



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**

Instituto Tecnológico de Apizaco

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

**“Actualización de desarrollo Factura electrónica en clientes
NAV”**

TITULACIÓN INTEGRAL
INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
**INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIONES**

PRESENTA:
ESAU PEREZ LOZANO

NOMBRE DEL ASESOR:
MTRA. ALICIA CORTÉS FERNÁNDEZ



APIZACO, TLAX., ABRIL 2025



Educación
Secretaría de Educación Pública



Instituto Tecnológico de Apizaco
Sistemas y Computación

Tzompantepec, Tlaxcala, **09/enero/2025**
Oficio No. SC/OPV/0001/2025

ASUNTO: Liberación de proyecto
para titulación integral

JORGE ISRAEL SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DEL DEPTO. DE DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E.

POR ESTE MEDIO LE INFORMO QUE HA SIDO LIBERADO EL SIGUIENTE PROYECTO PARA LA TITULACIÓN INTEGRAL.

NOMBRE DEL EGRESADO:	PÉREZ LOZANO ESAÚ
CARRERA:	INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
NO. DE CONTROL:	19371052
NOMBRE DEL PROYECTO:	Actualización de desarrollo de factura electrónica en clientes NAV
PRODUCTO U OPCIÓN:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

AGRADEZCO DE ANTEMANO SU VALIOSO APOYO EN ESTA IMPORTANTE ACTIVIDAD PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE NUESTROS EGRESADOS.

ATENTAMENTE

*Excelencia en Educación Tecnológica
Pensar para Servir, Servir para Triunfar*

JOSÉ ANTONIO CUATEPOTZO VARELA
JEFE DEL DEPTO. DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

c.c.p. División de Estudios Profesionales
c.c.p. Depto. de Servicios Escolares
c.c.p. Archivo
JACV/mrol*



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DEPARTAMENTO DE
SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

ALICIA CORTÉS FERNÁNDEZ
ASESOR INTERNO





Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala, 08/Abril/2025

ESAU PEREZ LOZANO
EGRESADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
CON NÚMERO DE CONTROL 19371052.
P R E S E N T E.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: **ACTUALIZACIÓN DE DESARROLLO FACTURA ELECTRÓNICA EN CLIENTES NAV**, conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **2 USB** del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®

Pensar para Servir, Servir para Triunfar®



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo
ijss/Gsc*



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010
Ext. 304, e-mail: dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Toda la gloria, honra y alabanza son por y para ti, por tu gracia, este logro se ha hecho realidad. Gracias por ser mi fortaleza en los momentos de duda, mi sabiduría cuando el camino parecía confuso y mi paz cuando la perseverancia flaqueaba, reconozco que, sin ti, nada soy, y que todo fruto de este esfuerzo es resultado de tu mano fiel en mi vida.

A ti, mi dios, sea la gloria por siempre, que este trabajo no solo sea un testimonio académico, sino también un acto de gratitud por tu fidelidad incansable, que cada página refleje tu bondad y sirva para honrar tu nombre.

A mis asesoras en ATX Business Solutions:

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la **Ing. Patricia Huerta Rodríguez** y la **Ing. Nancy Gwendolyn Gutiérrez de los Ángeles**, quienes, con su valiosa guía, conocimientos y dedicación, me acompañaron durante todo el proceso de realización de este proyecto. Su apoyo constante y su disposición para resolver cualquier duda han sido fundamentales para el desarrollo y éxito de este trabajo.

Agradezco enormemente su confianza en mi capacidad y la oportunidad de aprender de su experiencia en la empresa ATX Business Solutions.

Su orientación me ha permitido mejorar mis habilidades y adquirir conocimientos que serán de gran utilidad en mi futuro profesional.

Gracias por ser una fuente constante de inspiración y por su inquebrantable apoyo.

A mis padres:

A mis queridos padres, **Esaú Pérez Hernández y Julia Lozano Junco**, quiero dedicarles este espacio de agradecimiento, ya que, sin su amor, apoyo incondicional y esfuerzo, este proyecto no habría sido posible, y que, a lo largo de mi vida, ustedes han sido mi pilar fundamental, brindándome siempre su comprensión, orientación y motivación para seguir adelante.

Gracias por enseñarme los valores del respeto, la dedicación y la importancia del esfuerzo constante. Han sido mis guías en cada paso que he dado, y su confianza en mis capacidades ha sido una fuente inagotable de fuerza y determinación para enfrentar cada desafío que se me presenta. Cada sacrificio que han hecho por mi bienestar y educación ha sido un impulso para lograr mis metas.

Este logro es tan suyo como mío, porque sé que cada pequeño paso que doy está respaldado por su amor y sus enseñanzas. Espero poder seguir haciéndolos sentir orgullosos con cada uno de mis logros y continuar demostrando que todo lo que me han enseñado ha dejado una huella profunda en mi vida.

Gracias por estar a mi lado, por ser mi mayor fuente de inspiración y por brindarme todo lo necesario para ser la persona que soy hoy. Este proyecto es solo un reflejo de su amor y esfuerzo.

A mi hermana:

A mi hermana y casi gemela, **Elizabeth Pérez Lozano**, quiero dedicarte unas palabras por todo el amor, apoyo incondicional y compañía que siempre me brindas, aunque somos diferentes en algunas cosas, siempre has estado a mi lado, siendo un pilar fundamental en mi vida y una fuente constante de alegría.

Tus consejos y la manera en que siempre encuentras las palabras adecuadas para levantarme en los momentos difíciles son invaluable. Agradezco profundamente tu presencia en mi vida, por tu apoyo incondicional en cada paso que doy y por ser mi compañera en este viaje de aprendizaje y crecimiento.

Este proyecto también es parte de tu esfuerzo y dedicación, ya que en cada logro que alcanzo, siento que de alguna manera también compartes mi éxito. Gracias por estar siempre a mi lado, por tu amor y por ser mi confidente más fiel.

A mis perros:

A mis adorados perritos, **Cachis, Dalton y Roger**, les agradezco por su amor incondicional, su compañía constante y por ser mi fuente diaria de alegría. Aunque no puedan entender las palabras, su presencia siempre ha sido un consuelo en los momentos de estrés y un motivo de felicidad en cada día.

Gracias por su lealtad, por estar a mi lado en los momentos de trabajo y también en aquellos de descanso, siempre brindándome su cariño y energía positiva. No hay palabras suficientes para describir lo que significa tenerlos como parte de mi vida. Ustedes hacen que los días difíciles sean más fáciles y los momentos felices, aún más especiales.

Este proyecto, como todo en mi vida, ha sido mucho más placentero y significativo gracias a su amor y su constante presencia.

A mi asesora del Instituto Tecnológico de Apizaco:

A la **Mtra. Alicia Cortés Hernández**, quiero expresarle mi más sincero agradecimiento por su valiosa orientación, dedicación y apoyo a lo largo de este proyecto. Su compromiso con mi formación ha sido una inspiración constante, y cada uno de sus consejos ha sido fundamental para el desarrollo de este trabajo.

Gracias por brindarme su tiempo, su experiencia y su paciencia, siempre motivándome a dar lo mejor de mí mismo. Su confianza en mis capacidades y su disposición para guiarme en todo momento han sido clave para superar los retos que se han presentado en el camino. Gracias por estar siempre presente y por ser una fuente constante de conocimiento y aliento.

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	4
INDICE IMÁGENES Y TABLAS	7
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	8
1.1 INTRODUCCIÓN	8
1.2 DATOS DE LA EMPRESA.....	8
1.2.1 PUESTO O AREA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE.....	9
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.4 OBJETIVO GENERAL	10
1.4.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS	10
1.5 JUSTIFICACIÓN	11
1.6 DELIMITACIÓN	11
2. MARCO TEÓRICO	12
2.1 Historia Microsoft Dynamics NAV	12
2.2 Definiciones y Conceptos	16
2.3 Funcionalidades Dynamics Nav	19
2.4 Necesidades Clientes Dynamics Nav	21
3. DISEÑO	23
3.1 Arquitectura del Sistema	23
3.2 Componentes Clave:	23
3.3 Flujos de Trabajo	24
3.4 Herramientas y Tecnologías	25
4. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN	26
4.1 INGRESO AUTOMATICO FORMA DE PAGO.....	26
4.2 LUGAR EXPEDICION MATRIZ.....	28
4.3 CANDADO CLAVE UNIDAD MEDIDA.....	30
4.4 CANDADO OBJETO IMPUESTO	33
4.5 CANDADO CLAVE PRODUCTO SERVICIO	34
5. RESULTADOS	37
5.1 INGRESO AUTOMATICO FORMA DE PAGO.....	37
5.2 LUGAR EXPEDICION MATRIZ.....	38
5.3 CANDADO CLAVE UNIDAD MEDIDA.....	39

5.4 CANDADO OBJETO DE IMPUESTO	41
5.5 CANDADO CLAVE PRODUCTO SERVICIO	42
6. CONCLUSION.....	43
7. COMPETENCIAS DESARROLLADAS	44
8. FUENTES DE INFORMACION	46

INDICE IMÁGENES Y TABLAS

Imagen 1 Sistema Navision	12
Imagen 2 Inicio Dynamics NAV	13
Imagen 3 Inicio Business Central.....	14
Imagen 4 Línea de Tiempo Historia NAV	15
Imagen 5 Código C/AL Forma de Pago	26
Imagen 6 Código C/AL Matriz.....	28
Imagen 7 Código C/AL Candado Unidad Medida	31
Imagen 8 Código C/AL Candado Objeto Impuesto	33
Imagen 9 Código C/AL Candado Producto Servicio	34
Imagen 10 Resultados Ingreso Automático Forma de Pago	37
Imagen 11 Resultados Matriz.....	38
Imagen 12 Resultados Candado Unidad Medida	39
Imagen 13 Resultados Candado Objeto Impuesto	41
Imagen 14 Resultados Candado Productos Servicios	42
 Tabla 1 Tabla Comparativa Funcionalidades Nav	 19

RESUMEN

Las mejoras en la factura electrónica dentro del ERP Dynamics NAV se han implementado de manera inconsistente entre versiones, generando discrepancias funcionales que complican el soporte técnico, las actualizaciones y afectan la satisfacción del cliente. Este proyecto tiene como objetivo analizar la documentación y actualizar dichas versiones para optimizar la funcionalidad, garantizar el cumplimiento normativo y mejorar la eficiencia operativa.

Utilizando la metodología ágil Scrum, se desarrollaron soluciones iterativas basadas en retroalimentación continua, lo que permitió una adaptación eficiente a los requerimientos.

La personalización y automatización junto a la integración de funcionalidades faltantes fortalecieron la confiabilidad del sistema, alineándolo con las necesidades específicas del cliente, asegurando una experiencia de usuario coherente, facilitando el soporte técnico y las actualizaciones futuras.

Los resultados en NAV 2016, NAV 2017, NAV 2018 incluyen una mejora significativa en la consistencia y calidad de los datos, validaciones automáticas que previenen errores fiscales y/o operativos de los clientes, optimización de los procesos administrativos, reduciendo riesgos además de aumentar la eficiencia en la gestión de facturación para los usuarios.

Además, se adoptaron prácticas centradas en el usuario, mejorando la usabilidad y garantizando que la factura electrónica cumpla con todas las regulaciones fiscales, brindando tranquilidad a los clientes y asegurando operaciones legales y eficientes.

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 INTRODUCCIÓN

En el entorno empresarial actual, la factura electrónica se ha convertido en un estándar global debido a sus múltiples beneficios, tales como la reducción de costos, la eficiencia en la gestión documental y la mejora en la transparencia fiscal.

Microsoft Dynamics NAV, ahora conocido como Dynamics 365 Business Central, es un ERP ampliamente utilizado por empresas para gestionar sus operaciones financieras y de negocio. La actualización y mejora continua de las funcionalidades, como la facturación electrónica, son esenciales para mantener la competitividad y cumplir con las normativas fiscales vigentes.

1.2 DATOS DE LA EMPRESA

Nombre de la empresa: Automatizaciones Industriales y de Oficina de Tlaxcala

Giro, Ramo o Sector: Servicios

Domicilio: Calle 5 de mayo No. 911, Col. Centro, Apizaco, Tlax. 90300

Teléfono: 241 417 6600

Página web: <https://atx.mx/>

Descripción general de la empresa:

Somos una empresa consultora especializada en la implementación de soluciones Microsoft que brinda soluciones de gestión empresarial. Nuestro objetivo es poner en manos de empresarios como usted, herramientas de tecnología digital que le ayuden a coincidir su compañía de manera más productiva e impulsen su crecimiento.

Misión:

ATX es una empresa especializada en la implantación de software de gestión empresarial; lo hacemos a través de las mejores, y más modernas herramientas tecnológicas y los mejores consultores especialistas de negocios. Buscamos la completa satisfacción de nuestros clientes, colaboradores y asociados actuando de manera profesional, responsable, honesta y comprometida con el medio ambiente.

Visión:

Empoderar con excelencia.

Atender a nuestros clientes existentes con excelencia asegurando su fidelidad; sorprender y exceder, con tecnología y conocimientos, las expectativas de nuestros prospectos generando así una alta tasa de nuevos clientes, así mismo ejecutar proyectos con alto compromiso y responsabilidad tanto en la visión del cliente como de la empresa. Los 3 puntos anteriores asegurándonos de adoptar, incluir y dominar la tecnología de punta disponible. Además, todo ello en un marco de actuación incluyente y sostenible.

1.2.1 PUESTO O AREA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

Área: Soporte Business Central

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A lo largo del tiempo, se han incorporado mejoras en la factura electrónica en las diferentes versiones del ERP Dynamics NAV para satisfacer las cambiantes necesidades de los clientes. Sin embargo, estas mejoras se han implementado de manera inconsistente, generando diferencias funcionales significativas entre versiones.

Estas discrepancias complican el soporte técnico y las actualizaciones del sistema, afectando negativamente la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente, con la falta de uniformidad en el desarrollo de la factura electrónica en todas las versiones de Dynamics NAV es un desafío que debe abordarse para garantizar un funcionamiento óptimo y cumplir con las expectativas de eficiencia y conformidad normativa de los clientes.

1.4 OBJETIVO GENERAL

Realizar el análisis de documentación y actualización de las diferentes versiones del desarrollo de la Factura Electrónica en clientes NAV, con el fin de optimizar la funcionalidad, garantizar la conformidad con la normativa vigente y mejorar la eficiencia operativa en los procesos.

1.4.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Evaluar cada versión del desarrollo de la Factura Electrónica en clientes NAV para identificar áreas de mejora, optimización y simplificación en el código.
2. Analizar las diferentes versiones del desarrollo de la Factura Electrónica en clientes NAV para identificar funcionalidades, características y deficiencias en cada una de ellas.
3. Desarrollar e implementar nuevas funcionalidades en las versiones de la Factura Electrónica en clientes NAV, basadas en los requerimientos actuales y futuros, mejorando la capacidad del sistema.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La actualización de la factura electrónica en las versiones 2016, 2017 y 2018 de Dynamics NAV es esencial para garantizar la eficiencia operativa y el cumplimiento normativo de las empresas. Esta iniciativa busca unificar las versiones del sistema, lo que simplificará el proceso de soporte técnico y las actualizaciones, permitiendo a las empresas optimizar sus operaciones, reducir los tiempos de procesamiento y minimizar los errores en la facturación.

Además, al asegurar que todas las versiones de Dynamics NAV cumplan con las regulaciones fiscales y los estándares de factura electrónica vigentes en los diferentes mercados, se evitarán multas por incumplimiento y se mantendrá la reputación de las empresas en términos de cumplimiento normativo.

La actualización del sistema de factura electrónica proporcionará a los clientes una mayor confiabilidad en el software, y una mejor experiencia de usuario.

1.6 DELIMITACIÓN

Este proyecto se centrará exclusivamente en el análisis, documentación, actualización y desarrollo de la Factura Electrónica en clientes que utilizan Microsoft Dynamics NAV. El alcance estará limitado a las versiones del sistema utilizadas por los clientes (versión 2016, versión 2017, versión 2018), no incluirá actualizaciones a versiones posteriores a 2018 de Dynamics NAV ni la implementación de nuevas funcionalidades fuera del ámbito de la facturación electrónica. Con ello se realizarán únicamente en base a los requerimientos identificados durante el análisis inicial y estarán alineados con las normativas vigentes en el país.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Historia Microsoft Dynamics NAV



Microsoft Dynamics NAV, conocido originalmente como *Navision*, tiene una historia que se remonta a 1983, cuando la empresa danesa Navision Software desarrolló un sistema de gestión empresarial conocido como *PC Plus*. Con el tiempo, este software evolucionó a *Navision Financials*, incorporando capacidades de contabilidad y gestión empresarial más avanzadas. (ActioBp, 2017)

En la *imagen 1*. Sistema Navision se aprecia una pantalla del sistema Navision de 1995, destacando su interfaz clásica y funcional, característica de los sistemas ERP de esa época, este software pionero marcó un hito en la gestión empresarial al integrar módulos como contabilidad, inventario y ventas en una plataforma eficiente, adaptada a las necesidades de las organizaciones de mediados de los años 90.

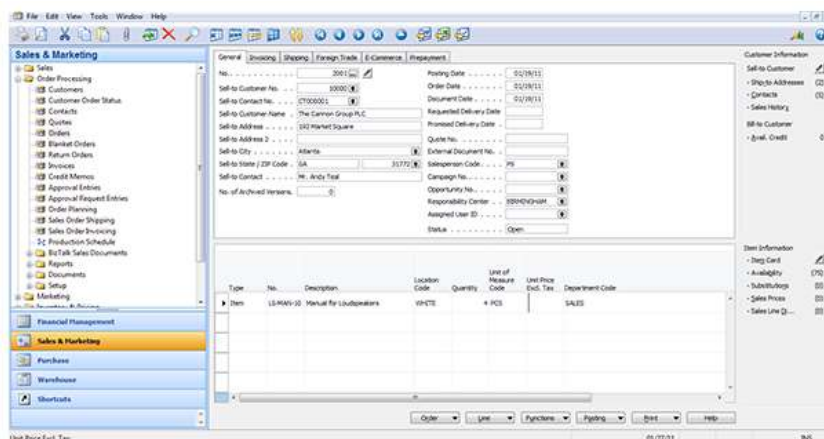


Imagen 1 Sistema Navision

En 2002, Microsoft adquirió Navision y lo integró en su línea de productos empresariales, rebautizándolo como Microsoft Dynamics NAV en 2005. Desde entonces, NAV experimentó múltiples actualizaciones en cada aspecto de interfaz o funcionalidades, mejorando su estructura para finanzas, manufactura, distribución y gestión de proyectos, además de incorporar características como integración en la nube y análisis avanzados. (ActioBP, 2017)

En la siguiente imagen 2. *Inicio Dynamics NAV* nos muestra la pantalla de inicio de Dynamics NAV 2005 que presenta una interfaz moderna para su época, con un diseño basado en menús desplegables organizados por áreas funcionales, como Finanzas, Ventas, Compras y Almacén.

Destaca su enfoque en la personalización, permitiendo a los usuarios configurar accesos directos y vistas según sus roles. La barra de navegación lateral facilita el acceso rápido a las funciones principales, mientras que la ventana principal muestra listas y datos relevantes en un formato claro y estructurado, optimizando la experiencia del usuario en la gestión empresarial.

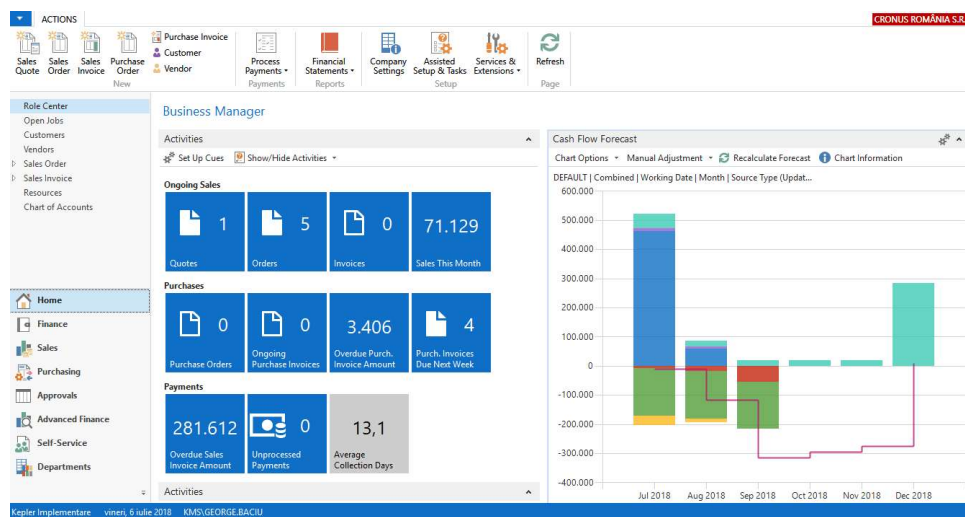


Imagen 2 Inicio Dynamics NAV

En 2018, Microsoft lanzó Dynamics 365 Business Central, una evolución directa de NAV, diseñada para operar completamente en la nube y ofrecer una experiencia más moderna e integrada, convirtiéndose en la solución

ERP preferida para pequeñas y medianas empresas en el ecosistema de Microsoft Dynamics. (ActioBp, 2017)

La pantalla de inicio de Business Central 2018 (*imagen 3. Inicio Business Central*) se caracteriza por ser una interfaz limpia y moderna, diseñada para maximizar la productividad del usuario. Con un diseño centrado en la experiencia, incorpora un panel principal con indicadores clave de rendimiento (KPIs), gráficos interactivos y accesos rápidos a las funciones más utilizadas, como Finanzas, Ventas, Compras e Inventarios.

La barra de navegación superior y las vistas basadas en roles permiten personalizar la experiencia según las necesidades del usuario, mientras que su integración nativa con herramientas como Outlook y Power BI facilita una gestión empresarial más conectada y eficiente.

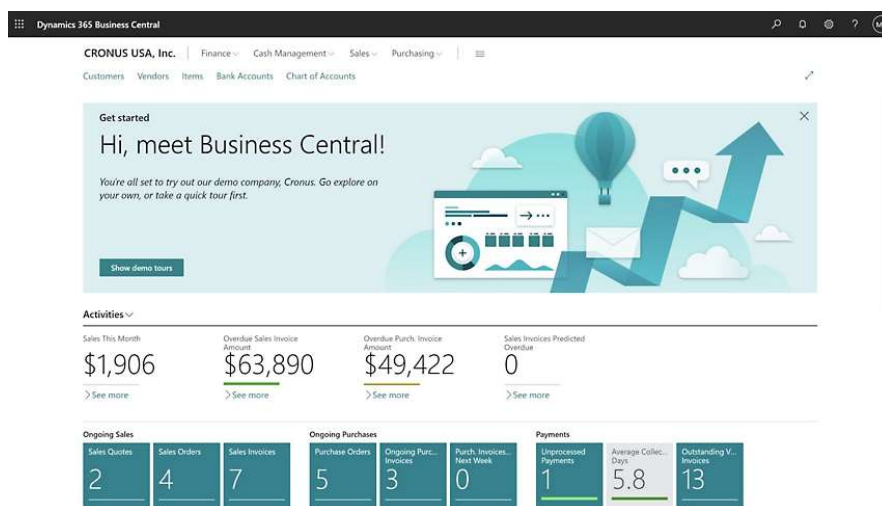


Imagen 3 Inicio Business Central

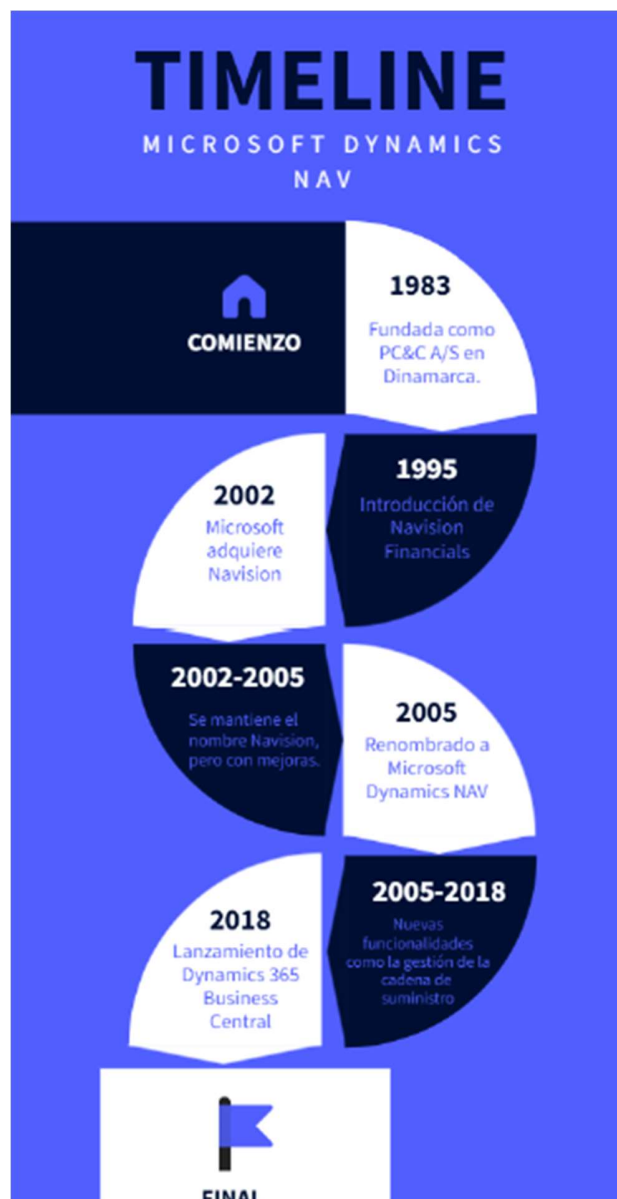


Imagen 4 Línea de Tiempo Historia NAV

En la línea de tiempo (*imagen 4. Línea de Tiempo Historia NAV*) se destacan las fechas más importantes en la evolución de Dynamics NAV. Comienza en 1983 con la fundación de PC&C, empresa desarrolladora del software precursor Navision, seguida del lanzamiento oficial de Navision Financials en 1995. La adquisición por parte de Microsoft en 2002 marca un hito, renombrándolo como Microsoft Dynamics NAV en 2005 y la línea avanza hasta 2018, cuando el sistema evoluciona a Dynamics 365

Business Central, integrando capacidades en la nube y fortaleciendo su posicionamiento como una solución ERP moderna y versátil.

2.2 Definiciones y Conceptos

ERP (Enterprise Resource Planning)

Sistema de Software de gestión empresarial diseñado para gestionar y optimizar las funciones, los procesos y los flujos de trabajo con automatización e integración para todas las partes de un negocio (finanzas, recursos humanos, fabricación, cadena de suministro, servicios, compras, gestión de ciclo de vida del producto, gestión de proyectos, entre otras) el cual lo convierte en parte esencial de las operaciones diarias de una organización. *(Ibm, 2024)*

Factura Electrónica

Documento digital que cumple con los mismos requisitos legales que una factura en papel. Sus objetivos principales incluyen la digitalización de procesos, el ahorro de costos y el cumplimiento de normativas fiscales. *(Facturacion Electronica: Todo lo que Debes Saber, s.f)*

Normativas y Regulaciones

Las regulaciones sobre la factura electrónica varían según el país, pero generalmente exigen el uso de formatos específicos (como XML) y la firma digital, para garantizar la autenticidad e integridad del documento. En muchos países, la factura electrónica es obligatoria y debe ser reportada a las autoridades fiscales en tiempo real.

Microsoft Dynamics NAV

Dynamics NAV es un ERP que proporciona soluciones integradas para la gestión financiera, la cadena de suministro, la fabricación, el comercio electrónico y los servicios. Su capacidad de personalización y adaptación lo hace adecuado para empresas de diversos sectores. *(ATX Business Solutions, s.f.)*

Integración con Facturación Electrónica

Dynamics NAV permite la integración con sistemas de facturación electrónica a través de desarrollos personalizados, *Add-ons* específicos y servicios web. Estas integraciones facilitan el cumplimiento de las normativas fiscales y mejoran la eficiencia operativa. (*ATX Business Solutions, s.f.*)

Add-ons

Un *Add-on* de software es una extensión de una funcionalidad, sin importar el tipo de software (sistema ERP, gestión documental, recursos humanos, etc.), la base del *Add-on* es la del sistema operativo o software del cual se van a ampliar las funcionalidades. (*Portal, 2023*)

XML

Conjunto de datos estructurados que componen el documento tributario, detallados de tal modo que resulten legibles para el intercambio de información entre las distintas plataformas informáticas que intervienen en el proceso. (Onetto, s. f.)

Lenguajes y herramientas utilizadas

Microsoft Dynamics NAV utiliza principalmente dos lenguajes de programación: **C/AL** (Lenguaje de Programación utilizado en C/SIDE de su traducción en español “Cliente/Servidor”) y **AL** (De sus siglas en inglés Language Application). Dichos lenguajes tradicionales son utilizados hasta la versión 2018. (*ATX Business Solutions, s.f.*)

Este lenguaje, orientado a objetos, permite personalizar tablas, reportes y formularios directamente en el sistema, aunque con limitaciones de modernidad y flexibilidad.

SQL Server Management Studio (SSMS)

Dynamics NAV incluyen **SQL Server Management Studio (SSMS)** para gestionar bases de datos, **PowerShell** para automatizar despliegues y configuraciones, y **Report Builder** o **RDLC** para personalizar reportes avanzados.

Web Services y APIs

Dynamics NAV soporta la creación de servicios web **SOAP** (Protocolo simple de acceso a objetos) o **REST** (Transferencia de Estado Representacional), útiles para integrar sistemas externos como entidades fiscales. Las **APIs** (Interfaz de Programación de Aplicaciones) estándar (disponibles desde NAV 2018) simplifican la integración con prácticas modernas.

Actualización y Desarrollo de Software

- **Importancia de las Actualizaciones:** Mantener el software actualizado es crucial para corregir errores, mejorar la seguridad y añadir nuevas funcionalidades que respondan a las necesidades cambiantes del mercado y de los clientes.
- **Metodologías de Desarrollo Ágil:** Las metodologías ágiles, como Scrum y Kanban, son ideales para gestionar proyectos de desarrollo y actualización de software. Permiten una mayor flexibilidad, colaboración continua con el cliente y entregas incrementales que facilitan la adaptación a los cambios.

2.3 Funcionalidades Dynamics Nav

A continuación, se presenta una tabla (*Tabla 1. Tabla Comparativa Funcionalidades NAV*) a cerca de las nuevas funcionalidades en Microsoft Dynamics NAV 2016, NAV 2017 y NAV 2018, resaltando su evolución funcional, mejoras en integraciones con diferentes extensiones o plataformas, personalizaciones, compatibilidad con la nube, etc.; ilustrando como cada versión optimiza la experiencia del usuario y las capacidades del sistema.

Tabla 1 Tabla Comparativa Funcionalidades Nav

Tabla Comparativa Funcionalidades de NAV 2016, 2017, 2018.		
Dynamics NAV 2016	Dynamics NAV 2017	Dynamics NAV 2018
Workflows Mejorados: Introducción de flujos de trabajo personalizables que permiten la automatización de procesos empresariales. Esto incluye la aprobación de documentos, la gestión de excepciones y la automatización de tareas rutinarias.	Mejora en la Integración con Office 365: Integración más profunda con Office 365, permitiendo una mejor colaboración y productividad. Esto incluye la integración con Outlook para la gestión de correos electrónicos y citas directamente desde NAV.	Mejoras en las Extensiones: Extensiones V2, permitiendo una mayor flexibilidad y capacidad de personalización. Las extensiones se pueden gestionar y actualizar más fácilmente.
Integración con Microsoft Dynamics CRM:	Extensiones: Introducción del concepto de	Integración con Microsoft Flow:

Integración mejorada con Dynamics CRM, permitiendo una mejor sincronización de datos y procesos entre ambas aplicaciones.	"Extensiones", que permite a los desarrolladores agregar funcionalidades personalizadas a NAV sin modificar el código base, facilitando las actualizaciones futuras.	Integración con Microsoft Flow, permitiendo la automatización de flujos de trabajo a través de diferentes aplicaciones y servicios.
Informes de Power BI: Integración con Power BI, facilitando la creación de informes visuales y análisis de datos directamente desde NAV.	Cortana Intelligence: Integración con Cortana Intelligence para proporcionar predicciones y análisis avanzados, mejorando la toma de decisiones empresariales.	Reconocimiento Óptico de Caracteres (OCR): Integración con servicios de OCR para la digitalización y procesamiento de documentos, mejorando la eficiencia en la entrada de datos.
Documentos Electrónicos: Funcionalidad para enviar, recibir y gestionar documentos electrónicos, mejorando la eficiencia y	Mejoras en la Experiencia del Usuario: Interfaz de usuario mejorada con nuevas características y un diseño más intuitivo, facilitando la	Informe de Power BI Integrado: Integración más profunda con Power BI, permitiendo la visualización de informes y dashboards

reduciendo el uso de papel.	navegación y el uso de la aplicación.	directamente dentro de NAV.
Cliente para Móvil y Tablet: Mejoras en la interfaz y funcionalidad del cliente móvil y de tablet, permitiendo a los usuarios acceder a NAV desde cualquier lugar.	Funcionalidades Adicionales de Finanzas: Mejoras en la gestión financiera, incluyendo nuevas funcionalidades para la conciliación bancaria y la gestión de pagos.	Mejoras en la Experiencia del Usuario: Continuas mejoras en la interfaz de usuario y la usabilidad, con un enfoque en la simplificación de tareas y la mejora de la productividad.

(ATX Business Solutions, s.f.)

2.4 Necesidades Clientes Dynamics Nav

- **Ingreso automático Forma de Pago:** El cliente, al emitir una factura de venta, ingresa manualmente el código de forma de pago (99). Sin embargo, al timbrar la factura, se genera un error debido a que el código no coincide con el método de forma de pago adecuado, que debería ser PPD (Pago Por Definir).
- **Matriz Lugar de expedición:** Diferentes clientes tienen varios puntos de negocio, cada uno con un Código Postal (CP) correspondiente a su ubicación. El problema surge al facturar, ya que el lugar de expedición del archivo XML muestra el CP de la matriz en lugar del CP correcto del punto de negocio específico.

- **Candado Clave Unidad de Medida:** Al timbrar una factura el cliente recibe un error, ya que al llenar su factura no contiene una **Clave Unidad de medida**.
- **Candado Objeto de Impuesto:** Al timbrar la factura el cliente recibe un error, ya que al llenar su factura no contiene un **Objeto de impuesto**, y sin ello no podrá timbrar su factura.
- **Candado Clave Producto Servicio:** Al timbrar la factura el cliente recibe un error, ya que al llenar su factura no contiene una **Clave de Producto Servicio**, y sin ello no podrá timbrar su factura.

3. DISEÑO

3.1 Arquitectura del Sistema

- **Desarrollo Ágil:** Se utilizó la metodología ágil (Scrum), un marco ágil que promueve la colaboración, flexibilidad y una mejora continua con el desarrollo de soluciones, todo ello a través de roles definidos como el Product Owner (Propietario del Producto), Scrum Master (Líder) y equipo de desarrollo. (ATX Business Solutions, s.f.)

Esta metodología permite adaptarnos rápidamente a los cambios y asegurar que entregamos resultados de alto valor, alineados con las necesidades del cliente y los objetivos del negocio.

3.2 Componentes Clave:

- **Servidor Dynamics NAV:** Servidor principal donde se ejecuta Dynamics NAV, el cual nos permite tener una arquitectura centralizada, asegurando el acceso a datos, una ejecución eficiente de procesos y la integración con otros servicios como SQL Server (Base de Datos), servicios web y aplicaciones externas. (ATX Business Solutions, s.f.)
- **Base de Datos:** Almacenamiento de datos estructurados relacionados con las transacciones y facturas (SQL Server), generalmente se utiliza Microsoft SQL Server como el motor de base de datos, garantizando un alto rendimiento, seguridad y escalabilidad.

Su estructura es organizada en tablas según las distintas áreas del negocio tal como Finanzas, Ventas, Compras, entre otras.

- **Servicios de Facturación Electrónica:** Proveedor de servicios externos que gestiona la validación y envío de facturas electrónicas, estos servicios se integran con los Proveedores Autorizados de Certificación (**PAC**), entidades certificadas por el SAT que se encargan de validar y timbrar los **CFDI** (Comprobantes Fiscales Digitales por Internet). (ATX Business Solutions, s.f.)

Con dicha integración Dynamics NAV automatiza el proceso de gestión de facturas, asegurando su cumplimiento legal y reduciendo errores.

- **API de Integración:** Puente entre Dynamics NAV y los servicios de facturación electrónica que permiten conectar el sistema con aplicaciones externas, gracias a esto es posible automatizar procesos, sincronizar datos y adaptarse a necesidades específicas de cada negocio,
- **Módulo de Seguridad:** El modelo de seguridad de Dynamics NAV está diseñado para proteger los datos y garantizar que los usuarios autorizados puedan acceder a la información de la empresa o realizar determinadas acciones, basándose en la asignación de roles y permisos, permitiendo definir qué áreas o funciones del sistema estén disponibles para cada usuario según su perfil. (ATX Business Solutions, s.f.)

Además, Dynamics NAV se integra con la autenticación de Windows, proporcionando un nivel de seguridad mediante la gestión de credenciales.

3.3 Flujos de Trabajo

3.3.1 Componentes de Flujo de Trabajo:

- **Creación de Factura:** Permite automatizar y controlar el proceso desde la generación hasta la aprobación y registro del documento, este flujo define los pasos secuenciales que incluyen la captura de datos, validación y envíos de factura, además.

Con ello se garantiza una consistencia en los procesos del cliente, reduciendo errores manuales y asegurando que las facturas se gestionen de manera eficiente y conforme a las políticas internas.

- **Validación:** Se asegura que los datos ingresados en la creación de cada factura cumplan con las reglas de negocio y los requisitos fiscales establecidos, con ello, el sistema verifica aspectos como la existencia de clientes, la disponibilidad de productos o servicios, la

correcta aplicación de impuestos y el formato adecuado de los datos.

- **Envío a Servicio de Facturación:** Etapa en la que las facturas generadas en el sistema se transmiten a un Proveedor Autorizado de Certificación (**PAC**) o servicios externos para su validación y timbrado, con ello el sistema prepara el comprobante fiscal en formato **XML** (Lenguaje de Marcado Extensible), se envía al PAC para la certificación correspondiente y se recibe de vuelta el archivo de timbrado con los sellos digitales del SAT.
- **Almacenamiento y Archivado:** Componente clave para garantizar la gestión adecuada de los comprobantes fiscales digitales (CFDI) y otros documentos relacionados, una vez que las facturas son generadas y validadas, el sistema guarda tanto el archivo XML timbrado como en documento PDF, organizándolos según el criterio del cliente, fecha o número de documento.

3.4 Herramientas y Tecnologías

- **Microsoft Power Platform:** Plataforma diseñada para que usuarios puedan crear aplicaciones, automatizar flujos de trabajo, integrar múltiples capacidades de Inteligencia Artificial (IA), además de analizar el rendimiento empresarial en tiempo real y sin la complejidad de tener que desarrollar líneas de código. (*Microsoft Power Platform | Partner Microsoft | Prodware, 2024*)
- **Programación C/AL:** Lenguaje de programación utilizado en Microsoft Dynamics NAV, que es un software de planificación de recursos empresariales (ERP). C/AL se utiliza para desarrollar y personalizar aplicaciones dentro de Dynamics NAV. (*ATX business Solutions, s.f.*)
- **Dynamics NAV Extensions:** Extensiones que son esenciales para personalizar y ampliar la funcionalidad del sistema sin modificar el código base, el cual asegura una mayor flexibilidad y facilidad en actualizaciones futuras, con ello se integran características adicionales como módulos específicos para el manejo de

impuestos locales o herramientas avanzadas de gestión de inventarios, trabajando con extensiones como Office 365, Power BI, PAC'S autorizados para emisiones de facturas, plataformas terceras como Shopify, entre otras.

4. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN

4.1 INGRESO AUTOMATICO FORMA DE PAGO: El siguiente código asegura que cuando se seleccione la forma de pago 99, el método de pago debe ser 'PPD'. Si se selecciona cualquier otra forma de pago, el proceso continuará sin problemas.

```
6099 // ValidateEstructureUUID(SalesHeader."Related CFDI");
6100 END;
6101
6102 //Codigo Candado EPL
6103
6104 IF (SalesHeader."Payment Terms Code" = 'PPD') THEN BEGIN
6105     IF SalesHeader."Payment Method Code"<>'99' THEN BEGIN
6106         ERROR('Para el Termino de Pago PPD debe ser el metodo 99');
6107     END;
6108 END;
```

Imagen 5 Código C/AL Forma de Pago

```
6099 // ValidateEstructureUUID(SalesHeader."Related CFDI");
6100 END;
6101
6102 //Codigo Candado EPL
6103
6104 IF (SalesHeader."Payment Terms Code" = 'PPD') THEN BEGIN
6105     IF SalesHeader."Payment Method Code"<>'99' THEN BEGIN
6106         ERROR('Para el Termino de Pago PPD debe ser el metodo 99');
6107     END;
6108 END;
```

Imagen 5. 1 Código C/AL Forma de Pago

Como se muestra en la imagen “5.1 Código C/AL Forma de Pago”, la línea 6104 verifica el campo "Payment Terms Code" en la tabla SalesHeader sea igual a 'PPD' (Pago por Definir), si esta condición se cumple, se ejecuta el bloque de código dentro de BEGIN...END.

```

6099 // ValidateEstructureUUID(SalesHeader."Related CFDI");
6100 END;
6101
6102 //Codigo Candado EPL
6103
6104 IF (SalesHeader."Payment Terms Code" = 'PPD') THEN BEGIN
6105     IF SalesHeader."Payment Method Code"<>'99' THEN BEGIN
6106         ERROR('Para el Termino de Pago PPD debe ser el metodo 99');
6107     END;
6108 END;
6109

```

Imagen 5. 2 Código C/AL Forma de Pago

En la línea 6105 se puede observar que se realiza otra validación, el cual se comprueba si el campo "Payment Method Code" en SalesHeader no es igual o diferente al valor '99', si el método de pago **no** es '99', se ejecuta el bloque.

```

6099 // ValidateEstructureUUID(SalesHeader."Related CFDI");
6100 END;
6101
6102 //Codigo Candado EPL
6103
6104 IF (SalesHeader."Payment Terms Code" = 'PPD') THEN BEGIN
6105     IF SalesHeader."Payment Method Code"<>'99' THEN BEGIN
6106         ERROR('Para el Termino de Pago PPD debe ser el metodo 99');
6107     END;
6108 END;
6109

```

Imagen 5. 3 Código C/AL Forma de Pago

En consecuencia, como se observa de la imagen “5.3 Código C/AL Forma de Pago” en la línea 6106, si la segunda condición se cumple (es decir, el método de pago no es '99'), se generará un **error**. Dicho mensaje informa al usuario que cuando el término de pago es **PPD**, el método de pago **debe** ser '99'.

4.2 LUGAR EXPEDICION MATRIZ: En la siguiente imagen “Código C/AL Matriz” se visualiza el siguiente código, el cual primero se obtiene el cliente actual y posterior el punto de negocio correspondiente. Consecuente, verifica si el punto de negocio tiene un CP (Código Postal) válido. Si lo tiene, utiliza dicho valor como lugar de expedición en el archivo XML de la factura.

```

XMLCurrNode := XMLCurrNode.ParentNode;
XMLCurrNode := XMLCurrNode.ParentNode;
XMLCurrNode := XMLCurrNode.ParentNode;

// Lugar de Expedicion EPL
BranchLocation.GET("No. de Punto de Negocio");
// Verificar si el punto de negocio tiene un Código Postal (CP) válido
IF BranchLocation."Código Postal" <> '' THEN BEGIN
    // Si tiene un CP válido, usarlo como lugar de expedición en el archivo XML
    InvoiceHeader."Lugar de Expedición" := BranchLocation."Código Postal";
END ELSE BEGIN
    // Si no tiene un CP válido, usar el CP de la matriz como lugar de expedición
    InvoiceHeader."Lugar de Expedición" := Customer."Código Postal";
END;
// Guardar los cambios en el encabezado de la factura
MODIFY;

```

Imagen 6 Código C/AL Matriz

Si el punto de negocio no tiene un CP válido, utiliza el CP de la matriz del cliente. Esto asegura que el lugar de expedición en el archivo XML sea el correcto.

```

XMLCurrNode := XMLCurrNode.ParentNode;
XMLCurrNode := XMLCurrNode.ParentNode;
XMLCurrNode := XMLCurrNode.ParentNode;

// Lugar de Expedicion EPL
BranchLocation.GET("No. de Punto de Negocio");
// Verificar si el punto de negocio tiene un Código Postal (CP) válido
IF BranchLocation."Código Postal" <> '' THEN BEGIN
    // Si tiene un CP válido, usarlo como lugar de expedición en el archivo XML
    InvoiceHeader."Lugar de Expedición" := BranchLocation."Código Postal";
END ELSE BEGIN
    // Si no tiene un CP válido, usar el CP de la matriz como lugar de expedición
    InvoiceHeader."Lugar de Expedición" := Customer."Código Postal";
END;
// Guardar los cambios en el encabezado de la factura
MODIFY;

```

Imagen 6. 1 Código C/AL Matriz

Como se observa en la imagen “6.1 Código C/AL Matriz” en el recuadro rojo, **BranchLocation** es una tabla cuyo registro contiene información de las sucursales o puntos de negocio, le método **GET** busca un registro específico en BranchLocation usando el campo clave "No. de Punto de Negocio", para ello el campo antes mencionado es un identificador único de sucursal.

```

XMLCurrNode := XMLCurrNode.ParentNode;
XMLCurrNode := XMLCurrNode.ParentNode;
XMLCurrNode := XMLCurrNode.ParentNode;

// Lugar de Expedicion EPL
BranchLocation.GET("No. de Punto de Negocio");
// Verificar si el punto de negocio tiene un Código Postal (CP) válido
IF BranchLocation."Código Postal" <> '' THEN BEGIN
    // Si tiene un CP válido, usarlo como lugar de expedición en el archivo XML
    InvoiceHeader."Lugar de Expedición" := BranchLocation."Código Postal";
END ELSE BEGIN
    // Si no tiene un CP válido, usar el CP de la matriz como lugar de expedición
    InvoiceHeader."Lugar de Expedición" := Customer."Código Postal";
END;
// Guardar los cambios en el encabezado de la factura
MODIFY;

```

Imagen 6. 2 Código C/AL Matriz

Así mismo, tal como lo muestra la imagen “6.2 Código C/AL Matriz” se comprueba si el campo "Código Postal" en el registro de la sucursal **no está vacío**.

```

XMLCurrNode := XMLCurrNode.ParentNode;
XMLCurrNode := XMLCurrNode.ParentNode;
XMLCurrNode := XMLCurrNode.ParentNode;

// Lugar de Expedicion EPL
BranchLocation.GET("No. de Punto de Negocio");
// Verificar si el punto de negocio tiene un Código Postal (CP) válido
IF BranchLocation."Código Postal" <> '' THEN BEGIN
    // Si tiene un CP válido, usarlo como lugar de expedición en el archivo XML
    InvoiceHeader."Lugar de Expedición" := BranchLocation."Codigo Postal";
END ELSE BEGIN
    // Si no tiene un CP válido, usar el CP de la matriz como lugar de expedición
    InvoiceHeader."Lugar de Expedición" := Customer."Código Postal";
END;
// Guardar los cambios en el encabezado de la factura
MODIFY;

```

Imagen 6. 3 Código C/AL Matriz

En el recuadro rojo se muestra que, si el Código Postal existe, se asigna el dato al campo "Lugar de Expedición" en el encabezado de la factura (**InvoiceHeader**).

```

XMLCurrNode := XMLCurrNode.ParentNode;
XMLCurrNode := XMLCurrNode.ParentNode;
XMLCurrNode := XMLCurrNode.ParentNode;

// Lugar de Expedicion EPL
BranchLocation.GET("No. de Punto de Negocio");
// Verificar si el punto de negocio tiene un Código Postal (CP) válido
IF BranchLocation."Código Postal" <> '' THEN BEGIN
    // Si tiene un CP válido, usarlo como lugar de expedición en el archivo XML
    InvoiceHeader."Lugar de Expedición" := BranchLocation."Código Postal";
END ELSE BEGIN
    // Si no tiene un CP válido, usar el CP de la matriz como lugar de expedición
    InvoiceHeader."Lugar de Expedición" := Customer."Código Postal";
END;
// Guardar los cambios en el encabezado de la factura
MODIFY;

```

Imagen 6.4 Código C/AL Matriz

Si nuestro Código Postal de la sucursal no es válido (es vacío), se asigna el del cliente (**Customer."Código Postal"**) como lugar de expedición, así se guardaría los cambios realizados en el registro de la tabla InvoiceHeader, el método **MODIFY** nos sirve para actualizar el registro actual en la base de datos.

4.3 CANDADO CLAVE UNIDAD MEDIDA: En la siguiente imagen podremos observar que si el campo “Clave de Unidad de Medida” está vacío al intentar avanzar en el proceso (por ejemplo, al guardar un registro o al avanzar a la siguiente línea en un formulario), se mostrará un mensaje de error y los cambios no se guardarán, lo que impedirá al usuario pasar a la siguiente línea o editar.

```

36     ERROR('Para el termino de Pago PPD debe ser el metodo 99');
37     END;
38     END;
39
10 // Clave de Unidad de MedidaEPL
11 IF SalesHeader."Unit of Measure Code" = '' THEN BEGIN
12     // Si no se ha proporcionado, mostrar un mensaje de error
13     ERROR('Debes proporcionar una Clave de Unidad de Medida.');
```

Imagen 7 Código C/AL Candado Unidad Medida

```

36     ERROR('Para el termino de Pago PPD debe ser el metodo 99');
37     END;
38 END;
39
40 // Clave de Unidad de MedidaEPL
41 IF SalesHeader."Unit of Measure Code" = '' THEN BEGIN
42     // Si no se ha proporcionado, mostrar un mensaje de error
43     ERROR('Debes proporcionar una Clave de Unidad de Medida.');
```

Imagen 7. 1 Código C/AL Candado Unidad Medida

Como se muestra en la imagen “7.1 Código C/AL Candado Unidad Medida” en la línea 11 si nuestro SalesHeader (Cabecera de tabla Ventas) nos representa el encabezado de una venta, por ejemplo, un pedido o una factura.

El campo de la cabecera "Unit of Measure Code" guarda la unidad de medida asociada a la venta, como kg (Kilogramo), pcs (piezas), lt (litros), etc.

```

36     ERROR('Para el termino de Pago PPD debe ser el metodo 99');
37     END;
38 END;
39
40 // Clave de Unidad de MedidaEPL
41 IF SalesHeader."Unit of Measure Code" = '' THEN BEGIN
42     // Si no se ha proporcionado, mostrar un mensaje de error
43     ERROR('Debes proporcionar una Clave de Unidad de Medida.');
```

Imagen 7. 2 Código C/AL Candado Unidad Medida

En la línea 13 nos indica que si la condición anterior se cumple (es decir, el campo "Unit of Measure Code" está vacío), el sistema generará un mensaje de error, dicho mensaje detiene la ejecución del código y muestra el mensaje al usuario: **"Debes proporcionar una Clave de Unidad de Medida."** este mensaje informa al usuario que debe ingresar una unidad de medida antes de continuar.

4.4 CANDADO OBJETO IMPUESTO: Como se muestra en la siguiente imagen “8. Código C/AL Candado Objeto Impuesto” para garantizar que no se pueda avanzar en la factura si no se ha agregado un objeto de impuesto, utilicé una validación en el evento **OnValidate** del reporte de factura.

```
14 END;  
15  
16 // Objeto de Compra EPL  
17 IF NOT EXISTS(SELECT "Line" FROM "InvoiceLine" WHERE "Objeto de Impuesto" <> '') THEN BEGIN  
18     ERROR('Debes agregar al menos un objeto de impuesto a la factura.');
```

Imagen 8 Código C/AL Candado Objeto Impuesto

```
14 END;  
15  
16 // Objeto de Compra EPL  
17 IF NOT EXISTS(SELECT "Line" FROM "InvoiceLine" WHERE "Objeto de Impuesto" <> '') THEN BEGIN  
18     ERROR('Debes agregar al menos un objeto de impuesto a la factura.');
```

Imagen 8. 1 Código C/AL Candado Objeto Impuesto

Para ello, en la línea 17 se evalúa si existe al menos un registro que cumpla con una condición específica, el cual realiza una consulta a la tabla de líneas de factura (**InvoiceLine**) para obtener las líneas.

En conjunto con lo anterior, se filtran las líneas para encontrar aquellas en las que el campo "Objeto de Impuesto" no esté vacío (es decir, tenga un valor definido), si **no existe ninguna línea** con un "Objeto de Impuesto" válido, entonces la condición del IF se evalúa como verdadera.

```
14 END;  
15  
16 // Objeto de Compra EPL  
17 IF NOT EXISTS(SELECT "Line" FROM "InvoiceLine" WHERE "Objeto de Impuesto" <> '') THEN BEGIN  
18     ERROR('Debes agregar al menos un objeto de impuesto a la factura.');
```

Imagen 8. 2 Código C/AL Candado Objeto Impuesto

Si no se encuentra ninguna línea con un "Objeto de Impuesto" válido, se genera un **error**, tal como se muestra en la imagen “9.2 Código C/AL

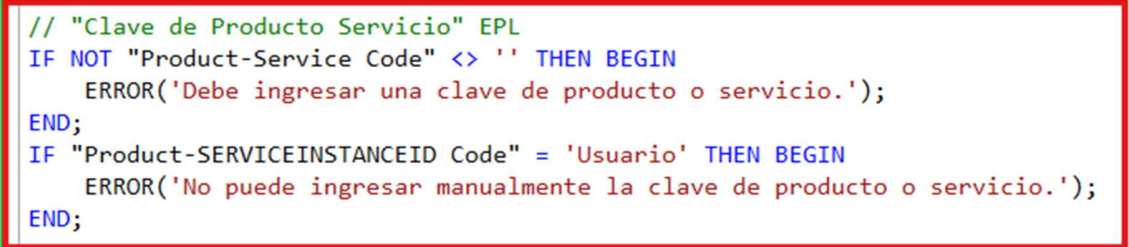
Candado Línea 18” detiene la ejecución del código y muestra un mensaje al usuario: "Debes agregar al menos un objeto de impuesto a la factura."

Este mensaje informa al usuario que debe corregir la factura añadiendo un objeto de impuesto a una de las líneas.

4.5 CANDADO CLAVE PRODUCTO SERVICIO: En la imagen “9. Código C/AL Candado Producto Serv” se realiza un código en el cual, se verifica si el campo "Clave de Producto Servicio" está lleno. Si no lo está, se muestra un mensaje de error y no se permite avanzar en la factura.

```
ERROR( 'Debes agregar al menos un objeto de impuesto a la factura. ');
END;

// "Clave de Producto Servicio" EPL
IF NOT "Product-Service Code" <> '' THEN BEGIN
    ERROR('Debe ingresar una clave de producto o servicio.');
```

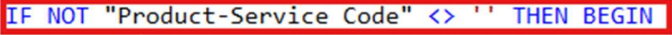


```
END;
IF "Product-SERVICEINSTANCEID Code" = 'Usuario' THEN BEGIN
    ERROR('No puede ingresar manualmente la clave de producto o servicio.');
```

Imagen 9 Código C/AL Candado Producto Servicio

```
ERROR( 'Debes agregar al menos un objeto de impuesto a la factura. ');
END;

// "Clave de Producto Servicio" EPL
IF NOT "Product-Service Code" <> '' THEN BEGIN
    ERROR('Debe ingresar una clave de producto o servicio.');
```



```
END;
IF "Product-SERVICEINSTANCEID Code" = 'Usuario' THEN BEGIN
    ERROR('No puede ingresar manualmente la clave de producto o servicio.');
```

Imagen 9. 1 Código C/AL Candado Producto Servicio

Para ello como se observa en el recuadro rojo, "Product-Service Code" es un campo que almacena la clave de un producto o servicio, y se evalúa si el campo **no está vacío**, si el campo **está vacío**, el resultado será TRUE.

En resumen, esta línea comprueba si el campo **no contiene ningún valor**.

```

        ERROR(' Debes agregar al menos un objeto de impuesto a la factura. ');
    END;

    // "Clave de Producto Servicio" EPL
    IF NOT "Product-Service Code" <> '' THEN BEGIN
        ERROR('Debe ingresar una clave de producto o servicio.');
```

Imagen 9. 2 Código C/AL Candado Producto Servicio

Ahora, si el campo "Product-Service Code" está vacío, el sistema lanza un **error** y muestra el mensaje: **"Debe ingresar una clave de producto o servicio."** Esto detiene la ejecución del código, lo que obliga al usuario a corregir la entrada antes de continuar.

```

        ERROR(' Debes agregar al menos un objeto de impuesto a la factura. ');
    END;

    // "Clave de Producto Servicio" EPL
    IF NOT "Product-Service Code" <> '' THEN BEGIN
        ERROR('Debe ingresar una clave de producto o servicio.');
```

Imagen 9. 3 Código C/AL Candado Producto Servicio

Posterior, se agrega otra línea con el campo **"Product-SERVICEINSTANCEID Code"**, que almacena un valor relacionado con la clave de producto o servicio, y comprueba si este campo tiene el valor 'Usuario', para este caso, parece que 'Usuario' indica que el código fue ingresado manualmente, algo que no está permitido.

```
ERROR('Debes agregar al menos un objeto de impuesto a la factura. ');  
END;  
  
// "Clave de Producto Servicio" EPL  
IF NOT "Product-Service Code" <> '' THEN BEGIN  
    ERROR('Debe ingresar una clave de producto o servicio.');
```

```
    ERROR('No puede ingresar manualmente la clave de producto o servicio.');
```

```
END;  
IF "Product-SERVICEINSTANCEID Code" = 'Usuario' THEN BEGIN  
END;
```

Imagen 9. 4 Código C/AL Candado Producto Servicio

Como se muestra en el recuadro rojo si el campo tiene el valor 'Usuario', el sistema lanzará un **error** con el mensaje: **"No puede ingresar manualmente la clave de producto o servicio."** Con esto asegura que las claves de producto o servicio sean generadas automáticamente o seleccionadas de un catálogo, evitando errores por entradas manuales.

5. RESULTADOS

5.1 INGRESO AUTOMATICO FORMA DE PAGO:

1001 · ROJAS FIGUEROA JAVIER

% descuento en factura: U total IVA incl. (MX): U,00

Detalles factura

Cód. divisa:		Naturaleza transacción:	
Fecha envío:	18/10/2013	Depto Código:	
Cód. términos pago:	PPD	Línea Código:	
Cód. forma pago:	99	% Dto. P.P.:	0
Sujeto a impuesto:	☐	Fecha dto. P.P.:	18/10/2013
Cód. área impuesto:		Id. de orden de domiciliación de adeudo directo:	
		Cód. almacén:	001

Estadísticas cliente P03905

Saldo (\$): 0,00

Ventas

Pedidos pendien...	0,00
Enviado no factu...	0,00
Facturas pendie...	0,00

Servicio

Pedidos servicio ...	0,00
Servicio enviado ...	0,00
Facturas de serv...	0,00
Total (\$):	0,00

Imagen 10 Resultados Ingreso Automático Forma de Pago

La implementación del código proporciona una validación en el proceso de ventas, específicamente en la creación de pedidos o facturas de venta, al asegurar que el **Cód. Método de Pago** se corresponde correctamente con el **Término de Pago**.

Con esta validación, el sistema realiza una Validación de Método de Pago, si el **Método de Pago** no es '99', el sistema muestra un mensaje de error que indica: "**Para el Término de Pago PPD debe ser el método 99.**"

Esto garantiza que cuando se seleccione el **Término de Pago PPD**, el **Método de Pago** debe coincidir con este código específico, evitando discrepancias o errores en el proceso de facturación.

Así, Los usuarios son obligados a corregir el **Método de Pago** antes de poder proceder con la factura o el pedido, lo que asegura que no haya errores al hacer un timbrado.

5.2 LUGAR EXPEDICION MATRIZ:

This XML file does not appear to have any style information associated with it. The document tree is shown below.

```

<cfdi:Comprobante xmlns:cfdi="
" xmlns:xsi="
" xsi:schemaLocation="
" FormaPago="99" NoCertificado="
Certificado="
CondicionesDePago="
SubTotal="
Descuentos="
Moneda="
TipoCambio="
Totals="
TipoDeComprobante="
Exportacion="
MetodoPago="
LugarExpedicion="50010">
<cfdi:Emisor Rfc="
Nombre="
RegimenFiscal="
"/>
<cfdi:Receptor Rfc="
Nombre="
DomicilioFiscalReceptor="
RegimenFiscalReceptor="
Usocfdi="
"/>
<cfdi:Conceptos>
<cfdi:Concepto ClaveProdServ="
NoIdentificacion="
Cantidad="
ClaveUnidad="
Unidad="PZA" Descripcion="
" ValorUnitario="
Importe="
Descuento="0.00" ObjetoImp="02">
<cfdi:Impuestos>
<cfdi:Traslados>
<cfdi:Traslado Impuesto="
TipoFactor="
TasaOCuota="
Importe="
Base="
"/>
</cfdi:Traslados>
</cfdi:Impuestos>
</cfdi:Concepto>
<cfdi:Concepto ClaveProdServ="
NoIdentificacion="
Cantidad="
ClaveUnidad="
Unidad="
Descripcion="
" ValorUnitario="
Importe="
Descuento="0.00" ObjetoImp="02">
<cfdi:Impuestos>
<cfdi:Traslados>
<cfdi:Traslado Impuesto="
TipoFactor="
TasaOCuota="
Importe="
Base="
"/>
</cfdi:Traslados>
</cfdi:Impuestos>
</cfdi:Concepto>
</cfdi:Conceptos>
<cfdi:Impuestos TotalImpuestosTrasladados="
">
<cfdi:Traslados>
<cfdi:Traslado Base="
Impuesto="
TipoFactor="
TasaOCuota="
Importe="
"/>
</cfdi:Traslados>

```

This XML file does not appear to have any style information associated with it. The document tree is shown below.

```

<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'>
<cfdi:Comprobante xmlns:cfdi='http://cfdi.fec.mx/CFDI/1.0' xmlns:xsi='http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance' xsi:schemaLocation='http://cfdi.fec.mx/CFDI/1.0 cfdi10.xsd'>
  <Version>1.0</Version>
  <Serie>A</Serie>
  <Folio>1</Folio>
  <Fecha>2023-07-07</Fecha>
  <FormaPago>01</FormaPago>
  <NoCertificado></NoCertificado>
  <LugarExpedicion>90300</LugarExpedicion>
  <Sello></Sello>
  <cfdi:Emisor Rfc='XXXXXXXXXX' Nombre='XXXXXXXXXX' RegimenFiscal='01' />
  <cfdi:Receptor Rfc='XXXXXXXXXX' Nombre='XXXXXXXXXX' DomicilioFiscalReceptor='XXXXXXXXXX' RegimenFiscalReceptor='01' UsoCFDI='01' />
  <cfdi:Conceptos>
    <cfdi:Concepto ClaveProdServ='12345678' ClaveUnidad='1' Cantidad='1' Unidad='1' Descripción='XXXXXXXXXX' ValorUnitario='1' Importe='1' />
    <cfdi:Impuestos>
      <cfdi:Traslados>
        <cfdi:Traslado Impuesto='01' TipoFactor='1' TasaCuota='1' Importe='1' Base='1' />
      </cfdi:Traslados>
    </cfdi:Impuestos>
  </cfdi:Conceptos>
  <cfdi:Impuestos TotalImpuestosTrasladados='1' />
  <cfdi:Traslados>
    <cfdi:Traslado Base='1' Impuesto='01' TipoFactor='1' TasaCuota='1' Importe='1' />
  </cfdi:Traslados>
</cfdi:Comprobante>

```

Imagen 11 Resultados Matriz

La implementación de este código garantiza que el campo **Lugar Expedición** en el encabezado de la factura esté correctamente asignado en función del **Código Postal** de la sucursal o del cliente, lo cual es fundamental para cumplir con los requisitos fiscales y de logística.

Los resultados que se obtiene la ubicación de la sucursal o punto de negocio usando el campo "No. de Punto de Negocio", esta operación asegura que el sistema esté consultando correctamente los datos del punto de negocio relevante, si el **Código Postal** de la sucursal (BranchLocation."Código Postal") es válido (es decir, no está vacío), se usa ese código postal como **Lugar de Expedición** en el archivo XML generado para la factura.

Esto nos garantiza que el lugar de expedición refleje la ubicación real del punto de negocio, lo cual es crucial para la correcta emisión de la factura y el cumplimiento con las normativas fiscales locales.

Esta implementación ayuda a cumplir con las regulaciones fiscales que exigen que el **Lugar Expedición** esté correctamente asignado, y puede ser importante para la generación de reportes o declaraciones fiscales.

Esta validación y asignación automática del **Lugar Expedición** mejora la precisión de las facturas generadas, reduciendo la posibilidad de errores manuales y garantizando que los datos sean consistentes y correctos.

5.3 CANDADO CLAVE UNIDAD MEDIDA:

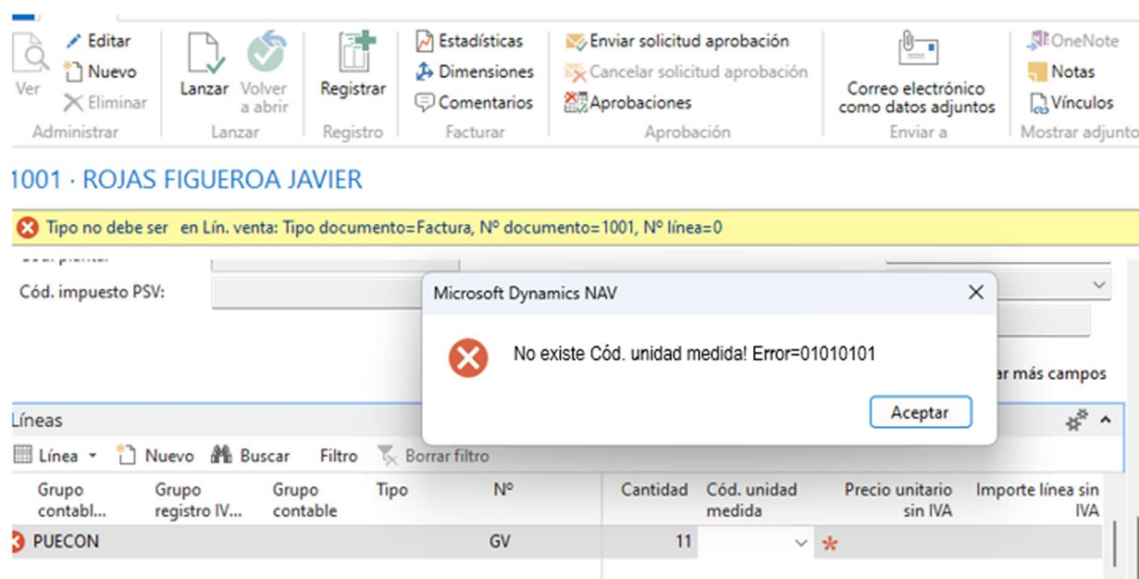


Imagen 12 Resultados Candado Unidad Medida

Como se muestra en la imagen la implementación de este código garantiza que siempre se proporcione un **Código Unidad de Medida** (Cód. Unidad Medida) en el encabezado de ventas antes de procesar o registrar cualquier pedido o factura por lo cual si no se proporciona manda un error.

El código verifica si el campo **"Unit of Measure Code"** en el encabezado de ventas (SalesHeader) está vacío.

Si el campo está vacío (es decir, no se ha proporcionado una unidad de medida), el sistema genera un **mensaje de error**.

Esto obliga a los usuarios a ingresar una **Unidad de Medida**, así el sistema mejora la precisión de los datos y facilita la creación de documentos fiscales y contables correctos.

Esto también previene que los pedidos o las facturas se registren sin información crítica, lo cual podría generar confusión o errores en el inventario y la contabilidad.

5.4 CANDADO OBJETO DE IMPUESTO:

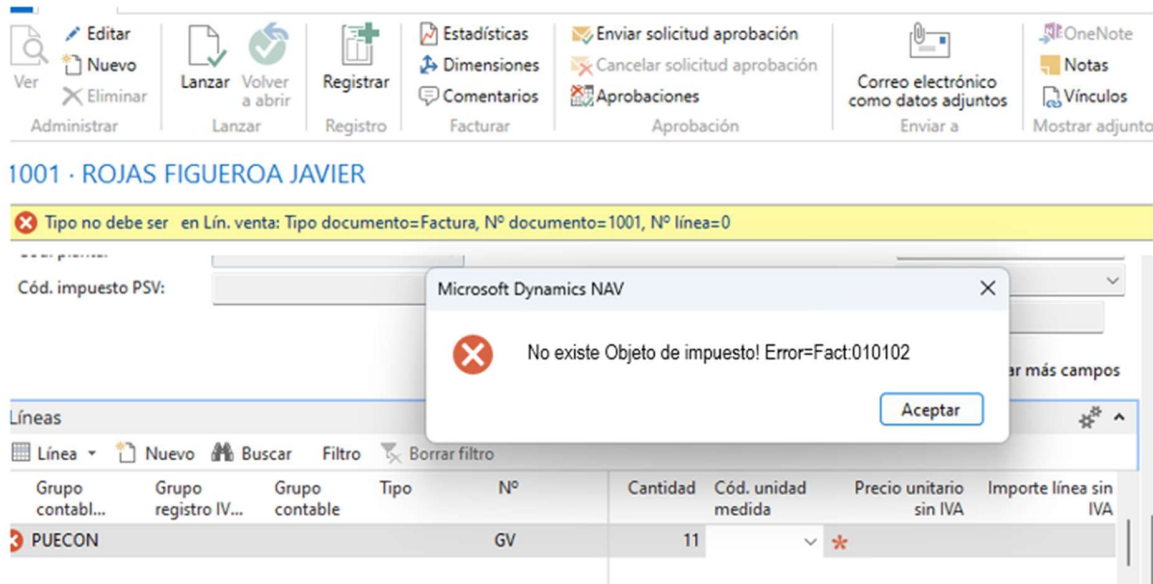


Imagen 13 Resultados Candado Objeto Impuesto

En la imagen anterior se observa que la implementación de este código asegura que todas las facturas incluyan al menos un **objeto de impuesto** en sus líneas de factura antes de ser procesadas. Esto tiene como objetivo evitar errores fiscales y garantizar que la factura cumpla con los requisitos legales y contables.

Esta validación es crucial para cumplir con las regulaciones fiscales locales que exigen que todas las facturas emitidas contengan detalles sobre los impuestos asociados.

Si no se proporciona un objeto de impuesto, la factura no podrá procesarse correctamente, evitando posibles sanciones o inconsistencias fiscales.

5.5 CANDADO CLAVE PRODUCTO SERVICIO:

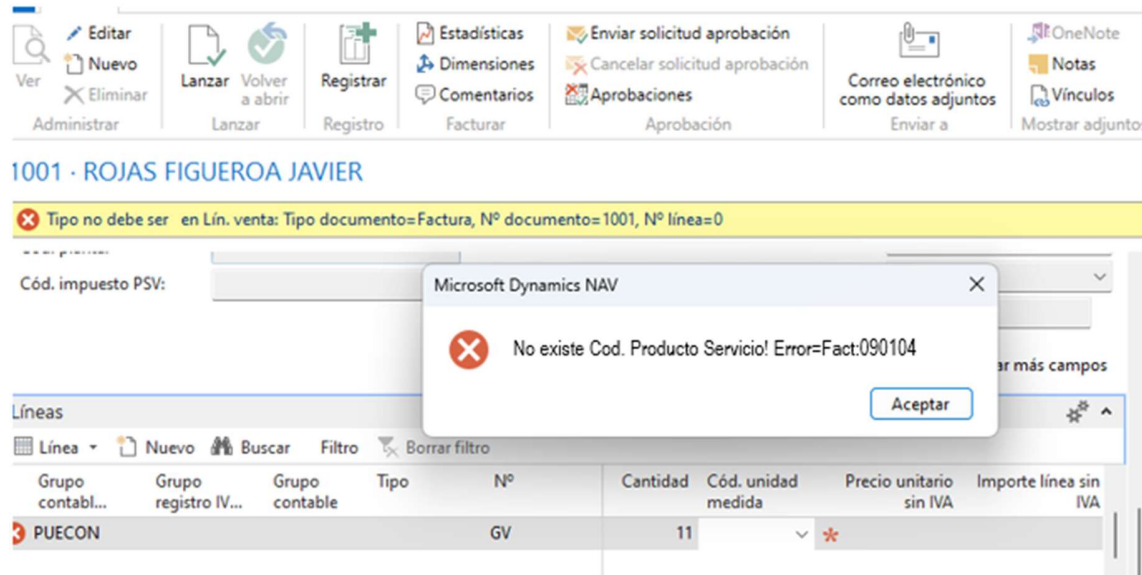


Imagen 14 Resultados Candado Productos Servicios

Como se muestra en la imagen la implementación de este código garantiza que siempre se ingrese una **clave de producto o servicio válida** y que no se permitan entradas manuales no autorizadas.

El primer bloque de código asegura que siempre se proporcione una clave de producto o servicio, lo que es esencial para la correcta facturación y la gestión de inventarios.

El segundo bloque de código garantiza que no se ingresen claves manualmente, evitando así posibles errores humanos o inconsistencias en el sistema.

Esta validación impide que los usuarios ingresen claves manualmente, asegurando que las claves sean seleccionadas de un catálogo o generadas automáticamente por el sistema.

6. CONCLUSION

La integración y adaptación de las funcionalidades faltantes, así como la documentación exhaustiva de cada versión, garantizarán una experiencia de usuario coherente y eficiente. La reducción de las diferencias entre versiones facilitará el soporte técnico y las actualizaciones futuras, mejorando la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

Además, al adoptar prácticas de diseño centradas en el usuario, se mejorará la usabilidad y la accesibilidad de la factura electrónica, asegurando que el sistema sea intuitivo y accesible para todos los usuarios.

La implementación de un proceso de despliegue eficiente y la oferta de capacitación y soporte continuo contribuirán a una transición fluida y sin interrupciones.

En términos de cumplimiento normativo, el proyecto se asegurará de que la factura electrónica cumpla con todas las regulaciones fiscales aplicables, proporcionando tranquilidad a los clientes en cuanto a la legalidad y validez de sus operaciones fiscales.

7. COMPETENCIAS DESARROLLADAS:

Durante el desarrollo y la implementación de las distintas funcionalidades en el sistema NAV, se han fortalecido una serie de competencias clave que contribuyen tanto al ámbito técnico como al de la gestión empresarial.

1. Desarrollo de Validaciones y Reglas de Negocio:

Se ha adquirido una sólida comprensión en la implementación de **validaciones y reglas de negocio** dentro de un sistema ERP. Esto incluyó la creación de condiciones que verifican la coherencia y la exactitud de los datos en áreas críticas como los términos de pago, los métodos de pago, y la asignación de códigos de unidad de medida.

A través de la implementación de reglas como la validación de la **clave de producto o servicio** y la **clave de unidad de medida**, se mejoró la capacidad para crear procesos robustos que garanticen la calidad de los datos introducidos en el sistema.

2. Mejora en la Integridad de los Datos:

Una competencia clave desarrollada ha sido la de **asegurar la integridad de los datos** en el sistema. Con la implementación de validaciones automáticas, como la verificación del **objeto de impuesto** y la correcta asignación del **lugar de expedición**, se logró asegurar que las transacciones cumplieran con los requisitos fiscales y comerciales, evitando posibles errores o inconsistencias que podrían afectar la facturación y la contabilidad de la empresa.

3. Optimización del Flujo de Trabajo y Control de Errores:

A lo largo del proyecto, se perfeccionó la habilidad para **identificar puntos críticos en los flujos de trabajo** y diseñar soluciones que optimicen el proceso.

Ejemplos de esto son las validaciones para la correcta relación entre el **Término de Pago PPD** y el **Método de Pago**, así como el control

de los errores en el ingreso de datos manuales, como en el caso de la **clave de producto o servicio**.

La capacidad para anticipar posibles errores y prevenir que se registren transacciones incorrectas o incompletas fue una competencia clave desarrollada durante la implementación.

4. **Trabajo en Equipo y Comunicación:**

A lo largo del proyecto, se desarrollaron habilidades clave de **trabajo en equipo y comunicación** con distintos departamentos (como contabilidad, ventas y logística) para comprender las necesidades y reglas comerciales que debían reflejarse en el sistema.

5. **Optimización de Procesos Automatizados:**

Además de las competencias técnicas, se fortaleció la capacidad para **automatizar procesos** que anteriormente dependían de la intervención manual, como la asignación de códigos postales y la validación de datos.

Este enfoque no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también reduce el riesgo de errores humanos y aumenta la precisión de las transacciones.

6. **Desarrollo de Soluciones Personalizadas:**

La habilidad para **crear soluciones personalizadas** en el entorno de NAV fue clave, ya que se implementaron funcionalidades específicas como la validación del **método de pago** y la correcta asignación de campos en los encabezados de facturas, adaptando el sistema ERP a las necesidades particulares de la empresa.

8. FUENTES DE INFORMACION

- Rodríguez, J. (2021, 8 septiembre). Comparador Dynamics NAV y Business Central | DAIRA. *DAIRA*. <https://www.dairaps.com/comparador-versiones-dynamics-nav-business-central/>
- Magdalena, A. S. (2021, 8 abril). *¿Quieres conocer cuál ha sido la evolución de Microsoft Dynamics NAV hasta ser Dynamics 365 Business Central?* Tipsa. https://www.tipsa.net/novedades-versiones-microsoft-dynamics-nav-2018-2017-2016-2015-navision/#Evolucion_de_versiones_de_Microsoft_Dynamics_NAV_Versiones_2015_2016_2017_y_2018
- Admin. (2017, 18 enero). *Dynamics NAV 2016 new features - Dynamics International*. Dynamics International. <https://dynamicsinternational.com/dynamics-nav-2016-new-features/>
- *Facturación Electrónica: Todo lo que debes saber*. (s. f.). CPI. <https://www.contpaqi.com/publicaciones/tendencias-fiscales/facturacion-electronica-todo-lo-que-debes-saber>
- Crm, A. S. E. Y. (2020, 14 agosto). *Evolución de Navision a Business Central*. El Blog de Aitana – Partner Microsoft y Sage En España. <https://blog.aitana.es/2020/08/14/evolucion-navision-a-business-central/>
- Gómez, E. (2023, 25 septiembre). *En qué se diferencian Microsoft Dynamics 365 Business Central y Microsoft Dynamics NAV: mejoras significativas*. Emiral. <https://emiralfg.com/blog/diferencias-dynamics-365-business-central-y-dynamics-nav/>

- ATX Business Solutions. (s. f.). Microsoft Dynamics 365 Business Central. *Conecte Su Empresa y Haga Que Crezca*.
- Onetto, J. I. (s. f.). ¿Qué es el XML de la factura electrónica? *Nubox*.
<https://blog.nubox.com/software/xml-de-la-factura-electronica#h2>
- ActioBp. (2017, 15 febrero). *Un poco de historia: Microsoft Dynamics*. Actio Procesos & Tecnología. <https://www.actiobp.com/un-poco-de-historia-microsoft-dynamics/>
-
- Magdalena, A. S. (2021, 8 abril). *¿Quieres conocer cuál ha sido la evolución de Microsoft Dynamics NAV hasta ser Dynamics 365 Business Central?* Tipsa. https://www.tipsa.net/novedades-versiones-microsoft-dynamics-nav-2018-2017-2016-2015-navision/#Evolucion_de_versiones_de_Microsoft_Dynamics_NAV_Versiones_2015_2016_2017_y_2018
- Admin. (2017, 18 enero). *Dynamics NAV 2016 new features - Dynamics International*. Dynamics International. <https://dynamicsinternational.com/dynamics-nav-2016-new-features/>
- Portal, T. (2023, 7 diciembre). *Add-on*. TIC Portal. <https://www.ticportal.es/glosario-tic/add-on>
- *Microsoft Power Platform | Partner Microsoft | Prodware*. (2024, 14 noviembre). Prodware | Proveedor Soluciones de Gestión Para Empresas. Partner Microsoft. <https://www.prodwaregroup.com/es-es/soluciones/microsoft-power-platform/>
- Ibm. (2024, 10 julio). Planificación de recursos empresariales. *¿Qué es ERP?* <https://www.ibm.com/mx-es/topics/enterprise-resource-planning>