



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

**MÓDULO DE FINANZAS DEL SISTEMA HG ERP DE LA OFICINA
NACIONAL DE HÁBITAT PARA LA HUMANIDAD GUATEMALA**

Nelson Ulises Cifuentes Díaz

Asesorado por el Ing. Cristian Eduardo Lavarreda Estrada

Guatemala, octubre de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MÓDULO DE FINANZAS DEL SISTEMA HG ERP DE LA OFICINA
NACIONAL DE HÁBITAT PARA LA HUMANIDAD GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

NELSON ULISES CIFUENTES DÍAZ

ASESORADO POR EL ING. CRISTIAN EDUARDO LAVARREDA ESTRADA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

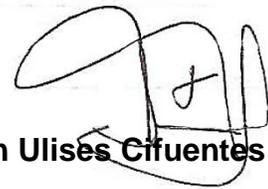
DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Türk
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADORA	Inga. Susan Verónica Gudiel Herrera
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

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:

MÓDULO DE FINANZAS DEL SISTEMA HG ERP DE LA OFICINA NACIONAL DE HÁBITAT PARA LA HUMANIDAD GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha abril de 2014.



Nelson Ulises Cifuentes Díaz



Guatemala, 02 de septiembre de 2015

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano
Director de la Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

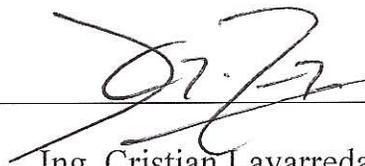
Estimado Ingeniero Rodríguez Serrano:

Por este medio atentamente le informo que como Asesor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario NELSON ULISES CIFUENTES DIAZ de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con carné No. **200831441**, procedí a revisar el Informe final, cuyo título es **“MÓDULO DE FINANZAS DEL SISTEMA HG ERP DE LA OFICINA NACIONAL DE HÁBITAT PARA LA HUMANIDAD GUATEMALA”**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo. Sin otra particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”


Cristian E. Lavarreda Estrada
INGENIERO EN SISTEMAS
COL. 8212
Ing. Cristian Lavarreda
Asesor de proyecto EPS



Guatemala, 4 de septiembre de 2015.
REF.EPS.DOC.579.09.2015.

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Rodríguez Serrano:

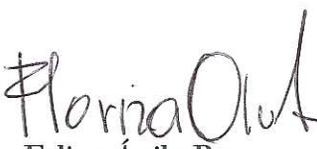
Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Nelson Ulises Cifuentes Díaz** carné No. **200831441** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **MÓDULO DE FINANZAS DEL SISTEMA HG ERP DE LA OFICINA NACIONAL DE HÁBITAT PARA LA HUMANIDAD GUATEMALA.**

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 Medina
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



FFAPdM/RA



Guatemala, 4 de septiembre de 2015.
REF.EPS.D.440.09.2015.

Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Perez Turk:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **MÓDULO DE FINANZAS DEL SISTEMA HG ERP DE LA OFICINA NACIONAL DE HÁBITAT PARA LA HUMANIDAD GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Nelson Ulises Cifuentes Díaz carné No. 200831441**, quien fue debidamente asesorado por el Ing. Cristian Eduardo Lavarreda y supervisado 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. Silvio José Rodríguez Serrano
Director Unidad de EPS



SJRS/ra



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

Guatemala, 30 de Septiembre de 2015

Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Türk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **NELSON ULISES CIFUENTES DÍAZ** carné 200831441, titulado: "MÓDULO DE FINANZAS DEL SISTEMA HG ERP DE LA OFICINA NACIONAL DE HÁBITAT PARA LA HUMANIDAD GUATEMALA", 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



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

E
S
C
U
E
L
A

D
E

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

*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 con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“MÓDULO DE FINANZAS DEL SISTEMA HG ERP DE LA OFICINA NACIONAL DE HÁBITAT PARA LA HUMANIDAD GUATEMALA”**, realizado por el estudiante **NELSON ULISES CIFUENTES DÍAZ**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Marlon Antonio Pérez Türk

Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

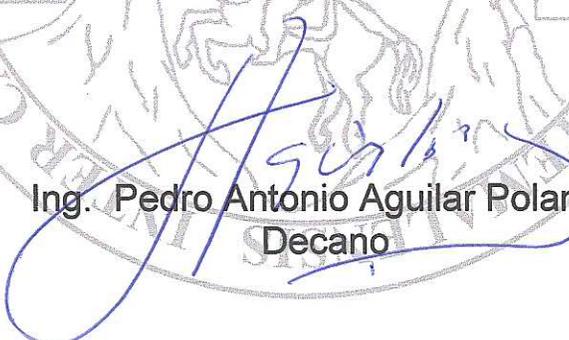


Guatemala, 22 de Octubre de 2015



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: **MÓDULO DE FINANZAS DEL SISTEMA HG ERP DE LA OFICINA NACIONAL DE HÁBITAT PARA LA HUMANIDAD GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Nelson Ulises Cifuentes Díaz**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, octubre de 2015



/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por su gran misericordia y amor, al haberme dado la sabiduría necesaria para lograr este objetivo.
- Mis padres** Nelson Yuri Cifuentes y Vilma Iliana Díaz, porque gracias a todo su esfuerzo, sacrificio y amor, he logrado culminar esta meta y a quienes dedico este triunfo.
- Mi esposa** Sindy Gabriela Cayax de Cifuentes, por ser mi ayuda idónea y darme todo tu amor que me impulsó a culminar este camino que ahora lo celebramos juntos.
- Mis hermanos** José Carlos, Iliana María y Adda Lizabeth Cifuentes Díaz, por ser ejemplo, bastón y apoyo en todo momento de mi vida.
- Mis abuelos** Guillermo Reyes, Raymunda Cifuentes, Carlos Díaz y Juana Rosa Pereira, por su ejemplo de fidelidad, inclusive en los momentos más difíciles.
- Mis tíos** Eduardo, Eladio, Elida, Ariel, Carlos, Amilcar, Luis, Noel, Arotulio, Héctor Arnoldo Cifuentes

Rodolfo Maldonado y Carlos Díaz, a quienes agradezco su apoyo.

Mis amigos

Marvin Tzún, Patrik Sacbaja, Samuel Sacbaja, Norberto Amézquita, William Batz, Zandra Salazar, Aníbal Rodríguez, Jhonattan Marroquín, José Miguel Villatoro, Rodrigo Mérida, Diego Obregón, Luis Palma, David Echeverría, José Alejandro Mérida, por su compañerismo y apoyo.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser mi alma máter y la cual me albergó por toda mi carrera universitaria.
Facultad de Ingeniería	Por ser la casa de los conocimientos que me han valido para desarrollarme profesionalmente.
Pueblo de Guatemala	Porque de ellos provienen todos los recursos que utilicé para obtener este logro.
Hábitat Guatemala	Por darme la oportunidad de desarrollar mi Ejercicio Profesional Supervisado.
Mi asesor	Ing. Cristian Lavarreda, por su apoyo y conocimientos brindados para el desarrollo de este trabajo.
Mis amigos	Sebastian Colindres, Daniel Alvarez, Angel Hernandez, Luis Pablo Samayoa, Smalli Xicara, por su apoyo brindado en todo momento.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Misión	3
1.1.3. Visión.....	3
1.2. Servicios que realiza	4
1.2.1. Construcción de vivienda con financiamientos tradicionales.....	4
1.2.2. Construcción de casas progresivas	4
1.2.3. Mejoras habitacionales con microfinanciamiento.....	5
1.2.4. Construcción de viviendas y adquisición de terrenos en colonias	5
1.3. Descripción de las necesidades	5
1.4. Priorización de las necesidades	7
1.4.1. Diagnóstico Foda del proyecto	7
1.5. Submódulo administrativo de control de inventario de los activos de Hábitat Guatemala.....	9

1.6.	Submódulo administrativo del control de la cartera de proveedores de la institución.....	9
1.7.	Submódulo de planificación y seguimiento del Costo de una solución habitacional.....	10
2.	FASE DE TÉCNICO PROFESIONAL	11
2.1.	Descripción del proyecto	11
2.2.	Casos de Uso Administración de Inventarios.....	12
2.2.1.	Actores	12
2.2.2.	Problema.....	12
2.2.3.	Producto	13
2.2.4.	Definición de casos de uso.....	14
2.2.5.	Diagramas de casos de uso administración de inventario.....	17
2.3.	Casos de Uso Administración de cartera de proveedores	19
2.3.1.	Actores	19
2.3.2.	Problema.....	19
2.3.3.	Producto	20
2.3.4.	Definición de casos de uso.....	21
2.3.5.	Diagramas de caso de uso cartera de proveedores	22
2.4.	Casos de uso planificación y seguimiento del costo de las soluciones habitacionales.	23
2.4.1.	Actores	23
2.4.2.	Problema.....	23
2.4.3.	Producto	24
2.4.4.	Definición de casos de uso.....	25

2.4.5.	Diagramas de casos de planificación y seguimiento del costo de las soluciones habitacionales.....	28
2.5.	Arquitectura del software	29
2.5.1.	Java	29
2.5.2.	Google Cloud Datastore	29
2.5.3.	Java Servlet	29
2.5.4.	JDO	30
2.5.5.	Google Apps Engine.....	30
2.6.	Entidad relación módulo de finanzas	31
2.6.1.	Descripción de tablas y campos	31
2.6.1.1.	Tabla de afiliados.....	32
2.6.1.2.	Tabla de proveedores	32
2.6.1.3.	Tabla de beneficiario	33
2.6.1.4.	Tabla de materiales de construcción ...	34
2.6.1.5.	Tabla de plantillas de soluciones	35
2.6.1.6.	Tabla del detalle de la plantilla de una solución.....	35
2.6.1.7.	Tabla de parámetros.....	36
2.6.1.8.	Tabla de inventario de Hábitat	37
2.6.1.9.	Tabla de soluciones.....	37
2.6.1.10.	Tabla del detalle de una solución	38
2.6.1.11.	Tabla de vales	39
2.7.	Costo del proyecto.....	39
2.8.	Beneficios del proyecto.....	40
3.	FASE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	41
3.1.	Capacitación propuesta	41
3.2.	Material elaborado	41

3.2.1.	Inicio de sesión.....	41
3.2.2.	Menú módulo de finanzas	42
3.2.3.	Administrador afiliado.....	43
3.2.4.	Administrador proveedor	43
3.2.5.	Administración material de construcción	44
CONCLUSIONES.....		45
RECOMENDACIONES		47
BIBLIOGRAFÍA.....		49

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Diagrama de caso de uso nivel 1	18
2.	Diagrama de caso de uso nivel 2	18
3.	Diagrama de caso de uso nivel 1	22
4.	Diagrama de caso de uso nivel 2	22
5.	Diagrama de caso de uso nivel 1	28
6.	Diagrama de caso de uso nivel 2	28
7.	Arquitectura GAE	30
8.	Entidad Relación Módulo de Finanzas	31
9.	Inicio de sesión	42
10.	Menú módulo de finanzas	42
11.	Formulario administrador afiliado	43
12.	Formulario administrador proveedores.....	44
13.	Formulario material de construcción	44

TABLAS

I.	Definición Actores	12
II.	Definición Problema	13
III.	Detalle del producto	13
IV.	Descripción caso de uso A.1 Ingreso de parámetros	14
V.	Descripción caso de uso A.2 Actualizar inventario.....	15
VI.	Descripción caso de uso A.3 Ingresar proveedor.....	16
VII.	Descripción caso de uso A.4 Generar conocimiento.....	17

- VIII. Descripción de actores 19
- IX. Definición del problema 20
- X. Definición del producto 20
- XI. Descripción caso de uso B.2 Actualización de saldo 21
- XII. Descripción de actores 23
- XIII. Descripción del problema 24
- XIV. Definición del producto 24
- XV. Descripción caso de uso C.1 Creación de plantilla 25
- XVI. Descripción caso de uso C.2 Asignar solución a un beneficiario 26
- XVII. Descripción caso de uso C.3 Modificar solución de beneficiario 27
- XVIII. SegAfilado..... 32
- XIX. SegProveedor 33
- XX. SegBeneficiario..... 34
- XXI. SegMaterialCostruccion 34
- XXII. SegPlantillaSolucion 35
- XXIII. SegDetallePlantillaSolucion 35
- XXIV. SegParametro..... 36
- XXV. SegInventarioHabitat 37
- XXVI. SegSolucion..... 37
- XXVII. SegDetalleSolucion..... 38
- XXVIII. SegVale 39
- XXIX. Costo del proyecto 40

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
GB	Gibabyte
KB	Kilobyte
Kbps	Kilobit por segundo
MB	Megabyte
PF	Puntos de función

GLOSARIO

JDO	Es ordinariamente objetos persistentes de las clases del lenguaje de programación Java.
GAE	Google App Engine es un servicio de alojamiento de aplicaciones de forma gratuita hasta determinadas cuotas, en la infraestructura de Google.
Java	Es un lenguaje de programación de alto nivel, orientado a objetos para el desarrollo de aplicaciones de escritorio o web.
GWT	Google Web Toolkit es un <i>framework</i> para crear aplicaciones web HTML, escribiendo el código en lenguaje Java.
<i>Data store</i>	Es un esquema de almacenamiento NoSQL otorgando características robustas, almacenamiento escalable para aplicaciones web.
Web	Es una red mundial informática que provee documentos de hipertexto, llamados también páginas web.

RESUMEN

La implementación de un sistema automatizado en el Área de Compras del Departamento de Finanzas, reemplaza los actuales modelos de almacenamiento y procesamiento de datos, mejorando los procesos operativos de la información de forma inmediata de los afiliados que posee Hábitat Guatemala.

La utilización de tecnologías de la información de alto nivel, entre ellas GAE, utilizada en este proyecto, la cual facilitó el desarrollo del mismo y dio características de usabilidad, rendimiento y distribución; haciendo que la aplicación desarrollada sea una solución que se acopla a los procesos que se realizan en el Área de Compras de Hábitat Guatemala.

La información que administra la aplicación está disponible en las diferentes regiones donde Hábitat posee afiliados y, de esta manera, el módulo se integra en la plataforma HG ERP de Hábitat, como solución al Área de Compras de Hábitat Guatemala.

El soporte para el uso de la aplicación está en material visual y auditivo, donde se explica la funcionalidad del mismo.

OBJETIVOS

General

Implementar un sistema web para el Área de Compras, que facilite el manejo de la información de inventarios y cuentas por pagar para el proceso de otorgamiento de soluciones habitacionales.

Específicos

1. Implementar la opción de mantenimiento en la información de los proveedores de materiales de construcción.
2. Implementar el manejo de saldos y pagos a las cuentas por pagar correspondientes a vales por compra de materiales de construcción.
3. Implementar el manejo de la planificación y seguimiento de las soluciones habitacionales otorgadas a beneficiarios de Hábitat.
4. Implementar el manejo automático de tarjetas de responsabilidad para el inventario de activos fijos de los afiliados de Hábitat.

INTRODUCCIÓN

Hábitat para la Humanidad Guatemala es una institución no lucrativa, para el apoyo a personas de bajos recursos en la obtención de una vivienda digna, para este proceso se utilizan archivos en formatos digitales de manera desordenada en el control de inventario y cuentas por pagar.

La implementación del módulo de finanzas del sistema HG ERP minimiza el proceso actual, de manera que dicho sistema almacenará la información de manera conjunta y disponible para los afiliados que tengan acceso a internet.

La aplicación está montada en la infraestructura de Google utilizando GAE como ambiente de desarrollo, mediante el lenguaje de programación de Java.

La aplicación integra la administración de los proveedores, inventarios y cuentas por pagar del proceso de otorgamiento de soluciones habitacionales que ofrece Hábitat a sus beneficiarios.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

Se detalla, de manera breve, los datos históricos de Hábitat Guatemala como institución en pro de la labor social, por medio de la construcción de hogares para los guatemaltecos, describiendo la misión, visión y objetivos del mismo. Asimismo, se hará una descripción de los problemas que la administración poseía y la solución planteada para apoyar la labor de Hábitat Guatemala.

1.1. Antecedentes de la empresa

A continuación se dará a conocer el origen de Hábitat para la Humanidad Guatemala hasta la actualidad, tomando hechos históricos importantes.

1.1.1. Reseña histórica

Es una organización guatemalteca sin fines de lucro, afiliada con Hábitat for Humanity, un movimiento internacional que inició en Estados Unidos en 1976.

Inició su trabajo en 1979, por lo que cuenta con más de 35 años de experiencia en la construcción de vivienda social. La primera construcción fue la casa de Francisco Mendoza, el 3 de marzo de 1980 en Aguacatán, Huehuetenango. En los años siguientes, los voluntarios locales establecieron afiliados en todo el país para servir a las familias en sus áreas.

Actualmente, trabaja en todos los departamentos del país, a través de 17 oficinas. La oficina principal se encuentra en Quetzaltenango y también cuenta con una sede en la ciudad de Guatemala.

Ha construido más de 57 000 soluciones habitacionales, lo que da un estimado de más de 300 000 guatemaltecos que han mejorado su vida a través de los programas de Hábitat. Estos datos corresponden al 2,8 % del déficit actual de vivienda en el país.

En Guatemala se ha consolidado el programa más fuerte de Hábitat Internacional y el trabajo que se realiza en el país equivale al 10 % del total de construcciones a nivel global de Hábitat para la Humanidad.

Apoya a las familias guatemaltecas por medio de préstamos para construir o mejorar sus viviendas. Con los años, las familias pagan en cuotas accesibles los préstamos y los fondos recuperados se utilizan para apoyar a más familias.

Brinda oportunidades, ya que las familias prestatarias están involucradas por medio de la ayuda mutua, la cual implica su participación en el proceso de construcción y asistencia a capacitaciones.

Todas las familias participantes asisten a capacitaciones relacionadas con respuesta y mitigación de desastres, salud preventiva, aspectos básicos de construcción, educación financiera, entre otras.

Entre sus prioridades están, la excelencia y seguridad de las casas, ya que están hechas con materiales de alta calidad y diseños sismoresistentes, bajo la supervisión de expertos, en lugares seguros.

Las familias eligen entre diez diseños de casas para satisfacer sus necesidades. Ofrece soluciones a largo plazo, los beneficios de la alta calidad de la vivienda ayudan a las familias a mejorar su calidad de vida.

Es una organización transparente. Las familias reciben los materiales para la construcción, no efectivo. Los reembolsos son manejados directamente por bancos. Hábitat Guatemala es auditado tanto dentro como fuera de Guatemala.

Cada año, se invierten más de US\$ 8,3 millones en la compra de materiales y servicios dentro del país. Además, se crea empleo directamente para más de 600 maestros de obra al año. Los voluntarios internacionales significan una inversión adicional de US\$ 1 millón para el sector de turismo.

1.1.2. Misión

"Trabajar junto con Dios y con personas de toda diversidad alrededor del mundo, para desarrollar comunidades con gente de Dios en necesidad, a través de la construcción, ampliación, y renovación de viviendas, permitiendo así que cada persona tenga una vivienda adecuada en su comunidad y experimente el amor de Dios."¹

1.1.3. Visión

"La visión de Hábitat Guatemala es que todas las personas en Guatemala habiten en una vivienda adecuada."²

¹ Misión proporcionada por Hábitat.

² Visión proporcionada por Hábitat.

1.2. Servicios que realiza

Créditos para la construcción de casas nuevas, mejoras habitacionales, estufas ahorradoras de leña, filtros de agua, fosas sépticas o letrinas mejoradas.

Algunos de sus productos permanentes son:

1.2.1. Construcción de vivienda con financiamientos tradicionales

Las familias reciben un financiamiento de \$ 4 500,00 que se utilizará para la construcción de viviendas. El reembolso se produce a lo largo de 8 a 10 años con una tasa de interés baja (teniendo en cuenta la inflación). Las casas son sencillas: construcciones de cuatro ambientes, hechas de *blocks* de concreto con acero reforzado y cemento, diseñadas para ser resistentes a las perturbaciones naturales. Existen diez diseños de casas, las cuales pueden ser personalizadas por las familias.

1.2.2. Construcción de casas progresivas

Las viviendas progresivas son construcciones simples de dos ambientes que se consideran como viviendas estándares que pueden ser ampliadas a lo largo de los años. Estas casas se construyen con las mismas normas y materiales de alta calidad como las casas de cuatro ambientes. Las familias reciben un crédito de \$ 3 100 que se pagará entre 4 a 6 años.

1.2.3. Mejoras habitacionales con microfinanciamiento

Las familias guatemaltecas tienen la oportunidad de recibir microfinanciamiento para mejorar sus condiciones de vida. Las opciones incluyen cambiar, arreglar, o añadir techos, puertas, ventanas, paredes y pisos de concreto, además de instalar estufas mejoradas y letrinas. El rango de las soluciones va desde \$ 175 a \$ 450.

1.2.4. Construcción de viviendas y adquisición de terrenos en colonias

Las colonias de viviendas son pequeñas comunidades que contienen desde 20 hasta 100 familias. Hábitat se encarga de la compra de la tierra, el diseño de áreas vecinales y públicas, la conexión de la comunidad a servicios básicos, y la construcción de viviendas. Las familias son capaces de comprar un lote de tierra, además de una casa, ofreciendo un medio accesible para las familias a la tierra propia. Las familias reciben un crédito por aproximadamente US \$ 6 000 a pagar en 10 a 12 años.

1.3. Descripción de las necesidades

La oficina nacional de Hábitat para la Humanidad Guatemala, con sede en la ciudad de Quetzaltenango, en la actualidad está constituida organizacionalmente por departamentos que laboran conjuntamente para realizar las tareas operativas y administrativas diarias, para lograr alcanzar los objetivos y metas que ellos han planificado. Dentro de este esquema organizacional se encuentra el Departamento de Finanzas y, más específicamente, el Área de Compras, la cual ha basado sus operaciones diarias en la utilización de software de oficina, por ejemplo Microsoft Excel, y

gestionar de alguna manera la información que ellos deben manipular de los siguientes procesos:

- Administración de inventarios
- Gestión de los costos de producción de las soluciones
- Cuentas por pagar a los proveedores
- Generación de reportes para indicadores de negocio

En cada uno de los procesos, se utiliza el software Microsoft Excel para el acceso a la información de los beneficiarios, inventario de activos, estados de cuentas, costos de soluciones y así procesarlos de forma automática o manual. Luego se genera una base de datos de información que servirá para elaborar reportes a la administración.

El procedimiento que el auxiliar efectúa en Microsoft Excel tiene muchas deficiencias inherentes al proceso actual que se realiza, las cuales podrían verse reflejadas de la siguiente manera:

- El procesamiento de la información para realizar cálculos no es completamente automatizado y el auxiliar de compras tiene que estar presente en todo el proceso para que este se realice de forma correcta.
- Existe alto riesgo que los archivos se dañen y se produzca pérdida de la información almacenada.
- Por la forma en que se almacena la información en el archivo, los valores pueden ser modificados por dolo o error y afectar la integridad de la información.
- Los reportes son generados manualmente y la información almacenada no permite realizar reportes específicos.

1.4. Priorización de las necesidades

Durante la entrevista realizada al coordinador de Administración y Finanzas de la Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala, se discutieron los siguientes puntos en función de lo que necesita actualmente Hábitat para la automatización de sus procesos y administrar su información de una forma más ordenada e integra:

- Mantener una base de datos actualizada e integra de los proveedores, afiliados, activos fijos, activos de construcción y activos de suministros.
- Administrar los egresos e ingresos a los inventarios de activos fijos.
- Administrar las cuentas por pagar a los proveedores.
- Planificación y seguimiento de los costos de una solución habitacional.

1.4.1. Diagnóstico Foda del proyecto

Se realizó el análisis Foda del proyecto:

- Fortalezas
 - El personal está capacitado para brindar la información necesaria acerca del proceso.
 - Recursos monetarios, físicos y tecnológicos están disponibles para implementar el proyecto.
 - Conocimiento de las tecnologías de desarrollo implementadas en el sistema actual.
- Debilidades
 - Falta de documentación sobre la información de los procesos, tareas y actividades.

- Problemas de comunicación de los interesados y el equipo del proyecto debido a la ubicación geográfica de los mismos.
 - Existencia de una sola persona encargada y capacitada del Departamento de TI en la organización.
 - No existe ningún tipo de licencia por parte de la institución para software de desarrollo.
 - La mayoría de procesos actuales se realizan de manera manual, por lo tanto la migración de los datos al proyecto sería costosa.
- Oportunidades
 - La propuesta tecnológica es una mejora en cuanto a la automatización de la oficina nacional Hábitat Guatemala.
 - Centralizar los datos existentes en las diferentes sedes de la organización.
 - Uso de la infraestructura tecnológica de Hábitat Guatemala para la implementación de la solución.
 - Creación de un vínculo entre la fundación y la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Amenazas
 - La cantidad de usuarios que utilicen el sistema de forma simultánea puede impactar en el rendimiento del mismo.
 - El personal de informática puede estar sobrecargado de tareas, lo que puede significar un menor tiempo de respuesta a las peticiones de cambios.
 - El sistema requiere flexibilidad para funcionar en varios ambientes, si se hace una migración en un futuro puede que no funcione correctamente en algunos de ellos.

- Problemas con la capacidad y soporte de las herramientas utilizadas debido a que estas deben ser *open-source*.
- La recolección de requerimientos puede tomar más tiempo de lo estimado.

1.5. Submódulo administrativo de control de inventario de los activos de Hábitat Guatemala

El módulo proveerá las funcionalidades para la asignación, eliminación y actualización de los activos que la institución tenga actualmente y que vaya adquiriendo, tanto para el uso interno de sus operaciones como los activos que utilizan para la construcción de las viviendas de sus beneficiarios. Este módulo será utilizado únicamente por el encargado de inventarios del Departamento de Finanzas.

- Inventario general
- Equipo asignado a un empleado

1.6. Submódulo administrativo del control de la cartera de proveedores de la institución

Este módulo proveerá la funcionalidad para la gestión de los proveedores de la empresa, también la automatización del proceso de control de las cuentas por pagar con los proveedores, ayudando a agilizar el proceso de cálculo de saldos, pagos a los proveedores y reportes de las cuentas.

- Cuentas por pagar
- ABC de proveedores

1.7. Submódulo de planificación y seguimiento del costo de una solución habitacional

Contempla la funcionalidad en el Departamento de Finanzas de los procesos que conllevan el cálculo automatizado de los insumos totales (mano de obra, materiales, insumos, fletes), en los cuales incurre la institución para construir las diferentes viviendas para sus beneficiarios, donde la herramienta captaría los datos y los procesaría para determinar cuál es la mejor propuesta de costo.

- ABC de soluciones
- Costo de una solución
- Cantidad de material para una solución

2. FASE DE TÉCNICO PROFESIONAL

En este capítulo se detalla la solución técnica del entregable para Hábitat Guatemala, detallando los elementos del sistema.

2.1. Descripción del proyecto

El sistema realizado consiste en un módulo de sistema HG ERP, desarrollando en una tecnología MVC montado en un servidor web, extrayendo información a un servidor de base de datos y comunicado con los otros módulos del sistema para envío u obtención de información.

El sistema tiene como objetivo principal brindar al Área de Finanzas las herramientas necesarias para administrar su inventario, sus cuentas por pagar y los costos de producción para las soluciones que tiene Hábitat para sus beneficiarios.

El proyecto del módulo de finanzas se divide en dos subproyectos principales de tecnológica los cuales son:

- **Aplicación web:** esta será básicamente la aplicación que correrá es un servidor de aplicaciones web, siendo el código que se programará interpretado por el servidor web y manejará las peticiones de los equipos que querrán conectarse al sistema para mostrar los formularios de las páginas en un navegador, sistema que contará con protocolos de seguridad de la información.

- Almacenamiento de base de datos: este servidor será el componente de almacenamiento del sistema, el cual tendrá la información que se irá almacenando conforme se utilice la aplicación.

2.2. Casos de uso administración de inventarios

Se detallan los casos de uso para la gestión de materiales de construcción y activos fijos del Área de Compras del Departamento de Finanzas de Hábitat Guatemala.

2.2.1. Actores

En la siguiente tabla se detallan los involucrados en el proceso del Área de Compras.

Tabla I. **Definición de los actores**

ACTORES	DESCRIPCIÓN
Persona	Colaborador, afiliados.
Receptor	Coordinador nacional de compras
HG ERP	Sistema de administración de datos que almacena y gestiona la información para el usuario

Fuente: elaboración propia.

2.2.2. Problema

A continuación se detalla la problemática que posee actualmente Hábitat Guatemala en la administración de inventarios.

Tabla II. Definición del problema

Problema	La administración de inventario es un proceso que carece de integración y organización. Existen diferentes versiones para los inventarios y en diferentes archivos que se encuentran almacenados por separado Tiene deficiencias en la consolidación de la información y en la obtención de información en forma de reportes.
Afectados	Coordinador de administración, auxiliar de compras.
Impacto	Limitantes en la administración de la información de los activos de la empresa. Esto tiene un impacto muy grande en el análisis de la información para efectos de control, así como para reportes estadísticos, ya que en algunos casos se vuelve imposible manejar los datos para proporcionar la información solicitada.
Solución	Integrar a la administración del inventario en un solo proceso. Organizar la forma en que se almacena la información de los activos de la institución. Ampliar la captura de datos agregando otros que no son registrados actualmente.

Fuente: elaboración propia.

2.2.3. Producto

A continuación se detalla la solución propuesta para resolver la problemática de la administración de inventarios.

Tabla III. Detalle del producto

Producto	Módulo de administración de inventario.
Características mínimas	Registro de inventario Inmuebles Mobiliario y equipo Materiales de construcción Equipo de cómputo
Beneficios	Integración de registro de los activos de la institución en un solo proceso. Administración del <i>stock</i> de los materiales de construcción para realizar las soluciones. Integridad en los datos del inventario.

Fuente: elaboración propia.

2.2.4. Definición de casos de uso

En las siguientes tablas se define el flujo de los casos de uso y las actividades que realiza cada actor en el proceso.

Tabla IV. Descripción caso de uso A.1, ingreso de parámetros

Nombre de caso de uso	A.1 Registrar un parámetro para un nuevo activo en el inventario.	
Requerimientos relacionados	Requerimiento A.1	
Objetivo en el contexto	Un usuario con el rol de operador financiero requiere crear un nuevo parámetro del inventario de activos.	
Precondiciones	El usuario debe proporcionar sus credenciales y seleccionar la opción "Parámetros" del menú principal.	
Condición de salida exitosa	El parámetro fue registrado y agregado al inventario.	
Condición de salida fallida	El parámetro no fue ingresado porque no cumple con los datos mínimos solicitados.	
Actor primario	Coordinador nacional de compras	
Actor secundario	HG ERP	
<i>Trigger</i>	El usuario solicita crear un nuevo parámetro.	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema agregar un nuevo parámetro.
	2	El usuario selecciona el tipo de parámetro.
	4	El usuario le agrega un nombre de nomenclatura.
	5	El usuario le agrega un código contable asociado.
	6	El usuario solicita guardar el nuevo parámetro y el sistema genera un número único.
	Paso	Acción de bifurcación.
	6.1	El sistema no valida el contenido mínimo del formulario.
	6.2	El sistema valida el contenido mínimo del formulario.

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. Descripción caso de uso A.2, actualizar Inventario

Nombre de caso de uso	A.2 Actualizar inventario	
Requerimientos relacionados	Requerimiento A.2	
Objetivo en el contexto	Un usuario con el rol de operador financiero requiere actualizar el inventario.	
Precondiciones	El usuario debe proporcionar sus credenciales y seleccionar la opción "Actualizar" del menú principal	
Condición de salida exitosa	La entrada o salida del inventario fue realizada exitosamente.	
Condición de salida fallida	La entrada o salida de registro en el inventario no fue realizado por un error en la información solicitada.	
Actor primario	Coordinador nacional de compras	
Actor secundario	HG ERP	
<i>Trigger</i>	El usuario solicita la entrada o salida de activo en el inventario.	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema ingresar una alta o baja al inventario.
	2	El usuario selecciona el código del parámetro.
	4	El usuario registra el dato de referencia y la factura de compra.
	5	El usuario agrega la fecha.
	6	El usuario selecciona el proveedor.
	7	El usuario selecciona si es un ingreso o un egreso.
	8	El usuario ingresa el precio.
	9	El usuario ingresa la cantidad.
	10	El usuario selecciona si fue al contado o al crédito.
	11	El usuario, opcionalmente, ingresa observaciones.
	12	El usuario solicita guardar la información para actualizar el inventario.
	Paso	Acción de bifurcación
	12.1	El sistema valida la actualización del inventario.
	12.2	El sistema no valida la actualización del inventario.

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. Descripción caso de uso A.3, ingresar proveedor

Nombre de caso de uso	A.3 Ingresar proveedor	
Requerimientos relacionados	Requerimiento A.3	
Objetivo en el contexto	Un usuario con el rol de operador financiero requiere ingresar un nuevo proveedor.	
Precondiciones	El usuario debe proporcionar sus credenciales y seleccionar la opción "Proveedor" del menú principal.	
Condición de salida exitosa	El proveedor fue ingresado exitosamente.	
Condición de salida fallida	El proveedor no fue ingresado exitosamente.	
Actor primario	Coordinador nacional de compras	
Actor secundario	HG ERP	
<i>Trigger</i>	El usuario solicita agregar un nuevo proveedor.	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El usuario le solicita al sistema agregar un nuevo proveedor.
	2	El usuario ingresa el nombre del proveedor.
	4	El usuario ingresa la dirección del proveedor.
	5	El usuario ingresa el teléfono del proveedor.
	6	El usuario ingresa la categoría del proveedor.
	7	El usuario solicita guardar la información del nuevo proveedor.
	Paso	Paso de bifurcación.
	7.1	El sistema valida el nuevo proveedor.
	7.2	El sistema no valida el nuevo proveedor.

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. Descripción caso de uso A.4, generar conocimiento

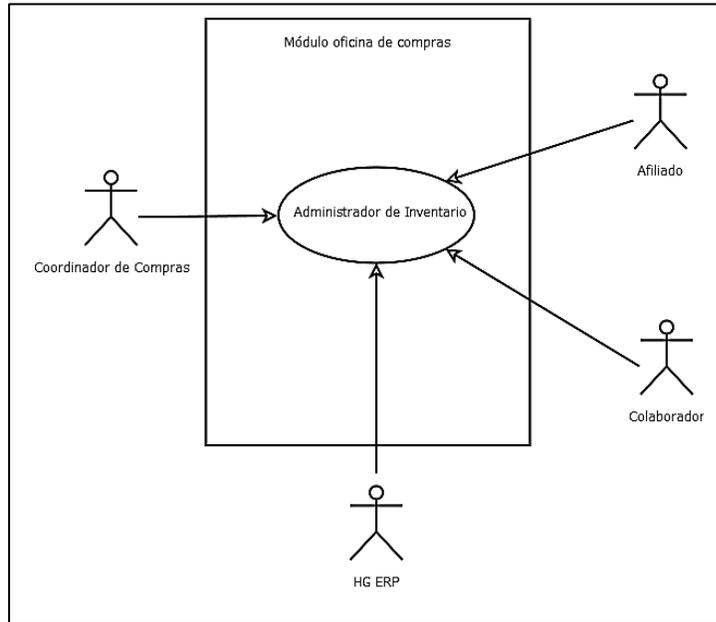
Nombre de caso de uso	A.4 Generar conocimiento	
Requerimientos relacionados	Requerimiento A.4	
Objetivo en el contexto	Un usuario con el rol de operador financiero requiere generar un conocimiento para dar de alta un activo del inventario a un empleado.	
Precondiciones	El usuario debe proporcionar sus credenciales y seleccionar la opción "Conocimientos" del menú principal.	
Condición de salida exitosa	El conocimiento fue generado exitosamente.	
Condición de salida fallida	El conocimiento fue generado exitosamente.	
Actor primario	Coordinador nacional de compras.	
Actor secundario	HG ERP	
Trigger	El usuario generar un conocimiento de entrega de activos.	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El usuario le solicita al sistema crear un nuevo conocimiento.
	2	El sistema solicita el nombre del empleado a crear el conocimiento.
	4	El usuario ingresa el nombre del activo que desea agregar al conocimiento.
	5	El usuario ingresa la cantidad.
	6	El sistema solicita si va ingresar más activos.
	7	Paso de bifurcación
	7.1	El sistema genera automáticamente el conocimiento.
	7.2	Regresa al paso 4.
	8	El usuario manda a imprimir el conocimiento.

Fuente: elaboración propia.

2.2.5. Diagramas de casos de uso administración de inventario

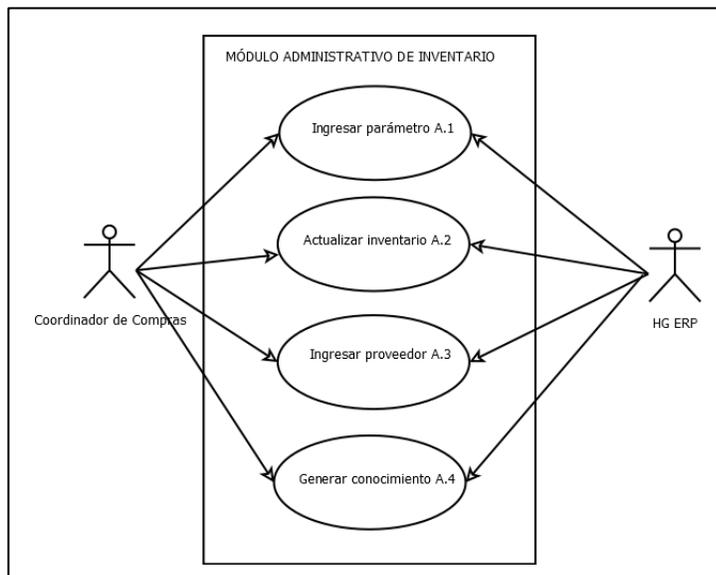
A continuación se presentan los diagramas donde se ilustra la interacción de los actores con los procesos implementados.

Figura 1. **Diagrama de caso de uso nivel 1**



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. **Diagrama de caso de uso nivel 2**



Fuente: elaboración propia.

2.3. Casos de uso administración de cartera de proveedores

Se detalla los casos de uso para la gestión de cuentas por pagar del Área de Compras del Departamento de Finanzas de Hábitat Guatemala.

2.3.1. Actores

En la siguiente tabla se detallan los involucrados en el proceso del Área de Compras.

Tabla VIII. Descripción de actores

ACTORES	DESCRIPCIÓN
Proveedor	Afiliados, empresa proveedora.
Receptor	Coordinador nacional de compras.
HG ERP	Sistema de administración de datos que almacena y gestiona la información para el usuario.

Fuente: elaboración propia.

2.3.2. Problema

A continuación se detalla la problemática que posee actualmente Hábitat Guatemala en la administración de inventarios.

Tabla IX. **Definición del problema**

Problema	La información de las cuentas por pagar de los proveedores es un proceso que carece de integridad con las demás áreas, asimismo, los pagos y vales se realizan en hojas de cálculo.
Afectados	Coordinador de administración, auxiliar de compras.
Impacto	Limitantes en el adecuado control de la cartera de los saldos de las cuentas con los proveedores. Esto tiene un impacto muy grande en el análisis de la información para efectos de control, así como para reportes estadísticos que en algunos casos se vuelve imposible de manejar los datos para proporcionar la información solicitada.
Solución	Integrar el control de la cartera de los saldos de los proveedores en un solo sistema. Automatizar el proceso del control de inventario y, por ende, actualizar a los proveedores. Capturar datos que no son registrados actualmente.

Fuente: elaboración propia.

2.3.3. **Producto**

A continuación se detalla la solución propuesta para resolver la problemática de la cartera de proveedores.

Tabla X. **Definición del producto**

Producto	Módulo de administración de la cartera de los proveedores
Características mínimas	<ul style="list-style-type: none"> • Control de saldos • Abono de saldos • Carga de saldos
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Integración de las cuentas de los proveedores en un solo sistema. • Administración del inventario de los activos entregados por cada proveedor. • Integridad en la información de los saldos.

Fuente: elaboración propia.

2.3.4. Definición de casos de uso

En las siguientes tablas se define el flujo de los casos de uso y las actividades que realizan cada actor en el proceso.

Tabla XI. Descripción caso de uso B.2, actualización de saldo

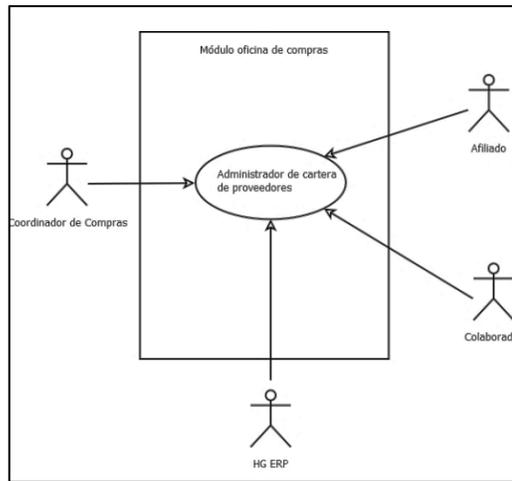
Nombre de caso de uso	B.1 Actualización del saldo	
Requerimientos relacionados	Requerimiento B.2	
Objetivo en el contexto	Un usuario con el rol de operador financiero requiere actualizar el saldo de la cuenta contable de un proveedor.	
Precondiciones	El usuario debe proporcionar sus credenciales y seleccionar la opción "Actualizar saldo" del menú principal.	
Condición de salida exitosa	El saldo fue actualizado satisfactoriamente.	
Condición de salida fallida	El saldo no fue actualizado satisfactoriamente.	
Actor primario	Coordinador nacional de compras.	
Actor secundario	HG ERP	
<i>Trigger</i>	El usuario solicita actualizar el saldo de un proveedor.	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita al sistema actualizar el saldo de la cartera de cuentas de un proveedor.
	2	El usuario ingresa el nombre del proveedor.
	4	El sistema le muestra la información del estado actual de la cuenta.
	5	El usuario selecciona la opción acreditar la cuenta.
	6	El usuario ingresa la fecha.
	7	Paso de bifurcación
	7.1	Si el usuario selecciona acreditar, debe ingresar el documento contable con el que realizó la acreditación (cheque, cheque de caja).
	7.2	Si el usuario selecciona esta opción de acreditar cuando el pago lo hizo en efectivo.
	8	El usuario ingresa la cantidad a acreditar.
	9	El usuario termina el proceso con la selección de la opción de "Actualizar cartera de proveedor".
	10	Paso de bifurcación
	10.1	El sistema actualizó la cartera satisfactoriamente.
	10.2	El sistema no actualizó la cartera satisfactoriamente.

Fuente: elaboración propia.

2.3.5. Diagramas de caso de uso cartera de proveedores

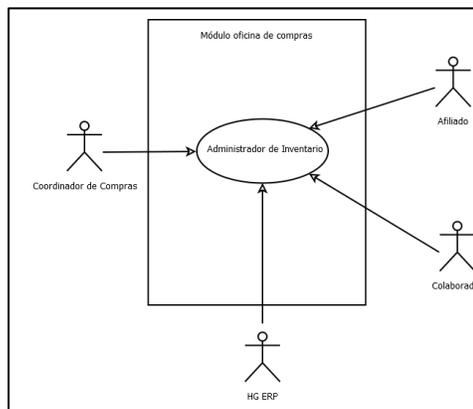
A continuación se presentan los diagramas donde se ilustra la interacción de los actores con los procesos implementados.

Figura 3. Diagrama de caso de uso nivel 1



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Diagrama de caso de uso nivel 2



Fuente: elaboración propia.

2.4. Casos de uso planificación y seguimiento del costo de las soluciones habitacionales

Se detalla los casos de la planificación y seguimiento del costo de las soluciones habitacionales del Área de Compras del Departamento de Finanzas de Hábitat Guatemala.

2.4.1. Actores

En la siguiente tabla se detalla los involucrados en el proceso del área de compras.

Tabla XII. **Descripción de actores**

ACTORES	DESCRIPCIÓN
Proveedor	Beneficiarios, inventario
Receptor	Coordinador nacional de compras
HG ERP	Sistema de administración de datos que almacena y gestiona la información para el usuario.

Fuente: elaboración propia.

2.4.2. Problema

A continuación se detalla la problemática que posee actualmente hábitat Guatemala en la planificación y seguimiento del costo de las soluciones habitacionales.

Tabla XIII. **Descripción del problema**

Problema	La planificación de una solución se realiza por medios de plantillas en hoja de cálculo, asimismo, el seguimiento se realiza en otras hojas de Excel.
Afectados	Coordinador de administración, auxiliar de compras, beneficiarios
Impacto	Limitantes en la presentación adecuada de los productos de Hábitat, así como la personalización de soluciones para cada beneficiario, administración de los materiales de construcción automático. La administración no puede llevar un seguimiento adecuado de las soluciones.
Solución	Integrar el inventario de materiales con los materiales utilizados en las soluciones. Crear soluciones preestablecidas por medio de plantillas definidas por el usuario.

Fuente: elaboración propia.

2.4.3. Producto

A continuación se detalla la solución propuesta para resolver la problemática de planificación y seguimiento del costo de las soluciones habitacionales.

Tabla XIV. **Definición del producto**

Producto	Módulo de planificación y seguimiento del costo de las soluciones habitacionales.
Características mínimas	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de plantilla • Creación de plantilla • Personalización de solución • Administración de inventario de material de construcción para cada solución
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Plantillas automatizadas • Integración con el inventario • Personalización de las soluciones

Fuente: elaboración propia.

2.4.4. Definición de casos de uso

En las siguientes tablas se define el flujo de los casos de uso y las actividades que realizan cada actor en el proceso.

Tabla XV. Descripción caso de uso C.1, creación de plantilla

Nombre de caso de uso	C.1 Creación de plantilla	
Requerimientos relacionados	Requerimiento C.1	
Objetivo en el contexto	Un usuario con el rol de Operador financiero requiere crear una plantilla para una solución	
Precondiciones	El usuario debe proporcionar sus credenciales y seleccionar la opción "Actualizar saldo" del menú principal.	
Condición de salida exitosa	La plantilla fue creada satisfactoriamente	
Condición de salida fallida	La plantilla no fue creada satisfactoriamente	
Actor primario	Coordinador nacional de compras	
Actor secundario	HG ERP	
<i>Trigger</i>	El usuario solicita crear una plantilla	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita la creación de una plantilla de una solución en Hábitat.
	2	El usuario ingresa el nombre de la plantilla.
	4	El usuario ingresa el nombre del material.
	5	El usuario ingresa la unidad métrica.
	6	El usuario ingresa la cantidad.
	7	El sistema filtra el precio unitario.
	8	Paso de bifurcación
	8.1	El usuario desea ingresar otro material de producción, paso 2.
	8.2	El usuario ya no desea ingresar otro material de producción, paso 9.
	9	El usuario guarda la nueva plantilla.
	10	Paso de bifurcación
	10.1	El sistema guarda satisfactoriamente la nueva plantilla.
	10.2	El sistema no guarda satisfactoriamente la nueva plantilla.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Descripción caso de uso C.2, asignar solución a un beneficiario**

Nombre de caso de uso	C.2 Asignar solución a un beneficiario	
Requerimientos relacionados	Requerimiento C.2	
Objetivo en el contexto	Un usuario con el rol de operador financiero requiere asignar una solución a un beneficiario.	
Precondiciones	El usuario debe proporcionar sus credenciales y seleccionar la opción "Asignar solución" del menú principal.	
Condición de salida exitosa	La solución fue asignada satisfactoriamente	
Condición de salida fallida	La solución no fue asignada satisfactoriamente	
Actor primario	Coordinador nacional de compras	
Actor secundario	HG ERP, beneficiario	
Trigger	El usuario solicita asignar plantilla a un beneficiario	
Flujo Principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita asignar una plantilla de solución al beneficiario.
	2	El usuario ingresa el nombre de la plantilla.
	4	El usuario ingresa el nombre del beneficiario.
	5	El usuario, para finalizar, selecciona la opción de enlazar solución al beneficiario.
	6	Paso de bifurcación
	6.1	El sistema no asigna la solución satisfactoriamente.
	6.2	El sistema asigna la solución satisfactoriamente.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Descripción caso de uso C.3, modificar solución de beneficiario**

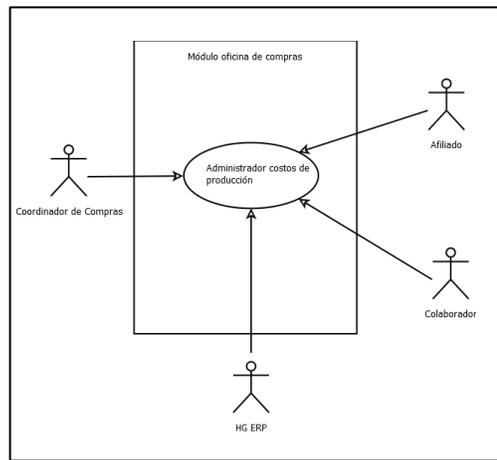
Nombre de caso de uso	C.3 Modificar solución a un beneficiario.	
Requerimientos relacionados	Requerimiento C.3	
Objetivo en el contexto	Un usuario con el rol de operador financiero requiere modificar la solución a un beneficiario.	
Precondiciones	El usuario debe proporcionar sus credenciales y seleccionar la opción "Modificar solución a beneficiario" del menú principal.	
Condición de salida exitosa	La solución fue modificada al beneficiario exitosamente	
Condición de salida fallida	La solución no fue modificada al beneficiario exitosamente	
Actor primario	Coordinador nacional de compras	
Actor secundario	HG ERP, beneficiario	
<i>Trigger</i>	El usuario solicita modificar solución al beneficiario.	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El usuario solicita modificar la solución al beneficiario.
	2	El usuario ingresa el código del beneficiario o el nombre del beneficiario.
	4	El sistema muestra la solución actual del beneficiario.
	5	El usuario agrega el nuevo material de construcción.
	6	El sistema agrega el precio automáticamente.
	7	El usuario ingresa la cantidad.
	8	Paso de bifurcación
	8.1	El usuario ingresa otro material de construcción, regresa al paso 5.
	8.2	El usuario termina de modificar la solución.
	9	El usuario termina la modificación seleccionando el botón de actualizar.
	10	El sistema actualizo la solución satisfactoriamente.
	11	El sistema no actualizo la solución satisfactoriamente.

Fuente: elaboración propia.

2.4.5. Diagramas de casos de planificación y seguimiento del costo de las soluciones habitacionales

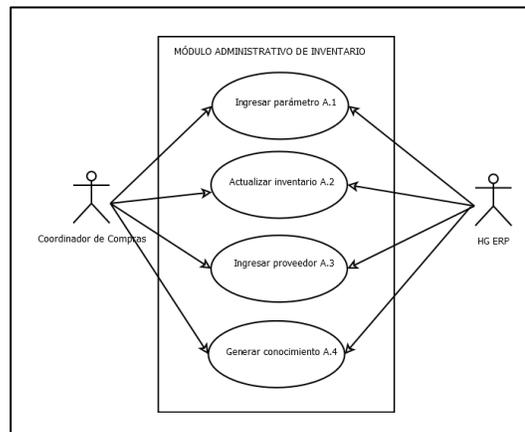
A continuación se presentan los diagramas de caso donde se ilustra la interacción de los actores con los procesos implementados.

Figura 5. Diagrama de caso de uso nivel 1



Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Diagrama de caso de uso nivel 2



Fuente: elaboración propia.

2.5. Arquitectura del software

La arquitectura del software descrita a continuación abarca tanto el diseño como la tecnología utilizada para el desarrollo de ella.

2.5.1. Java

El lenguaje Java se creó para ser usado en el paradigma de la programación orientada a objetos y la ejecución de un mismo programa en múltiples sistemas operativos. La versión que se utilizó para el desarrollo e implementación de la solución fue SDK1.7.

2.5.2. Google Cloud Datastore

Utiliza una base de datos sin esquema NoSQL administrada para almacenar datos no relacionales. Cloud Datastore ajusta la escala automáticamente según las necesidades y admite transacciones, así como consultas sólidas tipo SQL.

2.5.3. Java Servlet

El *servlet* es una clase en el lenguaje de programación Java, utilizada para ampliar las capacidades de un servidor. Aunque los *servlets* pueden responder a cualquier tipo de solicitudes, estos son utilizados comúnmente para extender las aplicaciones alojadas por servidores web, de tal manera que pueden ser vistos como *applets* de Java que se ejecutan en servidores en vez de navegadores web.

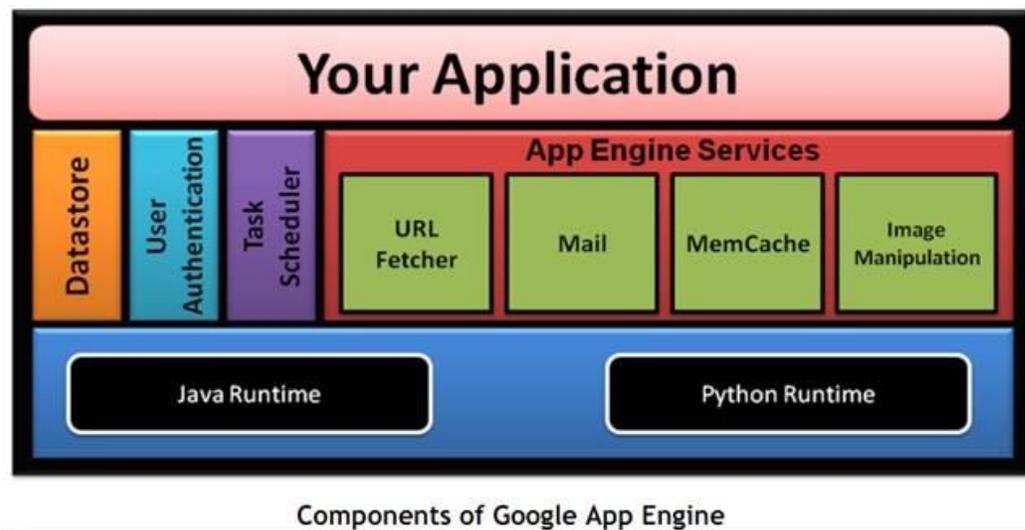
2.5.4. JDO

El API Java Data Objects (JDO) proporciona una forma estándar y sencilla de conseguir la persistencia de objetos en la tecnología Java. JDO utiliza una combinación práctica de metadatos XML y *bytecodes* mejorados para hacer más sencilla la complejidad, comparado con otras tecnologías de unión de objetos.

2.5.5. Google App Engine

Google App Engine es un servicio de alojamiento web que presta Google de forma gratuita hasta determinadas cuotas, este servicio permite ejecutar aplicaciones sobre la infraestructura de Google.

Figura 7. Arquitectura GAE

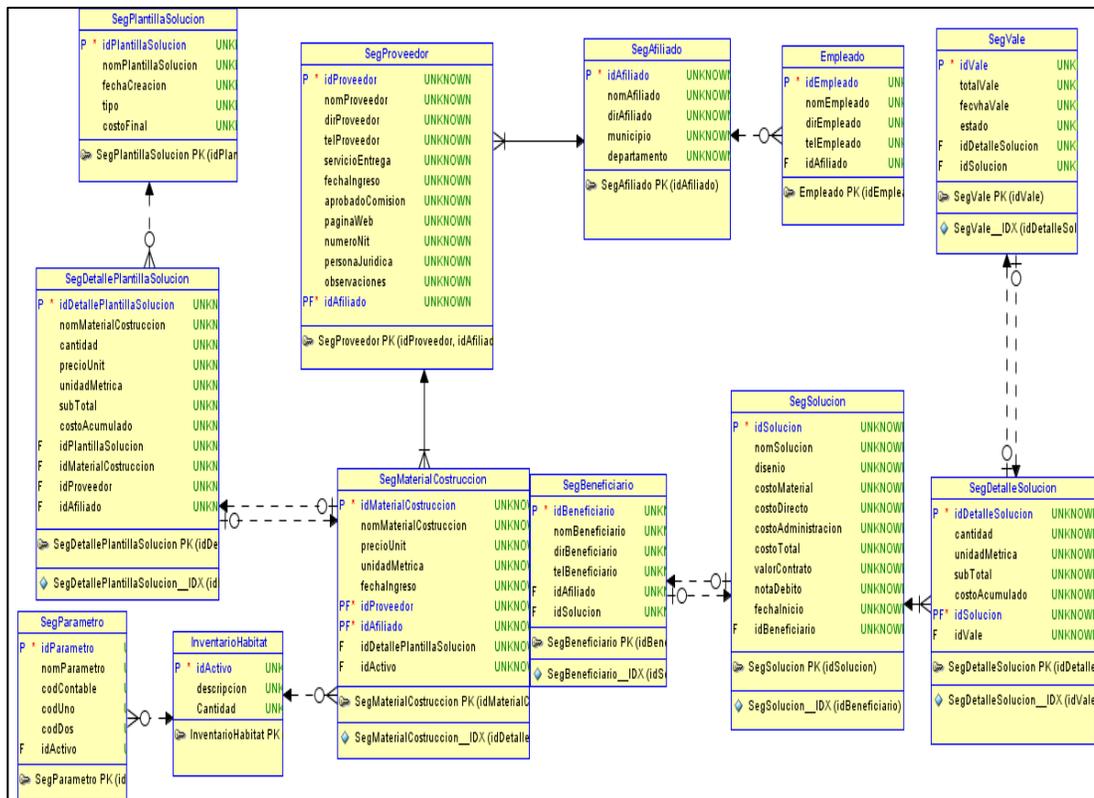


Fuente: *App Engine Services*. http://nguyducthuan.com/images/DemystifyingtheCloudChapter3_FD48/Demystifying_Google_Architect_thumb.jpg. Consulta: 23 de marzo de 2015.

2.6. Entidad relación módulo de finanzas

La vista de datos muestra cómo será almacenada la información en el *datastore* de Google, el diseño fue realizado mediante el software Data Modeler de Oracle.

Figura 8. Entidad relación módulo de finanzas



Fuente: elaboración propia.

2.6.1. Descripción de tablas y campos

A continuación se detallan las entidades, campos y relaciones para el almacenamiento de la información, específicamente para el módulo de finanzas.

2.6.1.1. Tabla de afiliados

Esta tabla posee la información de los datos generales de los diferentes afiliados y oficinas que laboran en Hábitat en los distintos municipios y departamentos.

Tabla XVIII. **SegAfiliado**

Columna	Descripción	Propiedad
idAfiliado	Llave primaria	INTEGER NOT NULL
nomAfiliado	Nombre del afiliado de Hábitat	VARCHAR2 (50) NOT NULL
dirAfiliado	Ubicación física del afiliado de Hábitat	VARCHAR2 (50) NOT NULL
Municipio	Municipio donde se ubica el Afiliado	VARCHAR2 (20) NOT NULL
Departamento	Departamento donde se ubica el Afiliado	VARCHAR2 (20) NOT NULL

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.2. Tabla de proveedores

Esta tabla posee la información de los datos generales de los diferentes proveedores que distribuyen materiales de construcción a los afiliados de Hábitat.

Tabla XIX. **SegProveedor**

Columna	Descripción	Propiedad
idProveedor	Llave primaria.	INTEGER NOT NULL
nomProveedor	Nombre del proveedor de Hábitat.	VARCHAR2 (50) NOT NULL
dirProveedor	Ubicación física del proveedor de Hábitat.	VARCHAR2 (50) NOT NULL
telProveedor	Número de teléfono del proveedor.	VARCHAR2 (8)
servicioEntrega	Identifica si el proveedor posee servicio de entrega.	BOOLEAN
fechaIngreso	Fecha en la cual se ingresa al sistema.	DATE
aprobadoComision	Identifica si el proveedor está aprobado por la comisión de Hábitat.	BOOLEAN
paginaWeb	URL de la página en internet del proveedor.	VARCHAR2 (30)
numeroNit	NIT del proveedor.	VARCHAR2 (10)
personaJuridica	Tipo de sociedad en la cual se encuentra registrada el proveedor.	VARCHAR2 (20)
Observaciones	Campo para escribir comentarios del proveedor.	VARCHAR2 (250)
IdAfiliado	Llave foránea que relaciona al proveedor con el afiliado.	INTEGER

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.3. **Tabla de beneficiario**

Esta tabla posee información de los datos generales de los beneficiarios a los que se les construye una solución.

Tabla XX. **SegBeneficiario**

Columna	Descripción	Propiedad
IdBeneficiario	Llave primaria.	INTEGER NOT NULL
nomBeneficiario	Nombre del beneficiario de Hábitat.	VARCHAR2 (50) NOT NULL
dirBeneficiario	Ubicación física del beneficiario de Hábitat.	VARCHAR2 (50) NOT NULL
telBeneficiario	Número de teléfono del beneficiario.	VARCHAR2 (8)
idAfiliado	Llave foránea que relaciona al beneficiario con su afiliado.	INTEGER
idSolucion	Llave foránea que relaciona al beneficiario con su solución en construcción.	INTEGER

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.4. **Tabla de materiales de construcción**

Esta tabla posee los datos de los materiales de construcción utilizados en las soluciones que ofrece Hábitat a sus beneficiarios.

Tabla XXI. **SegMaterialCostruccion**

Columna	Descripción	Propiedad
IdMaterialCostruccion	Llave primaria.	INTEGER NOT NULL
nomMaterialCostruccion	Nombre del material de construcción.	VARCHAR2 (50) NOT NULL
precioUnit	Precio unitario del material de construcción.	DOUBLE NOT NULL
unidadMetrica	Unidad métrica en la que se presenta el material.	VARCHAR2 (20)
fechaIngreso	Fecha en la que fue agregada el material.	DATE
idProveedor	Llave foránea que relaciona el material con su proveedor.	INTEGER
idAfiliado	Llave foránea que relaciona el afiliado con el material de construcción.	INTEGER
idDetallePlantillaSolucion	Llave foránea que relaciona las plantillas de las soluciones con el material.	INTEGER
idActivo	Llave foránea que relaciona el inventario con el material de construcción.	INTEGER

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.5. Tabla de plantillas de soluciones

Esta tabla posee las plantillas donde se almacenan los diferentes tipos de soluciones que ofrece Hábitat a sus beneficiarios.

Tabla XXII. **SegPlantillaSolucion**

Columna	Descripción	Propiedad
IdPlantillaSolucion	Llave primaria.	INTEGER NOT NULL
nomPlantillaSolucion	Nombre de la plantilla de la solución ofrecida a un beneficiario de un afiliado.	VARCHAR2 (30) NOT NULL
fechaCreacion	Fecha de creación de la plantilla.	DATE NOT NULL
tipo	Categoría o tipo de solución que ofrece Hábitat.	VARCHAR2 (20)
costoFinal	Costo total de la plantilla de acuerdo a los materiales que llevara la solución.	DOUBLE

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.6. Tabla del detalle de la plantilla de una solución

Esta tabla posee el detalle de los materiales de construcción y el costo administrativo de una solución propuesta por Hábitat a sus beneficiarios.

Tabla XXIII. **SegDetallePlantillaSolucion**

Columna	Descripción	Propiedad
IdDetallePlantillaSolucion	Llave primaria.	INTEGER NOT NULL
nomMaterialCostruccion	Nombre del material de construcción.	VARCHAR2 (50) NOT NULL
cantidad	Cantidad de unidades utilizadas del material de construcción.	INTEGER
precioUnit	Precio unitario del material de construcción.	DOUBLE
unidadMetrica	Unidad métrica en la que se presenta el material.	VARCHAR2 (20)

Continuación de la tabla XXIII.

Subtotal	Cálculo de la cantidad por el precio unitario.	DOUBLE
costoAcumulado	Sumatoria del subtotal de los materiales.	DOUBLE
idPlantillaSolucion	Llave foránea que relaciona el detalle con la plantilla.	INTEGER
idMaterialCostruccion	Llave foránea que relaciona el material de construcción con el detalle de la solución.	INTEGER
idProveedor	Llave foránea que relaciona el proveedor con el material de construcción utilizado en el la plantilla.	INTEGER
idAfiliado	Llave foránea que relaciona el afiliado con la plantilla.	INTEGER

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.7. Tabla de parámetros

Esta tabla posee los datos de la clasificación de los activos que se manejan en Hábitat.

Tabla XXIV. **SegParametro**

Columna	Descripción	Propiedad
IdParametro	Llave primaria.	INTEGER NOT NULL
nomParametro	Nombre del parámetro u clasificación del activo.	VARCHAR2 (40) NOT NULL
codContable	Código contable que se le da al parámetro.	INTEGER
codUno	Subcódigo que identifica a un grupo de activos.	INTEGER
codDos	Subcódigo que identifica a un grupo de activos.	INTEGER
idActivo	Llave foránea que relaciona un material de construcción con el parámetro.	

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.8. Tabla de inventario de Hábitat

Esta tabla posee el conjunto de activos fijos o de construcción de acuerdo a la clasificación contable.

Tabla XXV. **SegInventarioHabitat**

Columna	Descripción	Propiedad
IdActivo	Llave primaria	INTEGER NOT NULL
descripcion	Nombre del activo o de construcción	VARCHAR2 (40) NOT NULL
Cantidad	Cantidad de activos fijos o de construcción	INTEGER

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.9. Tabla de soluciones

Esta tabla posee la información de la solución otorgada a un beneficiario administrado por un afiliado que pertenece a Hábitat.

Tabla XXVI. **SegSolucion**

Columna	Descripción	Propiedad
IdSolucion	Llave primaria.	INTEGER NOT NULL
nomSolucion	Nombre de la solución dada a un beneficiario de un afiliado.	VARCHAR2 (30) NOT NULL
disenio	Tipo de solución otorgada.	VARCHAR2 (20) NOT NULL
costoMaterial	Costo total por el material utilizado en la solución.	DOUBLE
costoDirecto	Costo total por pago de fletes, albañil, entre otros.	DOUBLE
costoAdministracion	Costo total administrativo por la solución.	DOUBLE
costoTotal	Costo total de la solución.	DOUBLE
valorContrato	Cantidad con la que se estableció el contrato.	DOUBLE
notaDebito	Número de contrato que se estableció con el beneficiario.	VARCHAR2 (10) NOT NULL
fechaInicio	Fecha en la que se dio inicio a la solución.	DATE

Continuación de la tabla XXVI.

idBeneficiario	Llave foránea que relaciona la solución con su respectivo beneficiario.	INTEGER
----------------	---	---------

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.10. Tabla del detalle de una solución

Esta tabla posee el detalle de los materiales de construcción que van a ser utilizados en la solución otorgada a los beneficiarios de los afiliados de Hábitat.

Tabla XXVII. **SegDetalleSolucion**

Columna	Descripción	Propiedad
IdDetalleSolucion	Llave primaria	INTEGER NOT NULL
cantidad	Cantidad de unidades utilizadas del material de construcción.	INTEGER
unidadMetrica	Unidad métrica en la que se presenta el material.	INTEGER
subtotal	Cálculo de la cantidad por el precio unitario obtenido directamente del material de construcción.	DOUBLE
costoAcumulado	Sumatoria del subtotal de los materiales	DOUBLE
idSolucion	Llave foránea que relaciona el detalle con su respectiva solución.	INTEGER
idVale	Llave foránea que relaciona la solución con los vales por pagar a los proveedores por el material de construcción.	INTEGER

Fuente: elaboración propia.

2.6.1.11. Tabla de vales

Esta tabla posee la información de los vales que el proveedor otorga a Hábitat por el material de construcción de una solución, los cuales son otorgados al crédito.

Tabla XXVIII. **SegVale**

Columna	Descripción	Propiedad
IdVale	Llave primaria.	INTEGER NOT NULL
totalVale	Cantidad total de dinero por los materiales de construcción dados por el vale.	DOUBLE
fechaVale	Fecha de creación del vale.	DATE
estado	Valor de activo o desactivado en el que puede estar el vale.	BOOLEAN
idDetalleSolucion	Llave foránea que relaciona al vale con el material de construcción otorgado por dicho vale.	INTEGER
idSolucion	Llave foránea que relaciona el vale con su respectiva solución.	INTEGER

Fuente: elaboración propia.

2.7. Costo del proyecto

La siguiente tabla muestra el costo de las actividades que desarrolló el estudiante del programa de EPS, con la premisa que la solución e implementación duraron 6 meses en desarrollarse.

Tabla XXIX. **Costo del proyecto**

Recursos	Cantidad	Costo Unitario	Total
Sueldo de Epesista	6	Q 7 000,00	Q 42 000,00
Energía eléctrica	6	Q 110,00	Q 660,00
Transporte	120	Q 2,00	Q 240,00
Toma de requerimientos	10	Q 900,00	Q 9 000,00
Análisis y diseño	50	Q 500,00	Q 25 000,00
Desarrollo	110	Q 500,00	Q 55 000,00
Pruebas	4	Q 900,00	Q 3 600,00
Instalación en producción	2	Q 1 500,00	Q 3 000,00
Mantenimiento	2	Q 900,00	Q 1 800,00
Capacitación	10	Q 500,00	Q 5 000,00
Documentación impresa	500 hojas	Q 0,25	Q 125,00
			Total: Q 145 425,00

Fuente: elaboración propia.

2.8. **Beneficios del proyecto**

Los beneficios que se obtuvieron en la Fundación Hábitat para la Humanidad Guatemala, luego de la implementación del sistema HG ERP, son los siguientes:

- Administración de las soluciones otorgadas por los diferentes afiliados a los beneficiarios.
- Automatización de cálculos para los costos de producción para las soluciones que otorga Hábitat.
- Administración centralizada en el sistema HG ERP de sus proveedores y cuentas por pagar.
- Otorgamiento de reportes que ayudan a la administración en la toma de decisiones.

3. FASE DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

A continuación se dará a conocer la metodología utilizada para la capacitación y enseñanza del módulo de finanzas del sistema HG ERP para Hábitat de la Humanidad Guatemala.

3.1. Capacitación propuesta

Las capacitaciones se dieron durante 2 semanas a los usuarios del Área de Compras de la Oficina Nacional de Hábitat Guatemala. Se obtuvo una respuesta positiva por parte de los usuarios y una correcta aceptación del nuevo software, adquiriendo la retroalimentación requerida. El enfoque de la capacitación fue para el personal que tiene un puesto fijo.

3.2. Material elaborado

En las siguientes secciones se describirá el material elaborado para dar capacitación y enseñanza de las funcionalidades del módulo de finanzas.

3.2.1. Inicio de sesión

En la figura 9 se observa el diseño del inicio de sesión, donde se solicita a los usuarios sus credenciales.

Figura 9. Inicio de sesión



Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Menú módulo de finanzas

Las opciones para el módulo de finanzas permiten a los usuarios administrar los beneficiarios, soluciones, inventarios, afiliados y proveedores.

Figura 10. Menú módulo de finanzas



Fuente: elaboración propia.

3.2.3. Administrador afiliado

En la figura 11 se observa el formulario para la administración de los afiliados de Hábitat Guatemala, en este formulario se pueden hacer altas, bajas o modificaciones a los afiliados.

Figura 11. Formulario administrador afiliado

Select	Codigo Afiliado	Nombre Afiliado	Dirección AL	Municipio	Departamento	Boton	Eliminar Afiliado
<input type="checkbox"/>	5639445604728832	Afiliado Xela	Xela	Quezgo	Quezgo	Modificar	

Fuente: elaboración propia.

3.2.4. Administrador proveedor

En la figura 12 se observa el formulario para ingresar un nuevo proveedor de materiales de construcción para Hábitat Guatemala, en este formulario se pueden dar de alta con los datos principales del proveedor.

Figura 12. **Formulario administrador proveedores**

Fuente: elaboración propia.

3.2.5. Administración material de construcción

En la figura 13 se observa el formulario para administrar los materiales de construcción que ofrece cada proveedor para las soluciones que otorga Hábitat Guatemala, en este formulario se pueden ingresar, egresar y modificar los materiales de construcción.

Figura 13. **Formulario material de construcción**

Select	Codigo Material	Nombre Material	Precio Unitario	Unidad Medida	Fecha Ingreso	Boton
<input type="checkbox"/>	5629499534213120	MAT 1	10.5	UNIDAD	13-11-2014	Modificar
<input type="checkbox"/>	5707702298738688	MAT 3	10.5	UNIDAD	13-11-2014	Modificar
<input type="checkbox"/>	5629499534213120	MAT 2	10.5	UNIDAD	13-11-2014	Modificar

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Se facilitó el mantenimiento de entradas y salidas del inventario de materiales de construcción, unificando la información del material con su proveedor, lo que genera una base de datos que apoya a la administración en la planificación de las soluciones habitacionales de acuerdo a la mejor propuesta económica.
2. Se automatizó la generación de vales para solicitar material de construcción a un proveedor para una solución habitacional aprobada, realizando, al mismo tiempo, la carga del valor del vale a la cuenta por pagar al proveedor. Esto facilita al Área de Compras la verificación del saldo, en tiempo real, de las cuentas por pagar a los proveedores y realizar el registro dentro del módulo de los abonos a dichos vales.
3. La implementación de soluciones preestablecidas por medio de plantillas agiliza el proceso de planificación de la construcción de una solución, pasado el proceso de planificación, se puede llevar un seguimiento del avance de la construcción de la solución, brindando al Área de Compras el tiempo de duración de la construcción de la solución.
4. La asignación de los activos fijos, con la implementación del uso de tarjetas de responsabilidad, mantiene actualizada la ubicación del activo y bajo qué empleado está a cargo, facilitando el manejo si existe algún cambio, ya sea por baja del activo o por cambio de responsable.

RECOMENDACIONES

1. A la Facultad de Ingeniería: seguir apoyando a instituciones como Hábitat Guatemala que buscan solucionar los problemas sociales de Guatemala por medio de programas de vivienda que mejoran la vida de las personas y que, por falta de recursos, no pueden automatizar sus procesos y así llegar más rápido a lograr la visión social.
2. A la Universidad San Carlos de Guatemala: crear convenios para la vinculación de estudiantes con instituciones no lucrativas para realizar su Ejercicio Profesional Supervisado y beneficiar a la sociedad guatemalteca.
3. A la unidad de EPS de la Facultad Ingeniería: dar seguimiento a este proyecto de EPS, en la implementación de más módulos para la automatización de otras áreas de Hábitat Guatemala.
4. A Hábitat Guatemala: completar la integración de este proyecto de sistemas con los afiliados a su cargo, para brindar un mejor servicio a los guatemaltecos.

BIBLIOGRAFÍA

1. *GWT documentación.* [en línea]. <<http://www.gwtproject.org/javadoc/latest/>>. [Consulta: 14 de abril de 2014].
2. *Hábitat para la Humanidad Guatemala.* [en línea]. <<https://www.habitatguate.org/>>. [Consulta: 16 de julio de 2014].
3. *JDO documentación.* [en línea]. <<https://db.apache.org/jdo/javadoc.html>>. [Consulta: 14 de abril de 2014].
4. *JDO tutorial.* [en línea]. <<http://db.apache.org/ojb/docu/tutorials/jdo-tutorial.html>>. [Consulta: 14 de abril de 2014].

