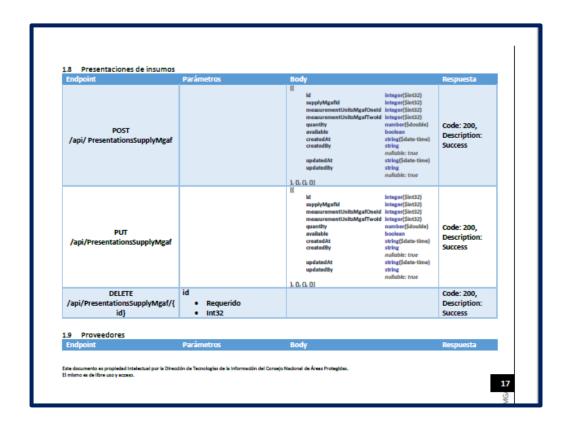


Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

Apéndice 2. Manual técnico portada.

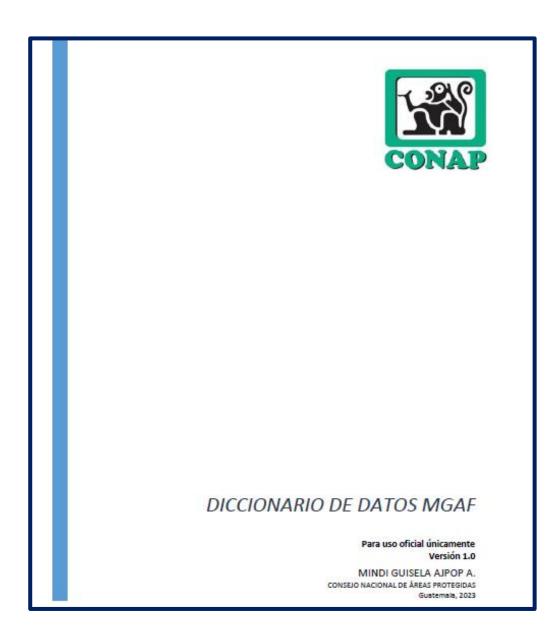


1 Tabla de contenido
I. INTRODUCCIÓN
i.1. Marco legal aplicable
i.2. Objetivo General
i.3. Objetivos Específicos
II. DEFINICIONES Y ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS4
1.1 Definición general del proyecto de software
1.1.1 Ideas generales
1.1.3 Usuarios
1.2 Especificación de requerimientos del proyecto
1.2.1.1 Backend
1.2.1.2 Frontend7
1.2.2 Requisitos funcionales
III. ARQUITECTURA DEL SOFTWARE
1.1 Descripción Jerárquica 11
1.2 Diagrama de Módulos
1.3 Descripción de Módulos
1.3.1 Controladores
1.3.2 Servicios23
A.F.
98
8
- For
L TW
MANUAL TÉCNICO MGA
Este documento es propiedad intelectual por la Dirección de Tecnologías de la Información del Coruejo Nacional de Áreas Protegidas. El mismo es de libre uso y ecceso.

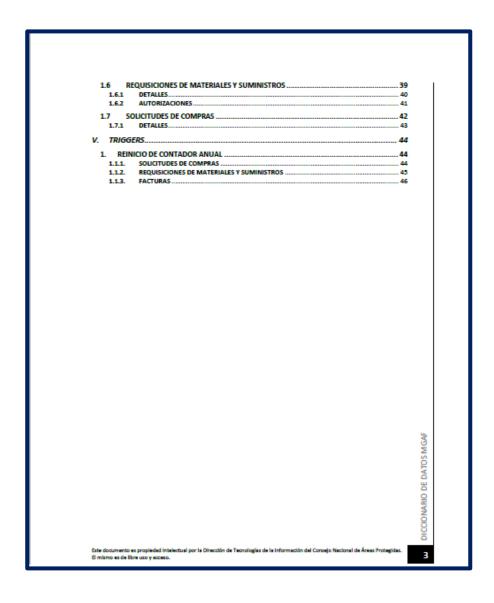


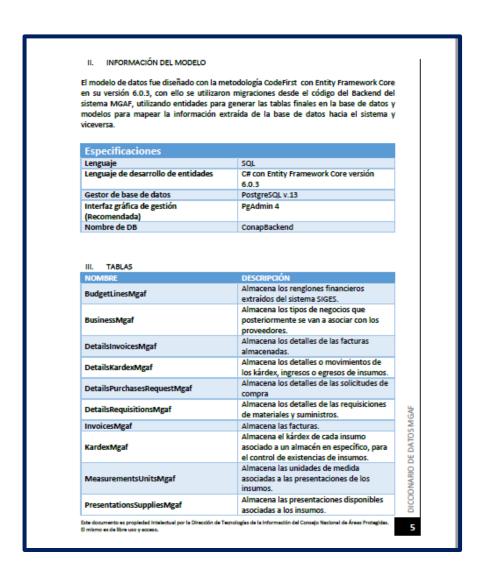
Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

# Apéndice 3. Diccionario de datos portada

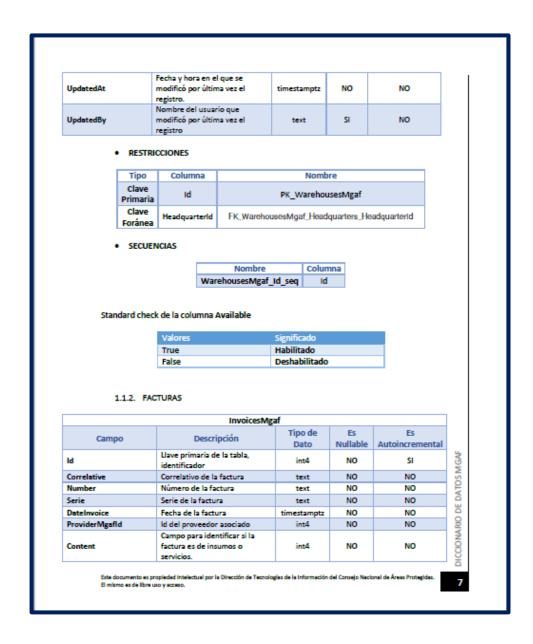


1 Tabla de contenido	
I. INTRODUCCIÓN	4
i.1. Marco legal aplicable	4
i.2. Objetivo General	4
i.3. Objetivos Específicos	4
II. INFORMACIÓN DEL MODELO	5
III. TABLAS	5
1.1. INFORMACIÓN DE LAS TABLAS	6
1.1.1. ALMACENES	
1.1.2. FACTURAS  1.1.2.1. DETAILES	
1.1.2.1.1. DISTRIBUCIÓN DE INSUMOS	
1.1.3. INSUMOS	
1.1.3.1. CATEGORÍAS DE INSUMOS	
1.1.3.2. PRESENTACIONES	
1.1.3.3. RELACIÓN CATEGORÍAS DE INSUMOS Y RENGLONES FINANCIEROS	
1.1.3.4. RENGLONES FINANCIEROS	
1.1.3.5. UNIDADES DE MEDIDA	17
1.1.4.1. DETALLES	
1.1.5.1 NEGOCIOS	
1.1.5.2. TELÉFONOS	
1.1.6.1. AUTORIZACIONES  1.1.6.1. AUTORIZACIONES	
1.1.6.2. DETALLES	26
1.1.7. SOLICITUDES DE COMPRAS	
1.1.7.1. DETAILES	31
IV. ESQUEMA RELACIONAL	33 8
1.1 ALMACENES	S
	<b>3</b>
1.2 FACTURAS	34
1.3 INSUMOS	36
1.3.1 RELACIÓN CATEGORÍAS DE INSUMOS Y RENGLONES FINANCIEROS	37
1.3.2 PRESENTACIONES	37 ≥
1.4 KÁRDEX	33343536373837383738
1.5 PROVEEDORES	38
Este documento es propiedad intelectual por la Dirección de Tecnologías de la Información del Consejo Nacional de Áreas Prote; El mismo es de libre uso y acceso.	gldss. 2





FIGATORIS	ProvidersMgaf		Almacena los proveedores asociados a las		
ProvidersMgat		facturas.			
PurchasesRequestMgaf		Almacena los encabezados de las			
		solicitudes de compra almacenadas.			
ppudanti innesitani		Almacena la relación muchos a muchos			
RBudgetLi	nesCategories	entre los renglones financieros y las			
		categorías de insumos.			
Requisiti	onsMgaf	Almacena los encabezados de las requisiciones almacenadas.			
-					
				autorización entre uarios con los	
RequisitionsUsers					
		rechazar las re		ara autorizar o	
				de los insumos de	
SuppliesDistribution					
		las facturas que se registren. Almacena los insumos extraídos del			
Supplies	lgaf	sistema SIGES			
1 1		Almacena las categorías de insumos			
SupplyCat	egoriesMgaf	extraídas del sistema SIGES.			
Telephone	sellant.	Almacena los teléfonos asociados a los			
retephone	SPIEGT	proveedores registrados.			
Warehouse	sMgaf	Guarda los almacenes de la institución.			
1.1. 1.11. A	INFORMACIÓN DE LAS TABLAS MACENES				
	Warehouses	Mgaf			
		Tipo de	Es	Es	
Campo	Descrinción	11po uc	Nullable	Autoincremental	
Campo	Descripción	Dato	TTUTTE		
· ·	Descripción  Llave primaria de la tabla, identificador		NO	SI	
1	Llave primaria de la tabla, identificador Nombre con el que se identifica el almacén	Dato		SI NO	
d descriptionWarehouse deadquarterId	Llave primaria de la tabla, identificador Nombre con el que se identifica	Dato int4	NO		
d descriptionWarehouse deadquarterId	Ulave primaria de la tabla, identificador Nombre con el que se identifica el almacén Id de la sede a la que pertenece el almacén Disponibilidad del registro	Dato int4 text	NO NO	NO	
d DescriptionWarehouse	Uave primaria de la tabla, identificador Nombre con el que se identifica el almacén Id de la sede a la que pertenece el almacén	Dato int4 text int4	NO NO	NO NO	
Campo Id DescriptionWarehouse HeadquarterId	llave primaria de la tabla, identificador Nombre con el que se identifica el almacén Id de la sede a la que pertenece	Dato int4 text	NO NO	NO	



Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.