



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Apizaco

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

NOMBRE DEL PROYECTO:

DESARROLLO DE UN PORTAL WEB EN ORACLE APEX PARA
EL CONSUMO, CONSULTA Y VISUALIZACIÓN DE FACTURAS
DESDE UN ERP MEDIANTE ORACLE INTEGRATION CLOUD.

OPCIÓN QUE CORRESPONDA:

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERIA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIONES

PRESENTA:

JOSUÉ ASAREL RAMÍREZ RODRÍGUEZ

NOMBRE DEL ASESOR:

MTRO. HIGINIO NAVA BAUTISTA

APIZACO, TLAX., NOVIEMBRE 2025



Apizaco, Tlaxcala, **10/septiembre2025**

Oficio No. S.C./OPV/0517/25

**ASUNTO: Liberación de proyecto
para titulación integral**

ISRAEL JORGE 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:	RAMÍREZ RODRÍGUEZ JOSUÉ ASAREL
CARRERA:	INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
NO. DE CONTROL:	20370966
NOMBRE DEL PROYECTO:	"Desarrollo de un Portal Web en Oracle APEX para el Consumo, Consulta y Visualización de Facturas desde un ERP mediante Oracle Integration Cloud"
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®*

MIQUELINA SÁNCHEZ PULIDO
JEFA DEL DEPTO. DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



HIGINIO NAVA BAUTISTA
ASESOR INTERNO

ccp. Coordinación de carrera
Expediente
MSP/mrol*



2025
Año de
**La Mujer
Indígena**





Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala **27/octubre/2025**

RAMÍREZ RODRÍGUEZ JOSUÉ ASAREL
EGRESADO(A) DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
CON NÚMERO DE CONTROL 20370966.
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: **DESARROLLO DE UN PORTAL WEB EN ORACLE APEX PARA EL CONSUMO, CONSULTA Y VISUALIZACIÓN DE FACTURAS DESDE UN ERP MEDIANTE ORACLE INTEGRATION CLOUD**, 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 **1 USB** del mismo, apropiadamente empastado, 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®

CECILIA YARELLY ARREGUÍN LARA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



ccp. Archivo

CYAL/rrc



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

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que me acompañaron y brindaron su apoyo durante la realización de este proyecto de residencias profesionales.

En primer lugar, agradezco a Dios, por darme la fuerza, la salud y la sabiduría para continuar y no rendirme, incluso en los momentos más difíciles.

A mis padres y a mi familia, por su amor incondicional, por ser mi mayor fuente de motivación y por estar siempre conmigo, confiando en mis capacidades y alentándome a seguir adelante. Sin su respaldo, este logro no habría sido posible.

Agradezco profundamente a la empresa IT Global, por haberme dado la oportunidad de desarrollar mis habilidades y poner en práctica mis conocimientos en un entorno profesional real. Su equipo de trabajo me brindó el apoyo, la orientación y las herramientas necesarias para crecer tanto personal como profesionalmente. Gracias por confiar en mí y permitirme ser parte de su equipo.

También quiero agradecer al Instituto Tecnológico de Apizaco, por formarme académicamente y por proporcionarme las bases que me han permitido avanzar en mi carrera.

A mis maestros, gracias por su entrega, enseñanzas y compromiso con nuestra formación. Cada uno de ustedes ha dejado huella en mi camino.

Finalmente, a todas aquellas personas, amigos, compañeros, colaboradores que me tendieron la mano, que me ofrecieron una palabra de aliento o que simplemente creyeron en mí: gracias. Este logro también es de ustedes.

ÍNDICE

Agradecimientos	
Resumen	1
1. Generalidades del Proyecto	2
1.1 Introducción.....	2
1.2 Descripción de la Empresa	3
1.3 Problemas a Resolver.....	5
1.4 Objetivos	6
1.4.1 Objetivo General.....	6
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
1.5 Justificación.....	6
1.6 Delimitación	7
2. Marco Teórico.....	8
2.1 Oracle.....	8
2.2 Oracle Apex (Oracle Application Express)	9
2.3 Oracle Integration Cloud.....	11
2.4 Visual Studio Code	14
2.5 Sistema ERP	16
2.6 SQL Workshop.....	18
2.7 PL/SQL	20
2.8 Sistema de Facturación.....	22
2.9 Evolución de los Sistemas de Facturación.....	23
2.10 Metodologías Ágiles	24
2.11 Arquitectura de un Sistema de Consumo, Consulta y Visualización de Facturación	24
3. Desarrollo.....	31
3.1 Descripción y Procedimiento de Actividades	31
3.1.1 Creación de Instancia en Apex.....	31
3.1.2 Instalación Visual Studio Code.....	35
3.1.3 Instalación SQL Developer.....	38
3.1.4 OIC Y ERP.....	45
3.1.5 Función de Oracle OIC, ERP en el Sistema.....	46
3.2 Descripción del Problema.....	46
3.3 Objetivo del Portal	47
3.4 Requerimientos del Sistema	47
3.4.1 Requerimientos Funcionales.....	47
3.4.2 Requerimientos No Funcionales	48
3.5 Alcance del Sistema.....	49
3.6 Diseño de Arquitectura del Sistema	49

3.7 Arquitectura del sistema Portal Web en Oracle APEX	50
3.8 Diagramas y Esquemas del Sistema	50
3.8.1 Diagrama de Arquitectura	51
3.8.2 Diagrama de Secuencias.....	51
3.8.3 Diagrama de Caso de Uso	52
3.8.4 Diagrama de Entidad Relación	53
3.8.5 Diagrama de Flujo de Proceso	54
3.9 Mockups del Sistema	55
3.10 Arquitectura del Sistema	58
3.10.1 Pantalla Inicio / Dashboard.....	59
3.10.2 Sección Provincias	60
3.10.3 Sección Bancos	61
3.10.4 Sección Formas de Pago.....	62
3.10.5 Sección IVA	63
3.10.6 Sección Empresa.....	64
3.10.7 Sección Familias	65
3.10.8 Sección Artículos.....	66
3.10.9 Sección Facturas de Ventas	67
3.10.10 Sección Administration	68
4 Resultados.....	69
4.1 Crear Factura, Pedido y Descarga.....	70
4.2 Crear Provincia	72
4.3 Crear Banco.....	73
4.4 Crear Artículo.....	74
4.5 Crear Forma de Pago.....	75
4.6 Crear IVAs	75
4.7 Crear Familia.....	76
5 Conclusiones	76
6 Competencias Desarrolladas	77
7. Fuentes de Información.....	79

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 LOGO IT-GLOBAL.....	3
ILUSTRACIÓN 2 VALORES DE IT-GLOBAL.....	4
ILUSTRACIÓN 3 VALORES 2 IT-GLOBAL.....	5
ILUSTRACIÓN 4 LOGO ORACLE.....	8
ILUSTRACIÓN 5 LOGO ORACLE APEX FUENTE.....	9
ILUSTRACIÓN 6 LOGO ORACLE INTEGRATION CLOUD.....	11
ILUSTRACIÓN 7 VISUAL STUDIO CODE.....	14
ILUSTRACIÓN 8 LOGO ORACLE ERP.....	16
ILUSTRACIÓN 9 LOGO ORACLE DATABASE.....	19
ILUSTRACIÓN 10 PL/SQL.....	21
ILUSTRACIÓN 11 INICIO PÁGINA ORACLE APEX.....	31
ILUSTRACIÓN 12 OPCIONES APEX.....	31
ILUSTRACIÓN 13 REGISTRO APEX.....	32
ILUSTRACIÓN 14 REGISTRO APEX COMPLETADO.....	32
ILUSTRACIÓN 15 AUTENTICACIÓN APEX.....	33
ILUSTRACIÓN 16 CORREO RECIBIDO.....	33
ILUSTRACIÓN 17 WORKSPACE CREADO.....	34
ILUSTRACIÓN 18 INICIO SESIÓN ORACLE APEX.....	34
ILUSTRACIÓN 19 INICIO PÁGINA VISUAL STUDI CODE.....	35
ILUSTRACIÓN 20 ACUERDO DE LICENCIA VISUAL STUDIO CODE.....	35
ILUSTRACIÓN 21 VENTANA SELECCIONAR CARPETA.....	36
ILUSTRACIÓN 22 TAREAS ADICIONALES FUENTE.....	36
ILUSTRACIÓN 23 VENTANA LISTO PARA INSTALAR.....	37
ILUSTRACIÓN 24 VENTANA FINAL DE INSTALACIÓN FUENTE.....	37
ILUSTRACIÓN 25 VISTA PRINCIPAL DE VISUAL STUDIO CODE.....	38
ILUSTRACIÓN 26 PAGINA DE SQL DEVELOPER.....	38
ILUSTRACIÓN 27 OPCIONES DE DESCARGA SQL DEVELOPER.....	39
ILUSTRACIÓN 28 ALOJAMIENTO DE CARPETA.....	39
ILUSTRACIÓN 29 ALOJAMIENTO DE INSTALADOR.....	40
ILUSTRACIÓN 30 VENTANA PREPARACIÓN DE INSTALACIÓN.....	40
ILUSTRACIÓN 31 ASISTENTE INSTALACION.....	41
ILUSTRACIÓN 32 ACUERDOS DE LICENCIA.....	41
ILUSTRACIÓN 33 CARPETA DE DESTINO.....	42
ILUSTRACIÓN 34 VENTANA INFORMACIÓN DE ORACLE DATABASE.....	42
ILUSTRACIÓN 35 VENTANA PROCESO DE INSTALACIÓN.....	43
ILUSTRACIÓN 36 VNETANA FINAL DE LA INSTALACIÓN.....	43
ILUSTRACIÓN 37 UBICACIÓN DE INICIADOR DE SQL DEVELOPER.....	44
ILUSTRACIÓN 38 INICIO DE SQL DEVELOPER.....	44
ILUSTRACIÓN 39 ESQUEMA DE OIC.....	45
ILUSTRACIÓN 40 VENTANA INICIO ERP.....	45
ILUSTRACIÓN 41 DIAGRAMA DE ARQUITECTURA.....	51
ILUSTRACIÓN 42 DIAGRAMA DE SECUENCIAS.....	52
ILUSTRACIÓN 43 DIAGRAMA DE CASO DE USO.....	53
ILUSTRACIÓN 44 DIAGRAMA DE ENTIDAD RELACIÓN.....	54
ILUSTRACIÓN 45 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO.....	55
ILUSTRACIÓN 46 MOCKUP PANEL PRINCIPAL.....	56
ILUSTRACIÓN 47 MOCKUP DASHBOARD MENÚ DESPLEGADO.....	56
ILUSTRACIÓN 48 MOCKUP PROVINCIAS.....	57

ILUSTRACIÓN 49 MOCKUP BANCOS	57
ILUSTRACIÓN 50 MOCKUP PANEL DE ADMINISTRACIÓN	58
ILUSTRACIÓN 51 PANTALLA INICIO/DASHBOARD	59
ILUSTRACIÓN 52 SECCIÓN PROVINCIAS.....	60
ILUSTRACIÓN 53 SECCIÓN BANCOS.....	61
ILUSTRACIÓN 54 SECCIÓN FORMAS DE PAGO	62
ILUSTRACIÓN 55 SECCIÓN IVA	63
ILUSTRACIÓN 56 SECCIÓN EMPRESA.....	64
ILUSTRACIÓN 57 SECCIÓN FAMILIAS	65
ILUSTRACIÓN 58 SECCIÓN ARTÍCULOS	66
ILUSTRACIÓN 59 SECCIÓN FACTURAS DE VENTAS	67
ILUSTRACIÓN 60 SECCIÓN ADMINISTRATION	68
ILUSTRACIÓN 61 CREAR FACTURA, PEDIDO Y DESCARGA.....	70
ILUSTRACIÓN 62 FORMULARIO PEDIDO	70
ILUSTRACIÓN 63 CREACIÓN PEDIDO	71
ILUSTRACIÓN 64 DESCARGA DE FACTURA.....	71
ILUSTRACIÓN 65 CREAR PROVINCIA.....	72
ILUSTRACIÓN 66 FORMULARIO PROVINCIA.....	72
ILUSTRACIÓN 67 CREAR BANCO.....	73
ILUSTRACIÓN 68 FORMULARIO BANCO.....	73
ILUSTRACIÓN 69 CREAR ARTICULO	74
ILUSTRACIÓN 70 FORMULARIO ARTICULO	74
ILUSTRACIÓN 71 CREAR FORMA DE PAGO	75
ILUSTRACIÓN 72 CREAR IVA.....	75
ILUSTRACIÓN 73 CREAR FAMILIA	76

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo el desarrollo de una aplicación web que facilite a los usuarios la consulta, visualización y descarga de facturas de una manera rápida, sencilla y segura. La idea surge de la necesidad de mejorar la experiencia actual de los usuarios al momento de acceder a su información fiscal, ya que en muchos casos el proceso puede ser lento, poco intuitivo o con barreras técnicas innecesarias.

Para lograr esto, se propone la creación de un portal web utilizando Oracle APEX, el cual estará conectado con el sistema ERP de la empresa. Esta integración permitirá que la información de las facturas esté siempre actualizada y disponible en tiempo real. La conexión entre el ERP y el portal se realizará mediante Oracle Integration Cloud (OIC), una herramienta que facilita la comunicación entre sistemas de manera ágil y segura.

El portal no solo ofrecerá una interfaz amigable para los usuarios, sino que también garantizará un acceso controlado y seguro a la información, protegiendo los datos sensibles y cumpliendo con las políticas de privacidad y seguridad de la empresa. Además, se busca que el sistema sea escalable, es decir, que en un futuro pueda crecer o adaptarse según nuevas necesidades.

En resumen, el proyecto busca transformar una tarea común como consultar facturas en un proceso ágil, práctico y eficiente para cualquier usuario, mejorando su experiencia y reduciendo el tiempo que dedica a este tipo de gestiones.

1. Generalidades del Proyecto

1.1 Introducción

En la actualidad, la transformación digital se ha convertido en una necesidad para las empresas que buscan optimizar sus procesos y ofrecer una mejor experiencia a sus usuarios. Uno de los aspectos clave dentro de esta evolución tecnológica es la gestión de documentos fiscales, como las facturas, las cuales deben estar disponibles de manera rápida, segura y accesible para los usuarios internos o externos que las requieran. Sin embargo, muchas organizaciones aún enfrentan dificultades para brindar una plataforma eficiente que permita la consulta y descarga de estos documentos sin complicaciones.

Ante esta necesidad, surge el presente proyecto, cuyo propósito es desarrollar un portal web utilizando Oracle APEX, que permita a los usuarios consultar, visualizar y descargar sus facturas de forma sencilla e intuitiva. Para lograr una conexión eficiente entre el sistema ERP de la empresa —donde se genera y almacena la información de las facturas— y el nuevo portal, se utilizará Oracle Integration Cloud (OIC), herramienta que facilitará la integración y sincronización de datos en tiempo real.

Además de mejorar la experiencia del usuario, se busca que la plataforma cuente con acceso seguro, disponibilidad constante y una estructura escalable, capaz de adaptarse a nuevas necesidades en el futuro. La implementación de este sistema no solo agilizará procesos internos, sino que también permitirá un mayor control, orden y trazabilidad de los documentos fiscales.

Este proyecto representa una aportación significativa al entorno organizacional, al combinar el uso de tecnologías modernas con un enfoque centrado en el usuario, brindando una solución práctica y alineada a los estándares actuales de eficiencia y digitalización.

1.2 Descripción de la Empresa

IT GLOBAL KNOWLEDGE IN SYSTEM SOLUTIONS S.A. DE C.V



Ilustración 1 Logo IT-GLOBAL Fuente: <https://www.it-globalsolutions.com/>

Dirección: C. Barberán y Collar 1108-1 Int. 1 y, 2, 90337 Cdad. de Apizaco, Tlax.

Teléfono: (554) 189 1246 / (241) 417 30 43

Correo: hsanchez@it-globalsolutions.com

Sitio web: <https://www.it-globalsolutions.com>

¿Quiénes son?

IT-Global Systems & Solutions es una compañía mexicana con presencia nacional, especialmente en Tlaxcala y Puebla. Su principal especialidad es la implementación de ERP en la nube, con gran experiencia en gestión de cadenas de suministro y administración de bases de datos

Principales servicios

- ERP en la nube: implementación y gestión de soluciones empresariales basadas en Oracle.
- Administración de bases de datos: configuración, mantenimiento y optimización.
- Cadena de suministro: consultoría e integración de procesos logísticos.

Además, ofrecen atención personalizada, facturación, soporte técnico, así como gestión y cobranza donde aplican.

Mercado y posicionamiento

- Empresa con enfoque nacional en México, atendiendo diversos sectores.
- Se presentan como consultores de TI orientados a soluciones Oracle.
- Mantienen contacto directo con la clientela vía correo, teléfono, y cotizaciones personalizadas.

Misión

Llevar a cabo servicios de consultoría de calidad para nuestros clientes que están en constante optimización de sus organizaciones, desde la perspectiva de mejora continua, innovación y gestión de tecnologías.

Visión

Incrementar nuestra presencia a nivel internacional, consolidándonos como socios de valor para nuestros clientes, superando sus expectativas con servicios de calidad. Siendo una empresa integradora de talento humano, promoviendo siempre el desarrollo profesional.

IT-Global Systems & Solutions es una firma de consultoría en TI enfocada en Oracle ERP en la nube, con experiencia en bases de datos y gestión de cadenas de suministro. Con oficinas en Tlaxcala y Puebla, operan en todo México. Se distinguen por su asesoría cercana, procesos adaptados a cada cliente y un enfoque práctico para empresas que buscan modernizar su infraestructura de gestión.

Valores



Ilustración 2 Valores IT-GLOBAL Fuente: <https://www.it-globalsolutions.com/>



Ilustración 3 Valores 2 IT-GLOBAL Fuente: <https://www.it-globalsolutions.com/>

1.3 Problemas a Resolver

Actualmente, muchas empresas enfrentan dificultades a la hora de gestionar y consultar facturas de forma eficiente. Uno de los principales problemas es que los procesos para acceder a esta información suelen ser poco intuitivos, tardados o dependen de múltiples pasos que complican la experiencia del usuario. En muchos casos, el personal tiene que recurrir a diferentes sistemas o esperar validaciones manuales para obtener un documento que debería estar disponible de manera inmediata.

Otro problema importante es la falta de integración entre el sistema ERP y las herramientas que utilizan los usuarios finales. Esto provoca que la información no siempre esté actualizada o disponible en tiempo real, lo que puede generar confusiones, retrasos en la toma de decisiones o incluso errores en la gestión contable y administrativa.

También se ha detectado que no existe una plataforma centralizada, segura y accesible donde los usuarios puedan consultar, visualizar y descargar sus facturas de manera autónoma. Esto representa una carga adicional para los departamentos encargados de atender solicitudes internas o externas relacionadas con la facturación.

Además, se ha identificado la necesidad de ofrecer una experiencia más moderna y sencilla para los usuarios, permitiendo que cualquier persona, sin necesidad de conocimientos técnicos, pueda acceder rápidamente a sus documentos fiscales.

Por todo esto, surge la necesidad de desarrollar un portal web eficiente, conectado directamente con el ERP mediante Oracle Integration Cloud (OIC), que automatice procesos, mejore la accesibilidad a la información y reduzca los tiempos de espera, garantizando a la vez un entorno seguro para la consulta de facturas.

1.4 Objetivos

Desarrollar un portal web en Oracle APEX que permita a los usuarios consultar, visualizar y descargar facturas, obteniendo información de un ERP e integrando la información mediante Oracle Integration Cloud (OIC). El portal garantizará acceso seguro, disponibilidad y una experiencia de usuario eficiente para la gestión de facturas.

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar un portal web funcional y seguro utilizando Oracle APEX, que permita a los usuarios consultar, visualizar y descargar facturas de manera eficiente, integrando información proveniente de un sistema ERP a través de Oracle Integration Cloud (OIC), con el fin de optimizar la gestión de documentos fiscales y mejorar la experiencia de usuario mediante una interfaz intuitiva, responsiva y accesible.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diseñar una interfaz web responsiva y amigable que permita consultar y visualizar facturas de manera eficiente.
- El objetivo es construir una interfaz clara y funcional utilizando Oracle APEX, que permita a los usuarios navegar fácilmente por las facturas disponibles, la interfaz adaptarse, asegurando una experiencia fluida para todos los perfiles de usuario.
- Integrar Oracle APEX con Oracle Integration Cloud para consumir información obtenida de facturas desde un ERP.
- Esta integración permitirá que el portal se conecte con los servicios del ERP mediante Oracle Integration Cloud (OIC), garantizando la obtención de información actualizada sobre las facturas.
- Asegurar la correcta visualización y descarga de documentos asociados a las facturas.
- Garantizar la seguridad de acceso y protección de la información transmitida entre el ERP y el portal web.
- Realizar pruebas para asegurar el correcto funcionamiento.

1.5 Justificación

En muchas organizaciones, la gestión y consulta de facturas sigue siendo un proceso que involucra pasos manuales, solicitudes por correo electrónico, búsquedas en diferentes plataformas o incluso la intervención directa del área administrativa. Esto no solo representa una pérdida de tiempo, sino que también incrementa el riesgo de errores, duplicidad de información o retrasos en la entrega de documentos importantes. En un entorno empresarial

donde la eficiencia y la precisión son cada vez más valoradas, este tipo de prácticas se vuelve obsoleto.

Ante esta situación, se propone el desarrollo de un portal web que centralice y automatice el acceso a las facturas, permitiendo que los usuarios puedan consultarlas, visualizarlas y descargarlas de manera rápida y segura desde cualquier dispositivo. Este sistema será desarrollado con Oracle APEX, una plataforma ágil y flexible para aplicaciones web, y se integrará con el sistema ERP de la empresa mediante Oracle Integration Cloud (OIC), lo que garantizará que la información siempre esté actualizada y disponible en tiempo real.

Este proyecto no solo busca optimizar los tiempos de respuesta y reducir la carga operativa de las áreas administrativas, sino que también aportará valor en otros aspectos clave: facilitará la realización de auditorías, mejorará el servicio al cliente al permitir una atención más rápida y precisa, y contribuirá a fortalecer los controles internos de la organización al ofrecer mayor trazabilidad y seguridad sobre la información fiscal.

Además, el desarrollo de esta solución representa una excelente oportunidad para aplicar tecnologías Oracle de última generación, tanto en el ámbito del desarrollo web como en la integración de sistemas empresariales, y sirve como ejemplo de cómo implementar conocimientos académicos en un entorno real, resolviendo una necesidad concreta y aportando valor tangible a la empresa.

Este proyecto responde a una necesidad concreta dentro de la organización, al mismo tiempo que impulsa la modernización tecnológica, mejora la eficiencia operativa y ofrece una experiencia de usuario mucho más satisfactoria y segura.

1.6 Delimitación

Este proyecto estará enfocado exclusivamente en el desarrollo de un portal web utilizando la tecnología Oracle APEX, con el objetivo principal de permitir a los usuarios consultar, visualizar y descargar facturas de manera sencilla, rápida y segura. La información que se mostrará en el portal será obtenida desde un sistema ERP, mediante integración a través de Oracle Integration Cloud (OIC), lo cual garantizará que los datos presentados estén siempre actualizados y sincronizados en tiempo real.

La solución estará dirigida a cubrir una necesidad interna de la empresa IT-Global Systems & Solutions, y se enfocará únicamente en el manejo de facturas electrónicas ya generadas por el ERP. No contempla, en esta fase, la generación de nuevas facturas, gestión de otros tipos de documentos ni funcionalidades administrativas fuera del ámbito de consulta y descarga.

El proyecto será desarrollado e implementado en un periodo estimado de cuatro meses, durante el cual se llevarán a cabo reuniones de seguimiento y validación periódicas con el asesor académico de la universidad y con el personal designado por la empresa. Estas reuniones permitirán alinear avances, validar entregables y realizar los ajustes necesarios para cumplir con los objetivos planteados.

El desarrollo se realizará en un entorno controlado, con pruebas dentro del entorno de trabajo de la empresa, y utilizando únicamente tecnologías Oracle proporcionadas por la misma. La solución estará diseñada principalmente para uso interno, por lo que no se contemplará, en esta etapa, su publicación o adaptación para clientes externos o públicos en general.

2. Marco Teórico

2.1 Oracle

¿Qué es Oracle?

Oracle es una compañía de tecnología de la información con sede en Estados Unidos que ofrece una amplia gama de productos y servicios orientados a los negocios que incluyen Oracle Database, un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS).



Ilustración 4 Logo Oracle Fuente: <https://onedata.ai/oracle/>

La compañía fue fundada en 1977 en California y se encuentra entre las compañías de software y hardware más grandes del mundo.¹ Desde su creación hace casi cincuenta años, Oracle desarrolló un gran número de soluciones de tecnología de la información (TI) y adquirió una amplia cartera de empresas. Es particularmente conocida por sus ofertas de planeación de recursos empresariales (ERP) basadas en la nube en inteligencia empresarial y servicios financieros, así como por sistemas como Solaris, Java y Oracle Linux. Oracle también fabrica y vende servidores y soluciones de red especialmente diseñados para ejecutar sus plataformas y bases de datos. Su Oracle Database fue el primer sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) basado en SQL lanzado comercialmente en los Estados Unidos.

La compañía invierte mucho en tecnologías de código abierto, prestando recursos para el desarrollo y las pruebas de productos de código abierto y destacando con frecuencia que las plataformas clave, como Oracle Cloud Infrastructure (OCI), son "abiertas por diseño". Los

productos y servicios de Oracle se emplean en todo el mundo en servicios gubernamentales, compañías de telecomunicaciones y en entornos de atención médica donde la seguridad de los datos, la redundancia y la gestión compleja de cargas de trabajo son críticas.

¿Qué es una base de datos Oracle?

Oracle Database es el núcleo del entorno informático de las empresas. En función del patrón de estructura usado, las bases de datos pueden clasificarse en diversos modelos jerárquicos, de red, orientados a objetos o a documentos. Oracle utiliza un modelo de base de datos relacional para Oracle Database, que permite almacenar y representar los datos de la empresa y los clientes en forma de conjuntos de datos organizados. Las cantidades de datos se estructuran en columnas, tablas y filas, y los puntos de datos se relacionan con la ayuda de atributos. La gran ventaja de Oracle Database es que organiza y presenta volúmenes de datos de manera intuitiva y eficiente. Además, las empresas pueden decidir si quieren usar Oracle Database en entornos locales o en la nube.

2.2 Oracle Apex (Oracle Application Express)

Oracle APEX (Application Express) es una herramienta de desarrollo de aplicaciones web basada en navegador, que permite crear aplicaciones empresariales seguras, escalables y con un diseño moderno, utilizando una mínima cantidad de código. Forma parte del ecosistema de tecnologías de Oracle y se ejecuta directamente sobre bases de datos Oracle, lo que facilita el acceso y manipulación de información de manera eficiente.



Ilustración 5 Logo Oracle Apex Fuente: <https://paraguayandev.hashnode.dev/que-es-oracle-apex>

Con Oracle APEX, los desarrolladores pueden construir desde aplicaciones simples de formularios hasta sistemas complejos de gestión de procesos, sin necesidad de ser expertos en lenguajes de programación tradicionales como Java o .NET. Esta herramienta se basa principalmente en SQL y PL/SQL, lo cual resulta familiar para quienes ya trabajan con bases de datos Oracle.

Una de las principales ventajas de Oracle APEX es su enfoque en el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD, por sus siglas en inglés). Esto significa que es posible crear prototipos funcionales en poco tiempo, validarlos con usuarios finales y hacer mejoras sin reinvertir grandes esfuerzos desde cero.

Además, APEX permite:

- Crear interfaces web responsivas que se adaptan a distintos dispositivos (PC, tablet, celular).
- Integrar fácilmente con otros servicios y APIs.
- Generar reportes interactivos, formularios, gráficos y dashboards sin necesidad de herramientas externas.
- Controlar el acceso de usuarios y proteger la información mediante autenticación y autorización integrada.
- Mantener el código centralizado en la base de datos, reduciendo errores y facilitando el mantenimiento.

Otra fortaleza es su modelo de desarrollo declarativo, donde muchas funciones se configuran mediante asistentes visuales o propiedades, en lugar de codificación manual extensa. Esto permite que incluso perfiles no programadores puedan participar en el desarrollo de ciertas funcionalidades.

Oracle APEX se ejecuta sobre una base de datos Oracle y utiliza un modelo arquitectónico de tres capas:

Base de datos Oracle: donde se almacena la lógica del negocio, los datos y la aplicación.

Motor APEX: instalado como parte de la base de datos, interpreta la definición de las aplicaciones.

Servidor web (Oracle REST Data Services - ORDS): expone la aplicación al navegador del usuario a través de HTTP/HTTPS.

Los usuarios acceden a las aplicaciones desde cualquier navegador web moderno, sin necesidad de instalar software adicional. Todo se ejecuta de forma centralizada, lo cual facilita su administración y actualización.

Oracle APEX es ampliamente utilizado en empresas e instituciones que ya utilizan tecnología Oracle, pero también es ideal para organizaciones que buscan una forma sencilla y económica de construir aplicaciones internas. Entre sus principales usos están:

- Sistemas de control de inventarios, ventas o facturación.

- Portales internos para empleados.
- Gestión de solicitudes y flujos de trabajo.
- Aplicaciones académicas, como control de proyectos, asistencia o seguimiento de alumnos.

Oracle APEX está incluido sin costo adicional en todas las ediciones de Oracle Database, tanto locales como en la nube. Esto significa que si ya se tiene una base de datos Oracle, se puede comenzar a utilizar APEX inmediatamente. Además, Oracle ofrece una plataforma gratuita en la nube llamada Oracle APEX Service y un entorno de pruebas llamado Oracle APEX Workspace, accesible en apex.oracle.com, ideal para quienes están aprendiendo o desarrollando prototipos.

Oracle APEX es una herramienta poderosa y flexible que permite a desarrolladores y organizaciones construir aplicaciones web modernas de forma rápida y con bajo mantenimiento. Gracias a su integración nativa con la base de datos Oracle, su modelo declarativo y su enfoque centrado en la productividad, se ha convertido en una de las tecnologías más utilizadas para el desarrollo de soluciones empresariales internas. Su capacidad para adaptarse tanto a proyectos pequeños como a sistemas empresariales complejos lo posiciona como una excelente opción para la transformación digital de procesos organizacionales.

2.3 Oracle Integration Cloud

¿Qué es Oracle Integration Cloud?

Oracle Integration Cloud (OIC) es una plataforma de integración como servicio (iPaaS, Integration Platform as a Service) desarrollada por Oracle, diseñada para conectar de forma ágil y segura diferentes aplicaciones, sistemas y fuentes de datos tanto en la nube como en ambientes locales (on-premise). Su objetivo es facilitar la automatización de procesos empresariales, el intercambio de información entre plataformas y la aceleración de proyectos digitales sin necesidad de desarrollar soluciones complejas desde cero.



Ilustración 6 Logo Oracle Integration Cloud Fuente: <https://www.osir-erpis.eu/oracle-integration-cloud-solutions/>

En un entorno empresarial moderno, donde las organizaciones utilizan múltiples aplicaciones (ERP, CRM, servicios en la nube, bases de datos, etc.), OIC permite que todas ellas trabajen de forma coordinada, sin importar si fueron desarrolladas por Oracle o por terceros. Esta capacidad de integración mejora la eficiencia operativa, reduce errores manuales y permite a las empresas tomar decisiones basadas en información actualizada y confiable.

Componentes principales de OIC

OIC no es solo una herramienta de integración, sino una plataforma integral que agrupa varios componentes clave:

1. Integración (Integration): permite conectar aplicaciones y servicios a través de flujos de integración, usando adaptadores preconstruidos. Estos adaptadores facilitan la conexión con sistemas como Oracle ERP Cloud, SAP, Salesforce, bases de datos, servicios REST/SOAP, entre otros.
2. Automatización de procesos (Process Automation): ofrece herramientas para modelar, diseñar e implementar procesos de negocio (BPM), incluyendo tareas humanas, reglas de negocio y decisiones automatizadas. Esto permite construir flujos de trabajo eficientes y adaptables.
3. Visual Builder: plataforma de desarrollo web de tipo low-code, que permite crear aplicaciones modernas y responsivas a partir de los datos integrados, con interfaces personalizadas y sin necesidad de escribir mucho código.
4. Conectividad preconstruida: incluye una amplia biblioteca de conectores (adapters) listos para usar, que permiten comunicarse con aplicaciones en la nube, servicios web, bases de datos y sistemas locales, simplificando la integración y reduciendo el tiempo de desarrollo.
- 5.

Ventajas del uso de Oracle Integration Cloud

OIC ofrece una serie de beneficios que lo convierten en una solución atractiva para empresas de distintos tamaños e industrias:

Desarrollo rápido: permite diseñar integraciones mediante una interfaz gráfica e intuitiva, con arrastrar y soltar (drag and drop), lo que agiliza el desarrollo incluso para quienes no son expertos en programación.

Escalabilidad y flexibilidad: al estar en la nube, se adapta a las necesidades de crecimiento de la organización sin necesidad de invertir en infraestructura física.

Seguridad integrada: incorpora políticas de autenticación, cifrado de datos y gestión de credenciales, asegurando que la comunicación entre sistemas sea segura.

Monitoreo y trazabilidad: permite realizar seguimiento en tiempo real de las integraciones, ver métricas de rendimiento y detectar posibles errores o retrasos.

Reducción de costos operativos: al automatizar procesos repetitivos y mejorar la comunicación entre sistemas, se reducen los errores manuales, los tiempos de espera y la carga de trabajo del personal.

Casos de uso más comunes

Integración entre un sistema ERP en la nube y un sistema contable local para sincronizar facturas, pagos o catálogos de productos.

Automatización de flujos de aprobación, como solicitudes de vacaciones, compras o alta de nuevos clientes.

Creación de una interfaz web donde se consulte información en tiempo real proveniente de diferentes fuentes (por ejemplo, estatus de órdenes de compra).

Migración o sincronización de datos entre sistemas heredados (legacy) y nuevas soluciones en la nube.

Gracias a su versatilidad, OIC se adapta tanto a empresas grandes con sistemas complejos, como a negocios en crecimiento que buscan modernizar su arquitectura tecnológica.

Integración con Oracle APEX y otras tecnologías

Uno de los puntos fuertes de OIC es su capacidad para integrarse sin complicaciones con otras tecnologías de Oracle, como Oracle APEX. Por ejemplo, se pueden construir aplicaciones en APEX que consulten información actualizada de un ERP a través de servicios expuestos por OIC. De esta manera, se logra un ecosistema tecnológico totalmente conectado y eficiente, donde cada componente cumple su función y se alimenta de los demás.

Asimismo, OIC puede comunicarse con APIs REST y SOAP, lo que lo hace compatible con una amplia variedad de servicios y plataformas existentes en el mercado, incluso fuera del universo Oracle.

Oracle Integration Cloud es una solución robusta y flexible que responde a una de las principales necesidades de las organizaciones actuales: la integración de sistemas y la automatización de procesos. Su enfoque en la simplicidad, la velocidad de implementación y la escalabilidad lo convierte en una herramienta clave para acelerar la transformación digital. Al centralizar la gestión de integraciones y procesos en una única plataforma, OIC

permite a las empresas trabajar de manera más ágil, con menos errores, mayor control y mejor visibilidad de sus operaciones.

Ya sea para conectar aplicaciones existentes, automatizar tareas repetitivas o construir soluciones modernas, Oracle Integration Cloud se posiciona como una opción confiable y poderosa para el desarrollo de arquitecturas empresariales modernas e inteligentes.

2.4 Visual Studio Code

¿Qué es Visual Studio Code?

Visual Studio Code, al que conocemos también como VSCode, es un editor de código para programadores gratuito, de código abierto y multiplataforma. Está desarrollado por Microsoft, una compañía con una dilatada experiencia en la creación de IDEs (entornos de desarrollo integrados), que ha conseguido plasmar su larga tradición en el sector para ofrecer una herramienta ligera y práctica que la comunidad ha adoptado en masa.

Aunque su nombre viene de otra de las herramientas creadas por la propia Microsoft, IDE Visual Studio, VSCode es en realidad una aplicación independiente y desarrollada bajo una base de código distinta y en tecnologías totalmente dispares. Además, mientras que Visual Studio está preparado para desarrollar especialmente con los lenguajes y tecnologías exclusivos de Microsoft, VSCode es capaz de adaptarse a cualquier lenguaje de programación.

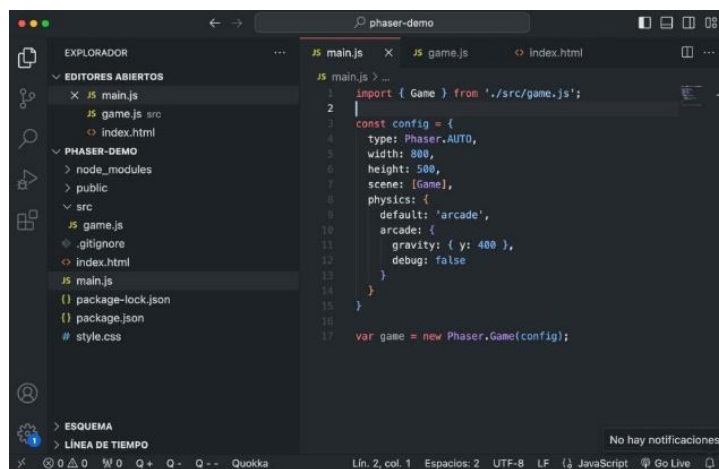


Ilustración 7 Visual Studio Code Fuente: Editor de Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft que ha revolucionado la forma en que los desarrolladores escriben y gestionan código gracias a su combinación única de simplicidad, rendimiento y funcionalidad avanzada. Lanzado oficialmente en 2015, VS Code se ha convertido en una de las herramientas más populares en el ecosistema de desarrollo debido a su enfoque ligero pero potente, que permite a los

usuarios editar código en una amplia variedad de lenguajes de programación como JavaScript, Python, C++, Java, PHP, entre otros (Microsoft, 2023).

Una de las características distintivas de Visual Studio Code es su arquitectura extensible basada en un sistema de extensiones. Este sistema permite a los usuarios personalizar su entorno de desarrollo de acuerdo con sus necesidades específicas, integrando desde soporte para nuevos lenguajes, herramientas de depuración, frameworks, hasta integración con sistemas de control de versiones como Git. Microsoft mantiene un mercado oficial de extensiones que alberga miles de complementos desarrollados tanto por Microsoft como por la comunidad global de desarrolladores, lo que asegura que VS Code pueda adaptarse a casi cualquier flujo de trabajo (Microsoft Docs, 2023).

Además, VS Code ofrece una interfaz de usuario intuitiva y altamente configurable que incluye un terminal integrado, paneles divididos para trabajar con múltiples archivos simultáneamente, así como un sistema de búsqueda y reemplazo avanzado. El editor también incorpora funciones inteligentes como autocompletado, resaltado de sintaxis, navegación rápida entre símbolos y refactorización, lo que mejora significativamente la productividad del programador. Estas características convierten a VS Code en una herramienta que combina lo mejor de un editor de texto tradicional con algunas funcionalidades propias de un entorno de desarrollo integrado (IDE), sin sacrificar velocidad ni ligereza.

Otra ventaja clave de Visual Studio Code es su compatibilidad multiplataforma, funcionando sin problemas en Windows, macOS y Linux. Esta característica permite que equipos de desarrollo heterogéneos trabajen con una herramienta común, facilitando la colaboración y reduciendo barreras técnicas relacionadas con los sistemas operativos. Gupta, Verma y Sharma (2021) destacan que esta multiplataforma, junto con su rápido tiempo de arranque y bajo consumo de recursos, son factores esenciales que han impulsado la adopción masiva de VS Code en proyectos de todos los tamaños y sectores.

Microsoft también se compromete con una actualización constante de VS Code, lanzando nuevas versiones mensualmente que incorporan mejoras en el rendimiento, nuevas características y correcciones de seguridad basadas en el feedback de la comunidad. Esta evolución continua permite que la herramienta mantenga su relevancia en un entorno tecnológico que cambia rápidamente y asegura que los desarrolladores tengan acceso a las últimas innovaciones en desarrollo de software (Microsoft, 2023).

Visual Studio Code representa un equilibrio perfecto entre simplicidad y potencia, combinando la ligereza de un editor con funcionalidades avanzadas típicas de un IDE. Su arquitectura extensible, interfaz amigable, soporte multiplataforma y actualización constante la convierten en una herramienta fundamental para desarrolladores modernos que buscan eficiencia, flexibilidad y una experiencia de programación optimizada.

2.5 Sistema ERP

¿Qué es un sistema ERP?

Los sistemas de ERP gestionan actividades empresariales cotidianas como la contabilidad, las finanzas, la gestión de inventarios, la gestión de la cadena de suministro y la fabricación.



Ilustración 8 Logo Oracle ERP Fuente: <https://tesslogs.com/oracle-erp-services/>

Los sistemas de ERP gestionan actividades empresariales cotidianas como la contabilidad, las finanzas, la gestión de inventarios, la gestión de la cadena de suministro y la fabricación. Estos sistemas pueden ser locales o en la nube, y respaldan la gestión financiera, los recursos humanos y la producción. Proporcionan transparencia en los procesos de negocio, supervisando aspectos de producción, logística y finanzas.

Proporcionan transparencia en los procesos de negocio, supervisando aspectos de producción, logística y finanzas. Estos sistemas integrados actúan como eje central de la empresa para la totalidad de flujos de trabajo y datos, brindando a diversos departamentos acceso a esta información.

Los sistemas de ERP soportan funciones empresariales variadas y se adaptan a diferentes sectores, mejorando la eficiencia y optimizando los recursos de la empresa.

¿Cuál es la diferencia entre ERP y finanzas?

Aunque "finanzas" a menudo se menciona en el contexto de software de ERP, no son lo mismo. Las finanzas son un conjunto de módulos dentro de la ERP.

Estos módulos abarcan contabilidad, gestión de ingresos, facturación, gestión de activos y más

El software financiero utiliza capacidades de generación de informes y análisis para cumplir con los requisitos de generación de informes de los órganos rectores, como la International Financial Reporting Standards Foundation (IFRS), la Financial Accounting Standards Board (FASB) para los principios de contabilidad generalmente aceptados en los Estados Unidos (GAAP), así como para otros países (HGB en Alemania y PCG en Francia, por ejemplo).

Para las organizaciones públicas, el software de finanzas debe ser capaz de producir estados financieros periódicos para los reguladores gubernamentales, como la Comisión de Bolsa y Valores de EE. UU. (SEC) (con informes como trimestrales 10-Q y anuales 10-K), la Autoridad Europea de Valores y Mercados (ESMA) y otros. Para estos tipos de informes financieros, se utiliza una herramienta de informes descriptivos. La persona que, en última instancia, es responsable de las finanzas es el director financiero.

Las finanzas se centran en un área específica, mientras que el ERP cubre una amplia gama de procesos empresariales, incluyendo compras, gestión de inventarios, gestión de la cadena de suministro, producción y más. El software de ERP puede incluir capacidades de compras, gestión de la cadena de suministro, inventario, fabricación, mantenimiento, gestión de pedidos, gestión de proyectos, logística, gestión del ciclo de vida del producto, gestión de riesgos, gestión del rendimiento empresarial (EPM) y gestión de recursos humanos/capital humano.

El ERP también se integra con aplicaciones de front-office para crear vistas holísticas de los clientes, incluidas soluciones de gestión de relaciones con los clientes (CRM). Además, las aplicaciones de ERP basadas en la nube a menudo están integradas con tecnologías de última generación, como el Internet de las cosas (IoT), blockchain, IA, aprendizaje automático y asistentes digitales. Estas tecnologías avanzadas ofrecen datos y funciones que no solo mejoran muchas funciones tradicionales de la ERP, sino que crean nuevas oportunidades para aumentar la eficiencia, los nuevos servicios y obtener estadísticas más detalladas en la empresa. Dado que los sistemas de ERP son integrales en toda una empresa, su gestión a menudo implica una asociación con el director financiero, así como con el director de sistemas de información, el director de operaciones y otros líderes ejecutivos clave.

Las aplicaciones de ERP basadas en la nube a menudo están integradas con tecnologías de última generación, como el Internet de las cosas (IoT), la cadena de bloques, la IA, el aprendizaje automático y los asistentes digitales.

Principios básicos de la ERP

Los sistemas de ERP están diseñados en torno a una estructura de datos común, garantizando que la información en toda la empresa esté normalizada y basada en definiciones y experiencias de usuario comunes. Estos sistemas interconectan procesos empresariales como finanzas, recursos humanos, ingeniería, marketing y operaciones, integrando a los sistemas y las personas.

Por ejemplo, una empresa automotriz que utiliza un ERP puede hacer un seguimiento de la solicitud y compra de piezas, asegurando que cada componente use datos uniformes y limpios a lo largo del proceso de aprovisionamiento a pago.

El ERP facilita la recopilación, organización, análisis y distribución de información, asegurando que cada departamento tenga acceso a datos precisos y actualizados.

La ERP también garantiza que los datos se acumulen correctamente en el libro mayor general de la empresa, facilitando el seguimiento y representación adecuados de los costos. Esto elimina las inconsistencias que podrían surgir al utilizar diferentes nombres o formatos para los mismos elementos en varios sistemas

Uno de los principios clave de la ERP es la centralización de datos. En lugar de múltiples bases de datos independientes, los sistemas de ERP organizan la información, permitiendo a todos los usuarios acceder a los mismos datos a partir de procesos comunes. . Esto asegura integridad y precisión en toda la organización, desde informes financieros trimestrales hasta cuentas pendientes, eliminando la dependencia de hojas de cálculo propensas a errores.

2.6 SQL Workshop

SQL Workshop es una herramienta fundamental en plataformas de desarrollo y administración de bases de datos, especialmente en entornos como Oracle Application Express (APEX). Esta herramienta ofrece un espacio interactivo y accesible donde los usuarios pueden escribir, ejecutar y probar sentencias SQL y PL/SQL, así como gestionar objetos de base de datos. SQL Workshop facilita a desarrolladores y administradores la tarea de manipular datos y estructuras de manera eficiente sin necesidad de utilizar software externo o complejas interfaces de línea de comando.

Una de las principales ventajas de SQL Workshop es su capacidad para ejecutar consultas SQL directamente, permitiendo recuperar, modificar o eliminar datos de forma rápida y sencilla. Además, esta herramienta permite la creación y administración de diversos objetos de base de datos como tablas, vistas, índices y procedimientos almacenados, brindando un entorno integral para la gestión de bases de datos. SQL Workshop también incluye funcionalidades para importar y exportar datos, facilitando la carga de información desde archivos externos y la obtención de resultados en formatos que pueden ser utilizados para reportes o análisis posteriores.

La importancia de SQL Workshop radica en su facilidad de uso y su integración directa en entornos de desarrollo web, como Oracle APEX, lo que agiliza el proceso de creación y mantenimiento de aplicaciones basadas en bases de datos. Oracle describe esta herramienta como un conjunto de utilidades web que permite a los usuarios crear y gestionar objetos de base de datos, subir y descargar datos, y ejecutar comandos SQL en un entorno conveniente y accesible (Oracle Documentation, 2023). Esta característica la hace ideal para desarrolladores que necesitan validar rápidamente sus consultas y realizar tareas administrativas sin salir de la plataforma.

Además, desde una perspectiva académica y práctica, se reconoce la relevancia de herramientas como SQL Workshop para optimizar el desarrollo y la administración de bases de datos. Según Silberschatz, Korth y Sudarshan (2020), disponer de un entorno que permita la interacción directa con la base de datos mediante un lenguaje estructurado es esencial para mejorar la productividad y garantizar la integridad y eficiencia en la gestión de datos. SQL Workshop cumple con este propósito al integrar diversas funcionalidades en un único lugar, facilitando así la interacción entre el desarrollador y el sistema gestor de base de datos.

SQL Workshop es una herramienta indispensable para cualquier profesional que trabaje con bases de datos en ambientes Oracle, ya que combina facilidad de uso, potencia y flexibilidad. Su capacidad para manejar tanto la ejecución de consultas como la administración de objetos y datos hace que sea una solución práctica y eficiente, ideal para proyectos que requieren un acceso rápido y seguro a las bases de datos. Por ello, su uso está ampliamente recomendado en entornos de desarrollo de aplicaciones, administración de datos y análisis, justificando su inclusión como parte fundamental de la plataforma Oracle APEX.

Oracle Database



Ilustración 9 Logo Oracle Database Fuente: <https://www.oracle.com/database/>

Oracle Database es uno de los sistemas de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) más utilizados y robustos a nivel mundial. Desarrollado por Oracle Corporation, este sistema se ha consolidado como una plataforma confiable para el almacenamiento, gestión y recuperación eficiente de datos en entornos empresariales de diversa escala. Oracle Database soporta tanto bases de datos transaccionales como aplicaciones analíticas, ofreciendo una gran variedad de características avanzadas que incluyen alta disponibilidad, seguridad, escalabilidad y soporte para múltiples modelos de datos.

Una de las fortalezas principales de Oracle Database es su arquitectura modular y escalable, la cual permite a las organizaciones gestionar grandes volúmenes de información y garantizar

el rendimiento óptimo bajo cargas intensas. Según la documentación oficial de Oracle, la base de datos utiliza un motor optimizado para ejecutar consultas SQL y PL/SQL, proporcionando además funcionalidades de administración automatizada, replicación y recuperación ante fallos (Oracle Corporation, 2023). Estas características son esenciales para mantener la integridad y disponibilidad de los datos críticos en ambientes corporativos.

Además, Oracle Database incorpora mecanismos avanzados de seguridad que protegen la información frente a accesos no autorizados, incluyendo controles de acceso basados en roles, encriptación de datos y auditorías detalladas. De acuerdo con Silberschatz, Korth y Sudarshan (2020), la seguridad en los sistemas de gestión de bases de datos es un aspecto clave para garantizar la confianza y cumplimiento normativo, y Oracle Database es un ejemplo destacado en la industria por sus extensas capacidades en este ámbito. Estas funcionalidades permiten que la plataforma sea empleada en sectores altamente regulados como finanzas, salud y gobierno.

Otra característica relevante es su soporte para la integración con diversas tecnologías y plataformas, incluyendo la nube, lo que facilita la migración y el despliegue en entornos híbridos o completamente en la nube. Oracle ha desarrollado versiones específicas como Oracle Autonomous Database, que aprovechan la automatización y el aprendizaje automático para reducir la intervención humana en tareas administrativas, mejorando la eficiencia y reduciendo errores (Oracle Documentation, 2023). Esto representa una evolución significativa que posiciona a Oracle Database como una solución moderna para la gestión de datos.

En conclusión, Oracle Database es una herramienta poderosa y versátil que satisface las necesidades de almacenamiento y gestión de datos en organizaciones de todo tipo y tamaño. Su combinación de rendimiento, seguridad y escalabilidad, junto con su constante evolución tecnológica, la convierten en una de las bases de datos más confiables y utilizadas en la industria. Por estas razones, se recomienda ampliamente para proyectos que demandan alta disponibilidad, integridad de datos y capacidad para manejar grandes volúmenes de información.

2.7 PL/SQL

PL/SQL (Procedural Language/Structured Query Language) es un lenguaje de programación procedimental desarrollado por Oracle para complementar y extender las capacidades del lenguaje SQL estándar. A diferencia del SQL tradicional, que se utiliza principalmente para consultas y manipulación directa de datos, PL/SQL permite a los desarrolladores escribir código más complejo y estructurado, incorporando características propias de los lenguajes de programación como variables, estructuras de control, ciclos, manejo de excepciones y

bloques anidados. Esto facilita la creación de procedimientos almacenados, funciones, paquetes y triggers dentro del entorno de la base de datos.



Ilustración 10 Logo PL/SQL Fuente: <https://solocodigoweb.com/blog/2020/01/20/taller-pl-sql-bloques-anonimos-procedimientos-almacenados-funciones-y-triggers-sobre-una-base-de-datos-oracle-19c/>

Una de las principales ventajas de PL/SQL es que permite centralizar la lógica de negocio dentro del servidor de base de datos, lo que reduce la cantidad de tráfico entre la base de datos y las aplicaciones cliente, aumentando así el rendimiento y la eficiencia en el procesamiento de datos. Por ejemplo, en lugar de enviar múltiples sentencias SQL desde una aplicación externa, se puede encapsular toda la lógica en un procedimiento almacenado que se ejecuta directamente en la base de datos, minimizando la latencia y el consumo de recursos de red.

PL/SQL cuenta con un sistema avanzado de manejo de errores que permite capturar y gestionar excepciones o condiciones anómalas durante la ejecución del código. Este manejo robusto asegura que, ante cualquier error, se puedan ejecutar acciones específicas para mantener la integridad de los datos y prevenir fallos mayores en las aplicaciones. Además, PL/SQL soporta el uso de cursores, que son punteros a conjuntos de resultados que permiten procesar fila por fila un conjunto de datos devueltos por una consulta, lo que es especialmente útil para operaciones iterativas y manejo detallado de la información.

Otra característica importante es la capacidad de definir tipos de datos personalizados, variables, constantes y estructuras complejas, lo que brinda gran flexibilidad para modelar la lógica necesaria en aplicaciones empresariales. Los paquetes en PL/SQL permiten agrupar procedimientos, funciones, variables y tipos relacionados en una unidad modular, facilitando la reutilización del código y la organización de proyectos de desarrollo.

Desde su introducción, PL/SQL se ha convertido en un pilar fundamental para el desarrollo de aplicaciones en entornos Oracle, siendo utilizado en la construcción de sistemas que requieren alta confiabilidad, seguridad y rendimiento. Su estrecha integración con Oracle Database y su compatibilidad total con SQL hacen que sea una herramienta indispensable para administradores y programadores que buscan aprovechar al máximo las capacidades del sistema gestor de bases de datos.

PL/SQL no solo extiende las capacidades del SQL tradicional, sino que también proporciona una plataforma poderosa para desarrollar aplicaciones complejas y eficientes dentro de la base de datos. Gracias a sus características procedurales, manejo avanzado de errores y soporte para modularidad, PL/SQL continúa siendo una pieza clave en el ecosistema Oracle, facilitando la implementación de soluciones empresariales robustas y escalables.

2.8 Sistema de Facturación

Un sistema de facturación moderno no se limita únicamente a la generación y emisión de comprobantes fiscales; también debe ofrecer funcionalidades que permitan el consumo, consulta y visualización de dichos documentos de manera eficiente, accesible y segura. El consumo de facturación se refiere al proceso mediante el cual los sistemas pueden recibir e interpretar automáticamente los datos relacionados con las facturas, provenientes de sistemas ERP u otras fuentes, generalmente a través de integraciones directas o mediante APIs. Esta automatización reduce significativamente los errores humanos, mejora la precisión de los datos y permite alimentar otros procesos organizacionales, como reportes, análisis financieros o flujos de aprobación, de forma mucho más rápida y confiable (Oracle, 2023).

Por otro lado, la consulta de facturas representa una funcionalidad clave para los usuarios, ya que les permite acceder a su historial de documentos sin intermediarios, en cualquier momento y desde cualquier lugar. Para que este proceso sea efectivo, el sistema debe contar con una interfaz web centralizada, intuitiva y con filtros de búsqueda eficientes (por fecha, número de factura, cliente, monto, entre otros), además de asegurar disponibilidad continua y compatibilidad con diferentes dispositivos, incluyendo móviles y tabletas (Gartner, 2022). Esta capacidad mejora no solo la experiencia del usuario final, sino también la productividad del personal administrativo, al disminuir el tiempo destinado a responder consultas internas o externas sobre facturación.

Finalmente, la visualización de facturación transforma los datos crudos en información clara y útil mediante gráficos, reportes dinámicos y dashboards interactivos. Esto permite identificar patrones, como los periodos de mayor facturación, el promedio de pago por cliente o facturas vencidas, facilitando así la toma de decisiones basadas en información actualizada. El uso de herramientas visuales en la gestión financiera ha demostrado ser clave para detectar anomalías, prever riesgos y optimizar recursos operativos (TechTarget, 2023). Una visualización bien implementada debe emplear colores consistentes, gráficos adecuados al tipo de datos y permitir interacciones básicas como filtrado o navegación por fechas. Además, se recomienda que estos dashboards se actualicen automáticamente a partir de los datos del sistema, lo que evita el uso de reportes estáticos o desactualizados.

En conjunto, un sistema de facturación que incorpora estas tres funcionalidades no solo agiliza procesos administrativos, sino que también fortalece el control interno, mejora la

transparencia de la información y convierte un proceso tradicionalmente operativo en una herramienta estratégica para la organización. La integración de estas capacidades permite a las empresas responder con mayor rapidez a auditorías, mejorar su servicio al cliente y mantener un mejor control sobre su flujo financiero.

2.9 Evolución de los Sistemas de Facturación

La historia de los sistemas de facturación refleja la evolución del comercio y la tecnología a lo largo del tiempo. En la antigüedad, las primeras formas de llevar un registro de transacciones se realizaban mediante tablillas de arcilla en civilizaciones como la mesopotámica, donde los comerciantes anotaban deudas y pagos (Bown, 2015). Durante siglos, la facturación permaneció como un proceso manual y artesanal, utilizando documentos escritos a mano o mecanografiados que requerían un alto nivel de supervisión para evitar errores.

Con el avance tecnológico del siglo XX, especialmente durante y después de la Revolución Industrial, comenzaron a utilizarse máquinas de escribir, papel carbón y sistemas contables básicos, lo que permitió una mayor estandarización y legibilidad de las facturas (Gandía & Archidona, 2008). A partir de los años 60, surgió el intercambio electrónico de datos (EDI, por sus siglas en inglés), permitiendo la transmisión automatizada de información financiera entre organizaciones sin intervención manual, marcando un hito en la automatización empresarial (Laudon & Laudon, 2019).

El siguiente gran paso fue la aparición de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), los cuales integraban diferentes áreas de la empresa, incluyendo contabilidad, compras y ventas, permitiendo que la generación de facturas estuviera vinculada directamente con otras operaciones internas. Empresas como SAP y Oracle comenzaron a liderar el mercado en soluciones de gestión integral durante los años 80 y 90 (Monk & Wagner, 2012).

Ya en el siglo XXI, la transformación digital impulsó la adopción de sistemas de facturación en la nube, facilitando el acceso remoto a la información, la automatización de procesos y la generación de reportes en tiempo real. Hoy en día, estos sistemas no solo generan facturas, sino que también permiten consultarlas, visualizarlas, descargarlas y analizarlas mediante interfaces web, aplicaciones móviles y paneles interactivos. Además, se integran con tecnologías como APIs, inteligencia artificial y blockchain, brindando mayor seguridad, trazabilidad y eficiencia al proceso de facturación (Oracle, 2023).

La evolución de los sistemas de facturación ha pasado de ser una tarea completamente manual a convertirse en un proceso digitalizado, automatizado e inteligente, que no solo apoya a las empresas en el cumplimiento fiscal, sino que también se convierte en una herramienta clave para la toma de decisiones estratégicas.

2.10 Metodologías Ágiles

Las metodologías ágiles han surgido como una alternativa eficiente a los modelos tradicionales de desarrollo, particularmente en proyectos que requieren adaptabilidad, entregas frecuentes y colaboración constante entre equipos. Estas metodologías se basan en el Manifiesto Ágil, publicado en 2001, el cual establece principios como la colaboración con el cliente, la entrega continua de software funcional, la respuesta al cambio por encima del seguimiento rígido de un plan y la interacción entre personas más que el uso exclusivo de herramientas (Beck et al., 2001).

A diferencia de los enfoques clásicos como el modelo en cascada, las metodologías ágiles dividen el proyecto en pequeñas iteraciones, conocidas como sprints, en las que se entrega un producto funcional al cliente, lo que permite recibir retroalimentación inmediata y ajustar el desarrollo conforme evolucionan los requerimientos (Highsmith, 2009). Dentro de estas metodologías, Scrum y Kanban son de las más adoptadas. Scrum establece roles definidos (como el Product Owner, Scrum Master y equipo de desarrollo), reuniones periódicas (como las daily meetings y retrospectivas), y artefactos visuales como el backlog de producto. Por otro lado, Kanban se enfoca en la visualización del flujo de trabajo y la gestión de tareas a través de tableros que ayudan a identificar cuellos de botella y mejorar la eficiencia del equipo (Poppendieck & Poppendieck, 2003).

La implementación de metodologías ágiles se ha vuelto cada vez más común en proyectos de desarrollo web e integración tecnológica, como los relacionados con la creación de portales empresariales y consumo de datos desde ERPs. Este enfoque permite reducir riesgos, detectar fallas tempranas, e incrementar la participación del usuario durante todo el ciclo de vida del desarrollo (Sommerville, 2016). En el caso específico de plataformas como Oracle APEX y Oracle Integration Cloud (OIC), la agilidad facilita la iteración rápida de interfaces y la validación frecuente de integraciones y flujos de datos, lo que mejora la calidad del producto final y la satisfacción del cliente (Oracle, 2023).

Las metodologías ágiles no solo permiten un desarrollo más flexible y centrado en el usuario, sino que también fomentan una cultura de mejora continua, transparencia y colaboración entre los distintos actores del proyecto. Esto resulta especialmente valioso en entornos empresariales dinámicos que exigen respuestas rápidas a los cambios del mercado y a las necesidades del cliente.

2.11 Arquitectura de un Sistema de Consumo, Consulta y Visualización de Facturación

La arquitectura de un sistema de facturación que permita el consumo, consulta y visualización de documentos electrónicos debe garantizar una integración efectiva entre las capas de datos, servicios y presentación, asegurando disponibilidad, seguridad y eficiencia.

Capa de Datos (Back-end): El corazón del sistema de facturación

La capa de datos representa el núcleo funcional del sistema de facturación, ya que es donde se origina, almacena y protege toda la información relacionada con las transacciones comerciales. Esta capa se sustenta principalmente en un sistema ERP (Enterprise Resource Planning), el cual gestiona de forma centralizada procesos esenciales como ventas, contabilidad, inventarios y facturación. En este entorno, los datos de las facturas no solo incluyen información visible como fecha, cliente o monto, sino también elementos técnicos y fiscales obligatorios como el folio fiscal (UUID), el XML del comprobante, el sello digital y el estatus tributario correspondiente (Sommerville, 2016).

Los ERPs modernos, como Oracle E-Business Suite, SAP S/4HANA o Microsoft Dynamics, almacenan estos datos de manera estructurada, permitiendo su uso eficiente en otras plataformas o sistemas externos. Esta estructura bien definida permite realizar consultas complejas, filtrar datos por múltiples criterios y facilitar auditorías. Para lograrlo, es necesario que la base de datos esté correctamente diseñada, con relaciones entre tablas, integridad referencial y mecanismos que aseguren el rendimiento en entornos con alta concurrencia. Asimismo, se utilizan procedimientos almacenados o funciones específicas para extraer la información de forma eficiente y segura, lo que mejora la escalabilidad del sistema (Date, 2019).

Un aspecto relevante es que la capa de datos debe contar con mecanismos de seguridad robustos. Esto implica controlar el acceso mediante roles y privilegios, registrar modificaciones con trazabilidad (logs de auditoría) y garantizar la permanencia de los registros conforme a los marcos legales vigentes. En el caso de facturación electrónica, como en México con el CFDI, la ley exige conservar los comprobantes digitales durante al menos cinco años. Para cumplir con este requisito, los sistemas implementan respaldos automáticos, replicación de datos y políticas de retención adaptadas a las regulaciones fiscales (SAT, 2023).

Además de ser el origen confiable de la información, la capa de datos también debe proveer servicios de alto rendimiento para responder eficazmente a solicitudes provenientes de otras capas del sistema, como la integración o la interfaz de usuario. Es común que se utilicen vistas materializadas, índices avanzados o caches temporales para mejorar el tiempo de respuesta en portales web donde los usuarios necesitan acceder a grandes volúmenes de facturas en tiempo real (Monk & Wagner, 2012). Asimismo, la calidad de los datos debe garantizarse a través de validaciones automáticas en el momento de su generación y mecanismos de limpieza o verificación regular.

La capa de datos cumple un papel esencial en cualquier sistema de consumo, consulta y visualización de facturas. No solo alberga la información vital de cada documento, sino que

también actúa como garante de su integridad, disponibilidad, seguridad y cumplimiento normativo. Su correcta implementación es la base sobre la que se construyen las demás capas del sistema, y es indispensable para asegurar la trazabilidad, legalidad y eficiencia de todo el proceso de facturación.

Capa de Integración: Conectividad y orquestación de servicios

La capa de integración representa uno de los componentes más críticos dentro de un sistema moderno de facturación, especialmente cuando se requiere conectar diferentes plataformas, como un ERP, una base de datos y un portal web. Esta capa actúa como un puente de comunicación entre la fuente de los datos (por lo general, el ERP de la empresa) y las capas de presentación o consumo de la información. En proyectos empresariales actuales, este rol es desempeñado eficazmente por plataformas de integración como Oracle Integration Cloud (OIC), que permiten orquestar procesos, transformar datos y exponer servicios reutilizables con bajo nivel de complejidad técnica (Oracle, 2023).

OIC es una solución de integración como servicio (iPaaS, por sus siglas en inglés), que permite conectar aplicaciones locales y en la nube mediante adaptadores preconfigurados, flujos de integración y conectores para servicios REST, SOAP, bases de datos y aplicaciones empresariales como Oracle ERP, SAP, NetSuite, entre otros. Gracias a estas capacidades, es posible extraer de forma automatizada la información relacionada con facturas emitidas, validarlas, transformarlas al formato requerido y exponerlas como servicios consumibles desde el portal web desarrollado, por ejemplo, en Oracle APEX (Oracle, 2023; Gartner, 2022).

Una de las funciones clave de esta capa es la transformación de datos. Esto incluye desde ajustes en nombres de campos, estructuras de datos o formatos de fecha, hasta la combinación de múltiples fuentes para presentar la información de manera consolidada. También es común aplicar validaciones de negocio, como verificar si una factura ya fue pagada, si está vigente o si falta algún dato clave para su visualización. Estas operaciones se configuran mediante flujos visuales dentro de OIC, sin necesidad de escribir código complejo, lo cual reduce considerablemente el tiempo de desarrollo y facilita el mantenimiento del sistema (MuleSoft, 2022).

Asimismo, esta capa permite implementar mecanismos de seguridad y trazabilidad en la comunicación entre sistemas. A través del uso de estándares como OAuth2, HTTPS y políticas de autenticación, se garantiza que solo usuarios autorizados accedan a la información sensible. También se registran logs de operación, métricas de rendimiento y trazas de errores que facilitan la detección de fallos y la depuración de procesos. La visibilidad y el monitoreo centralizados desde OIC son elementos fundamentales para

asegurar la disponibilidad y confiabilidad de los servicios, especialmente en sistemas financieros donde la precisión de los datos es esencial (Oracle, 2023).

Otra ventaja importante de esta capa es su capacidad de reutilización. Una vez creado un servicio de integración para consultar facturas, este puede ser consumido desde diferentes plataformas (por ejemplo, aplicaciones móviles, reportes automatizados, o incluso bots conversacionales) sin necesidad de replicar la lógica de negocio. Esto facilita la estandarización de la información en toda la organización y reduce los errores derivados de versiones desincronizadas de datos.

La capa de integración desempeña un papel fundamental al automatizar, transformar y proteger el flujo de datos entre el ERP y el sistema de consulta de facturación. El uso de herramientas modernas como Oracle Integration Cloud permite que las organizaciones conecten de forma ágil sus procesos internos con interfaces amigables para el usuario final, garantizando eficiencia operativa, escalabilidad y cumplimiento normativo. Esta capa no solo asegura que los datos fluyan correctamente, sino que también agrega valor mediante la estandarización, simplificación y control del intercambio de información.

Capa de Presentación: Interfaz de usuario y experiencia digital

La capa de presentación representa el punto de contacto entre el usuario final y todo el ecosistema tecnológico de un sistema de facturación. Su principal objetivo es ofrecer una interfaz intuitiva, accesible y funcional para que los usuarios puedan consultar, visualizar y descargar sus facturas de manera rápida, segura y desde cualquier dispositivo. Esta capa no solo define la experiencia visual, sino que también determina la facilidad con la que el usuario puede interactuar con la información procesada por las capas subyacentes de integración y datos (Nielsen, 2020).

En el contexto del presente proyecto, la interfaz ha sido desarrollada utilizando Oracle APEX (Application Express), una plataforma de desarrollo web basada en la nube y enfocada en la creación ágil de aplicaciones empresariales. Oracle APEX permite crear interfaces modernas sin necesidad de escribir grandes cantidades de código, gracias a su enfoque declarativo y a su integración nativa con bases de datos Oracle (Oracle, 2023). Esto facilita la construcción de formularios, reportes interactivos, paneles de control, filtros avanzados y mecanismos de descarga de archivos XML o PDF asociados a las facturas, brindando así una solución completa para la visualización de documentos fiscales.

Uno de los beneficios clave de esta capa es la adaptabilidad a distintos perfiles de usuario, desde administradores internos hasta clientes externos. Mediante el uso de roles, autenticación y restricciones de acceso, es posible presentar a cada tipo de usuario solo la información relevante a su función. Por ejemplo, un cliente podría visualizar únicamente sus

propias facturas, mientras que un auditor podría acceder a un historial más amplio y herramientas de filtrado avanzadas. Esta segmentación fortalece la seguridad de la información y mejora la experiencia del usuario, al evitar sobrecarga de información innecesaria (Shneiderman et al., 2017).

Adicionalmente, la capa de presentación está diseñada para ser responsiva y compatible con distintos dispositivos, como computadoras, tablets y smartphones. Gracias a las funcionalidades nativas de Oracle APEX y sus plantillas móviles, el sistema garantiza que la consulta de facturas pueda realizarse en cualquier momento y lugar, lo cual es crucial en entornos empresariales modernos donde la movilidad y el acceso inmediato son requisitos indispensables (Oracle, 2023).

La capa también incorpora elementos de visualización de datos, como tablas dinámicas, gráficos de barras o líneas, indicadores de estado y filtros personalizados. Estas herramientas permiten al usuario no solo revisar facturas una por una, sino también obtener un panorama general del estado de su facturación, detectar tendencias o encontrar rápidamente documentos específicos. Esta capacidad de análisis visual no solo mejora la comprensión de los datos, sino que también apoya la toma de decisiones (Few, 2012).

La capa de presentación tiene un impacto directo en la satisfacción del usuario final, ya que transforma los datos complejos del ERP en interfaces visuales comprensibles, útiles y adaptadas a cada necesidad. Oracle APEX, por su parte, proporciona las herramientas necesarias para crear soluciones visuales robustas y seguras, integradas directamente con los servicios consumidos desde Oracle Integration Cloud, cumpliendo así con los estándares modernos de usabilidad, movilidad, seguridad y eficiencia operativa.

Capa de Seguridad y Control de Acceso: Protección de la información y gestión de usuarios

En cualquier sistema que maneje información sensible, especialmente en el ámbito fiscal y contable, la seguridad de los datos y el control de acceso representan elementos esenciales para garantizar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información. En el caso específico de un sistema de consulta, consumo y visualización de facturación, la capa de seguridad tiene la responsabilidad de proteger tanto los datos transmitidos como los accesos de los usuarios, evitando que personas no autorizadas puedan visualizar, modificar o extraer información crítica (Whitman & Mattord, 2021).

Esta capa de seguridad opera de manera transversal a todo el sistema, y se basa en la implementación de protocolos, políticas y herramientas orientadas al autenticado seguro del usuario, autorización por roles, cifrado de datos y registro de actividades. En primera instancia, el sistema debe autenticar correctamente a cada usuario que accede al portal web. Esto se puede lograr mediante distintos mecanismos, como login con usuario y contraseña,

autenticación mediante tokens JWT (JSON Web Token) o integración con sistemas externos como Oracle Identity Cloud Service o servicios de Single Sign-On (SSO). Estos mecanismos aseguran que solo usuarios válidos tengan acceso al sistema (Oracle, 2023).

Una vez autenticado el usuario, el sistema debe aplicar políticas de autorización, determinando qué funciones, módulos y datos están disponibles según el rol asignado. Por ejemplo, un cliente final podrá consultar únicamente sus propias facturas, mientras que un administrador del sistema podrá ver el historial completo, gestionar usuarios y ejecutar reportes. Esta segmentación se basa en principios de mínimo privilegio, donde cada usuario accede solo a lo estrictamente necesario para desempeñar su función (Anderson, 2020). Oracle APEX permite la implementación de este tipo de controles mediante atributos de sesión, funciones PL/SQL y filtros de acceso en las páginas de la aplicación.

Otro componente vital de esta capa es la protección en la transmisión de datos, especialmente cuando se intercambia información entre el portal web y el ERP, a través de Oracle Integration Cloud (OIC). Para ello, se utilizan protocolos seguros como HTTPS (TLS) para la comunicación en red, además de cifrado en tránsito y, si es necesario, cifrado en reposo en las bases de datos donde se almacenan los documentos fiscales (Oracle, 2022). De igual forma, OIC ofrece configuraciones de autenticación para consumir servicios de forma segura, incluyendo OAuth2 y certificados digitales.

Adicionalmente, esta capa incorpora funcionalidades de registro y auditoría (logging y tracking), que permiten rastrear quién accedió a qué información, en qué momento y desde qué dispositivo o ubicación. Estos registros son fundamentales para detectar accesos no autorizados, errores operativos o intentos de vulneración del sistema. Herramientas como Oracle Logging Analytics o el mismo monitoreo interno de Oracle APEX permiten consultar estos registros de forma centralizada (Oracle, 2023).

Capa de Monitoreo y Mantenimiento: Supervisión continua para asegurar estabilidad y rendimiento

La capa de monitoreo y mantenimiento en un sistema de consulta, consumo y visualización de facturación cumple un papel clave para asegurar el buen funcionamiento, disponibilidad y confiabilidad del sistema a lo largo del tiempo. Esta capa no solo permite detectar errores en tiempo real, sino que también proporciona herramientas para analizar el rendimiento, prevenir fallos y garantizar la continuidad operativa del sistema. En entornos empresariales donde el acceso a información fiscal es sensible y crítico, un monitoreo adecuado puede marcar la diferencia entre una operación eficiente y una interrupción costosa (Whitman & Mattord, 2021).

En este proyecto, el monitoreo se distribuye a lo largo de los distintos componentes del sistema: el ERP, Oracle Integration Cloud (OIC), la base de datos, y la aplicación web

construida con Oracle APEX. Cada uno de estos niveles cuenta con herramientas específicas que permiten recolectar métricas, generar alertas y ofrecer trazabilidad.

Por ejemplo, en Oracle Integration Cloud se puede supervisar el estado de los procesos integrados a través de Integration Monitoring, una consola que muestra el estado de ejecución de cada integración (completada, fallida, en espera), los tiempos de respuesta, errores de autenticación o fallos en la conexión con el ERP. Además, se pueden configurar alertas automatizadas vía correo electrónico o mensajes de eventos para que el equipo técnico actúe de manera proactiva ante cualquier incidencia (Oracle, 2023).

En la capa de presentación, Oracle APEX proporciona herramientas como Activity Logs, Session State Monitoring, y Debugging Tools, que permiten rastrear acciones de los usuarios, analizar cuellos de botella en la interfaz, o revisar errores de ejecución. También se pueden utilizar vistas administrativas del motor de base de datos para obtener información detallada del rendimiento de consultas, consumo de CPU o uso de memoria. Todo esto contribuye a un mantenimiento correctivo y preventivo más ágil y efectivo (Oracle APEX Team, 2023).

Asimismo, la implementación de mecanismos de respaldo y recuperación (backup & restore) es esencial dentro de esta capa. Tanto los datos como las configuraciones de los servicios de integración y la aplicación deben ser respaldados periódicamente, ya sea de forma automática o manual. Oracle Cloud Infrastructure ofrece opciones de snapshots, replicación de bases de datos y estrategias de recuperación ante desastres, lo cual es especialmente útil en aplicaciones con requerimientos de alta disponibilidad (Oracle, 2022).

Otra función clave de esta capa es facilitar la actualización del sistema. A medida que cambian las regulaciones fiscales, o que los usuarios requieren nuevas funcionalidades, el sistema debe poder adaptarse sin comprometer la estabilidad. Para ello, se siguen estrategias de despliegue controlado (por ejemplo, entornos de staging y pruebas) que permiten aplicar cambios sin afectar el sistema en producción. También se documentan los cambios realizados, lo que forma parte de las buenas prácticas de mantenimiento evolutivo (Sommerville, 2016).

3. Desarrollo

3.1 Descripción y Procedimiento de Actividades

3.1.1 Creación de Instancia en Apex.

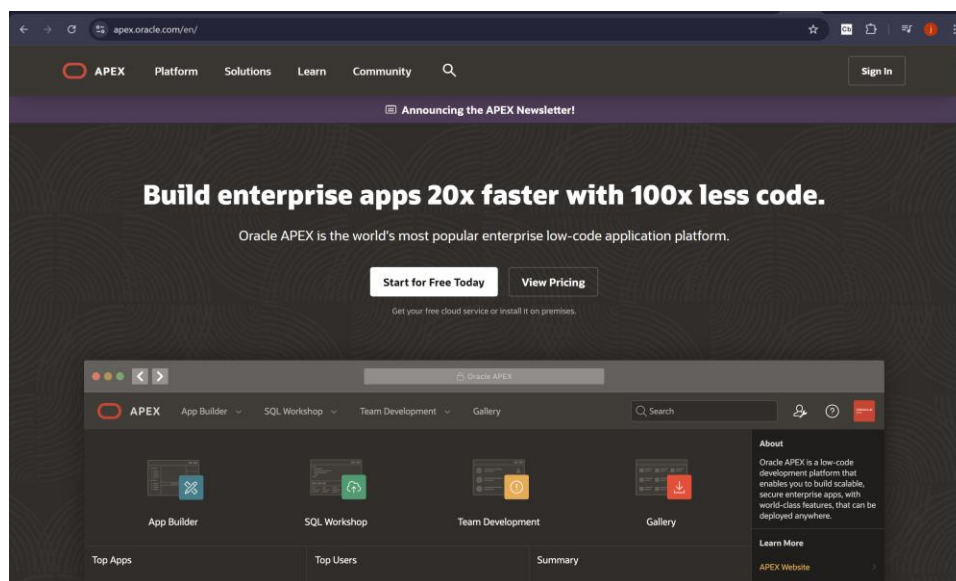


Ilustración 11 Inicio Página Oracle Apex Fuente: <https://oracleapex.com/>

El primer paso consiste en acceder a la página de Oracle APEX y seleccionar el botón Start for Free Today.

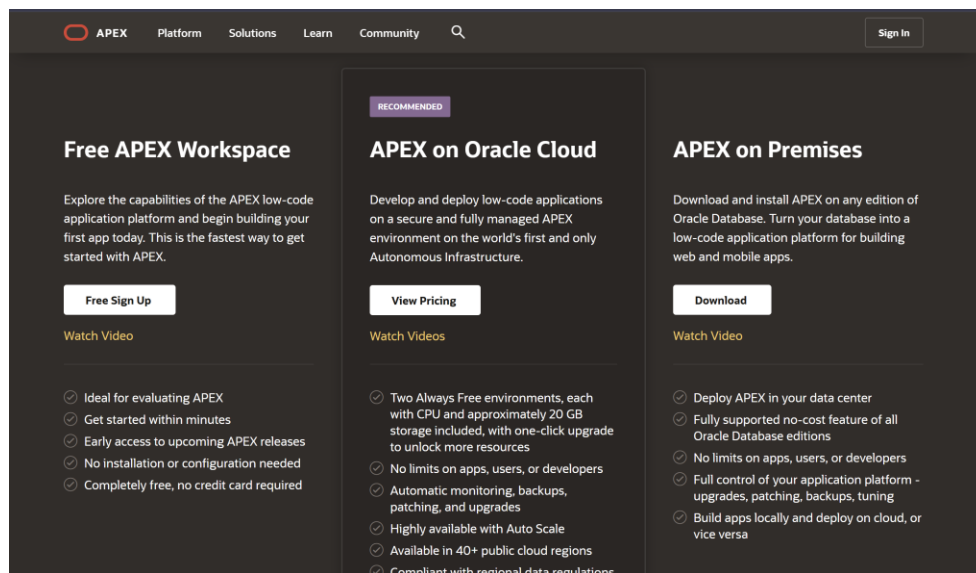


Ilustración 12 Opciones Apex Fuente: <https://apex.oracle.com/en/>

El siguiente paso consiste en hacer clic en el botón Free Sign Up desde esta pantalla.

Get started with Oracle APEX

Request a workspace

- **Go from Zero to App in No Time**
Oracle APEX is easy to use and easy to learn so you can begin to build immediately.
- **Eliminate 98% of Hand Coding**
The powerful components of Oracle APEX enable you to add a high-level of functionality to your apps with limited coding.
- **Powerful and Proven**
Oracle APEX can be used to build a wide variety of apps for any industry, from departmental apps to mission critical systems used by hundreds of thousands of users or more.

First name *

Last name *

Email *

Workspace name *

The workspace name uniquely identifies your development environment and is used when signing in.

Country *

Are you new to Oracle APEX? *

☐ Yes ☐ No

Do you plan to use APEX for education or training? *

☐ Yes ☐ No

☐ I agree to the terms of the [Oracle APEX Service Agreement](#)

Request Workspace

[Already have an account? Sign In](#)

Ilustración 13 Registro Apex Fuente: <https://apex.oracle.com/en/>

A continuación, se debe completar el formulario que se muestra en pantalla para crear una cuenta de Oracle APEX.

Get started with Oracle APEX

Request a workspace

- **Go from Zero to App in No Time**
Oracle APEX is easy to use and easy to learn so you can begin to build immediately.
- **Eliminate 98% of Hand Coding**
The powerful components of Oracle APEX enable you to add a high-level of functionality to your apps with limited coding.
- **Powerful and Proven**
Oracle APEX can be used to build a wide variety of apps for any industry, from departmental apps to mission critical systems used by hundreds of thousands of users or more.

First name *

Josué

Last name *

Ramirez

Email *

rbochi1129@gmail.com

Workspace name *

SPACE.Josue

The workspace name uniquely identifies your development environment and is used when signing in.

Country *

Mexico

Are you new to Oracle APEX? *

☒ Yes ☐ No

Do you plan to use APEX for education or training? *

☒ Yes ☐ No

☒ I agree to the terms of the [Oracle APEX Service Agreement](#)

Request Workspace

[Already have an account? Sign In](#)

Ilustración 14 Registro Apex Completado Fuente: <https://apex.oracle.com/en/>

Una vez completado el formulario, se debe hacer clic en el botón Request Workspace.

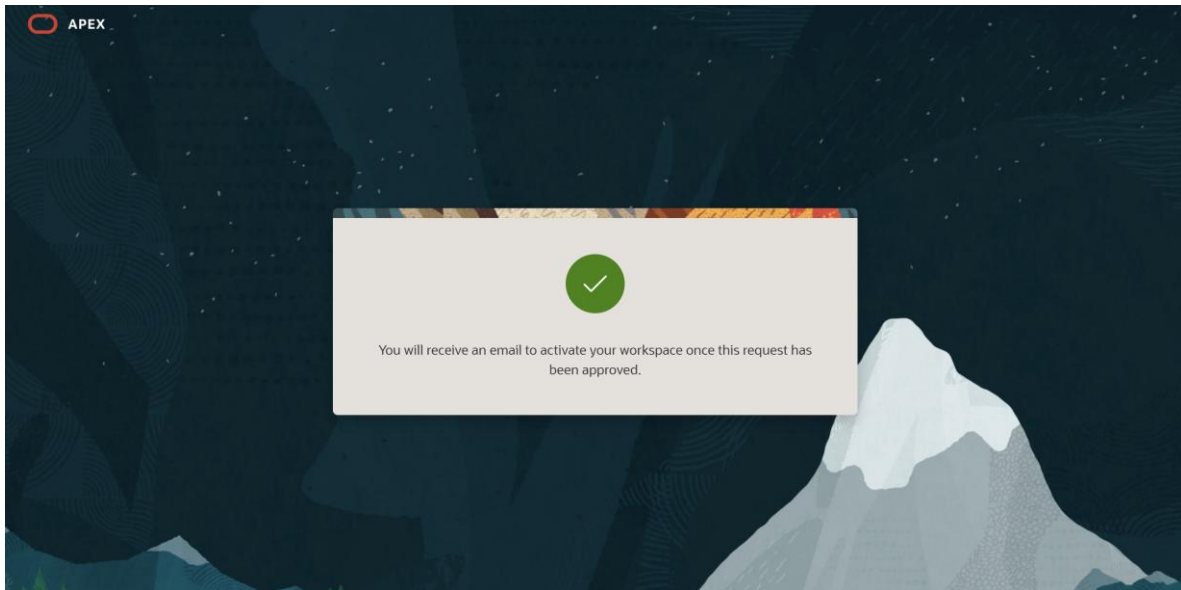


Ilustración 15 Autenticación Apex Fuente: <https://apex.oracle.com>

Al finalizar el proceso, se mostrará una pantalla indicando que es necesario confirmar la activación del espacio de trabajo mediante un correo electrónico que será enviado automáticamente.

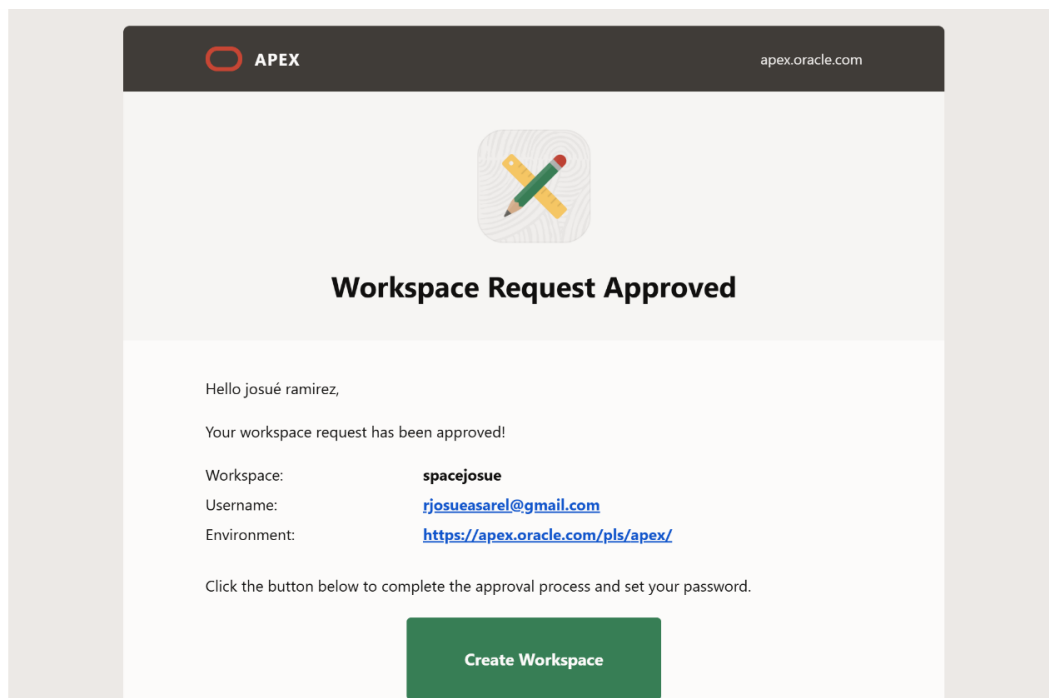


Ilustración 16 Correo recibido Fuente: Gmail

Como puede observarse en la imagen, se ha recibido el correo electrónico enviado por Oracle para confirmar la creación del Workspace, espacio en el cual se alojará la aplicación. Para continuar, debe hacer clic en el botón denominado create workspace.

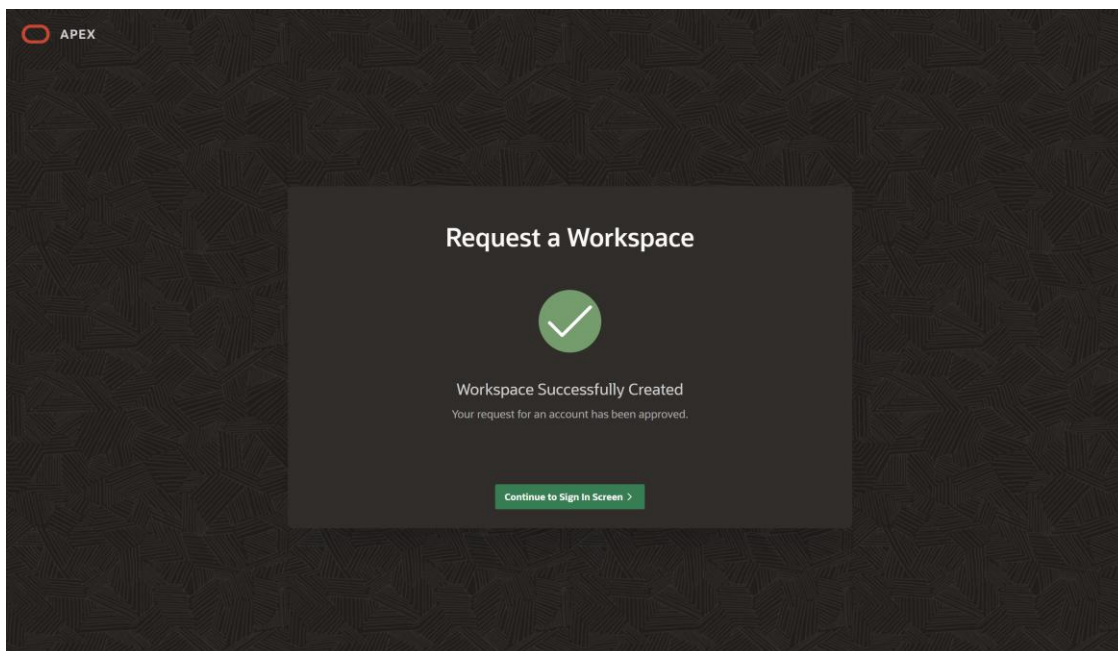


Ilustración 17 Workspace Creado Fuente: <https://apex.oracle.com/en/>

Una vez creado el Workspace correctamente, se procede a crear la cuenta de usuario. Para ello, debe hacer clic en el botón Continue to Sign In Screen.

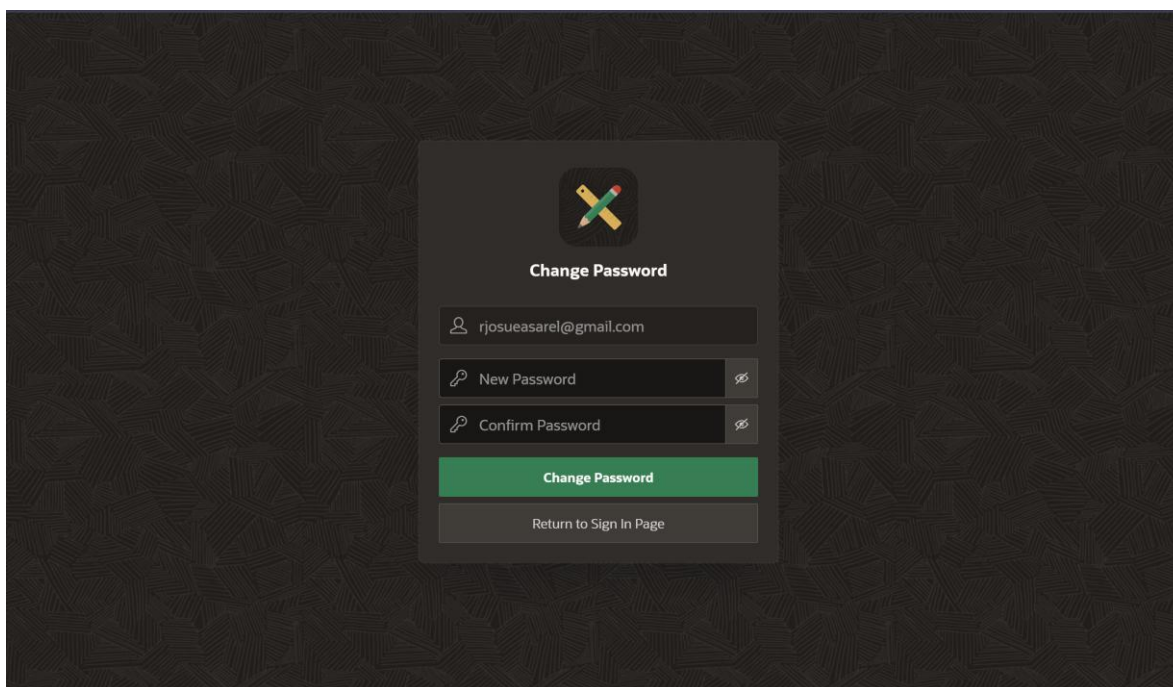


Ilustración 18 Inicio Sesión Oracle Apex Fuente: <https://apex.oracle.com/en/>

En esta etapa, se debe crear la cuenta proporcionando un correo electrónico y una contraseña, las cuales permitirán el acceso al espacio de trabajo.

3.1.2 Instalación Visual Studio Code

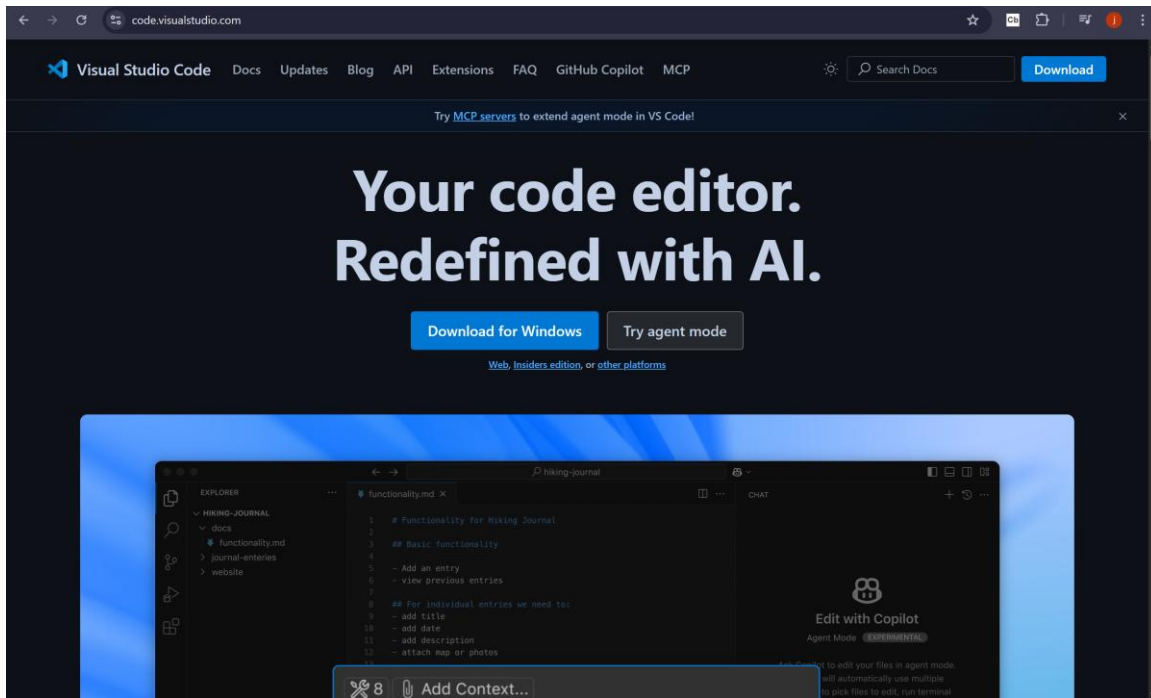


Ilustración 19 Inicio Página Visual Studi Code Fuente: <https://code.visualstudio.com/>

Visual Studio Code es un editor de código de uso libre. Para instalarlo, se debe acceder a su página oficial y hacer clic en la opción Download for Windows para iniciar la descarga.

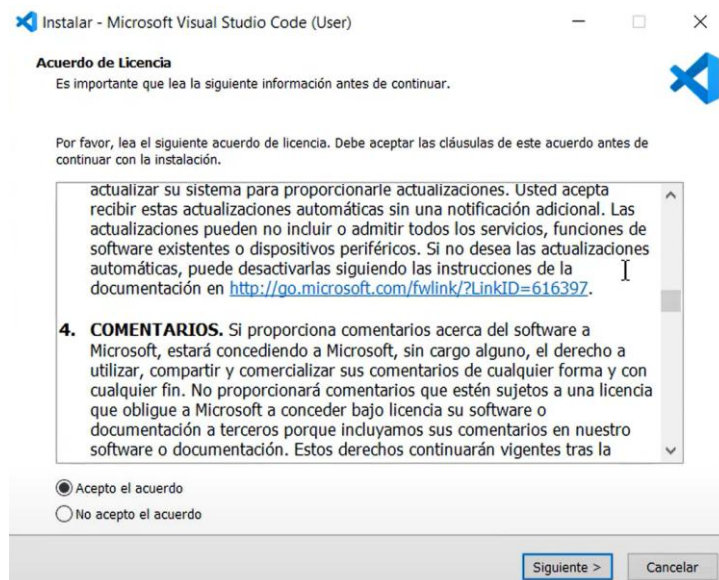


Ilustración 20 Acuerdo de licencia Visual Studio Code Fuente: Editor de Visual Studio Code

Una vez descargado el archivo, este debe ejecutarse como administrador. Posteriormente, se abrirá una ventana en la que se debe aceptar el acuerdo de licencia y seleccionar la opción Siguiente para continuar con el proceso de instalación.

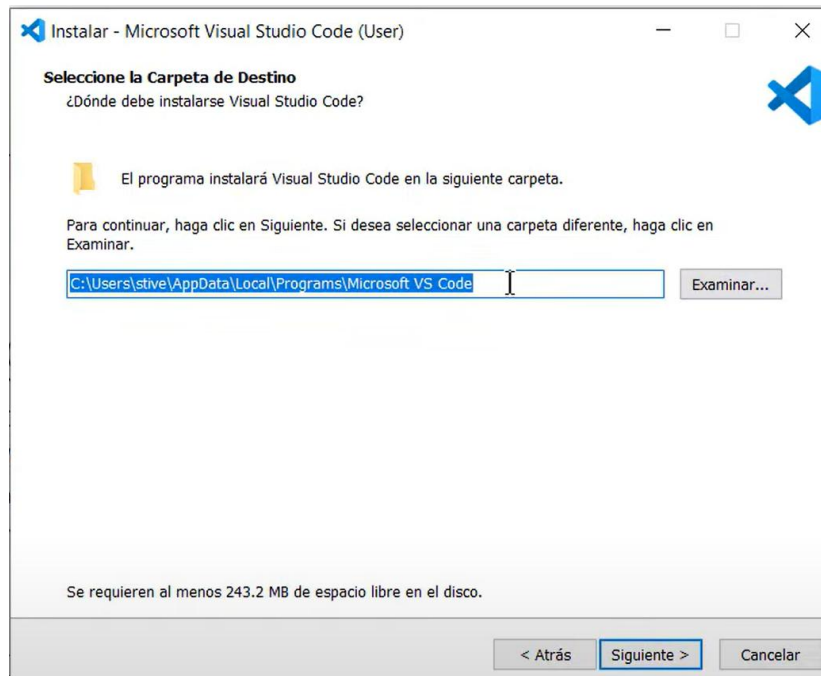


Ilustración 21 Ventana Seleccionar Carpeta Fuente: Editor Visual Studio Code

Se recomienda mantener la carpeta predeterminada para almacenar los archivos. Si se desea guardar en una ubicación específica, selecciónela y posteriormente haga clic en el botón Siguiente.

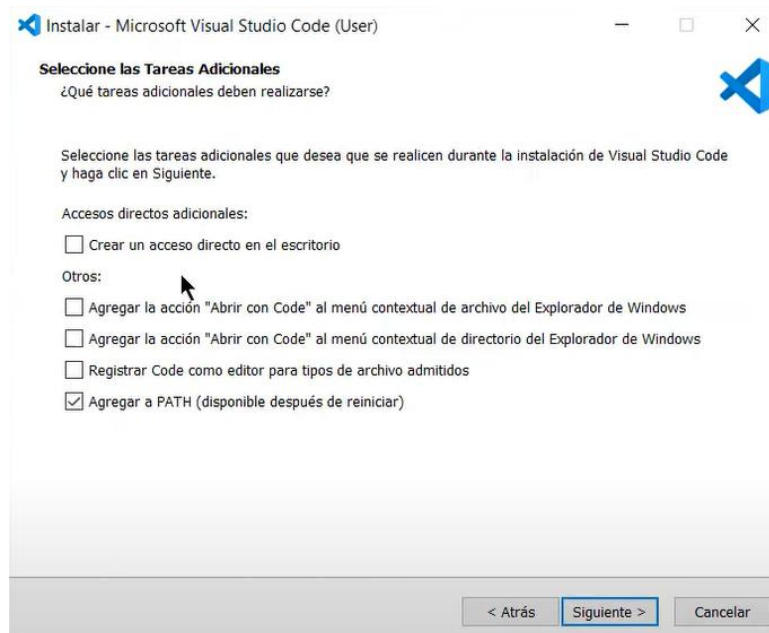


Ilustración 22 Tareas adicionales Fuente: Editor de Visual Studio Code

En esta ventana se muestra la opción de crear un acceso directo en el escritorio, si así se desea. Para continuar, haga clic en el botón Siguiente.

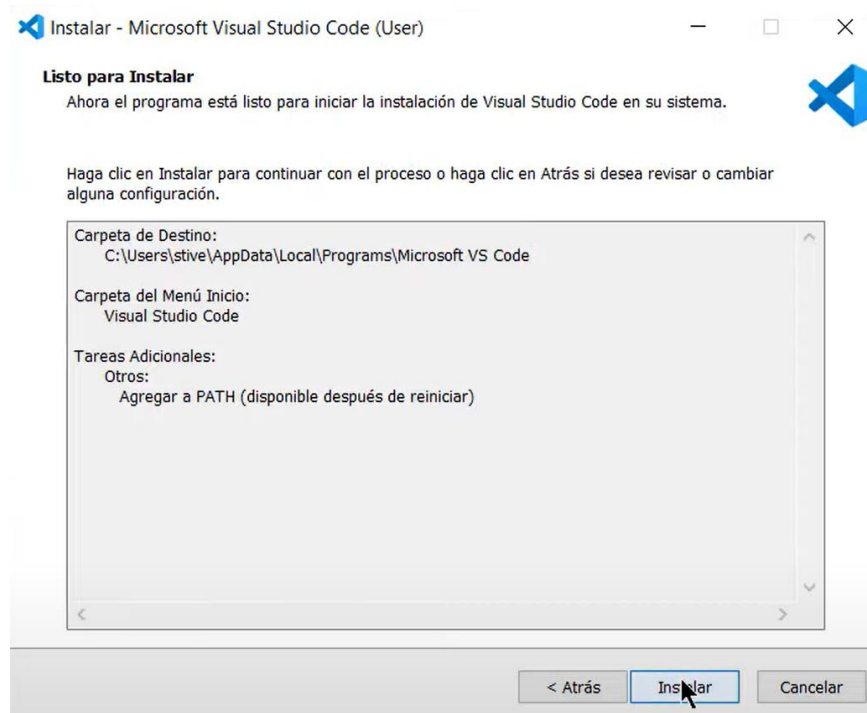


Ilustración 23 Ventana Listo para Instalar Fuente: Editor de Visual Studio Code Fuente: Editor de Visual Studio Code

A continuación, el sistema estará listo para proceder con la instalación. Para ello, simplemente haga clic en el botón Instalar.

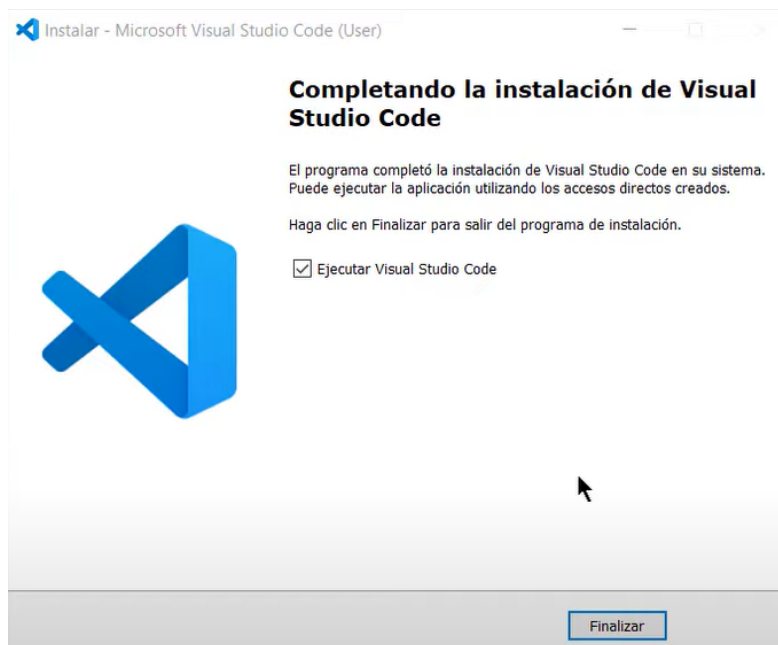


Ilustración 24 Ventana Final de Instalación Fuente: Editor de Visual Studio Code

Una vez alcanzada esta ventana, haga clic en el botón 'Finalizar' para completar el proceso de instalación de manera exitosa.

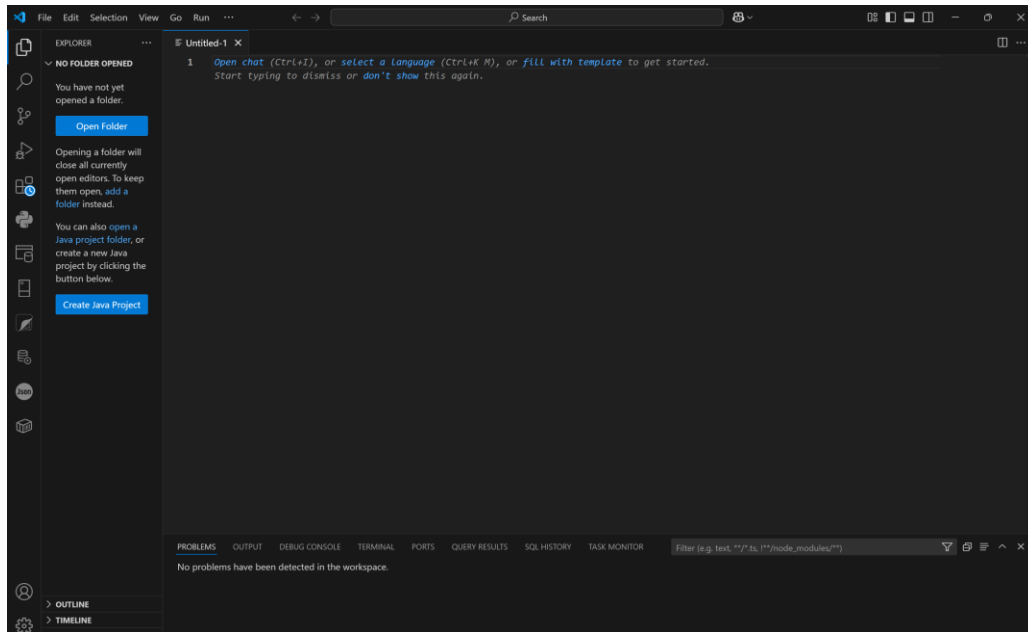


Ilustración 25 Vista Principal de Visual Studio Code Fuente: Editor de Visual Studio Code

Es así como visualizamos nuestro editor de código una vez ejecutado.

3.1.3 Instalación SQL Developer

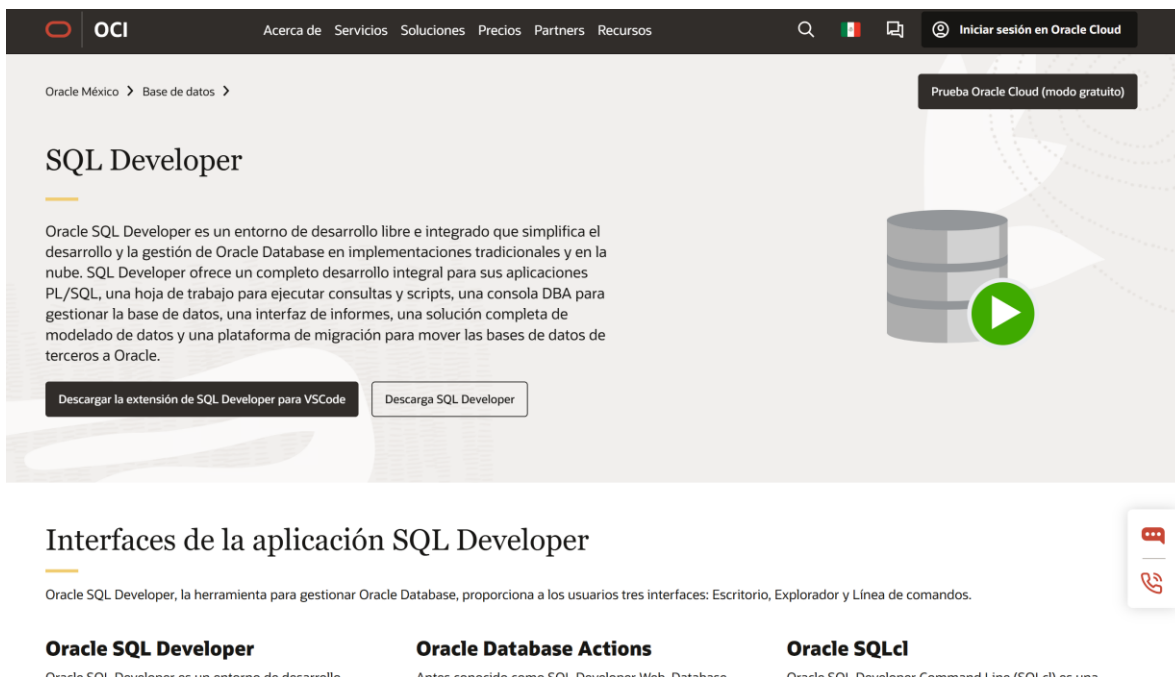


Ilustración 26 Pagina de SQL Developer Fuente: <https://www.oracle.com/mx/database/sqldeveloper/>

SQL Developer es un gestor de bases de datos. Para instalarlo, se debe acceder a su página oficial y hacer clic en el botón Descargar SQL Developer.

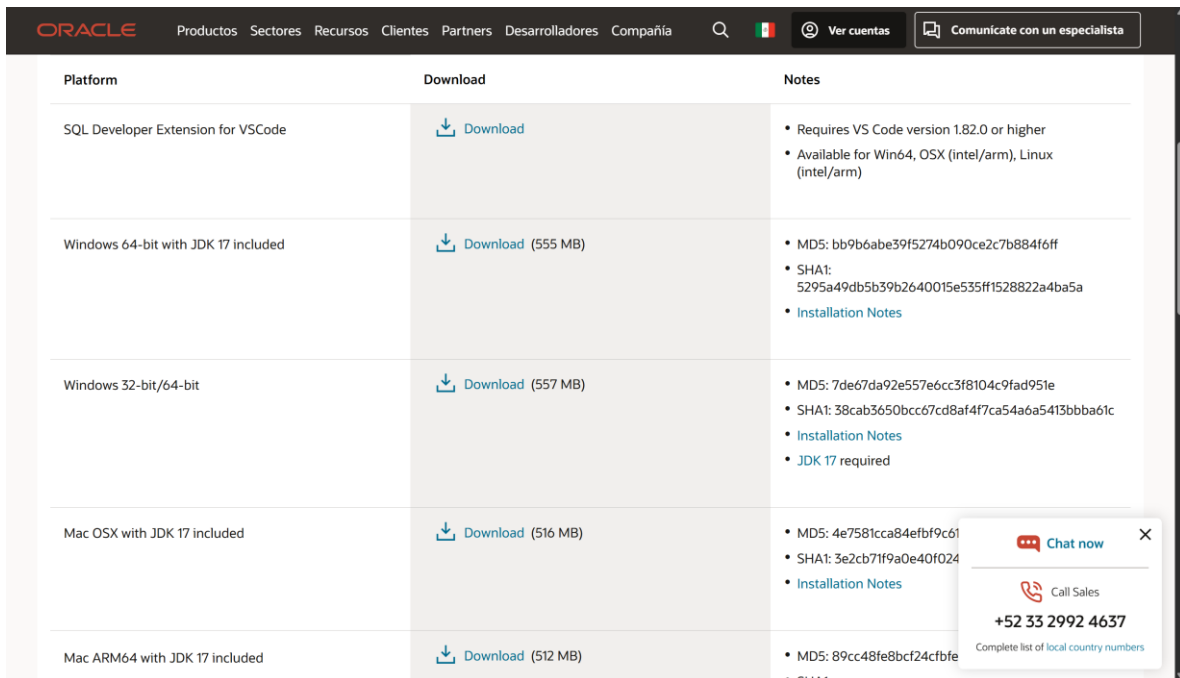


Ilustración 27 Opciones de Descarga SQL Developer Fuente: <https://www.oracle.com/mx/database/sqldeveloper/>

El sistema redireccionará a esta ventana, donde se debe seleccionar la opción compatible con el equipo. Al hacer clic, comenzará automáticamente la descarga del software.

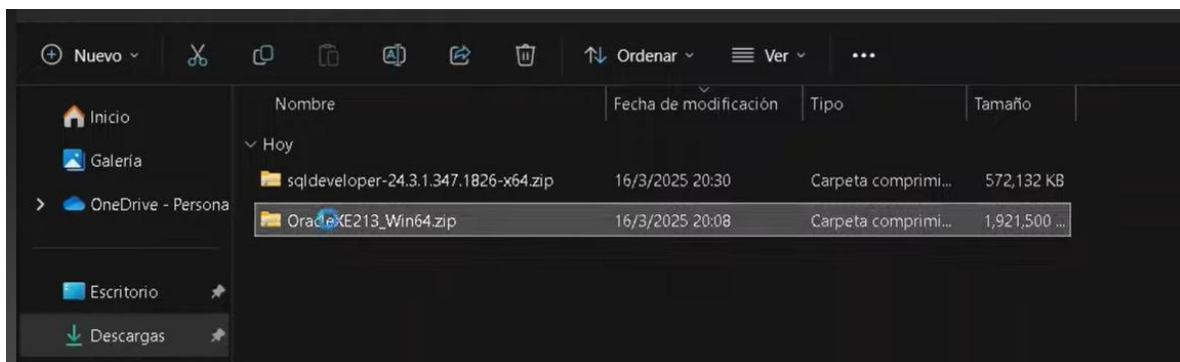


Ilustración 28 Alojamiento de Carpeta Fuente: Elaboración Propia

Una vez completada la descarga, se debe descomprimir el archivo. Este contiene dos carpetas; se debe seleccionar aquella que tiene el nombre sqldeveloper.

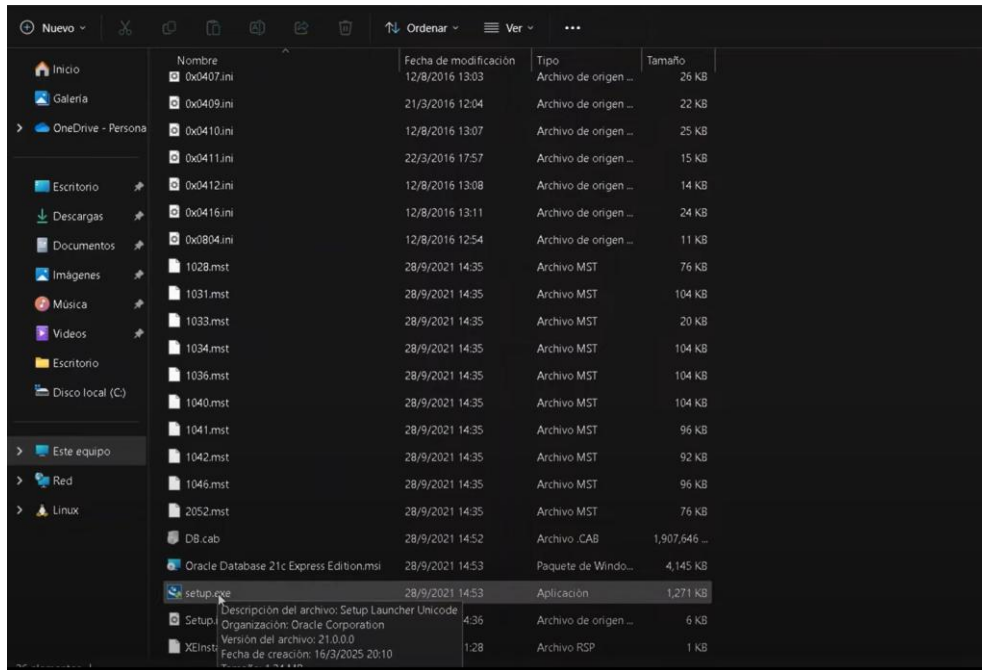


Ilustración 29 Alojamiento de Instalador Fuente: Elaboración Propia.

Dentro de la carpeta denominada sqldeveloper, se debe localizar el archivo instalador denominado setup, el cual deberá ejecutarse como administrador.

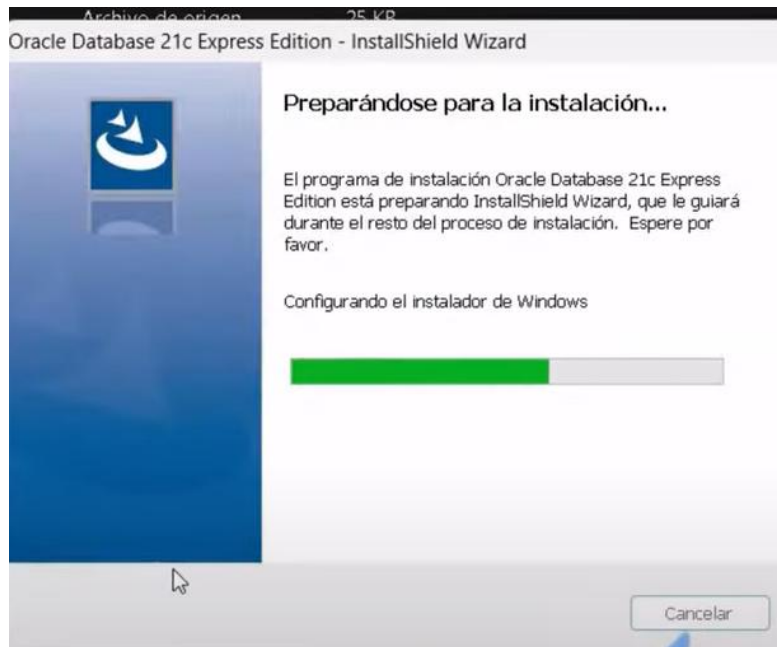


Ilustración 30 Ventana Preparación de Instalación Fuente: SQL Developer

Una vez ejecutado como administrador, se visualizará la siguiente ventana, la cual indica que se ha inicializado el proceso de instalación.

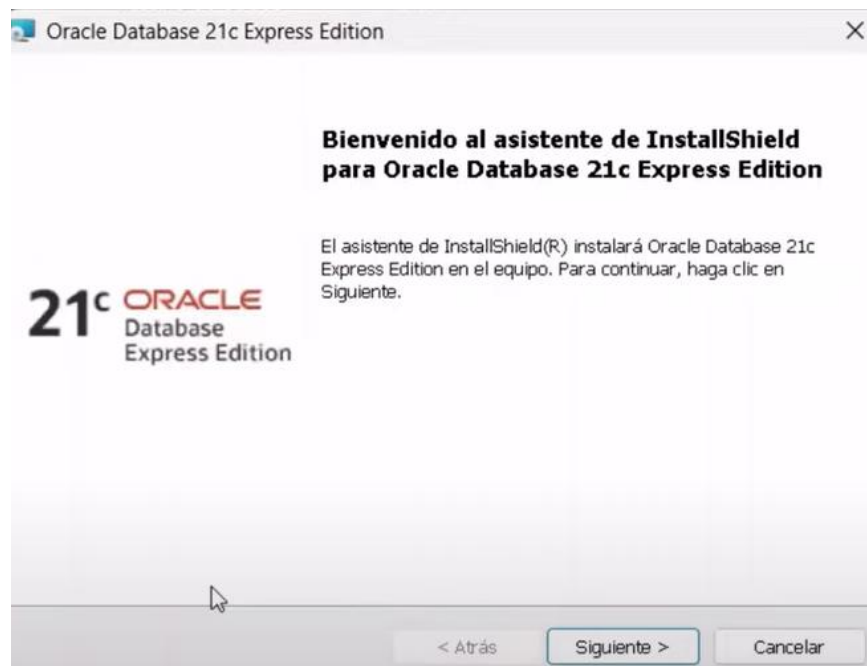


Ilustración 31 Asistente Instalacion Fuente: SQL Developer

Una vez inicializado el asistente de instalación, se debe hacer clic en el botón Siguiente.

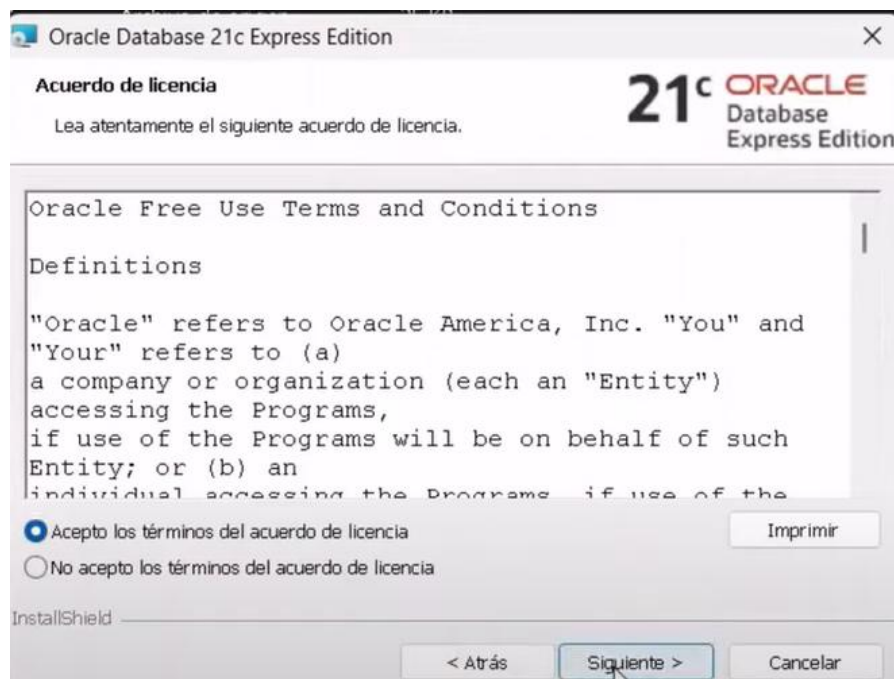


Ilustración 32 Acuerdos de licencia Fuente: SQL Developer

En esta ventana, se deben aceptar los términos de la licencia y posteriormente hacer clic en el botón Siguiente.

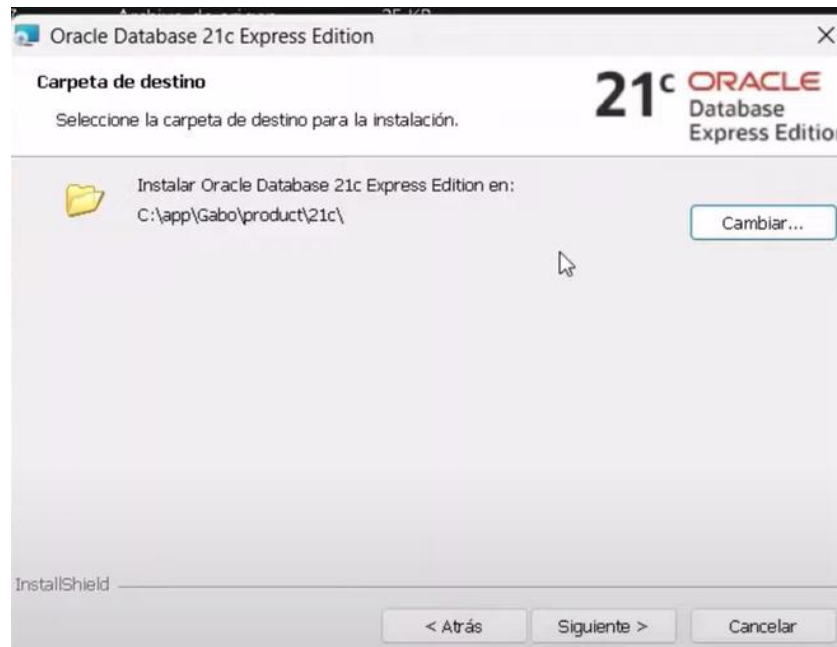


Ilustración 33 Carpeta de Destino Fuente: SQL Developer

En este apartado, se debe seleccionar la carpeta de destino para la instalación. Puede utilizarse la ruta predefinida o especificar una personalizada según se prefiera. Finalmente, haga clic en el botón **Siguiente**.

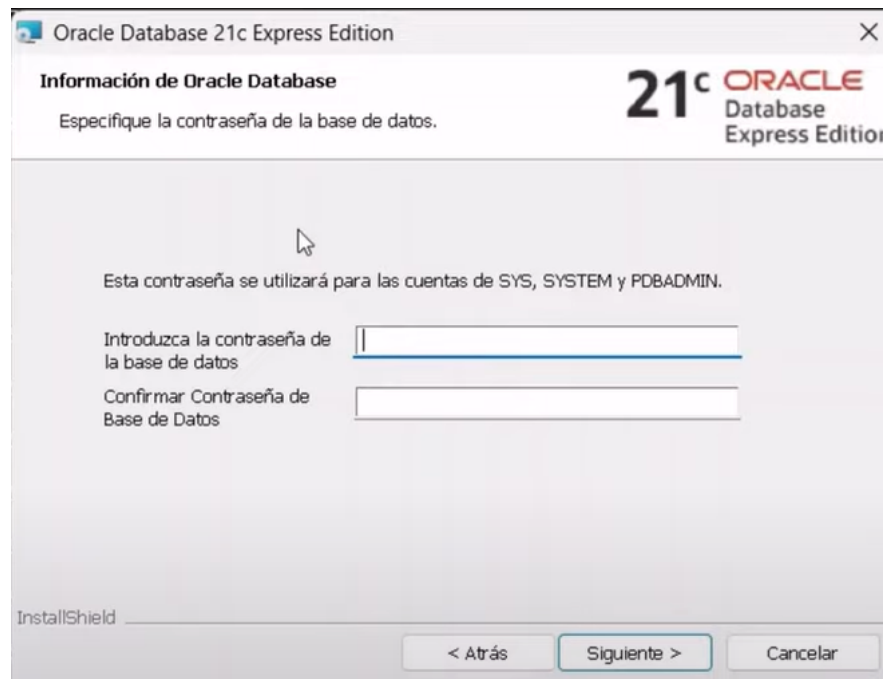


Ilustración 34 Ventana Información de Oracle Database Fuente: SQL Developer

En esta ventana se debe crear una contraseña, la cual será utilizada para múltiples funciones dentro del sistema. Es importante recordarla, ya que será necesaria en accesos futuros. Una vez establecida, haga clic en el botón **Siguiente**.

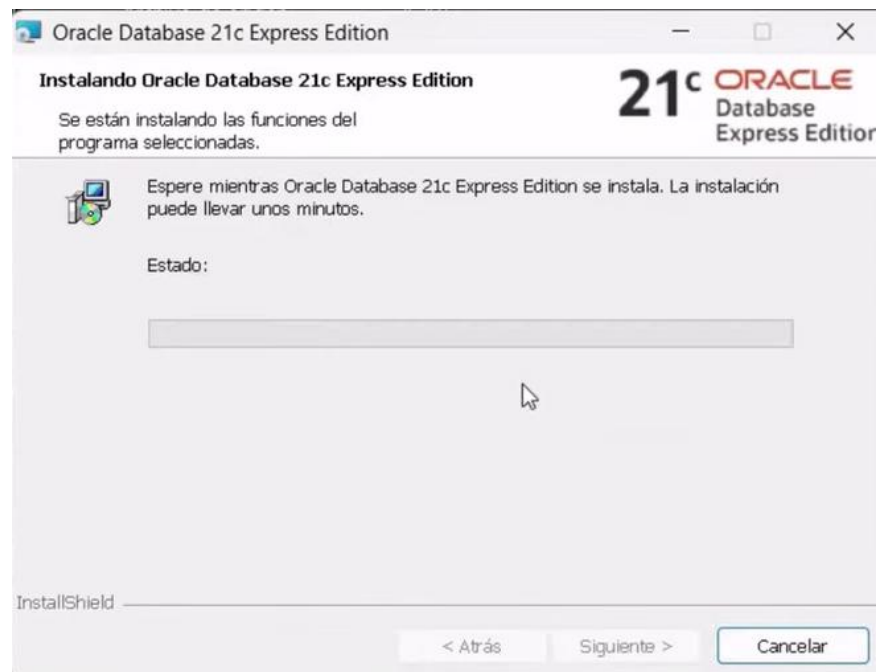


Ilustración 35 Ventana Proceso de Instalación Fuente: SQL Developer

A continuación, iniciará el proceso de instalación, el cual puede tomar varios minutos en completarse.

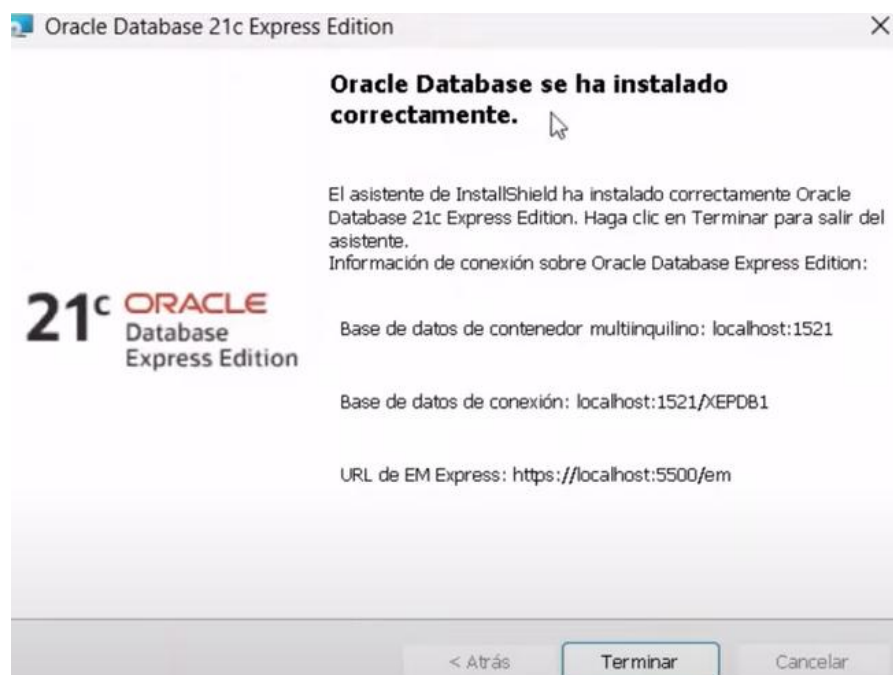


Ilustración 36 Vnetana Final de la Instalación Fuente: SQL Developer

Una vez finalizado el proceso de instalación, se mostrará una ventana que confirma su finalización. Para cerrar el asistente, haga clic en el botón Terminar.

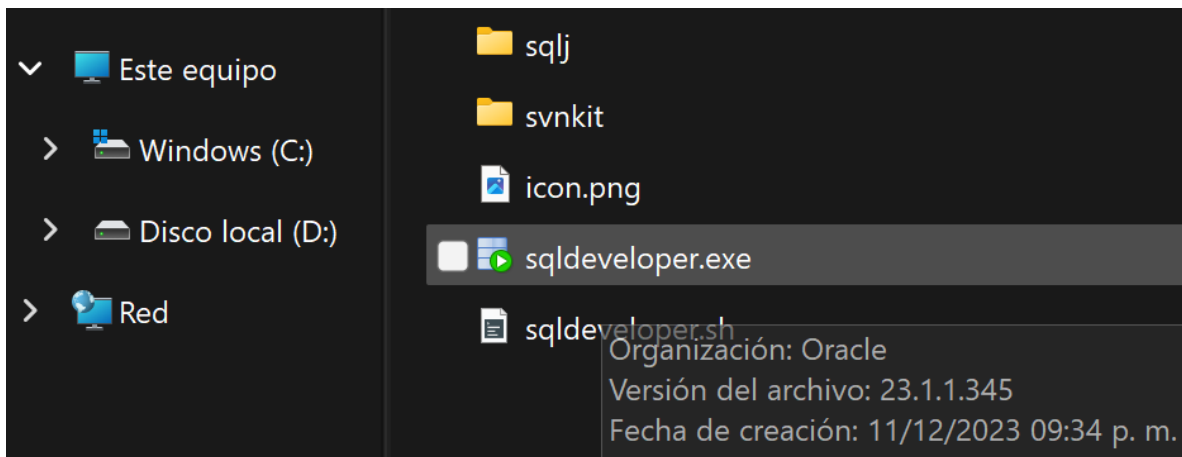


Ilustración 37 Ubicación de Iniciador de SQL Developer Fuente: Elaboración Propia

A continuación, acceda a la carpeta de destino y ejecute el archivo sqldeveloper haciendo clic sobre él.

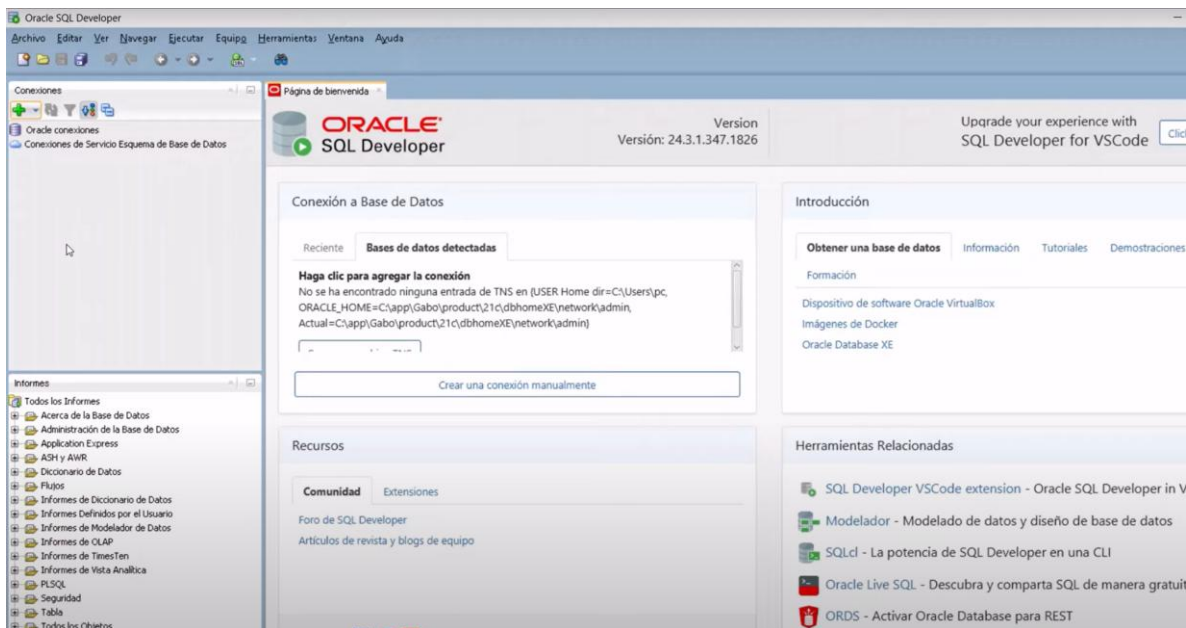


Ilustración 38 Inicio de SQL Developer Fuente: SQL Developer

De este modo, el gestor de bases de datos quedaría instalado, permitiendo almacenar información de prueba para su uso en el proyecto.

3.1.4 OIC Y ERP

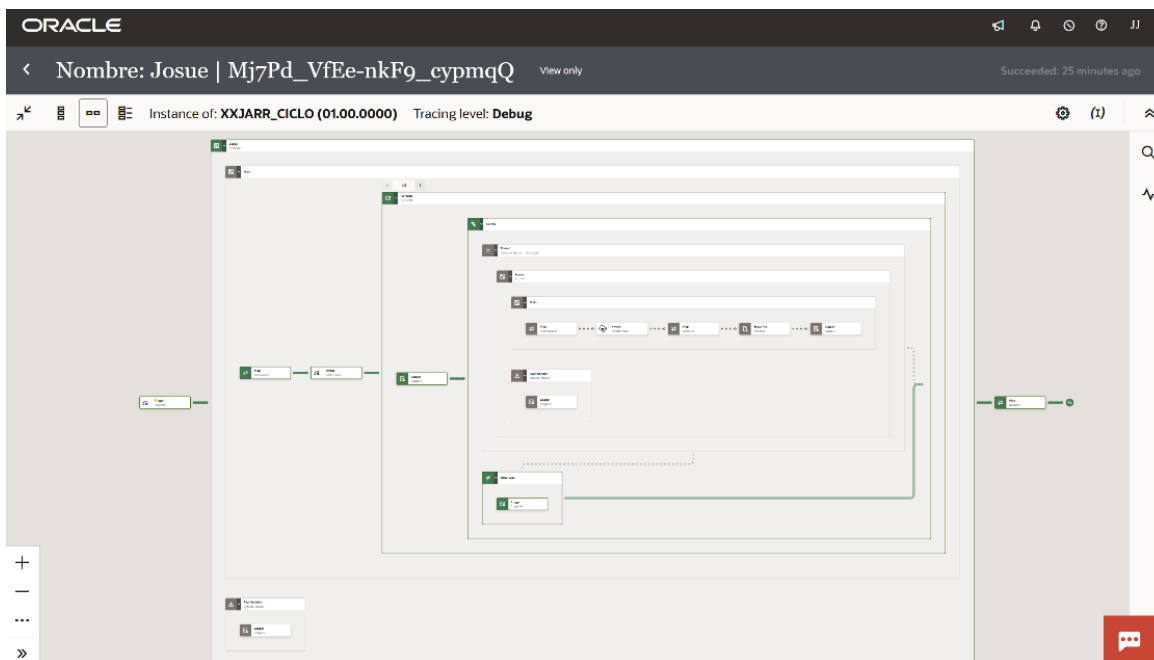


Ilustración 39 Esquema de OIC Fuente: Elaboración propia

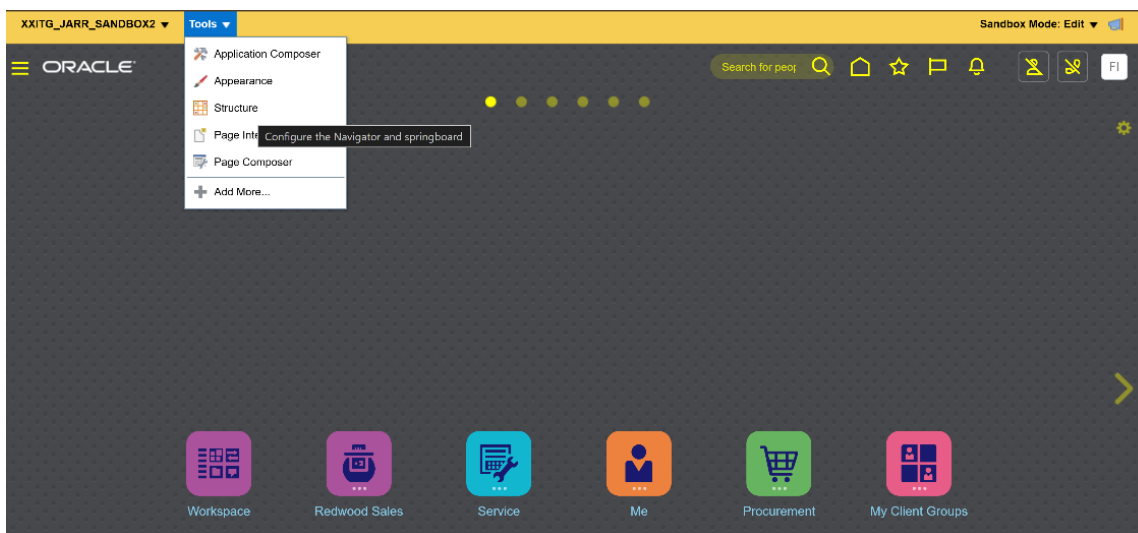


Ilustración 40 Ventana inicio ERP Fuente: Elaboración propia

3.1.5 Función de Oracle OIC, ERP en el Sistema

Oracle Integration Cloud (OIC) es la pieza clave que permite la comunicación y sincronización entre el Portal Web en Oracle APEX y el ERP de facturación. Su función principal es actuar como un middleware de integración, encargándose de recibir la información desde el ERP, transformarla en un formato adecuado y exponerla al portal de manera segura y estandarizada.

En la práctica, OIC facilita que el portal consulte en tiempo real las facturas generadas en el ERP sin necesidad de conexiones directas ni procesos manuales. Esto se logra gracias a sus adaptadores preconstruidos, que permiten integrar diferentes aplicaciones y bases de datos sin desarrollar conectores desde cero. Además, OIC asegura la correcta transmisión de datos mediante flujos de integración que incluyen validaciones, transformaciones y reglas de negocio.

Dentro de este sistema, OIC cumple funciones clave como:

- Sincronización de facturas: recibe las facturas emitidas por el ERP y las pone a disposición del portal APEX.
- Orquestación de procesos: gestiona el flujo de información entre los sistemas de manera transparente para el usuario.
- Seguridad y control: garantiza que los datos viajen de forma segura mediante protocolos confiables y monitoreo de integraciones.
- Escalabilidad: permite que el sistema pueda crecer e integrar nuevas aplicaciones o servicios sin afectar la operación actual.

3.2 Descripción del Problema.

En la actualidad, las organizaciones que gestionan un gran volumen de facturas enfrentan dificultades para acceder, consultar y administrar esta información de manera ágil y centralizada. En muchos casos, los procesos de consulta y verificación de facturas se realizan de forma manual o a través de múltiples plataformas que no están integradas entre sí, lo que provoca pérdida de tiempo, errores humanos y retrasos en la toma de decisiones.

El sistema ERP, aunque concentra la información de facturación, no siempre ofrece interfaces accesibles o intuitivas para todos los usuarios que requieren consultar dichos documentos. Esto genera dependencia del personal especializado para extraer datos o entregar reportes, lo cual reduce la eficiencia operativa. Aunado a ello, la falta de un canal único y seguro para la consulta y descarga de facturas dificulta las auditorías internas, la atención al cliente y el cumplimiento de obligaciones fiscales de manera oportuna.

Por ello, surge la necesidad de desarrollar un portal web basado en Oracle APEX, que, mediante la integración con Oracle Integration Cloud (OIC), permita consumir la información directamente del ERP y ofrecer a los usuarios finales una plataforma unificada para la consulta, visualización y descarga de facturas. Con esta solución, se busca resolver los problemas de accesibilidad, eficiencia y seguridad en la gestión de documentos fiscales, garantizando además una experiencia de usuario más simple y confiable.

3.3 Objetivo del Portal

Desarrollar un portal web en Oracle APE que permita a los usuarios consultar, visualizar y descargar facturas de manera centralizada, obteniendo la información directamente desde un ERP mediante Oracle Integration Cloud (OIC), garantizando seguridad, disponibilidad y una experiencia de usuario eficiente.

1. Diseñar una interfaz web responsiva y amigable en Oracle APEX que facilite la navegación y permita realizar consultas rápidas de facturas.
2. Integrar el portal web con Oracle Integration Cloud (OIC) para asegurar la comunicación efectiva y en tiempo real con el ERP, obteniendo información actualizada de las facturas.
3. Implementar funcionalidades de búsqueda y filtrado que permitan localizar facturas de forma precisa y en menor tiempo.
4. Habilitar la visualización y descarga de facturas en distintos formatos, asegurando que los documentos puedan ser consultados y utilizados por los usuarios según sus necesidades.
5. Garantizar la seguridad del portal mediante autenticación de usuarios, control de accesos y protección de la información transmitida entre el ERP y el sistema.
6. Realizar pruebas de funcionamiento y usabilidad para validar la correcta operación del portal, minimizando errores y asegurando una experiencia de usuario fluida.
7. Optimizar los tiempos de consulta y gestión de facturas, contribuyendo a mejorar la eficiencia operativa de la organización.
8. Facilitar auditorías y procesos internos al proveer un acceso centralizado, seguro y trazable a la información de facturación.

3.4 Requerimientos del Sistema

3.4.1 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales describen las acciones que el sistema debe realizar para cumplir con los objetivos planteados. En este caso, abarcan aspectos relacionados con la autenticación de usuarios, búsqueda, visualización, descarga e integración de facturas desde el ERP a través de Oracle Integration Cloud (OIC), así como funciones administrativas y de auditoría.

ID	Tipo	Descripción	Prioridad
RF-01	Funcional	El sistema debe permitir la autenticación de usuarios mediante credenciales seguras.	Alta
RF-02	Funcional	El sistema debe gestionar roles y permisos (administrador, usuario estándar, auditor).	Alta
RF-03	Funcional	El sistema debe permitir la consulta de facturas provenientes del ERP a través de Oracle Integration Cloud (OIC).	Alta
RF-04	Funcional	El sistema debe permitir búsquedas de facturas por número, cliente, fecha de emisión y estado.	Alta
RF-05	Funcional	El sistema debe mostrar la información detallada de cada factura (folio, cliente, importe, fecha, estado).	Alta
RF-06	Funcional	El sistema debe permitir visualizar los documentos asociados a la factura en formato PDF u otros soportados.	Media
RF-07	Funcional	El sistema debe permitir la descarga de facturas en formatos PDF y XML.	Alta
RF-08	Funcional	El sistema debe consumir la información de facturas desde el ERP mediante servicios expuestos en OIC.	Alta
RF-09	Funcional	El sistema debe generar reportes básicos de facturas (emitidas, pagadas, pendientes).	Media
RF-10	Funcional	El sistema debe permitir la trazabilidad de accesos y descargas realizadas por los usuarios.	Alta
RF-11	Funcional	El administrador debe poder gestionar usuarios, parámetros de configuración y la conexión con OIC.	Alta

3.4.2 Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales establecen las características de calidad, seguridad, rendimiento y disponibilidad que debe cumplir el sistema. Aunque no describen funciones específicas, son esenciales para garantizar que el portal web sea seguro, eficiente, escalable y fácil de usar.

ID	Tipo	Descripción	Prioridad
RNF-01	No Funcional	El sistema debe implementar autenticación segura mediante protocolos HTTPS/SSL.	Alta
RNF-02	No Funcional	El sistema debe garantizar la protección de datos sensibles conforme a normativas aplicables.	Alta

ID	Tipo	Descripción	Prioridad
RNF-03	No Funcional	El portal debe estar disponible al menos el 99% del tiempo de operación.	Alta
RNF-04	No Funcional	El sistema debe asegurar la recuperación ante fallos básicos (respaldo de datos y servicios).	Media
RNF-05	No Funcional	La interfaz debe ser responsiva y adaptarse a distintos dispositivos (PC, tablet, smartphone).	Alta
RNF-06	No Funcional	La navegación debe ser intuitiva y amigable para usuarios no técnicos.	Alta
RNF-07	No Funcional	El sistema debe poder soportar un crecimiento en el número de usuarios y volumen de facturas sin afectar el rendimiento (escalabilidad).	Media
RNF-08	No Funcional	El sistema debe responder a las consultas de facturas en un tiempo máximo de 3 segundos bajo condiciones normales de carga.	Alta
RNF-09	No Funcional	El sistema debe estar desarrollado bajo buenas prácticas que faciliten el mantenimiento y las futuras actualizaciones.	Media

3.5 Alcance del Sistema

El presente proyecto contempla el desarrollo de un portal web en Oracle APEX que tendrá como finalidad centralizar el acceso a las facturas emitidas por el sistema ERP de la organización, consumiendo dicha información mediante la integración con Oracle Integration Cloud (OIC). El sistema permitirá a los usuarios autenticados consultar, visualizar y descargar facturas de manera segura, eficiente y accesible desde distintos dispositivos. el alcance del sistema se centra en ofrecer a la organización una herramienta moderna, segura y práctica para la consulta, visualización y descarga de facturas, optimizando así los procesos de gestión documental y fortaleciendo el control interno.

3.6 Diseño de Arquitectura del Sistema

El sistema propuesto se basa en una arquitectura cliente-servidor utilizando Oracle APEX como entorno de desarrollo web sobre Oracle Database. La capa de presentación será implementada mediante interfaces web responsivas en APEX, permitiendo a los usuarios acceder desde cualquier dispositivo con conexión a Internet.

La lógica de negocio se gestionará a través de Oracle Integration Cloud (OIC), que funcionará como capa de integración entre el portal APEX y el sistema ERP, consumiendo información de facturas y transformando los datos en servicios accesibles. Finalmente, el ERP será la

fuente principal de información, almacenando y gestionando las facturas que posteriormente serán consultadas, visualizadas y descargadas en el portal web.

Esta arquitectura facilita la escalabilidad, seguridad y mantenibilidad del sistema, permitiendo la integración con otros servicios mediante APIs o conectores de OIC, y asegurando que los usuarios puedan acceder de manera confiable a la información requerida.

3.7 Arquitectura del sistema Portal Web en Oracle APEX

La arquitectura del sistema se representa bajo un modelo cliente-servidor con tres componentes principales: el cliente (usuario), el portal web en Oracle APEX y los servicios de integración mediante Oracle Integration Cloud conectados al ERP.

El usuario accede al portal web en Oracle APEX desde un dispositivo electrónico (computadora, tableta o smartphone) a través de Internet. APEX, alojado sobre una base de datos Oracle, gestiona la autenticación, las interfaces de usuario y la presentación de la información.

Para obtener los datos de facturación, APEX se conecta a Oracle Integration Cloud (OIC), que actúa como middleware encargado de consumir y transformar la información proveniente del ERP de la organización. De este modo, las facturas son consultadas, visualizadas y descargadas por los usuarios en formatos estándar (PDF y XML), manteniendo trazabilidad y seguridad en cada transacción.

3.8 Diagramas y Esquemas del Sistema

El Portal Web de Facturación en Oracle APEX está representado mediante distintos diagramas técnicos que detallan su estructura, funcionamiento y la forma en que interactúan los componentes principales. Se incluyen:

- ❖ Un diagrama de arquitectura, que muestra la relación entre el cliente/usuario, el portal web desarrollado en Oracle APEX, Oracle Integration Cloud (OIC) y el ERP de facturación, describiendo el flujo de información entre estas capas.
- ❖ Un diagrama de secuencia, que ilustra el proceso de consulta de facturas, desde que el usuario realiza la solicitud en el portal, pasando por OIC como intermediario, hasta la recuperación de la información en el ERP y la posterior visualización o descarga en APEX.
- ❖ Un diagrama de casos de uso, que representa las principales funcionalidades del sistema desde la perspectiva de los distintos actores: el cliente/usuario para consultar y descargar facturas, el administrador para gestionar usuarios y catálogos, y los sistemas externos (ERP y OIC) que participan en la integración.

- ❖ Un diagrama entidad–relación (E-R), que define la estructura de la base de datos del portal, con entidades como facturas, clientes, usuarios, detalles de facturas, artículos, formas de pago, bancos y catálogos de soporte, mostrando cómo se organizan y relacionan los datos.
- ❖ Un diagrama de flujo de procesos, que describe paso a paso la lógica de la consulta de facturas, desde el inicio de sesión y la búsqueda de información, hasta la obtención de resultados desde el ERP mediante OIC y la presentación final en el portal.
- ❖ Un conjunto de mockups, que representan de manera visual las pantallas clave del portal web, como el inicio de sesión, la consulta de facturas, el detalle de comprobantes y la gestión administrativa.

Estos diagramas ofrecen una visión integral de la solución, permitiendo comprender de manera clara su funcionamiento interno, la interacción entre usuarios y sistemas, así como la organización de la información. Además, sirven como base sólida para el desarrollo, la validación con los interesados y la futura escalabilidad del portal web.

3.8.1 Diagrama de Arquitectura

En este diagrama se muestra la arquitectura cliente–servidor con las herramientas que componen el sistema. Los usuarios acceden al portal desde un navegador o dispositivo móvil, donde Oracle APEX despliega la aplicación web. Posteriormente, a través de la conexión con Oracle Integration Cloud, el sistema interactúa con el ERP para obtener la información de facturación. Toda la información es consultada, procesada y transmitida de forma segura, garantizando la correcta visualización de las facturas en el portal, así como su descarga por parte de los usuarios. Este diseño asegura además la posibilidad de crecer en el futuro mediante la integración de otros sistemas o módulos de la organización.

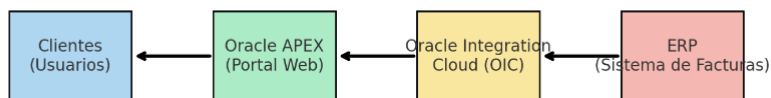


Ilustración 41 Diagrama de Arquitectura Fuente: Elaboración Propia

3.8.2 Diagrama de Secuencias

El diagrama de secuencia del portal web desarrollado en Oracle APEX muestra el proceso de interacción entre el usuario, el sistema y las plataformas externas para la consulta de facturas. Todo inicia cuando el cliente accede al portal e ingresa sus credenciales para iniciar sesión. Una vez dentro, el usuario solicita la búsqueda de sus facturas, ya sea por número, rango de fechas o cliente, y el portal envía esta petición a Oracle Integration Cloud (OIC), que funge como intermediario en la comunicación. Posteriormente, OIC transmite la

solicitud al ERP, el cual procesa la información y devuelve los datos de facturas solicitadas. OIC recibe esta información, la transforma si es necesario y la retorna al portal en Oracle APEX, donde finalmente se muestra al cliente el resultado de la consulta con la posibilidad de visualizar el detalle de cada factura e incluso descargarla en formatos PDF o XML. Este flujo refleja la coordinación entre los sistemas y asegura que el usuario final reciba información confiable, en tiempo real y de manera segura.

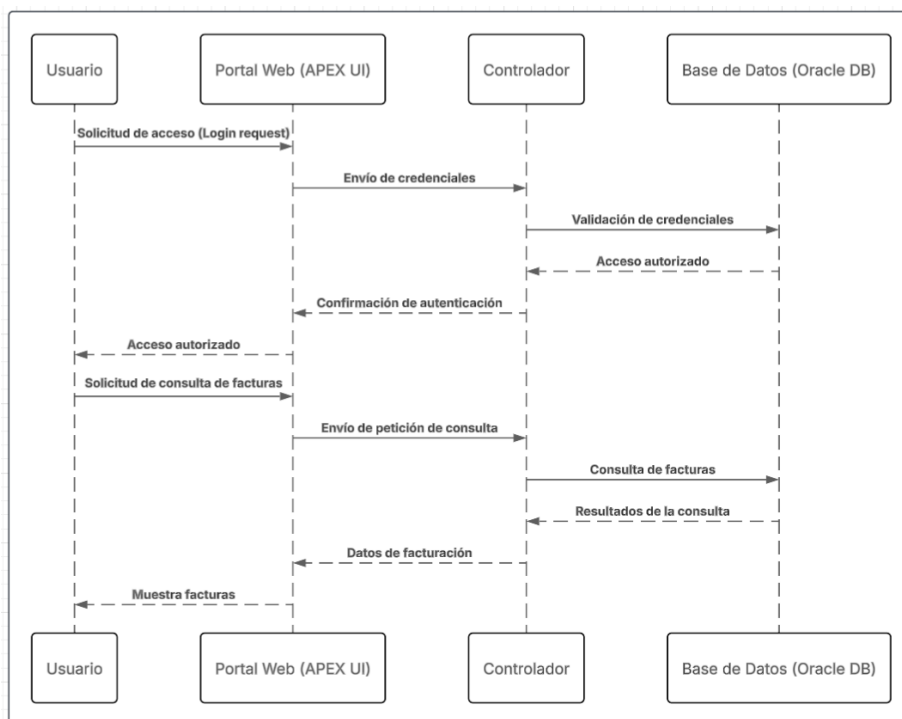


Ilustración 42 Diagrama de Secuencias Fuente: Elaboración Propia

3.8.3 Diagrama de Caso de Uso

El diagrama de caso de uso del portal web desarrollado en Oracle APEX refleja las principales funciones y la interacción entre los diferentes actores que participan en el sistema. En primer lugar, se identifica al cliente o usuario final, quien tiene la posibilidad de iniciar sesión en el portal, consultar sus facturas, realizar búsquedas específicas por número, rango de fechas o cliente, visualizar el detalle de cada factura y descargarla en distintos formatos como PDF o XML, además de acceder a su historial de facturación. Por otro lado, se encuentra el administrador, encargado de gestionar los usuarios, configurar accesos y roles, administrar los catálogos de soporte —como bancos, provincias, formas de pago, IVA, artículos, familias y empresa—, así como monitorear reportes relacionados con el uso del sistema, la actividad registrada y posibles errores. Finalmente, el diagrama también contempla la interacción con sistemas externos: el ERP, que funge como la fuente de datos de facturación, y Oracle Integration Cloud (OIC), que actúa como intermediario encargado

de sincronizar y trasladar la información entre el ERP y el portal web. Este conjunto de casos de uso permite visualizar de manera clara las responsabilidades de cada actor y la funcionalidad central del sistema, asegurando tanto la eficiencia en la consulta de facturas por parte de los usuarios como la administración adecuada del entorno por parte del personal responsable.



Ilustración 43 Diagrama de Caso de Uso Fuente: Elaboración Propia

3.8.4 Diagrama de Entidad Relación

Las relaciones entre estas entidades reflejan la lógica del negocio: un cliente puede tener múltiples facturas, cada factura contiene varios detalles, y cada detalle está asociado a un artículo específico; además, una factura se emite con una forma de pago determinada y puede estar vinculada a un banco en particular. Este modelo garantiza consistencia en los datos, facilita la integración con el ERP y permite al portal ofrecer consultas rápidas y confiables. En conjunto, el diagrama entidad-relación proporciona una visión clara de la estructura de la base de datos que soporta el sistema, asegurando que la información se encuentre organizada, accesible y alineada con los procesos de consulta y administración de facturas.

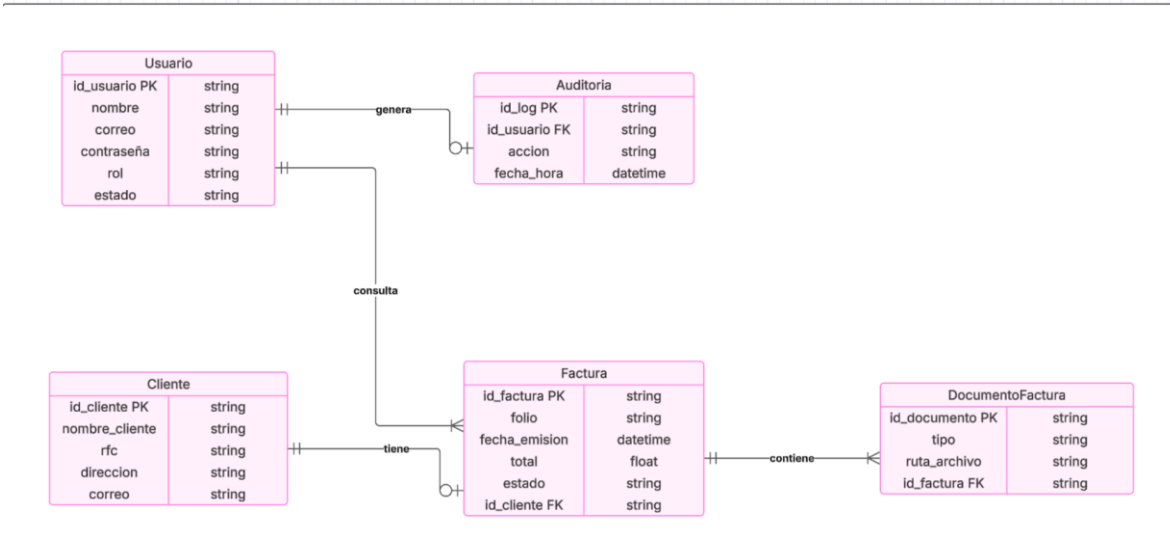


Ilustración 44 Diagrama de Entidad Relación Fuente: Elaboración Propia

3.8.5 Diagrama de Flujo de Proceso

El diagrama de flujo de proceso del portal web en Oracle APEX muestra de manera clara las etapas principales que siguen los usuarios y el sistema en la consulta de facturas. El proceso inicia con el acceso del cliente al portal y la validación de sus credenciales. Una vez autenticado, el usuario puede seleccionar la opción de consulta de facturas e ingresar criterios de búsqueda, como número, rango de fechas o datos del cliente. El portal transmite esta solicitud a Oracle Integration Cloud (OIC), el cual gestiona la comunicación con el ERP de facturación para obtener la información solicitada. El ERP procesa la consulta y devuelve los datos a OIC, que a su vez los transforma y envía de regreso al portal. Finalmente, el sistema muestra al usuario el listado de facturas encontradas, ofreciendo la posibilidad de visualizar su detalle o descargarlas en formatos PDF y XML.

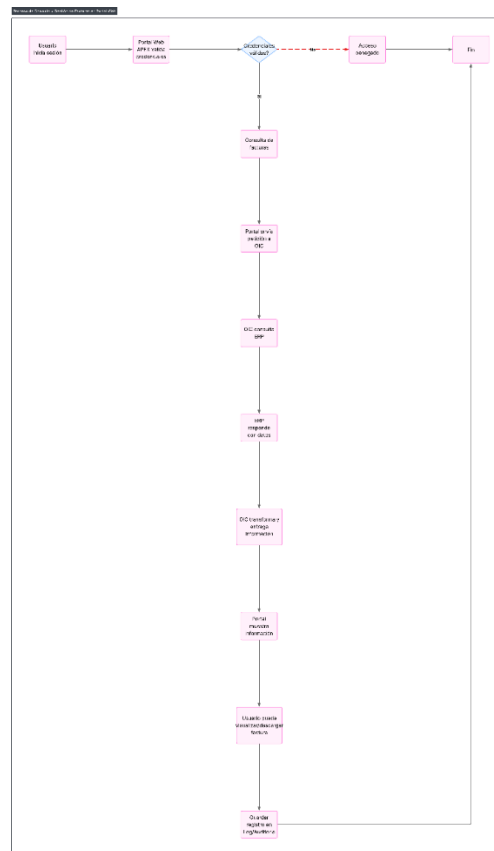


Ilustración 45 Diagrama de Flujo de Proceso Fuente: Elaboración Propia

3.9 Mockups del Sistema

Los mockups del portal web de facturación representan de manera visual y anticipada el diseño de la interfaz gráfica que utilizarán los usuarios finales. Estos prototipos de alta fidelidad muestran la organización de menús, formularios de búsqueda, tablas de resultados, botones de descarga y secciones de detalle de facturas, antes de que el desarrollo en Oracle APEX esté finalizado.

Cada mockup fue elaborado priorizando la usabilidad, simplicidad y claridad, con el objetivo de brindar una experiencia de usuario fluida y eficiente en la consulta y gestión de facturas. Las pantallas diseñadas incluyen el inicio de sesión, el panel principal del portal.

Estos esquemas visuales sirven como guía para el desarrollo en Oracle APEX, permitiendo validar con los usuarios y responsables del proyecto la correcta disposición de los elementos en pantalla. Además, los mockups facilitan la comunicación entre el equipo de desarrollo y los interesados, asegurando que la estructura visual esté alineada con los objetivos del sistema y con las buenas prácticas de diseño web.

Panel Principal/ Dashboard

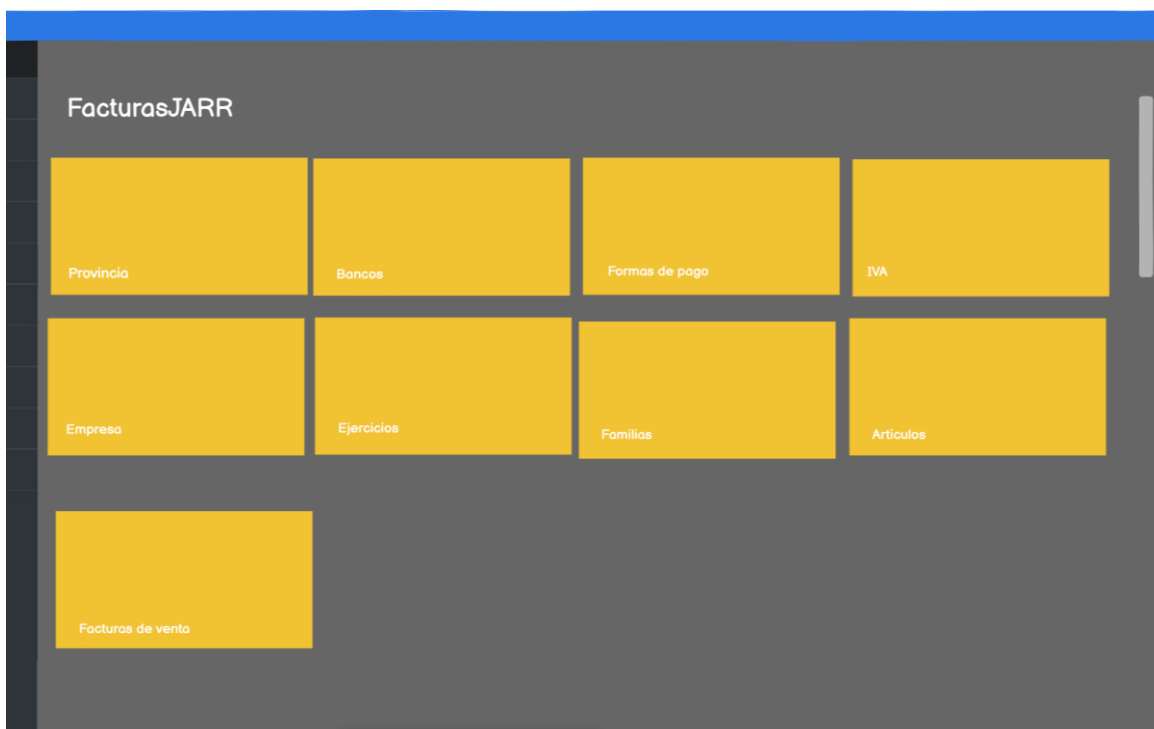


Ilustración 46 Mockup Panel Principal Fuente: Elaboración Propia

Dashboard Menú desplegado

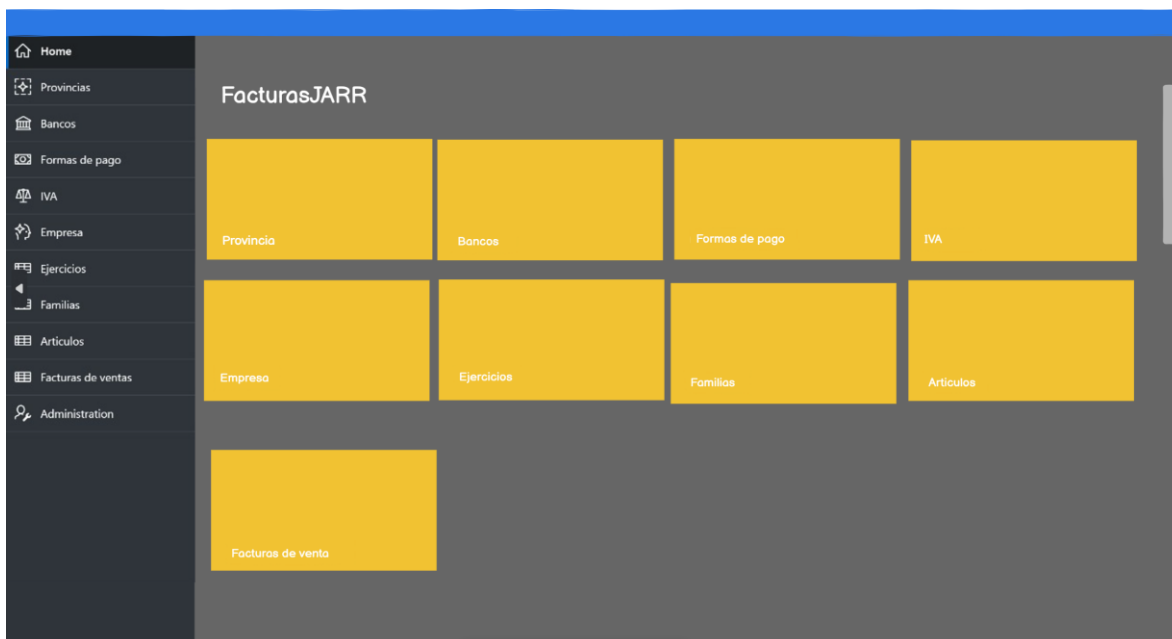


Ilustración 47 Mockup Dashboard Menú Desplegado Fuente: Elaboración Propia

Provincias

FacturasJARR

Provincias

Q v Ir Acciones Create

	Código ↑	Nombre
	01	México
	01	México
	01	México
	01	México
	01	México
	01	México
	01	México

Ilustración 48 Mockup Provincias Fuente: Elaboración Propia

Bancos

FacturasJARR

Bancos

Q v Ir Acciones Create

	Código ↑	Nombre
	01	Banco 1
	02	México
	03	Banco 3
	04	Banco 4
	05	Banco5
	06	Banco 6

Ilustración 49 Mockup Bancos Fuente: Elaboración Propia

Panel de Administración

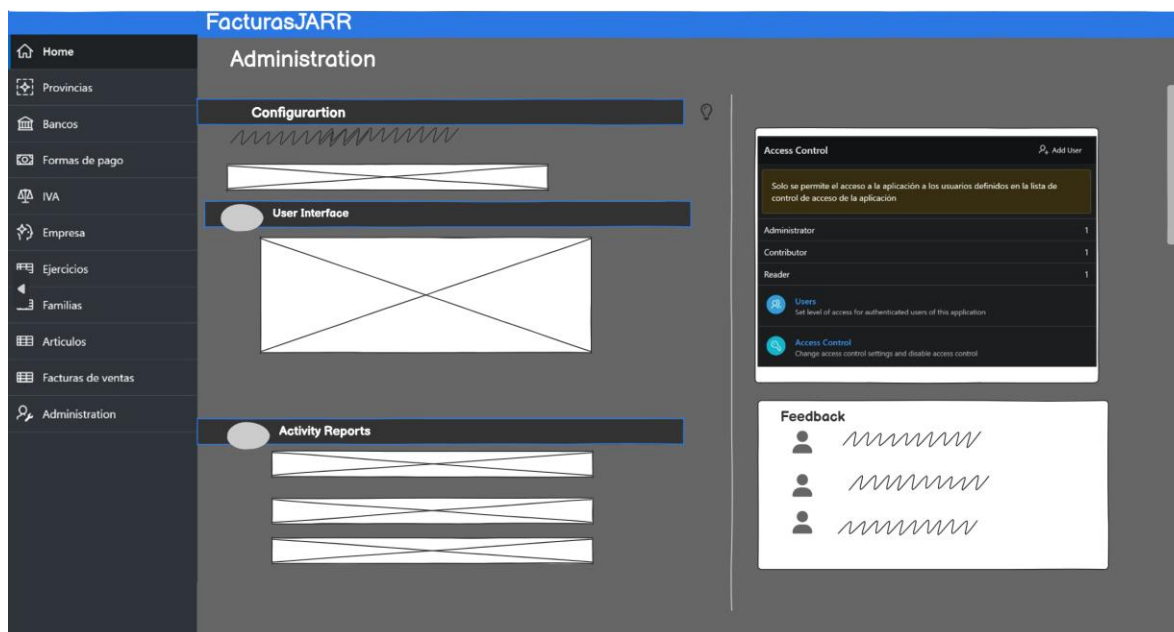


Ilustración 50 Mockup Panel de Administración Fuente: Elaboración Propia

3.10 Arquitectura del Sistema

La arquitectura del Portal Web de Facturación en Oracle APEX se basa en un modelo multicapa que integra al usuario final con el sistema de facturación empresarial mediante Oracle Integration Cloud (OIC). El diseño contempla distintos componentes que interactúan entre sí para garantizar seguridad, eficiencia y disponibilidad de la información.

En la capa de presentación se encuentra el Portal Web desarrollado en Oracle APEX, que ofrece una interfaz responsiva y amigable para que los clientes consulten, visualicen y descarguen sus facturas electrónicas. A través de esta capa, los usuarios inician sesión de manera segura y realizan búsquedas específicas de comprobantes, asegurando una experiencia fluida y confiable.

En la capa intermedia se encuentra Oracle Integration Cloud (OIC), que actúa como middleware encargado de gestionar la comunicación entre el portal y el ERP. OIC permite consumir servicios del ERP, transformar los datos cuando es necesario y entregarlos de forma estandarizada al portal APEX, garantizando la sincronización de la información en tiempo real. Finalmente, en la capa de datos se ubica el ERP de facturación, que constituye la fuente principal de información. Desde este sistema se generan y almacenan las facturas, las cuales son enviadas a OIC para ser consultadas desde el portal. Además, se incluye una base de datos Oracle que respalda la operación del portal, gestionando catálogos, usuarios, configuraciones y registros necesarios para el correcto funcionamiento de la aplicación.

Esta arquitectura asegura que cada componente cumpla un rol específico: el portal APEX brinda la experiencia de usuario, OIC facilita la integración y orquestación de servicios, y el ERP garantiza la integridad de la información. En conjunto, permiten ofrecer un sistema escalable, seguro y confiable para la consulta y gestión de facturas.

3.10.1 Pantalla Inicio / Dashboard

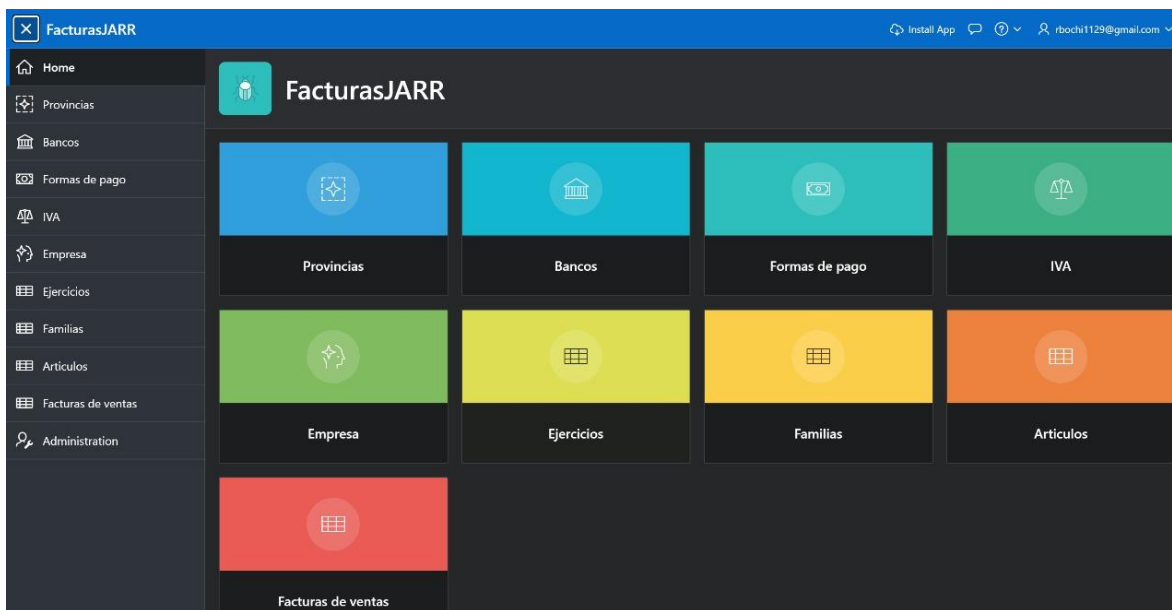


Ilustración 51 Pantalla Inicio/Dashboard Fuente: Elaboración Propia

Una vez iniciada la sesión, se accede al dashboard inicial, el cual presenta la interfaz principal con los siguientes elementos:

En la parte superior izquierda aparece un título: FacturasJARR. A la izquierda, un menú lateral en color oscuro incluye opciones de navegación como:

- Home
- Provincias
- Bancos
- Formas de pago
- IVA
- Empresa
- Ejercicios
- Familias
- Artículos
- Facturas de ventas
- Administration

En la zona central, se disponen tarjetas de colores con iconos y nombres que representan los módulos o secciones del sistema, correspondientes a las opciones del menú lateral. Estas tarjetas permiten acceder a funcionalidades relacionadas con facturación, gestión de empresas, artículos, clientes y administración de ventas.

3.10.2 Sección Provincias

	Código	Nombre
	01	Aragón/Álava
	02	Albacete
	03	Alicante/Alacant
	04	Almería
	05	Ávila
	06	Badajoz
	07	Baleares (Illes)
	08	Barcelona
	09	Burgos
	10	Cáceres
	11	Cádiz
	12	Castellón/Castelló
	13	Ciudad Real
	14	Córdoba
	15	Coruña (A)
	16	Cuenca

Ilustración 52 Sección Provincias Fuente: Elaboración Propia

En esta pantalla se visualiza el menú lateral (conocido como menú de hamburguesa), el cual incluye las siguientes opciones: Home, Provincias, Bancos, Formas de pago, IVA, Empresa, Ejercicios, Familias, Artículos, Facturas de ventas y Administration. Asimismo, en la sección central de la interfaz, se encuentra el apartado de Provincias, que presenta las siguientes funcionalidades:

- Título de la ventana
- Un motor de búsqueda
- Menú de Hamburguesa
- Botón de acciones
- Botón de crear
- Botón de editado

De igual forma, se visualiza un informe con tres campos, editar: representado mediante un icono de lápiz, códigos: identificador único para cada elemento, nombres: descripción asociada a cada código.

Los códigos permiten representar ubicaciones o elementos de manera estandarizada, lo que facilita la organización y búsqueda eficiente de información. La interfaz está diseñada para ser intuitiva, sencilla y eficaz, garantizando una experiencia de usuario optimizada."

3.10.3 Sección Bancos

	Código T.I.	Nombre
	0000	Ninguno
	0001	ABEL MATUTES TORRES
	0003	BANCO DE DEPOSITOS
	0004	BANCO DE ANDALUCIA
	0008	BANCO ATLANTICO
	0009	FINANZIA, BANCO DE CREDITO
	0013	BANCO NATWEST ESPANA
	0015	BANCA CATALANA 0019 DEUTSCHE BANK
	0019	DEUTSCHE BANK, S.A.E.
	0024	BANCO DE CREDITO BALEAR
	0030	BANCO ESPANOL DE CREDITO
	0031	BANCO ETXEVERRIA
	0035	PRIVANZA, BANCO PERSONAL
	0036	BANCO SANTANDER DE NEGOCIOS
	0038	BANCO GENERAL
	0040	BANCO INVERSION Y SERV. FINANCIEROS

Ilustración 53 Sección Bancos Fuente: Elaboración Propia

En la pantalla de Bancos, se visualiza el menú lateral (colapsable) que incluye las opciones: Home, Provincias, Bancos, Formas de pago, IVA, Empresa, Ejercicios, Familias, Artículos, Facturas de ventas y Administration. En la sección central, bajo el título 'Bancos', se disponen las siguientes funcionalidades:

- Título de la ventana
- Menú de Hamburguesa
- Un motor de búsqueda
- Botón de acciones
- Botón de crear
- Botón de editar

De igual forma, esta pantalla presenta un diseño intuitivo con un informe que contiene tres campos: edición: representado con un icono de lápiz, códigos:(identificador único para cada entidad y nombres: descripción asociada a cada código. Los códigos permiten estandarizar la representación de cada banco, facilitando la organización y búsqueda eficiente de información mediante filtros, mientras que el diseño de la interfaz garantiza simplicidad y facilidad de uso.

3.10.4 Sección Formas de Pago

	Nombre ↑	Primer Vencimiento	Intervalo	Nº vencimientos
	Contado	0	0	1,0
	Pagaré 30	30	0	1,0
	Pagaré 30, 60	30	30	2,0
	Pagaré 30, 60, 90	30	30	3,0
	Talón	0	0	1,0
	Transferencia 60	60	0	1,0

Ilustración 54 Sección Formas de pago Fuente: Elaboración Propia

En la pantalla de Formas de Pago, se visualiza el menú lateral colapsable con las opciones: Home, Provincias, Bancos, Formas de pago, IVA, Empresa, Ejercicios, Familias, Artículos, Facturas de ventas y Administration. En la sección central, bajo el título 'Formas de Pago', se disponen las siguientes funcionalidades:

- Título de la ventana
- Menú de Hamburguesa
- Un motor de búsqueda
- Botón de acciones
- Botón de crear
- Botón de editar

De igual forma, esta pantalla presenta un diseño intuitivo con un informe que contiene cinco campos: edición, representado con un icono de lápiz, nombres, primer vencimiento, intervalo y número de vencimientos. La interfaz, diseñada con un layout limpio y ordenado, garantiza una experiencia de usuario agradable y funcional.

3.10.5 Sección IVA

	Nombre ↑	Porcentaje
	Exento	0
	IVA General	21
	IVA Reducido	10
	IVA Superreducido	4

Ilustración 55 Sección IVA Fuente: Elaboración Propia

En la pantalla de Formas de Pago, se visualiza el menú lateral colapsable con las opciones: Home, Provincias, Bancos, Formas de pago, IVA, Empresa, Ejercicios, Familias, Artículos, Facturas de ventas y Administration. En la sección central, bajo el título 'IVA', se disponen las siguientes funcionalidades:

- Título de la ventana
- Menú de Hamburguesa
- Un motor de búsqueda
- Botón de acciones
- Botón de crear
- Botón de editar

De igual forma, esta pantalla presenta un diseño intuitivo con un informe que contiene tres campos: edición representada mediante un icono de lápiz, elemento recurrente en otras interfaces del sistema, nombres y porcentajes. La estructura limpia y organizada de la interfaz garantiza una experiencia de usuario clara y funcional.

3.10.6 Sección Empresa



Ilustración 56 Sección Empresa Fuente: Elaboración Propia

En la pantalla de Empresa, se visualiza el menú lateral colapsable con las opciones: Home, Provincias, Bancos, Formas de pago, IVA, Empresa, Ejercicios, Familias, Artículos, Facturas de ventas y Administration. En la sección central, bajo el título 'Empresa', se incorpora un formulario que contiene los siguientes campos:

- Nombre
- Dirección
- Código Postal
- Población
- Código Provincial
- Teléfono
- Email

Esta pantalla presenta un diseño intuitivo con un formulario complejo que, una vez completado, permite crear o cancelar actividades. La interfaz destaca por su claridad y minimalismo, priorizando la facilidad de uso y la experiencia del usuario mediante una disposición limpia y libre de saturación visual.

3.10.7 Sección Familias

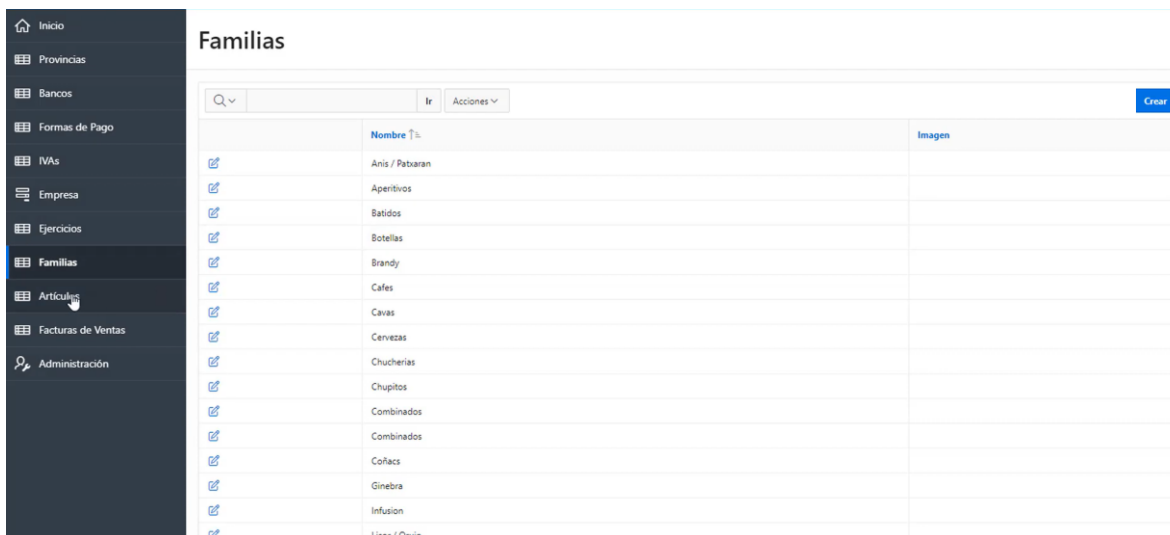


Ilustración 57 Sección Familias Fuente: Elaboración Propia

En la pantalla de Familias, se visualiza el menú lateral colapsable con las opciones: Home, Provincias, Bancos, Formas de pago, IVA, Empresa, Ejercicios, Familias, Artículos, Facturas de ventas y Administration. En la sección central, bajo el título 'Familias', se disponen las siguientes funcionalidades:

- Título de la ventana
- Menú de Hamburguesa
- Un motor de búsqueda
- Botón de acciones
- Botón de crear
- Botón de editar

Todas las pantallas del sistema han sido diseñadas con un enfoque intuitivo para garantizar facilidad de uso. En esta interfaz, se presenta un informe con tres campos: edición (representado mediante un icono de lápiz), nombres y, opcionalmente, un campo de imagen. La disposición minimalista de los elementos contribuye a una experiencia de usuario clara y funcional.

3.10.8 Sección Artículos

Nombre	Iva	Precio	Código Familia	Imagen
ABSOLUT	10	40.000	Whiskys	
AGUA CON GAS	10	15.000	Cafes	
AGUA 1/2	10	10.000	Cafes	
AGUA 1.5 LITROS	10	15.000	Cafes	
AGUA 1.5 LITROS C	10	10.000	Cafes	
AQUARIUS	10	20.000	Cafes	
BACARDI	10	40.000	Whiskys	
BALLANTINES	10	45.000	Aperitivos	
BARCELÁ	10	45.000	Whiskys	
BARCELÁ CREAM	10	25.000	Vinos	
BARCELÁ GRAN AÑEJO	10	50.000	Whiskys	
BATIDO CHOCOLATE	10	18.000	Cafes	
BATIDO VAINILLA	10	18.000	Cafes	
BEEFEATER	10	40.000	Whiskys	
BEEFEATER 24	10	50.000	Whiskys	

Ilustración 58 Sección Artículos Fuente: Elaboración Propia

En la pantalla de Artículos, se visualiza el menú lateral colapsable con las opciones: Home, Provincias, Bancos, Formas de pago, IVA, Empresa, Ejercicios, Familias, Artículos, Facturas de ventas y Administration. En la sección central, bajo el título 'Artículos', se disponen las siguientes funcionalidades:

- Título de la ventana
- Menú de Hamburguesa
- Un motor de búsqueda

Todas las pantallas del sistema han sido diseñadas con un enfoque intuitivo para garantizar facilidad de uso. En esta interfaz, se presenta un informe con cinco campos: nombres, IVA, precio, código de familia y, opcionalmente, un campo de imagen. La disposición minimalista de los elementos contribuye a una experiencia de usuario clara y funcional.

3.10.9 Sección Facturas de Ventas

	Número ↑	Ejercicios	Fecha	Clientes	Formas Pago	Importe	Pagado
	1	2020	11/08/2020	Jacquette Carling	Contado	77.400	
	2	2020	12/08/2020	Melanie Chander	Pagare 30	20.000	

1 - 2 de 2

Ilustración 59 Sección Facturas de Ventas Fuente: Elaboración Propia

En la pantalla de Artículos, se visualiza el menú lateral colapsable con las opciones: Home, Provincias, Bancos, Formas de pago, IVA, Empresa, Ejercicios, Familias, Artículos, Facturas de ventas y Administration. En la sección central, bajo el título 'Artículos', se disponen las siguientes funcionalidades:

- Título de la ventana
- Menú de Hamburguesa
- Un motor de búsqueda
- Botón de acciones
- Botón de crear
- Botón de editar

Todas las pantallas del sistema han sido diseñadas con un enfoque intuitivo para garantizar facilidad de uso. En esta interfaz, se presenta un informe con ocho campos: edición (representado mediante un icono de lápiz), número, ejercicios, fecha, cliente, forma de pago, importe y estado de pago. La disposición ordenada y minimalista de los elementos optimiza la claridad visual y la experiencia del usuario.

3.10.10 Sección Administration

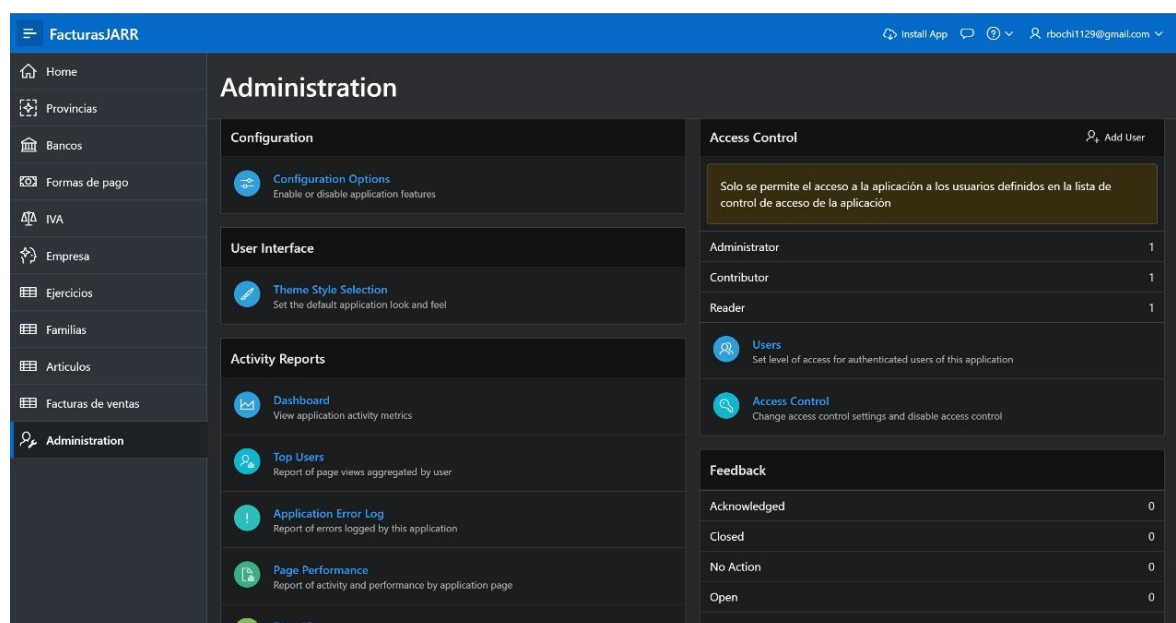


Ilustración 60 Sección Administration Fuente: Elaboración Propia

Esta pantalla corresponde al módulo de “Administration” dentro del sistema. En la parte superior izquierda aparece el título de la aplicación y en el centro el de la ventana que es Administration, y en el menú lateral oscuro se mantienen las mismas secciones que en la vista anterior (Home, Provincias, Bancos, Formas de pago, IVA, Empresa, Ejercicios, Familias, Artículos, Facturas de ventas y Administration). Además, cuenta con las siguientes opciones :

1. Configuration

- Configuration Options: Permite habilitar o deshabilitar características de la aplicación.

2. User Interface

- Theme Style Selection: Ajusta la apariencia y estilo visual por defecto de la aplicación.

3. Activity Reports

- Dashboard: Muestra métricas de la actividad en la aplicación.
- Top Users: Reporte de visualizaciones de páginas por usuario.
- Application Error Log: Registro de errores detectados en la aplicación.

- Page Performance: Reporte de actividad y rendimiento de cada página.
- Page Views: Registro de visualizaciones de páginas.

4. Access Control

- Texto destacado en amarillo: “Solo se permite el acceso a la aplicación a los usuarios definidos en la lista de control de acceso de la aplicación”.
- Listado de roles con número de usuarios asignados:
- Opciones adicionales:
 - Users: Configurar niveles de acceso para usuarios autenticados.
 - Access Control: Cambiar configuraciones de acceso o desactivar control de acceso.

5. Feedback

- Tabla con estatus de retroalimentación (Acknowledged, Closed, No Action, Open), todos con valor “0” actualmente.

4 Resultados

Como resultado del desarrollo e implementación del portal se obtuvo una plataforma funcional orientada a la gestión integral de facturación y administración empresarial. El portal centraliza en un solo entorno distintas operaciones relacionadas con la administración de datos y el control de procesos, ofreciendo un diseño estructurado que facilita la navegación y el acceso a las funcionalidades.

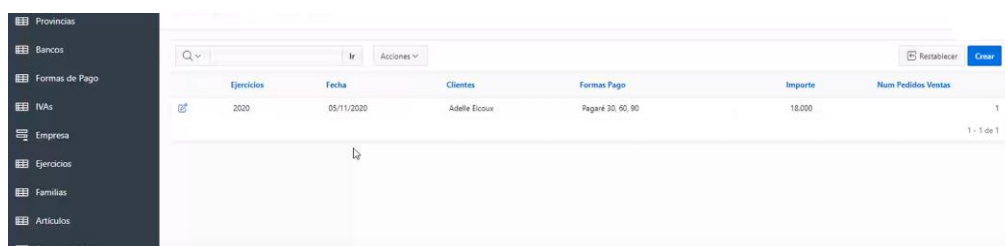
Entre los apartados principales, se identifican módulos destinados a la administración de provincias, bancos, formas de pago, IVA, empresa, ejercicios fiscales, familias de productos y artículos, así como un espacio específico para la gestión de facturas de ventas. Cada uno de estos apartados se encuentra representado mediante paneles visuales e íconos diferenciados, lo cual contribuye a una mejor organización y a una experiencia de usuario más intuitiva.

Adicionalmente, se observó que el portal cuenta con un módulo de administración que integra funciones de configuración, control de accesos y reportes de actividad. Este apartado es fundamental para garantizar la seguridad y el correcto funcionamiento del sistema, ya que permite, habilitar o deshabilitar características de la aplicación, así como generar métricas de uso, errores registrados y desempeño de las distintas páginas.

En conjunto, los resultados muestran que es un sistema que integra en un solo entorno las tareas administrativas y de facturación, aportando un marco de trabajo confiable, escalable y

seguro. Gracias a su estructura modular y a sus mecanismos de control, el portal facilita tanto la gestión operativa diaria como la supervisión de los procesos, convirtiéndose en un recurso clave para la administración empresarial.

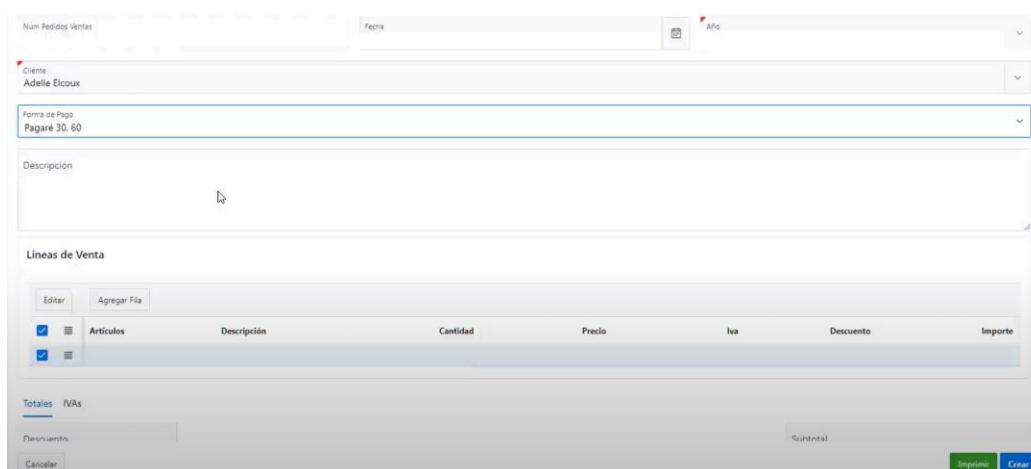
4.1 Crear Factura, Pedido y Descarga



Ejercicio	Fecha	Clientes	Formas Pago	Importe	Num Pedidos Ventas
2020	09/11/2020	Adelle Elcoux	Pagaré 30, 60, 90	18.000	1

Ilustración 61 Crear Factura, Pedido y Descarga Fuente: Elaboración Propia

En esta imagen se observa el apartado de facturas, el cual contiene un registro de prueba. Desde esta interfaz, es posible crear y editar facturas de manera intuitiva y eficiente.



Num Pedidos Ventas: [] Fecha: [] Año: []

Ciente: Adelle Elcoux

Forma de Pago: Pagaré 30, 60

Descripción: []

Líneas de Venta

Editar | Agregar Fila

Artículos	Descripción	Cantidad	Precio	Iva	Descuento	Importe
[+]						

Totales IVA's

Parámetros: [] Subtotal: []

Cancelar [] [Imprimir] [Crear]

Ilustración 62 Formulario Pedido Fuente: Elaboración Propia

Para crear una factura, se debe hacer clic en el botón Crear, lo que abrirá un formulario que debe completarse con los datos correspondientes para realizar una demostración. Una vez llenados los campos, se selecciona la opción 'Crear' para finalizar el proceso.

Ejercicios	Fecha	Clientes	Formas Pago	Importe	Num Pedidos Ventas
2020	05/11/2020	Adelle Eloux	Pagará 30, 60, 90	18.000	1
2020	05/11/2020	Adelle Eloux	Pagará 30, 60	20.000	2

Ilustración 63 Creación Pedido Fuente: Elaboración Propia

En este apartado se muestra la creación exitosa de una factura de prueba, confirmando que el proceso se ha ejecutado correctamente.

Cliente: Adelle Eloux
 CIFAR: 0123456789
 Dirección: 0123456789
 Localidad: Gapsah
 Provincia:

N° Pedido: 2
 Fecha: 05/11/2020

Artículos	Cantidad	Precio	IVA	Descuento	Importe
BIO PRECUCAL MEDITERRANEO	1	20000	10	0	20000

Subtotal: 20000
 Descuento Líneas: 0
 %Dito en Factura: 0 Importe: 0

Base	IVA	Importe
18000	10	20000

Importe Total de Factura: 20000

Forma de Pago: Pagará 30, 60
 05/12/20 04:01:21

Ilustración 64 Descarga de Factura Fuente: Elaboración Propia

Al seleccionar cualquiera de estas opciones, se abrirá un panel lateral derecho con la funcionalidad de impresión, la cual permitirá descargar la factura en el formato predefinido y con la estructura requerida.

4.2 Crear Provincia

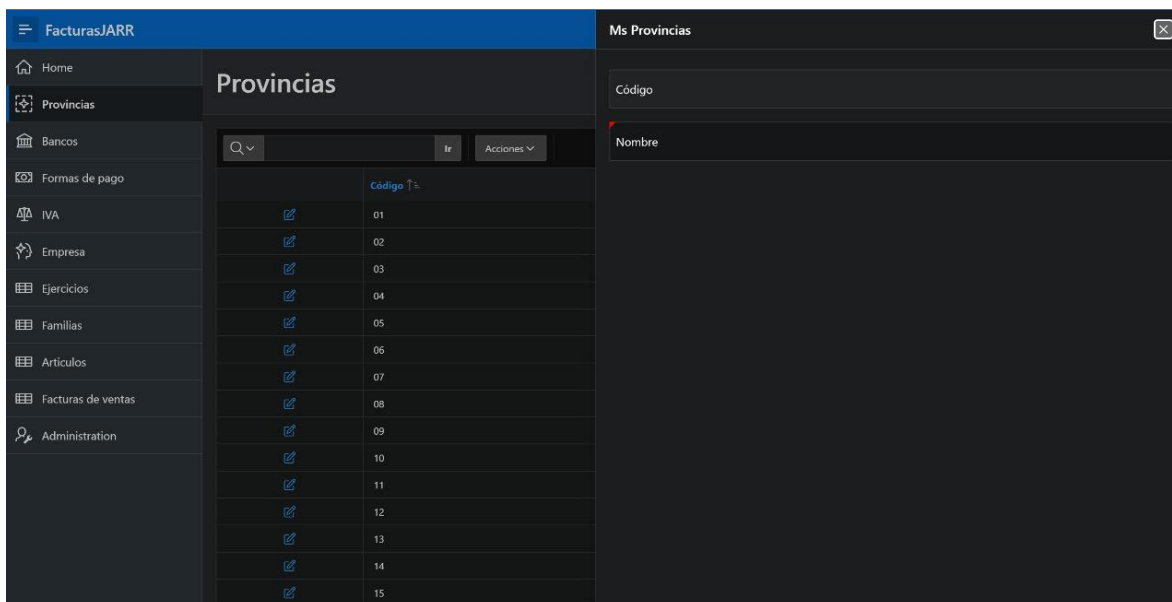


Ilustración 65 Crear Provincia Fuente: Elaboración Propia

En este apartado, para crear un nuevo registro, se debe hacer clic en el botón Crear. Posteriormente, se desplegará una ventana con un formulario que debe completarse para generar la entidad correspondiente.

Provincia

Código
02

Nombre
Albacete

Cancelar Suprimir Aplicar Cambios

Ilustración 66 Formulario Provincia Fuente: Elaboración Propia

Para editar un registro existente, se debe seleccionar el botón de edición representado por un icono de lápiz. Al hacer clic, se mostrará una ventana emergente que permitirá modificar los campos necesarios.

4.3 Crear Banco

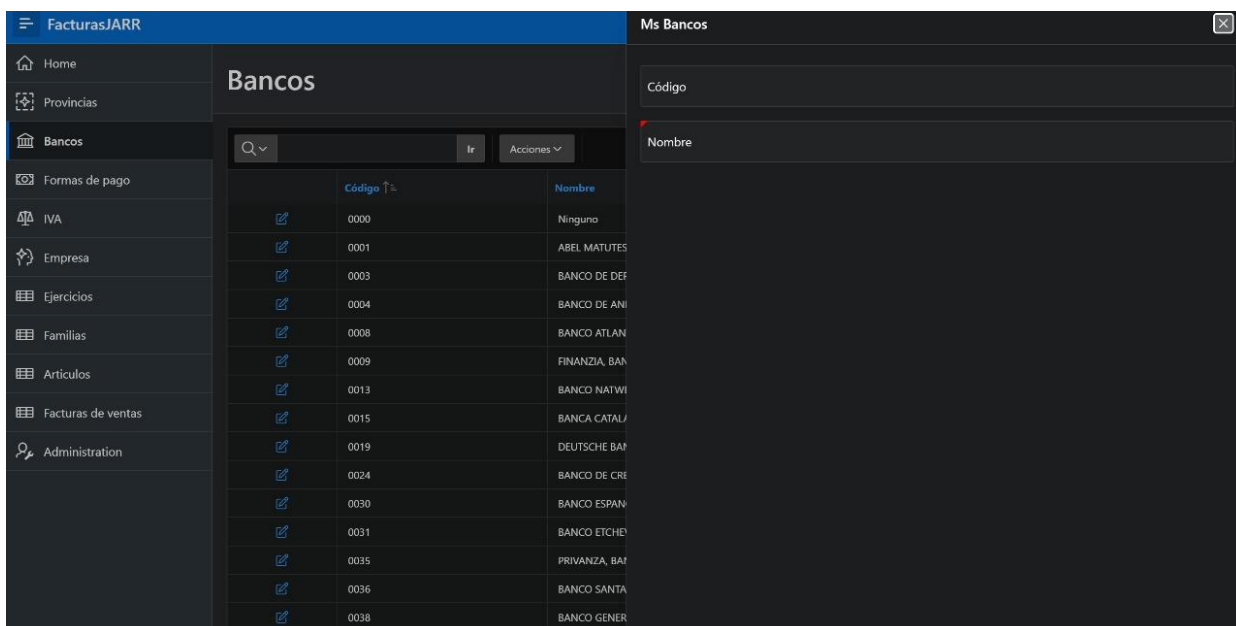


Ilustración 67 Crear Banco Fuente: Elaboración Propia

En este apartado, para crear un nuevo registro, se debe hacer clic en el botón Crear. Posteriormente, se desplegará una ventana con un formulario que requiere únicamente el código y el nombre correspondientes para generar la entidad.

Ms Bancos

Codigo
0000

Nombre
Ninguno

Cancelar Suprimir Aplicar Cambios

Ilustración 68 Formulario Banco Fuente: Elaboración Propia

Para editar un registro existente, se debe seleccionar el botón de edición representado por un icono de lápiz. Al hacer clic, se mostrará una ventana emergente que permitirá modificar los campos necesarios, con la opción de guardar los cambios o cancelar la operación.

4.4 Crear Artículo

The screenshot shows a web application interface for creating a new article. A modal window titled 'Artículo' is open, displaying a form with the following fields: 'Nombre' (text input), 'IVA' (dropdown menu), 'Precio' (text input), 'Familia' (dropdown menu), and 'Imagen' (text input). At the bottom of the modal are 'Cancelar' and 'Crear' buttons. In the background, a table lists existing articles with columns for 'Nombre', 'Cantidad', 'Precio', and 'Familia'.

Nombre	Cantidad	Precio	Familia
aa			
ABSOLUT			
AGUA CON GAS			
AGUA 1/2			
AGUA 1.5 LITROS			
AGUA 1.5 LITROS C			
AQUARIUS			
BACARDI			
BALLANTINES			
BARCELÀ			
BARCELÀ CREAM			
BARCELÀ GRAN AÑEJO			
BATIDO CHOCOLATE	10	18.000	Cafes
BATIDO VAINILLA	10	18.000	Cafes
BEEFEATER	10	40.000	Whiskys

Ilustración 69 Crear Artículo Fuente: Elaboración Propia

Para crear un nuevo artículo, se debe hacer clic en el botón Crear ubicado en la pantalla de artículos. Posteriormente, se desplegará un formulario que debe completarse con la información correspondiente. Una vez ingresados los datos, se selecciona la opción 'Crear' para finalizar el proceso.

The screenshot shows the 'Formulario Artículo' (Article Form) with the following data entered: 'Nombre' is 'AGUA 1/2', 'IVA' is '10', 'Precio' is '10000', and 'Familia' is 'Cafes'. The 'Imagen' field is empty. At the bottom, there are 'Cancelar', 'Eliminar', and 'Guardar' buttons.

Ilustración 70 Formulario Artículo Fuente: Elaboración Propia

Adicionalmente, se cuenta con la opción de edición para los registros existentes. Para ello, se debe seleccionar el icono de lápiz correspondiente al artículo que se desea modificar. Al hacerlo, se abrirá una ventana emergente que mostrará la información actual del registro y permitirá realizar las siguientes acciones: modificar los datos, guardar los cambios, cancelar la operación o eliminar el registro.

4.5 Crear Forma de Pago

The screenshot shows the 'Formas de Pago' (Payment Forms) section of a software interface. A modal window titled 'Forma de Pago' is open, allowing the user to create or edit a payment form. The modal contains the following fields:

- Nombre:** Contado
- Primer Vencimiento:** 0
- Intervalo:** 0
- Nº Vencimientos:** 1

At the bottom of the modal, there are three buttons: 'Cancelar', 'Suprimir', and 'Aplicar Cambios'. The background shows a table with columns 'Nombre' and 'Intervalo'.

Ilustración 71 Crear Forma de Pago Fuente: Elaboración Propia

El proceso para crear o editar registros es sencillo: se debe seleccionar el botón Crear o el icono de edición lápiz, según corresponda. En ambos casos, se desplegará un formulario estándar que debe completarse con los datos requeridos. Para finalizar, se selecciona la opción 'Crear' si se trata de un nuevo registro, o 'Aplicar cambios' si se está editando uno existente.

4.6 Crear IVAs

The screenshot shows the 'IVAs' (VATs) section of a software interface. A modal window titled 'Ms Iva' is open, allowing the user to create or edit a VAT record. The modal contains the following fields:

- Nombre:** Exento
- Porcentaje:** 0

At the bottom of the modal, there are three buttons: 'Cancelar', 'Suprimir', and 'Aplicar Cambios'. The background shows a table with columns 'Nombre' and 'Porcentaje'.

Ilustración 72 Crear IVA Fuente: Elaboración Propia

El proceso para crear o editar registros es intuitivo y eficiente. Para iniciar, se debe seleccionar el botón Crear o el icono de edición lápiz, según corresponda. En ambos casos, se desplegará un formulario estándar que requiere únicamente dos campos de datos. Una vez completada la información, se selecciona la opción 'Crear' para generar un nuevo registro o 'Aplicar cambios' para actualizar uno existente.

4.7 Crear Familia

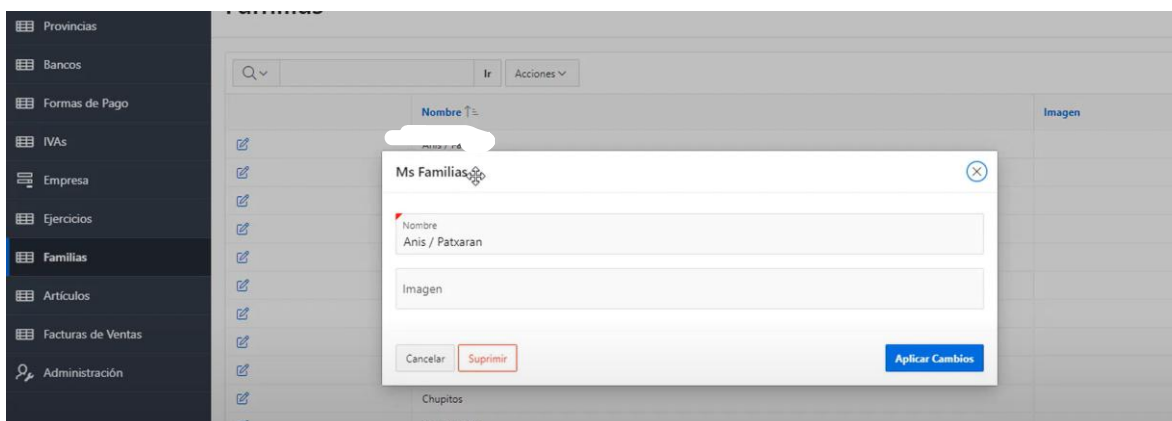


Ilustración 73 Crear Familia Fuente: Elaboración Propia

El proceso para gestionar registros es intuitivo. Para crear un nuevo elemento, se debe seleccionar el botón 'Crear', lo que desplegará un formulario estándar. Este mismo formulario se utiliza tanto para la creación como para la edición de datos. Para modificar un registro existente, se debe seleccionar el icono de lápiz correspondiente. El formulario requiere únicamente dos campos de información. Una vez completados los datos, se selecciona Crear para generar un nuevo registro o 'Aplicar cambios' para actualizar uno existente.

5 Conclusiones

El proyecto titulado 'Desarrollo de un Portal Web en Oracle APEX para el Consumo, Consulta y Visualización de Facturas desde un ERP mediante Oracle Integration Cloud' abordó el diseño, implementación y validación de una solución orientada a satisfacer una necesidad común en las organizaciones: la consulta y gestión eficiente de facturas electrónicas. La propuesta se basó en tecnologías de última generación de Oracle, combinando la capacidad de Oracle APEX como entorno de desarrollo web con la versatilidad de Oracle Integration Cloud (OIC) como capa de integración entre el portal y el sistema ERP de facturación.

Durante el proceso de construcción del portal web, se cumplieron los objetivos específicos establecidos. Inicialmente, se diseñó e implementó una interfaz gráfica responsiva, intuitiva y orientada a la mejora de la experiencia del usuario final. Mediante el uso de mockups y prototipos, se estableció una navegación clara que permite a los usuarios consultar facturas, visualizar detalles, filtrar información mediante diversos criterios y descargar documentos en formatos estándar como PDF o XML. Este diseño facilita el acceso a la información y asegura la adaptabilidad a distintos perfiles de usuario, considerando tanto las necesidades de clientes como de administradores.

La integración implementada representa uno de los principales avances del proyecto, al permitir la automatización de procesos que anteriormente eran manuales y propensos a errores. Como resultado, se reduce el tiempo de respuesta, se incrementa la fiabilidad de la información y se mejora significativamente el servicio al usuario.

Otro aspecto destacable es que el proyecto establece bases para la escalabilidad y crecimiento futuro. Al estar desarrollado sobre Oracle APEX y OIC, la solución puede extenderse para incorporar nuevas funcionalidades como reportes avanzados, integración con otros sistemas de la organización, o módulos adicionales para la gestión de inventarios, compras o proveedores. Esta característica posiciona al portal como una herramienta útil en el presente y sostenible a largo plazo.

La implementación realizada constituye una aplicación exitosa de tecnologías Oracle para la gestión de facturas, logrando la automatización de procesos, optimización de tiempos de consulta, minimización de errores y entrega de una plataforma confiable y moderna para los usuarios. El enfoque metodológico empleado permitió integrar aspectos técnicos, de seguridad y de experiencia de usuario, resultando en un sistema robusto y adaptable. El portal no solo satisface las necesidades actuales de la organización, sino que también permite futuras mejoras, consolidándose como una solución estratégica que impulsa la eficiencia operativa y el control interno en la gestión de facturación.

6 Competencias Desarrolladas

Durante la elaboración del proyecto Desarrollo de un Portal Web en Oracle APEX para el Consumo, Consulta y Visualización de Facturas desde un ERP mediante Oracle Integration Cloud, se fortalecieron y aplicaron diversas competencias técnicas y transversales. Estas competencias no solo hicieron posible el desarrollo exitoso del portal, sino que también permitieron enfrentar desafíos reales, aportando soluciones profesionales y eficientes en el ámbito de la integración de sistemas y la gestión de facturación electrónica.

Competencias Técnicas Desarrolladas:

- Desarrollo de aplicaciones web: Se aplicaron conocimientos en el uso de Oracle APEX para diseñar y construir interfaces gráficas modernas, responsivas y orientadas a la experiencia del usuario.
- Gestión de bases de datos: Se diseñó un modelo entidad-relación que permitió estructurar de forma clara las tablas y relaciones necesarias para la gestión de facturas, usuarios, catálogos y configuraciones, garantizando integridad y eficiencia en el manejo de datos.

- Integración de sistemas: Se adquirió experiencia en la conexión de Oracle APEX con Oracle Integration Cloud, asegurando la correcta comunicación con el sistema ERP para el consumo y sincronización de facturas en tiempo real.
- Programación en PL/SQL: Se desarrollaron funciones y procedimientos que reforzaron la lógica de negocio del portal, mejorando el rendimiento de las consultas y la seguridad de la aplicación.
- Uso de herramientas de desarrollo: Se trabajó con entornos especializados como Oracle SQL Workshop, Oracle APEX y Visual Studio Code para la edición, gestión y organización de scripts y procesos de integración.

Competencias y Aprendizajes Adquiridos

Durante la ejecución del proyecto Desarrollo de un Portal Web en Oracle APEX para el Consumo, Consulta y Visualización de Facturas desde un ERP mediante Oracle Integration Cloud, se consolidaron competencias técnicas y transversales relevantes.

En el ámbito técnico, se adquirió experiencia en el desarrollo de aplicaciones web con Oracle APEX, integración de sistemas mediante Oracle Integration Cloud y gestión de bases de datos Oracle mediante modelos entidad-relación y consultas PL/SQL. Asimismo, se fortalecieron conocimientos en seguridad de aplicaciones, control de accesos y manejo de herramientas especializadas como SQL Workshop y Visual Studio Code.

En cuanto a las competencias transversales, se desarrollaron habilidades de gestión de proyectos mediante la resolución de problemas técnicos de forma lógica y creativa dentro de los plazos establecidos. También se reforzaron capacidades de comunicación técnica mediante la elaboración de documentación clara y profesional, y se mantuvo un enfoque ético garantizando la confidencialidad de los datos mediante el uso exclusivo de información de prueba durante las fases de desarrollo y capturas de pantalla.

Estos aprendizajes representan un avance significativo en la preparación académica y profesional para abordar futuros proyectos en el ámbito del desarrollo web y la integración de sistemas empresariales

7. Fuentes de Información

Oracle. (2023). Modernizing Your Finance with Integrated Cloud Applications. Oracle Corporation.

Gartner. (2022). Digital Transformation in Financial Operations. Gartner Research.

TechTarget. (2023). Best Practices for Financial Data Visualization and Reporting. TechTarget Enterprise Applications.

Bown, M. (2015). The History of Accounting and the Development of Modern Systems. Routledge.

Gandía, J. L., & Archidona, M. (2008). Sistemas contables e información financiera en la empresa. Ediciones Pirámide.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2019). Management Information Systems: Managing the Digital Firm (16th ed.). Pearson.

Monk, E., & Wagner, B. (2012). Concepts in Enterprise Resource Planning (4th ed.). Cengage Learning.

Oracle Corporation. (2023). Modernizing Finance with Oracle Cloud Applications.

Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... & Thomas, D. (2001). Manifesto for Agile Software Development. Recuperado de <https://agilemanifesto.org>

Highsmith, J. (2009). Agile project management: Creating innovative products (2nd ed.). Addison-Wesley.

Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2003). Lean software development: An agile toolkit. Addison-Wesley.

Sommerville, I. (2016). Software Engineering (10th ed.). Pearson Education.

Oracle Corporation. (2023). Oracle APEX & Oracle Integration: Delivering Modern, Agile Applications. Oracle White Paper

Date, C. J. (2019). An Introduction to Database Systems (8th ed.). Pearson Education.

Monk, E., & Wagner, B. (2012). Concepts in Enterprise Resource Planning (4th ed.). Cengage Learning.

SAT (Servicio de Administración Tributaria). (2023). Guía del Comprobante Fiscal Digital por Internet (CFDI).

Sommerville, I. (2016). Software Engineering (10th ed.). Pearson Education.

Gartner. (2022). Magic Quadrant for Enterprise Integration Platform as a Service. Recuperado de

MuleSoft. (2022). The State of Integration and API Strategy. Recuperado de

Oracle Corporation. (2023). Oracle Integration Cloud: Product Overview and Capabilities.

Few, S. (2012). Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten. Analytics Press.

Nielsen, J. (2020). Usability Engineering. Morgan Kaufmann.

Oracle Corporation. (2023). Oracle APEX Overview. Recuperado de <https://apex.oracle.com>
Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs, S., Elmqvist, N., & Diakopoulos, N. (2017). Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction (6th ed.). Pearson.

Anderson, R. (2020). Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems (3rd ed.). Wiley.

Oracle Corporation. (2022). Oracle Cloud Infrastructure Security Architecture. Recuperado de <https://www.oracle.com/security>

Oracle Corporation. (2023). Oracle APEX: Security Features. Recuperado de <https://apex.oracle.com>

Whitman, M. E., & Mattord, H. J. (2021). Principles of Information Security (7th ed.). Cengage Learning.

Oracle Corporation. (2022). Oracle Cloud Infrastructure - Backup and Recovery Overview.

Oracle Corporation. (2023). Oracle Integration Cloud Monitoring.

Oracle APEX Team. (2023). Monitoring and Debugging in Oracle APEX.

Sommerville, I. (2016). Software Engineering (10th ed.). Pearson Education.

Whitman, M. E., & Mattord, H. J. (2021). Principles of Information Security (7th ed.). Cengage Learning.

Oracle Corporation. (2023). Oracle Database Concepts.

Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2020). Database System Concepts (7th ed.). McGraw-Hill Education.

Oracle Corporation. (2023). Oracle Autonomous Database Overview.

Microsoft. (2023). Visual Studio Code Documentation. Recuperado de

Microsoft Docs. (2023). Extending Visual Studio Code. Recuperado de

Gupta, S., Verma, A., & Sharma, R. (2021). A comparative study of modern code editors and IDEs. International Journal of Software Engineering and Applications, 12(3), 45-57.