



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

**CURSO VIRTUAL DE INDUCCIÓN EN EL DESARROLLO DE DYNAMICS 365 PARA DOTAR
A LOS ESTUDIANTES DE HABILIDADES TÉCNICAS EN LA INCORPORACIÓN A LA
INDUSTRIA DEL SOFTWARE DE PLANIFICACIÓN EMPRESARIAL**

Astrid Alina Urbina Pérez

Asesorado por el Ing. José Andrés Lemus Arriaga

Guatemala, junio de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CURSO VIRTUAL DE INDUCCIÓN EN EL DESARROLLO DE DYNAMICS 365 PARA DOTAR
A LOS ESTUDIANTES DE HABILIDADES TÉCNICAS EN LA INCORPORACIÓN A LA
INDUSTRIA DEL SOFTWARE DE PLANIFICACIÓN EMPRESARIAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ASTRID ALINA URBINA PÉREZ

ASESORADO POR EL ING. JOSÉ ANDRÉS LEMUS ARRIAGA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, JUNIO DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Fernández Cáceres
EXAMINADOR	Ing. Herman Igor Véliz Linares
EXAMINADOR	Ing. José Ricardo Morales Prado
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

CURSO VIRTUAL DE INDUCCIÓN EN EL DESARROLLO DE DYNAMICS 365 PARA DOTAR A LOS ESTUDIANTES DE HABILIDADES TÉCNICAS EN LA INCORPORACIÓN A LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE DE PLANIFICACIÓN EMPRESARIAL

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería de Ciencias y Sistemas, con fecha diciembre de 2020.



Astrid Alina Urbina Pérez

Guatemala, 25 de abril de 2022

Ingeniero
Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados y Trabajos de Tesis
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería - USAC

Respetable Ingeniero Azurdia:

Por este medio hago de su conocimiento que en mi rol de asesor del trabajo de investigación realizado por el estudiante **ASTRID ALINA URBINA PÉREZ** con carné **201122872** y CUI **2133 71081 0101** titulado **“CURSO VIRTUAL DE INDUCCIÓN EN EL DESARROLLO DE DYNAMICS 365 PARA DOTAR A LOS ESTUDIANTES DE HABILIDADES TÉCNICAS EN LA INCORPORACIÓN A LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE DE PLANIFICACIÓN EMPRESARIAL”**, lo he revisado y luego de corroborar que el mismo se encuentra concluido y que cumple con los objetivos propuestos en el respectivo protocolo, procedo a la aprobación respectiva.

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

Atentamente,


José Andres Lemus
Ingeniero en Sistemas
Colegiado 12305

Ing. JOSÉ ANDRÉS LEMÚS ARRIAGA
Colegiado No. 12305

ING. JOSÉ ANDRÉS LEMÚS ARRIAGA
Ingeniero en Sistemas
Colegiado 12305



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

Guatemala 27 de abril de 2022

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

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación de la estudiante **ASTRID ALINA URBINA PÉREZ** con carné **201122872** y CUI **2133 71081 0101** titulado **“CURSO VIRTUAL DE INDUCCIÓN EN EL DESARROLLO DE DYNAMICS 365 PARA DOTAR A LOS ESTUDIANTES DE HABILIDADES TÉCNICAS EN LA INCORPORACIÓN A LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE DE PLANIFICACIÓN EMPRESARIAL”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo aprobado.

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

Atentamente,



Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

LNG.DIRECTOR.110.EICCSS.2022

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **CURSO VIRTUAL DE INDUCCIÓN EN EL DESARROLLO DE DYNAMICS 365 PARA DOTAR A LOS ESTUDIANTES DE HABILIDADES TÉCNICAS EN LA INCORPORACIÓN A LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE DE PLANIFICACIÓN EMPRESARIAL**, presentado por: **Astrid Alina Urbina Pérez**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Msc. Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, mayo de 2022



LNG.DECANATO.OI.398.2022

La Decana 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: **CURSO VIRTUAL DE INDUCCIÓN EN EL DESARROLLO DE DYNAMICS 365 PARA DOTAR A LOS ESTUDIANTES DE HABILIDADES TÉCNICAS EN LA INCORPORACIÓN A LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE DE PLANIFICACIÓN EMPRESARIAL**, presentado por: **Astrid Alina Urbina Pérez**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada ★

Decana

Guatemala, junio de 2022

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por tener tan poco que pedir y tanto por agradecer.
- San Ramón Nonato** Por darme el entendimiento para lograr mis metas.
- Mis padres** Myrna Pérez y Mario Urbina. Porque todo lo bueno que tengo y represento en esta vida es gracias a ustedes, por enseñarme a ser una mujer de valores, ser mi apoyo incondicional, ser mi ánimo, mis mejores amigos, mi todo.
- Mis hermanos** Adriana Urbina, por ser mi mejor amiga y mi mayor confidente, apoyarme y alentarme en cada situación de mi vida. Otto Urbina, por tu amor y estar en cada logro de mi vida.
- Mis abuelos** Blanca Castro, por ser una segunda madre en mi vida, por su amor incondicional y todas sus enseñanzas desde que era una niña. Irene Abadillo (q. e. p. d.), Carlos Pérez (q. e. p. d.) y Raúl Urbina (q. e. p. d.), a pesar de la distancia física que nos separa los tengo presentes en mis pensamientos. Un abrazo hasta el cielo.

Mis tíos

Brenda, Otto y Freddy Urbina, Angelina, Marta y Carlos Pérez, por sus sabios consejos, su amor incondicional y por ser personas inspiradoras en mi vida.

Mis amigos

A todos los amigos con quienes compartí dentro y fuera de las aulas, en especial a Rafael Juárez, José Ramírez, Georgina Estrada y mi compañero de batalla durante la carrera Cristian Sánchez, a quienes guardo mucho cariño.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	A mi bella casa de estudios, por abrirme sus puertas y transformar mi vida de una manera positiva.
Facultad de Ingeniería	Por darme las enseñanzas necesarias y brindarme la oportunidad de ser una profesional.
Ing. Hoswald Blanco	(q. e. p. d.), por abrirme las puertas dentro de su empresa y brindarme la oportunidad de desenvolverme como profesional.
Ing. Andrés Lemus	Por su apoyo incondicional, asesoramiento y tiempo brindado en mi proceso de tesis.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS.....	IX
GLOSARIO.....	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Teoría de sistemas de trabajo	1
1.1.1. Variables independientes.....	2
1.2. Teoría y relación con la tecnología escogida	3
1.3. ¿Qué es un ERP?.....	3
1.4. Microsoft Dynamics 365.....	5
1.5. Azure DevOps	8
1.5.1. Azure Repos	8
1.5.2. Azure Pipelines	8
1.5.3. Azure Boards	9
1.5.4. Azure Test Plans.....	9
1.5.5. Azure Artifacts.....	10
1.6. Lenguaje de programación X + +.....	10
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN ...	15
2.1. Antecedentes.....	15
2.2. Mercado objetivo	21
2.3. Análisis de mercado de la aplicación	22

2.3.1.	MB-500T00 Microsoft Dynamics 365 Finance and Supply Chain Apps Developer	22
2.3.2.	Curso básico de desarrollo MSDyn365FO.....	23
2.4.	Fortalezas y debilidades.....	24
3.	DISEÑO DE LA APLICACIÓN BAJO LA NECESIDAD IDENTIFICADA.....	27
3.1.	¿Qué es Moodle?.....	27
3.2.	Prototipo del sitio.....	27
3.2.1.	Inicio de sesión.....	28
3.2.2.	Prototipo de página de inicio del usuario	29
3.2.3.	Prototipo de la página del curso	30
3.3.	Prototipo del curso	31
3.3.1.	Primeros pasos en X++	31
3.3.2.	Modelo de datos.....	32
3.3.3.	Date Effective Framework y manipulación de datos	33
3.3.4.	Estructura de datos	34
3.3.5.	Interfaz de usuario.....	35
3.3.6.	Introducción a extensiones y cadenas de comando	35
3.3.7.	Reportes.....	36
3.3.8.	Seguridad.....	37
3.4.	Prototipo de unidad	37
4.	DOCUMENTACIÓN.....	39
4.1.	Metodología del curso	39
4.2.	Mapa del sitio	40
4.3.	Secciones	42

4.3.1.	Primeros pasos en X++.....	42
4.3.2.	Modelo de datos	45
4.3.3.	<i>Date Effective Framework</i> y manipulación de datos.....	48
4.3.4.	Estructura de datos.....	51
4.3.5.	Interfaz de usuario	53
4.3.6.	Introducción a extensiones y cadenas de comando.....	55
4.3.7.	Reportes	56
4.3.8.	Seguridad	58
4.4.	Resultados.....	60
4.4.1.	Primeros pasos en X++.....	61
4.4.2.	Modelo de datos	63
4.4.3.	<i>Date Effective Framework</i> y manipulación de datos.....	64
4.4.4.	Estructura de datos.....	66
4.4.5.	Interfaz de usuario	67
4.4.6.	Introducción a extensiones y cadenas de comando.....	69
4.4.7.	Reportes	70
4.4.8.	Seguridad	72
4.4.9.	Resultados generales	73
4.5.	Roles	75
4.5.1.	Rol de administrador.....	75
4.5.2.	Rol de profesor	75
4.5.3.	Rol de estudiante	76

CONCLUSIONES 77
RECOMENDACIONES 79
BIBLIOGRAFÍA 81
ANEXO 85

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Esquema de teoría de sistemas de trabajo	2
2.	Sistema de planificación de recursos empresariales	4
3.	Representación demográfica core Microsoft.....	17
4.	Cuadrante mágico de suites de gestión financiera central en la nube para empresas medianas, grandes y globales	18
5.	Prototipo de inicio de sesión.....	28
6.	Página de inicio del usuario.....	29
7.	Prototipo de la página del curso	30
8.	Partes de una unidad	38
9.	Mapa de aprendedynamics.com.....	41
10.	Primeros pasos en X++	42
11.	Tarea no. 1.....	43
12.	Prueba corta no. 1	44
13.	Modelo de datos.....	45
14.	Tarea no. 2.....	46
15.	Prueba corta no. 2.....	47
16.	<i>Date Effective Framework</i> y manipulación de datos	48
17.	Tarea no. 3.....	49
18.	Prueba corta no. 3.....	50
19.	Estructura de datos	51
20.	Tarea no. 4.....	52
21.	Prueba corta no. 4.....	52
22.	Interfaz de usuario.....	53

23.	Prueba corta no. 5	54
24.	Introducción a extensiones y cadenas de comando	55
25.	Prueba corta no. 6	56
26.	Reportes	57
27.	Prueba corta no. 7	58
28.	Seguridad	59
29.	Prueba corta no. 8	60
30.	Resultados: primeros pasos en X++	62
31.	Resultados: modelo de datos.....	63
32.	Resultados: <i>Date Effective Framework</i> y manipulación de datos	65
33.	Resultados: estructura de datos	66
34.	Resultados: interfaz de usuario.....	68
35.	Resultados: Introducción a extensiones y cadenas de comando	69
36.	Resultados: reportes.....	71
37.	Resultados: seguridad	72
38.	Resultados generales	74

TABLAS

I.	<i>Partners</i> de Microsoft en Guatemala.....	20
II.	Requisitos para estudiantes.....	21
III.	Fortalezas y debilidades entre cursos.....	24
IV.	Resultados: primeros pasos en X++	62
V.	Resultados: modelo de datos.....	64
VI.	Resultados: <i>Date Effective Framework</i> y manipulación de datos	65
VII.	Resultados: estructura de datos	67
VIII.	Resultados: interfaz de usuario.....	68
IX.	Resultados: introducción a extensiones y cadenas de comando	70
X.	Resultados: estructura de datos	71

XI.	Resultados: seguridad.....	73
XII.	Resultados generales.....	74

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
/	Diagonal
\$	Dólares
€	Euros
GB	Gigabyte
-	Guion
#	Numeral
%	Porcentaje
+	Suma

GLOSARIO

AOT	Árbol de objetos de aplicación, contiene todas las definiciones de elementos que se utilizan en Microsoft Dynamics AX.
C#	Lenguaje de programación multiparadigma desarrollado por Microsoft.
CRM	Gestión de las relaciones con clientes. Es una aplicación que permite centralizar en una única base de datos todas las interacciones entre una empresa y sus clientes.
DevOps	Combinación de los términos <i>development</i> y <i>operations</i> , designa la unión de personas, procesos y tecnología para ofrecer valor a los clientes.
EDT	Tipos de datos extendidos que son definidos por el usuario que se basan en tipos de datos primitivos.
ENUM	Lista de constantes nombradas que se denominan una lista de enumeración.
ERP	Planificación de recursos empresariales. Software compuesto por varios módulos que gestionan cada

área de un negocio y automatización de procesos internos.

D365 Siglas para identificar el ERP de Microsoft Dynamics 365.

GNU Sistema operativo de tipo Unix.

IDE Entorno de desarrollo integrado que proporciona servicios integrales para el desarrollo de software.

Kanban Es un método visual que se utiliza para llevar el control de las tareas a través de fases hasta la finalización de estas.

RAM Memoria de acceso aleatorio, es la memoria principal de la computadora, donde residen datos y programas.

Scrum Marco de trabajo para desarrollo ágil de software. Permite el trabajo colaborativo entre el equipo.

USB *Universal Serial Bus*. Periférico que permite conectar diferentes periféricos a una computadora.

WST Teoría del sistema de trabajo.

X++ Lenguaje de programación orientado a objetos.

RESUMEN

En el siguiente documento se presenta el análisis para el desarrollo de un curso virtual, con el nombre X++ para Dynamics 365, el cual presenta como propósito servir de apoyo al aprendizaje de X++, que es el lenguaje de programación principal para el desarrollo de módulos y personalizaciones para Microsoft Dynamics.

Este curso surge debido a la alta demanda de programadores para Dynamics y lo escasos que son, ya que durante la carrera se adquiere muy pocos conocimientos sobre el desarrollo en ERP, por lo cual se ve necesaria la necesidad de implementar un curso introductorio para los estudiantes que deseen incursionar en el mundo de desarrollo para el software de gestión empresarial.

Para esto se plantea como solución un taller virtual de ocho distintas unidades, en promedio de setenta minutos de contenido, en español, con subtítulos en español, para que personas con discapacidades auditivas puedan tener opción a recibir el taller. Cada una de las unidades cuenta con actividades como tareas y pruebas cortas no prácticas y con recursos como las fuentes de la documentación oficial para ahondar más en el tema de interés.

OBJETIVOS

General

Implementar un curso virtual introductorio de X++ para el desarrollo en Microsoft Dynamics 365 dirigido a estudiantes de la carrera de Ciencias y Sistemas, para así facilitar su incorporación dentro del ámbito laboral actual.

Específicos

1. Crear un curso amigable y entendible para el usuario, el cual será empleado para capacitar a los estudiantes con las herramientas introductorias básicas que tendría que conocer para iniciar a desarrollar en el ERP Dynamics 365.
2. Crear un curso inclusivo para personas con discapacidad auditiva, ya que todos los videos de contenido en español poseen subtítulos en español.
3. Capacitar al estudiante de manera técnica para poder realizar personalizaciones a Dynamics 365.

INTRODUCCIÓN

Con el auge de la tecnología en el mundo empresarial cada vez son más las empresas que incursionan con implementaciones de Software de Gestión Empresarial (ERP) para así unificar todos sus procesos, eliminar operaciones innecesarias e iniciar con la creación de información estructurada para después ser manejada en visualizaciones atractivas y explicativas y tener una ágil toma de decisiones.

Con la demanda de ERP crece la demanda de programadores que sean capaces de acoplar técnicamente dicho sistema a las necesidades del negocio, debido a que estos programadores son escasos se decide crear un curso virtual básico para el desarrollo en X++, que es el lenguaje oficial en el ERP en auge Microsoft Dynamics 365.

Dicho curso cuenta con ocho distintas unidades con un promedio de setenta minutos de contenido cada una, con accesos a las fuentes directas de los temas y la documentación oficial de Microsoft. El contenido está totalmente subtulado en español para que también puedan hacer uso de él personas con discapacidades auditivas. El fin primordial de dicho curso es capacitar al estudiante de una manera básica y así se pueda incorporar al mundo laboral del Software de Gestión Empresarial (ERP).

1. MARCO TEÓRICO

Al momento de realizar una investigación sobre sistemas de información existen diversas teorías de investigación en las cuales basarse para realizar dicha labor. En el presente trabajo se investigación se utilizará la teoría de sistemas de trabajo.

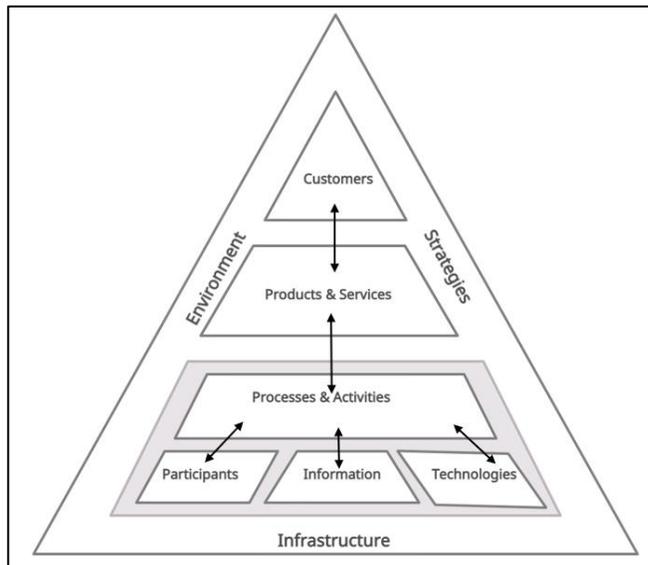
1.1. Teoría de sistemas de trabajo

Un sistema de trabajo es un sistema en el que los participantes realizan procesos y actividades utilizando información, tecnología y otros recursos para producir algo para los clientes.

Un sistema de información es un sistema de trabajo cuyos procesos y actividades se dedican al procesamiento de información, que se realiza a través de sus tipos de actividades: captura, transmisión, almacenamiento, recuperación, manipulación y visualización de la información.

En la presente investigación se utilizará un sistema de información para la comunidad de estudiantes de la Carrera de Ciencias y Sistemas que estén interesados en el aprendizaje de un ERP y que desean aplicar para conseguir un trabajo en una empresa que se dedique a las implementaciones de ERP.

Figura 1. **Esquema de teoría de sistemas de trabajo**



Fuente: IS Theory. *Work systems theory*. https://is.theorizeit.org/wiki/Work_systems_theory

Consulta: 2 de julio de 2021.

1.1.1. **Variables independientes**

Según la teoría del sistema de trabajo, las variables independientes definirán la forma en que se utiliza y diseña el sistema de información que se esté creando.

Las variables independientes en la planificación del curso virtual son:

- Participantes: todas las personas que estén inmersas en el desarrollo del sistema de información.
- Información: toda la información, videos, talleres, ejercicios, pruebas que forman cada unidad del curso virtual.

- Tecnología: las tecnologías que utiliza el desarrollo del sistema de información.
- Procesos y actividades: se refiere a las seis actividades básicas que se deben realizar en el WST: captura, transmisión, almacenamiento, recuperación, manipulación y visualización de toda la información que se vaya a utilizar en el desarrollo del sistema de información que se va a crear.
- Productos y servicios: se refiere al producto final del sistema de información, en este caso el curso virtual disponible y funcionando para los estudiantes de Ciencias y Sistemas que estén autorizados a llevar el taller.
- Clientes: todos los usuarios finales del sistema de información que se va a crear, en este caso los estudiantes que deseen utilizarla y la empresa COINSA cuando esté interesada en contratar a personal con conocimientos básicos sobre el ERP Dynamics 365.

1.2. Teoría y relación con la tecnología escogida

Bajo el concepto de un sistema de información es un conjunto de datos que interactúan entre sí con un fin común, ayudan a administrar, recolectar, recuperar, procesar, almacenar y distribuir información a los procesos fundamentales del sistema. El curso virtual es un sistema que se desarrolló bajo el enfoque de un sistema de información soportado por la teoría de sistemas de trabajo.

1.3. ¿Qué es un ERP?

El sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) es un software que gestiona e integra procesos empresariales, la cadena de suministro,

actividades financieras, recursos humanos, fabricación, así como la generación de informes dentro de una empresa. Básicamente un ERP permite la ejecución de los procesos centrales de una empresa.

Por lo regular un ERP consta de módulos integrados que automatizan muchos procesos administrativos como lo son los inventarios, las adquisiciones, entre otros. "Al utilizar una base de datos central, las organizaciones pueden obtener informes en tiempo real de sus operaciones".¹

Figura 2. **Sistema de planificación de recursos empresariales**



Fuente: Microsoft. *Discover enterprise resource planning (ERP)*. <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/get-introduced-finance-operations-apps/2-discover-enterprise-resource-planning-erp> Consulta: 2 de noviembre de 2021.

¹ Microsoft. *Discover enterprise resource planning (ERP)*. <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/get-introduced-finance-operations-apps/2-discover-enterprise-resource-planning-erp>. Consulta: noviembre de 2021.

Las principales funciones que ofrece un sistema de ERP moderno son:

- Aumentar la productividad.
- Tomar el control de la gestión financiera.
- Apoyo en la gestión de recursos humanos.
- Optimizar las necesidades de gestión de proyectos.
- Mejorar la cadena de suministro y la gestión de operaciones.
- Apoyo en la toma de decisiones a través de la inteligencia empresarial e inteligencia artificial.²

El ERP que se estará utilizando en el desarrollo de este trabajo es Dynamics 365 de Microsoft.

1.4. Microsoft Dynamics 365

Es un conjunto de aplicaciones empresariales inteligentes que funcionan entre sí sin ningún problema, abarcan áreas como el marketing, ventas, operaciones, finanzas, comercio y recursos humanos. Dynamics 365 combina las capacidades de CRM y ERP al unirlos en un poderoso conjunto de aplicaciones alojadas en la nube.

Las aplicaciones de finanzas y operaciones ayudan a las empresas a administrar sus sistemas financieros globales, procesos comerciales operativos y cadenas de suministro optimizadas para capacitar a las personas para que tomen decisiones rápidas e informadas.³

Los principales procesos empresariales que cubre Dynamics 365 son:

- Dynamics 365 Finance: permite tener el control de las operaciones financieras globales en tiempo real, pronóstico de resultados y toma de decisiones basadas en los datos para impulsar la agilidad y el crecimiento dentro de la compañía⁴. Las principales funcionalidades que posee el módulo son:
 - Proyección con precisión del flujo financiero de la compañía.
 - Predicción de pagos de los clientes.

² Microsoft. *Review Dynamics 365 use cases*. <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/get-introduced-finance-operations-apps/3-review-dynamics-365-use-cases> Consulta: noviembre 2021.

³ Microsoft. *Introducing Dynamics 365*. <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/get-introduced-finance-operations-apps/2-discover-enterprise-resource-planning-erp> Consulta: noviembre de 2021.

⁴ Microsoft. *Funcionalidades de Dynamics 365 Finance*. <https://dynamics.microsoft.com/es-es/finance/capabilities/?accordion=finance-capabilities-accordion&panel=p1&tab=t1> Consulta: noviembre de 2021.

- Cierre de libros y simplificación de la gestión financiera.
 - Automatización del proceso de facturas de los proveedores.
 - Gestión de riesgos crediticios.
 - Única fuente de información para Inteligencia de Negocios dentro de la compañía.
 - Agilizar la entrega de facturas.
- Supply Chain Management: Aporta agilidad y eficiencia a la fabricación al conectar y optimizar la planificación de la producción, la programación y la gestión de los costos. Brinda visibilidad en tiempo real de los procesos comerciales de almacenamiento y transporte para reducir costos, reducir el tiempo de entrega y aumentar la precisión también permite a los empleados y organizaciones obtener una vista unificada del inventario, el almacén, la fabricación, el servicio y la logística con análisis predictivos que convierten los datos en conocimientos para respaldar mejores decisiones estratégicas ⁵. Entre las principales funcionalidades que cuenta el módulo, se tienen las siguientes⁶:
 - Gestión centralizada de información de los productos que ofrece la compañía.
 - Simplificación de procesos de configuración de pedidos.
 - Supervisión de calidad.
 - Optimización de la planificación de la producción y la distribución.
 - Simplificar procesos de compras.
 - Mejorar visibilidad de inventarios.
 - Automatización de las operaciones del almacén.
 - Reducción de tiempo de inactividad de las máquinas.
 - Dynamics 365 Commerce: brinda una solución omnicanal integral que unifica el back-office, en la tienda, el centro de llamadas y las experiencias digitales. Dynamics 365 Commerce permite generar lealtad a la marca a través de compromisos personalizados con los clientes, aumentar los ingresos con una productividad mejorada de los empleados y optimizar las operaciones para reducir costos e impulsar la eficiencia de la cadena de suministro y, en última instancia, brindar mejores resultados comerciales⁷. Entre las principales funcionalidades que posee este módulo son ⁸:
 - Experiencia de compra sofisticada, personalizada y fluida.
 - Interacción fluida con los clientes.
 - Personalización de la experiencia con los clientes.

⁵ Microsoft. *Explore Dynamics 365 Supply Chain Management: Introduction* <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/identify-general-capabilities-of-microsoft-dynamics/1-introduction> Consulta: noviembre 2021.

⁶ Microsoft. *Capacidades de Dynamics 365 Supply Chain Management*. <https://dynamics.microsoft.com/es-es/supply-chain-management/capabilities> Consulta: noviembre 2021.

⁷ Microsoft. *Discover enterprise resource planning (ERP)*. <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/get-introduced-finance-operations-apps/2-discover-enterprise-resource-planning-erp> Consulta: noviembre de 2021.

⁸ Microsoft. *Funcionalidades de Dynamics 365 Commerce*. <https://dynamics.microsoft.com/es-es/commerce/capabilities/> Consulta: noviembre 2021.

- Gestión centralizada de las promociones de ventas en todos los canales.
 - Fácil creación y gestión de tienda virtual.
 - Creación de recorridos para los clientes.
 - Protección de los datos de la empresa.
- Dynamics 365 Human Resources: proporciona la manera de administrar los datos de la empresa y optimizar las tareas de gestión de empleados, como la nómina y contratación, entre otras. También permite hacer un seguimiento del rendimiento de los empleados y detectar posibles problemas de recursos humanos. Entre las principales funcionalidades que posee dicho modulo son ⁹:
 - Transformación de la experiencia de los empleados por medio de Microsoft Teams para que puedan solicitar vacaciones, reuniones y mensajería instantánea entre compañeros. Centralización en los perfiles de los empleados.
 - Simplificar la gestión de recursos humanos por medio de una gestión que refleje con precios las estructuras organizativas, las jerarquías, registros personales y descripciones de los trabajos.
 - Mejorar la productividad y la eficiencia con una gestión automatizada de los procesos, los flujos de trabajo y las tareas.
 - Dynamics 365 Project Operations: conecta a los diferentes equipos de la compañía como los son ventas, recursos, gestión de proyectos y finanzas en una sola aplicación para ganar más acuerdos, acelerar la entrega de proyectos y maximizar la rentabilidad ¹⁰. Entre las principales funcionalidades que posee el módulo son ¹¹:
 - Personalización de los recursos en función de los costos y precios.
 - Reducción de los ciclos en las operaciones.
 - Gestión de datos de los clientes gracias a la integración de Dynamics 365 Sales y así extraer conocimientos de los clientes y personalizar la interacción con los mismos.
 - Calculo y supervisión de proyectos.
 - Maximizar la utilización de recursos.
 - Uso de paneles informativos para la detección de información importante como lo son los KPI, la utilización de recursos, presupuestos y tener una ágil toma de decisiones.

⁹ Microsoft. *Funcionalidades de Dynamics 365 Human Resources*. <https://dynamics.microsoft.com/es-es/human-resources/capabilities> Consulta: noviembre de 2021.

¹⁰ Microsoft. *Dynamics 365 Project Operations*. <https://docs.microsoft.com/en-us/dynamics365/project-operations> Consulta: noviembre de 2021.

¹¹ Microsoft. *Descubre las funcionalidades de Dynamics 365 Project Operations*. <https://dynamics.microsoft.com/es-es/project-operations/capabilities/> Consulta: noviembre de 2021.

1.5. Azure DevOps

Azure DevOps proporciona servicios para la planificación de trabajo, colaboración en el desarrollo de código, compilación e implementación de soluciones. Azure DevOps provee un conjunto de procesos que ayudan a los desarrolladores, administradores de proyectos y los demás colaboradores a terminar el desarrollo de software. Permite crear y mejorar los productos a un ritmo de trabajo más rápido en comparación al desarrollo de software tradicional.¹²

Las características integradas que Azure DevOps ofrece a los usuarios mediante el explorador Web o el cliente IDE son las siguientes:

1.5.1. Azure Repos

Es un conjunto de herramientas para el control de versiones que se utiliza para administrar el código de la solución. Este tipo de herramientas ayudan a dar un seguimiento de los cambios que se efectúan en código a lo largo del tiempo. A medida que se realizan cambios dentro del código el sistema de control de versiones toma una captura de los archivos en ese momento, la guarda y se puede recuperar en el momento que sea necesario regresar a ese estado dentro de los archivos que conforman la solución.¹³

1.5.2. Azure Pipelines

Azure Pipelines compila y prueba de manera automática los proyectos de códigos que sean disponibles para otros usuarios. Combina la integración y el despliegue continuos para probar y compilar el código de manera constante y coherente.

La integración continua se utiliza para automatiza la combinación y prueba de código. La implementación de la integración continua es una buena práctica ya que ayuda a detectar errores al principio del ciclo de desarrollo, lo que hace que sea menos costosos de corregir. Las pruebas automatizadas que se realizan en el proceso de integración continua se desarrollan para garantizar calidad. Los

¹² Azure. *¿Qué es DevOps?* <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-devops/#culture>. Consulta: junio de 2021.

¹³ Azure. *Azure Repos*. <https://azure.microsoft.com/es-mx/services/devops/repos>. Consulta: junio de 2021.

artefactos generados en el proceso de integración continua se pueden implementar, incluida la infraestructura y las aplicaciones¹⁴.

1.5.3. Azure Boards

Ofrece una galería de herramientas ágiles, como compatibilidad nativa con Kanban y Scrum, funciona para la planificación y seguimiento de las tareas, defectos de códigos.

Se puede realizar el seguimiento de una manera rápida y sencilla de casos de usuario, tareas pendientes, errores asociados con el proyecto. Para realizar este tipo de seguimiento, es necesario agregar elementos de trabajo basados en los tipos de procesos que son necesarios para el proyecto.¹⁵

1.5.4. Azure Test Plans

“En los sistemas de software se debe de asegurar la calidad y para ellos Azure DevOps ofrece herramientas eficaces para que todo el equipo pueda usar el impulsar la calidad a lo largo de todo el proceso de desarrollo”¹⁶.

Las distintas pruebas que se pueden realizar mediante Azure Test Plans son las siguientes:

- Pruebas manuales planeadas: son las pruebas que se deben realizar de manera manual y son designadas a un usuario en específico a realizarla. Dichas pruebas se pueden comenzar directamente desde el tablero de Kanban en el centro de trabajo.
- Pruebas de aceptación del usuario: estas pruebas son realizadas por evaluadores de aceptación de usuarios, los cuales son designados a

¹⁴ Azure. *Azure Pipelines*. <https://azure.microsoft.com/es-mx/services/devops/pipelines>. Consulta: junio de 2021.

¹⁵ Azure. *Azure Boards*. <https://azure.microsoft.com/es-mx/services/devops/boards>. Consulta: junio de 2021.

¹⁶ Azure. *Azure Test Plans*. <https://azure.microsoft.com/es-mx/services/devops/test-plans>. Consulta: junio de 2021.

comprobar que el producto a entregar tenga las características y requisitos que el cliente necesita.

- Pruebas exploratorias: estas pruebas son realizadas por los equipos de desarrollo, incluidos los desarrolladores, integrantes de experiencia de usuario, los propietarios del producto, el fin de estas pruebas es explorar todas las funcionalidades que posea el entregable sin tener que utilizar un plan específico de pruebas o seguir al conjunto de pruebas.
- Retroalimentación: esta viene por parte de los interesados del producto. Prácticamente es buscar los comentarios en personas fuera del equipo de desarrollo y que vayan a utilizar el software que se va a crear.

1.5.5. Azure Artifacts

Azure Artifacts permite a los desarrolladores publicar y consumir diferentes tipos de paquetes en fuentes de artefactos. Se puede utilizar Azure Artifacts junto Azure Pipelines para la implementación de paquetes, integrar archivos entre las fases de canalización para compilar, probar o implementar aplicaciones.¹⁷

1.6. Lenguaje de programación X + +

X++ es un lenguaje orientado a objetos. La sintaxis es parecida a C# y a Java, aunque con algunas particularidades orientadas sobre todo a hacerlo un mejor lenguaje de manejo de datos. Este lenguaje se utiliza en la programación de planificación de recursos empresariales (ERP). Proporciona clases de sistema para una amplia gama de áreas de programación del sistema.

Es el lenguaje oficial para el ERP Microsoft Dynamics, tiene muchas adaptaciones, ya que es sumamente sencillo manipular las tablas como objetos

¹⁷ Azure. *Azure Artifacts*. <https://azure.microsoft.com/es-mx/services/devops/artifacts>. Consulta: junio de 2021.

y por ende es muy amigable al momento de realizar desarrollos dentro de este lenguaje.

Posee un modelo de administración de memoria fácil de usar que es idéntico a .NET. Algunas áreas en las que X ++ se diferencia de otros lenguajes administrados son:

- Declaraciones a tablas con acceso de datos.
- No es *case sensitive*, es decir no hace diferencia entre minúsculas y mayúsculas.
- Una sólida historia de extensibilidad con controladores de eventos previos y posteriores y cadena de mando
- X ++ incluye clases de aplicaciones existentes para programar diferentes procesos comerciales que pueden extenderse fácilmente para personalizaciones.

X ++ comparte muchas palabras reservadas de SQL y puede acceder a los datos directamente mediante el uso de vistas y objetos de tabla, por lo cual se pueden manipular de datos directamente desde el código.

“Además, las aplicaciones Finance and Operations admiten la interoperabilidad entre clases escritas en X ++ y cualquier otro lenguaje de .NET Framework”¹⁸.

Las principales características del lenguaje se detallan a continuación:

¹⁸ Microsoft. *Get started with development using X++ in Finance and Operations apps*. <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/get-started-xpp-finance-operations/1-introduction> Consulta: noviembre de 2021.

- Clases: se refieren a la abstracción de un objeto por medio de una construcción de software que define los datos y métodos de las instancias que luego son construidas a partir de dicha clase. Las variables que contienen los datos de la clase se denominan campos y cada instancia tiene su propia copia de las variables de clase y los métodos definen el comportamiento de la clase, de forma predeterminada, se declara que los métodos operan en los campos de instancia de la clase¹⁹.
- Tablas: se refiere al tipo de modelado de datos donde se guardan los datos guardados en la base de datos. En Dynamics 365 como aplicación de gestión empresarial, Business Central gestiona y procesa una cantidad considerable de datos, que se almacenan en tablas. Desde un punto de vista técnico, todas las tablas son iguales porque todas contienen campos, claves y desencadenadores. Desde un punto de vista funcional, existen diferentes tipos de tablas para diferentes propósitos. Los diferentes tipos de tablas más comunes son:
 - Tabla principal: contiene información sobre las entidades mas importantes de un área funcional. Por ejemplo: clientes, cuentas por cobrar, proveedores, artículos, cuentas por pagar, etc.
 - Tabla complementaria: estas tablas no son tan importantes como las tablas principales, pero ofrecen información adicional sobre los registros de datos maestros. Por ejemplo: Idioma, divisa, etc.
 - Tabla de configuración: Al crear soluciones se necesita establecer la configuración de los datos y organizarlos en una tabla de configuración. Por ejemplo: cobros, config. C/G, entre otros.
 - Tabla de registro: registra tipos de información históricos y transaccionales. Por ejemplo: Registro movs, contabilidad y registro movs producto.
 - Tabla secundaria: contiene una combinación de información de la tabla principal y las tablas complementarias. Por ejemplo: proveedor de artículo, entre otros.²⁰
- Interfaz de usuario: los elementos de la interfaz de usuario que se pueden utilizar para crear vistas en Dynamics son los formularios, menús e informes, etc. Todos se pueden extender de elementos ya existentes si es necesario así reutilizar el código de fábrica y únicamente agregar la modificación que se desea realizar.
- Comprobaciones de buenas prácticas: El compilador de X ++ comprueba el código en busca de problemas relacionados con las mejores prácticas. Estos problemas pueden resultar en errores de mejores prácticas, advertencias o mensajes informativos. Estas mejores prácticas se aplican a lo siguiente:

¹⁹ Microsoft. *Clases y métodos*. <https://docs.microsoft.com/es-es/dynamics365/fin-ops-core/dev-itpro/dev-ref/xpp-classes-methods>. Consulta: julio de 2021.

²⁰ Microsoft. *Definir los distintos tipos de tablas funcionales y las características*. <https://docs.microsoft.com/es-es/learn/modules/identify-table-types/2-define-table-types>. Consulta: julio de 2021.

- Programación en la aplicación estándar
- Soluciones certificadas²¹

²¹ Microsoft. *Best Practices for Microsoft Dynamics AX Development*.
<https://docs.microsoft.com/en-us/dynamicsax-2012/developer/best-practices-for-microsoft-dynamics-ax-development> Consulta: julio de 2021.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN

2.1. Antecedentes

“Un estudio realizado por LinkedIn desde fines de 2017 mostró que el 35 % de las publicaciones para puestos de "nivel inicial" solicitan años de experiencia laboral previa relevante”²². Ese requisito era aún más común en ciertas industrias. Por ejemplo, más del 60 % de las listas de empleos de servicios de TI y software de nivel de entrada requerían años de experiencia o conocimiento en herramientas que hicieran más competitivo al candidato. En resumen, parece que los trabajos de nivel de entrada no son para personas que recién ingresan a la fuerza laboral.

Debido a esto surge la idea de las pasantías que cada vez se hacen más comunes en la industria laboral, estas consisten en reclutar a estudiantes de las carreras universitarias afines a la pasantía ofrecida y darles un empleo que puede ser o no remunerado con la expectativa de generar experiencia comprobable en los puestos de trabajo que podrían aplicar los estudiantes. Estas pasantías se pueden crear desde realizar labores respetando una jornada laboral hasta una capacitación en un lapso donde se entrene al estudiante para desempeñar nuevas habilidades.

La demanda de un Software de Gestión Empresarial crece de manera exponencial y con esto la demanda de profesionales capacitados de manera

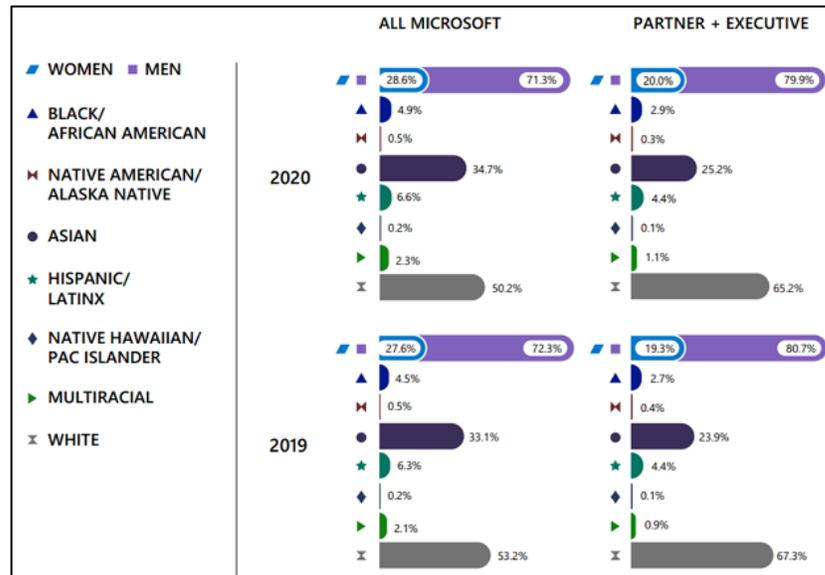
²² LinkedIn. *Hiring's new red line: why newcomers can't land 35% of "entry-level" Jobs*. <https://www.linkedin.com/pulse/hirings-new-red-line-why-newcomers-cant-land-35-jobs-george-anders>. Consulta: febrero de 2022.

técnica y funcional con dicho software. Microsoft Dynamics 365 es un ERP que muestra la versatilidad que se necesita para poder hacer adaptaciones a la medida y lógica de negocio del cliente, posee una interfaz muy agradable con el usuario, lo cual lo hace una herramienta muy fácil de aprender y utilizar.

Estadísticas publicadas por Microsoft en el 2020 se centran en tres distintas áreas que son: la forma en que la diversidad y la inclusión se integran, compromisos para abordar la injusticia racial y la inversión en nuevas rutas de aprendizaje. El contenido que hace sumamente interesante este análisis es el pequeño porcentaje que se tiene por etnia sobre el uso de tecnologías de Microsoft en general, para lo cual contamos con un 6 % de personas latinoamericanas, personas de color un 4,9 %, del público en general que utilizan Microsoft.

Como se ve reflejado en la posterior gráfica, existe muy poco recurso que maneje las tecnologías de Microsoft y en Guatemala hay muchas menos personas.

Figura 3. Representación demográfica core Microsoft



Fuente: Microsoft. *Global Diversity & Inclusion Report 2020*.

<https://query.prod.cms.rt.microsoft.com/cms/api/am/binary/RE4H2f8> Consulta: julio de 2021.

Según Gartner, en la actualidad las organizaciones buscan soluciones más modernas como los son las suites de gestión financiera central en la nube. Al utilizar dichas soluciones obtienen beneficios como:

- Ofrecer una experiencia de usuario más intuitiva.
- Aumentar la digitalización de las finanzas y la automatización de los procesos utilizando inteligencia artificial o aprendizaje automático.
- Mejorar la agilidad a través de nuevas funciones como la facturación, control de ingresos, previsión de efectivo, planificación financiera, etc.
- Empoderar a los usuarios finales con independencia al administrar las aplicaciones financieras sin tener dependencia del personal de tecnologías.

En el cuadrante mágico de Gartner de 2021 para las suites de gestión financiera se centra únicamente en las suites que se comercializan y se venden de forma independiente y se entregan como servicios en la nube.²³

²³ Gartner. *Magic Quadrant for Cloud Core Financial Management Suites for Midsize, Large and Global Enterprises*. <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-262VW7M1&ct=210518&st=sb>. Consulta: febrero de 2022.

Figura 4. **Cuadrante mágico de suites de gestión financiera central en la nube para empresas medianas, grandes y globales**



Fuente: Gartner. *Magic Quadrant for Cloud Core Financial Management Suites for Midsize, Large and Global Enterprises*. <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-262VW7M1&ct=210518&st=sb>. Consulta: marzo de 2022.

Dentro del cuadrante mágico Microsoft está posicionado como un visionario. Ofrece Dynamics 365 Finance, disponible de forma independiente, así como la suite del ERP completa conocida como Dynamics 365 Finance and Supply Chain. Esta solución está orientada a medianas y grandes empresas.

Dentro de las fortalezas a destacar para Dynamics 365 en el cuadrante mágico están las siguientes:

- Escalabilidad: debido a que Dynamics 365 ofrece una amplia solución para la gestión financiera de medianas y grandes empresas, la capacidad y adaptación de respuesta de la suite con respecto al rendimiento de esta aumenta a medida que los usuarios crezcan de manera significativa.
- Ventas directas: Microsoft ha incrementado la capacidad para respaldar las ventas directas. Esto se ve como un componente importante y una atracción para las organizaciones más grandes.
- Socios de implementación: Microsoft se asocia con socios de implementación grandes. Estas asociaciones están conformadas por una gran red de socios especializados.

Dentro de las desventajas a resaltar de Dynamics 365 en el cuadrante mágico están las siguientes:

- Tiempos largos de implementación: a pesar de que la suite es muy completa, el tiempo de implementación suele ser tardado, ya que se deben hacer personalizaciones y adaptaciones al sistema para que se pueda manejar la lógica del negocio.
- Confusión del cliente con el producto Business Central: Microsoft debe centrar sus iniciativas de ventas y *marketing* para aclarar la confusión que existe entre Microsoft Dynamics 365 Business Central con Dynamics 365 Finance.

Algunos de los *partners* autorizados por Microsoft en Guatemala para la implementación de Dynamics 365 son las siguientes:

Tabla I. **Partners de Microsoft en Guatemala**

Logo	Nombre	Enlace	Categoría
	Coinsa, S.A.	https://appsource.microsoft.com/es-gt/marketplace/partner-dir/1b54a7a0-0219-4e73-9e78-1c41bb001187/overview	Plata
	Technology Solutions Worldwide	https://appsource.microsoft.com/es-gt/marketplace/partner-dir/1ad90d81-6c04-4eb0-b2e1-673d455a88b3/overview	Plata
	Insyss	https://appsource.microsoft.com/es-gt/marketplace/partner-dir/415f93eb-c642-4ffc-814d-681c2bb5414e/overview	Oro/Plata
	Alfapeople ApS	https://appsource.microsoft.com/es-gt/marketplace/partner-dir/c0f080a4-5505-4ef7-8fe5-6b52fe90d527/overview	Oro/Plata
	BC Consulting, S.A.	https://appsource.microsoft.com/es-gt/marketplace/partner-dir/9696e56c-1b09-44c4-b02b-93d195ba4fbc/overview	Plata

Fuente: elaboración propia.

Debido a la pandemia de COVID19 nos obligamos a resguardarnos en casa y la jornada laboral cambió drásticamente ya que pasamos de una jornada presencial a una jornada de teletrabajo, en la mayoría de los casos. El teletrabajo, es decir el trabajo en casa, tuvo impactos positivos y negativos para las personas que lo practican. Entre los impactos positivos se tiene, el incremento de la convivencia familiar, descanso pleno ya que se evita el tráfico, alimentación saludable, es decir un mejor balance de vida que el que se llevaba cuando se iba diariamente a trabajar de forma presencial. Entre los aspectos negativos cabe resaltar la sobrecarga digital. El trabajo fuera del horario laboral y la duración de la jornada laboral siguen aumentando, al igual que la cantidad de reuniones y chats semanales por persona. En estudios realizados recientemente por Microsoft indica que el 53 % de los empleados tienen más probabilidades de priorizar la salud y el

bienestar por encima del trabajo que antes de la pandemia. Los empleados están actuando de acuerdo con sus nuevas prioridades.²⁴

Debido a las prioridades que poseen actualmente los trabajadores es recomendable utilizar soluciones como las mencionadas anteriormente, ya que estas se integran en su totalidad en la nube. Con este tipo de soluciones tanto los roles técnicos como funcionales pueden trabajar desde casa o en un ambiente híbrido y así seguir fomentando el bienestar íntegro de cada uno de los empleados.

2.2. Mercado objetivo

El curso virtual de introducción a X++ para el desarrollo en Dynamics 365 está dirigido a cualquier persona que sea estudiante de la carrera de Ciencias y Sistemas o carreras afines.

Los requisitos para ser un estudiante del taller se detallan a continuación:

Tabla II. **Requisitos para estudiantes**

Característica	Descripción
Edad	Mayor de 18 años
Sexo	Femenino / masculino
Ocupación	Estudiante/trabajador
Conocimientos previos	Programación orientada a objetos, SQL, C#.
Nivel académico	Estudios en Ingeniería en Ciencias y Sistemas o carreras afines.

Fuente: elaboración propia.

²⁴ Microsoft. *Great Expectations: Making Hybrid Work Work*. <https://www.microsoft.com/en-us/worklab/work-trend-index/great-expectations-making-hybrid-work-work>. Consulta: febrero de 2022.

2.3. Análisis de mercado de la aplicación

El *benchmarking* es el proceso por el cual vamos a tomar de referencia otros cursos en línea para desarrollo en X++ para Dynamics 365, para observar las fortalezas y debilidades que se tiene con cada una de ellas.

En este caso se aplicará el *benchmarking* funcional, donde se identificará las mejores prácticas que otros cursos utilizan para facilitar la introducción al campo laboral a sus estudiantes.

A continuación se detallan cursos de los cuales se realizará una breve descripción del contenido que abarca cada uno y un cuadro comparativo de las fortalezas y debilidades en comparación a este taller de X++ para Dynamics 365.

2.3.1. MB-500T00 Microsoft Dynamics 365 Finance and Supply Chain Apps Developer

Es un curso autorizado por Microsoft para la preparación de la certificación MB-500 para desarrolladores de aplicaciones de cadena de suministro y finanzas de Microsoft Dynamics 365. Posee ejercicios, cuestionarios y laboratorios prácticos para los estudiantes, tiene sesenta horas de contenido, soporte de dieciséis horas al día y un certificado al finalizar el taller.²⁵

Los estudiantes de este curso aprenderán a programar Código X ++, así como el uso de las herramientas de desarrollo. Posee una actualización constante y al ser un curso pagado se tiene acceso de por vida. Tiene un costo de \$ 2 100.

²⁵ Microsoft. *MB-500T00 Microsoft Dynamics 365 Finance and supply chains apps developer*. <https://www.instructorbrandon.com/product/mb-500t00-dynamics-365-apps-developer-training>. Consulta: julio de 2021.

A continuación se detallan los módulos que posee este curso:

- Descripción general y arquitectura
- Herramientas para desarrolladores
- Diseño de soluciones
- Elementos AOT
- Desarrollo y prueba de código
- Migración de datos
- Marcos
- Integración
- Menús y elementos de menú
- Seguridad y rendimiento

2.3.2. Curso básico de desarrollo MSDyn365FO

Este curso está dirigido a personas con conocimientos en programación que se estén iniciando en la consultoría técnica y estén interesados en aprender a desarrollar en este ERP. El taller consta de nueve distintas unidades que son representadas en un video independiente, es un curso básico que enseña lo suficiente para que el estudiante inicie a desenvolverse por sí mismo dentro del ambiente y tenga la capacidad de explorar más funcionalidades.²⁶

Este no es un curso preparatorio para la certificación de Microsoft MB-500, no posee certificación al finalizar el curso, tiene un precio de € 199,99 que aproximadamente son \$ 234 y tiene opción a pagar videos individuales si el estudiante no llegase a necesitar el taller completo.

A continuación se detalla el listado de temas que posee el curso completo:

²⁶ NERD. *Curso Básico de Desarrollo MSDyn365FO.*
<https://www.elrincondynamics.es/formacion/detalle/view/curso-b%C3%A1sico-de-desarrollo-msdyn365fo>. Consulta: junio de 2021.

- Arquitectura del sistema y entorno
- Visual Studio I
- Visual Studio II
- Tipo de datos
- Tablas
- Mapas, vistas, *queries* y *data entities*
- Interfaz de usuario I y II
- Seguridad

2.4. Fortalezas y debilidades

En la tabla III se describen las fortalezas y debilidades entre cursos:

Tabla III. **Fortalezas y debilidades entre cursos**

Curso	Fortalezas	Debilidades
MB-500T00 Microsoft Dynamics 365 Finance and Supply Chain Apps Developer	<ul style="list-style-type: none"> • 60 horas de material como laboratorios prácticos, cuestionarios, explicaciones. • Curso preparatorio para la certificación de MB500 de Microsoft Dynamics 365. • Acceso de por vida y a las actualizaciones constantes. • Certificado al finalizar el curso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costo poco accesible a todos los usuarios.
Curso básico de desarrollo MSDyn365FO	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede adquirir únicamente la unidad de interés en el curso y no necesariamente la compra del taller completo. • Se pueden consultar dudas al instructor. 	<ul style="list-style-type: none"> • No posee material de apoyo más que el video de cada unidad.

Continuación de la tabla III.

X++ para Dynamics 365.	<ul style="list-style-type: none">• Abarca los temas básicos para la iniciación en el mundo de la consultoría técnica con Dynamics 365.• Se puede consultar al instructor.• Posee ejemplos y las fuentes para que los estudiantes puedan adentrarse más al tema.	<ul style="list-style-type: none">• No está a la venta para el público.
------------------------	--	---

Fuente: elaboración propia.

3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN BAJO LA NECESIDAD IDENTIFICADA

El taller virtual que se creó a partir de la necesidad de capacitar a estudiantes sobre el lenguaje de programación X++ está montado en Moodle, que es una plataforma de código abierto que se enfoca en el aprendizaje.

3.1. ¿Qué es Moodle?

Es una plataforma de aprendizaje diseñada para proporcionar un sistema integrado y robusto a estudiantes, profesores y administradores. Es una plataforma con una interfaz muy simple e intuitiva para los distintos roles de usuario que posee. Tiene un amplio catálogo de recursos y actividades dentro de la plataforma que están bien documentados por lo cual facilita al usuario a aprender mientras la utiliza.²⁷

Moodle es proporcionado como un programa de código abierto bajo la licencia pública general GNU. Cualquier persona puede adaptar, extender o modificar Moodle, tanto para proyectos comerciales como no comerciales, sin pago de cuotas por licenciamiento, y beneficiarse del costo/beneficio, flexibilidad y otras ventajas de usar Moodle.

3.2. Prototipo del sitio

El prototipo del sitio consiste en realizar un boceto que permita dar una referencia visual de la estructura propuesta, definiendo el nivel de estructura del sitio y de las páginas principales que este vaya a tener.

²⁷ Moodle. *Acerca de Moodle*. https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle. Consulta: julio de 2021.

3.2.1. Inicio de sesión

En la figura 5 se puede apreciar la información que el usuario debe proporcionar para poder autenticarse dentro de la plataforma, usuario y contraseña que son proporcionados por parte del administrador del sitio. Se tiene un enlace para recuperar contraseña y en este caso se genera una contraseña temporal para que el usuario logre iniciar sesión y se obliga al cambio de contraseña posteriormente.

Figura 5. Prototipo de inicio de sesión

aprendedynamics.com

X++ para Dynamics 365 F&O

Usuario

Contraseña

Ingresar

Olvidó su contraseña

Ingresar como invitado

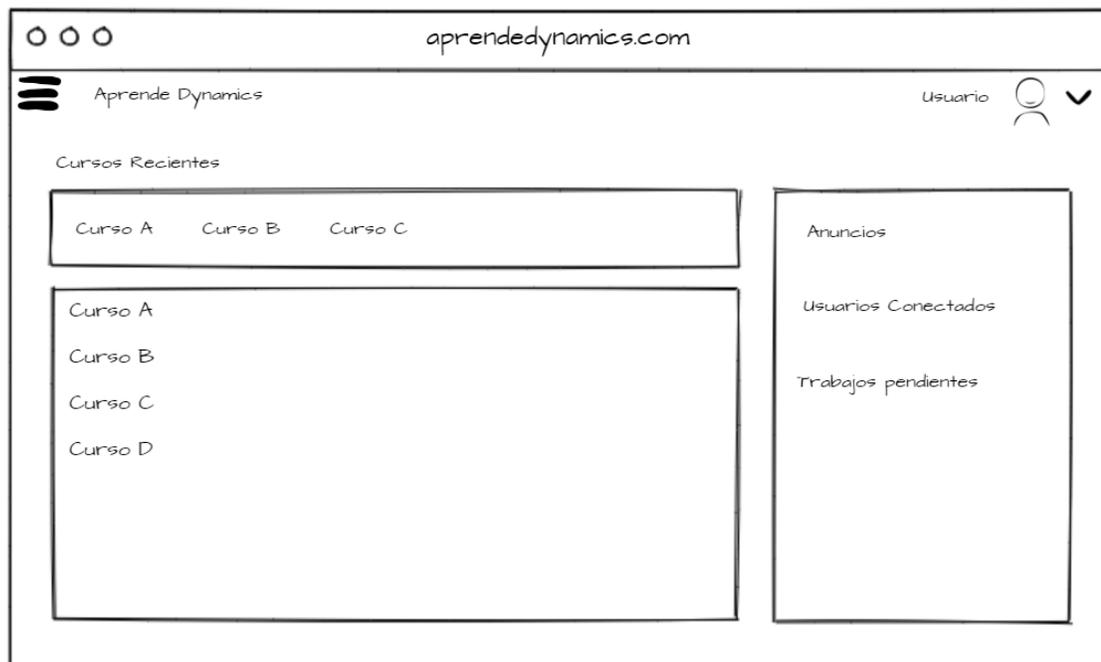
Detailed description: The image shows a wireframe of a login page. At the top, there are three circles representing window controls and the URL 'aprendedynamics.com'. Below this is a header 'X++ para Dynamics 365 F&O'. The main content area is enclosed in a large rectangle. Inside, there are two input fields: 'Usuario' and 'Contraseña'. Below the 'Usuario' field is a dark button labeled 'Ingresar'. To the right of the input fields is a link 'Olvidó su contraseña'. Below the 'Contraseña' field is another dark button labeled 'Ingresar como invitado'.

Fuente: elaboración propia, empleando Lucidchart en línea.

3.2.2. Prototipo de página de inicio del usuario

En la página de inicio del usuario al autenticarse de manera correcta, se despliegan en la parte superior los cursos a los que se han accedido de manera reciente, en la parte central se ven los cursos a los cuales se encuentra matriculado y la parte derecha de la página se ven las tareas pendientes, anuncios, usuarios conectados recientemente y calendario. Esta vista es muy parametrizable por parte del administrador, ya que se pueden colocar otras cosas que se consideren de más interés.

Figura 6. **Página de inicio del usuario**

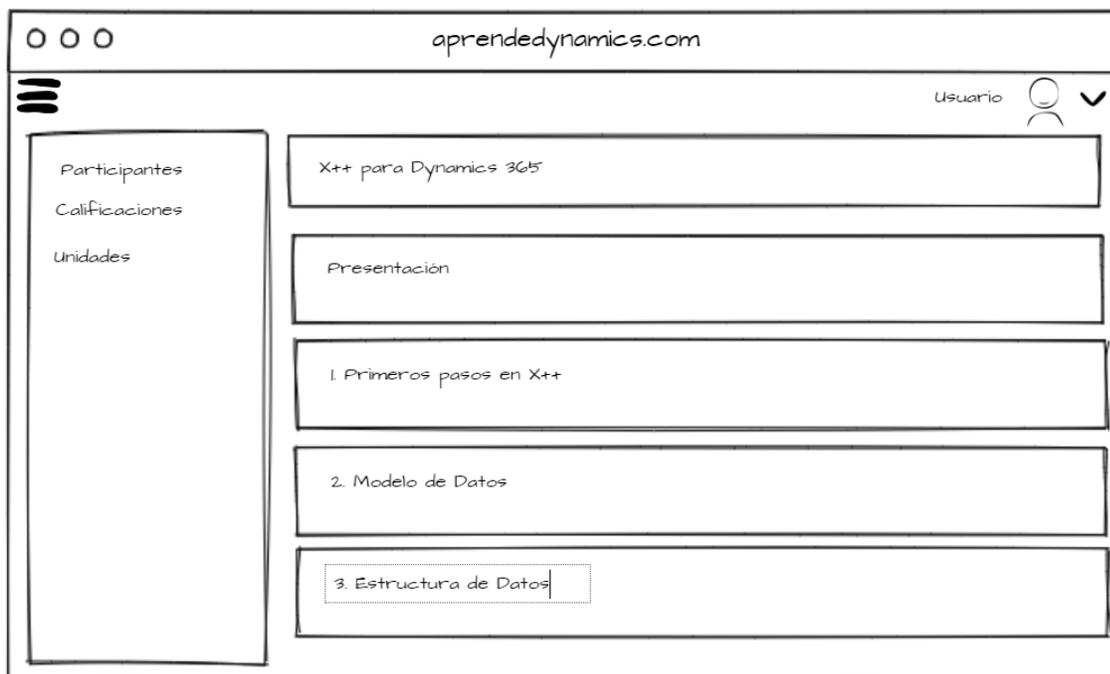


Fuente: elaboración propia, empleando Lucidchart en línea.

3.2.3. Prototipo de la página del curso

Esta es la vista más importante del curso, ya que en esta página se tiene acceso al curso, tareas, foros, calificaciones, participantes, entre otros. Esta sección es sumamente parametrizable y en este caso el formato del curso seleccionado en las configuraciones de Moodle se utilizará “Semanas” y por ende se creará una sección para cada unidad, como se detalla en la figura 7.

Figura 7. Prototipo de la página del curso



Fuente: elaboración propia, empleando Lucidchart en línea.

3.3. Prototipo del curso

El curso virtual de introducción a X++ para Dynamics 365 consta de ocho distintas unidades de aprendizaje, con un promedio de setenta minutos por unidad, los videos de cada unidad son de elaboración propia, en idioma español con subtítulos en español, para la inclusión de personas con problemas auditivos y un apartado donde se da una introducción del contenido del taller.

Las distintas unidades del taller son detalladas a continuación.

3.3.1. Primeros pasos en X++

En esta unidad se muestra al estudiante el entorno básico de X++ dando una breve introducción del lenguaje, pasando por conocimientos de tipo de datos, variables, comentarios, estructuras de control, ciclos y hasta tipos de datos manejados en X++.

El contenido de la unidad se detalla a continuación:

- Primeros pasos con X++
 - Variables y comentarios
 - Variables en x++
 - Definición de variables globales y locales
 - Alcance de las variables
 - Comentarios
 - Tipos de datos
 - Tipos de datos primitivos
 - EDT y Enum
 - Operadores lógicos, aritméticos, comparación

- Sentencias condicionales
 - Sentencia *If*
 - Sentencia *If-else*
 - Sentencia *Switch*
 - Operador ternario
- Ciclos
 - *For*
 - *While*
 - *Do While*
- Sentencia *Continue*
- Sentencia *Break*
- Tarea de unidad
- Evaluación de unidad

3.3.2. Modelo de datos

En esta unidad se pretende que el estudiante adquiera el conocimiento sobre el modelo de datos en Dynamics 365 con un enfoque principal en el nodo de tablas. Los conceptos brindados en esta unidad son las propiedades, métodos, nodos de tablas, tipos de tablas y relaciones.

El contenido de la unidad se detalla a continuación:

- Modelo de datos
 - Tablas
 - Propiedades de tablas
 - Métodos de tablas
 - Campos de tabla
 - Grupos de campos

- Índices y claves
 - Relaciones
- Tipos de tablas
 - Regulares
 - InMemory
 - tempDB
- Pasos para crear una tabla
- Tarea
- Evaluación de la unidad

3.3.3. Date Effective Framework y manipulación de datos

En esta unidad se pretende que los estudiantes aprendan a manipular las tablas con validez en el tiempo y el mantenimiento de estas, así como la manipulación de los datos en las tablas, la integridad transaccional y los métodos insertar, actualizar y eliminar.

Los temas de la unidad se detallan a continuación:

- *Date Effective Framework* y manipulación de datos
 - *Date Effective Framework*
 - Configurar una tabla con validez en el tiempo
 - Mantenimiento para una tabla con validez en el tiempo
 - ✓ Insertar registros
 - ✓ Actualizar registros
 - ✓ Eliminar registros
 - ✓ Seleccionar registros
 - Manipulación de datos

- *Sentencias Select ForUpdate, FirstOnly, count, group by, join*
 - ✓ Método *Insert*
 - ✓ Método *doInsert*
 - ✓ Método *Update*
 - ✓ Método *doUpdate*
 - ✓ Método *Delete*
 - ✓ Método *doDelete*
 - Integridad transaccional
 - ✓ *ttsBegin*
 - ✓ *ttsCommit*
 - ✓ *ttsAbort*
 - Tarea
 - Evaluación de la unidad

3.3.4. Estructura de datos

En esta unidad se pretende que el estudiante aprenda sobre las estructuras de datos de uso más común dentro de la programación de X++. Como los mapas que son colecciones que ayudan a reutilizar código y poder combinar campos de distintas tablas en una sola colección. Las *queries* son elementos donde se configuran consultas a la base de datos, funcionan de una forma muy similar a la sentencia de SQL. Las vistas que son elementos de lectura donde se representan consultas de una o muchas tablas y, por último, las entidades que son abstracciones desnormalizadas de una o muchas tablas.

Los temas de la unidad se detallan a continuación:

- Estructuras de datos

- Mapas
- *Querys*
- Vistas
- Entidades
- Tarea
- Evaluación de la unidad

3.3.5. Interfaz de usuario

En esta unidad se pretende que los estudiantes adquieran el conocimiento sobre los diferentes patrones de diseño que se pueden aplicar dependiendo de la funcionalidad del formulario, se hace el primer ejemplo sencillo sobre cadenas de comando.

Los temas de la unidad se detallan a continuación:

- Interfaz de usuario
 - Patrones de diseño
 - Formularios
 - Pasos para crear un formulario
 - Anulación de métodos, sobrescribir un método del *datasource*
 - Tarea
 - Evaluación de la unidad

3.3.6. Introducción a extensiones y cadenas de comando

Esta unidad es de las más importantes, ya que los estudiantes saben que son las extensiones de código, y es importante conocer cómo se aplican en los desarrollos más comunes que realiza un desarrollador para Dynamics 365. Las

ventajas y desventajas de utilizar cadena de comando vs las extensiones tradicionales son varias.

El contenido de la unidad se detalla a continuación:

- Introducción a extensiones y cadenas de comando
 - Introducción a extensiones
 - Extensiones
 - Pasos para crear una extensión
 - Cadena de comando
 - ¿Qué es una cadena de comando?
 - Pasos para realizar una cadena de comando
 - Tarea
 - Evaluación de la unidad

3.3.7. Reportes

En esta unidad se enseña al estudiante a modificar un reporte existente mediante una cadena de comandos y se muestra una estrategia sugerida para identificar dónde se deben crear las extensiones.

El contenido de la unidad se detalla a continuación:

- Reportes
 - *Contract class*
 - *Controller class*
 - *Data provider class*
 - Tabla temporal
 - Pasos para extender y duplicar un reporte con extensiones

- Tarea
- Evaluación de la unidad

3.3.8. Seguridad

En esta unidad se enseña al estudiante sobre los roles de seguridad y los privilegios que se les debe aplicar a estos para el fácil acceso a los elementos.

Los temas de la unidad se detallan a continuación:

- Seguridad
 - Privilegios
 - *Duties*
 - Roles
 - Tarea
 - Evaluación de la unidad

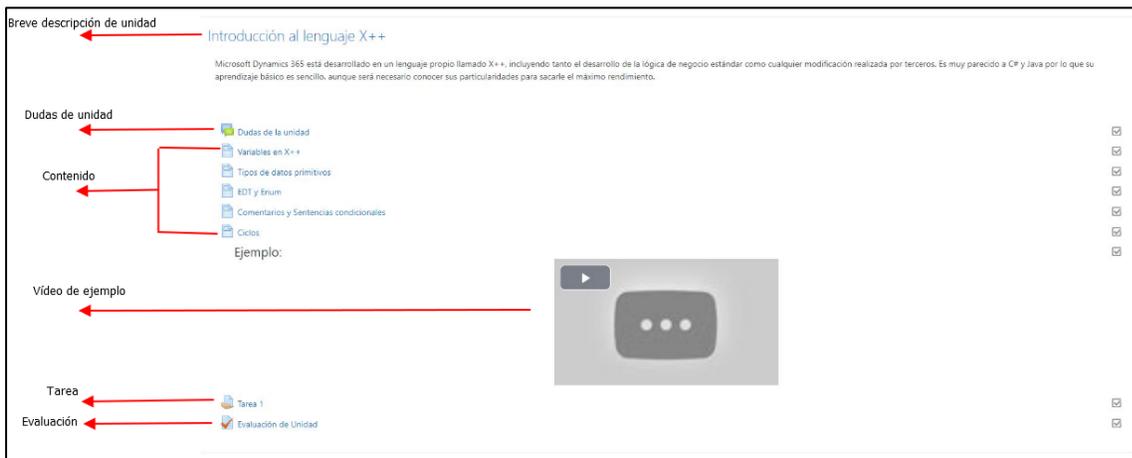
3.4. Prototipo de unidad

Una unidad es una sección dentro del taller dedicada específicamente a un tema en concreto. El taller consta de ocho diferentes unidades y cada una de ellas tiene diferentes partes que se detallan a continuación.

- Descripción: es una explicación del contenido que el estudiante aprenderá durante la unidad.
- Foro de dudas: es un foro donde los estudiantes pueden colocar las distintas dudas que tengan sobre el contenido del tema y el profesor pueda responder.

- Contenido: se refiere a la explicación a más detalle sobre el tema de la unidad, en esta sección puede haber ejemplos, referencias, entre otros.
- Video: es un video donde se explica con ejemplos y directamente sobre el IDE para que el estudiante entienda de una mejor manera lo aprendido durante el contenido.
- Tarea: es una pequeña tarea para que el estudiante pueda practicar lo aprendido.
- Evaluación: un pequeño cuestionario de cinco preguntas para poner a prueba los conocimientos adquiridos por el estudiante.

Figura 8. Partes de una unidad



Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

4. DOCUMENTACIÓN

El proceso que se empleará en COINSA para la contratación del talento nuevo en el área de desarrollo se basa en los siguientes pasos:

- Selección de aspirantes: se realiza una convocatoria de estudiantes que sean de últimos semestres en la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas o carreras afines y tener conocimiento en programación orientada a objetos.
- Charla introductoria y accesos al curso en línea: en esta fase ya se ha seleccionado a los estudiantes que cursarán el taller, se crea el usuario de cada uno de ellos para que puedan acceder a la plataforma y se realiza una charla introductoria de cómo usar la plataforma.
- Se procede a llevar el curso y realizar los talleres propuestos en las fechas asignadas en las que se habilitará la máquina virtual para que puedan practicar.
- Al finalizar el taller, se otorgará un diploma de participación a quienes hayan aprobado y de ser necesario se realizarán las nuevas contrataciones para el personal de desarrollo.

4.1. Metodología del curso

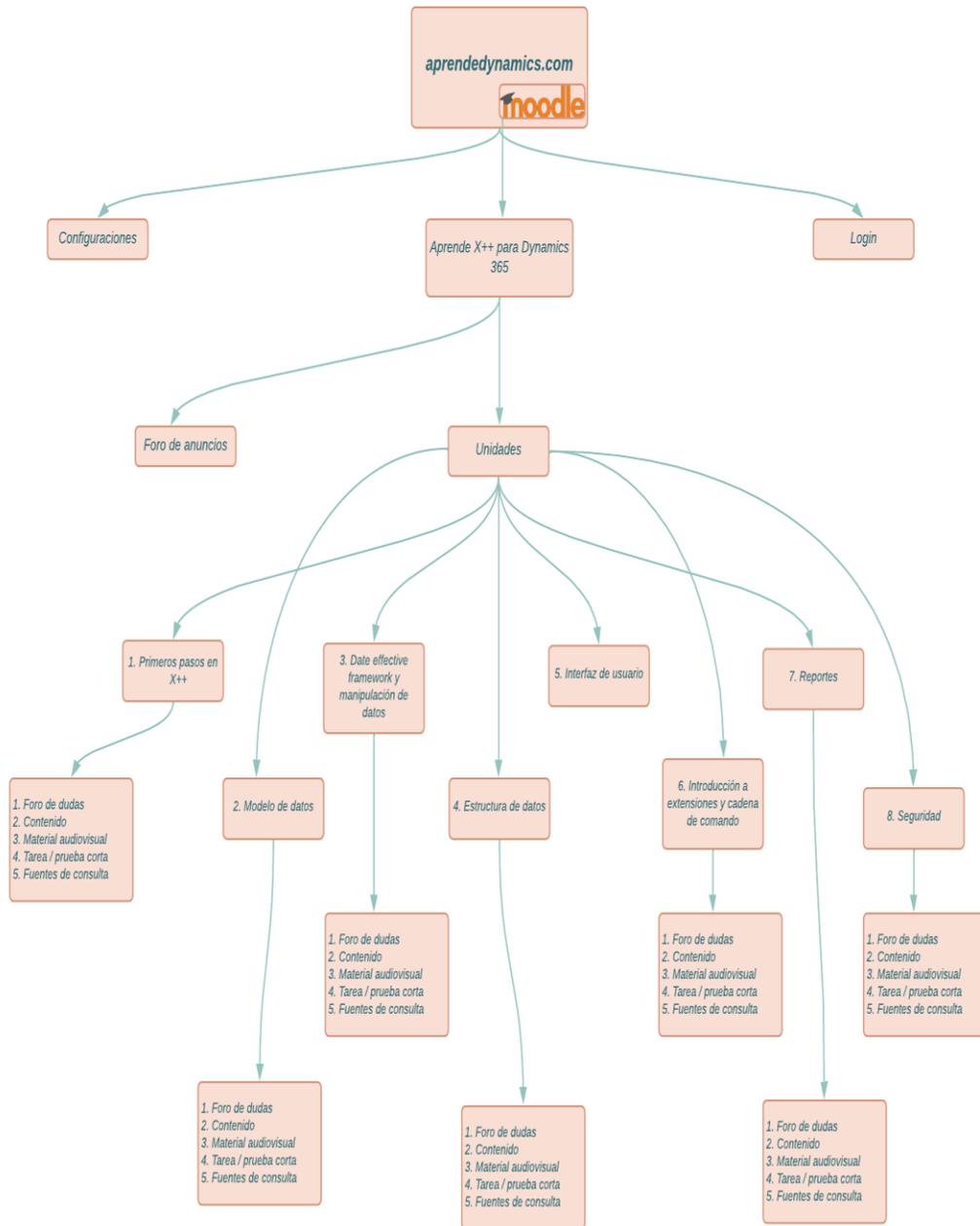
El curso Aprende Dynamics está orientado a ser realizado totalmente en línea, las fechas de tareas, exámenes cortos de opción múltiple, talleres y visualización de unidades nuevas son totalmente parametrizables. El curso comprende:

- Unidades: son las distintas secciones de contenido que posee el taller.
- Exámenes cortos y tareas: son actividades de cinco a diez preguntas en promedio, en su mayoría de opción múltiple y se realizan con base en el contenido escrito y lo visto en el material audiovisual proporcionado.
- Talleres: los talleres prácticos se realizan en una fecha y horario en específico, se proporciona al estudiante los accesos para conectarse a una máquina virtual y poder realizar el taller propuesto que abarca el tema comprendido en el material audiovisual previamente proporcionado.

4.2. Mapa del sitio

El sitio web donde está alojada la solución (aprendedynamics.com/my/) es una instalación de Moodle en la versión 3.8.7. Está conformado por las opciones nativas de configuraciones, *login*, administración del sitio y el listado de cursos que estén montados en la plataforma. El curso Aprende X++ para Dynamics 365 contiene ocho distintas unidades de material audiovisual y fuentes de información donde se puede ampliar el contenido.

Figura 9. Mapa de aprendedynamics.com



Fuente: elaboración propia, empleando Lucidchart en línea.

4.3. Secciones

A continuación, en los siguientes incisos, se describen las secciones del sitio.

4.3.1. Primeros pasos en X++

Las partes de la unidad de primeros pasos en X++ vienen descritas de la siguiente manera:

Figura 10. Primeros pasos en X++

The screenshot displays the user interface for the 'Primeros pasos en X++' unit. At the top right, a red-bordered box indicates 'Duración Estimada 75 minutos' and 'Tiempo'. Below this is the 'Foro de dudas' section with a 'Dudas de la unidad' icon. The main content area is titled 'Variables en X++' and contains text explaining variables, their declaration, and best practices. A list of four best practices is provided. Below the text is a 'Contenido' section with icons for 'Tipos de datos primitivos en X++', 'Operadores', 'Sentencias de control', and 'Ciclos'. An 'Ejemplo:' section features a video player with a red background and the text 'Primeros pasos en X++' and 'aprendiendoxpp.com'. To the left, the 'Tarea / prueba corta' section includes 'Tarea no. 1' and 'Examen corto no. 1'. At the bottom left, the 'Fuentes' section lists various topics like 'Tipo de datos primitivos', 'EDTS', 'Datos compuestos', 'Variables', 'Comentarios', 'Estructuras de control', and 'Ciclos'.

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

- Tiempo: la duración estimada para culminar la lectura y el material audiovisual de la unidad es de 75 minutos, 50 minutos de material audiovisual y 25 minutos de lectura para el material escrito.
- Tarea: consiste en escribir algoritmos cortos donde pongan a prueba el conocimiento adquirido dentro de la unidad.

La tarea corresponde a las siguientes instrucciones:

Figura 11. **Tarea no. 1**

X++ para Dynamics 365 F&O
Primeros pasos en X++
Tarea No. 1

Instrucciones: con la finalidad que usted logre poner en práctica los conocimientos que adquirió durante la unidad 1, por favor realice los siguientes ejercicios y adjuntar copia del código en X++ e imágenes de prueba, en un pdf únicamente.

1. Realice un programa que muestre la sumatoria de los números impares del 1 al 500.
2. Realice un programa que muestre la impresión de los números pares del 1 al 100.
3. Crear un Enum con mínimo tres diferentes literales.
4. Crear un EDT que se base en un Enum.

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

- Prueba corta: un examen de cinco preguntas de opción múltiple sobre el contenido dado en el material audiovisual.

Figura 12. Prueba corta no. 1

The image shows a quiz interface with five questions. Each question is presented in a light blue box with a sidebar on the left containing question details and actions. The questions are:

- Pregunta 1:** El número entero que represent un tipo de dato `timeOfDay`. ¿Representa los segundos transcurridos ese mismo día a partir de la media noche?
Elija una:
 Verdadero
 Falso
- Pregunta 2:** Tipo de dato que se representa internamente un Enum
Seleccione una:
 1. Ninguna de las anteriores
 2. int
 3. real
 4. str
- Pregunta 3:** En un tipo de dato `utcdatetime` el caracter que separa la fecha de la hora, es representado por
Seleccione una:
 1. T
 2. F
 3. H
 4. Ninguna de las anteriores
- Pregunta 4:** A una variable booleana se le asigna un 89, ya que su representación interna es un entero. ¿Al utilizar dicha variable, su valor es falso?
Elija una:
 Verdadero
 Falso
- Pregunta 5:** ¿El valor de retorno para la expresión `25 >= 1000 ? "A" : (900 <= 2000 ? "B" : "C")`, es "C" ?
Elija una:
 Verdadero
 Falso

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

4.3.2. Modelo de datos

Las partes de la unidad de modelo de datos vienen descritas de la siguiente manera:

Figura 13. Modelo de datos

2. Modelo de Datos

Foro de dudas

Dudas de la unidad

Duración aproximada 70 minutos.

Tiempo

La mayoría de modificaciones que se realizan para Microsoft Dynamics se basan en la creación o manipulación de algún tipo de información que se almacena en la base de datos de Microsoft SQL Server. Por tanto el modelo de datos se basa en tablas y relaciones.

Todos los objetos que conforman el modelo de datos se almacenan en el AOT como nodos o sub-nodos de otros objetos. El nodo principal es el nodo de Tablas, el cual estaremos viendo en esta unidad.

Tablas

En este nodo se manejan las tablas que componen la base de datos relacional que almacenan los datos de la aplicación y los metadatos del sistema. Una gran parte de cambios que se realizan sobre este nodo se pueden ver reflejados en la base de datos casi que de manera directa, la sincronización la realiza de manera automática el sistema sin embargo hay veces que se debe forzar mediante la opción de "Sincronizar".

Una tabla está compuesta de campos que pueden ser diferentes tipos y estos se pueden agrupar en grupos de campos. Las tablas pueden llegar a tener índices que pueden ser o no claves primarias, se pueden configurar relaciones con diferentes tablas.

- Propiedades y métodos de tabla
- Campos de tabla
- Índices, claves y relaciones
- Tablas temporales

Contenido

Ejemplo:



Vídeo

Tarea / prueba corta

Tarea No. 2

Examen No. 2

Fuentes

- Tablas
- Tablas temporales
- Tablas temporales y tipos de tablas
- Definir métodos de tablas
- Definir relaciones de tablas
- Crear relaciones entre tablas
- Buenas practicas para crear relaciones

Fuentes

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

- **Tiempo:** la duración estimada para culminar la lectura y el material audiovisual de la unidad es de 70 minutos, 47 minutos de material audiovisual y 23 minutos de lectura para el material escrito.
- **Tarea:** la tarea consta de escribir un programa cuando se habilite la máquina virtual para los estudiantes. La tarea se detalla a continuación:

Figura 14. Tarea no. 2

X++ para Dynamics 365 F&O
Primeros pasos en X++
Tarea No. 2

Instrucciones: con la finalidad que usted logre poner en práctica los conocimientos que adquirió durante la unidad 2, por favor realice los siguientes ejercicios.

1. En la máquina virtual que se le habilitará, favor de crear un proyecto nuevo, dentro de dicho proyecto crear un ejemplo de maestro detalle y realizar las relaciones pertinentes para que este funcione, ingresar tres registros en cada tabla por medio del navegador. Adjuntar captura de los datos ingresados y el nombre de la solución en la que trabajó.

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

- Prueba corta: consta de cinco preguntas de opción múltiple según el contenido del material audiovisual.

Figura 15. Prueba corta no. 2

La tabla se declara en el AOS pero no existe en la base de datos. El fichero que contiene los datos tanto de la tabla como de sus índices, se almacena en memoria hasta que alcance un determinado tamaño, entonces se guarda en un fichero de disco.

Seleccione una:

- 1. Tablas InMemory
- 2. Ninguna de las anteriores
- 3. Tablas Regulares
- 4. Tablas Temporales

Propiedad de tabla que guarda los datos por empresa. Si se desactiva, los datos de la tabla se comparten entre todas las empresas.

Seleccione una:

- 1. DataAreaid
- 2. SaveDataPerCompany
- 3. Abstract
- 4. CreatedTransactionId
- 5. Ninguna de las anteriores

Campo que es un número que identifica un registro de una tabla. Se genera automáticamente al insertar nuevos registros y su tipo de datos es un EDT que se basa en Int64. Este campo se utiliza como clave primaria por defecto.

Seleccione una:

- 1. DataAreaid
- 2. Recid
- 3. TableId
- 4. Ninguna de las anteriores

Es un código interno que identifica a una tabla, este número se puede obtener desde el código por medio de la función tableNum.

Seleccione una:

- 1. TableId
- 2. DataAreaid
- 3. Recid
- 4. Ninguna de las anteriores

Las tablas de tipo TempDB **NO** guardan sus registros dentro de la base de datos

Elija una:

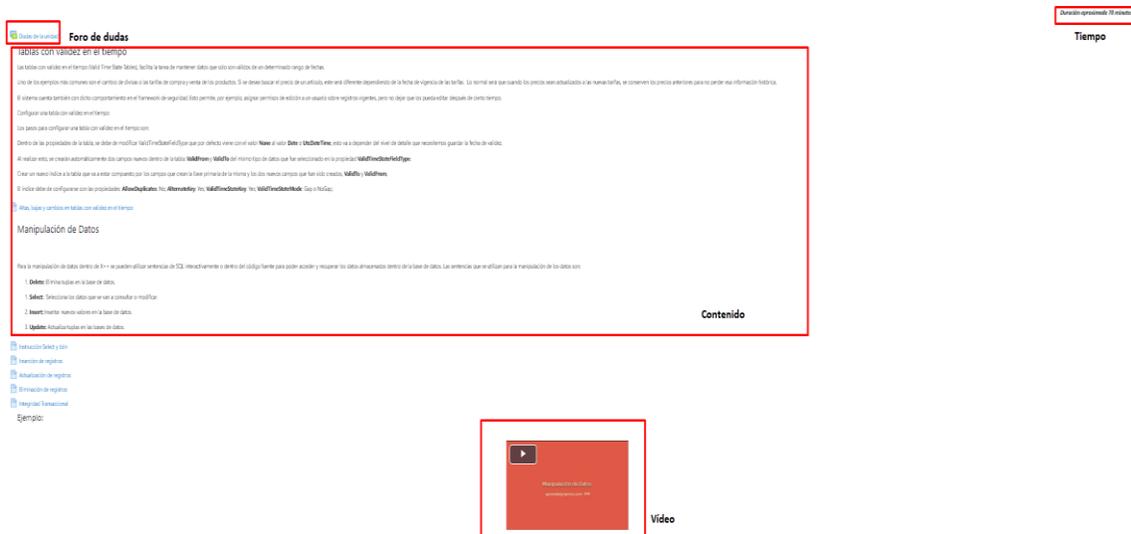
- Verdadero
- Falso

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

4.3.3. *Date Effective Framework* y manipulación de datos

Las partes de la unidad *Date Effective Framework* y manipulación de datos vienen descritas de la siguiente manera:

Figura 16. *Date Effective Framework* y manipulación de datos



Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

- Tiempo: la duración estimada para culminar la lectura y el material audiovisual de la unidad es de 70 minutos, 40 minutos de material audiovisual y 30 minutos de lectura para el material escrito.
- Tarea: el estudiante debe describir brevemente un tema y escribir un pequeño programa cuando se le habilite la máquina virtual para pruebas. Las instrucciones de la tarea son las siguientes:

Figura 17. Tarea no. 3

X++ para Dynamics 365 F&O
Date Effective Framework y Manipulación de datos
Tarea No. 3

Instrucciones: con la finalidad que usted logre poner en práctica los conocimientos que adquirió durante la unidad tres, por favor responda a las siguientes preguntas de una manera clara y concisa.

1. Explique brevemente en qué momentos usted podría emplear las tablas con validez en el tiempo.
2. Escriba el código para realizar 4 inserciones, eliminaciones y actualizaciones del maestro detalle creado en la tarea anterior. Adjuntar código escrito en X++ e indicar el nombre de la solución en la que está trabajando.

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

- Prueba corta: el estudiante debe responder cinco preguntas de opción múltiple, las preguntas se detallan de la siguiente forma:

Figura 18. Prueba corta no. 3

Esta declaración le permite descartar explícitamente todos los cambios en la transacción actual. En este caso, la base de datos se revierte al estado original donde no se ha cambiado nada. Normalmente, utiliza esta declaración si ha detectado que el usuario desea interrumpir el trabajo actual.

Seleccione una:

- 1. ttsDelete
- 2. Ninguna de las anteriores
- 3. ttsAbort
- 4. ttsBegin

En la sentencia **Select** se usa la palabra reservada que ayuda a acelerar la búsqueda al devolver solo la primera fila.

Seleccione una:

- 1. AVG
- 2. FirstOnly
- 3. Ninguna de las anteriores
- 4. FirstLine
- 5. FirstFast

Si se utiliza una lista de campos dentro del **select** únicamente tendrá disponibles esos campos dentro de la variable de las tablas y no todos los demás.

Elija una:

- Verdadero
- Falso

Al colocar esta propiedad de la tabla en true **ValidTimeStateFieldType** se crean automáticamente los campos ValidTo y ValidFrom.

Elija una:

- Verdadero
- Falso

El código descrito es **CORRECTO**

```
table tabla;  
ttsBegin;  
table names "Alina";  
table apellido "Orbina";  
table doInsert();  
ttsCommit;
```

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

4.3.4. Estructura de datos

Las partes de la unidad de estructura de datos vienen descritas de la siguiente manera:

Figura 19. Estructura de datos

The screenshot shows a course page for 'Estructuras de datos'. The main content area contains text defining 'Entidades' and 'Características', followed by an 'Ejemplo' section. A video player is embedded in the center, showing a video thumbnail with the title 'Estructuras de datos'. Below the video player, there are navigation elements: 'Tarea / prueba corta' and 'Fuentes'. The 'Fuentes' section lists 'Mapas', 'Crear consultas desde el AOT', 'Consultar en S++', 'Vistas', 'Crear vistas', 'Entidades', and 'Consultar y consultar en paralelo'.

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

- Tiempo: la duración estimada para culminar la lectura y el material audiovisual de la unidad es de 75 minutos, 52 minutos de material audiovisual y 23 minutos de lectura para el material escrito.
- Tarea: se debe realizar un pequeño programa cuando se habilite la máquina virtual para que el estudiante pueda practicar. Las instrucciones de la tarea son las siguientes:

Figura 20. Tarea no. 4

X++ para Dynamics 365 F&O
Estructura de Datos
Tarea No. 4

Instrucciones: con la finalidad que usted logre poner en práctica los conocimientos que adquirió durante la unidad cuatro, por favor realice los siguientes ejercicios de una manera clara y concisa.

1. Realice una consulta por medio de la interfaz gráfica con las tablas creadas en la sesión dos, donde se muestre la relación entre las tablas.
2. Crear una vista para cada tabla de la unidad dos.

Fuente: elaboración propia.

- Prueba corta: consta con cinco distintas preguntas de opción múltiple con base en el contenido audiovisual de la unidad.

Figura 21. Prueba corta no. 4

Es una abstracción de la implementación física de las tablas de la base de datos. Por ejemplo, en las tablas normalizadas, muchos de los datos de cada cliente pueden almacenarse en una tabla de clientes y luego el resto puede distribuirse en un pequeño conjunto de tablas relacionadas. En este caso, para el concepto de cliente aparece como una vista desnormalizada, en la que cada fila contiene todos los datos de la tabla de clientes y sus tablas relacionadas, encapsula un concepto empresarial en un formato que facilita el desarrollo y la integración.

Seleccione una:

- 1. View
- 2. Ninguna de las anteriores
- 3. Query
- 4. Mapa
- 5. Entidad de Datos

Son objetos de lectura que representan consultas sobre una o varias tablas y se utilizan básicamente para facilitar la creación de informes, aunque se pueden utilizar en cualquier lugar donde se pueda usar una tabla.

Seleccione una:

- 1. Mapa
- 2. View
- 3. Query
- 4. Ninguna de las anteriores
- 5. Entidad de Datos

Son elementos dentro de X++ que envuelven objetos de tablas en tiempo de ejecución, se pueden asociar a campos de estos elementos con campos de una o más tablas. Esto nos permite usar el mismo nombre de campo para acceder a campos con diferentes nombres en diferentes tablas.

Seleccione una:

- 1. View
- 2. Mapa
- 3. Ninguna de las anteriores
- 4. Entidad de Datos
- 5. Query

Representa filtros aplicados a campos de los Data Sources de la Query. Se convierten en predicados de la estructura WHERE de la instrucción select resultante de la consulta.

Seleccione una:

- 1. Ninguna de las anteriores
- 2. QueryFilter
- 3. QueryHeaderFilter
- 4. QueryBuildDataSource

La entidad de datos proporciona **abstracción conceptual** y **encapsulación** (vista desnormalizada) de esquemas de tablas subyacentes para representar conceptos y funcionalidades de datos clave.

Elija una:

- Verdadero
- Falso

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

4.3.5. Interfaz de usuario

Las partes de la unidad de interfaz de usuario vienen descritas de la siguiente manera:

Figura 22. Interfaz de usuario

Patrones de diseño

Un formulario es el método principal de interacción de los usuarios con los datos. Dynamics tiene muchos patrones de diseño a los cuales podemos aplicar a nuestros formularios personalizados y estos determinan el diseño específico que van a tener así como los controles y contenedor necesarios para ese patrón en particular. Ahora veremos los patrones de diseño más usados dentro de Dynamics, al crear formularios se debe proporcionar consistencia a los usuarios y para lograr esto se debe usar patrones de diseño. El patrón de diseño a elegir lo determina el tipo de grupo de tabla que tenga seleccionado la tabla que va dar origen de datos al formulario.

Grupo de Tabla	Patrón de Diseño	Uso
Miscellaneous		Se trata de un tipo de grupo "no definido", y por lo tanto, no debemos usar patrones salvo para tablas temporales.
Parameter	Table of contents	Usado para formularios de tipo parámetro con un único registro.
Group	Simple list Simple list and Details List Grid	Se utiliza para tablas de respaldo de listas desplegables. Usaremos patrón simple lista cuando solo se requieran unos pocos campos. Por el contrario, usaremos los patrones Simple List and Details cuando se requieran un mayor detalle de los campos.
Main	Details Master	Usado para tablas principales, tales como clientes, proveedores y artículos.
Transaction header	Simple List and Details with Standard tabs	Este es usado para conjuntos de datos, tales como el formulario de diario de facturas, que contiene datos transaccionales registrados con cabecera y líneas.
Transaction line	Simple List and Details with Standard tabs	Utilizado para tablas, como el formulario de transacciones de inventario, que contienen datos transaccionales registrados, pero con un único nivel.
Worksheet header	Details Transaction	Empleado para datasets de entrada de datos, como los pedidos de compra, donde el conjunto de datos está compuesto de tablas de cabecera y línea. Este patrón tiene dos vistas, una vista de línea que muestra registros a nivel de cabecera, y otra vista de detalle donde el foco está puesto en las líneas.
Worksheet line		
Worksheet	Details Master	Es un dataset de entrada de datos a un único nivel, que se usa raramente en DFI&O 365

Contenido

Ejemplo:



Vídeo

Examen No. 5 Prueba corta

Fuentes

- Conceptos de Navegación
- Patrones de Diseño
- Simple List and Details form Pattern
- Menús y Menús Items

Fuentes

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

- Tiempo: la duración estimada para culminar la lectura y el material audiovisual de la unidad es de 70 minutos, 45 minutos de material audiovisual y 25 minutos de lectura para el material escrito.
- Prueba corta: consta de cinco distintas preguntas de opción múltiple con base en el contenido audiovisual de la unidad.

Figura 23. Prueba corta no. 5

Es la primera página que ven los usuarios cuando acceden al cliente, contiene mosaicos que muestran detalles importantes del sistema.

Seleccione una:

- 1. Dashboard
- 2. Sección de recientes
- 3. Ninguna de las anteriores
- 4. Sección de Favoritos

Patrón de diseño utilizado para las tablas principales, tales como, clientes, proveedores y artículos.

Seleccione una:

- 1. Details Master
- 2. Table of contents
- 3. Ninguna de las anteriores
- 4. Main
- 5. Simple List

Patrón de diseño para formularios de tipo parámetro con un único registro.

Seleccione una:

- 1. Simple List
- 2. Details Master
- 3. Parameter
- 4. Table of contents
- 5. Ninguno de los anteriores

Un formulario es el método principal de interacción de los usuarios con los datos.

Elija una:

- Verdadero
- Falso

El patrón de diseño a elegir lo determina el tipo de grupo de tabla que tenga seleccionado la tabla que va dar origen de datos al formulario.

Elija una:

- Verdadero
- Falso

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

4.3.6. Introducción a extensiones y cadenas de comando

Las partes de la unidad de introducción a extensiones y cadenas de comando vienen descritas de la siguiente manera:

Figura 24. Introducción a extensiones y cadenas de comando

```
Final class BusinessLogicExtension
{
    str doSomething(int arg)
    {
        // Part 1
        var s = next.doSomething(arg + 4);
        // Part 2
        return s;
    }
}
```

En este ejemplo, el envoltorio de `doSomething` y el uso requerido de la palabra clave `next` crean una Cadena de comando (CoC) para el método. CoC es un patrón de diseño donde una solicitud es manejada por una serie de receptores. El patrón admite un acoplamiento suelto del emisor y los receptores.

Contenido

Ejemplo:



Vídeo

Examen No. 6 Prueba corta

Fuentes

- Intenciones
- Modelo de extensiones
- Chain of command
- Código extensible
- Recomendaciones

Fuentes

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

- **Tiempo:** la duración estimada para culminar la lectura y el material audiovisual de la unidad es de 70 minutos, 55 minutos de material audiovisual y 20 minutos de lectura para el material escrito.
- **Prueba corta:** consta de cinco distintas preguntas de opción múltiple con base en el contenido audiovisual de la unidad.

Figura 25. Prueba corta no. 6

En la chain of command, se puede ampliar la lógica de los métodos privados sin tener que utilizar controladores de eventos. Cuando envuelve un método, también puede acceder a métodos y a variables de la clase base. De esta manera, puede iniciar transacciones y administrar fácilmente las variables de estado asociadas con su clase.

Elija una:

Verdadero

Falso

Las clases de extensión son clases finales y se les coloca el atributo `ExtensionOf`.

Elija una:

Verdadero

Falso

La declaración de la siguiente clase es correcta.

```
[ExtensionOf(MyClass)]
final class MyClass_Extension
{
    private void new()
    {
    }
}
```

Elija una:

Verdadero

Falso

Si decimos, "la clase B extiende la clase A", queremos decir que B hereda de A, que A es la clase madre de B y las reglas habituales orientadas a objetos están implícitas.

Elija una:

Verdadero

Falso

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

4.3.7. Reportes

Las partes de la unidad de reportes vienen descritas de la siguiente manera:

Figura 26. Reportes

Puede controlar el contenido que se muestra en cada área en un diseño automático. Por ejemplo, puede incluir un título de informe y la fecha en el encabezado y mostrar el número de página en el pie de página. O es posible que no desee mostrar nada en el encabezado o pie de página.

Las regiones de datos que se muestran en un diseño automático dependen de los conjuntos de datos que creó cuando definió los datos para el informe. Cuando define un conjunto de datos, puede especificar el tipo de región de datos que se utilizará para representar los datos siempre que el conjunto de datos se utilice en un diseño automático.

Diseño de diseño de precisión

Un diseño de precisión es de forma libre donde usted define el diseño usando SQL Report Designer. Por lo tanto, el formato de un diseño de precisión puede variar según el diseño que se requiera.

Data Contract Class
Data Provider Class

Contenido

Ejemplo:



Vídeo

Clase para la gestión de impresión

Examen No. 7 Prueba corta

Fuentes

1. Planificación de Reportes en Microsoft Dynamics AX
2. Reportes
3. Data Contract Class
4. Data Provider Class
5. Data Controller Class
6. Ejemplo crear un reporte desde cero

Fuentes

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

- Tiempo: la duración estimada para culminar la lectura y el material audiovisual de la unidad es de 65 minutos, 42 minutos de material audiovisual y 23 minutos de lectura para el material escrito.
- Prueba corta: consta de cinco distintas preguntas de opción múltiple con base en el contenido audiovisual de la unidad.

Figura 27. Prueba corta no. 7

Es un diseño de informe que se genera en función de los datos del informe. Se crea mediante el editor de modelos. Esta funcionalidad proporciona una manera eficiente de crear los tipos de informe más comunes, como una lista de clientes o una lista de artículos de inventario.

Seleccione una:

- a. Ninguna de las anteriores
- b. Diseño Automático
- c. Diseño de precisión
- d. Diseño Personalizado

Un auto diseño sigue un diseño particular. Tiene un encabezado, un cuerpo que contiene una o más regiones de datos y un pie de página (Header, Data Regions, Footer).

Elija una:

- Verdadero
- Falso

Una clase Controller define los parámetros de un informe que está vinculado a una clase de data provider de informes (RDP).

Elija una:

- Verdadero
- Falso

Una clase RDP se extiende de la clase SRSReportParameterAttribute . Establece el atributo SRSReportDataProviderBase en la clase contract de datos que creó para la clase RDP.

Elija una:

- Verdadero
- Falso

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

4.3.8. Seguridad

Las partes de la unidad de seguridad vienen descritas de la siguiente manera:

Figura 28. Seguridad

Autorización
La autorización es el control de acceso a las aplicaciones de Finance and Operations. Los permisos de seguridad se utilizan para controlar: el acceso a elementos individuales del programa: menús, menu items, menu actions, command buttons, reportes, controles web y campos en el cliente Finance and Operations.

Los permisos de seguridad individuales se combinan en privilegios y los privilegios se combinan en deberes. El administrador otorga a los roles de seguridad acceso al programa asignando deberes y privilegios a esos roles.

La seguridad basada en el contexto controla el acceso a los objetos protegibles. Cuando un privilegio está asociado con un punto de entrada (como un elemento de menú o una operación de servicio), se especifica un nivel de acceso, como Leer o Eliminar. El subsistema de autorización detecta el acceso en tiempo de ejecución, cuando se accede a ese punto de entrada, y aplica el nivel de acceso especificado al objeto asegurable al que conduce el punto de entrada. Esta funcionalidad ayuda a garantizar que no haya permisos excesivos y que el desarrollador obtenga el acceso que se pretendía.

Seguridad de datos
La autorización se utiliza para otorgar acceso a elementos del programa. Por el contrario, la seguridad de los datos se utiliza para denegar el acceso a tablas, campos y filas en la base de datos.

Utilice el marco de seguridad de datos extensible para complementar la seguridad basada en roles al restringir el acceso a los registros de la tabla según las políticas de seguridad. Un permiso de seguridad, como parte de la función de un usuario, aumenta el acceso de un usuario a los datos, mientras que una política de seguridad reduce el acceso a los datos.

Contenido

Ejemplo:



Vídeo

Examen No. 8 Prueba corta

Fuentes

- Arquitectura de Seguridad
- Seguridad basada en roles

Fuentes

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

- Tiempo: la duración estimada para culminar la lectura y el material audiovisual de la unidad es de 70 minutos, 47 minutos de material audiovisual y 23 minutos de lectura para el material escrito.
- Prueba corta: consta de cinco distintas preguntas de opción múltiple con base en el contenido audiovisual de la unidad.

Figura 29. Prueba corta no. 8

En el modelo de seguridad, agrupan los objetos asegurables y los niveles de acceso necesarios para ejecutar una función. Esto incluye tablas, campos, formularios o métodos del lado del servidor a los que se accede a través del punto de entrada.

Seleccione una:

- 1. Permisos
- 2. Deberes
- 3. Privilegios

El modelo de seguridad es jerárquico y cada elemento de la jerarquía representa un nivel de detalle diferente. Los permisos representan el acceso a objetos asegurables individuales, como elementos de menú y tablas. Los privilegios se componen de permisos y representan el acceso a tareas, como cancelar pagos y procesar depósitos. Los deberes se componen de privilegios y representan partes de un proceso comercial, como el mantenimiento de transacciones bancarias. Se pueden asignar deberes y privilegios a roles para otorgar acceso a Finance and Operations.

Elija una:

- Verdadero
- Falso

A un rol únicamente se le puede asignar un deber (Duty).

Elija una:

- Verdadero
- Falso

Microsoft Azure Active Directory es un proveedor de identidad principal. Para acceder al sistema, los usuarios deben estar aprovisionados en una instancia de Finance and Operations y deben tener una cuenta AAD válida en un inquilino autorizado.

Elija una:

- Verdadero
- Falso

Fuente: elaboración propia, empleando Lightshot 5.4.0.1.

4.4. Resultados

Para medir el éxito del curso se abre para diez posibles candidatos a conseguir un empleo dentro de COINSA en el área de desarrollo. El curso lo iniciaron diez personas de las cuales únicamente siete lo finalizaron y respondieron la siguiente encuesta para cada unidad.

Las preguntas de la encuesta que se hizo circular son de opción múltiple, deben dar un resultado para una escala de malo, regular, bueno y no aplica, para cada pregunta. Las preguntas son las siguientes:

- ¿La información ofrecida en la capacitación fue clara y fácil de comprender?
- ¿La información impartida en la capacitación fue útil?
- ¿El contenido dispuesto en la capacitación fue de calidad?
- ¿Adquirió nuevos conocimientos que puede aplicar a su vida personal y/o profesional?
- Favor de ponderar el examen corto de cada unidad.
- Favor de ponderar la calidad del audio del video.
- Favor de ponderar la calidad del video en cuanto a edición se refiere.
- Favor de ponderar qué tan útiles fueron los subtítulos (en caso de no haberlos usados indicar no aplica).
- Favor de ponderar la claridad del expositor en el video.
- Favor de indicar su grado de satisfacción con dicha unidad.

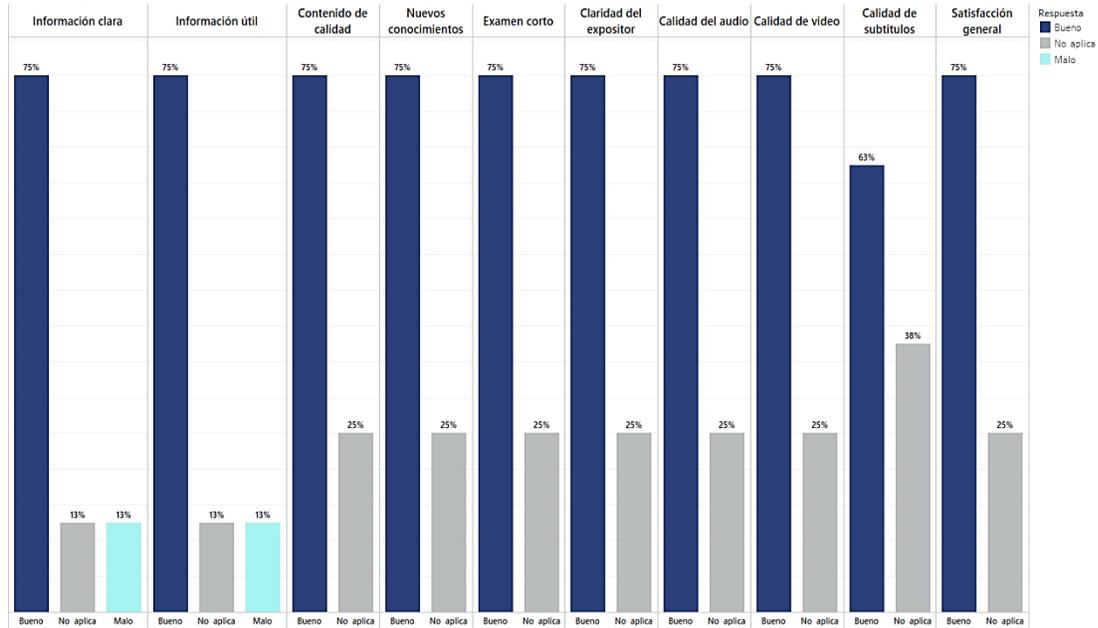
Los resultados se detallan de la siguiente forma:

4.4.1. Primeros pasos en X++

Los resultados para la primera unidad son dados de la siguiente manera:

Figura 30. Resultados: primeros pasos en X++

Unidad 1: Primeros pasos en X++



Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. Resultados: primeros pasos en X++

Aspecto	Participación %	Resultado
Información clara	75 %	Buena
Información útil	75 %	Buena
Contenido de calidad	75 %	Buena
Nuevos conocimientos	75 %	Buena
Prueba corta	75 %	Buena
Claridad del expositor	75 %	Buena
Calidad del audio	75 %	Buena
Calidad del video	75 %	Buena
Calidad de subtítulos	63 %	Buena
Satisfacción general	75 %	Buena

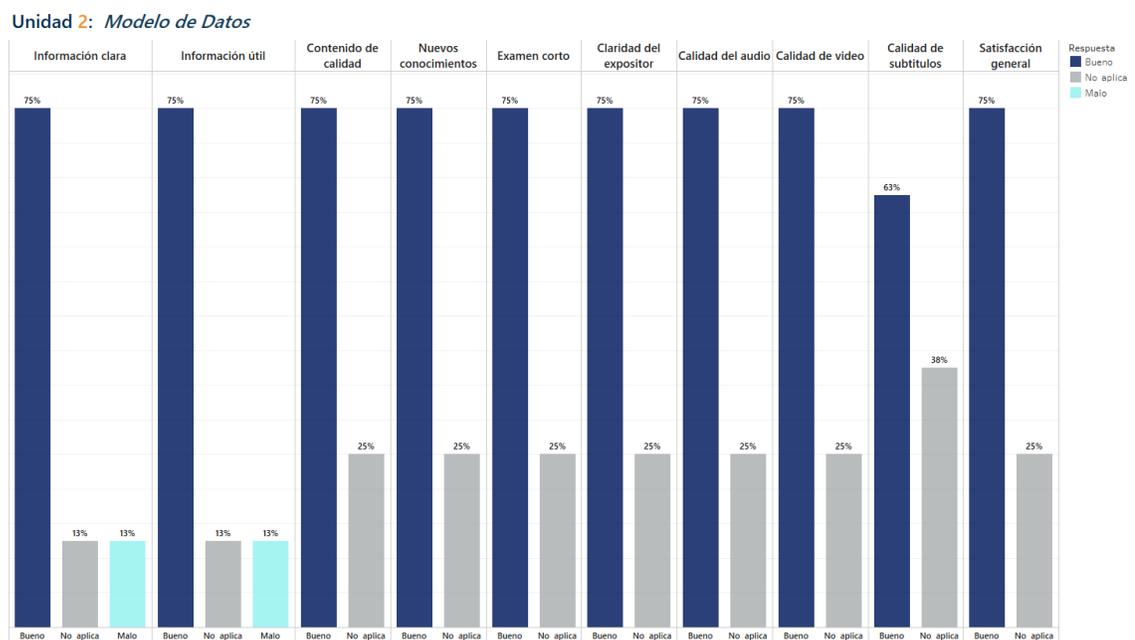
Fuente: elaboración propia.

La aceptación de la primera unidad de contenido fue generalmente de un 75 % de la muestra de siete personas, llegando a puntuar más bajo en los subtítulos, donde se observa que un 38 % de la muestra no los utilizó.

4.4.2. Modelo de datos

Los resultados para la segunda unidad son dados de la siguiente manera:

Figura 31. Resultados: modelo de datos



Fuente: elaboración propia, empleando Tableau Desktop 2021.4.3.

Tabla V. **Resultados: modelo de datos**

Aspecto	Participación %	Resultado
Información clara	75 %	Bueno
Información útil	75 %	Bueno
Contenido de calidad	75 %	Bueno
Nuevos conocimientos	75 %	Bueno
Prueba corta	75 %	Bueno
Claridad del expositor	75 %	Bueno
Calidad del audio	75 %	Bueno
Calidad del video	75 %	Bueno
Calidad de subtítulos	63 %	Bueno
Satisfacción general	75 %	Bueno

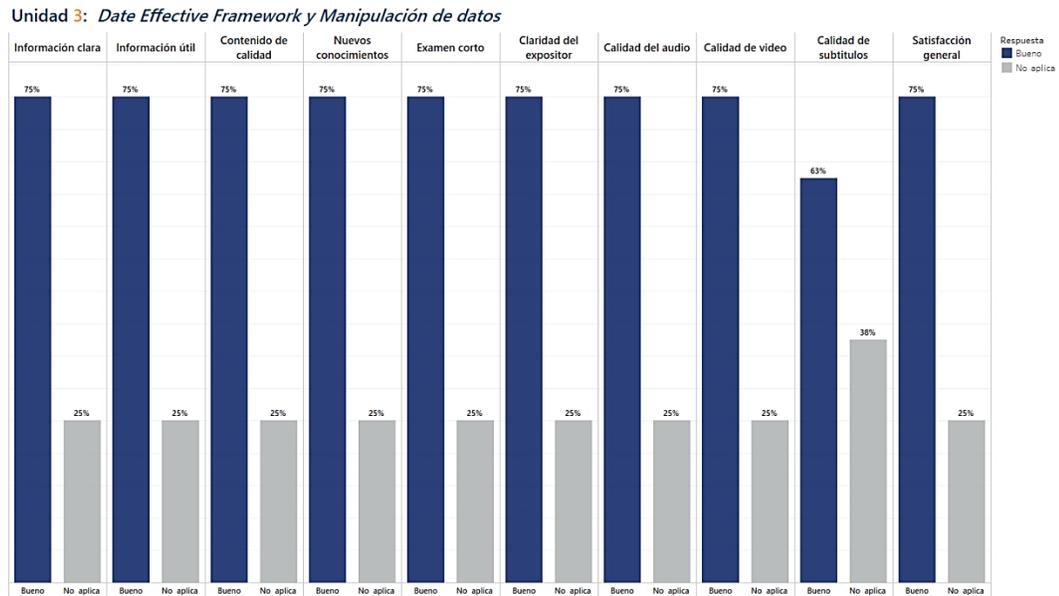
Fuente: elaboración propia.

La aceptación de la unidad de contenido fue generalmente de un 75 % de la muestra de siete personas.

4.4.3. *Date Effective Framework* y manipulación de datos

Los resultados de la unidad son dados de la siguiente manera:

Figura 32. **Resultados: *Date Effective Framework* y manipulación de datos**



Fuente: elaboración propia, empleando Tableau Desktop 2021.4.3.

Tabla VI. **Resultados: *Date Effective Framework* y manipulación de datos**

Aspecto	Participación %	Resultado
Información clara	75 %	Buena
Información útil	75 %	Buena
Contenido de calidad	75 %	Buena
Nuevos conocimientos	75 %	Buena
Prueba corta	75 %	Buena
Claridad del expositor	75 %	Buena
Calidad del audio	75 %	Buena
Calidad del video	75 %	Buena
Calidad de subtítulos	63 %	Buena
Satisfacción general	75 %	Buena

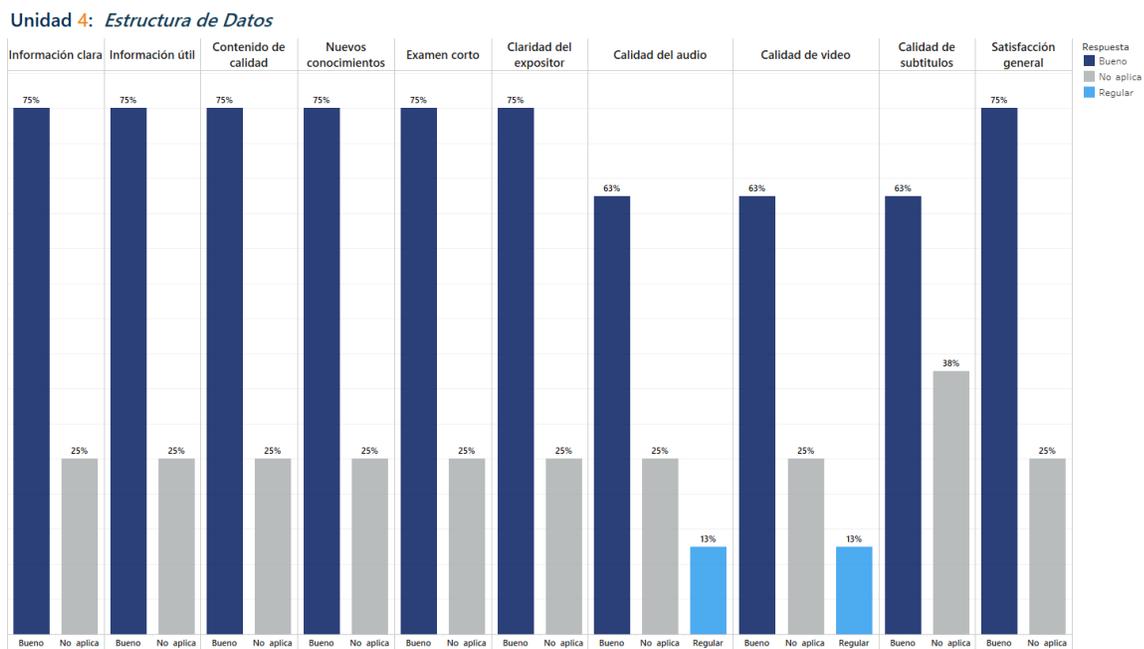
Fuente: elaboración propia.

La aceptación de la unidad de contenido fue generalmente de un 75 % de la muestra de siete personas.

4.4.4. Estructura de datos

Los resultados de la unidad son dados de la siguiente manera:

Figura 33. Resultados: estructura de datos



Fuente: elaboración propia, empleando Tableau Desktop 2021.4.3.

Tabla VII. **Resultados: estructura de datos**

Aspecto	Participación %	Resultado
Información clara	75 %	Bueno
Información útil	75 %	Bueno
Contenido de calidad	75 %	Bueno
Nuevos conocimientos	75 %	Bueno
Prueba corta	75 %	Bueno
Claridad del expositor	75 %	Bueno
Calidad del audio	63 %	Bueno
Calidad del video	63 %	Bueno
Calidad de subtítulos	63 %	Bueno
Satisfacción general	75 %	Bueno

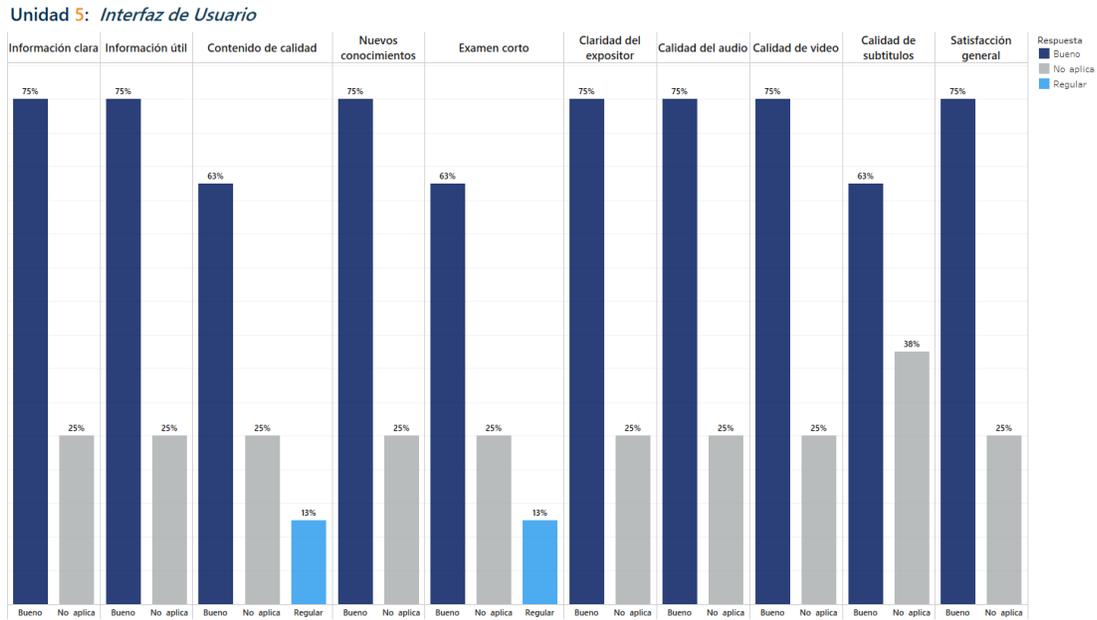
Fuente: elaboración propia.

La aceptación de la unidad de contenido fue generalmente de un 75 % de la muestra de siete personas.

4.4.5. Interfaz de usuario

Los resultados de la unidad son dados de la siguiente manera:

Figura 34. Resultados: interfaz de usuario



Fuente: elaboración propia, empleando Tableau Desktop 2021.4.3.

Tabla VIII. Resultados: interfaz de usuario

Aspecto	Participación %	Resultado
Información clara	75 %	Bueno
Información útil	75 %	Bueno
Contenido de calidad	63 %	Bueno
Nuevos conocimientos	75 %	Bueno
Prueba corta	63 %	Bueno
Claridad del expositor	75 %	Bueno
Calidad del audio	63 %	Bueno
Calidad del video	63 %	Bueno
Calidad de subtítulos	63 %	Bueno
Satisfacción general	75 %	Bueno

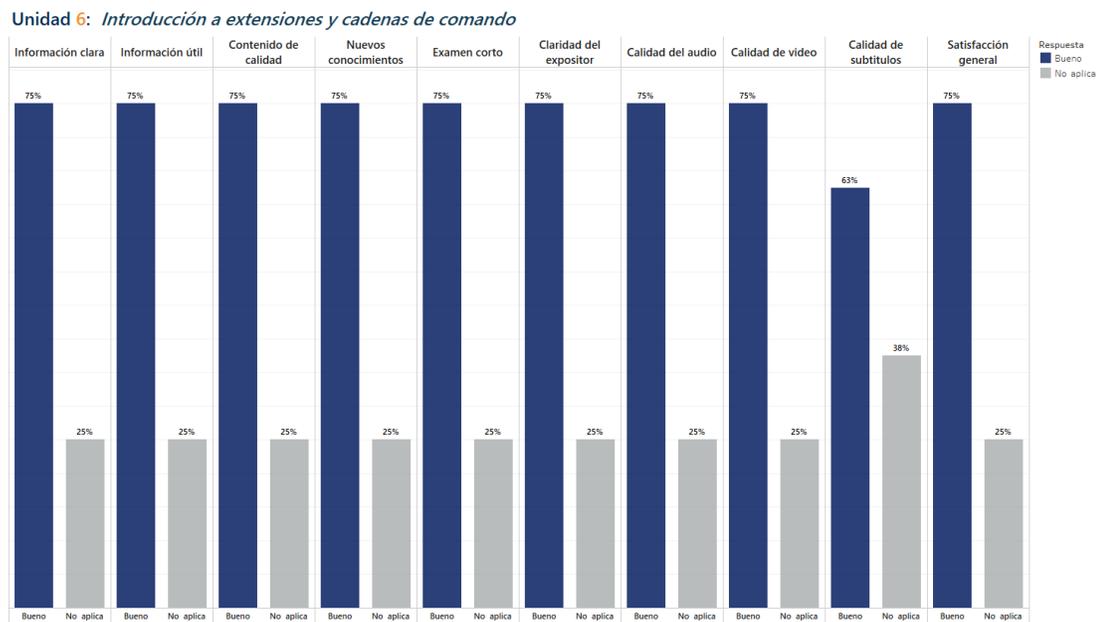
Fuente: elaboración propia.

La aceptación de la unidad de contenido fue generalmente de un 75 % de la muestra de siete personas.

4.4.6. Introducción a extensiones y cadenas de comando

Los resultados de la unidad son dados de la siguiente manera:

Figura 35. **Resultados: introducción a extensiones y cadenas de comando**



Fuente: elaboración propia, empleando Tableau Desktop 2021.4.3.

Tabla IX. **Resultados: introducción a extensiones y cadenas de comando**

Aspecto	Participación %	Resultado
Información clara	75 %	Bueno
Información útil	75 %	Bueno
Contenido de calidad	75 %	Bueno
Nuevos conocimientos	75 %	Bueno
Prueba corta	75 %	Bueno
Claridad del expositor	75 %	Bueno
Calidad del audio	75 %	Bueno
Calidad del video	75 %	Bueno
Calidad de subtítulos	63 %	Bueno
Satisfacción general	75 %	Bueno

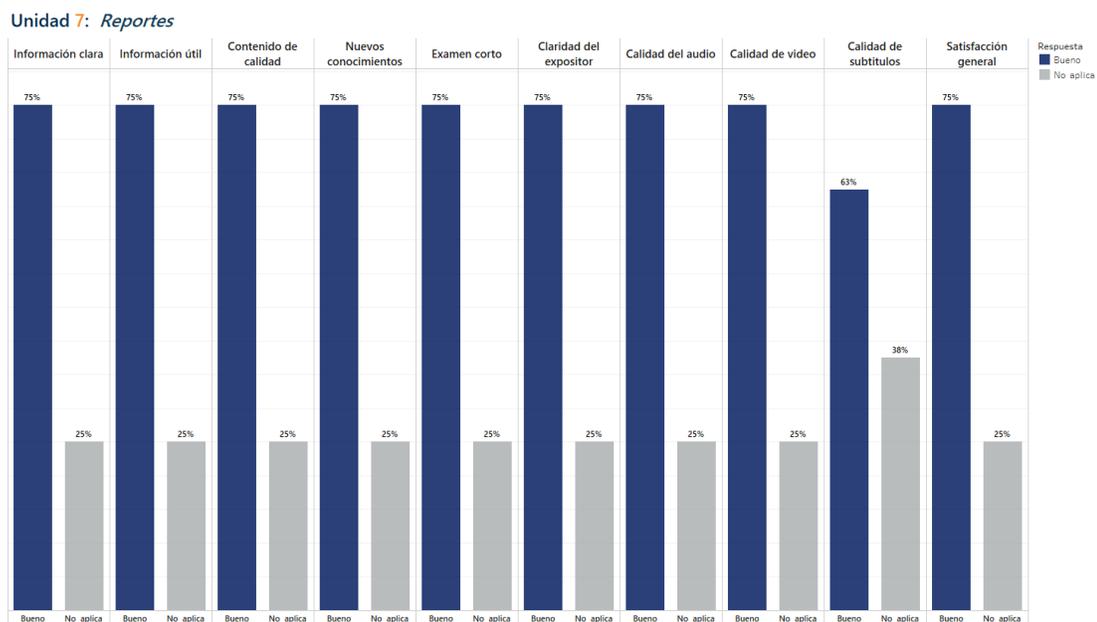
Fuente: elaboración propia.

La aceptación de la unidad de contenido fue generalmente de un 75 % de la muestra de siete personas.

4.4.7. Reportes

Los resultados de la unidad son dados de la siguiente manera:

Figura 36. Resultados: reportes



Fuente: elaboración propia, empleando Tableau Desktop 2021.4.3.

Tabla X. Resultados: estructura de datos

Aspecto	Participación %	Resultado
Información clara	75 %	Buena
Información útil	75 %	Buena
Contenido de calidad	75 %	Buena
Nuevos conocimientos	75 %	Buena
Prueba corta	75 %	Buena
Claridad del expositor	75 %	Buena
Calidad del audio	75 %	Buena
Calidad del video	75 %	Buena
Calidad de subtítulos	63 %	Buena
Satisfacción general	75 %	Buena

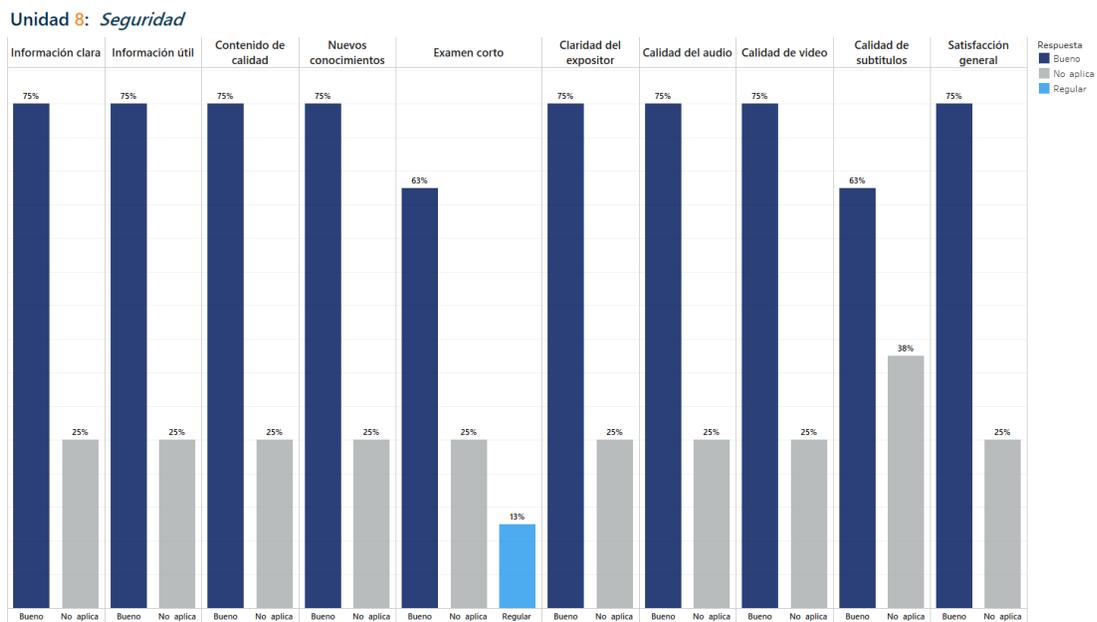
Fuente: elaboración propia, empleando Tableau Desktop 2021.4.3.

La aceptación de la unidad de contenido fue generalmente de un 75 % de la muestra de siete personas.

4.4.8. Seguridad

Los resultados de la unidad son dados de la siguiente manera:

Figura 37. Resultados: seguridad



Fuente: elaboración propia, empleando Tableau Desktop 2021.4.3.

Tabla XI. **Resultados: seguridad**

Aspecto	Participación %	Resultado
Información clara	75 %	Bueno
Información útil	75 %	Bueno
Contenido de calidad	75 %	Bueno
Nuevos conocimientos	75 %	Bueno
Prueba corta	63 %	Bueno
Claridad del expositor	75 %	Bueno
Calidad del audio	75 %	Bueno
Calidad del video	75 %	Bueno
Calidad de subtítulos	63 %	Bueno
Satisfacción general	75 %	Bueno

Fuente: elaboración propia.

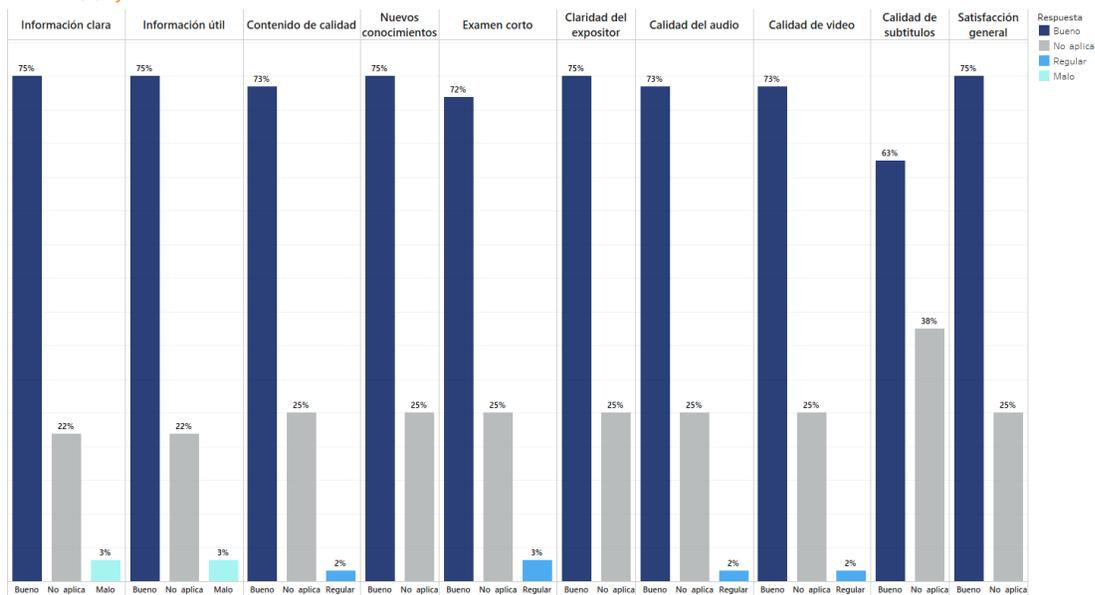
La aceptación de la unidad de contenido fue generalmente de un 75 % de la muestra de siete personas.

4.4.9. Resultados generales

Los resultados de todas las unidades son dados de la siguiente manera:

Figura 38. Resultados generales

Unidad 1,2,3 y 5 más: *Todo*



Fuente: elaboración propia, empleando Tableau Desktop 2021.4.3.

Tabla XII. Resultados generales

Aspecto	Participación %	Resultado
Información clara	75 %	Buena
Información útil	75 %	Buena
Contenido de calidad	73 %	Buena
Nuevos conocimientos	75 %	Buena
Prueba corta	72 %	Buena
Claridad del expositor	75 %	Buena
Calidad del audio	73 %	Buena
Calidad del video	73 %	Buena
Calidad de subtítulos	63 %	Buena
Satisfacción general	75 %	Buena

Fuente: elaboración propia.

La aceptación de la unidad de contenido fue generalmente de un 75 % de la muestra de siete personas.

4.5. Roles

En la plataforma de Moodle, que es donde se encuentra alojado el curso, existen muchos roles. Un rol es una colección de permisos definidos por el sistema que se pueden asignar a los usuarios en contextos específicos. Los roles que se manejarán dentro del taller son: maestro, estudiante y mánager.

4.5.1. Rol de administrador

Entre las principales actividades que pueden realizar los usuarios que poseen el rol de mánager están crear, acceder, modificar y eliminar cursos, crear usuarios y asignar estudiantes. Prácticamente los mánagers pueden realizar cualquier actividad dentro de la plataforma.

A continuación se detallan las principales acciones que puede realizar un mánager dentro de la plataforma:

- Crear, editar y eliminar cursos
- Crear, modificar y eliminar usuarios
- Matricular estudiantes
- Modificar idioma dentro de la plataforma

4.5.2. Rol de profesor

Como el nombre del rol lo indica, el profesor es el encargado de la gestión del curso y del trato directo con los estudiantes. Entre sus principales funciones

a realizar dentro de la plataforma están la creación de actividades, recursos, calificar actividades y matricular estudiantes.

A continuación se detallan las principales actividades de un profesor dentro del curso:

- Iniciar sesión
- Modificar curso
- Ver listado de estudiantes
- Crear actividades, recursos
- Crear examen
- Crear categorías de preguntas
- Crear preguntas en banco

4.5.3. Rol de estudiante

Los estudiantes por lo general son los usuarios que menos privilegios poseen, ya que ellos solo pueden entrar a consumir el material que el profesor publica en cada curso y realizar las actividades propuestas en el mismo.

A continuación se detallan las principales actividades que puede realizar dicho rol dentro de la plataforma:

- Buscar curso
- Ver calificaciones
- Buscar una unidad
- Entregar tarea

CONCLUSIONES

1. La tecnología evoluciona de manera exponencial y con ello la necesidad de unificar los procesos y la información dentro de una compañía, dicha necesidad crea la posibilidad de implementación de uno o todos los módulos de un ERP para satisfacer los requerimientos. Dicha instalación representa optimización de recursos, alineación de procesos y una ágil toma de decisiones con un registro histórico de información suficiente.
2. El curso en línea X++ para Dynamics 365 proporciona las herramientas necesarias para aprender conceptos básicos, desde la declaración de una variable hasta la creación de un reporte nuevo.
3. Conocer el manejo del lenguaje C# facilita mucho el aprendizaje de X++, ya que este también es un lenguaje con paradigma orientado a objetos y con particularidades para el manejo de base de datos que utiliza Dynamics.
4. La educación en línea destaca la importancia de poseer formas alternas a la educación tradicional, ya que apoya a las circunstancias actuales de COVID-19.

RECOMENDACIONES

1. Promover la educación en línea, ya que fomenta el aprendizaje activo y el desarrollo de la disciplina del estudiante mientras aporta el beneficio de la flexibilidad de tiempo para estudiar.
2. Extender el contenido del curso básico con ejemplos y temas nuevos que pudiesen complementar el actual contenido del curso X++ para Dynamics 365.
3. Fomentar el conocimiento completo de una herramienta de gestión empresarial y no únicamente el área técnica, ya que la parte funcional es sumamente importante para las implementaciones y la utilización del producto.
4. Publicar este curso piloto en la plataforma UEDi de la Facultad de Ingeniería para que los estudiantes de la escuela de Ciencias y Sistemas puedan aprender sobre X++ para Dynamics 365 y proporcionar un aval por parte de la Escuela de Ciencias y Sistemas a los estudiantes que cursen satisfactoriamente el taller.
5. Buscar socios estratégicos para la Escuela de Ciencias y Sistemas, como lo podría ser Microsoft, y así beneficiar a los estudiantes con licencias de prueba y aprender nuevas tecnologías.

BIBLIOGRAFÍA

1. Azure. *Azure Artifacts*. [en línea]. <<https://azure.microsoft.com/es-mx/services/devops/artifacts>>. [Consulta: junio de 2021].
2. _____. *Azure Boards*. [en línea]. <<https://azure.microsoft.com/es-mx/services/devops/boards>>. [Consulta: junio de 2021].
3. _____. *Azure Pipelines*. [en línea]. <<https://azure.microsoft.com/es-mx/services/devops/pipelines>>. [Consulta: junio 2021].
4. _____. *¿Qué es DevOps?* [en línea]. <<https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-devops/#culture>>. [Consulta: junio de 2021].
5. _____. *Azure Repos*. [en línea]. <<https://azure.microsoft.com/es-mx/services/devops/repos>>. [Consulta: junio 2021].
6. _____. *Azure Test Plans*. [en línea]. <<https://azure.microsoft.com/es-mx/services/devops/test-plans>>. [Consulta: junio de 2021].
7. ESTEVAN ESTEVAN, José Antonio. *Desarrollo en Microsoft Dynamics AX 2012*. 2014. 428 p.
8. Gartner. *Magic Quadrant for Cloud Core Financial Management Suites for Midsize, Large and Global Enterprises*. [en línea].

<<https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-262VW7M1&ct=210518&st=sb>>. [Consulta: febrero de 2022].

9. IS Theory. *Work systems theory*. https://is.theorizeit.org/wiki/Work_systems_theory>. [Consulta: 2 de julio de 2021].
10. LinkedIn. *Hiring's new red line: why newcomers can't land 35% of "entry-level" Jobs*. [en línea]. <<https://www.linkedin.com/pulse/hirings-new-red-line-why-newcomers-cant-land-35-jobs-george-anders>>. [Consulta: febrero 2022].
11. Microsoft. *Best Practices for Microsoft Dynamics AX Development*. [en línea]. <<https://docs.microsoft.com/en-us/dynamicsax-2012/developer/best-practices-for-microsoft-dynamics-ax-development>>. [Consulta: julio 2021].
12. _____. *Capacidades de Dynamics 365 Supply Chain Management*. [en línea]. <<https://dynamics.microsoft.com/es-es/supply-chain-management/capabilities>>. [Consulta: noviembre 2021].
13. _____. *Clases y métodos*. [en línea]. <<https://docs.microsoft.com/es-es/dynamics365/fin-ops-core/dev-itpro/dev-ref/xpp-classes-methods>>. [Consulta: julio de 2021].
14. _____. *Definir los distintos tipos de tablas funcionales y las características*. [en línea]. <<https://docs.microsoft.com/es-es/learn/modules/identify-table-types/2-define-table-types>>. [Consulta: julio de 2021].

15. _____. *Discover enterprise resource planning (ERP)*. [en línea]. <<https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/get-introduced-finance-operations-apps/2-discover-enterprise-resource-planning-erp>>. [Consulta: 2 de noviembre de 2021].
16. _____. *Explore Dynamics 365 Supply Chain Management: Introduction*. [en línea]. <<https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/identify-general-capabilities-of-microsoft-dynamics/1-introduction>>. [Consulta: noviembre 2021].
17. _____. *Funcionalidades de Dynamics 365 Commerce*. [en línea]. <<https://dynamics.microsoft.com/es-es/commerce/capabilities/>>. [Consulta: noviembre 2021].
18. _____. *Get started with development using X++ in Finance and Operations apps*. [en línea]. <<https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/get-started-xpp-finance-operations/1-introduction>>. [Consulta: noviembre 2021].
19. _____. *Global Diversity & Inclusion Report 2020*. [en línea]. <<https://query.prod.cms.rt.microsoft.com/cms/api/am/binary/RE4H2f8>>. [Consulta: julio de 2021].
20. _____. *Great Expectations: Making Hybrid Work Work*. [en línea]. <<https://www.microsoft.com/en-us/worklab/work-trend-index/great-expectations-making-hybrid-work-work>>. [Consulta: febrero de 2022].

21. _____. *Introducing Dynamics 365*. [en línea].
<<https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/get-introduced-finance-operations-apps/2-discover-enterprise-resource-planning-erp>>. [Consulta: noviembre de 2021].
22. _____. *MB-500T00 Microsoft Dynamics 365 Finance and supply chains apps developer*. [en línea].
<<https://www.instructorbrandon.com/product/mb-500t00-dynamics-365-apps-developer-training>>. [Consulta: julio de 2021].
23. _____. *Review Dynamics 365 use cases*. [en línea].
<<https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/get-introduced-finance-operations-apps/3-review-dynamics-365-use-cases>>. [Consulta: noviembre 2021].
24. Moodle. *Acerca de Moodle*. [en línea].
<https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle>. [Consulta: julio de 2021].
25. NERD. *Curso básico de desarrollo MSDyn365FO*. [en línea].
<<https://www.elrincondynamics.es/formacion/detalle/view/curso-b%C3%A1sico-de-desarrollo-msdyn365fo>>. [Consulta: junio de 2021].

ANEXO

Anexo 1. Carta de entendimiento



Guatemala, 9 de diciembre de 2021

MSa. Ing. Carlos G. Alonzo
Director de Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ing. Alonzo, reciba un cordial y respetuoso saludo, espero se encuentre muy bien y que el desarrollo de sus labores dentro la facultad, estén resultando de óptima manera.

Me dirijo a usted en esta oportunidad para hacer de su conocimiento que actualmente hacemos uso del material audiovisual "Aprende X++ para Dynamics 365" para el reclutamiento de nuevo talento dentro de nuestra empresa Consultoría Informática, S. A.

Dicho curso virtual fue desarrollado por Astrid Alina Urbina Pérez como proyecto de tesis dentro de nuestra institución.

Agradezco de antemano su atención.

Sin nada más que agregar me despido.



Ing. Mgtr. Erick Dominguez
Consultor Técnico Senior
Colegiado No. 15051

Vobo
Catherine Alvarez
Gerente de Talento Humano

Guatemala
4ta. Calle 31-44 zona 11, Jardines de Utatlán II.
Teléfonos: 502 2439-2831 502 2439-7610
www.coinsa.net.gt

Fuente: DOMÍNGUEZ, Erick. *Carta de entendimiento*. s/p.

