



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

**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PROCESOS INTERNOS EBRAX A
DESARROLLARSE EN AIESEC, USAC, GUATEMALA**

Enio Alberto de León Ramírez

Asesorado por el Ing. Gustavo Adolfo Alvarado Villatoro

Guatemala, noviembre de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PROCESOS INTERNOS EBRAX A
DESARROLLARSE EN AIESEC, USAC, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

ENIO ALBERTO DE LEON RAMIREZ

ASESORADO POR EL ING. GUSTAVO ADOLFO ALVARADO VILLATORO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda Ramírez
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

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:

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PROCESOS INTERNOS EBRAX A DESARROLLARSE EN AIESEC, USAC, GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 5 de mayo de 2011.



Enio Alberto de León Ramírez

Guatemala, 30 de Enero de 2012

Inga. Norma Iliana Sarmiento Zeceña de Serrano

Directora de la unidad de EPS

Facultad de Ingeniería

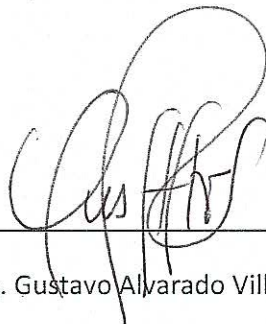
Presente.

Estimada Ingeniera:

Por medio de la presente hago constar he realizado la revisión y guiado al estudiante **Enio Alberto de León Ramírez** quien se identifica con el número de carnet universitario **200512084** en el asesoramiento del Ejercicio Profesional Supervisado titulado "**Sistema Integrado de Gestión de Procesos Internos Ebrax a desarrollarse en AIESEC, USAC, Guatemala**" dando el visto bueno en la culminación del trabajo validando los temas recopilados y verificando la validez del mismo.

Sin otro particular me despido.

Muy atentamente,



Gustavo A. Alvarado Villatoro
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS
COLEGIADO No. 8070

Ing. Gustavo Alvarado Villatoro

Colegiado # 8070



Guatemala, 11 de septiembre de 2012.
REF.EPS.DOC.1225.09.2012.

Inga. Sigríd Alitza Calderón de León
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Ingeniera Calderón de León.

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, **Enio Alberto de León Ramírez** Carné No. **200512084** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PROCESOS INTERNOS EBRAX A DESARROLLARSE EN AIESEC, USAC, 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 Avila Pesquera de Medinilla
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA





Guatemala, 11 de septiembre de 2012.
REF.EPS.D.728.09.2012.

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 **“SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PROCESOS INTERNOS EBRAX A DESARROLLARSE EN AIESEC, USAC, GUATEMALA”**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Enio Alberto de León Ramírez** carné No. **200512084** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Gustavo Alvarado Villatoro y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

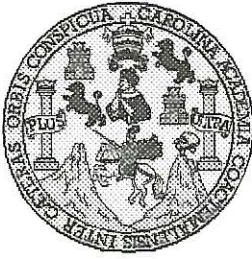
Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
“Id y Enseñad a Todos”


Inga. Sigrid Aliza Calderón de León
Directora Unidad de EPS
DIRECCION
Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS
Facultad de Ingeniería

SACdL/ra



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

Guatemala, 19 de Septiembre de 2012

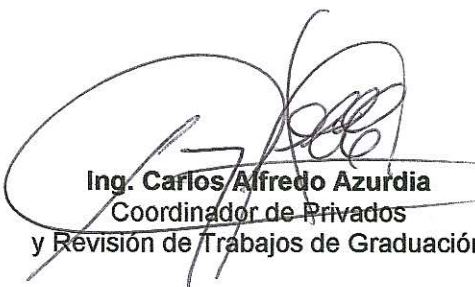
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Turk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **ENIO ALBERTO DE LEÓN RAMÍREZ**, carné **2005-12084**, titulado: **"SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PROCESOS INTERNOS EBRAX A DESARROLLARSE EN AIESEC, USAC, 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



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

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*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 titulado **“SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PROCESOS INTERNOS EBRAX A DESARROLLARSE EN AIESEC, USAC, GUATEMALA”**, presentado por el estudiante ENIO ALBERTO DE LEÓN RAMÍREZ, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 22 de noviembre 2012

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 623 .2012

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: **SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PROCESOS INTERNOS EBRAX A DESARROLLARSE EN AIESEC, USAC, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Enio Alberto de León Ramírez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 26 de noviembre de 2012.

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser la luz que me ha guiado y llenarme de bendiciones en el transcurso de mi vida.
- Mis padres** Enio de León y Floridalma Ramírez por todo su amor, sabiduría, esfuerzo y sacrificio que dedicaron en cada momento de mi preparación, enseñándome a encarar la adversidad con una actitud positiva, aprovechar las oportunidades con convicción y brindarme siempre las mejores condiciones posibles para haber cumplido esta meta.
- Mis hermanos** Jorge, Karla y Fabiola De León por estar presentes en cada momento, por su apoyo incondicional y ser siempre ejemplo de éxito tanto profesional como personal que me inspiraron en el transcurrir de este tiempo.
- Mis abuelos** En especial a mi abuela Natalia Barrios por su cariño y enseñanzas.
- Mis sobrinos** Adriana, Jorge, Diego De León y Lourdes Álvarez por ser esas personas que irradian felicidad y alegría cada día.

Mis amigos

Por compartir tantos buenos momentos, muchas enseñanzas pero sobre todo por su valiosa amistad. En especial a Héctor Alvarado, Gerardo García, Julio Santizo, Javier Hernández, Alexander Bolaños, Sergio Mazariegos, Edwin Nájera, Mario Quiroa, Ronald Catún, Carlos Solórzano, Omar Meza, Luis Estrada, Maylin Villagrán, Jose Casasola, Julio Chalí.

**Mis tíos, tías,
primos y primas**

Por estar siempre pendientes de mí y brindarme su cariño especial en cada momento.

**Mis amigos de
AIESEC
Guatemala**

Por haberme ayudado a realizar mi intercambio estudiantil en especial a Dulce Romero, Williams Álvarez y Andrés Sandoval un gran equipo propulsor de la diversidad cultural siendo líderes consientes en el contexto global.

**Mis amigos de
AIESEC Brasil**

Por compartir nuevas experiencias, momentos alegres y crear un impacto positivo en la sociedad, en especial a los practicantes y el comité AIESEC ITA.

Mi asesor

Gustavo Alvarado Villatoro, por su efectivo apoyo a lo largo de la realización del trabajo de graduación.

Los ingenieros

Murphy Paiz, Marlon Pérez Türk y Floriza Ávila por brindar siempre el apoyo institucional necesario para disponer de más oportunidades internacionales para los estudiantes, por su ayuda y disponibilidad en la realización de mi Ejercicio Profesional Supervisado.

**Colegio Salesiano
Don Bosco**

Por haber sentado las bases para mi éxito académico y enseñarme a ser un buen cristiano y honrado ciudadano.

**Facultad de
Ingeniería**

Por brindarme los conocimientos que me llevaron a una superación personal en la cual me formé como profesional.

Empresa Ebrax

Por abrir sus puertas al programa de intercambios de AIESEC y haber tenido siempre la mejor atención en mi estancia en São José Dos Campos, con especial cariño Ing. Eloy Graminho, Ing. Daniel Graminho y Licda. Jordana Cunha.

Familias

Villagrán Paiz, Hernández Méndez, Santizo Ochoa, López Montiel, Casasola Reyes y Alfredo Rodríguez, por su valioso apoyo, porque sus puertas siempre estuvieron abiertas cuando más lo necesitaba.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS.....	IX
GLOSARIO.....	XI
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. AIESEC.....	1
1.1.1. AIESEC USAC	1
1.1.2. Condiciones de intercambio.....	2
1.1.2.1. Ubicación física del alojamiento	2
1.1.2.2. Capacitaciones	3
1.1.2.3. Trabajo remoto y reuniones	4
1.1.2.4. Medios de transporte/entrada-salida	5
1.2. Ebrax Indústria e Comércio	5
1.2.1. Histórico	5
1.2.2. Sector de actividades	6
1.2.2.1. Generación de productos (industria)	6
1.2.2.2. Servicios (bancos)	6
1.2.3. Estructura organizacional	6
2. DESCRIPCIÓN Y MODELADO DEL NEGOCIO.....	9
2.1. Antecedentes	9
2.1.1. BPM ingreso de material	10

2.1.2.	BPM egreso de producto.....	11
2.1.3.	BPM registro de producto.....	12
2.2.	Resultados.....	12
2.2.1.	Implementación de los procesos	14
2.2.1.1.	Ingreso de material.....	14
2.2.1.2.	Egreso de material	14
2.2.1.3.	Registro de productos	15
3.	IMPLEMENTACIÓN DE ARQUITECTURA	17
3.1.	Histórico.....	17
3.1.1.	Herramientas de software y hardware utilizadas	17
3.1.2.	Equipo utilizado.....	17
3.2.	Servidores	18
3.2.1.	Servidor central de datos	18
3.2.2.	Servidor SIGEPROIN.....	20
3.3.	Red de computadoras.....	21
3.3.1.	Seguridad.....	22
3.4.	Análisis de riesgos	23
3.4.1.	Análisis cualitativo.....	24
3.4.2.	Acciones preventivas para evitar riesgos	28
3.4.2.1.	Plan de respaldo	29
3.4.2.2.	Plan de cámaras de seguridad	31
3.4.3.	Tratamiento de riesgos.....	32
4.	PROYECTO WEB.....	37
4.1.	Fundamentos.....	37
4.1.1.	Objetivos.....	37
4.1.1.1	Objetivos generales.....	37
4.1.1.2	Objetivos específicos.....	38

4.2.	Análisis de requerimientos	39
4.2.1.	Resultados del análisis de requerimientos	39
4.2.2.	Prototipos	40
4.2.2.1.	Resultados de presentación de prototipos	45
4.3.	Diseño del sistema	45
4.3.1.	Bosquejos de funcionamiento y control de materiales-productos	45
4.3.2.	Diagrama de entidad relación	48
4.4.	Desarrollo de software.....	50
4.4.1.	Desarrollo	50
4.4.2.	GUI	51
4.4.2.1.	Cascading Style Sheets (CSS)	51
4.4.3.	Ajax Control Toolkit 3.0 (ACT 3.0).....	52
4.4.4.	Estructura de red utilizada	52
4.4.5.	Conexión con base de datos	53
4.4.5.1.	Seguimiento de la secuencia de conexión	54
4.4.6.	Roles y permisos	55
4.4.7.	Consultas e instrucciones SQL	56
4.4.8.	Herramientas utilizadas	58
4.4.9.	Master pages.....	59
4.4.9.1.	Master page inicio	59
4.4.9.2.	Master page intranet	60
4.4.9.3.	Master page reporte.....	60
4.4.10.	Configuración	61
4.4.10.1.	Archivo general de configuración (web.config)	61
4.4.10.2.	Mapa de sitio (web.sitemap)	62

4.4.11.	Clases	63
4.4.11.1.	E-mail	63
4.4.11.2.	Nodos	63
4.4.11.3.	Altas Bajas Cambios (ABC) y Control (Co)	64
4.4.12.	Controles	64
4.4.13.	JavaScript	66
4.4.13.1.	Mensajes emergentes	66
4.4.13.2.	Confirmación de acciones	66
4.4.14.	Errores	66
4.4.15.	Metodología	67
4.4.15.1.	Fases	68
4.4.15.2.	Módulos	68
4.4.16.	Control de solicitud	71
4.4.16.1.	Solicitud de material/componente	71
5.	RESULTADOS	75
	CONCLUSIONES	77
	RECOMENDACIONES	79
	BIBLIOGRAFÍA	81
	APÉNDICES	83

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación física de la vivienda.....	3
2.	Ubicación física de la empresa.....	4
3.	Diagrama organizacional Ebrax.....	7
4.	BPM ingreso de material.....	10
5.	BPM egreso del producto.....	11
6.	BPM registro de producto.....	12
7.	Diagrama de arquitectura física implementada.....	22
8.	Circuito de cámaras de seguridad instalado.....	32
9.	Prototipo de página inicial.....	40
10.	Prototipo de contacto con la empresa.....	41
11.	Prototipo de solicitud de material.....	42
12.	Prototipo de ingreso de datos.....	42
13.	Prototipo de validaciones.....	43
14.	Prototipo de mensaje emergente.....	43
15.	Prototipo detalle de datos de soporte.....	44
16.	Prototipo de edición de datos.....	44
17.	Definición gráfica de productos Ebrax.....	46
18.	Descripción gráfica de estructuración de componentes.....	46
19.	Descripción gráfica de estructuración de kits Ebrax.....	47
20.	Flujo de control de solicitud interna.....	47
21.	Diagrama E-R sistema Web SIGEPROIN.....	49
22.	Utilización de calendar extender versión 3.0.....	52
23.	Diagrama de estructura de red implementado.....	53

24.	Análisis de conexión y acceso de información a la base de datos desde la aplicación.....	55
25.	Visualización de página inicial de aplicación con master page inicio.....	59
26.	Visualización de página inicial de aplicación con master page intranet.....	60
27.	Visualización de página inicial de aplicación con master page reporte.....	61
28.	Representación gráfica del mapa de sitio.....	62
29.	Demostración del control filtro de solicitud.....	65
30.	Demostración del control material componente.....	65
31.	Página inicio.....	69
32.	Página de galería.....	70
33.	Página de información.....	70
34.	Página contacto Ebrax.....	71
35.	Página de solicitud de material.....	72
36.	Página de ingreso de material.....	72
37.	Página ingreso de componente.....	73
38.	Página de edición de componente.....	73
39.	Capacitaciones de usuarios.....	76

TABLAS

I.	Definición de roles y asignación de labores.....	13
II.	Posibles riesgos y áreas de impacto.....	24
III.	Medidas cualitativas de consecuencia impacto.....	25
IV.	Medidas cualitativas de probabilidad.....	26
V.	Riesgos en el área de hardware.....	26

VI.	Riesgos en el área de software.....	27
VII.	Riesgos en el área de datos.....	27
VIII.	Riesgos en el área de suministros eléctricos.....	28
IX.	Riesgos en el área de suministro de Internet.....	28
X.	Backups realizados.....	30
XI.	Riesgos en el área de hardware.....	33
XII.	Riesgos en el área de software.....	33
XIII.	Riesgos en el área de datos.....	34
XIV.	Riesgos en el área de suministros eléctricos.....	34
XV.	Riesgos en el área de suministro de Internet.....	35
XVI.	Rol definido dentro del sistema.....	56
XVII.	Información general de herramientas utilizadas y versiones.....	58

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
@	Arroba
%	Porcentaje

GLOSARIO

AIESEC	AIESEC es una organización global, apolítica, sin ánimo de lucro, manejada por estudiantes y recién graduados de instituciones de grado superior que ofrece más de 8 500 prácticas profesionales en el extranjero, permite a sus más de 45 000 miembros descubrir y desarrollar el potencial de liderazgo para que impacten positivamente en la sociedad.
Antiskimming	Dispositivo electrónico creado por la empresa Ebrax el cual tiene como objetivo primordial, evitar la clonación de tarjetas de crédito o débito en los cajeros automáticos.
Case	Estructura rectangular de metal y plástico, es la cubierta externa de una computadora. Por dentro está diseñada para sostener la tarjeta madre, las unidades discos y las tarjetas de expansión.
Clase	En la programación orientada a objetos, una clase es una construcción que se utiliza como un modelo (o plantilla) para crear objetos de esa clase. Este modelo describe el estado y el comportamiento que todos los objetos de la clase comparten.

CSS	Hojas de estilo en cascada (por sus siglas en inglés Cascading Style Sheets). Lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML).
DHCP	Por sus siglas en inglés Dynamic Host Configuration Protocol (Protocolo de configuración dinámica de host). Protocolo de red que permite a los nodos de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente.
Diagrama de clases	Tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos.
Disco duro	También llamado disco rígido. Dispositivo no volátil, que conserva la información aun con la pérdida de energía, que emplea un sistema de grabación magnética digital.
Ebrax	Nombre de empresa de tecnología ubicada en São José Dos Campos Brasil, cuya labor principal es proporcionar soluciones tecnológicas de seguridad bancaria, creadas a la medida con el objetivo de evitar la clonación de tarjetas de crédito/débito y robo en los cajeros automáticos.

Firewall	Software o hardware que limita el acceso a un sitio web, una red o una computadora.
Hardware	Corresponde a todas las partes físicas y tangibles de una computadora.
Método	En la programación orientada a objetos, es una subrutina asociada exclusivamente a una clase o a un objeto.
RAM	Por sus siglas en inglés random-access memory (Memoria de acceso aleatorio). Memoria desde donde el procesador recibe las instrucciones y guarda los resultados.
Servidor	Computadora que, formando parte de una red, provee servicios a otras computadoras denominadas clientes.
Sistema Operativo	Acrónimo SO. Es un software que actúa de interfaz entre los dispositivos de hardware y los programas usados por el usuario para utilizar un computador.
Software	Equipamiento lógico o soporte lógico de una computadora digital; comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas.

Switch

Dispositivo capaz de enlazar físicamente varias computadoras de forma activa, enviando los datos exclusivamente al ordenador al que van destinados.

Tarjeta de red

Tarjeta de expansión que permite a un dispositivo acceder a una red y compartir recursos entre dos o más equipos.

XML

Siglas en inglés de Extensible Markup Language (lenguaje de marcas extensible). Metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C).

RESUMEN

La empresa Ebrax Indústria e Comércio tiene como objetivo principal proporcionar soluciones tecnológicas de seguridad creadas a la medida para evitar la clonación de tarjetas bancarias, por lo cual necesitó el apoyo de una plataforma tecnológica que contara con una interfaz completa, capaz de permitir el control de información en los procesos internos del negocio tales como la gestión administrativa, productos, materiales, inventario, reportes, servicios y personal, por lo cual se emprende el proyecto Sistema Integrado de Gestión de Procesos Internos Ebrax (SIGEPROIN).

El proyecto SIGEPROIN tiene como objetivo optimizar el control y seguimiento de la información en la creación de productos antiskimming (anticlonadores) logrado gracias a una reestructuración en los procesos de la empresa, establecimiento de políticas de seguridad en el área de informática, la implementación de una estructura de hardware capaz de soportar las herramientas de software con el mejor rendimiento posible, planificación de riesgos, asesoramiento para comunicación entre diferentes sistemas informáticos y la construcción de software realizado a la medida.

Los resultados obtenidos con la implementación del proyecto fueron:

- Control del ingreso/egreso de materiales y productos.
- Incremento en la estabilidad, seguridad y administración de la información.

- Automatización en generación de reportes.
- Control y seguimiento de los sistemas informáticos.
- Accesibilidad 24/7 a cámaras de seguridad.

OBJETIVOS

General

Proveer a la empresa Ebrax las herramientas tecnológicas necesarias con una interfaz completa que permita el control de información de los procesos internos del negocio tales como: la gestión administrativa, productos, materiales, inventario, servicios y personal para incrementar la seguridad, disponibilidad y control en los datos de la empresa.

Específico

1. Diseñar, desarrollar e implementar un plan para la construcción de la infraestructura necesaria para mejorar el control, acceso y restricción de datos de la empresa.
2. Realizar un análisis de riesgos para evitar complicaciones en el área de Tecnologías de Información (TI).
3. Crear políticas de seguridad para el acceso a la información.
4. Planear, desarrollar e implementar un software desarrollado a la medida para el control de los materiales disponibles en *stock*.
5. Automatizar la generación de reportes de la empresa en el área de recibimientos, producción, pruebas y salida de materiales-productos.

INTRODUCCIÓN

En el área de Tecnologías de Información (TI) se vive el estado de revolución digital la cual de la mano de la globalización empuja a los estudiantes buscar oportunidades para relacionarse con diferentes culturas, desempeñar sus conocimientos en diversas partes del mundo y conocer nuevos mercados en el área.

Esto se alinea al alcance de la organización AIESEC USAC, quienes promueven oportunidades de intercambios que pueden ser validados como en este caso las prácticas de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), resolviendo problemas globales presentados en las entidades que son socios de AIESEC lo cual genera un impacto positivo a la sociedad, al mismo tiempo se crea un desarrollo potencial, liderazgo y visión global del estudiante universitario.

Es por eso que la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, apoyó la realización del proyecto Sistema de Gestión de Procesos Internos (SIGEPROIN) que tiene como objetivo optimizar el control y el seguimiento de la información de la empresa Ebrax Indústria e Comércio en la generación de productos antiskimming (anticlonadores) lograda gracias a una reingeniería de procesos, políticas en el área de TI, diseño de una arquitectura robusta, planificación de riesgos, asesoramiento para integración de sistemas y construcción de software realizado a la medida.

Con este proyecto se logró un incremento en la productividad de los empleados en sus actividades diarias, definir los procesos de las funciones realizadas, la mejora en el control de información por medio de la construcción de una arquitectura cliente-servidor e incremento en la estabilidad de los sistemas informáticos.

La alta disponibilidad fue ofrecida por medio de herramientas de software como la aplicación de Directorio Activo por sus siglas en inglés Active Directory (Servicio de directorios en una red distribuida que utiliza diferentes protocolos manteniendo una serie de objetos relacionados como usuarios, permisos, asignación de recursos, políticas de acceso, etcétera).

Se ofreció seguridad en los datos por medio de implementación de Antivirus NOD 32 (programa de antivirus desarrollado por la empresa ESET) y la utilización de un nuevo sistema de control de materiales-productos que cuenta con características de escalabilidad, seguridad, confiabilidad y robustez.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. AIESEC

AIESEC es una organización global, apolítica, independiente, sin fines de lucro dirigida por estudiantes y recién graduados de instituciones de educación superior, cuyos miembros están interesados en los problemas mundiales, liderazgo y gestión.

Está presente en más de 100 países, cuenta con aproximadamente 60 mil miembros siendo la mayor organización dirigida por estudiantes en todo el mundo, ofreciendo la oportunidad de ser ciudadanos globales, cambiar el mundo, obtener experiencia y desarrollar el potencial humano.

Posee una plataforma internacional que permite a los jóvenes descubrir y desarrollar su potencial para proporcionar liderazgo para un impacto positivo en la sociedad

1.1.1. AIESEC USAC

El programa de Intercambios AIESEC USAC es relativamente nuevo, fundado en el 2010 por la señorita Dulce Romero, presidente de la asociación durante el período 2010/2011, fue reconocido como comité local en octubre del 2010, siendo el presente proyecto el primero desarrollado por un estudiante de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería por medio de la organización.

Tiene el apoyo institucional de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hasta la fecha se han concretado ocho intercambios internacionales de los cuales cuatro están siendo dirigidos por estudiantes cursantes de Ingeniería en Ciencias y Sistemas USAC teniendo puestos de liderazgo en países como Colombia, Brasil, Panamá, México, El Salvador y otros.

1.1.2. Condiciones de intercambio

Dentro del programa de intercambio de AIESEC se estableció para esta práctica una serie de características en las condiciones de intercambio las cuales fueron impuestas por la empresa Ebrax, AIESEC USAC y AIESEC ITA las cuales son mencionadas en los incisos posteriores.

1.1.2.1. Ubicación física del alojamiento

La organización AIESEC ITA (Instituto Tecnológico de Aeronáutica) ubicado en Sao José Dos Campos, São Paulo brindó la hospitalidad en una casa de practicantes donde se contaba con las condiciones básicas suficientes para vivir durante el período en que fue realizado el Ejercicio Profesional Supervisado. La adaptación que constaba con el reto de integrar diversas costumbres de los practicantes provenientes de países como: Colombia, Venezuela, Rusia, Bélgica, Italia, Perú, Chile, Alemania, Ucrania, México, Polonia, Argentina, Eslovaquia, Egipto y Guatemala.

Figura 1. Ubicación física de la vivienda



Fuente: Rua Serra Da Canastra, Sao José Dos Campos - Sao Paulo, Brasil.

La empresa Ebrax Indústria e Comércio contaba inicialmente con un único lugar de operaciones el cual se extendió a finales del mes de marzo a dos locales donde se trabajaban, lo cual requirió cambios en la planificación inicial y un incremento en el trabajo técnico en el Departamento de Informática.

1.1.2.2. Capacitaciones

Como parte del proceso de adaptación el practicante recibió clases de portugués dirigidas por personal de AIESEC ITA los días martes a viernes en horario comprendido de 8:00 pm a 10:00 pm, los días martes y jueves se imparten temas básicos de pronunciación-escritura-comprensión, el resto de días se realizan círculos de aprendizajes sobre temas de coyuntura nacional, internacional y temas varios.

Figura 2. **Ubicación física de la empresa**



Fuente: Ebrax Indústria e Comércio, Sao José Dos Campos - Sao Paulo, Brasil.

1.1.2.3. Trabajo remoto y reuniones

Los trabajos remotos en el servidor fueron desarrollados por medio de la herramienta TeamViewer (herramienta de software utilizada para el control remoto de equipos para mantenimiento y soporte para lugares con acceso a Internet) a cualquier hora del día, por lo general, trabajados en las madrugadas.

Las reuniones se llevan a cabo en una sala especial de reuniones una vez al mes donde se contaba con herramientas como cañonera, pizarrón y computador para la generación de diagramas, definiendo el alcance, acciones y desarrollo a llevar a cabo sobre el proyecto.

1.1.2.4. Medios de transporte/entrada-salida

El medio de transporte utilizado fueron buses públicos los cuales demoran un promedio de 120 minutos para llegar de la casa hacia la empresa donde se realizó el proyecto, se cumple con un horario de entrada de 9:30 am a las 6:00 pm, completando un trabajo mínimo de 40 horas semanales.

1.2. Ebrax Indústria e Comércio

La empresa Ebrax tiene como objetivo principal ofrecer soluciones tecnológicas para las medidas de seguridad establecidas para impedir la clonación de tarjetas bancarias, expandiendo sus ventas a lo largo del territorio latinoamericano en países como: Argentina, Colombia, Panamá, Guatemala y México.

1.2.1. Histórico

Ebrax fue fundada en el 2001 en la ciudad de Piracicaba (estado brasileño del estado de Sao Paulo) por el ingeniero Eloy Branco Graminho, en 2005 se observó un incremento considerable en el número de fraudes en clonaje de tarjetas de crédito y surgió la oportunidad de estudiar más a fondo el funcionamiento de los terminales electrónicos bancarios y los fraudes que ahí sucedían.

Debido a cuestiones logísticas y comerciales en el 2007 Ebrax fue mudada a la ciudad Sao José Dos Campos, donde se establece hasta en la actualidad.

1.2.2. Sector de actividades

La Empresa Ebrax se desenvuelve en dos sectores principales en los cuales se generan productos para industrias y se prestan servicios de seguridad a al sector bancario por medio de los productos antiskimming.

1.2.2.1. Generación de productos (industria)

Debido que la empresa transforma materiales primos en productos finales (kit antiskimming o anticlonadores) que son utilizados por el sector terciario o industrial como soluciones de seguridad para evitar pérdidas en los activos fijos de las mismas.

1.2.2.2. Servicios (bancos)

Ofrece servicios de seguridad para el sector bancario, generando soluciones informáticas para el mantenimiento de productos antiskimming, eso beneficia al sector bancario a estar preparados ante ataques económicos que puedan sufrir por medio de los cajeros automáticos.

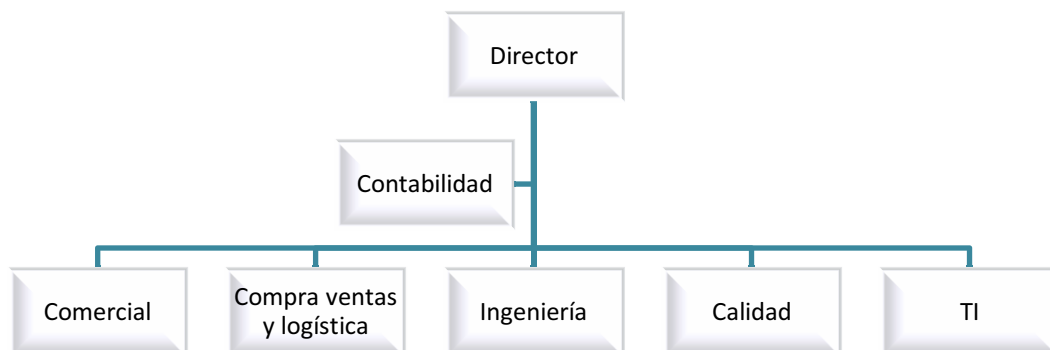
1.2.3. Estructura organizacional

Ebrax tiene una estructura organizacional que cuenta con los siguientes departamentos:

- Comercial: contratos, ventas, seguimiento de ventas, desenvolvimiento de clientes, administración de cartera de clientes y proveedores, publicidad y cotizaciones.

- Ingeniería: desenvolvimiento, ejecución de pruebas, asistencia técnica, correcciones y creación de productos Ebrax.
- Compra, ventas y logística: planeamiento, expedición, solicitudes de compra-venta, inspección en recibimientos, control de impuestos y pagos.
- Aseguramiento de calidad: implementación de sistemas de calidad, auditoría y control en calidad de productos y procesos de la empresa.
- Tecnologías de información: administración de servidores, software, desarrollo de programas y soporte.

Figura 3. **Diagrama organizacional Ebrax**



Fuente: elaboración propia.

2. DESCRIPCIÓN Y MODELADO DEL NEGOCIO

2.1. Antecedentes

Antes de implementarse el proyecto los procesos que se llevaban a cabo en Ebrax Industria e Comercio, no están orientados a la utilización de un sistema que sea capaz de llevar el pleno control en la creación de dispositivos electrónicos (actividad principal de la empresa), no estaban definidos por completo.

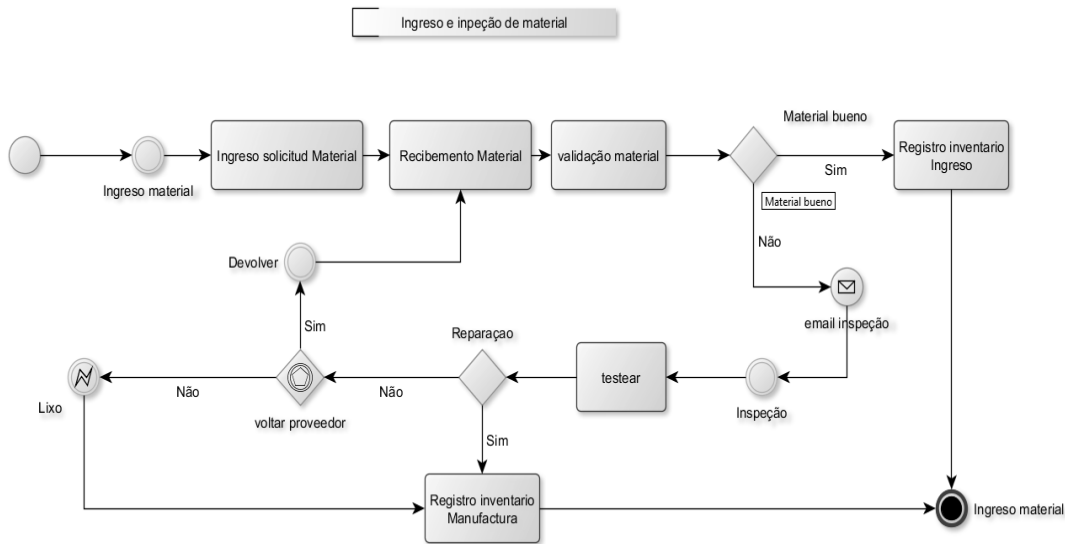
Por lo tanto, se programó una reunión con el Director Comercial y Procesos de la empresa cuyo objetivo primordial de la reunión fue realizar el análisis interno de los procesos de la empresa orientándolos a la inclusión del Sistema Integrado de Gestión de Procesos Internos (SIGEPROIN).

Las descripciones de los procesos de la empresa era explicado verbalmente hacia los trabajadores, muchas veces ocasionando malas interpretaciones y creando cierto desorden en el desarrollo de las actividades diarias de los empleados, por lo tanto, se decidió rediseñar los procesos y aclarar los roles de los empleados, ordenarlos por secciones en espacios físicos, definidos por la empresa por lo cual se crearon diagramas de modelado de procesos del negocio por sus siglas en inglés BPM (Business Process Modeling) para representar los procesos de la empresa y ser analizados y definidos a continuación:

2.1.1. BPM ingreso de material

Una de las principales acciones que se llevan a cabo en la empresa es la solicitud de materiales con los cuales se generan los dispositivos electrónicos o productos finales, basados en una solicitud de material la cual al ser recibido dentro de la organización pasan por una etapa de validación o control de calidad, dependiendo del diagnóstico de esta etapa puede ingresarse al inventario con un número de lote o bien se puede pasar paralelamente un material a una etapa de reparación en la cual se puede componer, desechar y si se desea regresar al proveedor del material para la pedida de garantía.

Figura 4. **BPM ingreso de material**

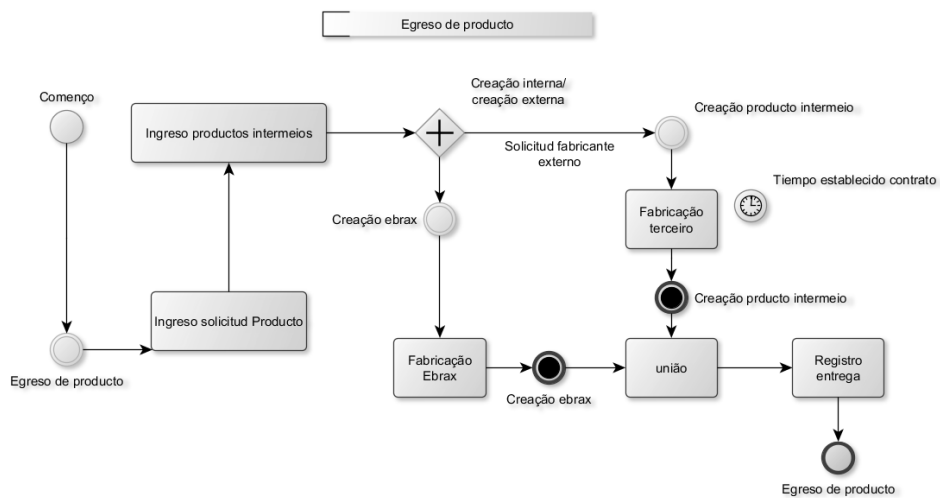


Fuente: elaboración propia.

2.1.2. BPM egreso de producto

En la sección de egreso de producto se inicia el registro por medio de un pedido realizado por el cliente bajo un documento de solicitud, la cual es ingresada al sistema y actualizada dependiendo la creación de productos intermedios por parte de Ebrax y de terceros, al tener los productos intermedios completos se llega a la parte de registro de entregas y finalización de proceso.

Figura 5. BPM egreso del producto

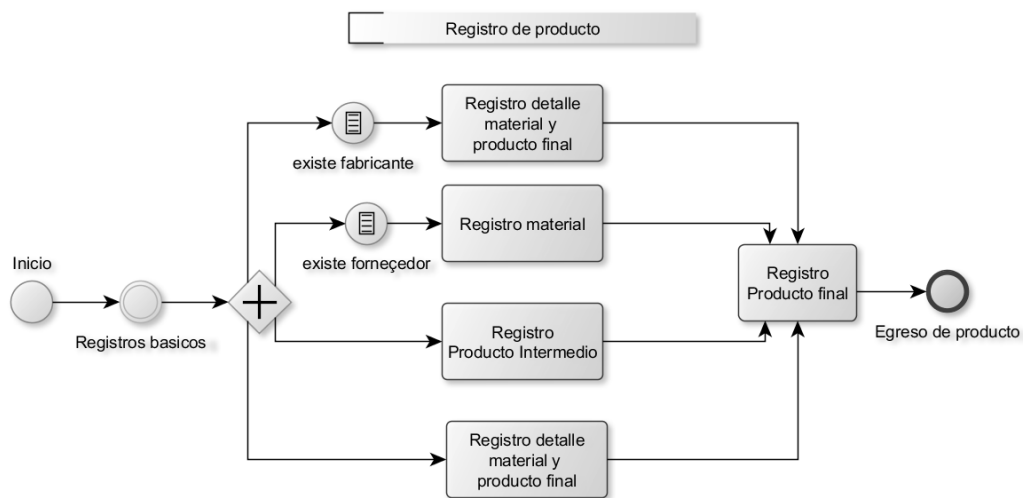


Fuente: elaboración propia.

2.1.3. BPM registro de producto

Previo a realizar cualquier pedido se debe establecer cómo será la estructura del mismo, pudiendo tener materiales, productos intermedios y una combinación a la medida de los mismos por lo cual se puede llevar a cabo un proceso paralelo de los registros básicos (materiales, detalles de materiales, intermedio y detalle de intermedio) para lograr un registro del producto final.

Figura 6. BPM registro de producto



Fuente: elaboración propia.

2.2. Resultados

Gracias a la redefinición de procesos se logró una mejora en ordenamiento de los empleados, así como, se facilitó la planificación en el proyecto SIGEPROIN.

Al momento de explicar los procesos redefinidos se identificó que las personas empleadas dentro de la empresa tenían un desorden en la asignación de actividades, por ejemplo, personas de mantenimiento efectuaban tareas de recibimiento de materiales y personas del área de pruebas algunas veces efectuaban tareas de producción, por lo tanto, se establecieron los roles con una breve descripción de las labores que debían desarrollar ayudando también al análisis de roles del proyecto SIGEPROIN.

Tabla I. **Definición de roles y asignación de labores**

Rol	Descripción
Director general	Gerencia y supervisión general, coordinación entre áreas, garantizar flujo financiero y toma de decisiones estratégicas.
Director comercial y de procesos	Mantener contacto con los clientes, definir procesos y flujos operacionales.
Director de compra, ventas y logística	Análisis de productos, compra y venta, seguimiento de solicitudes internacionales, cotizaciones.
Director de informática	Aseguramiento de cumplimiento en políticas de seguridad, análisis de riesgos, desarrollo e implementaciones de nuevos sistemas.
Director de control de calidad	Implementación de planes de calidad enfocada en productos.
Ingeniería	Desarrollo, innovación y modificación en productos.
Coordinador de pruebas	Realización de pruebas en los materiales ingresados y productos finales.
Coordinador de producción	Solicitudes de materiales al área de compras según necesidades y coordinar actividades de logística.

Continuación de la tabla I.

Receptor de productos	Recepción de materiales en la empresa, revisión y ordenamiento de documentos de ingresos y egresos.
-----------------------	---

Fuente: elaboración propia.

2.2.1. Implementación de los procesos

Uno de los objetivos por los cuales se realizó el presente proyecto era automatizar los procesos, dentro de los principales resultados que se presentaron gracias a la implementación y redefinición de los mismos se encuentran:

2.2.1.1. Ingreso de material

Las mejoras obtenidas en la implementación de este proceso fue el aumentar el tiempo productivo entre trasposos de materiales gracias al envío de notificaciones para indicar estatus de los productos ingresados y mitigación de conflicto en identificación de productos gracias a la implementación de identificadores secuenciales de los productos ingresados.

2.2.1.2. Egreso de material

Uno de los cambios notables para este proceso fue la identificación en creación de productos intermedios generados internamente o bien por terceros para identificar porque los materiales salían de Ebrax y dar un mejor seguimiento.

2.2.1.3. Registro de productos

Este ingreso de productos fue llevado a cabo por el Área de Ingeniería los beneficios fueron aumentar la facilidad en la definición de productos basado en productos ya definidos haciendo el proceso más rápido.

3. IMPLEMENTACIÓN DE ARQUITECTURA

3.1. Histórico

El método de control de la información previo al proyecto era únicamente por medio de un servidor de archivos de escasos recursos el cual tenía asignado todos los permisos para los usuario sin proveer ningún tipo de acceso controlado, ningún método de seguridad basado en señas y la no compartibilidad de recursos entre computadores, lo que provocaba pérdidas de información, acceso ilimitado de los usuarios a los archivos y la falta de respaldo en acciones como backups, repliación, entre otras.

3.1.1. Herramientas de software y hardware utilizadas

Dentro de las herramientas de software utilizadas previo al desarrollo del proyecto de graduación eran:

- Ponto electrónico (control de ingreso en horas de usuarios).
- MS Office (documentos para control de materiales, productos y calculo por medio de macros).

3.1.2. Equipo utilizado

Dentro de la institución se utilizan 15 computadoras cliente con las siguientes características:

- Procesador Intel core 2 Duo
- 2GB de memoria RAM
- Disco duro de 80 a 320 GB (varía según usuario)
- Tarjeta de red de 10/100 Mbps
- Mouse
- Teclado

3.2. Servidores

Anteriormente, en la empresa se usaba como servidor una computadora con las características mencionadas en la sección 3.1.2, pero dicha computadora no cumplía con los requisitos óptimos para soportar las transacciones de todas las computadoras, teniendo problemas con la conexión de Internet y poca protección antimalware (software malicioso también llamado software malintencionado que tiene como objetivo infiltrarse o dañar una computadora sin conocimiento del propietario).

La empresa Ebrax se caracteriza por basar su ingreso monetario gracias a la construcción de alta tecnología siendo el intercambio de información y departamento TI una de los pilares fundamentales en las labores diarias de la empresa.

3.2.1. Servidor central de datos

Se compró el hardware necesario para crear este servidor cuya funcionalidad principal es el almacenamiento de datos y control de cuentas por medio del directorio de archivos. A continuación, el detalle de hardware comprado:

Partes del servidor:

- Tarjeta Madre 14^a77T
- Procesador AMD Phenom II Black Edition X4
- Fuente Poder C3Tech 500 Rve ATA 12V 2.2
- Placa de Red Giga bit 10;100;1000 Mbps MKMAX
- Tarjeta video Nvidia GeForce 8400 GS 512 MB,DDR3 GV3A
- HDD Samsung ATA 1 TB
- SMS Estabilizador
- RAM 4G DDR3

La conexión por medio de enrutador

- Intelbras SG 2620 QR

Detalle de software instalado

- Windows Server 2003 SP3 (Actualizaciones 10.04.2011)
- Adobe Reader
- MS Office
- Lux Vision
- IIS
- Active Directory

Protección Firewall

- Hotbrick Soho 401

Proveedor de Internet

- Terra, SP Speedtouch

3.2.2. Servidor SIGEPROIN

Este servidor era el que la empresa Ebrax utilizaba para compartir los datos a todos los empleados antes de la implementación del proyecto SIGEPROIN, se siguió utilizando así hasta que en el mes de abril del 2011 mes en el que empezó a utilizarse el servidor central de datos (mencionado en la sección anterior), automáticamente se estableció este servidor dedicado únicamente para la administración del intranet, base de datos y publicaciones del desarrollo SIGEPROIN.

Características

- Procesador Intel Core 2 Duo E4600 2.4 GHz
- RAM 2 gigas DDR2
- Video e ethernet integrado
- Estabilizador de voltaje SMS Net3+

Conexión por medio del enrutador

- Dlink

Software

- MS Windows Server 2003 y MS Office
- Adobe Reader

3.3. Red de computadoras

Para montar la red se utilizó una topología de estrella (red utilizada generalmente para áreas locales que utilizan un enrutador denominado nodo central por el que pasan todos los paquetes de usuarios) en la cual las computadoras están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de este.

La red de la empresa está dividida por seguridad de la siguiente manera:

- 1er nivel: gerencia y TI
- 2do nivel: ingeniería, inventario y manufacturación

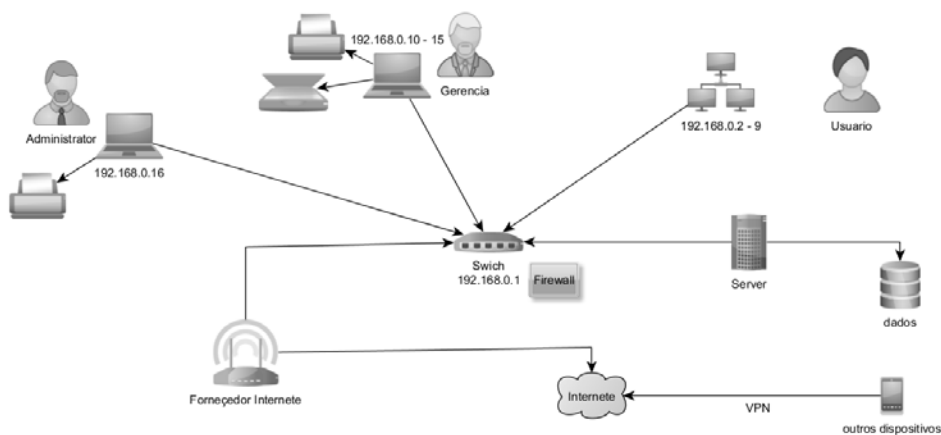
Las direcciones IP lógicas de la red fueron distribuidas de la siguiente manera:

- Proveedor de Internet 192.168.0.1
- Usuarios 2do Nivel: 192.168.0.2 al 9
- Usuarios 1er Nivel: 192.168.0.2 al 10-15
- IT: 192.168.0.2 al 16
- Registro de entradas por medio de tarjetas electrónicas: 192.168.0.49
- Conexión de Internet programado desde el enrutador: 192.168.0.50 – 99

Se tiene acceso por medio de acceso remoto utilizando la herramienta TeamViewer para visualización del circuito de seguridad 24/7, se programó la lista blanca (conjunto de usuarios con acceso autorizado a cierta aplicación o servicio) única de usuario que pueden entrar a la aplicación como seguridad.

Se puede tener acceso a los documentos por medio de VPN utilizando Hamachi en cuya configuración se definió el tener que aceptar las solicitudes de usuarios para que se puedan acceder a los documentos.

Figura 7. **Diagrama de arquitectura física implementada**



Fuente: elaboración propia.

3.3.1. Seguridad

- Seguridad de hardware: cuenta con la seguridad física en puertas y ventanas. Esto implica cerraduras seguras, rejas, cámaras de vigilancia, etcétera. Se dispone de un extintor de fuego eléctrico.
- Seguridad de software: la seguridad de software implica una adecuada configuración de los permisos y las restricciones de uso de las computadoras, cortafuegos (firewalls) y un apropiado manejo de la asignación y mantenimiento de claves de acceso para los usuarios.

3.4. Análisis de riesgos

Para contemplar los puntos clave que se deben proteger dentro del sistema que puedan afectar a la arquitectura es necesario identificar los objetos que deben ser protegidos, los daños que pueden sufrir, sus posibles fuentes de daño, su impacto en la empresa y su importancia para el buen funcionamiento de las operaciones del departamento TI. Para el análisis de riesgos se utilizó el estándar australiano AS/NZS 4360:1999 para administración de riesgos.

Los criterios de evaluación de riesgos que se tomaron en cuenta son:

- Operacionales
- Técnicos
- Financieros

Se procede a establecer los pasos necesarios para minimizar la ocurrencia de eventos que provoquen estos daños, en caso sucedan, se debe seguir la guía según el plan de emergencia para la reactivación rápida de las operaciones dentro de la empresa.

Listado de bienes susceptibles:

- Hardware
- Software
- Datos
- Suministro de energía eléctrica
- Suministro de Internet

3.4.1. Análisis cualitativo

Listado de riesgos posibles e impacto operativo, técnico o financiero del mismo.

Tabla II. Posibles riesgos y áreas de impacto

Riesgos en áreas específicas	Áreas de impacto		
	Operacional	Técnico	Financiero
Hardware	X	X	X
Software	X	X	
Datos	X	X	X
Suministro energía eléctrica	X		x
Suministro de Internet	X	X	x

Fuente: elaboración propia.

Ejemplos de razones por las cuales ocurre un riesgo:

- Fallo en acceso a datos por razones físicas en la red por rompimiento en cableado.
- No acceso a datos por falla en hardware por descargas eléctricas (comúnmente en tarjetas de red).
- Daños físicos por desastres naturales.
- Indebida configuración de IP generando conflictos.

- Sabotaje de claves debido a software de terceros o ilegales.
- No instalación de antivirus en algún computador provocando retardos en software.
- Antivirus desactualizado o baja de luz eléctrica en la empresa.
- Sobrecarga de energía en áreas específicas de la empresa.
- Pérdida de acceso a Internet por mala configuración.

Existe un mayor impacto negativo dentro de la organización según el tipo de daño ocasionado, por ejemplo, tiene una mayor prioridad el acceso a la información de ventas que la impresión de archivos temporales, por lo tanto, se define un descriptor de impacto – probabilidad.

Tabla III. **Medidas cualitativas de consecuencia de impacto**

Nivel	Descriptor	Ejemplo de la descripción detallada
1	Insignificante	Sin perjuicios y baja pérdida financiera.
2	Menor	Se contuvo inmediatamente y pérdida financiera media.
3	Moderado	Retenido con consulta externa y pérdida financiera alta.
4	Mayor	Pérdida en producción y pérdida financiera mayor.
5	Catastrófico	Enorme pérdida financiera.

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Medidas cualitativas de probabilidad**

Nivel	Descriptor	Ejemplo de la descripción detallada
A	Casi certeza	Se espera ocurra en la mayoría de las circunstancias.
B	Probable	Probablemente ocurrirá en la mayoría de circunstancias.
C	Posible	Podría ocurrir en algún momento.
D	Improbable	Puede ocurrir en algún momento.
E	Raro	Puede ocurrir sólo en circunstancias excepcionales.

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Riesgos en el área de hardware**

Riesgo	Impacto	Probabilidad
Falla en tarjeta de red computador cliente.	2	D
Daño al Access Point (AP).	4	E
Rompimiento de cableado de red.	1	E
Falla en servidor central, datos por problemas físicos o catástrofes.	4	E
Falla en servidor central SIGEPROIN por problemas físicos o catástrofes.	3	E
Falla en periféricos (teclado, mouse, monitor).	1	D
Falla en cámara de seguridad.	1	D

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Riesgos en el área de software**

Riesgo	Impacto	Probabilidad
Finalización de licenciamiento	2	D
Malware dentro del computador	3	C
Programas desactualizados	2	C
Falta de antivirus	4	E
Falta de herramientas de oficina	4	E

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Riesgos en el área de datos**

Riesgo	Impacto	Probabilidad
Falta de antivirus	4	E
Pérdida de datos por cualquier motivo	4	E
Compartimiento de archivos sin restricciones	4	D
Accesos no controlados	3	D
Baja disponibilidad	3	D
No suficiente espacio en Disco Duro (DD)	3	D

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Riesgos en el área de suministros eléctricos**

Riesgo	Impacto	Probabilidad
Baja de luz eléctrica general	5	E
Apagón de luz	3	C
UPS dañado	1	C
Sobrecarga eléctrica en zona específica	2	D

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Riesgos en el área de suministro de Internet**

Riesgo	Impacto	Probabilidad
Des configuración del AP	2	B
Baja de proveedor de Internet	3	E
Termino de contrato con proveedor de Internet	1	D

Fuente: elaboración propia.

3.4.2. Acciones preventivas para evitar riesgos

Las mejoras preventivas contra los riesgos naturales es la ubicación de los equipos en lugares seguros, resguardo de servidores, enrutadores dentro de protectores especiales; utilización de UPS para evitar altibajos de energía en los servidores y computadores.

La información será protegida por medio de los sistemas de información que se encuentran en el servidor (administración de documentos, antivirus, roles, permisos, claves de acceso), además se tiene un disco duro escondido en el cual se guarda la información de las grabaciones de cámaras de vigilancia en caso de algún atentado de robo.

Con respecto al hardware se tiene un computador de emergencia, cableado de red listo para ser usado en caso de deterioro de alguno y herramientas para creación de cables si fuera necesaria una reestructuración de emergencia.

Es necesario que las personas que interactúan con los diversos software dentro de la empresa estén capacitadas ya que pueden ocasionar que un sistema falle debido al mal uso del mismo y tenga repercusiones a un nivel mayor dentro de las funcionalidades del sistema, es por eso que al inicio de la utilización de cada programa se capacitó a las personas que lo utilizarán.

3.4.2.1. Plan de respaldo

Se tiene un plan de política para los backups (acción de realizar una copia de datos de un dispositivo a otro) de esa manera por algún tipo de pérdida de información no se tendría una pérdida total, para ellos, se instaló la herramienta de backups del Active Directory (AD).

- Backup total archivos: se realiza 1 vez por mes (15 primeros días del mes) y son copiados todos los archivos que se encuentran en el servidor de archivos.

- Backup incremental archivos: semanal (afecta únicamente a los archivos que fueron modificados en el día en que se realiza el backup y se agrega al backup total), sobre los archivos.
- Backup cámaras de seguridad: se almacena en tiempo real la información de la recepción de las cámaras de seguridad, teniendo capacidad para almacenar los últimos 3 meses de grabación en Disco duro. Se realiza un backup cada 3 meses debido a que es de una menor prioridad a los 2 mencionados anteriormente.

Tabla X. **Backups realizados**

Fecha	Documentos	Dispositivo	Creador	Estado
21/01/11	Backup Micro Jean	Disco Rígido	Daniel	Disponible
21/01/11	Backup Micro Daniel	Disco Rígido	Daniel	Disponible
27/01/11	Backup Notas Fiscales Electrónicas	Disco Rígido	Daniel	Disponible
06/05/11	Backup Camaras	Disco Rígido	Enio	Disponible
11/06/11	Backup Servidor	RED->Servidor->D:\datos\backup	Enio	Encriptado
08/07/11	Backup Servidor	Disco Rígido	Enio	Encriptado
22/07/11	Backup Jordana	Disco Rígido	Enio	Disponible
29/07/11	Backup Servidor	Disco Rígido	Enio	Disponible
24/08/11	Backup Servidor	Disco Rígido	Enio	Disponible

Fuente: elaboración propia.

3.4.2.2. Plan de cámaras de seguridad

- Instalación

Software propietario (Lux visión) instalado en el servidor el cual reproduce las cámaras en tiempo real.

- Acceso

Se tiene definido un acceso por medio de acceso remoto bajo la utilización de la herramienta de software Teamviewer, que fue configurada con las políticas siguientes:

Lista blanca:

- Ing. Eloy Graminho (director)
- Ing. Daniel Graminho (director)
- Enio Alberto de León (IT coordinador)

Lista negra:

- Negación de acceso a cualquier otro usuario que intente acceder al ingreso remoto.

Figura 8. Circuito de cámaras de seguridad instalado



Fuente: elaboración propia.

- Políticas

Se estableció la grabación de video de bajo consumo ya que según pruebas con la calidad máxima de video tenía un consumo en espacio de disco de 25 gigas por cada 24 horas de grabación, lo que implicaba un costo muy alto para la empresa llegando a no ser rentable.

3.4.3. Tratamiento de riesgos

Por más acciones preventivas que se ejecuten, siempre existe la posibilidad de que suceda un riesgo, por lo tanto, se debe tener un plan que indique como tratarlos. A continuación se detalla la forma como será tratado cada riesgo según las tablas de riesgos indicadas en el inciso 2.1.1.

Tabla XI. **Riesgos en el área de hardware**

Riesgo	Tratamiento
Falla en tarjeta de red computador cliente.	Cambio de tarjeta de red.
Daño al Access Point (AP).	Se tiene un AP extra por configurar.
Rompimiento de cableado de red.	Se compró cable de red y RJ-45.
Falla en servidor central datos por problemas físicos o catástrofes.	Migrar temporalmente servidor de datos a servidor SIGEPROIN.
Falla en servidor SIGEPROIN por problemas físicos o catástrofes.	Migrar al servidor de datos los archivos y redireccionar.
Falla en periféricos (teclado, mouse, monitor).	Cambiar periférico, se compró 1 periférico extra.
Falla en cámara de seguridad.	Cambiar cámara de seguridad.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Riesgos en el área de software**

Riesgo	Tratamiento
Finalización de licenciamiento	Evaluar la renovación de licencia o cambio de software.
Malware dentro del computador	Pasar antivirus y eliminar.
Programas desactualizados	Comprar licencia o actualizar.
Falta de antivirus	Instalación de antivirus trial para mitigar temporalmente.
Falta de herramientas de oficina	Instalar Open Office en última instancia.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Riesgos en el área de datos**

Riesgo	Tratamiento
Pérdida de datos por cualquier motivo.	Restaurar backup o utilizar técnicas de recuperación con software específico.
Compartimiento de archivos sin restricciones.	Definir roles de acceso a archivos.
Accesos no controlados.	Implementación de permisos con AD.
Baja disponibilidad.	Revisar conexiones, permisos y otros.
No suficiente espacio en DD.	Compresión de datos para liberar espacio.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Riesgos en el área de suministros eléctricos**

Riesgo	Tratamiento
Baja de luz eléctrica general	Instalar UPS en todas las computadoras
Apagón de luz	UPS en todas las computadoras
UPS dañado	Cambio de UPS
Sobrecarga eléctrica en zona específica	Revisión por parte de técnico electricista

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Riesgos en el área de suministro de Internet**

Riesgo	Tratamiento
Des configuración del AP	Seguimiento de manual configuración
Baja de proveedor de Internet	Utilizar proveedor alternativo de Internet
Termino de contrato con proveedor de Internet	Renovación de contrato

Fuente: elaboración propia.

4. PROYECTO WEB

4.1. Fundamentos

La principal operación por la cual fue abierto el proyecto fue la necesidad de controlar los productos y materiales que diariamente opera la empresa Ebrax para la construcción de kits antiskimming (anticlonaje) que empezó con el modelado del negocio y procesos descritos en el capítulo 2.

4.1.1. Objetivos

Dentro de los principales objetivos por los cuales se inicia el proyecto sistema integrado de gestión de procesos internos Ebrax es debido a la necesidad que presenta la empresa en herramientas tecnológicas informáticas con lo cual se establecieron los objetivos mencionados en los próximos incisos.

4.1.1.1. Objetivos generales

Proveer a la empresa Ebrax las herramientas tecnológicas necesarias con una interfaz completa capaz de permitir el control de información de los procesos internos del negocio tales como: la gestión administrativa, productos, materiales, inventario, servicios y personal.

4.1.1.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis general de los procesos que actualmente se utilizan en Ebrax, identificar infraestructura adecuada para la implementación del sistema que cumpla con los puntos básicos de conectividad, seguridad, disponibilidad y alcance físico.

- Creación de nuevas políticas en el área de tecnologías de información las cuales incluye:
 - Seguridad y accesibilidad
 - Backup

- Generación de prototipos del sistema que muestren la interacción del sistema con el usuario.

- Llevar un control de los materiales.

- Asignación de materiales a usuarios, proveedores, así como, control de ventas por clientes.

- Visualización de operaciones por usuarios.

- Control de tiempo de las etapas principales en la construcción de productos Ebrax.

4.2. Análisis de requerimientos

La toma de requerimientos fue realizada por medio de entrevistas, el primer contacto fue con el director para conocer los objetivos generales del proyecto, seguido se realizaban entrevistas semanales con las áreas que fueran interactuando con la sección que se desarrollaba conforme a lo establecido en la planificación.

4.2.1. Resultados del análisis de requerimientos

Se determinó que los usuarios finales no tenían totalmente claro cómo debía funcionar el sistema, por lo cual se decidió empezar con una metodología en diseño de prototipos y luego de definir los requerimientos específicos comenzar con una metodología en cascada (proceso para el desarrollo de software donde el inicio de cada etapa es marcada gracias a la finalización de la etapa anterior, las etapas son: análisis de requisitos, diseño del sistema y programa, codificación y pruebas, implantación y mantenimiento) con 3 fases que serán descritas más adelante.

Como parte de la documentación inicial del sistema fue creada también la estructura lógica de la aplicación por medio de un diagrama entidad relación, una secuencia diagramada en bosquejos donde se representa el funcionamiento y control de materiales/productos, así como, casos de uso (CDU) para el apoyo técnico facilitando el mantenimiento del sistema.

4.2.2. Prototipos

A continuación, se presentan los principales prototipos que se trabajaron con los clientes y los resultados generales obtenidos que clarificaron como debía funcionar el sistema finalmente.

- Login: página inicial donde se da la bienvenida a los usuarios, se presenta la opción de registro y posibilidad de ingreso seguro al sistema.

Figura 9. Prototipo página inicial

EBRAX
Indústria e Comércio

EBRAX

INICIO GALERIA FOTOS SOBRE EBRAX CONTATA-NOS

BEM-VINDOS

Olá, por meio deste site você poderá ter informação sobre nossos produtos eletrônicos que ajudaram-le a evitar fraudes econômicos aos ATM

Para qualquer outra informação não dude em entrar em contacto con la empresa.

Esperamos tener noticias pronto.

Saludos!

Nome do Usuário:

Senha:

Lembrar na próxima vez.

[Fazer Login](#)

[Você não tem conta? Cadastre-se](#)

Sistema Integrado de Gestão de Processos Internos - Ebrax Indústria e Comércio Ltda. ©.

Fuente: elaboración propia.

- Contacto Ebrax: permite el envío de correos electrónicos para solicitar información sobre los productos Ebrax y muestra datos generales de la empresa.

Figura 10. Prototipo de contacto con la empresa

The image shows a web form for contacting EBRAX. At the top, there are two banners: the left one says 'EBRAX Indústria e Comércio' and the right one features the 'EBRAX' logo with a right-pointing arrow. Below the banners is a navigation menu with links: 'INICIO', 'GALERIA FOTOS', 'SOBRE EBRAX', and 'CONTATA-NOS'. The form is divided into two sections: 'EMAIL' and 'LOCAL'. The 'EMAIL' section contains four input fields: 'Nombre/Empresa', 'Email', 'Teléfono', and 'Comentario', followed by an 'Enviar' button. The 'LOCAL' section contains the company's address: 'Ebrax Indústria e Comércio Ltda', 'Rua Valença, 168 - Parque Industrial', '12237-824 - São José dos Campos / São Paulo', and 'Tel: (12) 3934 - 4507'. At the bottom, there is a footer: 'Sistema Integrado de Gestão de Processos Internos - Ebrax Indústria e Comércio Ltda. ©.'

Fuente: elaboración propia.

- Solicitud de material: esta pantalla tiene como objetivo realizar pedidos de materiales básicos con los que se trabaja en Ebrax.

Figura 11. Prototipo de solicitud de material

The image shows a web form for requesting materials. At the top, there are two banners: the left one says 'EBRAX Indústria e Comércio' and the right one features the 'EBRAX' logo with a right-pointing arrow. Below the banners is a navigation menu with links: 'My Blog' and 'Actual'. Below the navigation menu are several icons: a magnifying glass, a pencil, a printer, a document, and a gear. To the right of the icons is the text: 'Ursula-PC\Ursula | 16/5/2011 | Fazer Logout'. The form is titled 'SOLICITUD DE MATERIAL'. It contains several input fields: 'Numero Solicitud de Material' with the value 'EBX_SM_0001', 'Código de material' with the value 'ebx234232', 'Nombre material' with the value 'material xyz', and 'Cantidad de materiales' with the value '23'. Below the input fields is a 'Solicitar Producto' button. At the bottom, there is a footer: 'Sistema Integrado de Gestão de Processos Internos - Ebrax Indústria e Comércio Ltda. ©.'

Fuente: elaboración propia.

- Ingreso de datos: se tiene contemplado el ingreso de datos por medio de selección de combos cargados directamente de la base de datos con lo cual se garantiza una estandarización y no ingresar datos de tipos no permitidos por medio de validaciones.

Figura 12. Prototipo de ingreso de datos

EBRAX
Indústria e Comércio

EBRAX

« Volver atrás

eloy | 13/06/2011 | Fazer Logout

*Código

*Nome

*Mínimo no stock

Comentário

Categoria 0000

Subcategoria 000

Ativo

foto Nenhum ar...lecionado

[Adicionar Material](#)

Sistema Integrado de Gestão de Processos Internos - Ebrax Indústria e Comércio Ltda. ©

Fuente: elaboración propia.

- Validaciones: las validaciones son indicadas por medio de cuadros resaltados en rojo con un mensaje indicando el error del dato a ingresar.

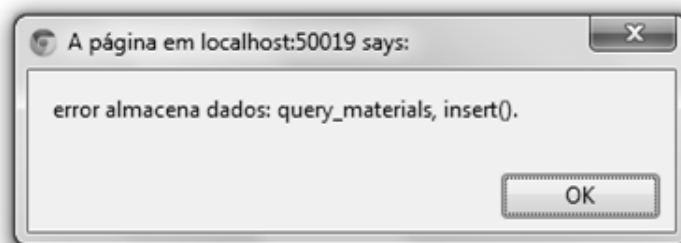
Figura 13. **Prototipo de validaciones**

The image shows a web form for adding material. At the top, there is a header with the EBRAX logo and the text "EBRAX Indústria e Comércio". Below the header, there is a navigation bar with the text "eley | 13/06/2011 | Fazer Logoff" and a link "« Volver atrás". The form contains several input fields and dropdown menus. The labels for the input fields are: "Código", "Nome", "Mínimo no stock", and "Comentario". The labels for the dropdown menus are: "Categoria", "Subcategoria", and "Ativo". The values in the dropdown menus are: "Acessórios e Itens Diversos", "Itens Gerais", and "Sim". There is a button "Escolher arquivo" and a text "Nenhum ar...lecionado". A red circle highlights the label "Ingrese código" next to the "Código" input field. Below the form, there is a link "Adicionar Material". At the bottom, there is a footer with the text "Sistema Integrado de Gestão de Processos Internos - Ebrax Indústria e Comércio Ltda. ©".

Fuente: elaboración propia.

- Mensajes de confirmación y errores: se estableció un estándar en el reporte de errores el cual indica como punto inicial el nombre de la clase donde se encuentra el error y como punto final el nombre del procedimiento a ser verificado.

Figura 14. **Prototipo de mensaje emergente**



Fuente: elaboración propia.

- Detalles de datos: indica características específicas de los datos a ingresar, relacionados directamente sobre los combos seleccionados y cambiando sus valores según selecciones realizadas por el usuario.

Figura 15. **Prototipo detalle de datos de soporte**

The screenshot shows a web interface for 'EBRAX Indústria e Comércio'. At the top, there is a header with the company logo and a 'Volver atrás' button. Below the header, there is a form with the following fields:

- *Código:
- *Ingrese código:
- Categoria: (dropdown menu)
- *Nome:
- *Ingrese nome:
- Subcategoria: (dropdown menu)
- *Mínimo no stock:
- Ativo: (dropdown menu)
- Comentário:
- foto: Nenhum ar...lecionado

At the bottom of the form, there is a link labeled 'Adicionar Material' and a footer that reads 'Sistema Integrado de Gestão de Processos Internos - Ebrax Indústria e Comércio Ltda. ©'.

Fuente: elaboración propia.

- Edición de datos se colocan en forma de edición los valores del registro a modificar con la opción de actualizarlos o cancelar la edición.

Figura 16. **Prototipo de edición de datos**

The screenshot shows a data editing form with the following fields:

- Codigo:
- Nombre:
- Categoria:
- Subcategoria:

Below the form is a table with the following structure:

		codigo	nombre	categoria	subcategoria		minimo stock	
cod1	link 1	1	producto 1	categoria 1	subcategoria 1	A	1	ok

Fuente: elaboración propia.

4.2.2.1. Resultados de presentación de prototipos

Gracias a la entrega de prototipos se identificaron cambios que el cliente deseaba, a continuación se listan estos cambios:

- No mostrar identificadores en los resultados vistos por el usuario.
- La navegación sea por medio de un árbol según secciones (material, control, consultas).
- Los detalles de datos deben estar incluidos en las listas de selección y no a un lado.
- No se puede crear un usuario en Login, únicamente debe hacerlo el administrador del sistema.

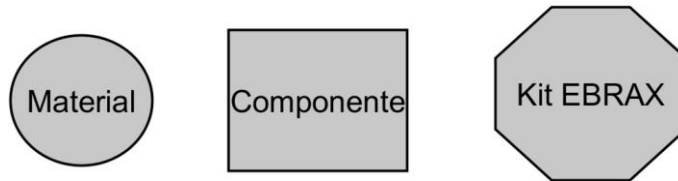
4.3. Diseño del sistema

Como se mencionó en la sección 4.2.1. fueron creados bosquejos para facilitar al usuario la comprensión de cómo fue manejado el control de materiales y productos, a continuación un detalle de los bosquejos creados:

4.3.1. Bosquejos de funcionamiento y control de materiales – productos

Los productos Ebrax están caracterizados por ser vendidos como materiales (un producto sin trabajar dentro de la empresa), un componente (que comúnmente son repuestos de los kit Ebrax) y un kit Ebrax que es un dispositivo completo conformado por muchos componentes.

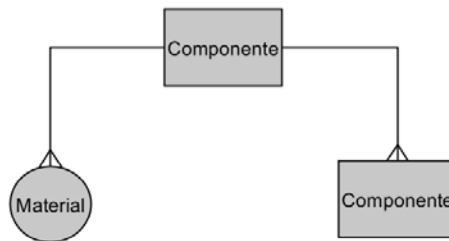
Figura 17. **Definición gráfica de productos Ebrax**



Fuente: elaboración propia.

- Estructuración de componentes: los componentes tienen la característica de ser conformados de muchos materiales y otros componentes.

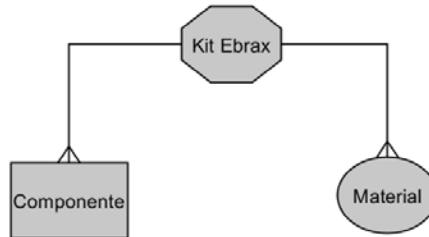
Figura 18. **Descripción gráfica de la estructuración de componentes**



Fuente: elaboración propia.

- Estructuración de kits: esta estructuración es muy parecida a la estructura de los componentes, únicamente con la diferencia que el producto padre no es repetido en los productos hijos (es decir un kit Ebrax no puede tener dentro del mismo otro kit Ebrax).

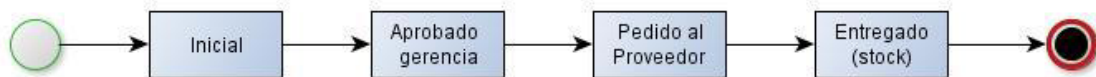
Figura 19. **Descripción gráfica de estructuración de kits Ebrax**



Fuente: elaboración propia.

- Control de estados solicitud de productos: para controlar los estados en el proceso de solicitudes se tienen campos de estados en tablas específicas donde se pueden consultar en tiempo real los estados en los que se encuentran las solicitudes.

Figura 20. **Flujo de control de solicitud interna**



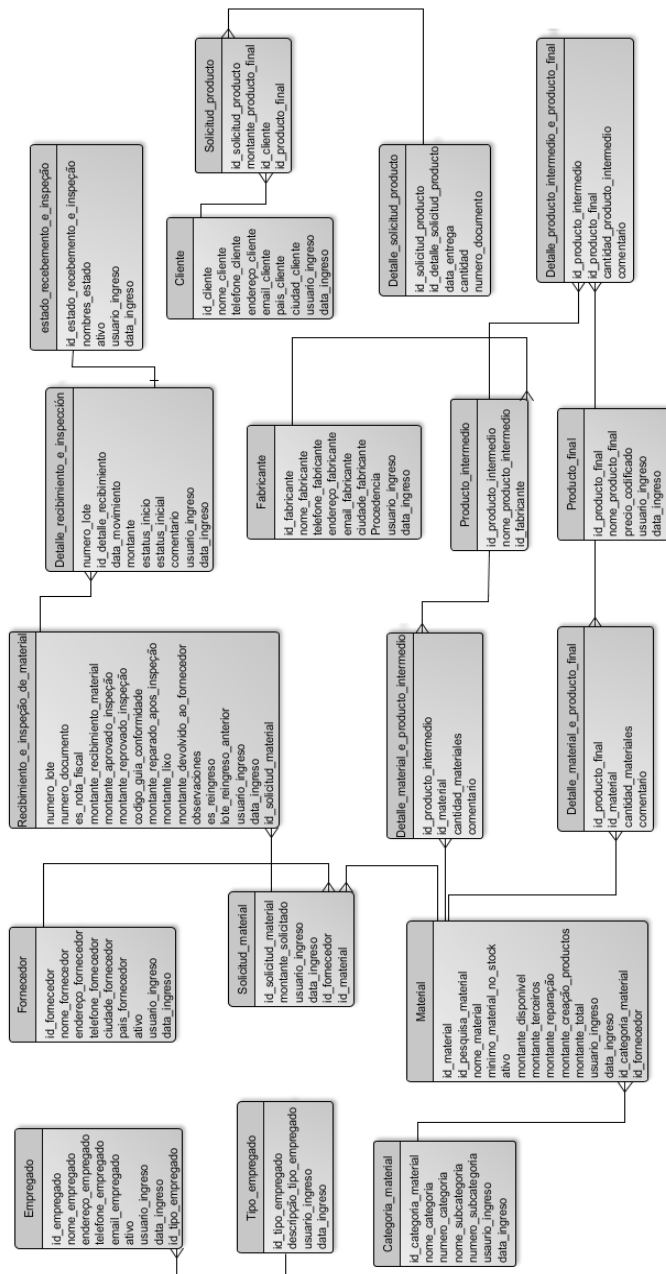
Fuente: elaboración propia.

4.3.2. Diagrama de entidad relación

La base principal del sistema se encuentra en la cobertura de la formación de productos, que es por medio de la estructura de un árbol, donde el padre principal es el producto final, que puede tener muchos productos intermedios (ya sea de fabricantes terceros o bien Ebrax) y muchos materiales, a su vez puede ser que un producto intermedio tenga muchos materiales, esto para acelerar el proceso de control en el inventario y realizarlo de una manera automática.

El sistema es capaz de controlar las solicitudes de materiales realizados por Ebrax, así como, el control de la realización de productos finales, los procesos de elaboración son controlados por medio de la tabla detalle recibimiento e inspección de material donde indica el estado precesor y el actual.

Figura 21. Diagrama E-R sistema Web SIGEPROIN



Fuente: elaboración propia.

4.4. Desarrollo de software

El desarrollar un software significa realizar un proceso sistemático que tenga como objetivo final la solución de un problema pasando por un proceso de análisis, diseño, codificación, pruebas e instalación obteniendo como resultado final un programa informático con la menor cantidad de errores y mayor calidad posible.

4.4.1. Desarrollo

La utilización de estándares en el desarrollo web se aplica debido a las necesidades de constantes cambios lo cual facilita la generación de código limpio, presentaciones amigables a los usuarios, multiplataforma, tiene como consecuencia facilitar la tarea de mantenimiento, aumenta la accesibilidad entre otros beneficios.

Los estándares utilizados fueron categorizados de la siguiente manera:

- Interfaz gráfica de Usuario (GUI)
- Configuración
- Clases
- Controles
- Java Script
- Control y manejo de errores

4.4.2. GUI

Es un programa informático que actúa de interfaz de usuario utilizando un conjunto de objetos gráficos para presentar la información y acciones disponibles en la interfaz.

4.4.2.1. Cascading Style Sheets (CSS)

Las CSS son páginas de estilos para estandarizar el formato de las páginas web, también se utilizó eXtensible Hypertext Markup Language (XHTML) que es regulado por la entidad W3C (consorcio internacional que desenvuelve los estándares padres de contenidos web) que ofrece un código claro, accesible y amigable tanto para los usuarios y motores de búsqueda.

```
body {
    margin: 0px;
    padding: 0px;
    background: #73C5E5
url(images/img01.gif) repeat-y center top;
    text-align: justify;
    font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
    font-size: 12px;
    color: #444444;
}
h1 {
    font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
    color: #60B7DE;
    text-transform: lowercase;
    font-weight: bold;
}
h2, h3, h4, h5, h6 {
    font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
    color: #60B7DE;
    text-transform: uppercase;
    font-weight: bold;
}
a {
    font-weight: bold;
    color: #4773C1;
}
a:hover {
    text-decoration: none;
    color: #73C5E5;
}
```

4.4.3. Ajax Control Toolkit 3.0 (ACT 3.0)

Se agregó al proyecto el conjunto de herramientas de Ajax, la cual ofrece una infraestructura reusable, configurable y extensible haciendo dinámica la navegación de la aplicación para el usuario.

Figura 22. Utilización de calendar extender versión 3.0



Fuente: elaboración propia.

4.4.4. Estructura de red utilizada

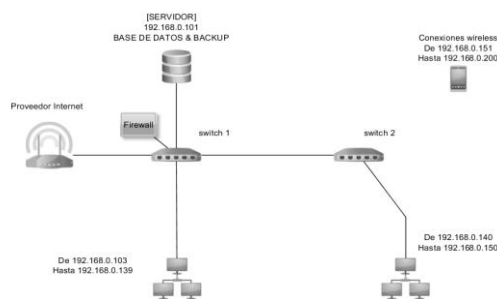
Dentro de las características importantes del presente modelo se tiene la inclusión de seguridad por medio de firewall, acceso WIFI a la aplicación, segmentación de la red en redes de trabajo y backup automático de la base de datos.

La arquitectura de red utilizada fue tipo árbol, también conocida como tipología jerárquica, puede ser vista como una colección de redes en estrella ordenadas en una jerarquía.

Implementada debido a las condiciones físicas que presenta la empresa, donde los computadores de la subred que abarca la IP 192,168,0,103 hasta 192,168,0,139 se encuentran en el primer nivel de la institución, mientras que el otro conjunto de computadores de la subred que abarca las IP 192,168,0,140 hasta 192,168,0,150 se encuentran en el segundo nivel.

Se cuenta con un firewall SOHO 140 para la seguridad de datos y evitar infiltraciones de identidades fuera de la red y posibles ataques cibernéticos.

Figura 23. **Diagrama de estructura de red implementado**



Fuente: elaboración propia.

4.4.5. **Conexión con base de datos**

La conexión a la base de datos está definida por medio del proceso de conexión de .NET indicando los valores de conexión dentro del archivo de configuración de la aplicación.

Cada interacción con la base de datos es realizada por medio de los conceptos de transacción, por lo cual si se debe realizar algún tipo de cambio en diversas entidades de la base de datos y existe algún inconveniente se realiza un rollback (proceso de revertir los cambios realizados a un estado

anterior) a todas las operaciones realizadas anteriormente conservando así la atomicidad y consistencia de los datos.

Para el acceso a datos se creó una clase dedicada para la conexión de todas las transacciones que tiene como característica enlazar la comunicación de cualquier cliente que quiera acceder a la base de datos.

Fuente: SERVIDOR\\SQLEXPRESS

Base de datos: Ebrax

Código usuario: sa

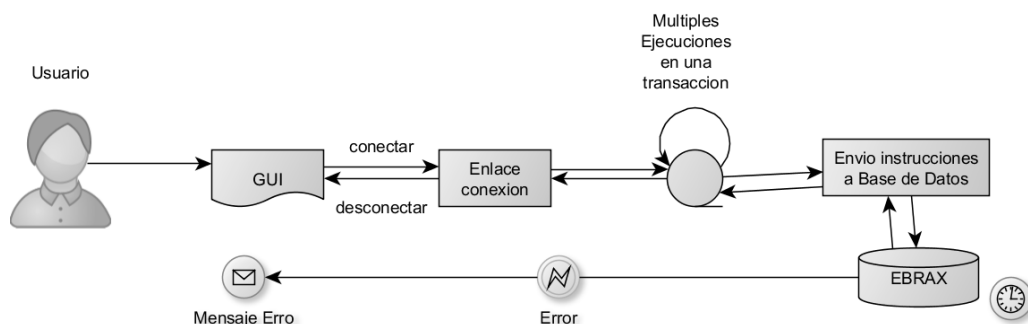
Características: persistencia

4.4.5.1. Seguimiento de la secuencia de conexión

- El usuario realiza una solicitud (ingreso, modificación o eliminación desde la aplicación).
 - Se realiza la conexión con la base de datos.
 - Se define el nombre de la transacción.
 - Se realizan todas las ejecuciones y cambios en tablas enviando una por una las instrucciones a la base de datos.
 - Finalización.
- En dado caso exista un error se realiza un rollback y se enseña un mensaje del error al usuario.

- Si todo se realizó con éxito se realiza un commit (proceso de certificar los cambios y establecerlos como estado actual no revertible) en la base de datos y se envía el mensaje de transacción satisfactoria al usuario.
- Se cierra la transacción
- Se cierra la conexión

Figura 24. **Análisis de conexión y acceso de información a la base de datos desde la aplicación**



Fuente: elaboración propia.

4.4.6. Roles y permisos

Los permisos están definidos por medio de la aplicación dando acceso a las páginas según el alcance que cada usuario posee. La delimitación en el acceso se define en el archivo de configuración web.config del proyecto realizado en .NET lo cual permite una rápida manipulación y flexibilidad al definir los accesos de cada usuario, además por medio de ASP.NET

Configuration se puede manipular la definición de roles de cada usuario. (trabajo únicamente de administrador del sistema).

Tabla XVI. **Rol definido dentro del sistema**

Rol	Usuarios
Gerencia	Gerente general Gerente administrativo
Informática	Gerencia IT
Compras ventas	Gerente de compras
Ingeniería	Personal ingeniería
Control de calidad	Gerente de control de calidad
Logística	Encargados recepción de materiales Personal ensambladores kits
Mantenimiento	Encargado manutención

Fuente: elaboración propia.

4.4.7. Consultas e instrucciones SQL

Se realizaron consultas en código SQL que fueron utilizadas repetitivamente a lo largo del desarrollo del sistema, a continuación son descritas las funciones de las más importantes.

- Inicial: cuando se ingresa una solicitud nueva de materiales o componentes todo es direccionado a la entidad de solicitud interna colocando un estado Inicial "I" que identifica la solicitud inicial.

Instrucción:

```
INSERT INTO solicitud_interna
        (estado, usuario_ingreso, data_ingreso, comentario)
VALUES    ('I', @p_usuario_ingreso, @p_data_ingreso, @p_comentario)
```

- Aprobado gerencia: después de realizar la solicitud tiene que pasar por una etapa de aprobación por parte de la gerencia antes de ser enviada al Departamento de compra/ventas, para hacer cotizaciones a los proveedores. Se tienen 2 opciones, ser aprobada o bien ser negada una solicitud o bien parte de la solicitud. A=aprobado, N=negado.

Instrucción:

```
UPDATE solicitud_interna_detalle SET estado = 'A'
WHERE id_solicitud_interna =@p_solicitud_interna
UPDATE solicitud_interna_detalle SET estado = 'N'
WHERE id_solicitud_interna =@p_solicitud_interna
```

- Pedido del proveedor: al momento de realizar el pedido a un proveedor se pueden incluir materiales o componentes de diferentes solicitudes por lo cual se colocan en una nueva entidad llamada orden de compra y el estado de solicitud se coloca como 'S' que indica que fue ya solicitada al proveedor.

Instrucción:

```
UPDATE solicitud_interna_detalle SET estado = 'S'
WHERE id_solicitud_interna =@p_solicitud_interna
```

- Entregado (en stock): al momento de dar entrada al producto en la solicitud se da una baja colocando el estado de 'F' que indica la finalización del proceso.

Instrucción:

```
UPDATE solicitud_interna_detalle SET estado = 'F'
WHERE id_solicitud_interna =@p_solicitud_interna
```

4.4.8. Herramientas utilizadas

La herramienta utilizada para el control de acceso a datos fue SQLServer2005, debido a la rápida integración con la herramienta de desarrollo, la gran cantidad de información y soporte que se encuentra en la Web haciendo más corta la línea de aprendizaje de la herramienta.

Tabla XVII. Información general de herramientas utilizadas y versiones

Componente	Versión
Microsoft SQL Server Management Studio Express	9.00.2047.00
Microsoft Data Access Componentes (MDAC)	6.1.7600.16385 (win7_rtm.090713-1255)
Microsoft MSXML	3.0 4.0 5.0 6.0
Microsoft Internet Explorer	8.0.7600.16385
Microsoft .NET Framework	2.0.50727.4961
Sistema Operativo	6.1.7600

Fuente: elaboración propia.

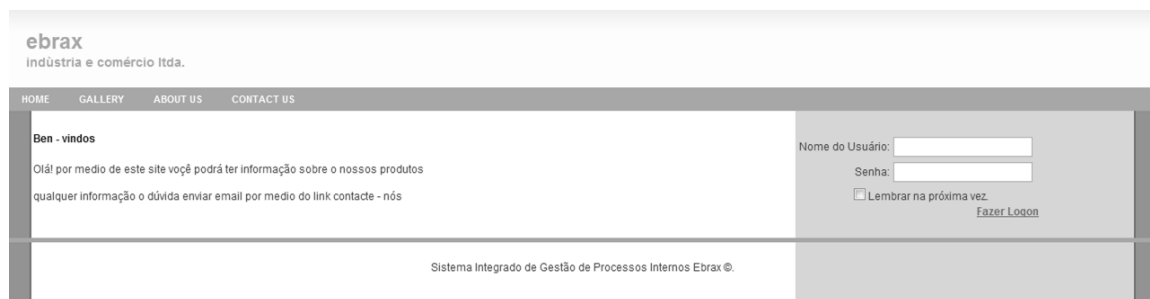
4.4.9. Master pages

Es sin duda una facilidad para desenvolver páginas “padres” que son utilizadas en toda la aplicación donde las páginas hijas heredan las características de la página padre, tiene como ventajas la centralización de configuraciones visuales de las páginas, todas las páginas utilizan el mismo archivo por default CSS de la aplicación para obtener una visualización uniforme de las páginas.

4.4.9.1. Master page inicio

Esta página padre representa todas las páginas que se utilizan antes de estar registrado dentro de la aplicación intranet de la empresa.

Figura 25. **Visualización de página inicial de aplicación con master page inicio**

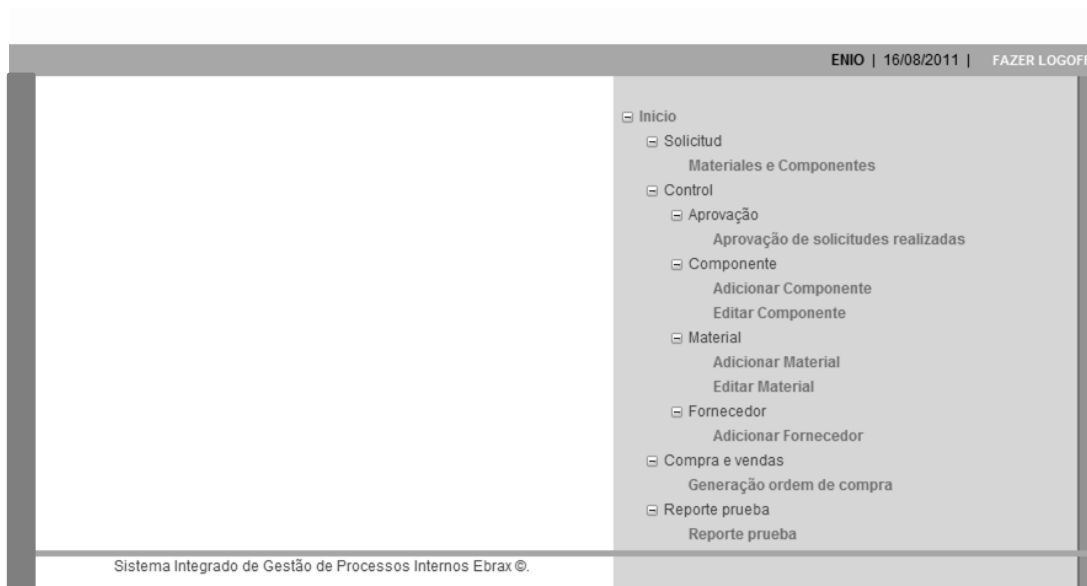


Fuente: elaboración propia.

4.4.9.2. Master page intranet

Esta página padre representa a todas las páginas que son utilizadas una vez autenticado el acceso de ingreso en la aplicación, tiene como característica contar con el mapa de la aplicación web del lado derecho.

Figura 26. Visualización de página inicial de aplicación con master page intranet

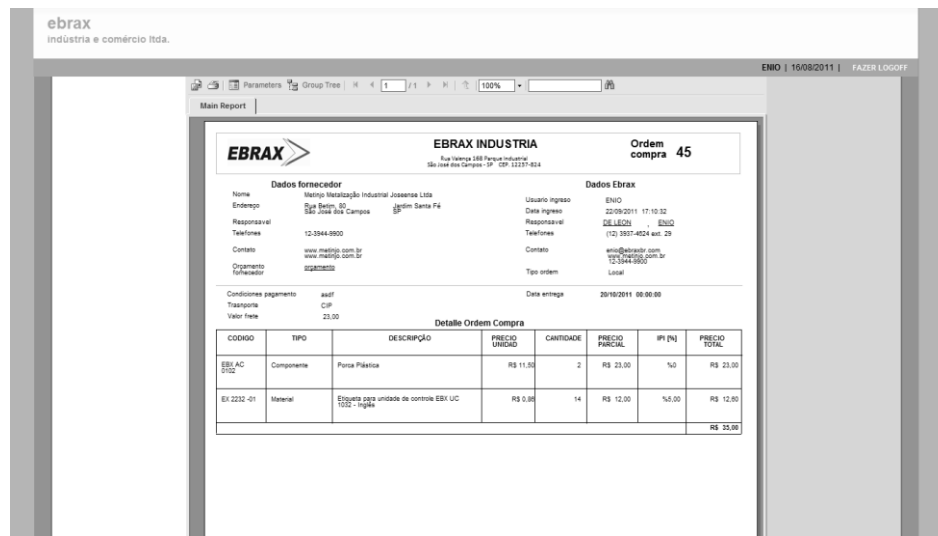


Fuente: elaboración propia.

4.4.9.3. Master page reporte

Esta página padre es utilizada exclusivamente para mostrar los reportes de Cristal Reports que es una herramienta de desarrollo de software utilizada para crear reportes dinámicos.

Figura 27. **Visualización de página inicial de aplicación con master page reporte**



Fuente: elaboración propia.

4.4.10. Configuración

Las configuraciones generales de accesos fueron configurados en el archivo web.config además se utilizó la utilidad web.sitemap para poder controlar y ofrecer al usuario una visibilidad del mapa del sitio aumentando la facilidad de navegación del sistema.

4.4.10.1. Archivo general de configuración (web.config)

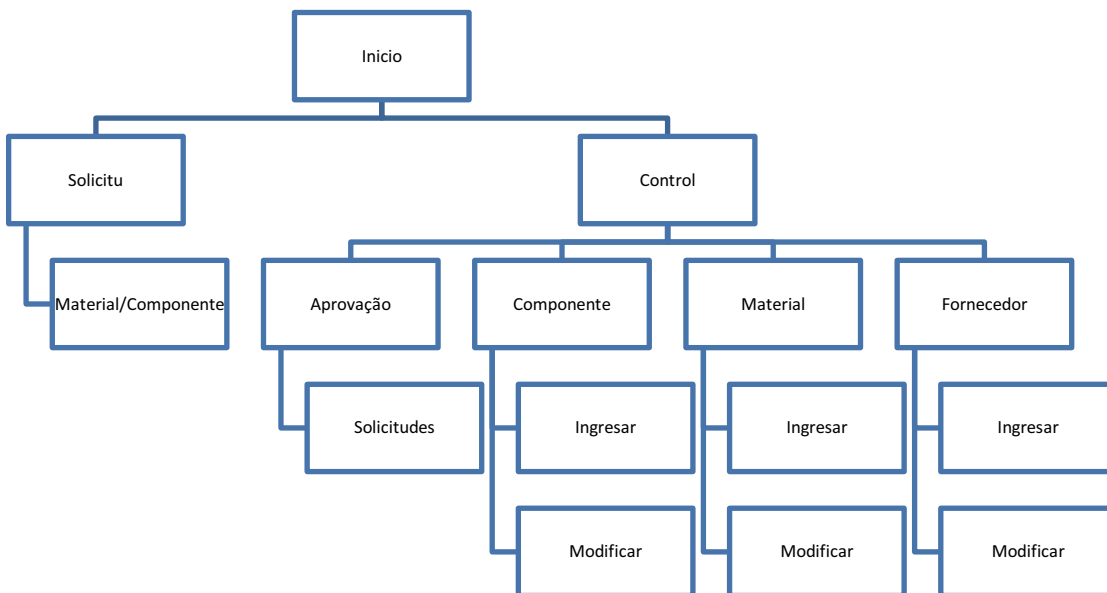
Este archivo es basado en formato de etiquetas XML donde se colocan las configuraciones de la aplicación tales como: cadenas de textos (Strings) de conexión, páginas de errores, definición de página inicial, tiempos de log, modo compilación, entre otros.

Tiene como características hacer diferencias entre letras mayúsculas y minúsculas (case-sensitive), creación de llaves, cuenta con métodos de autenticación y dirección de roles.

4.4.10.2. Mapa de sitio (web.sitemap)

El mapa del sitio es una representación jerárquica de un sitio de Internet, compuesta de páginas de Internet, tiene como ventaja la facilidad de navegación en la aplicación.

Figura 28. Representación gráfica del mapa de sitio



Fuente: elaboración propia.

4.4.11. Clases

Dentro de la aplicación se tienen muchas funciones esenciales que deben ser plasmadas y definidas como clases, pudiendo ser accesibles en todo el ambiente de la aplicación, definición de variables globales, hace más fácil la organización de recursos programables, así como, tiene la ventaja de ser reutilizada para modificaciones futuras.

4.4.11.1. E-mail

Permite envío de e-mail dentro del dominio ebraxbr.terra.com, los parámetros para la inicialización de la clase son: e-mail fuente, e-mail destino, usuario fuente, usuario destino, sujeto.

Lista de clases:

- Email.cs

4.4.11.2. Nodos

Todas las clases que tienen el prefijo nodo son utilizadas para llevar el control de estructuras de datos en forma de árboles con el objetivo de controlar la creación y modificación en las tablas que heredan datos unas de otras y hacer cumplir las relaciones en las tablas.

Lista de clases:

- Nodo_elementos_componente.cs
- Nodo_ordem_compra.cs
- Nodo_solicitud_producto.cs

4.4.11.3. Altas Bajas Cambios (ABC) y Control (Co)

Se utiliza el prefijo query para definir estas clases, tiene como objetivo realizar inserciones y modificaciones en las tablas como un control de estados para las diferentes acciones que se realicen dentro de la aplicación.

Lista de clases:

- Query_actualiza_estados.cs
- Query_componente.cs
- Query_material.cs
- Query_obtem_datos.cs
- Query_ordem_compra.cs
- Query_solicitud_material.cs
- Query_solicitud_material_detalle.cs

4.4.12. Controles

El ambiente de trabajo (framework) .NET provee una herramienta de controles web (Web User Control) que permite la programación de componente que son utilizados una gran cantidad de veces en las páginas proporcionando una reducción de impacto al momento de tener que modificar código que es utilizado en muchas páginas, todos los controles tienen como prefijo la palabra control.

- Control filtro de solicitud: realiza un filtro de los materiales y componentes por medio de códigos, nombre, fecha y estados mostrando los detalles de los estados de dichos elementos.

Figura 29. Demostración del control filtro solicitud

detalle de materiales e subcomponentes

Código: Categoría: 0000 - Acessórios e Itens Diversos

Nome: Subcategoria: 000 - Itens Gerais

Tipo: Todos Alcance: Todos [Não mostrar detalhe](#)

Select	Código	Nome	Categoria	Descrição	Subcategoria	Descrição	Tipo	Produto
<input type="checkbox"/>	2222	teste	0000	Acessórios e Itens Diversos	000	Itens Gerais	Material	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	EBX AC 0101	Suporte Acrílico	0000	Acessórios e Itens Diversos	000	Itens Gerais	Componente	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	EBX AC 0102	Porca Plástica	0000	Acessórios e Itens Diversos	000	Itens Gerais	Componente	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	EX 0001	Alojamento Plástico 1114-04H	0000	Acessórios e Itens Diversos	000	Itens Gerais	Material	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	EX 0002	Alojamento Plástico 3069-2	0000	Acessórios e Itens Diversos	000	Itens Gerais	Material	<input type="checkbox"/>

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...

Detalle materiais e subcomponente do Componente

Código	Nome	Cantidad	Tipo	Categoria	Descrição	Subcategoria	Descrição
EX 0013	Fita Branca Dupla Face	1	Material	0000	Acessórios e Itens Diversos	000	Itens Gerais

Fuente: elaboración propia.

- Control material componente: realiza un filtro de las solicitudes por medio de códigos, nombre, fechas y estados mostrando detalle de los materiales y componentes ingresados en la solicitud

Figura 30. Demostración del control material componente

Código solicitud: Data Inferior: Data Limite:

Código material o componente: Nome Material o Componente: Fornecedor: TODOS

Usuario:

Solicitud Interna

	Código	Usuario	Data	Comentario
<input type="checkbox"/>	35	ENIO	20/09/2011 16:13:56	esto es par crear un producto x

detalle Solicitud Interna

	Id	Código	Nome	Tipo	Comentario	Estado	Solicitado	Pendiente
<input type="checkbox"/>	61	EX 2232-01	Etiqueta para unidade de controle EBX UC 1032 - Inglês	Material		Transicion	25	10

Fuente: elaboración propia.

4.4.13. JavaScript

Es un lenguaje de programación leve basado en scripts ejecutado del lado del cliente cuyas características son permitir asociación de valores o parámetros, basado en objetos, funciones de primera clase (permiten propiedades y métodos), funciones anidadas y utiliza prototipos.

Códigos JavaScript utilizados dentro de la aplicación:

4.4.13.1. Mensajes emergentes

Muestra mensajes emergentes dentro de la aplicación.

Código: `alert` (parámetro).

4.4.13.2. Confirmación de acciones

Valida acciones con peligro de eliminación de datos dentro de la aplicación.

Código: `confirm` (parámetro).

4.4.14. Errores

Todas las transacciones realizadas dentro de la aplicación son controladas por las sentencias try-catch, que permite controlar las excepciones pudiendo ser transparentes para el usuario final y mostrar mensajes con el siguiente estándar definido.

Error <@tipo_error>, <@Pagina_error>,
<@funcion_procedimiento>, <@detalle>.

Lo cual permite una fácil identificación del error, una corrección de los errores orientada a las características del error y transparencia para el usuario.

4.4.15. Metodología

Para el presente proyecto se utilizó la metodología de desarrollo rápido de software (RAD) que implica el desarrollo basado en construcción de prototipos e interactivo seleccionado debido a las condiciones del proyecto:

- Bajo costo de inversión
- Poco tiempo de desarrollo
- Alta calidad del sistema
- No se tiene completamente definido el proyecto

Se seleccionaron los procesos de desenvolvimientos interactivos SCRUM (proceso de desenvolvimiento iterativo incremental para gerenciamiento de proyectos y desenvolvimiento ágil de software utilizado para proyectos complejos en los cuales no es predecible todo lo que va a suceder) para el gerenciamiento de proyectos definiendo los siguientes puntos:

- ScrumMaster: Director Administrativo y Procesos - Ebrax Indústria e Comércio (Ebrax)
- Propietario: Director General – Ebrax
- Equipo: Enio de León

Se realizaron dos corridas de ciclos (sprint) (fase 1 y fase 2) las cuales son descritas más adelante.

4.4.15.1. Fases

- Fase 1: planeamiento, estrategias, arquitectura y definición

Realizar toda la fase de documentación inicial, arquitectura necesaria para el buen rendimiento de las aplicaciones, análisis y diseño de sistema, reuniones con los encargados de cada área operacional y administrativa que tendrá interacción con la aplicación para definir alcance, determinar el flujo de proceso interno y seguridad.

- Fase 2: desarrollo, integración e implantación

Desarrollo de módulos relacionados con el control interno de los productos (solicitudes, aprobación, compra) e informes respectivos de cada uno de estos módulos, integración del proyecto en servidor central, red privada virtual, acceso remoto, capacitaciones a usuarios, control de pruebas, cambios y finalización de proyecto, entrega de documentación al delegado al Departamento de Tecnologías de Información.

4.4.15.2. Módulos

Se definieron 3 programas, donde cada uno cuenta con una serie de módulos o atribuciones a desarrollarse los cuales son:

- Inicio: cuenta con una serie de módulos que brindan información general de Ebrax, brindando la posibilidad de entrar en contacto con los directores de la empresa para hacer comentarios/observaciones que puedan ayudar a generar cambios positivos dentro de la organización.

- **Control/Solicitud:** los módulos que están incluidos dentro de este programa son aquellos cuya función principal está incluida en el control de los procesos y solicitud de materiales, productos y kits desde el momento en que es requerido por un cliente hasta que es solicitado para un proveedor de Ebrax.
- **Ingreso/Egreso:** este programa incluye los módulos necesarios para dar entrada a los productos que ya fueron solicitados, control de mantenimiento, devoluciones y cierre del ciclo de los kits.
- **Inicio:** creado para dar la bienvenida a los usuarios con la opción de dejar acceder al sistema únicamente a los usuarios que sean registrados satisfactoriamente.

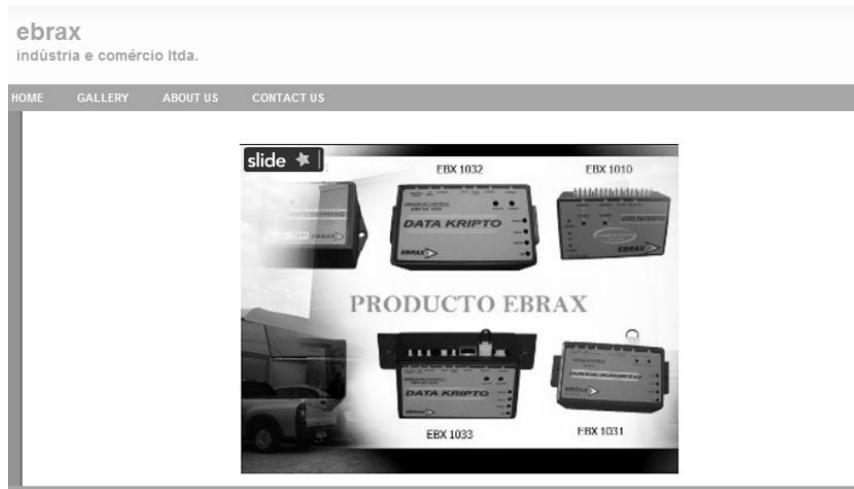
Figura 31. **Página de inicio**



Fuente: elaboración propia.

- **Galería:** este módulo es necesario para que las personas conozcan los productos desarrollados por Ebrax y conocer más de la empresa.

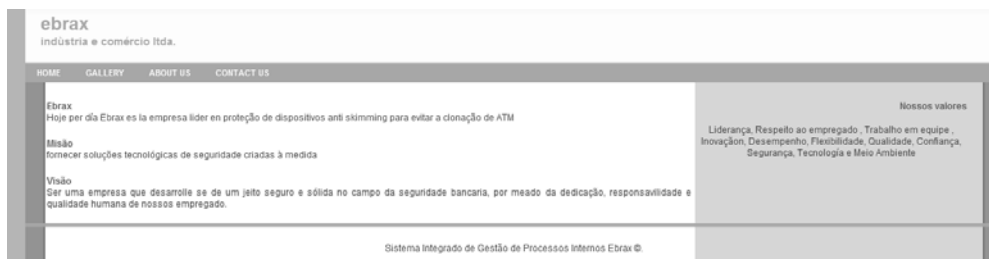
Figura 32. **Página de galería**



Fuente: elaboración propia.

- **Información:** el objetivo de esta página es mostrar a todo el público la misión, visión y datos generales de Ebrax.

Figura 33. **Página de información**



Fuente: elaboración propia.

- Contacto: provee la disposición de enviar e-mails al e-mail oficial del sitio para ponerse en contacto con los directores de EBRAX, los campos a ingresar son nombre, e-mail, teléfono y comentario.

Figura 34. **Página contacto Ebrax**

ebrax
indústria e comércio Ltda.

HOME GALLERY ABOUT US CONTACT US

Email

Nome

Email

Telefone

Comentario

Enviar

Ubicação

Ebrax Indústria e Comércio Ltda

Rua Valença, 160 - Parque Industrial
12237-824 - São José dos Campos / São Paulo

Tel: (12) 3934 - 4507

Sistema Integrado de Gestão de Processos Internos Ebrax ©

Fuente: elaboración propia.

4.4.16. Control de solicitud

Este módulo fue desarrollado con el objetivo de controlar las acciones principales de solicitud, ingreso y modificación de materia.

4.4.16.1. Solicitud de material/componente

Permite realizar solicitudes de materiales o componentes por todos los usuarios realizando búsquedas por código, nombre, categoría, estados; asigna un número correlativo de solicitud, usuario ingreso, detalle de solicitud y fecha de solicitud.

Figura 35. **Página de solicitud de material**

Codigo:
 Nome:
 Tipo:
 Categoria:
 Subcategoria:
 Alcance: Não mostrar detalle

Select	Codigo	Nome	Categoria	Descrição	Subcategoria	Descrição	Tipo	Produto
<input type="checkbox"/>	2222	teste	0000	Acessórios e Itens Diversos	000	Itens Gerais	Material	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	EBX AC 0101	Suporte Acrílico	0000	Acessórios e Itens Diversos	000	Itens Gerais	Componente	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	EBX AC 0102	Porca Plástica	0000	Acessórios e Itens Diversos	000	Itens Gerais	Componente	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	EX 0001	Alojamento Plástico 1114-04H	0000	Acessórios e Itens Diversos	000	Itens Gerais	Material	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	EX 0002	Alojamento Plástico 3069-2	0000	Acessórios e Itens Diversos	000	Itens Gerais	Material	<input type="checkbox"/>

Cantidad: Comentario:

Fuente: elaboración propia.

- Ingreso de material, componente: páginas que permiten realizar el ingreso de materiales y componentes a la base de datos.

Figura 36. **Página de ingreso de material**

Codigo:
 Nome:
 Mínimo Stock:
 Comentario:
 Categoria:
 Subcategoria:
 Ativo:
 Nenhum arquivo selecionado
 Ebrax vender? val

Fuente: elaboración propia.

Figura 37. Página ingreso de componente

Fuente: elaboración propia.

- Edición de material: permite realizar modificaciones de materiales ofreciendo un filtro de búsqueda para la selección de materiales

Figura 38. Página de edición de componentes

Fuente: elaboración propia.

5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos por medio del desarrollo del trabajo de graduación fueron:

- Implementación y puesta en marcha de los planes.
 - Backup y seguridad
 - Riesgos

- Capacitación de usuarios.

- SIGEPROIN.

- Diseño de un presupuesto para la estimación de los costos en que incurrió el desarrollo del proyecto.

- Desarrollo de una plataforma completa con las siguientes características:
 - Confiable
 - Robusta
 - Accesible
 - Escalable

- Documentación técnica que incluye:
 - Manual técnico
 - Diagramas entidad relación
 - Casos de uso

- Realización de un manual de usuario del sistema.

Figura 39. **Capacitaciones de usuarios**



Fuente: Departamento de compras, Ebrax Indústria e Comércio.

CONCLUSIONES

1. Se creó un sistema que cuenta con las herramientas tecnológicas por medio de una interfaz completa que controla el proceso de creación de productos Ebrax, desde la solicitud de materiales hasta la salida de los productos finales.
2. Se diseñó, desarrolló e implementó un plan para la construcción de una arquitectura robusta que permitiera el funcionamiento estable de las aplicaciones y herramientas utilizadas en la empresa Ebrax.
3. Por medio de la generación de un análisis de riesgos se determinó que los factores más importantes a cubrir dentro de la empresa son la estabilidad de Internet y el cuidado de servidores.
4. Se establecieron políticas de seguridad como realización de backups y restricción de acceso a carpetas según roles de usuarios lo que benefició a la gerencia teniendo una mayor seguridad y disposición de información en caso de imprevistos.
5. Se automatizó la generación de reportes de la empresa en el área de recibimientos, producción, pruebas y salida de materiales-productos con lo cual se logró una mayor efectividad en el tiempo de los usuarios que previamente tenían que generar estos reportes manualmente.

RECOMENDACIONES

1. Se automatizó la generación de reportes de la empresa en el área de recibimientos, producción, pruebas y salida de materiales - productos con lo cual se logró una mayor efectividad en el tiempo de los usuarios que previamente tenían que generar
2. Sería de gran beneficio para la empresa Ebrax emprender un proyecto de Inteligencia de Negocios (Business Intelligence) para realizar una minería de datos y encontrar puntos fuertes y deficientes dentro de la fabricación de productos Ebrax, así como, que conozcan los beneficios en tiempos y así tener una mejor planeación estratégica logrando una mayor productividad y eficiencia en la generación de productos.
3. Es conveniente realizar un plan de control y actualización de software de las herramientas que se encuentran instaladas dentro de la empresa debida que reduce el impacto negativo que pueden ser ocasionados por software desactualizados.
4. De preferencia para el seguimiento del sistema SIGEPROIN WEB instalar una herramienta de control de versiones para administrar eficientemente los cambios dentro de la aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

1. AIESEC. *Información general* [en línea].
[http://www.aiesec.org/cms/aiesec/AI/Iberoamerica/GUATEMALA/Inter cambios](http://www.aiesec.org/cms/aiesec/AI/Iberoamerica/GUATEMALA/Inter%20cambios). [Consulta: 14 de marzo de 2011].
2. CARMONA, Tadeu. *Seguranca e Espionagem Digita. 2a ed.* São Paulo: Digerati Books, 2007. 48 p.
3. CASTRO, Patricio. *Toma de requerimientos* [en línea].
<http://capturaderequerimientos.blogspot.com/2007/11/ingeniera-de-software.html>. [Consulta: 14 de junio de 2011].
4. CCPM. *Base de datos*. México: Centro de cómputo profesional de México, 2001. 189 p.
5. Joint Technical Committee. *Risk Management AS/NZS 4360:1999 International* [en línea].
http://www.schleupen.de/content/schleupen/schleupen013223/A.4.1.4_Australia_and_New_Zealand_Methodology_AS_NZ%25204360_1999.pdf. [Consulta: 05 de abril de 2011].

APÉNDICES

Apéndice 1. **Manual de backup**

La realización de backups es programable la cual se establece mensualmente según los requerimientos de la empresa, está dirigido por la herramienta Active Directory (directorio de archivos).

La configuración es la siguiente:

Abriendo la sesión del servidor dentro de la red Ebrax que bien puede ser ingresada remotamente con la herramienta TeamViewer.

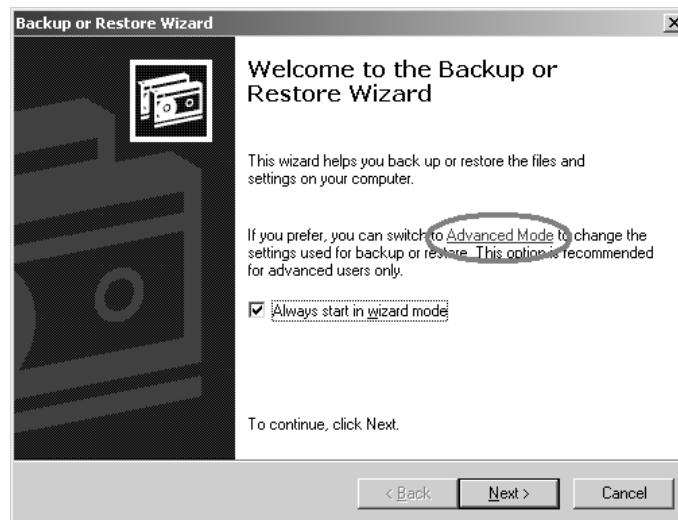
Código: 869 572 182

Presionamos la tecla inicio de Windows, ejecutar y luego escribir el comando ntbackup.

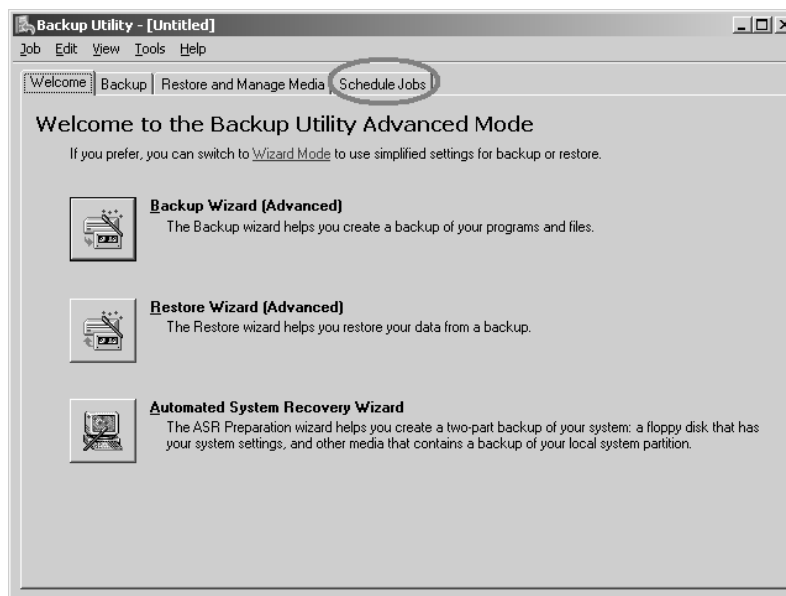


Presionar entrar y seleccionar la opción de modo avanzado.

Continuación del apéndice 1.



Se tendrán las opciones de realizar un horario de backup, un backup, restauración parcial o general del sistema. En el manual se enseñó cómo realizar un Schedule ya que la configuración del backup está también realizada dentro del Schedule.

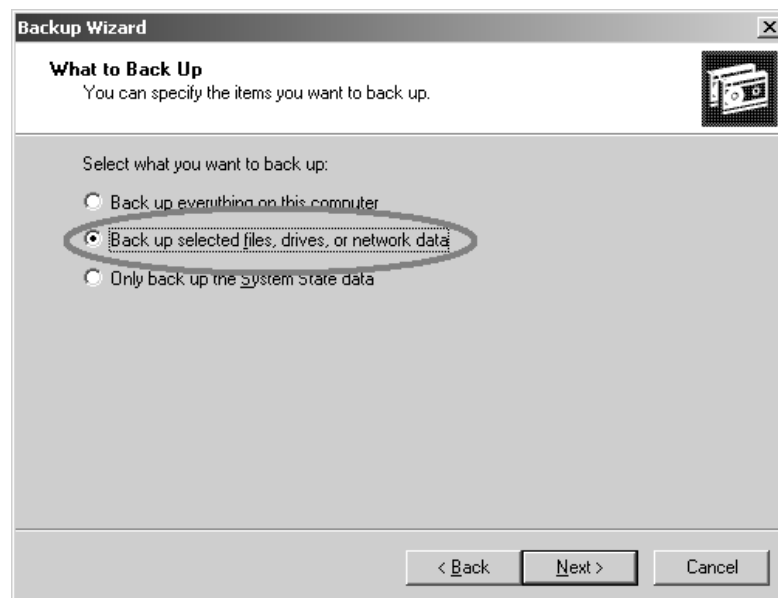


Continuación del apéndice 1.

Se presiona doble clic izquierdo en la fecha que se desea realizar el backup.

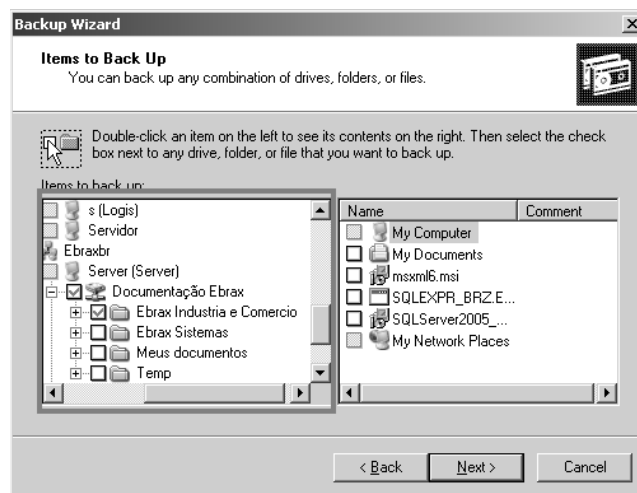


Se indica que el backup será realizado de un sector específico de archivos.

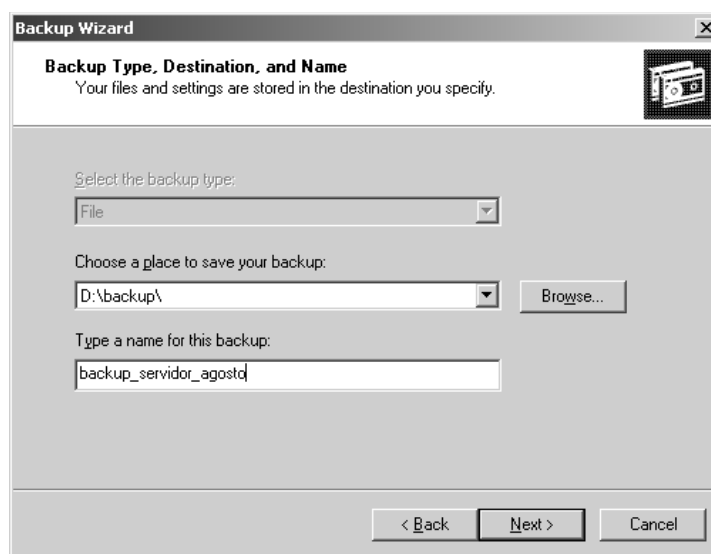


Continuación del apéndice 1.

En la siguiente pantalla se indica en qué red, computador o carpeta se encuentran los archivos que se desea realizar backup. (Documentación Ebrax - > Ebrax Industria é Comercio).

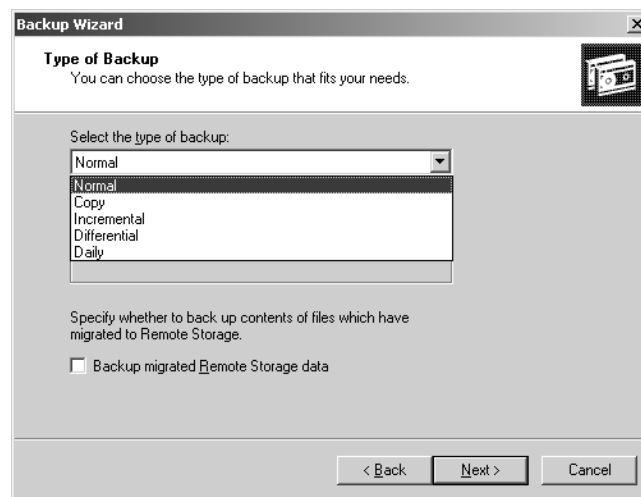


Se indica la ubicación donde será copiado el backup y se le asigna un nombre específico.

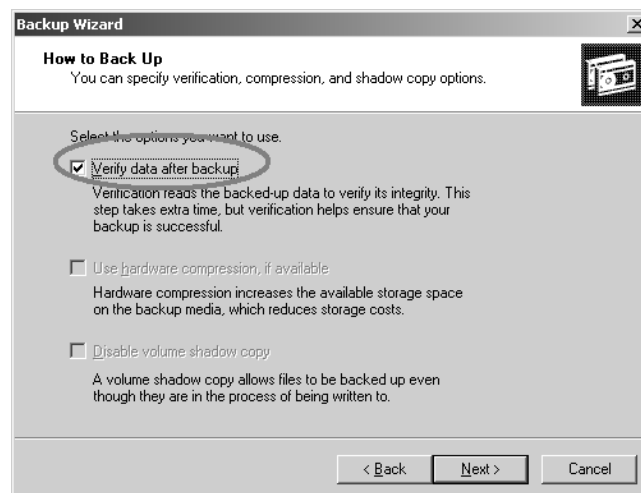


Continuación del apéndice 1.

Se indica el tipo de backup, en este tutorial se indicó un caso normal para realización de backups mensuales, para realización de backups semanales se realiza un backup incremental donde se va agregando la información en cada backup mensual.

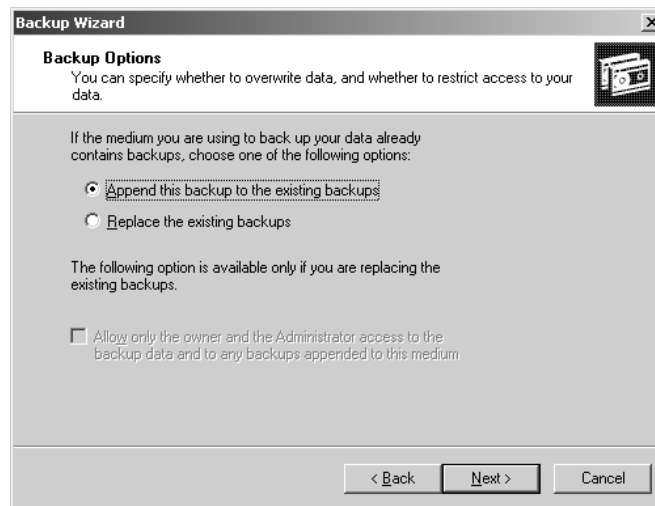


Se indica que se desea tener una confirmación y validación de data después de terminado el backup.

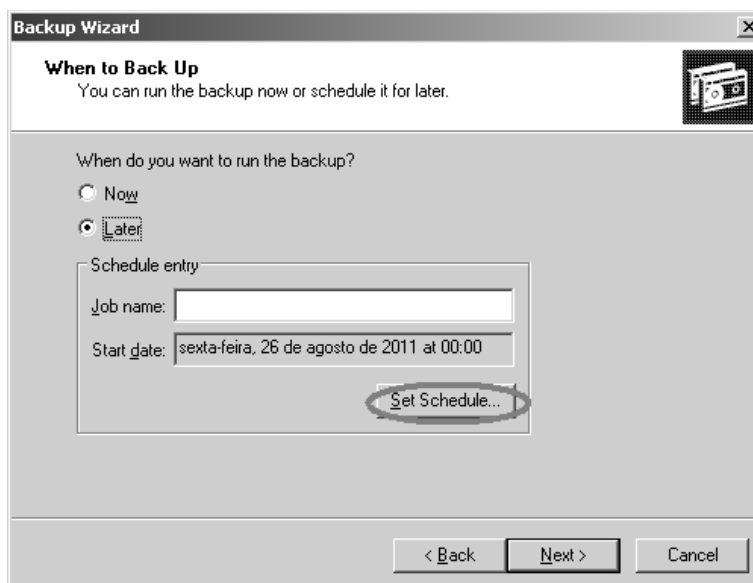


Continuación del apéndice 1.

Se selecciona agregar el backup en backups existentes.

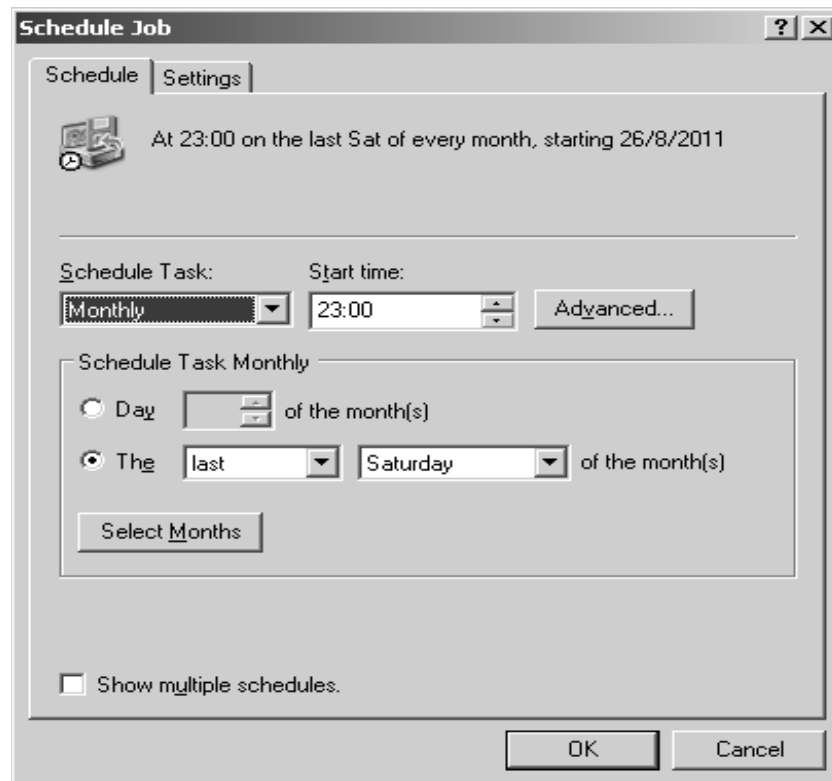


Se indica un horario específico para la realización de backups, por lo general se coloca un horario fuera del horario de trabajo para evitar errores. Se debe recordar que el servidor está en funcionamiento 24/7.

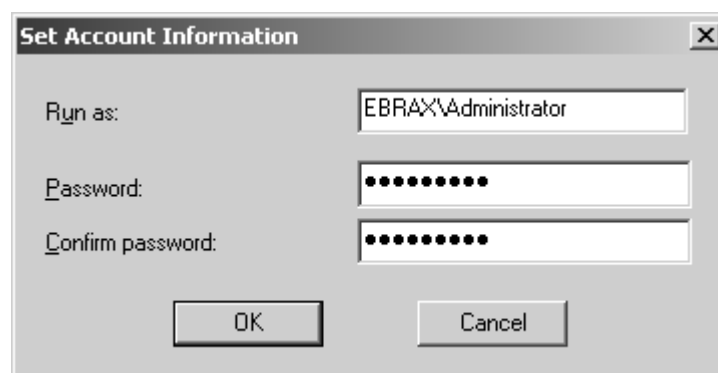


Continuación del apéndice 1.

Se indican los días, frecuencia y horario a realizar el backup.

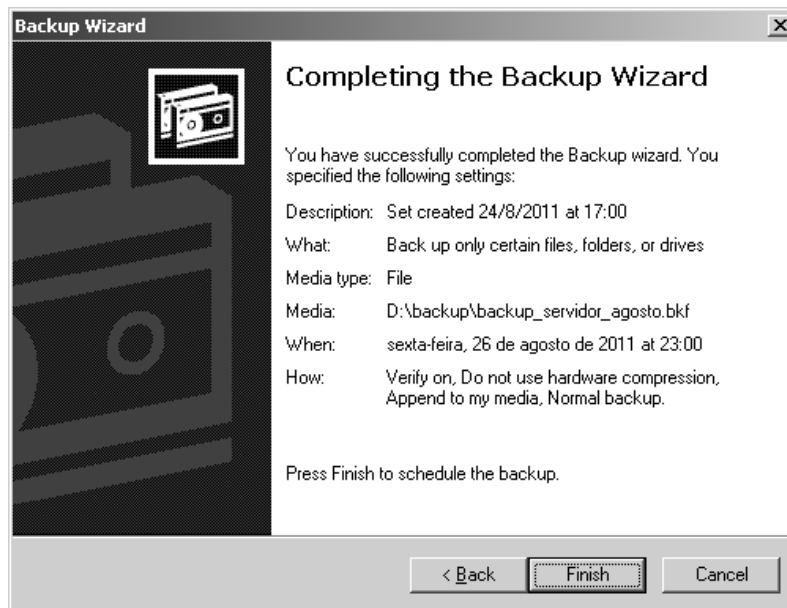


Se solicita la contraseña:



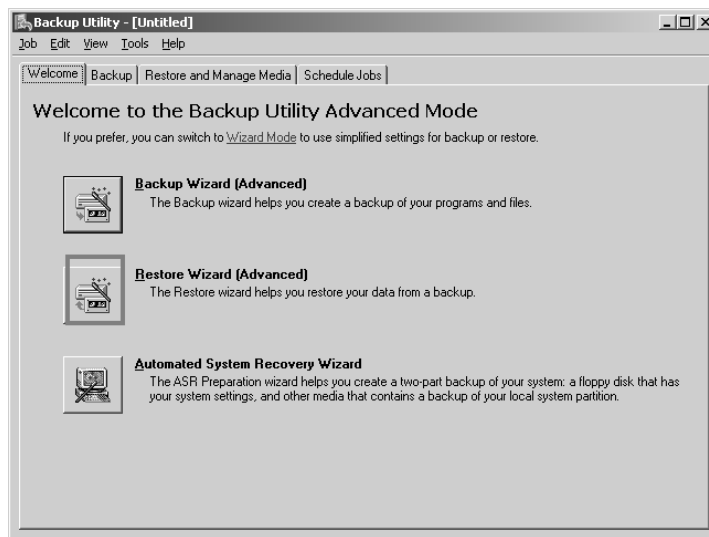
Continuación del apéndice 1.

Se da por terminado el backup, verificar datos después de la realización del backup.



Apéndice 2. Manual de restauración

Para tener acceso a la información de los backups realizados se debe descriptar por medio de la misma herramienta de backup de Active Directory.



Indicando la fuente de los documentos a recuperar y el nombre del backup realizado.

