



EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Tecnológico Nacional de México

Centro Nacional de Investigación
y Desarrollo Tecnológico

Tesis de Maestría

Generación de ontologías de procesos de negocios para
apoyar la evaluación de la completitud de recursos de
aprendizaje

presentada por

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

como requisito para la obtención del grado de
Maestro en Ciencias de la Computación

Director de tesis

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Cuernavaca, Morelos, México. Junio de 2024.

Cuernavaca, Mor., **24/mayo/2024**

OFICIO No. DCC/051/2024
Asunto: Aceptación de documento de tesis
CENIDET-AC-004-M14-OFICIO

CARLOS MANUEL ASTORGA ZARAGOZA
SUBDIRECTOR ACADÉMICO
PRESENTE

Por este conducto, los integrantes de Comité Tutorial de MIGUEL EDUARDO OLGUÍN PÉREZ con número de control M22CE003, de la Maestría en Ciencias de la Computación, le informamos que hemos revisado el trabajo de tesis de grado titulado "GENERACIÓN DE ONTOLOGÍAS DE PROCESOS DE NEGOCIOS PARA APOYAR LA EVALUACIÓN DE LA COMPLETITUD DE RECURSOS DE APRENDIZAJE" y hemos encontrado que se han atendido todas las observaciones que se le indicaron, por lo que hemos acordado aceptar el documento de tesis y le solicitamos la autorización de impresión definitiva.



OLIVIA GRACIELA FRAGOSO DÍAZ
Director de tesis


JUAN CARLOS ROJAS PÉREZ
Revisor 1
BLANCA DINA VALENZUELA ROBLES
Revisor 2

C.c.p. Depto. Servicios Escolares.
Expediente / Estudiante

 **cenidet**
Centro Nacional de Investigación
y Desarrollo Tecnológico



 **100%
LIBRE
PLÁSTICOS**

Interior Internado Palmira S/N, Col. Palmira, C. P. 62490, Cuernavaca, Morelos
Tel. 01 (777) 3627770, ext. 3202, e-mail: dcc@cenidet.tecnm.mx | cenidet.tecnm.mx



Cuernavaca, Mor.,

No. De Oficio:

Asunto:

22/mayo/2024

SAC/171/2024

**Autorización de
impresión de tesis**

**MIGUEL EDUARDO OLGUÍN PÉREZ
CANDIDATO AL GRADO DE MAESTRO
EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
P R E S E N T E**

Por este conducto, tengo el agrado de comunicarle que el Comité Tutorial asignado a su trabajo de tesis titulado **“GENERACIÓN DE ONTOLOGÍAS DE PROCESOS DE NEGOCIOS PARA APOYAR LA EVALUACIÓN DE LA COMPLETITUD DE RECURSOS DE APRENDIZAJE”**, ha informado a esta Subdirección Académica, que están de acuerdo con el trabajo presentado. Por lo anterior, se le autoriza a que proceda con la impresión definitiva de su trabajo de tesis.

Esperando que el logro del mismo sea acorde con sus aspiraciones profesionales, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

*Excelencia en Educación Tecnológica®
“Conocimiento y tecnología al servicio de México”*



**CARLOS MANUEL ASTORGA ZARAGOZA
SUBDIRECTOR ACADÉMICO**

C. c. p. Departamento de Ciencias Computacionales
Departamento de Servicios Escolares

CMAZ/Imz

Dedicatoria.

Dedico este logro ante todo a ti, Dios, por haberme acompañado en cada paso de mi viaje, ofreciéndome tu amor y guía incondicional. Me has sostenido en los momentos difíciles y has compartido mi alegría en los tiempos de triunfo.

A mis amados padres y hermanos, les debo un agradecimiento especial: han sido mi apoyo firme, mi fuente de motivación y la razón por la que nunca dejé de esforzarme. Su creencia inquebrantable en mí y su sacrificio son los pilares sobre los que he construido mis sueños. Las lecciones que me han enseñado, los valores que han sembrado en mí y sus palabras de aliento han sido mi inspiración. Esta etapa que hoy concluyo es también un tributo a su amor y dedicación.

Agradezco a todas las personas que forman parte de mi vida y han hecho posible este logro. "Perseverar, creo, es importante para todos. No te rindas, no cedas. Siempre hay una respuesta para todo" - Louis Zamperini

Agradecimientos.

Agradezco profundamente al Consejo Nacional de Humanidades Ciencia y Tecnología (CONAHCYT) por el apoyo económico otorgado, que ha sido el sostén de esta investigación. Agradezco al Tecnológico Nacional de México en el campus Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (TecNM/CENIDET) por abrirme las puertas a la maestría, lo que ha significado un logro más en mi vida.

Agradezco de manera especial a mi Directora de Tesis, la Dra. Olivia Fragoso Diaz, por su paciencia, sus consejos, sus pláticas y, sobre todo, por la confianza depositada en mí y por facilitar una estancia académica en el extranjero, lo cual ha sido un componente crucial de mi formación.

Agradezco a la M.C.C. Julia Guadalupe Juárez Hernández, cuya orientación y apoyo han sido fundamentales en mi formación académica y en la culminación exitosa de mi proyecto de maestría. Su conocimiento y consejos han sido de gran valor en la finalización de esta investigación

Agradezco también a los miembros de mi comité revisor, el Dr. Juan Carlos Rojas Pérez y la Dra. Blanca Dina Valenzuela Robles, por su tiempo, esfuerzo en la revisión y mejora de este trabajo. Sus correcciones, consejos y sugerencias han sido determinantes en la finalización de esta investigación.

En el desarrollo de esta tesis, se utilizó la herramienta de inteligencia artificial ChatGPT, creada por OpenAI, para apoyar en la redacción. Sin embargo, quiero enfatizar que el contenido y las ideas plasmadas en este trabajo final es el resultado exclusivo de mi esfuerzo personal y análisis crítico como investigador.

Resumen.

Esta tesis describe la creación de ontologías para los procesos de negocio en el área de ingeniería de software, específicamente para procesos documentados. Las ontologías pueden mejorar la creación de los recursos de aprendizaje utilizados en el e-Learning, pero su creación manual presenta problemas. La metodología propuesta incluye el análisis de procesos, la creación de relaciones y el almacenamiento de ontologías. Por medio de procesamiento de lenguaje natural, a pesar del éxito en la creación de ontologías, persisten problemas como la documentación incompleta de los procesos y la lentitud en el procesamiento del lenguaje natural. Se realizaron 54 pruebas con 9 procesos y se concluye que la calidad de las ontologías depende en gran medida de la definición y documentación de los procesos que se utilicen. Pero a pesar de las dificultades para obtener la documentación de los procesos de negocio, se crean los elementos que permiten evaluar la completitud de recursos de aprendizaje para la capacitación en el lugar de trabajo. Así mismo, es esencial tener reglas claras para identificar los elementos y conexiones durante la construcción de las ontologías. Se sugiere que la calidad de las ontologías generadas se mida en futuros trabajos. Al generar las ontologías de manera automática, se puede concluir que se lograron los objetivos de este proyecto.

Abstract.

This thesis describes the creation of ontologies for business processes in the field of software engineering, specifically for documented processes. Ontologies can enhance the creation of learning resources used in e-Learning, but their manual creation presents challenges. The proposed methodology includes the analysis of processes, the creation of relationships, and the storage of ontologies. Through natural language processing, despite success in creating ontologies, issues such as incomplete documentation of processes and the slowness in natural language processing persist. 54 tests were conducted with 9 processes, and it concludes that the quality of the ontologies largely depends on the definition and documentation of the processes used. However, despite the difficulties in obtaining documentation of business processes, elements are created that allow for the assessment of the completeness of learning resources for training in the workplace. Likewise, having clear rules to identify elements and connections during the construction of ontologies is essential. It is suggested that the quality of the generated ontologies be measured in future works. By generating ontologies automatically, it can be concluded that the objectives of this project were achieved.

Índice

Capítulo 1 Introducción.....	1
1.1 Introducción.....	2
1.2 Descripción del Problema.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.4 Justificación.....	3
1.5 Alcances.....	3
1.6 Limitaciones.....	4
Capítulo 2 Marco conceptual, antecedentes y trabajos relacionados.....	5
2.1 Marco Conceptual.....	6
2.1.1 Ontología.....	6
2.1.2 Ontología de dominio.....	6
2.1.3 Proceso de negocio.....	6
2.1.4 Recurso de aprendizaje.....	6
2.1.5 e-Learning.....	6
2.1.6 Recurso de aprendizaje completo.....	7
2.1.7 Taxonomía.....	7
2.1.8 Servicio web.....	7
2.1.9 Conceptos clave en relación con las ontologías.....	7
2.1.10 Lenguajes formales para representar una ontología.....	8
2.2 Antecedentes.....	11
2.2.1 Determinación de Servicios Web de Aprendizaje con base en un Modelo de Procesos. [14].....	11
2.2.2 Marco de servicios para medición de la calidad de formato de recursos de aprendizaje en Servicios Web. [15].....	11
2.2.3 Gestión De Recursos De Aprendizaje Para Generar Servicios Web De Aprendizaje. [16].....	12
2.2.4 Evaluación De Capacidades Soap Y Rest Para Entregar Servicios Web De aprendizaje. [17].....	12

2.2.5	Contenidos completos en servicios Web de aprendizaje. [18]	12
2.3	Trabajos relacionados	13
2.3.1	Automatic Domain Specific Ontology Generation for e-Learning Context. [19]	13
2.3.2	An ontology-based approach for user modelling and personalization in e-learning systems. [20]	13
2.3.3	Ontology-Based Model of Information Technology for E-Learning Systems. [21]	14
2.3.4	State of art for semantic analysis of natural language processing. [22]	14
2.3.5	Web ontologies to categorially structure reality: Representations of human emotional, cognitive and motivational processes. [23]	14
2.3.6	Building ontology-based knowledge maps to assist business process re-engineering. [24]	15
2.3.7	Generación automática de ontologías en SKOS de clasificaciones estándar de productos. [25]	15
2.3.8	Ontogeneration: Arquitectura basada en ontologías para la generación de textos en castellano. [26]	15
2.3.9	ProFUSO: Business process and ontology-based framework to develop ubiquitous computing support systems for chronic patients management. [27]	16
2.3.10	Ontology modeling for generation of clinical pathways. [28]	16
2.3.11	Intelligent business processes composition based on multi-agent system. [29]	17
2.3.12	Towards Ontological Conversation Interpretation: A Method for Ontology Creation from Medical Guidelines. [30]	17
2.3.13	Enfoque para la gestión de procesos de negocio semánticos utilizando ontologías. [31]	18
2.3.14	Miology: A web application for organizing personal domain ontologies. [32]	18
2.3.15	Especificación de una Ontología para la Interoperabilidad de Proceso de Negocios Extendidos. [33]	18
2.3.16	An ontology for the management of software maintenance projects. [34]	19
2.3.17	Framework basado en MDA y ontologías para la representación y validación de modelos de componentes. [35]	19
2.3.18	CreaDO - Una metodología para crear ontologías de dominio utilizando técnicas de fusión de ontologías basadas en parámetros. [36]	19

2.3.19 An ontology framework for semantic business process management. [37]	20
2.3.20 A Platform to Automatically Generate and Incorporate Documents into an Ontology- Based Content Repository. [38].....	20
2.3.21 Automatic Construction of Agent-based Simulation Using Business Process Diagrams and Ontology-based Models. [39]	20
2.3.22 Automated generation of business process models from natural language input. [40]	20
2.3.23 Domain Ontology Tailoring Based on Business Processes in the Frame of the ProKEX Project. [41].....	21
2.3.24 Auto-completion for Executable Business Process Models. [42].....	21
2.3.25 Automatic ontology creation using adaptation. [43]	21
2.3.26 OntoSoS. CM: A business process architecture driven and semantically enriched change management framework for systems of systems engineering. [44].....	22
2.3.27 Automatic generation of ontologies from business process models. [45].....	22
2.3.28 Ontology creation model based on attention mechanism for a specific business domain. [46].....	22
2.3.29 Populating Ontologies in the eTourism Domain. [47].....	23
Capítulo 3 Metodología de solución	30
3.1 Metodología de solución.....	31
3.2 Especificación de Requerimientos.	33
3.2.1 Requerimientos funcionales.	33
3.2.2 Interfaz con usuario.....	37
3.2.3 Interfaces externas.....	56
3.2.4 Seguridad.....	56
3.2.5 Mantenimiento.....	56
3.2.6 Restricciones de diseño y construcción.	57
3.2.7 Legales y reglamentarios.....	57
Capítulo 4 Análisis, diseño e implementación del sistema Onty1	58
4.1 Análisis.....	59
4.1.1 Diagrama de casos de uso	59

4.1.2 Diagrama de flujo	74
4.1.3 Diagrama de clases	75
4.1.4 Diagrama de despliegue	78
4.2 Codificación de la propuesta de solución.....	80
4.2.1 Herramientas utilizadas.	80
4.2.2 Instalación de herramientas.....	81
4.3.4 Servicios web.	85
Capítulo 5 Pruebas y resultados	91
5.1 Plan de Pruebas de software de Onty1.	92
5.1.1 Casos de Prueba.	92
5.2 Resultados obtenidos.	111
Capítulo 6 Conclusiones y trabajos futuros	115
6.1 Conclusión	116
6.2 Trabajos futuros	117
6.3 Producto.....	117
Anexo A: Análisis de requerimientos y diseño del sistema.....	118
Diagramas de casos de uso.	119
Diagramas de secuencia.	171
Diagrama de clases.	180
Diagramas de actividad.	191
Diagramas de Entidad-Relación.....	194
Anexo B: Casos de prueba	195
Referencias.....	272

Índice de ilustraciones.

<i>Ilustración 1 Generación de ontologías de manera automática a partir de procesos de negocio</i>	<i>31</i>
<i>Ilustración 2 Header del sistema Onty1</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 3 Footer del sistema Onty1.....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 4 Interfaz I01 Inicio de sesión</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 5 Interfaz I02 Registro de usuarios</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 6 Interfaz I03 Envío de correo electrónico.....</i>	<i>40</i>
<i>Ilustración 7 Interfaz I04 mensaje de alerta de envío de correo electrónico de recuperación de cuenta</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 8 Interfaz I05 Restablecer contraseña</i>	<i>42</i>
<i>Ilustración 9 Interfaz I06 Seleccionar usuario</i>	<i>43</i>
<i>Ilustración 10 Interfaz I07 Agregar usuarios.....</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 11 Interfaz I08 Borrar usuarios</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración 12 Interfaz I09 Editar usuarios</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 13 I010 Interfaz Listar usuarios.....</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 14 Interfaz I011 Ver usuario.....</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 15 Interfaz I012 Cambiar contraseña.....</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 16 Interfaz I013 Generación de ontologías</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 17 Interfaz I014 Lista de ontologías.....</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración 18 Interfaz I015 Ver ontologías dependiendo el Rol del usuario.....</i>	<i>52</i>
<i>Ilustración 19 Interfaz I016 Pantalla de bienvenida.....</i>	<i>53</i>
<i>Ilustración 20 Interfaz I017 Lista de procesos</i>	<i>54</i>
<i>Ilustración 21 Interfaz I018 Lista de elementos de la ontología.</i>	<i>55</i>
<i>Ilustración 22 Interfaz I19 Gestión de perfil.....</i>	<i>56</i>
<i>Ilustración 23 Diagrama de caso de uso “Onty1”</i>	<i>59</i>
<i>Ilustración 24 Diagrama de casos de uso “Servicios de generación de ontologías”.</i>	<i>60</i>
<i>Ilustración 25 Diagrama de caso de uso CU4 Creación de ontologías.....</i>	<i>61</i>
<i>Ilustración 26 Diagrama de flujo de trabajo del proceso de negocio generación automática de ontologías</i>	<i>75</i>
<i>Ilustración 27 Diagrama de clases Crear ontología</i>	<i>77</i>
<i>Ilustración 28 Diagrama de Despliegue del sistema Onty1.....</i>	<i>79</i>
<i>Ilustración 29 Terminal PowerShell Mostrando la Instalación de Virtualenv</i>	<i>82</i>
<i>Ilustración 30 Interfaz de Usuario de un Editor de Código con un Entorno Virtual Creado en PowerShell</i>	<i>82</i>
<i>Ilustración 31 Activación del entorno virtual.....</i>	<i>83</i>
<i>Ilustración 32 Instalar Paquetes con requirements.txt</i>	<i>83</i>
<i>Ilustración 33 Ejecutar la Aplicación Flask.....</i>	<i>84</i>
<i>Ilustración 34 Página inicio de sesión del sistema Onty1</i>	<i>84</i>
<i>Ilustración 35 Componentes del sistema Onty1.....</i>	<i>85</i>
<i>Ilustración 36 Contenido del archivo app.py</i>	<i>86</i>

<i>Ilustración 37 Componentes de tipo REST del sistema Onty1</i>	86
<i>Ilustración 38 Contenido del archivo de rutas del sistema Onty1</i>	89
<i>Ilustración 39 Archivos derivados de la carpeta templates</i>	89
<i>Ilustración 40 Archivos derivados de la carpeta static</i>	90
<i>Ilustración 41 Carga de un archivo en formato docx que contiene el proceso de negocio.</i>	94
<i>Ilustración 42 Procesamiento del proceso de negocio.</i>	96
<i>Ilustración 43 Alerta de error de proceso de negocio en formato de archivo incorrecto.</i>	98
<i>Ilustración 44 Alerta de error de proceso de negocio incompleto.</i>	100
<i>Ilustración 45 Ventana de guardar como para ontología en formato owl.</i>	102
<i>Ilustración 46 Almacenamiento de la ontología en la base de datos.</i>	103
<i>Ilustración 47 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla productos de la base de datos.</i>	105
<i>Ilustración 48 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla atributos de la base de datos.</i>	106
<i>Ilustración 49 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla sinónimos de la base de datos.</i>	106
<i>Ilustración 50 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla actividades de la base de datos.</i>	107
<i>Ilustración 51 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla proceso de la base de datos.</i>	107
<i>Ilustración 52 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla roles de la base de datos.</i>	107
<i>Ilustración 53 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla tareas de la base de datos.</i>	108
<i>Ilustración 54 Guardar la ontología en el dispositivo local del usuario.</i>	110
<i>Ilustración 55 Visualizar el contenido de la ontología.</i>	110
<i>Ilustración 56 Certificado del Encuentro Nacional de Computación (ENC) 2023.</i>	117
<i>Ilustración 57 Diagrama de caso de uso CU1 Gestión de Usuarios.</i>	119
<i>Ilustración 58 Diagrama de caso de uso CU2 Bienvenida.</i>	133
<i>Ilustración 59 Diagrama de caso de uso CU3 Administrar Usuarios.</i>	138
<i>Ilustración 60 Diagrama de caso de uso CU4 Creación de ontologías.</i>	150
<i>Ilustración 61 Diagrama de caso de uso CU5 Listar Ontologías.</i>	164
<i>Ilustración 62 Diagrama de secuencia general del sistema Onty1</i>	173
<i>Ilustración 63 Diagrama de secuencia Mostrar ontologías generadas por usuario.</i>	175
<i>Ilustración 64 Diagrama de secuencia Mostrar ontologías generadas por tipo de rol de Usuario.</i>	177
<i>Ilustración 65 Diagrama de secuencia Mostrar elementos de la ontología.</i>	179
<i>Ilustración 66 Diagrama de clases Servicio Registro de usuario</i>	181
<i>Ilustración 67 Diagrama de clases Servicio Iniciar sesión.</i>	182
<i>Ilustración 68 Diagrama de clases Servicio Olvidar contraseña</i>	184

<i>Ilustración 69 Diagrama de clases Servicio Bienvenida.....</i>	<i>185</i>
<i>Ilustración 70 Diagrama de clases Servicio Administrar Usuarios</i>	<i>187</i>
<i>Ilustración 71 Diagrama de clases Crear ontología</i>	<i>189</i>
<i>Ilustración 72 Diagrama de clases Servicio Listar ontologías</i>	<i>191</i>
<i>Ilustración 73 Diagrama de actividades del sistema Onty1.....</i>	<i>193</i>
<i>Ilustración 74 Diagrama E-R del sistema Onty1</i>	<i>194</i>
<i>Ilustración 75 Introducción de Datos para Registro.</i>	<i>197</i>
<i>Ilustración 76 Notificación de Verificación de cuenta.</i>	<i>198</i>
<i>Ilustración 77 Correo de Verificación Enviado</i>	<i>199</i>
<i>Ilustración 78 Confirmación de autenticación de cuenta.....</i>	<i>199</i>
<i>Ilustración 79 Formulario de Inicio de Sesión.</i>	<i>201</i>
<i>Ilustración 80 Página Principal del Sistema Onty1.....</i>	<i>202</i>
<i>Ilustración 81 Notificación de credenciales incorrectas.....</i>	<i>203</i>
<i>Ilustración 82 Notificación de error debido a no verificar el correo electrónico.</i>	<i>205</i>
<i>Ilustración 83 Formulario de restablecer contraseña mediante Correo Electrónico.....</i>	<i>207</i>
<i>Ilustración 84 Notificación de instrucciones para restablecer la contraseña.</i>	<i>209</i>
<i>Ilustración 85 Notificación de Restablecimiento de Contraseña</i>	<i>209</i>
<i>Ilustración 86 Formulario de Nueva Contraseña.....</i>	<i>211</i>
<i>Ilustración 87 Actualización de contraseña de manera exitosa</i>	<i>211</i>
<i>Ilustración 88 Gestión de Perfil del Usuario en Onty1.....</i>	<i>213</i>
<i>Ilustración 89 Interfaz para editar el nombre completo del usuario.....</i>	<i>215</i>
<i>Ilustración 90 Actualización de perfil de manera exitosa.</i>	<i>215</i>
<i>Ilustración 91 Enlace para Restablecer la Contraseña.</i>	<i>217</i>
<i>Ilustración 92 Actualización de contraseña.....</i>	<i>217</i>
<i>Ilustración 93 Página principal.</i>	<i>219</i>
<i>Ilustración 94 Información descriptiva del sistema Onty1</i>	<i>221</i>
<i>Ilustración 95 Metodología de solución del sistema Onty1.</i>	<i>223</i>
<i>Ilustración 96 Gestión de usuarios.....</i>	<i>225</i>
<i>Ilustración 97 Lista de usuarios según su tipo de rol.</i>	<i>225</i>
<i>Ilustración 98 Formulario de Registro de Usuarios según su tipo de rol.</i>	<i>227</i>
<i>Ilustración 99 Confirmación de usuario agregado al sistema según el tipo de rol.</i>	<i>228</i>
<i>Ilustración 100 Perfil del usuario según su tipo de rol.....</i>	<i>230</i>
<i>Ilustración 101 Formulario de Actualización de Usuarios según su tipo de rol.</i>	<i>232</i>
<i>Ilustración 102 Confirmación de usuario actualizado en el sistema según el tipo de rol.....</i>	<i>232</i>
<i>Ilustración 103 Confirmación de Actualización de Datos de Usuario en sistema Onty1 según el tipo de rol.....</i>	<i>233</i>
<i>Ilustración 104 Notificación para Eliminar Usuario del sistema Onty1 según el tipo de rol.....</i>	<i>235</i>
<i>Ilustración 105 Confirmación de Eliminación de Usuario en sistema Onty1 según el tipo de rol</i>	<i>235</i>
<i>Ilustración 106 Confirmación del Restablecimiento de Contraseña de usuario según el tipo de rol.</i>	<i>237</i>

<i>Ilustración 107 Notificación de Restablecimiento de Contraseña de usuario según el tipo de rol.</i>	<i>237</i>
<i>Ilustración 108 Restablecimiento de contraseña notificado por correo electrónico según el tipo de rol de usuario</i>	<i>238</i>
<i>Ilustración 109 Carga de un archivo en formato docx que contiene el proceso de negocio.</i>	<i>240</i>
<i>Ilustración 110 Procesamiento del proceso de negocio.</i>	<i>242</i>
<i>Ilustración 111 Alerta de error de proceso de negocio en formato de archivo incorrecto.</i>	<i>244</i>
<i>Ilustración 112 Alerta de error de proceso de negocio incompleto.</i>	<i>245</i>
<i>Ilustración 113 Ventana de guardar como para ontología en formato owl.</i>	<i>247</i>
<i>Ilustración 114 Almacenamiento de la ontología en la base de datos.</i>	<i>248</i>
<i>Ilustración 115 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla productos de la base de datos.</i>	<i>250</i>
<i>Ilustración 116 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla atributos de la base de datos.</i>	<i>251</i>
<i>Ilustración 117 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla sinónimos de la base de datos.</i>	<i>251</i>
<i>Ilustración 118 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla actividades de la base de datos.</i>	<i>252</i>
<i>Ilustración 119 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla proceso de la base de datos.</i>	<i>252</i>
<i>Ilustración 120 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla roles de la base de datos.</i>	<i>252</i>
<i>Ilustración 121 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla tareas de la base de datos.</i>	<i>253</i>
<i>Ilustración 122 Guardar la ontología en el dispositivo local del usuario.</i>	<i>255</i>
<i>Ilustración 123 Visualizar el contenido de la ontología.</i>	<i>255</i>
<i>Ilustración 124 Interfaz de Listado de Ontologías.</i>	<i>257</i>
<i>Ilustración 125 Proceso de Descarga de Ontología.</i>	<i>258</i>
<i>Ilustración 126 Confirmación de Descarga en el Navegador.</i>	<i>258</i>
<i>Ilustración 127 Proceso de Descarga de Ontología.</i>	<i>260</i>
<i>Ilustración 128 Confirmación de Descarga en el Navegador.</i>	<i>260</i>
<i>Ilustración 129 Selección de Ontologías Según su tipo de rol de usuario.</i>	<i>262</i>
<i>Ilustración 130 Listado de Ontologías.</i>	<i>262</i>
<i>Ilustración 131 Proceso de Guardado de Ontología en Formato owl.</i>	<i>264</i>
<i>Ilustración 132 Interfaz de Descarga y Gestión de Ontología.</i>	<i>264</i>
<i>Ilustración 133 Lista del elemento Proceso.</i>	<i>266</i>
<i>Ilustración 134 Lista de Actividades.</i>	<i>268</i>
<i>Ilustración 135 Lista del elemento Atributo.</i>	<i>268</i>
<i>Ilustración 136 Lista del elemento Producto.</i>	<i>269</i>
<i>Ilustración 137 Lista del elemento Rol.</i>	<i>269</i>

<i>Ilustración 138 Detalle de sinónimos.</i>	270
<i>Ilustración 139 Lista del elemento tarea.</i>	270

Índice de Tablas.

<i>Tabla 1 Trabajos relacionados.</i>	23
<i>Tabla 2 Identificación de elementos del proceso de negocio.</i>	32
<i>Tabla 3 Relación de elementos del proceso de negocio.</i>	32
<i>Tabla 4 Requerimientos funcionales de Onty1.</i>	34
<i>Tabla 5 I01 Iniciar Sesión</i>	38
<i>Tabla 6 I02 Registrar usuario.</i>	38
<i>Tabla 7 Envío de correo electrónico.</i>	39
<i>Tabla 8 mensaje de alerta de envío de correo electrónico de recuperación de cuenta</i>	40
<i>Tabla 9 Restablecer contraseña</i>	41
<i>Tabla 10 I06 Seleccionar usuario.</i>	42
<i>Tabla 11 I07 Agregar usuarios.</i>	43
<i>Tabla 12 I08 Borrar usuarios</i>	44
<i>Tabla 13 I09 Editar usuarios</i>	45
<i>Tabla 14 I010 Listar usuarios.</i>	46
<i>Tabla 15 I011 Ver usuario.</i>	47
<i>Tabla 16 I011 Cambiar contraseña.</i>	48
<i>Tabla 17 Generación de ontologías</i>	49
<i>Tabla 18 Lista de ontologías.</i>	50
<i>Tabla 19 Ver ontologías dependiendo el Rol del usuario.</i>	51
<i>Tabla 20 Pantalla de bienvenida.</i>	52
<i>Tabla 21 Lista de procesos.</i>	54
<i>Tabla 22 Lista de base de datos Onty</i>	54
<i>Tabla 23 Gestión de perfil.</i>	55
<i>Tabla 24 Restricciones de diseño y construcción.</i>	57
<i>Tabla 25 caso de uso CU4.1 Carga del proceso de negocio.</i>	62
<i>Tabla 26 caso de uso CU4.2 Validación de elementos del Proceso de Negocio.</i>	63
<i>Tabla 27 caso de uso CU4.3 Identificar elementos del proceso de negocio.</i>	64
<i>Tabla 28 caso de uso CU4.5 Relacionar elementos del proceso de negocio</i>	66
<i>Tabla 29 caso de uso CU4.5 Generar ontología.</i>	68
<i>Tabla 30 caso de uso CU 4.6 Guardar ontología en la base de datos.</i>	69
<i>Tabla 31 caso de uso CU4.7 Guardar elementos de la ontología en la base de datos</i>	71
<i>Tabla 32 caso de uso CU 4.8 Guardar ontología en el Dispositivo del Usuario.</i>	73
<i>Tabla 33 Servicios web del sistema Onty1.</i>	87
<i>Tabla 34 Relación entre los procesos de negocios y las pruebas.</i>	92

Tabla 35 CP01 Cargar Proceso de negocio.	93
Tabla 36 CP02 Procesamiento y Validación de elementos del proceso de negocio.....	94
Tabla 37 Segundo caso de prueba CP02 Procesamiento y Validación de elementos del proceso de negocio.	96
Tabla 38 Tercer caso de prueba CP02 Procesamiento y Validación de elementos del proceso de negocio.	98
Tabla 39 CP03 Generar ontología.	100
Tabla 40 CP04 Guardar ontología en la base de datos.	102
Tabla 41 CP05 Guardar elementos de la ontología en la base de datos.	104
Tabla 42 CP06. Guardar ontología en el dispositivo del usuario.	108
Tabla 43 Ejemplo de un proceso de negocio el cual consume el sistema Onty1	111
Tabla 44 Resultados de las pruebas.....	114
Tabla 45 caso de uso CU1.1 Registro de Usuarios.	120
Tabla 46 caso de uso CU1.2 Iniciar Sesión	123
Tabla 47 caso de uso CU1.3 Cerrar Sesión	125
Tabla 48 caso de uso CU1.4 Restablecer contraseña.....	126
Tabla 49 caso de uso CU1.5 Gestionar Perfil de Usuario.....	128
Tabla 50 caso de uso CU1.6 Cambiar Contraseña.....	131
Tabla 51 caso de uso CU2.1 Bienvenida del sistema.....	133
Tabla 52 caso de uso CU2.2 Diagrama de información del sistema Onty1.	135
Tabla 53 caso de uso CU2.3 Diagrama de descripción de Onty1.....	136
Tabla 54. caso de uso CU3.1 Listar Usuario	139
Tabla 55 caso de uso CU3.2 Agregar Usuario	140
Tabla 56 caso de uso CU3.3 Editar Usuario.....	142
Tabla 57 caso de uso CU3.4 Eliminar Usuario	144
Tabla 58 caso de uso CU3.5 Restablecer Contraseña	146
Tabla 59 caso de uso CU3.6 Ver Usuario.....	148
Tabla 60 caso de uso CU4.1 Carga del proceso de negocio.....	151
Tabla 61 caso de uso CU4.2 Validación de elementos del Proceso de Negocio.....	152
Tabla 62 caso de uso CU4.3 Identificar elementos del proceso de negocio.....	154
Tabla 63 caso de uso CU4.4 Relacionar elementos del proceso de negocio	155
Tabla 64 caso de uso CU4.5 Generar ontología.....	157
Tabla 65 caso de uso CU 4.6 Guardar ontología en la base de datos.....	159
Tabla 66 caso de uso CU4.7 Guardar elementos de la ontología en la base de datos	160
Tabla 67 caso de uso CU 4.8 Guardar ontología en el Dispositivo del Usuario.....	162
Tabla 68 caso de uso CU5.1 Listar Ontologías generadas por usuario.....	164
Tabla 69 caso de uso CU5.2 Listar Ontologías generada por tipo de rol de usuario.....	166
Tabla 70 caso de uso CU5.3 Descargar Ontología.....	168
Tabla 71 caso de uso CU5.4 Navegación y Acceso a Datos Clave en Onty1	169

Tabla 72 CP01. Registro de usuarios.	196
Tabla 73 CP02. Autenticar usuarios.....	198
Tabla 74 CP03. Iniciar sesión.	200
Tabla 75 Segundo caso de prueba CP03 Iniciar sesión.	202
Tabla 76 Tercer caso de prueba CP03 Iniciar sesión.	204
Tabla 77 CP04. Inicio del proceso de restablecimiento de contraseña.....	206
Tabla 78 CP05. Confirmación de envío de correo electrónico para restablecimiento de contraseña. ...	207
Tabla 79 CP06. Restablecimiento de contraseña.	210
Tabla 80 CP07 Ver perfil de usuario.	212
Tabla 81 CP08 Editar perfil del usuario.	214
Tabla 82 CP09 Editar contraseña de usuario.	216
Tabla 83 CP10 Bienvenida.	218
Tabla 84 CP11. Información descriptiva del sistema Onty1.....	219
Tabla 85 CP12. Diagrama de información del sistema Onty1	221
Tabla 86 CP13 Listar usuarios según su tipo de rol.....	223
Tabla 87 CP14 Agregar usuarios según su tipo de rol.....	226
Tabla 88 CP15 Ver usuarios según su tipo de rol.....	228
Tabla 89 CP16 Editar perfil del usuario según su tipo de rol.	230
Tabla 90 CP17 Eliminar perfil del usuario según su tipo de rol.....	233
Tabla 91 CP18 Restablecer la contraseña de un usuario según su tipo de rol.....	235
Tabla 92 CP19 Cargar proceso de negocio.....	238
Tabla 93 CP20 Procesamiento y validación de elementos del proceso de negocio.	240
Tabla 94 Segundo caso de prueba CP20 Procesamiento y validación de elementos del proceso de negocio.	242
Tabla 95 Tercer caso de prueba CP20 Procesamiento y validación de elementos del proceso de negocio.	244
Tabla 96 CP21 Generar ontología.	246
Tabla 97 CP22 Guardar ontología en la base de datos.	247
Tabla 98 CP23 Guardar elementos de la ontología en la base de datos.	249
Tabla 99 CP24. Guardar ontología en el dispositivo del usuario.	253
Tabla 100 CP25 Listar ontologías generadas por usuario.	256
Tabla 101 CP26 Descargar ontologías generadas por usuario.	258
Tabla 102 CP27 Listar ontologías generadas por tipo de rol de usuario.	260
Tabla 103 CP28 Descargar ontologías generadas por tipo de rol de usuario.....	263
Tabla 104 CP29 Listar procesos de la ontología.	265
Tabla 105 CP30 Listar elementos de la ontología.	267

Capítulo 1

Introducción

En este capítulo se describen los siguientes temas: introducción, descripción del problema, objetivos, justificación, beneficios, alcances, limitaciones y la organización de este documento.

1.1 Introducción

En la era digital, el e-Learning es fundamental para la capacitación laboral, pero enfrenta desafíos para asegurar la completitud de recursos de aprendizaje. Una de las formas de abordar este problema es la utilización de ontologías de dominio que permiten el mapeo y la evaluación de la completitud de dichos recursos. Se usan herramientas como “*spaCy*” [53], “*WordNet*” [56] y “*NLTK*” [55] para generar ontologías de manera automática. El desarrollo de estas ontologías tiene la finalidad de evaluar la completitud de recursos de aprendizaje. Sin embargo, surge un desafío al considerar la evaluación de recursos relacionados con procesos empresariales no contemplados por estas ontologías. Esta tesis describe el proceso de generación automática de ontologías para procesos de negocio documentados bajo el estándar internacional ISO 12207 para medir la completitud en recursos de aprendizaje.

1.2 Descripción del Problema

e-Learning es uno de los medios que se ha convertido en el principal camino para lograr la capacitación en el lugar de trabajo. Sin embargo, muchas situaciones tales como: el uso de recursos de aprendizaje no relevantes, objetivos de aprendizaje no alineados con los negocios, entornos no apropiados para apoyar el aprendizaje y recursos de aprendizaje incompletos previenen el éxito de cualquier programa de e-Learning en el lugar de trabajo. En un trabajo antecedente [18] se desarrolla una solución para atender la situación de recursos de aprendizaje incompletos. En la solución se propone el uso de una ontología de información para mapear los requerimientos con las características de los recursos de aprendizaje que los hacen completos, sin embargo, es una actividad que se realiza de forma manual y limita por lo tanto la cantidad de ontologías que se pueden tener para poder evaluar el atributo completitud en los recursos de aprendizaje. Por lo tanto, se presenta el problema de que no se pueden evaluar recursos de aprendizaje para procesos de negocio diferentes a los que la ontología representa y puede persistir el problema de recursos de aprendizaje incompletos que previenen el aprendizaje deseado.

1.3 Objetivos

a) Generales

El objetivo general es facilitar la evaluación de recursos de aprendizaje con respecto a su completitud.

b) Específicos.

- Implementar una manera automática para obtener ontologías con base a procesos de negocios para ser usadas en la evaluación de recursos de aprendizaje con respecto al atributo de completitud.

-
- Emplear procesos de negocios documentados bajo el estándar ISO 12207 para la generación de ontologías. Identificar elementos documentados en procesos de negocios y que puedan servir para evaluar la completitud en recursos de aprendizaje que se emplean en e-Learning en el lugar de trabajo.

1.4 Justificación

En el antecedente principal de esta tesis [18], se propone una solución para atender la problemática de recursos de aprendizaje incompletos. La solución consiste en el uso de una ontología de dominio para mapear las características de los recursos de aprendizaje que los hacen completos. Sin embargo, esta solución se realiza de forma manual y limita la cantidad de ontologías que se pueden generar para evaluar el atributo de completitud en los recursos de aprendizaje. Como solución a esta problemática, se genera una ontología de dominio de manera automática con base a un proceso de negocio para poder evaluar el atributo de completitud en los recursos de aprendizaje.

1.5 Alcances

Dentro de los alcances se tiene los siguientes:

- Identificar, relacionar y procesar los elementos de procesos de negocios mediante lenguaje natural.
- Generar una ontología de manera automática bajo el formato owl.
- Procesar y analizar datos textuales de procesos de negocios.

- El análisis de los procesos de negocios se realiza bajo el estándar ISO 12207.
- Los procesos de negocios tienen que estar en idioma español.
- Las ontologías serán generadas exclusivamente en formato owl (Web Ontology Language).

1.6 Limitaciones

Dentro de las limitaciones se encuentra:

- La generación de las ontologías estará limitada a los procesos de negocio con los que se cuente, es decir de los cuales exista documentación.
- Las ontologías no contemplarán todos los tipos de relaciones existentes, solo los que se encuentren definidos en los procesos y sus productos.
- No se evalúa la calidad de las ontologías.
- Se limita a procesos de negocio documentados en español.
- Solo se incluyen en la generación de ontologías procesos de negocio que se alinean con el estándar internacional ISO 12207. Procesos de negocio que no sigan este estándar no serán tomados en cuenta.
- Se procesan solamente archivos .docx.

Capítulo 2

Marco conceptual, antecedentes y trabajos relacionados

En este capítulo se definen los conceptos necesarios para comprender esta investigación, tales como: ontologías, procesos de negocio, e-Learning, recursos de aprendizaje, recursos de aprendizaje completos, entre otros. En el área de Ingeniería de Software del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (TECNM/CENIDET), se han propuesto tesis de maestría y doctorado relacionadas con el tratamiento de recursos de aprendizaje y representan los principales antecedentes de esta tesis. Así mismo se describen un conjunto de trabajos relacionados.

2.1 Marco Conceptual

2.1.1 Ontología.

Es una representación formal de un conjunto de conceptos y las relaciones entre ellos, que se utiliza para modelar un dominio de interés. [1]

Una ontología define los términos y las relaciones que comprenden el vocabulario de un determinado ámbito y las reglas para combinar dichos términos y relaciones para la definición de nuevas extensiones del vocabulario. [2]

2.1.2 Ontología de dominio. [3]

Una ontología de dominio es un tipo específico de ontología utilizada para representar el conocimiento en un área específica o dominio, como la biología o la política. Dicha ontología incluye la definición de términos y conceptos relevantes para ese dominio, así como las relaciones entre ellos.

2.1.3 Proceso de negocio. [4]

Es un conjunto de tareas lógicamente relacionadas que se realizan para lograr un resultado de negocio definido. Involucra una organización lógica de personas, recursos y procedimientos involucrados en las actividades de trabajo diseñadas.

2.1.4 Recurso de aprendizaje. [5]

Son componentes esenciales en el proceso educativo. Incluyen imágenes, videos, audio, texto, personas o medios que los estudiantes utilizan para asistir en el proceso de aprendizaje. Estos pueden ser accesibles a través de bibliotecas digitales, que son sistemas que permiten a los usuarios buscar, acceder y utilizar materiales de aprendizaje en formato digital.

2.1.5 e-Learning. [6]

El e-Learning, también conocido como aprendizaje electrónico, se define como un sistema que opera mediante tecnología de computadoras, internet y redes de computadoras para facilitar el proceso de aprendizaje y enseñanza. Es una forma de aprendizaje a distancia que permite a los estudiantes estudiar a través de la computadora, donde las conferencias físicas

no son posibles, y fomenta la realización de actividades de aprendizaje tanto asincrónicas como sincrónicas. Además, se refiere a la misma modalidad que el aprendizaje en línea o el aprendizaje basado en la web.

2.1.6 Recurso de aprendizaje completo. [7]

Un recurso de aprendizaje completo es aquél que contiene todos los elementos requeridos para el objetivo de aprendizaje al que está dirigido. [8]

2.1.7 Taxonomía. [8]

Una taxonomía es una estructura formada por un conjunto de categorías y subcategorías que permiten ordenar entidades (cosas) con base en algunas características comunes de tales entidades.

2.1.8 Servicio web. [9]

Un servicio web es un sistema de software diseñado para facilitar la interacción máquina a máquina sobre una red. Tiene una interfaz descrita en formato WSDL (Web Services Description Language). Existen dos tipos de servicios web, SOAP (Simple Object Access Protocol) y REST (Representational State Transfer) típicamente transportados por HTTP o HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Security) en conjunto con otras normas relacionadas con la Web.

2.1.9 Conceptos clave en relación con las ontologías. [10]

Los conceptos clave que se utilizan al momento de crear las ontologías son los siguientes:

- Clase: Es un objeto que define una categoría. Describe conceptos en el dominio del discurso.
- Subclase: Es en sí misma una clase, pero que es hija de alguna otra clase.
- Clase jerárquica (class hierarchy): La compuesta por una colección de clases conectadas por relaciones "es un tipo de".
- Casos (instances): Ejemplos específicos pertenecientes a alguna clase, esto es, objetos de una clase.

- Roles o Propiedades (slots): Propiedades de cada concepto que describen varias características y atributos del concepto. Ayudan a definir las características de las clases.
- Facetas: Se utilizan para definir qué tipo de valor puede contener un slot particular, valores permitidos, número de valores, etc. También se denominan restricciones de roles.
- Valor: Describe una propiedad que se aplica a alguna clase o caso.
- Tipo: Define el tipo de valor (como cadena de caracteres, número, booleano, etc.)
- Cardinalidad: Define cuántos valores puede tener un slot individual (máximo y mínimo).
- Herencia: Es el proceso por el cual las subclases e instancias de alguna clase heredan propiedades y valores definidos más arriba en la jerarquía.
- Variable: Espacio vacío que puede llenarse preguntando a clases e instancias. Cada variable comienza con un signo de interrogación.
- Relación: Nuevo conocimiento que se obtiene por deducción, partiendo del conocimiento que se encuentra en la ontología.

2.1.10 Lenguajes formales para representar una ontología.

Un aspecto clave en la construcción de las ontologías, es el lenguaje que se utilice para su representación. Se han desarrollado diversos lenguajes para su formalización, los cuales se mencionan a continuación:

- RDF (Resource Description Framework) [11]: Es una estructura de metadatos propuesta por el W3C (World Wide Web Consortium) para describir recursos en la web. Su objetivo principal es facilitar la interoperabilidad entre aplicaciones que comparten información en la web, permitiendo que los datos sean mezclados, expuestos, compartidos y reutilizados de manera eficiente entre diferentes aplicaciones. RDF utiliza un modelo de datos basado en triples, que consiste en sujeto, predicado y objeto, para hacer afirmaciones sobre recursos en forma de expresiones. Este modelo permite representar la información de manera que sea comprensible tanto para las personas como para las máquinas, promoviendo así

la creación de una web semántica donde los datos pueden ser procesados automáticamente por computadoras.

- OWL (Web Ontology Language) [12]: es uno de los lenguajes recomendados por la organización W3C, diseñado para procesar la información contenida en los documentos a través de aplicaciones. Este lenguaje permite una representación más rica del significado de los elementos y sus relaciones dentro de una ontología, extendiendo las capacidades expresivas de RDF con la inclusión de expresiones lógicas. OWL facilita la definición de ontologías y está especificado en seis documentos del W3C, incluyendo aspectos como la semántica, sintaxis abstracta, casos de uso, pruebas, guía y referencia. Además, OWL se puede formular en RDF, considerándose una extensión de este último, y presenta diferentes niveles como OWL Lite, que ofrece restricciones simples y eficiencia en el razonamiento

El lenguaje owl tiene 3 sublenguajes los cuales son .los siguientes:

- OWL Lite [12]: Está diseñado para facilitar la creación y manejo de ontologías con estructuras simples. Se caracteriza por tener restricciones simples, como la cardinalidad limitada a 0 o 1, lo que facilita la compatibilidad con otros modelos o paradigmas y el desarrollo de herramientas de autoría. OWL Lite está orientado a aplicaciones que requieren una simple jerarquía de clases y pocas restricciones, ofreciendo un razonamiento eficiente
- OWL DL (Description Logic) [12]: es un sublenguaje de OWL (Web Ontology Language) diseñado para equilibrar la expresividad y la eficiencia computacional en la creación de ontologías. Basado en lógicas descriptivas, permite un razonamiento lógico complejo manteniendo la completitud y decidibilidad. Es ideal para aplicaciones que requieren un razonamiento robusto sin sacrificar la capacidad de procesamiento.
- OWL Full [12]: Es el sublenguaje más expresivo de OWL (Ontology Web Language), utilizado en situaciones donde la extrema expresividad es más importante que la capacidad de razonamiento. Realiza una unión de sintaxis OWL y RDF sin restricciones, permitiendo que cualquier documento válido RDF sea también un documento válido OWL Full.

2.1.11 Herramientas de desarrollo de ontologías. [13]

De acuerdo al estudio realizado sobre el estado del arte se han podido identificar una serie de herramientas indispensables para el trabajo con ontologías. Estas herramientas se organizan en las categorías siguientes: Desarrollo, Evaluación, Combinación e integración, Herramientas de anotación, Almacenamiento y consulta y Aprendizaje. Pero se tratarán solo las de desarrollo ya que son las que interesan para dar cumplimiento al trabajo. Este grupo incluye herramientas que pueden ser usadas para construir una ontología o reutilizar una ya existente:

- Ontolingua: Proporciona un entorno distribuido y colaborativo para la creación, edición, modificación, navegación y utilización de ontologías mediante la Web. También incluye una interfaz de programación de aplicaciones (API) para poder integrar las ontologías del servidor con agentes preparados para Internet.
- OntoStudio: Es una herramienta de edición, desarrollo y mantenimiento de ontologías que utiliza medios gráficos. Además, puede almacenarlas en una base de datos relacional. Permite la representación semántica de lenguajes conceptuales y estructuras mediante conceptos, jerarquías de conceptos, relaciones y axiomas.
- WebOnto: Fue diseñada para facilitar la navegación, creación y edición cooperativa de ontologías representadas sin sufrir problemas de interfaz. Las principales características son: la gestión gráfica de ontologías, la generación automática de instancias a partir de definiciones de clases y la inspección de elementos, la herencia de propiedades y el chequeo de consistencia.
- OntoEdit: Apoya el desarrollo y mantenimiento de las ontologías a través de medios gráficos en un entorno web. Permite la representación semántica de lenguajes conceptuales y estructuras mediante conceptos, jerarquías de conceptos, relaciones y axiomas. La interfaz es abierta y permite a los usuarios ajustarse a sus necesidades. Lo que pretende OntoEdit es ofrecer una herramienta para representar gráficamente ontologías y que, además, pueda almacenarlas y posteriormente manipularlas en una base de datos relacional. Aunque OntoEdit está pensado para un entorno web, también puede aplicarse a una Intranet. De esta forma se preserva la seguridad de la información que contiene.

- Protégé: Es un editor de Ontologías escrito en Java, gratuito y de código abierto. Tras él existe una gran comunidad de desarrolladores y de usuarios universitarios, empresariales y gubernamentales. Actualmente permite trabajar con RDFS y dispone de una extensión para OWL. Su sencillez y su buena documentación lo hacen ideales para los principiantes en Ontologías.

2.2 Antecedentes

En el área de Ingeniería de Software del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) se han desarrollado cuatro tesis de maestría y una tesis de doctorado, donde el principal objetivo es el manejo de recursos de aprendizaje por medio de servicios Web.

2.2.1 Determinación de Servicios Web de Aprendizaje con base en un Modelo de Procesos. [14]

Este trabajo se centra en la generación de recursos de aprendizaje relevantes para el e-Learning en el lugar de trabajo, utilizando un modelo de procesos de negocio. Aborda el problema de la alineación de los recursos de aprendizaje con los procesos reales y propone una estrategia que incluye la identificación del proceso de negocio, la identificación del recurso de aprendizaje y su empaquetado como servicios web. Se utilizan técnicas de procesamiento del lenguaje natural y se propone una herramienta que automatiza este proceso. Además, se define la relevancia de los recursos de aprendizaje y se establecen métricas para medir esta relevancia. También incluye casos de estudio y pruebas para validar la generación y relevancia de los recursos de aprendizaje.

2.2.2 Marco de servicios para medición de la calidad de formato de recursos de aprendizaje en Servicios Web. [15]

Este trabajo se enfoca en la creación de una herramienta de software que, a través de servicios web, permite evaluar la legibilidad y calidad de los recursos de aprendizaje textuales utilizados en entornos de e-Learning. Se trata de proporcionar una solución automatizada para que educadores y desarrolladores de contenido puedan asegurar que los materiales educativos cumplan con estándares de legibilidad y sean accesibles para los estudiantes. La

investigación abarca desde la conceptualización de las métricas de legibilidad hasta la implementación práctica y la evaluación de la herramienta.

2.2.3 Gestión De Recursos De Aprendizaje Para Generar Servicios Web De Aprendizaje. [16]

Este trabajo trata sobre la gestión de recursos de aprendizaje para la generación de servicios web de aprendizaje, especialmente enfocada en contenidos de gran tamaño. El objetivo principal es definir e implementar una estrategia de gestión que permita la segmentación y reconstrucción automática de estos recursos, superando así las limitaciones de almacenamiento dinámico y facilitando la presentación de servicios con contenidos extensos. La investigación compara el uso de dos tipos de servicios web, SOAP y REST, para la transferencia de datos y evalúa su rendimiento en términos de tiempos de respuesta. Además, se realizan pruebas de composición y presentación de servicios web de aprendizaje, utilizando herramientas como Apache JMeter y se analizan los resultados obtenidos para mejorar la estrategia propuesta.

2.2.4 Evaluación De Capacidades Soap Y Rest Para Entregar Servicios Web De aprendizaje. [17]

Este trabajo examina y compara los protocolos SOAP y REST en el contexto de la entrega de servicios web de aprendizaje. Se propone un modelo de calidad para evaluar atributos como tiempo de respuesta, throughput y tasa de éxito. Las pruebas realizadas con Apache JMeter revelan que los servicios basados en SOAP superan a los basados en REST en varios aspectos de rendimiento. Se sugiere la posibilidad de mejorar la entregabilidad de los servicios REST mediante técnicas como la codificación fragmentada HTTP y el streaming. Además, se analizan diferentes algoritmos evolutivos para la composición de servicios web, y se discute la dificultad de identificar un protocolo claramente superior para la integración de sistemas. La tesis concluye con la recomendación de extender las capacidades de los servicios web de aprendizaje para mejorar su eficiencia y confiabilidad.

2.2.5 Contenidos completos en servicios Web de aprendizaje. [18]

En este trabajo se tiene el problema de que, al momento de usar recursos de aprendizaje en procesos de capacitación virtual, se confía en que los recursos contienen información

necesaria para lograr el objetivo de aprendizaje deseado. Así mismo también se va a determinar que si la cantidad de información es suficiente para lograr el objetivo de aprendizaje. Por ello se propone un esquema de evaluación para que sea usado en poder construir un servicio web de aprendizaje relacionado con contenidos completos para que sean usados en procesos de capacitación. Así mismo se propone un mecanismo para generar contenido completo y se define un esquema de evaluación para que se ocupe en la revisión del proceso de construcción en los servicios web de aprendizajes completos.

2.3 Trabajos relacionados

En esta sección se documentan 29 trabajos relacionados. Los cuales se centran en el dominio de la generación de ontologías a partir de procesos de negocio, proponiendo flujos de trabajo para la creación automática de ontologías. Los trabajos [24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 y 42] no atienden problemas de e-Learning, sin embargo, se documentan porque aportan sobre el tema de generación de ontologías a partir de procesos de negocios.

2.3.1 Automatic Domain Specific Ontology Generation for e-Learning Context. [19]

Este trabajo se presenta un enfoque para generar automáticamente una ontología del dominio de e-Learning utilizando técnicas de minería de texto y procesamiento de lenguaje natural. La ontología se crea a partir de conceptos extraídos de artículos publicados en una conferencia específica de e-Learning. La efectividad de la ontología generada se evalúa mediante su aplicación en la agrupación de documentos de e-Learning, mostrando una mejora en la calidad del agrupamiento. La metodología propuesta permite extraer automáticamente una ontología específica del dominio a partir de un corpus heterogéneo, lo cual puede ser utilizado para modelar dominios educativos y mejorar los servicios web en el ámbito del e-Learning.

2.3.2 An ontology-based approach for user modelling and personalization in e-learning systems. [20]

Este trabajo se aborda el uso de la modelización ontológica de usuarios en sistemas educativos para personalizar las actividades de aprendizaje de los estudiantes. Se detalla la información almacenada, la implementación de la ontología, la aplicación de reglas

semánticas y los resultados de un estudio experimental. Se presenta un enfoque basado en ontologías para la modelización de usuarios y la personalización en sistemas de e-Learning. Se destaca la importancia de la personalización en los sistemas educativos y los desafíos para formular un modelo de usuario efectivo. Se describen diferentes enfoques de modelado de estudiantes, como los modelos de superposición, estereotipos y errores, y el uso de ontologías y reglas semánticas en sistemas de e-Learning. Se introduce una ontología genérica de modelo de estudiante que incorpora información personal, cognitiva, social y de rendimiento de los aprendices.

2.3.3 Ontology-Based Model of Information Technology for E-Learning Systems. [21]

Este trabajo se describe la aplicación de la Tecnología de la Información (TI) en Sistemas de e-Learning basados en ontologías. Presenta un gráfico de transiciones y un diagrama estructural de la interacción en la TI para sistemas de e-Learning basados en ontologías. Además, discute el desarrollo de un generador de exámenes para Moodle basado en ontología y propone un modelo basado en ontología para sistemas de e-Learning. Este modelo tiene como objetivo automatizar la creación de recursos educativos y proporcionar recomendaciones para la educación futura basadas en la actividad del estudiante.

2.3.4 State of art for semantic analysis of natural language processing. [22]

Este trabajo se presenta una revisión exhaustiva del estado actual del análisis semántico en el procesamiento del lenguaje natural (NLP). Se destaca la importancia de la semántica para capturar el contexto de frases o párrafos y se examina el papel del análisis de sentimientos dentro del NLP. Además, se ofrece una visión teórica de fondo sobre el análisis semántico, el procesamiento del lenguaje natural y la ontología, complementada con una revisión de literatura de estudios relevantes en estas áreas.

2.3.5 Web ontologies to categorially structure reality: Representations of human emotional, cognitive and motivational processes. [23]

Este trabajo se presenta una ontología diseñada para vincular la realidad con la percepción humana, centrándose en las emociones, la cognición y la motivación. Esta ontología se aplica en el contexto de los Cursos Online Masivos y Abiertos (MOOCs) para comprender y ajustarse a las emociones de los estudiantes, utilizando diversos sensores para recopilar

datos sobre las emociones y facilitando la conexión entre los datos sensoriales y la representación emocional. A través del uso del Lenguaje de Ontologías Web (OWL) y la reutilización de ontologías existentes como Cyc y DOLCE, se desarrolla la Ontología de Emociones y Cognición. Cyc, siendo uno de los proyectos ontológicos más grandes, define más de 239,000 conceptos y proporciona una cobertura amplia de situaciones reales considerando factores cognitivos, motivacionales y emocionales. Por otro lado, DOLCE es una ontología superior con un claro sesgo cognitivo, diseñada para capturar las categorías ontológicas que subyacen al lenguaje natural y al sentido común humano, lo que la hace más accesible para expertos no especializados en ontologías.

2.3.6 Building ontology-based knowledge maps to assist business process re-engineering. [24]

Este trabajo aborda la reingeniería de procesos de negocio utilizando ontologías organizacionales. Los autores describen una metodología que implica el desarrollo de una ontología organizacional, la identificación y priorización de procesos para su reingeniería, la creación de mapas de conocimiento, el análisis de estos mapas, la modificación de los procesos de negocio y la actualización de la ontología para reflejar los cambios realizados.

2.3.7 Generación automática de ontologías en SKOS de clasificaciones estándar de productos. [25]

Este trabajo desarrolla un método para la creación automática de ontologías basadas en el modelo SKOS Core a partir de Clasificaciones de Productos y Servicios (PSCs) estándar, como el Common Procurement Vocabulary (CPV). Se propone un enfoque de reconstrucción semántica que permite representar las PSCs como vocabularios controlados en formato RDF, utilizando transformaciones definidas por hojas de transformación XSL.

2.3.8 Ontogeneration: Arquitectura basada en ontologías para la generación de textos en castellano. [26]

Este trabajo propone una arquitectura diseñada para generar textos en español utilizando ontologías lingüísticas y de dominio. El sistema, emplea la tecnología de generación de lenguaje natural KPML, y se centra en la reutilización de ontologías y la integración de recursos para la generación de textos, facilitando a los usuarios el acceso al conocimiento

contenido en las ontologías de dominio en español, también se aborda la creación de una interfaz de usuario multimodal que admite diversas formas de interacción y la generación de textos a partir de ontologías para su aplicación en diferentes contextos.

2.3.9 ProFUSO: Business process and ontology-based framework to develop ubiquitous computing support systems for chronic patients management. [27]

Este trabajo presenta un marco de trabajo para el desarrollo de sistemas de apoyo para pacientes crónicos, integrando la gestión de procesos de negocio y enfoques basados en ontologías. Se centra en la necesidad de aplicaciones más avanzadas para apoyar a los pacientes crónicos y los desafíos de integrar diferentes sistemas de atención médica y reutilizar el conocimiento técnico. El marco tiene como objetivo crear una metodología común para desarrollar e integrar nuevos sistemas de soporte para pacientes crónicos, con un enfoque en la gestión de datos, la gestión del conocimiento y la orquestación de procesos.

2.3.10 Ontology modeling for generation of clinical pathways. [28]

Este trabajo propone un enfoque para mejorar la generación de vías clínicas en la atención sanitaria, abordando las limitaciones de las guías de vías clínicas basadas en papel. El método sugerido utiliza técnicas de semiótica organizacional, como el Método de Análisis Semántico (SAM) y el Método de Análisis de Normas (NAM), para representar explícitamente la semántica de conceptos, relaciones, patrones de comportamiento y normas que rigen las acciones. El objetivo es mejorar la seguridad del paciente y optimizar los procesos de atención sanitaria, capturando y representando factores informales y de seguridad en las vías clínicas. Además, el artículo discute el uso de la Notación de Modelado de Procesos de Negocio (BPMN) para generar vías clínicas que guíen la entrega de cuidados al paciente. Propone un marco que aborda factores sociales e informales que afectan la seguridad del paciente, integrando análisis semántico y de normas para transformar las guías clínicas en modelos de flujo de trabajo ejecutables. Se subraya la importancia de mantener la integridad clínica mientras se enriquece la representación del conocimiento utilizando técnicas BPMN. La metodología propuesta ha sido reconocida por expertos clínicos de un hospital del Reino Unido y estará sujeta a una validación rigurosa en estudios futuros. El artículo también detalla los métodos y técnicas bases utilizados en la metodología de investigación para la generación automática de vías clínicas (CP), incluyendo el uso de semiótica organizacional

(OS), SAM, NAM y BPMN para representar y modelar actividades clínicas en entornos de atención sanitaria. El proceso de generación automática de CP implica la representación del conocimiento, el análisis de la dinámica empresarial utilizando normas y la correspondencia del gráfico de ontología con BPMN. Se explica en detalle el uso de modelado de ontología y análisis de normas, proporcionando ejemplos de gráficos de ontología y normas para las condiciones.

2.3.11 Intelligent business processes composition based on multi-agent system. [29]

Este trabajo presenta una arquitectura denominada IPCASCI, que se centra en la composición inteligente de procesos de negocio basada en sistemas multiagente, semántica e integración con la nube. IPCASCI convierte los requisitos del usuario en módulos y relaciones, utilizando una herramienta llamada LibraryBookReserve para construir servicios web destinados a la reserva de libros en bibliotecas. Esta herramienta asiste en la entrada de requisitos y genera un diagrama de flujo que representa dichos requisitos. Posteriormente, el diagrama se analiza para construir un subsistema de agentes que representa la ontología del dominio.

La arquitectura incorpora un sistema de búsqueda y un sistema de composición, así como la capacidad de insertar nuevos servicios web en la plataforma. Se destaca la inclusión de semántica en los servicios web y la estructura y rendimiento del sistema multiagente involucrado en la arquitectura. Además, se presenta un caso de estudio para evaluar la fiabilidad de IPCASCI, demostrando su utilidad en diversos dominios de aplicación y su adaptabilidad a las necesidades actuales del desarrollo de software.

2.3.12 Towards Ontological Conversation Interpretation: A Method for Ontology Creation from Medical Guidelines. [30]

Este trabajo presenta la introducción de la interpretación ontológica de conversaciones y propone un método para desarrollar ontologías en el dominio médico que faciliten sistemas automatizados de resumen de conversaciones. Se formaliza la Ontología Médica del Paciente (PMO, por sus siglas en inglés), que incluye subontologías para la anatomía del paciente, síntomas, observaciones, diagnósticos y tratamientos. Además, se utiliza el SNOMED CT como fuente para representar la anatomía humana y la terminología médica, El artículo [29] tiene como objetivo crear sistemas semiautomatizados que apoyen la

interpretación de conversaciones mediante ontologías, con el fin de mejorar la calidad de la atención sanitaria y aliviar a los profesionales médicos de las cargas administrativas. Se establecen fundamentos formales para la construcción de estas ontologías y se hace referencia a diversas fuentes relacionadas con guías médicas, ontologías e informes automatizados en el sector de la salud.

2.3.13 Enfoque para la gestión de procesos de negocio semánticos utilizando ontologías. [31]

Este trabajo presenta la gestión de procesos de negocio semánticos a través del uso de ontologías, destacando la ontología BPMO y la herramienta WSMO para la anotación semántica de procesos. Se enfatiza la capacidad de realizar razonamiento automático y se sugieren aplicaciones futuras. Se describe el ciclo de vida de la gestión de procesos de negocio semánticos, que abarca desde la implementación hasta el análisis, y se ilustra con un caso de estudio sobre la gestión de pronóstico de demanda. La investigación subraya cómo las tecnologías semánticas pueden mejorar la automatización, eficiencia y toma de decisiones en las organizaciones.

2.3.14 Miology: A web application for organizing personal domain ontologies. [32]

Este trabajo se centra en el desarrollo de Miology, una aplicación web diseñada para ayudar a los usuarios, especialmente aquellos sin experiencia en el campo, a organizar sus ontologías de dominio personal. La aplicación tiene como objetivo facilitar la gestión de información personal mediante la selección y adaptación automática de ontologías existentes que reflejen los intereses del usuario.

2.3.15 Especificación de una Ontología para la Interoperabilidad de Proceso de Negocios Extendidos. [33]

Este trabajo define la importancia del modelado de ontologías para mejorar la interoperabilidad y eficiencia en los procesos de negocio de las empresas. Se destaca la utilidad de las ontologías para superar las limitaciones semánticas de los lenguajes de modelado semiformales. Se propone una ontología de referencia para los procesos de negocio extendidos, que incorpora conceptos clave como la entidad responsable de la ejecución y las reglas de negocio. El documento también explora los fundamentos teóricos

de las ontologías, analiza ontologías relevantes y sugiere adaptar propuestas existentes para satisfacer las necesidades de los procesos extendidos. Además, se examinan las técnicas de aprendizaje, mapeo y evaluación de ontologías, con el objetivo de ofrecer una visión estructurada y unificada que apoye la interoperabilidad de los procesos de negocio.

2.3.16 An ontology for the management of software maintenance projects. [34]

Este trabajo presenta una ontología diseñada para mejorar la gestión de proyectos de mantenimiento de software. Desarrollada con la metodología REFSENO, una adaptación de Methontology alineada con el ciclo de vida del software de IEEE 1074, la ontología abarca aspectos estáticos, dinámicos, intencionales y sociales, estructurándose en subontologías específicas.

La ontología de mantenimiento se centra en definir productos de software, su estructura, composición y versiones, y se complementa con un glosario de conceptos y tablas de atributos. Se ha desarrollado en colaboración con organizaciones y se aplica en proyectos de investigación, con usos prácticos en la gestión del conocimiento y la medición de procesos de software.

2.3.17 Framework basado en MDA y ontologías para la representación y validación de modelos de componentes. [35]

Este trabajo aborda un enfoque para el desarrollo de sistemas de gestión empresarial utilizando un marco de trabajo basado en MDA (Model-Driven Architecture) y ontologías. Este marco permite representar y validar modelos de componentes, facilitando la estandarización y la detección de errores en la fase de diseño arquitectónico. Se destaca la utilización de una herramienta que automatiza la conversión de ontologías a modelos de componentes UML, mejorando la productividad en el diseño. Además, se explica la clasificación de componentes dentro del sistema y cómo la validación de restricciones se beneficia del uso de ontologías.

2.3.18 CreaDO - Una metodología para crear ontologías de dominio utilizando técnicas de fusión de ontologías basadas en parámetros. [36]

Este trabajo define que el Método CreaDO es una metodología innovadora para la creación de ontologías de dominio, que se centra en la reutilización y filtrado de conocimiento de

ontologías ligeras existentes. Se estructura en seis etapas: evaluación de ontologías, definición de parámetros de fusión, modularización, mapeo, fusión de ontologías y evaluación de la ontología de dominio. Su objetivo es facilitar a los expertos en ontologías la construcción de ontologías de dominio más comprensibles y aplicables a necesidades concretas. Se prevé su evolución para manejar ontologías multilingües y mejorar el mapeo de ontologías considerando el contexto.

2.3.19 An ontology framework for semantic business process management. [37]

Este trabajo aborda sobre la Gestión de Procesos Empresariales Semánticos (SBPM) y propone un conjunto de ontologías y formalismos para representar las perspectivas empresariales y de sistemas de las empresas. SBPM utiliza lenguajes de ontología y marcos de servicios web semánticos para aumentar la automatización en BPM y mejorar su eficiencia y efectividad.

2.3.20 A Platform to Automatically Generate and Incorporate Documents into an Ontology-Based Content Repository. [38]

Este trabajo describe una plataforma para la generación automática y la incorporación de documentos en un repositorio de contenido basado en ontologías. El objetivo principal es mejorar la eficiencia y la precisión de la creación y el mantenimiento de ontologías mediante la utilización de técnicas de procesamiento de lenguaje natural y aprendizaje automático.

2.3.21 Automatic Construction of Agent-based Simulation Using Business Process Diagrams and Ontology-based Models. [39]

Este trabajo describe un enfoque para construir simulaciones basadas en agentes utilizando diagramas de procesos de negocios y modelos basados en ontologías. El objetivo es proporcionar una herramienta para crear una simulación de un proceso de negocios utilizando ontologías y diagramas de procesos de negocios.

2.3.22 Automated generation of business process models from natural language input. [40]

Este trabajo describe un enfoque para la creación automatizada de modelos de procesos de negocios a partir de descripciones en lenguaje natural. El enfoque propuesto utiliza técnicas

de procesamiento de lenguaje natural y conocimiento de dominio para analizar patrones sintácticos y semánticos en documentos de texto, también discute la importancia de la calidad semántica, sintáctica y pragmática en la modelización conceptual y describe el uso de ontologías para representar los conceptos y relaciones en los procesos de negocios.

2.3.23 Domain Ontology Tailoring Based on Business Processes in the Frame of the ProKEX Project. [41]

Este trabajo presenta un enfoque para adaptar ontologías de dominio a los procesos de negocios en el marco del proyecto ProKEX. El enfoque utiliza ontologías para representar y modelar los procesos de negocios y los requisitos del dominio, lo que permite una mejor comprensión y gestión de los procesos de negocios. Este trabajo discute la arquitectura del enfoque y cómo se integra con otros sistemas de gestión de procesos de negocios. También se presentan casos de estudio para demostrar la eficacia del enfoque en la adaptación de ontologías de dominio a los procesos de negocios en diferentes dominios.

2.3.24 Auto-completion for Executable Business Process Models. [42]

Este trabajo incorpora un mecanismo de autocompletado que utiliza ontologías para mejorar la creación de modelos de procesos de negocio ejecutables, facilitando la identificación y sugerencia de servicios relevantes. Las ontologías proporcionan una estructura semántica que define los procesos desde perspectivas de Función de Negocio, Dominio de Negocio y Objetivo de Negocio, lo que permite un análisis contextual detallado.

2.3.25 Automatic ontology creation using adaptation. [43]

Este trabajo propone un enfoque para la creación automática de ontologías utilizando técnicas de adaptación. La idea principal es que, en lugar de crear ontologías desde cero, se pueden adaptar ontologías existentes para satisfacer las necesidades específicas de un dominio o aplicación en particular. El enfoque propuesto utiliza técnicas de minería de datos y aprendizaje automático para adaptar las ontologías existentes. Estas técnicas permiten la identificación y extracción de conceptos y relaciones relevantes a partir de datos y conocimientos previamente existentes.

2.3.26 OntoSoS. CM: A business process architecture driven and semantically enriched change management framework for systems of systems engineering. [44]

En este trabajo se presenta OntoSoS.CM, un marco de gestión de cambios enriquecido semánticamente y basado en la arquitectura de procesos de negocios para la ingeniería de sistemas de sistemas. El marco utiliza ontologías para representar y modelar los procesos de negocios y los sistemas de sistemas, lo que permite una mejor comprensión y gestión de los cambios en los sistemas de sistemas. El artículo discute la arquitectura del marco y cómo se integra con otros marcos de ingeniería de sistemas de sistemas. También se presentan casos de estudio para demostrar la eficacia del marco en la gestión de cambios en sistemas de sistemas complejos.

2.3.27 Automatic generation of ontologies from business process models. [45]

En este trabajo se presenta una revisión sistemática de la literatura sobre la generación de ontologías a partir de modelos de procesos de negocio. Se identificaron 34 artículos que abordan este tema y se analizaron en detalle. Los resultados indican que la mayoría de los trabajos se centran en la generación automática de ontologías a partir de modelos de procesos de negocio en notación BPMN. Además, se encontró que la mayoría de los trabajos se enfocan en la generación de ontologías para mejorar la interoperabilidad entre sistemas de software y la integración de datos.

2.3.28 Ontology creation model based on attention mechanism for a specific business domain. [46]

Este trabajo aborda la automatización en la creación de ontologías para el dominio inmobiliario mediante el uso de técnicas de procesamiento de lenguaje natural. Se introduce un nuevo modelo que incorpora mecanismos de atención en transformadores para la extracción de entidades inmobiliarias a partir de información textual. El proceso de creación de la ontología es semiautomatizado, combinando la intervención de anotadores con el modelo de atención propuesto.

2.3.29 Populating Ontologies in the eTourism Domain. [47]

Este trabajo presenta una metodología para poblar ontologías en el dominio del eTurismo utilizando tecnologías de la Web Semántica y Procesamiento de Lenguaje Natural. La aproximación consiste en extraer información de documentos web en lenguaje natural y mapearla a conceptos en una ontología. Una evaluación de la metodología mostró altas tasas de precisión y recuperación. El marco proporciona una manera de enriquecer automáticamente ontologías con nuevas instancias a partir de datos textuales. Las técnicas de discurso utilizadas en este estudio aseguran calidad y precisión, con un marco lingüístico basado en el marco GATE (General Architecture for Text Engineering). La aplicación de población de ontología es independiente de la estructura del texto, dominio e idioma, lo que permite versatilidad. Los trabajos futuros incluirán la incorporación de técnicas de lenguaje natural y un corrector ortográfico multilingüe.

En la Tabla 1 se presenta de manera resumida los trabajos relacionados para esta tesis.

Tabla 1 Trabajos relacionados.

No. Trabajo	Nombre de los trabajos	Usa Modelo de proceso de negocio	Usa Ontologías	Se aplica para e-Learning	Usa lenguaje Natural	Usa servicios web
2.3.1 [19]	Automatic Domain Specific Ontology Generation for e-Learning Context	No	Si	Si	Si	No
2.3.2 [20]	An ontology-based approach for user modelling and personalization in e-learning systems	No	SI	SI	No	Si
2.3.3 [21]	Ontology-Based Model of Information Technology for E-Learning Systems.	No	SI	SI	No	No
2.3.4 [22]	State of art for semantic analysis of natural language processing	No	Si	Si	SI	Si

Capítulo 2 Marco conceptual, antecedentes y trabajos relacionados

No. Trabajo	Nombre de los trabajos	Usa Modelo de proceso de negocio	Usa Ontologías	Se aplica para e-Learning	Usa lenguaje Natural	Usa servicios web
2.3.5 [23]	Web ontologies to categorially structure reality: Representations of human emotional, cognitive and motivational processes	No	Si	Si	SI	Si
2.3.6 [24]	Building ontology based knowledge maps to assist business process re-engineering	Si	Si	No	No	No
2.3.7 [25]	Generación automática de ontologías en SKOS de clasificaciones estándar de productos	Si	Si	No	No	No
2.3.8 [26]	Ontogeneration: Arquitectura basada en ontologías para la generación de textos en castellano	No	Si	No	Si	No
2.3.9 [27]	ProFUSO: Business process and ontology-based framework to develop ubiquitous computing support systems for chronic patients' management	Si	Si	No	Si	Si
2.3.10 [28]	Ontology modeling for generation of clinical pathways	Si	Si	No	Si	No

Capítulo 2 Marco conceptual, antecedentes y trabajos relacionados

No. Trabajo	Nombre de los trabajos	Usa Modelo de proceso de negocio	Usa Ontologías	Se aplica para e-Learning	Usa lenguaje Natural	Usa servicios web
2.3.11 [29]	Intelligent business processes composition based on multi-agent system	Si	Si	No	No	Si
2.3.12 [30]	Towards Ontological Conversation Interpretation: A Method for Ontology Creation from Medical Guidelines	Si	Si	No	No	No
2.3.13 [31]	Enfoque para la gestión de procesos de negocio semánticos utilizando ontologías	Si	Si	No	No	Si
2.3.14 [32]	Miology: A web application for organizing personal domain ontologies	No	Si	No	Si	Si
2.3.15 [33]	Especificación de una Ontología para la Interoperabilidad de Proceso de Negocios Extendidos	Si	Si	No	No	No
2.3.16 [34]	An ontology for the management of software maintenance projects	Si	Si	No	No	No

Capítulo 2 Marco conceptual, antecedentes y trabajos relacionados

No. Trabajo	Nombre de los trabajos	Usa Modelo de proceso de negocio	Usa Ontologías	Se aplica para e-Learning	Usa lenguaje Natural	Usa servicios web
2.3.17 [35]	Framework basado en MDA y ontologías para la representación y validación de modelos de componentes	Si	Si	No	No	No
2.3.18 [36]	CreaDO - Una metodología para crear ontologías de dominio utilizando técnicas de fusión de ontologías basadas en parámetros	No	Si	No	Si	No
2.3.19 [37]	An ontology framework for semantic business process management	Si	Si	No	No	No
2.3.20 [38]	A Platform to Automatically Generate and Incorporate Documents into an Ontology-Based Content Repository	Si	Si	No	No	No

Capítulo 2 Marco conceptual, antecedentes y trabajos relacionados

No. Trabajo	Nombre de los trabajos	Usa Modelo de proceso de negocio	Usa Ontologías	Se aplica para e-Learning	Usa lenguaje Natural	Usa servicios web
2.3.20 [38]	A Platform to Automatically Generate and Incorporate Documents into an Ontology-Based Content Repository	Si	Si	No	No	No
2.3.21 [39]	Automatic Construction of Agent-based Simulation Using Business Process Diagrams and Ontology-based Models	Si	Si	No	No	No
2.3.22 [40]	Automated generation of business process models from natural language input	Si	No	No	Si	No
2.3.23 [41]	Domain Ontology Tailoring Based on Business Processes in the Frame of the ProKEX Project	Si	Si	No	Si	No
2.3.24 [42]	Auto-completion for Executable Business Process Models	Si	Si	No	No	Si
2.3.25 [43]	Automatic ontology creation using adaptation	No	Si	No	Si	No

Capítulo 2 Marco conceptual, antecedentes y trabajos relacionados

No. Trabajo	Nombre de los trabajos	Usa Modelo de proceso de negocio	Usa Ontologías	Se aplica para e-Learning	Usa lenguaje Natural	Usa servicios web
2.3.26 [44]	OntoSoS. CM: A business process architecture driven and semantically enriched change management framework for systems of systems engineering	Si	Si	No	No	No
2.3.27 [45]	Automatic generation of ontologies from business process models	Si	Si	No	No	No
2.3.28 [46]	Ontology creation model based on attention mechanism for a specific business domain	No	Si	No	Si	No
2.3.29 [47]	Populating Ontologies in the eTourism Domain	No	Si	No	Si	No
2.3.30	Tesis desarrollada: Generación de ontologías de procesos de negocios para apoyar la evaluación de la completitud de recursos de aprendizaje completos	Si	Si	Si	Si	Si

Capítulo 2 Marco conceptual, antecedentes y trabajos relacionados

En resumen, los trabajos [24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 44, 45 y 48] enfocan su atención en el uso de modelos de procesos de negocios, para la generación y descripción de ontologías. Los trabajos [19, 20, 21, 22 y 23] abordan su aplicación en el contexto del e-Learning para la generación de las ontologías. Los trabajos [19, 22, 23, 26, 27, 28, 32, 36, 40, 41, 43, 46, y 47] utilizan el procesamiento del lenguaje natural para la generación de ontologías. Los trabajos [19 y 27] son notables por su enfoque en la generación automática de ontologías. Sin embargo, los demás trabajos no especifican un método automatizado para esta tarea. Los trabajos [20, 22, 23, 27, 29, 31, 32 y 42] generan ontologías con base en servicios web.

La principal diferencia de los trabajos relacionados y esta tesis es que se utiliza un proceso de negocio bajo la norma ISO 12207 donde se identifican y relacionan elementos como tareas, roles, productos, sinónimos, atributos, definiciones y actividades para generar una ontología de manera automática. Otra diferencia es que el artículo [27] y esta tesis se enfocan en la utilización de ontologías con base en un proceso de negocio, aunque en contextos distintos. El artículo [27] se centra en la integración de la gestión de procesos de negocio y enfoques basados en ontologías para desarrollar sistemas de apoyo a pacientes crónicos, destacando la gestión de datos y la orquestación de procesos en la atención médica. Por otro lado, en esta tesis se identifican y relacionan elementos de procesos de negocios que se basan en la norma ISO 12207 para generar ontologías de manera automática en formato owl, utilizando servicios web y almacenando la ontología y sus elementos en una base de datos. En los trabajos relacionados no se encontró algún trabajo que genere ontologías de manera automática con base en un proceso de negocio bajo el estándar ISO 12207, que apoya la evaluación de la completitud de recursos de aprendizaje.

Capítulo 3

Metodología de solución

En este capítulo se expone la metodología de solución utilizada en esta investigación, para la generación de ontologías con base en un proceso de negocio, se describe el desarrollo de una herramienta que implementa la solución. El desarrollo documenta requerimientos, análisis, diseño y pruebas de la herramienta.

3.1 Metodología de solución

De manera genérica se describe la metodología de solución como se representa en la Ilustración 1. La metodología de solución que se desarrolló para atender el problema que se muestra en la sección 1.2 Descripción del problema, consiste en que, a partir de un proceso de negocio, se genere una ontología de manera automática, en la Ilustración 1 se muestra el diagrama de solución.

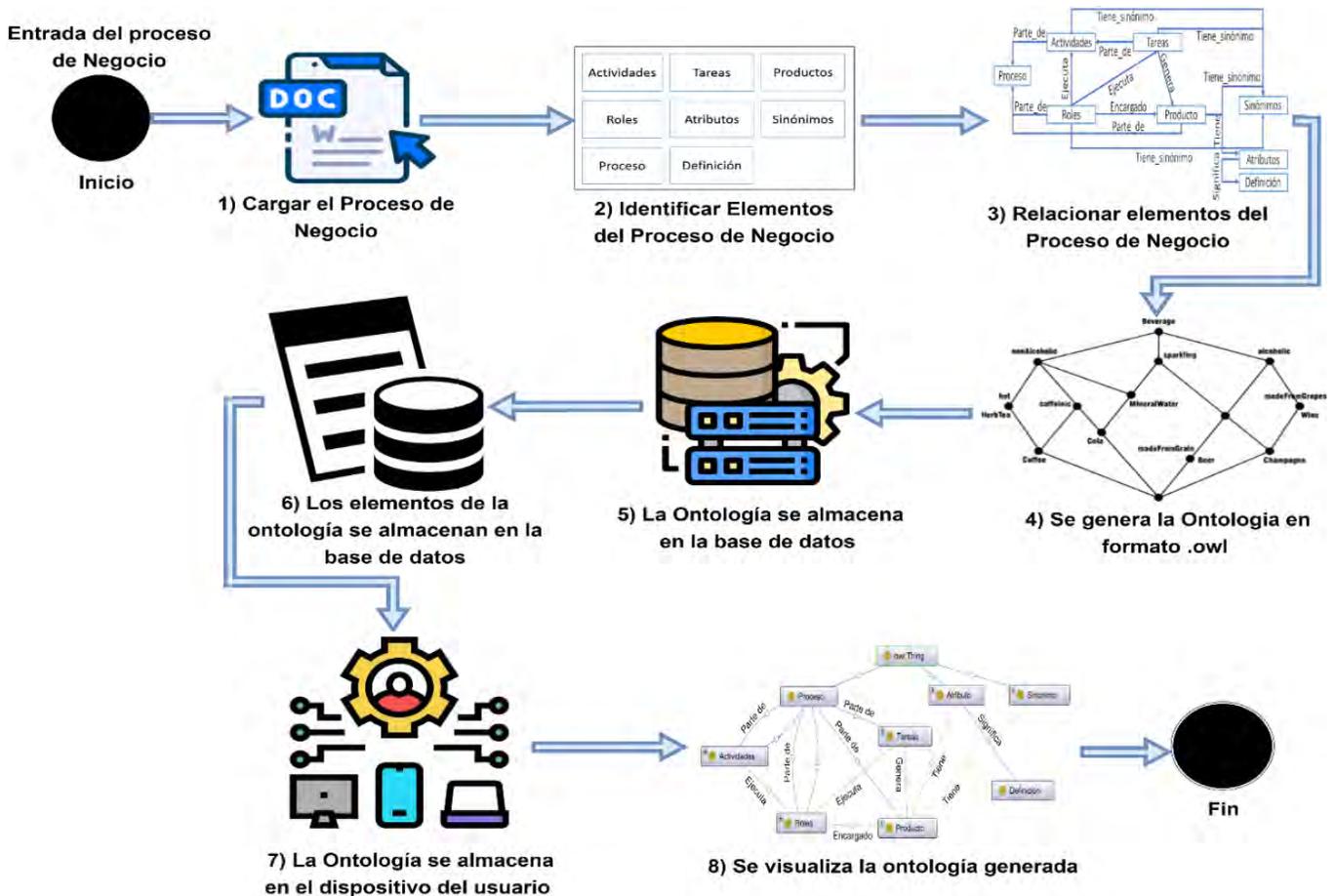


Ilustración 1 Generación de ontologías de manera automática a partir de procesos de negocio

Las etapas o actividades de la Ilustración 1 se describen como sigue:

1. Cargar el proceso de negocio: Se carga un proceso de negocio documentado con base a la norma ISO 12207 en formato docx en el sistema Onty1.
2. Identificar elementos del proceso de negocio: Se busca dentro del documento del proceso de negocio elementos tales como (tareas, roles, producto, definición, proceso, atributos, sinónimo y actividades). Para esta actividad se propone el uso de

procesamiento de lenguaje natural mediante la paquetería “spaCy” [53], “WordNet” [56], “NLTK” [55] y “os” [60], así como se muestra en la Tabla 2: La Tabla 2 representa los elementos del proceso de negocio que se requieren para poder evaluar la completitud que se desarrolla en un trabajo antecedente [18].

Tabla 2 Identificación de elementos del proceso de negocio.

Elemento	Se identifica mediante:
Actividad	Se identifica con la letra "A" seguida de una secuencia numérica.
Tarea	Se identifica con la estructura “A.número.número”
Rol	Se identifica en una tabla con los encabezados “rol”, “abreviatura” y “descripción”
Producto	Se identifica en una tabla con el encabezado “nombre” y este en formato itálica.
Atributo	Se identifica en una tabla con el encabezado Nombre y que empieza con el carácter especial “*”.
Sinónimo	Se identifica buscando el sinónimo de los elementos (actividades, tareas, roles y productos)
Definición	Se identifica buscando el significado del elemento atributo.

3. Relacionar elementos de proceso de negocio: Esta actividad consiste en relacionar los elementos extraídos del proceso de negocio, así como se muestra la Tabla 3:

Tabla 3 Relación de elementos del proceso de negocio

Elemento 1	Relación	Elemento 2
Rol	tiene_sinonimo	Sinónimo
Actividad	tiene_sinonimo	Sinónimo
Tarea	tiene_sinonimo	Sinónimo
Producto	tiene_sinonimo	Sinónimo
Tarea	parte_de	Actividad
Tarea	genera	Producto
Rol	parte_de	Proceso
Actividad	parte_de	Proceso
Tarea	parte_de	Proceso
Producto	parte_de	Proceso
Producto	tiene	Atributos
Tarea	parte_de	Actividad
Rol	ejecuta	Tarea
Rol	encargado	Producto
Rol	ejecuta	Actividad

Atributos	significa	Definición
Atributos	tiene	Productos

4. Se genera la ontología en formato owl: A partir de identificar los elementos en el paso 2, se genera la ontología utilizando las relaciones existentes entre los elementos del proceso de negocio.
5. La ontología se almacena en la base de datos: El contenido de la ontología después de ser generada se almacena en la base de datos.
6. Los elementos de la ontología se almacenan en la base de datos: Los elementos extraídos de la ontología se almacenan en la base de datos en las tablas atributos, roles, productos, sinónimos, proceso, tareas y actividades.
7. La ontología se guarda en el dispositivo del usuario: El usuario elige algún lugar específico en su dispositivo donde desea guardar la ontología.
8. Se visualiza la ontología generada: El usuario puede visualizar la ontología completa en cualquier herramienta de ontologías.

3.2 Especificación de Requerimientos.

Esta sección describe las funciones que debe llevar a cabo Onty1 para la generación de las ontologías.

3.2.1 Requerimientos funcionales.

La Tabla 4 presenta los requerimientos funcionales del sistema Onty1. Los requerimientos que se encuentran sombreados están orientados a la generación automática de las ontologías.

Tabla 4 Requerimientos funcionales de Onty1.

No.	Requerimientos de Software	
	ID	Descripción
1	R01	El sistema debe gestionar usuarios.
2	R01.1	El sistema debe iniciar sesión mostrando la interfaz “I01 Inicio de sesión” mediante las credenciales: <ul style="list-style-type: none"> ● Correo Electrónico. ● Contraseña.
3	R01.2	El sistema debe registrar usuarios utilizando un correo electrónico de un máximo de 20 caracteres, un nombre completo de máximo 30 caracteres y una longitud de contraseña máxima de 12 caracteres mostrando la interfaz “I02 Registro de usuarios”.
4	R01.2.1	El sistema debe capturar los datos los cuales son: <ul style="list-style-type: none"> ● Nombre completo. ● Correo Electrónico. ● Contraseña.
5	R01.2.2	El sistema debe verificar que el correo electrónico sea una dirección existente.
6	R01.3	El sistema debe restablecer contraseña.
7	R01.3.1	El sistema debe solicitar el correo electrónico para la recuperación de la cuenta mostrando la interfaz “I03 Envió de correo electrónico”.
8	R01.3.2	El sistema debe desplegar un mensaje de alerta informando al usuario que se ha enviado un enlace a su correo electrónico para el restablecimiento de la contraseña mostrando la interfaz “I04 mensaje de alerta de envío de correo electrónico de recuperación de cuenta”.
9	R01.3.3	El sistema debe desplegar una interfaz para que el usuario pueda establecer una nueva contraseña mostrando la interfaz “I05 Restablecer contraseña”.
10	R01.4	El sistema debe cerrar su sesión activa de forma segura y clara a los usuarios.
11	R01.4.1	El sistema debe redirigir al usuario a la página inicio de sesión.
12	R02	El sistema debe permitir administrar usuarios mostrando la interfaz “I06 Seleccionar usuario”.
13	R02.1	El sistema debe registrar nuevos usuarios mostrando la interfaz “I07 Agregar usuarios”.
14	R02.1.1	El sistema debe capturar los datos del usuario, los cuales incluyen: <ul style="list-style-type: none"> ● Nombre completo. ● Correo Electrónico. ● Contraseña. ● Tipo de rol

No.	Requerimientos de Software	
	ID	Descripción
15	R02.2	El sistema debe eliminar cuentas de usuarios existentes mostrando la interfaz "I08 Borrar usuarios".
16	R02.3	El sistema debe editar cuentas de usuarios existentes mostrando la interfaz "I09 Editar usuarios".
17	R02.3.1	El sistema debe capturar los datos del usuario, los cuales incluyen: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo. • Correo Electrónico. • Tipo de Rol.
18	R02.4	El sistema debe mostrar una lista de todas las cuentas de usuarios, clasificadas según su tipo de rol mostrando la interfaz "I10 Listar usuarios.
19	R02.4.1	El sistema debe desplegar una lista de todos los usuarios donde se muestra su correo electrónico, nombre completo y deberá ofrecer opciones para visualizar, eliminar, editar y restablecer la contraseña de un usuario seleccionado.
20	R02.5	El sistema debe visualizar la información del perfil del usuario la cual es: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo. • Correo electrónico. • Tipo de Rol. mostrando la interfaz "I11 Ver Perfil"
21	R02.6	El sistema debe restablecer la contraseña de un usuario seleccionado mostrando la interfaz "I12 Cambiar contraseña".
22	R02.6.1	El sistema debe enviar una confirmación al seleccionar un perfil de usuario para restablecer la contraseña. Tras recibir esta confirmación, se genera y asigna de manera automática una nueva contraseña al perfil seleccionado.
23	R02.6.2	El sistema debe enviar automáticamente una notificación por correo electrónico al usuario informando sobre su nueva contraseña.
24	R03	El sistema debe generar la ontología mostrando la interfaz "I013 Generación de ontologías".
25	R03.1	El sistema debe seleccionar un proceso de negocio.
26	R03.2	El sistema debe cargar un proceso de negocio al sistema.
27	R03.3	El sistema debe verificar si el proceso de negocio está bajo la norma ISO 12207 al momento de generar la ontología.
28	R03.4	El sistema debe verificar si el proceso de negocio está en formato docx.
29	R03.5	El sistema debe identificar los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos) del proceso de negocio.
30	R03.6	El sistema debe identificar los sinónimos en idioma inglés y español de las actividades, tareas, roles y actividades del proceso de negocio y relacionarlas entre sí.

No.	Requerimientos de Software	
	ID	Descripción
31	R03.7	El sistema debe relacionar entre si las actividades, tareas, roles, procesos, descripción, sinónimos y productos del proceso de negocio.
32	R03.8	El sistema debe generar la ontología en formato owl.
33	R03.9	El sistema debe guardar la ontología en la base de datos.
34	R03.10	El sistema debe guardar la ontología en el dispositivo del usuario.
35	R03.11	El sistema debe guardar la información de la ontología en la base de datos, la cual se derivada de las tablas atributos, productos, roles, sinónimos, proceso, tareas y actividades.
36	R04	El sistema debe mostrar una lista de ontologías generadas por el usuario mostrando la interfaz "I014 Lista de ontologías".
37	R04.1	El sistema debe descargar la ontología en formato owl.
38	R05	El sistema debe mostrar una lista de ontologías generadas dependiendo el rol del usuario mostrando la interfaz "I015 Ver ontologías dependiendo el Rol del usuario".
39	R05.1	El sistema debe descargar la ontología en formato owl.
40	R06	Después de 30 minutos de inactividad el sistema debe cerrar la sesión de manera segura.
41	R07	El sistema debe asignar tres tipos de usuarios los cuales son superadministrador, administrador y usuario normal.
42	R08	El sistema debe mostrar una pantalla de bienvenida al momento de iniciar sesión mostrando la interfaz "I16 Pantalla de bienvenida".
43	R08.1	El sistema debe mostrar información descriptiva.
44	R08.2	El sistema debe mostrar un diagrama con la metodología de solución.
45	R09	El sistema debe mostrar una lista de todos los procesos generados por cada usuario de las tablas almacenadas en la base de datos mostrando la interfaz "I17 Lista de procesos".
46	R09.1	El sistema debe seleccionar entre diversas opciones como atributos, actividades, productos, roles, sinónimos ó tareas mediante botones derivado de la lista de procesos.
47	R09.2	El sistema debe mostrar en una lista la información seleccionada de las tablas atributos, actividades, productos, roles, sinónimos o tareas mostrando la interfaz "I018 Lista de elementos de la ontología".
48	R010	El sistema debe mostrar una funcionalidad de gestión de perfil de usuarios mostrando la interfaz "I19 Gestión de perfil".
49	R010.1	El sistema muestra la información del perfil del usuario, las cuales incluyen: <ul style="list-style-type: none"> ● Nombre completo. ● Correo Electrónico. ● Tipo de rol.
50	R010.2	El sistema edita el nombre completo del usuario desde su perfil.

No.	Requerimientos de Software	
	ID	Descripción
51	R010.3	El sistema restablece la contraseña del usuario desde su perfil.
52	R010.3.1	El sistema envía un enlace de restablecimiento al correo electrónico del usuario.
53	R010.3.2	El sistema mediante un enlace redirige al usuario a una interfaz para establecer una nueva contraseña.

3.2.2 Interfaz con usuario.

El sistema contará con 19 interfaces de usuario mostradas cada una definida en las Tablas 5 a 15, todas las interfaces de usuario contendrán:

- Header a 5% de altura de la pantalla del cliente como se muestra en la Ilustración 2.
 - Color de fondo blanco #fffff o Logo de la SEP, Tecnológico Nacional de México y Cenidet al lado izquierdo. O menú del sistema del lado derecho.
 - El color de la fuente del título será negro.

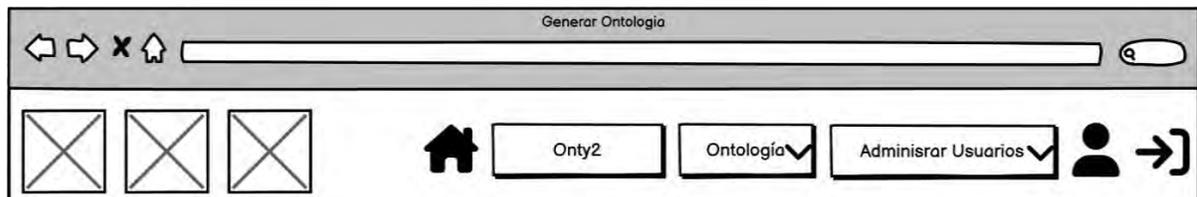


Ilustración 2 Header del sistema Onty1

- Footer a 2% de altura de la pantalla del cliente como se muestra en la Ilustración 3.
 - Color de fondo azul # 000080
 - Debe mostrar del lado izquierdo la dirección y el contacto de Cenidet
 - Debe mostrar la misión y los mapas de Cenidet.
 - Al centro del footer deberá contener iconos de las redes sociales de Cenidet y en la parte inferior un icono de copyright.



Ilustración 3 Footer del sistema Onty1

La interfaz con usuario “I01 Inicio de sesión” se muestra en la Ilustración 4 y permitirá acceder al sistema de Onty1, donde el usuario accede mediante su correo electrónico y contraseña ya sea con rol superadministrador, administrador o usuario normal, sus características se encuentran definidas en la Tabla 5.

Tabla 5 I01 Iniciar Sesión

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
1	I01	Inicio de sesión	Interfaz en donde se permitirá iniciar sesión. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> • R01 • R01.1

Ilustración 4 Interfaz I01 Inicio de sesión

La interfaz con usuario “I02 Registrar usuario” se muestra en la Ilustración 5, el usuario para poder iniciar sesión y acceder al sistema Onty1, tendrá que registrar su nombre completo, su correo electrónico y contraseña. Sus características se encuentran definidas en la Tabla 6.

Tabla 6 I02 Registrar usuario

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
2	I02	Registro de usuarios	Interfaz en donde se permitirá registrar en el sistema. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> ● R01.2 ● R01.2.1 ● R01.2.2

Ilustración 5 Interfaz I02 Registro de usuarios

La Ilustración 6 muestra la interfaz de usuario 'I03 Envío de Correo Electrónico', que detalla los pasos necesarios para enviar un email con el fin de establecer una nueva contraseña y así obtener acceso al sistema. Sus características se encuentran definidas en la Tabla 7.

Tabla 7 Envío de correo electrónico

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
3	I03	Envío de correo electrónico	Interfaz en donde se permitirá enviar un correo electrónico para poder restablecer la contraseña del usuario. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> ● R01.3 ● R01.3.1

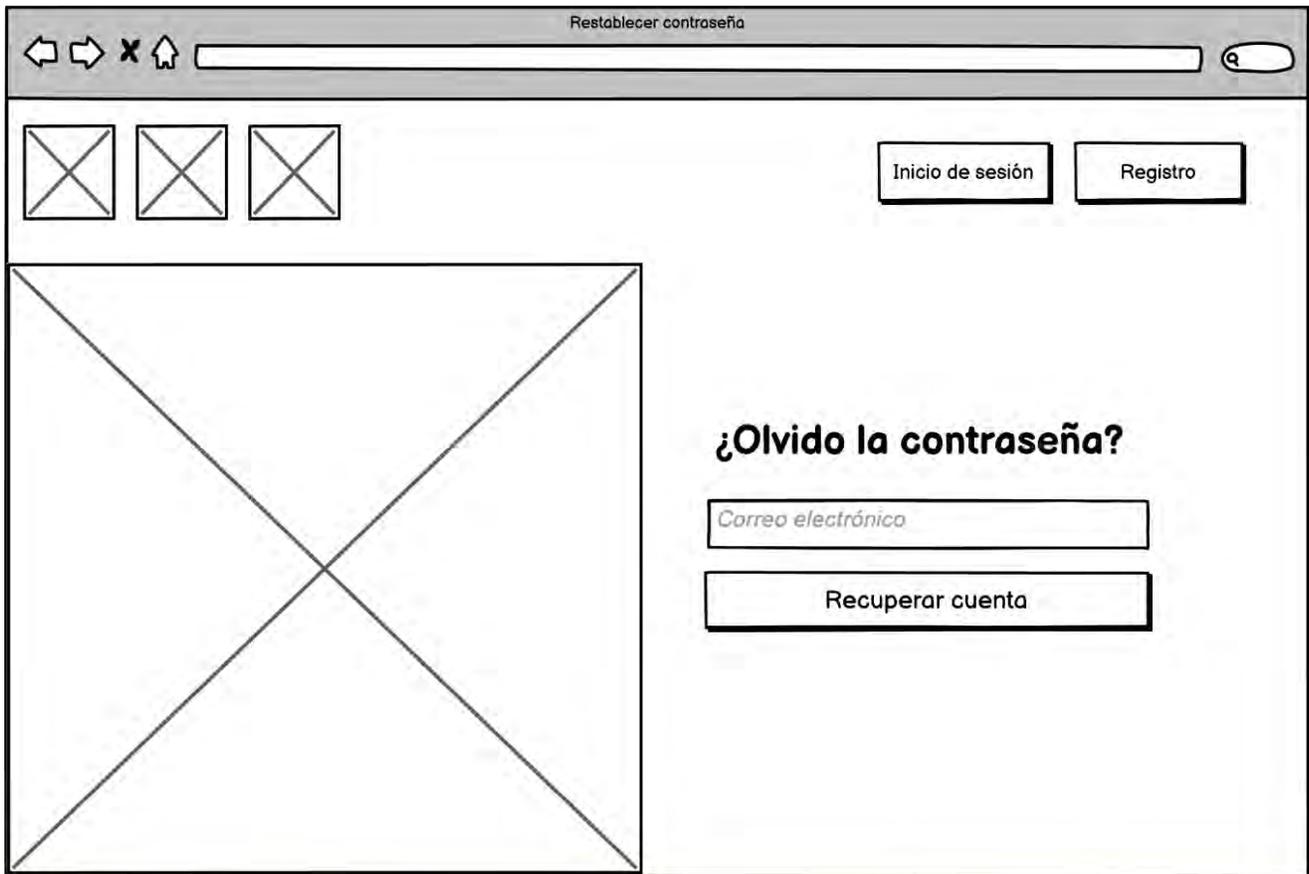


Ilustración 6 Interfaz I03 Envío de correo electrónico

La Ilustración 7 muestra la interfaz de usuario 'I04 mensaje de alerta de envío de correo electrónico de recuperación de cuenta. Esta pantalla notifica al usuario el envío exitoso de un correo electrónico que contiene un enlace para restablecer su contraseña. Sus características se encuentran definidas en la Tabla 8.

Tabla 8 mensaje de alerta de envío de correo electrónico de recuperación de cuenta

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
4	I04	Restablecer contraseña	Interfaz en donde se le notifica al usuario él envió de una liga a su correo electrónico para restablecer su contraseña. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> • R01.3.2

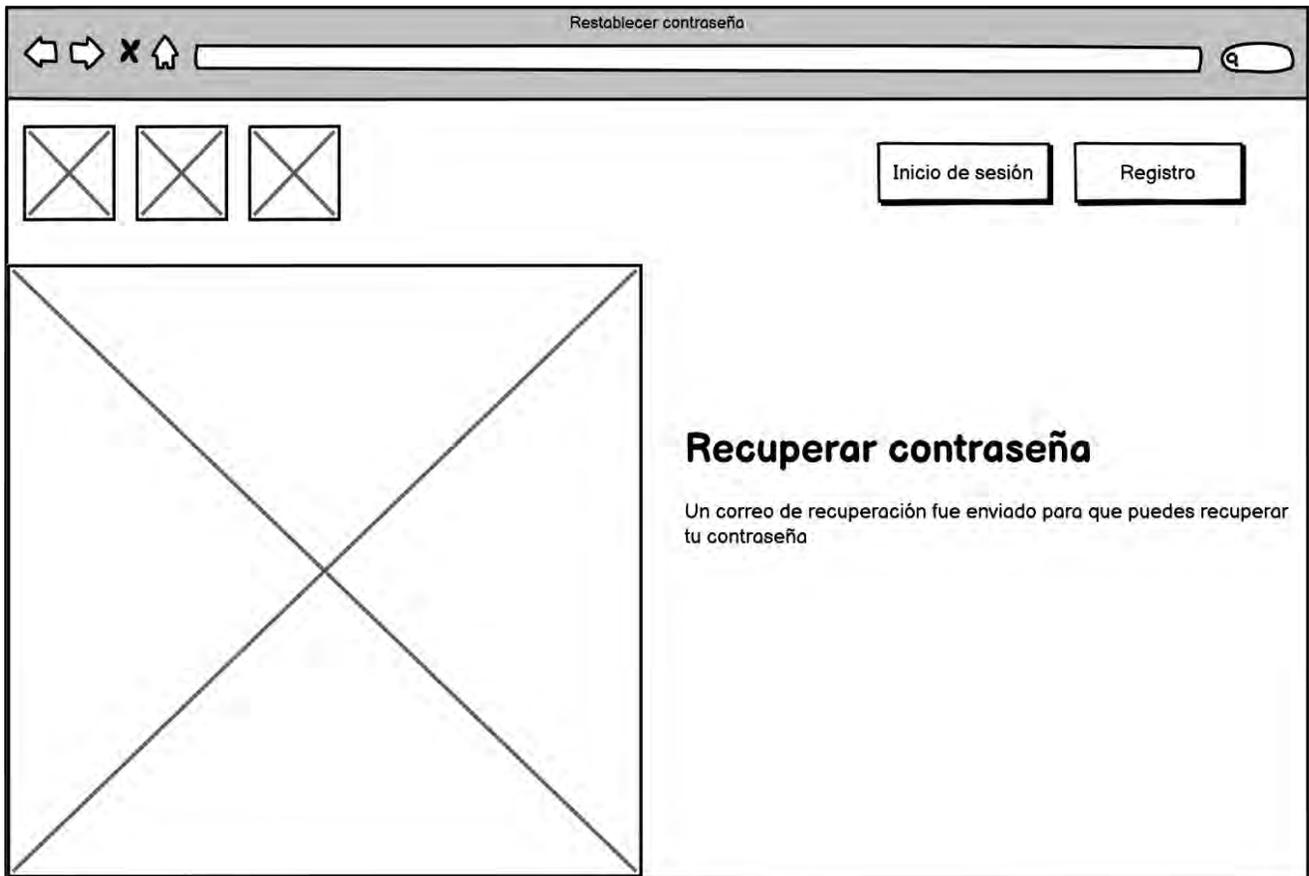


Ilustración 7 Interfaz I04 mensaje de alerta de envío de correo electrónico de recuperación de cuenta

La Ilustración 8 presenta la interfaz 'I05 Restablecer Contraseña', diseñada para que los usuarios introduzcan y configuren una nueva contraseña, facilitando así el acceso seguro al sistema. Sus características se encuentran definidas en la Tabla 9.

Tabla 9 Restablecer contraseña

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
5	I05	Restablecer contraseña	Interfaz en donde se genera la nueva contraseña para poder acceder al sistema. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> • R01.3.3

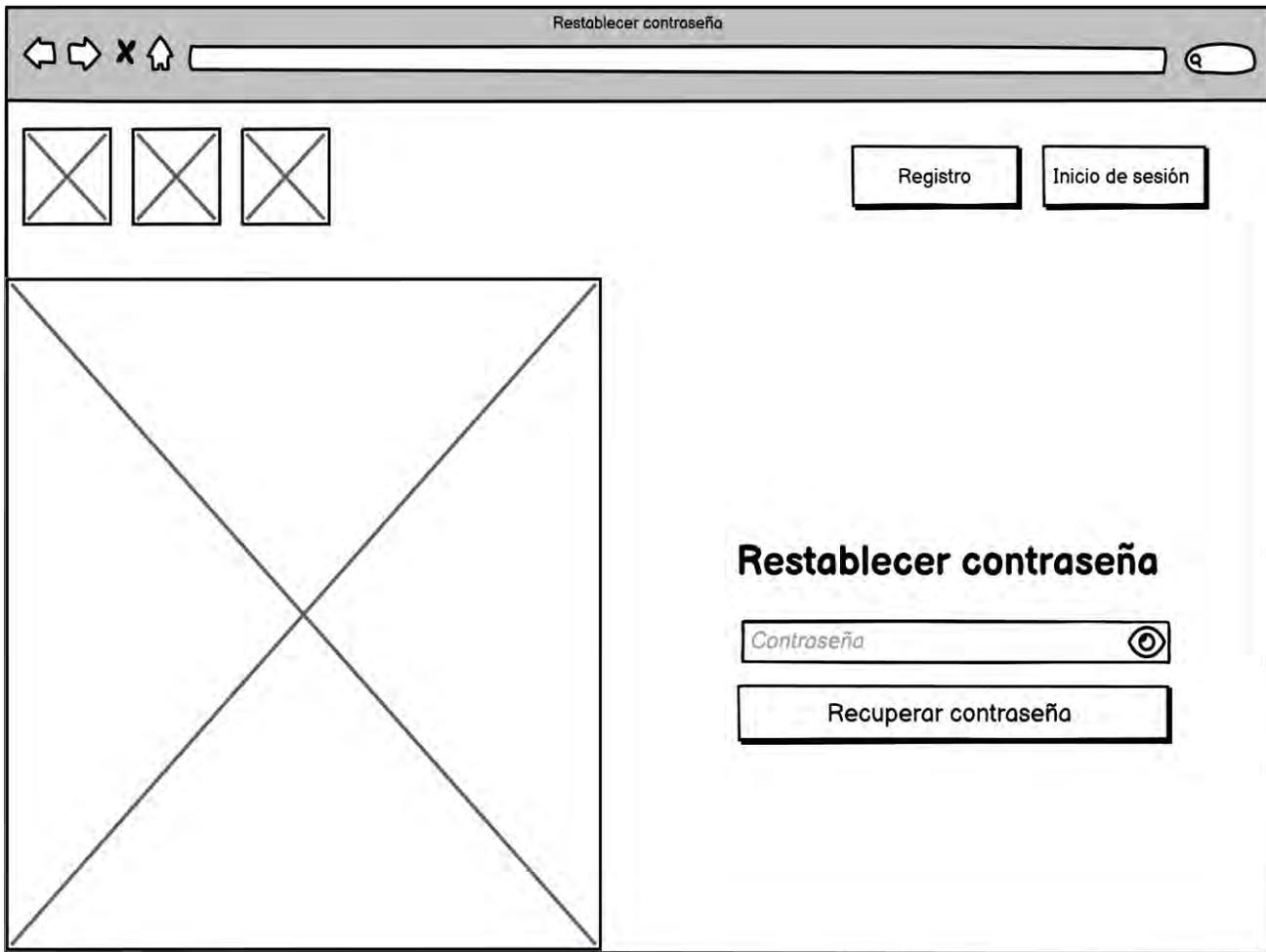


Ilustración 8 Interfaz I05 Restablecer contraseña

La interfaz con usuario “I06 Seleccionar usuario” se muestra en la Ilustración 9, donde un usuario superadministrador tendrá permiso de gestionar a los demás usuarios superadministrador, administrador y desarrollador. Sus características se encuentran definidas en la Tabla 10.

Tabla 10 I06 Seleccionar usuario

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
6	I06	Seleccionar usuario	Interfaz en donde se selecciona los usuarios superadministradores, desarrolladores y administradores. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> • R02

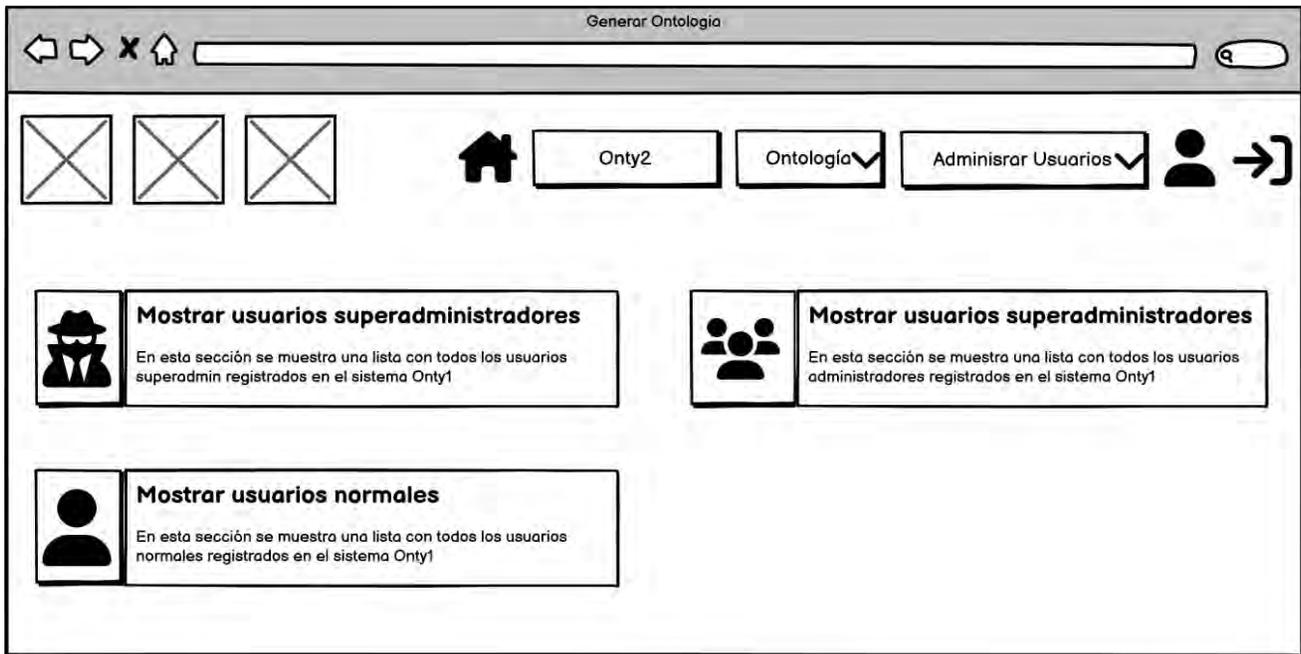


Ilustración 9 Interfaz I06 Seleccionar usuario

La interfaz con usuario “I07 Agregar usuarios” se muestra en la Ilustración 10 donde un usuario con rol superadministrador podrá registrar en la plataforma Onty1 un nuevo usuario superadministrador, administrador o usuario normal. Sus características se encuentran definidas en la Tabla 11.

Tabla 11 I07 Agregar usuarios

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
7	I07	Agregar usuarios	Interfaz en donde se registra a un nuevo usuario. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> • R02.1 • R02.1.1

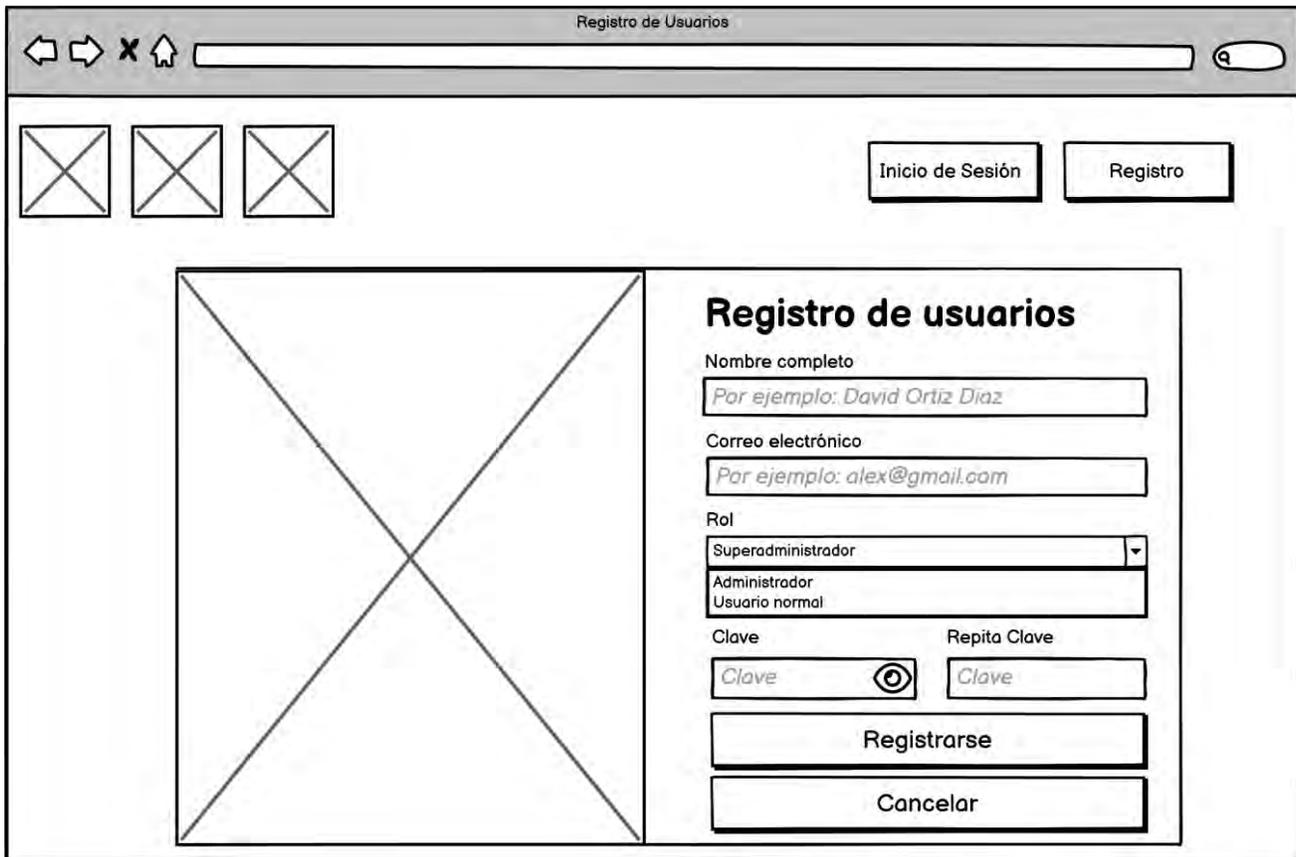


Ilustración 10 Interfaz I07 Agregar usuarios

La Ilustración 11 muestra la interfaz 'I08 Borrar Usuarios', diseñada para que un superadministrador pueda eliminar cuentas de otros usuarios superadministradores, administradores o usuarios normales en la plataforma Onty1. Sus características se encuentran definidas en la Tabla 12.

Tabla 12 I08 Borrar usuarios

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
8	I08	Borrar usuarios	Interfaz en donde se agregará un nuevo usuario. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> • R02.2

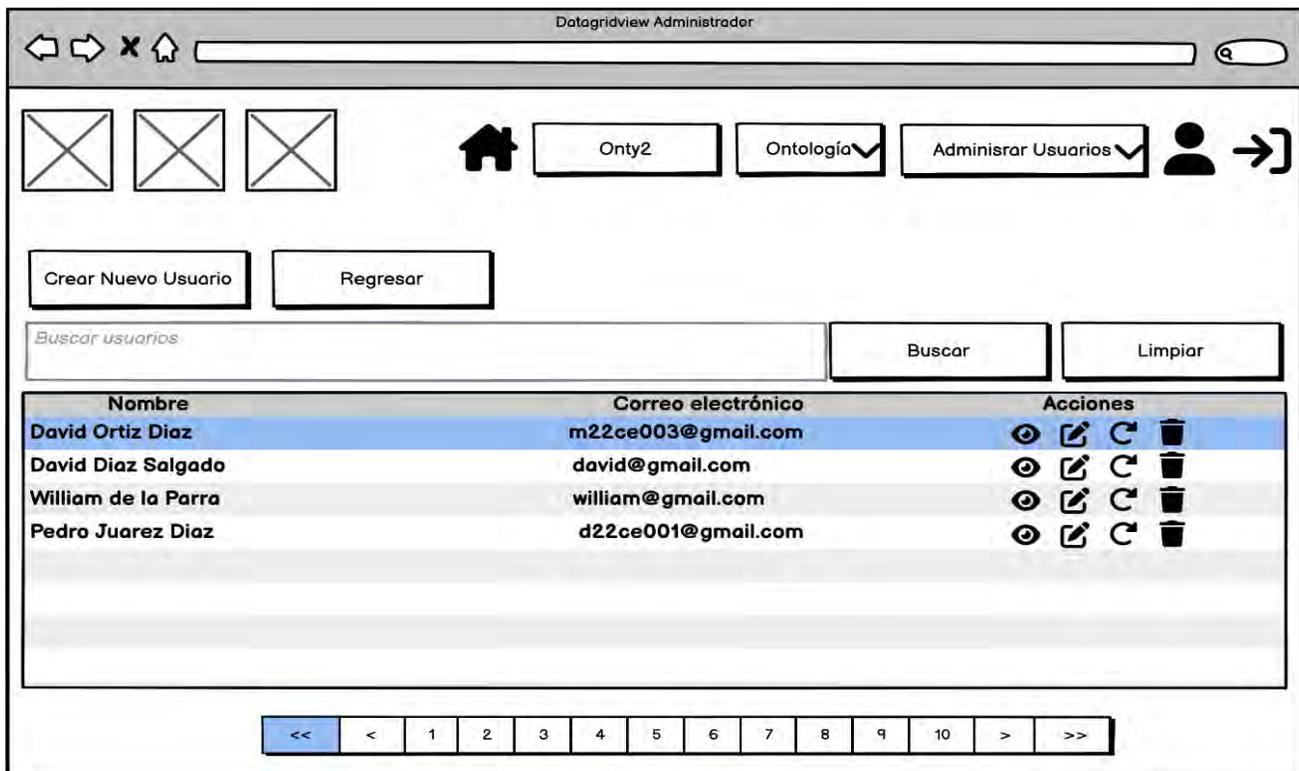


Ilustración 11 Interfaz I08 Borrar usuarios

La interfaz 'I09 Editar Usuarios', mostrada en la Ilustración 12, está diseñada para que el superadministrador actualice los datos de los usuarios, incluyendo nombre, correo electrónico y tipo de rol, en la plataforma Onty1. Sus características se encuentran definidas en la Tabla 13.

Tabla 13 I09 Editar usuarios

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
9	I09	Editar usuarios	Interfaz en donde se edita un usuario existente en el sistema Onty1. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> • R02.3 • R02.3.1

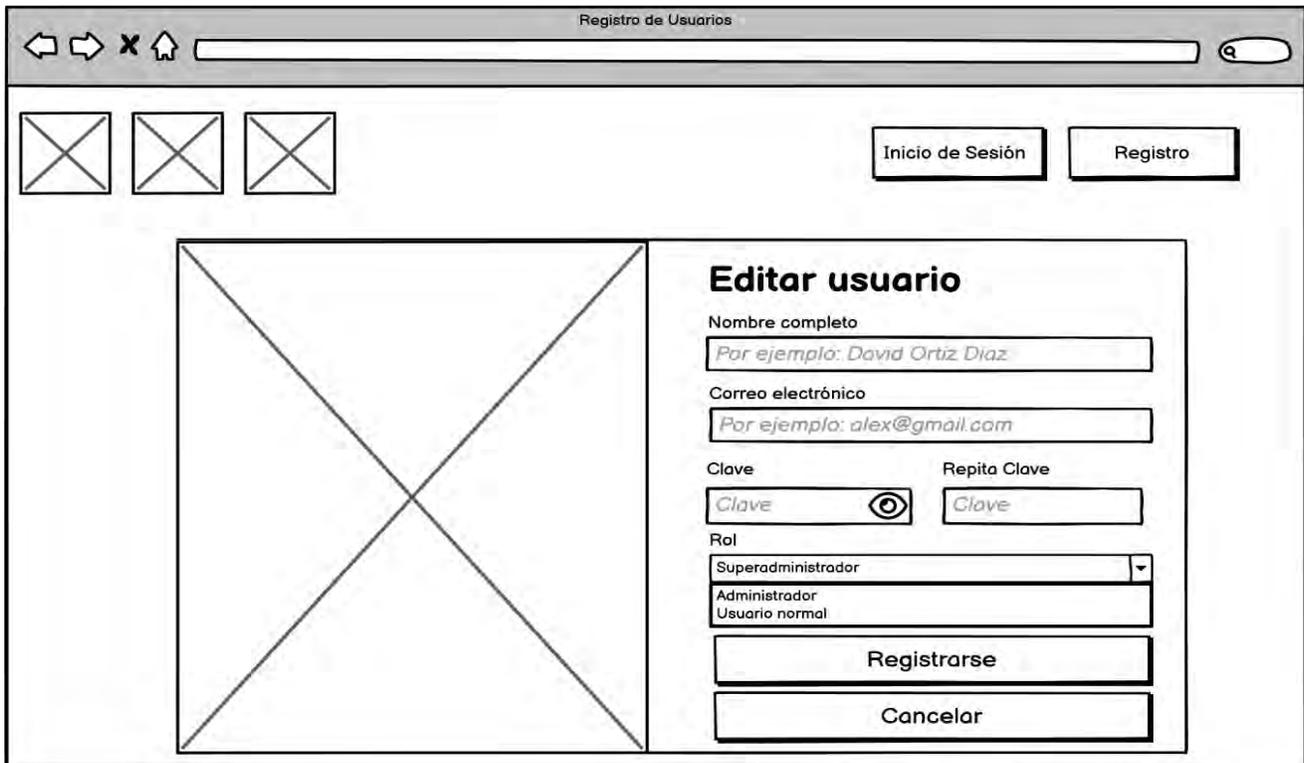


Ilustración 12 Interfaz I09 Editar usuarios

La Ilustración 13 presenta la interfaz 'I010 Listar Usuarios', a través de la cual el superadministrador puede visualizar una lista completa de todos los usuarios registrados en el sistema Onty1, incluyendo superadministradores, administradores y usuarios estándar. Sus características se encuentran definidas en la Tabla 14.

Tabla 14 I010 Listar usuarios

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
10	I010	Listar usuarios	Interfaz en donde se agregará un nuevo usuario. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> ● R02.4 ● R02.4.1

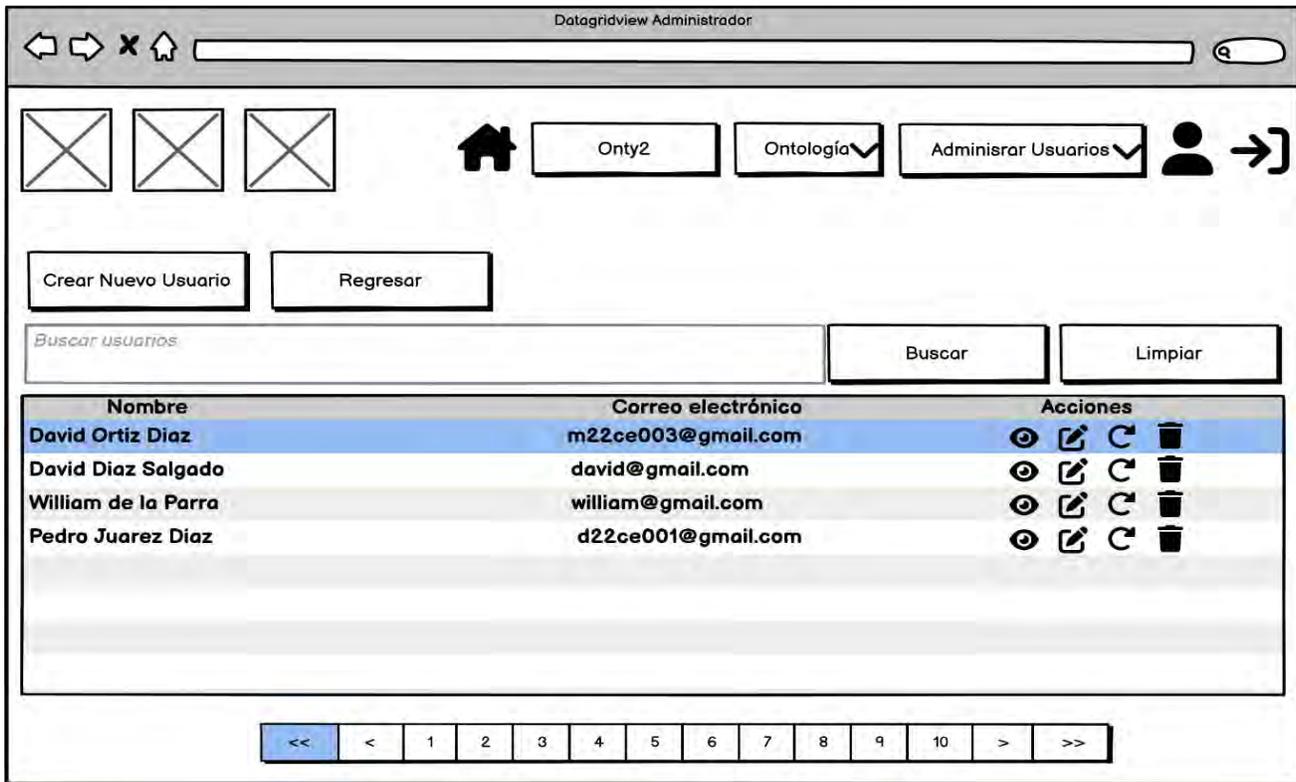


Ilustración 13 I010 Interfaz Listar usuarios

En la Ilustración 14 se muestra la interfaz “I011 Ver Usuarios”, diseñada para que el superadministrador pueda consultar información personal por cada usuario como el nombre completo, correo electrónico y tipo de rol. Sus características se encuentran definidas en la Tabla 15.

Tabla 15 I011 Ver usuario

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
11	I011	Ver usuarios	Interfaz en donde se desplegará la información personal de cada usuario. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> • R02.5

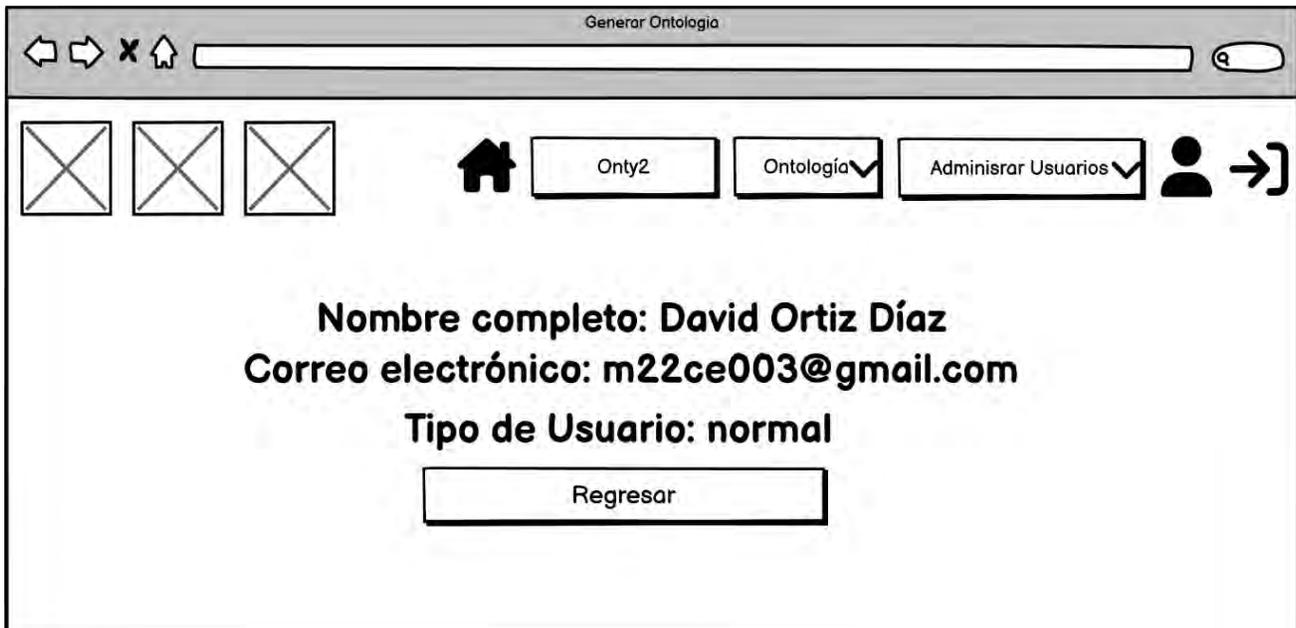


Ilustración 14 Interfaz I011 Ver usuario

En la Ilustración 15 se muestra la interfaz “I012 Cambiar contraseña”, diseñada para que el superadministrador pueda cambiar la contraseña de cada usuario dado de alta en el sistema. Sus características se encuentran definidas en la Tabla 16.

Tabla 16 I011 Cambiar contraseña

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
12	I012	Cambiar contraseña	Interfaz en donde se desplegará el cambio de contraseña de cada usuario. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> ● R02.6 ● R02.6.1 ● R2.6.2

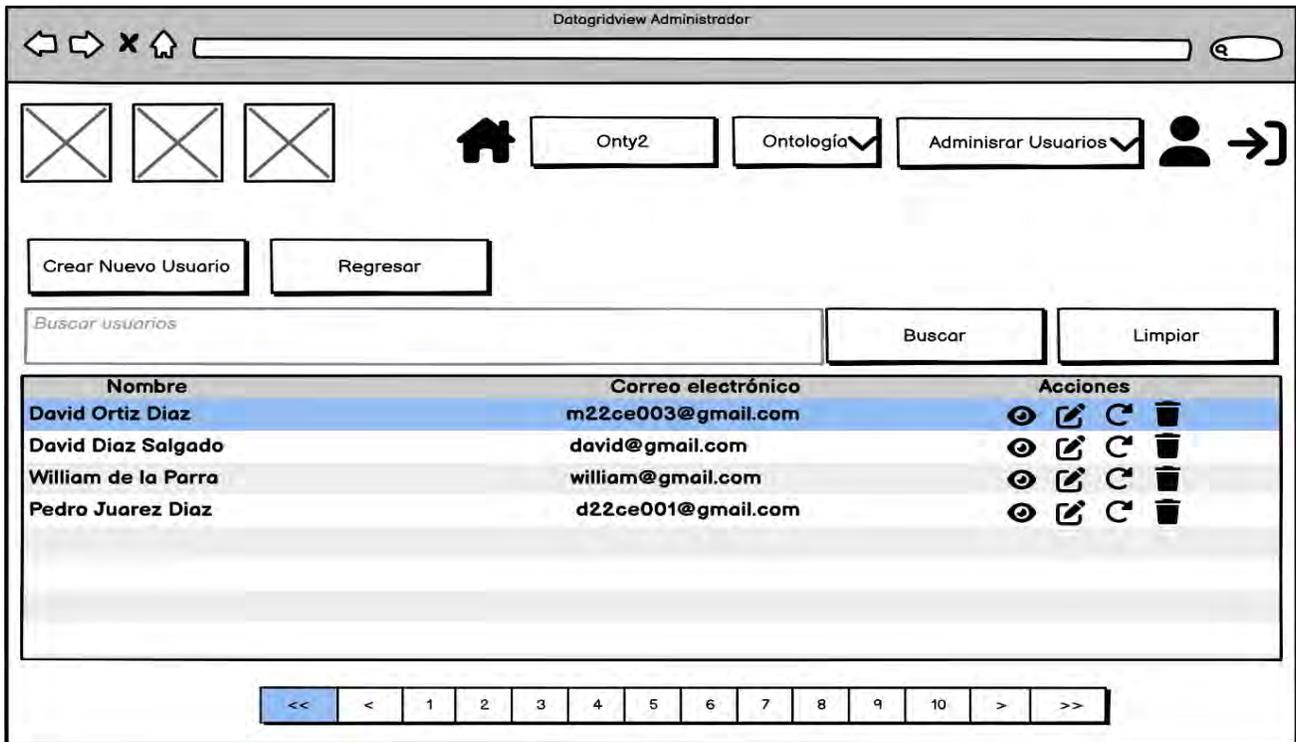


Ilustración 15 Interfaz I012 Cambiar contraseña

La interfaz “I013 Generación de Ontologías”, presentada en la Ilustración 16, proporciona instrucciones detalladas para cargar procesos de negocio y generar ontologías en formato owl. Los detalles y funcionalidades específicas de esta interfaz se describen en la Tabla 17.

Tabla 17 Generación de ontologías

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
13.	I013	Generación de ontologías	Interfaz en donde se selecciona el proceso de negocio. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> ● R03 ● R03.1 ● R03.2 ● R03.3 ● R03.4 ● R03.5 ● R03.6 ● R03.7 ● R03.8 ● R03.9



Ilustración 16 Interfaz I013 Generación de ontologías

La interfaz con usuario “I014 Lista de ontologías” muestra las ontologías generadas por cada usuario en una lista como se muestra en la Ilustración 17. Sus características se encuentran definidas en la Tabla 18.

Tabla 18 Lista de ontologías

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
14	I014	Lista de ontologías	Interfaz en donde se mostrará las ontologías generadas por cada usuario en una lista. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> • R04 • R04.1

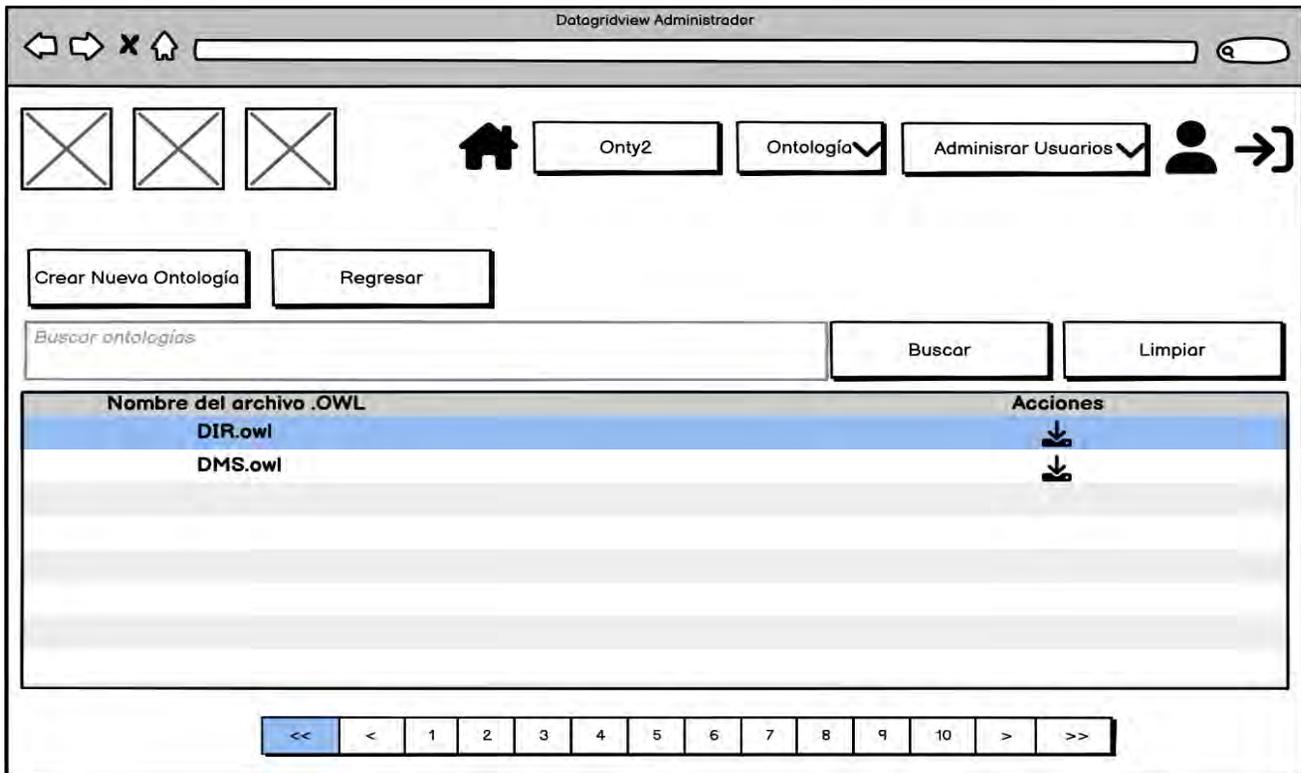


Ilustración 17 Interfaz I014 Lista de ontologías

La interfaz con usuario “I015 Ver ontologías dependiendo el Rol del usuario” muestra las ontologías dependiendo el rol del usuario en una lista como se muestra en la Ilustración 18. Sus características se encuentran definidas en la Tabla 19.

Tabla 19 Ver ontologías dependiendo el Rol del usuario

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
15	I015	Ver ontologías dependiendo el Rol del usuario	Interfaz en donde se mostrará las ontologías generadas dependiendo el rol del usuario seleccionado en una lista mostrando la interfaz. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> ● R05 ● R05.1

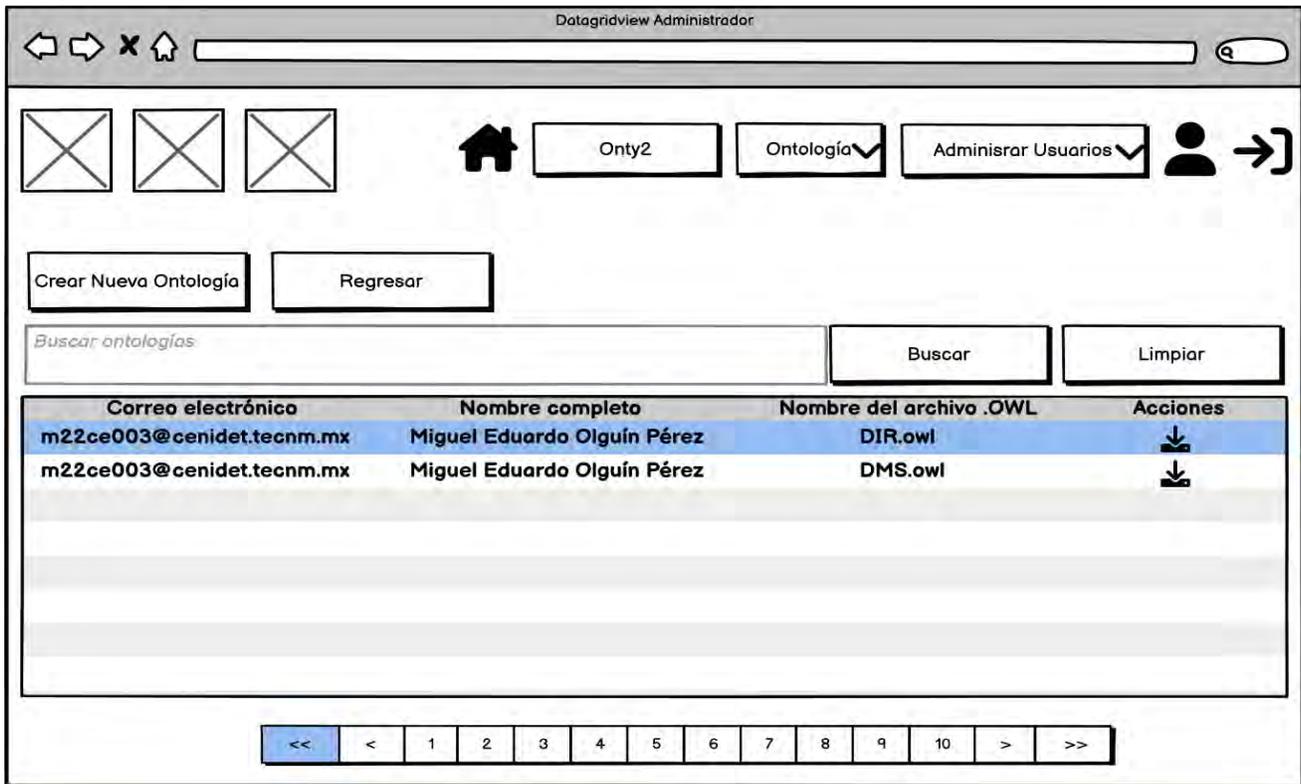


Ilustración 18 Interfaz I015 Ver ontologías dependiendo el Rol del usuario

La interfaz con usuario “I016 Pantalla de bienvenida” muestra la pantalla de bienvenida del sistema Onty1, como se muestra en la Ilustración 19. Sus características se encuentran definidas en la Tabla 20.

Tabla 20 Pantalla de bienvenida

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
16	I016	Pantalla de bienvenida	Interfaz en donde se mostrará una pantalla de bienvenida al momento que el usuario inicia sesión. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> ● R08 ● R08.1 ● R08.2

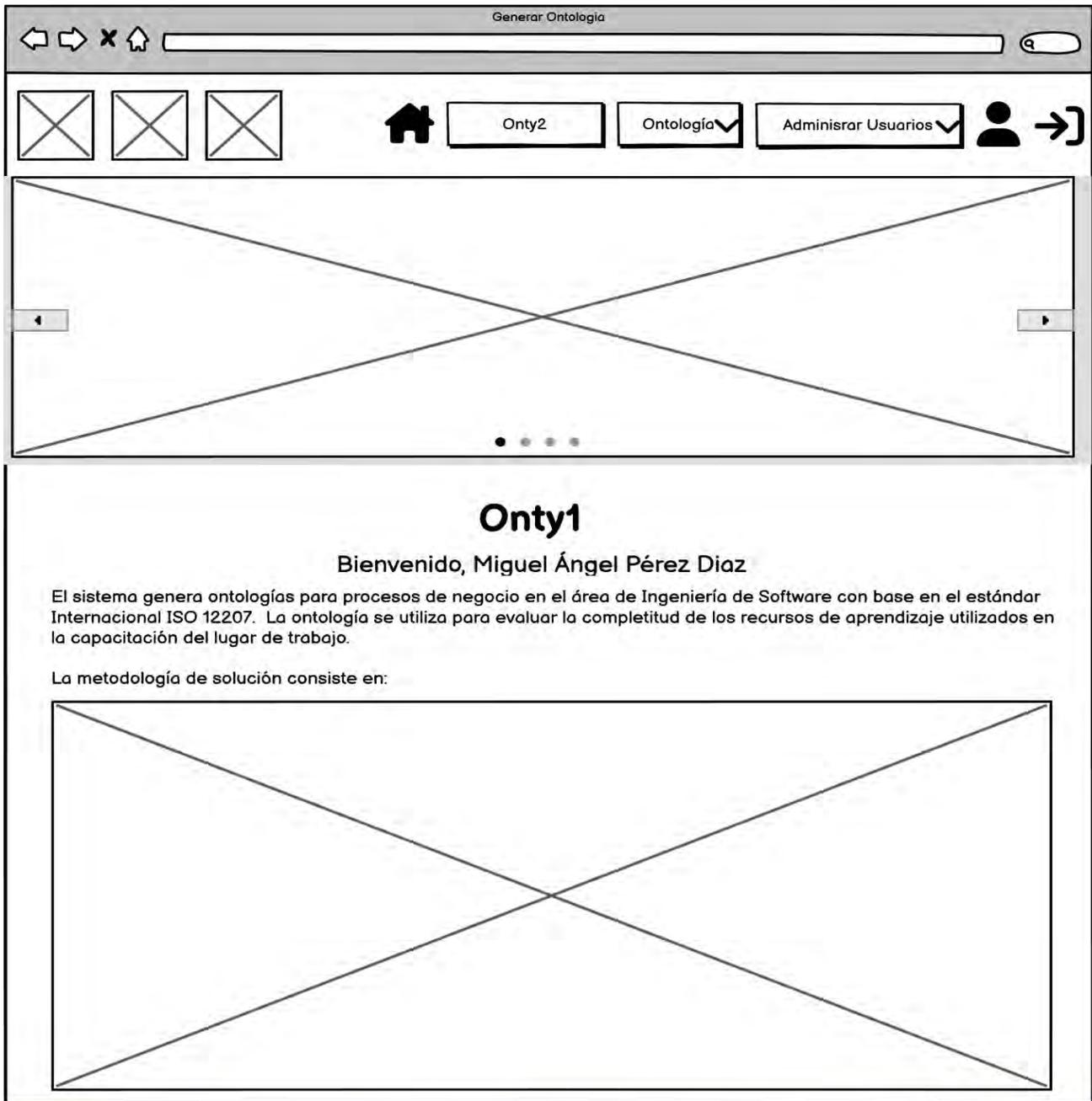


Ilustración 19 Interfaz I016 Pantalla de bienvenida

La interfaz con usuario “I017 Lista de procesos” muestra una lista de todos los procesos generados por cada usuario de las tablas almacenadas en la base de datos, como se muestra en la Ilustración 20. Sus características se encuentran definidas en la

Tabla 21.

Tabla 21 Lista de procesos

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
17	I017	Lista de procesos	Interfaz en donde se mostrará una lista de todos los procesos generados por cada usuario de las tablas almacenadas en la base de datos Onty. Se atienden los requerimientos funcionales: <ul style="list-style-type: none"> • R09 • R09.1

Ilustración 20 Interfaz I017 Lista de procesos

La interfaz con usuario “I018 Lista de elementos de la ontología” muestra la información seleccionada de las tablas atributos, actividades, productos, roles, sinónimos o tareas en una lista de datos mostradas en la interfaz, como se muestra en la Ilustración 21. Sus características se encuentran definidas en la Tabla 22.

Tabla 22 Lista de base de datos Onty

No.	Interfaz con usuario
-----	----------------------

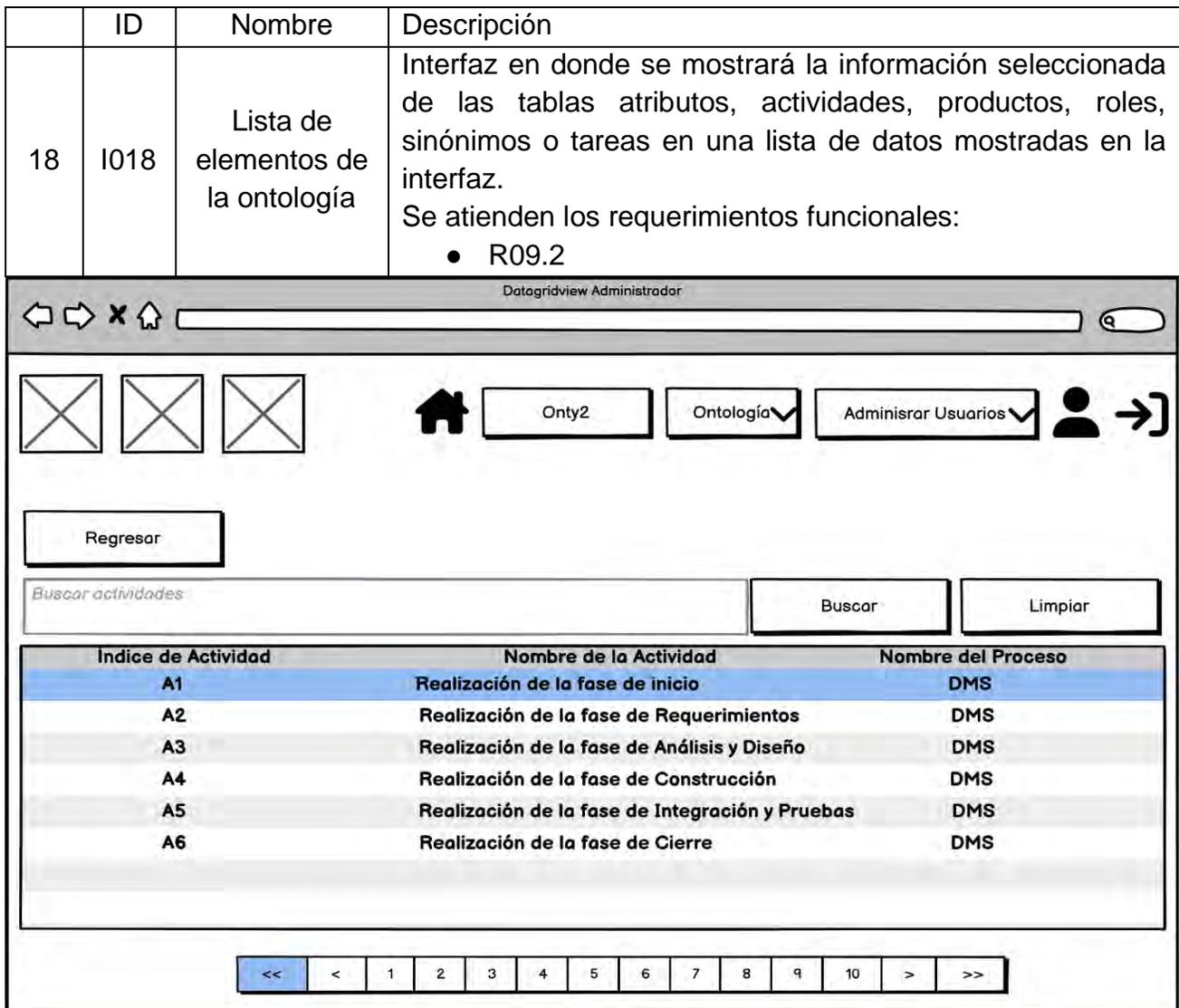


Ilustración 21 Interfaz I018 Lista de elementos de la ontología.

La interfaz con usuario “I019 Gestión de perfil” muestra la información del usuario el cual es su nombre completo, correo electrónico y su tipo de rol, como se muestra en la Ilustración 22. Sus características se encuentran definidas en la Tabla 23.

Tabla 23 Gestión de perfil.

No.	Interfaz con usuario		
	ID	Nombre	Descripción
19	I019	Gestión de perfil	Interfaz en donde se mostrará la información del usuario el cual es su nombre completo, correo electrónico y su tipo de rol. Se atienden los requerimientos funcionales:

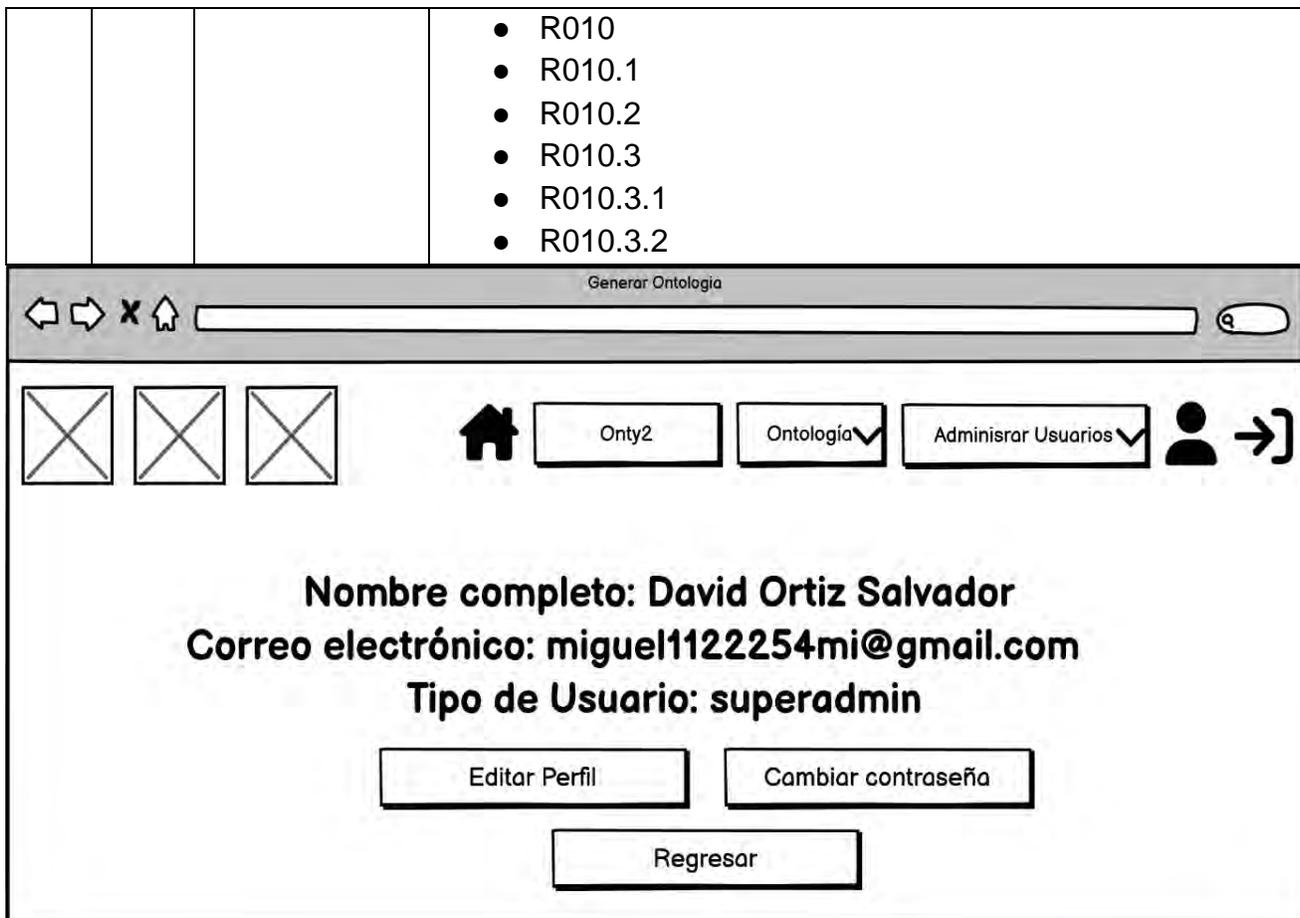


Ilustración 22 Interfaz I19 Gestión de perfil.

3.2.3 Interfaces externas.

El sistema Onty1 se conecta al sistema Onty que es la herramienta que va a evaluar los recursos de aprendizaje y se está desarrollando en la tesis Contenidos completos en servicios Web de aprendizaje.

3.2.4 Seguridad.

Implementar seguridad en la autenticación de usuarios.

3.2.5 Mantenimiento.

La implementación de actualizaciones y parches de seguridad es un proceso crítico para garantizar la integridad y protección de la aplicación web desarrollada en Flask.

3.2.6 Restricciones de diseño y construcción.

Tabla 24 Restricciones de diseño y construcción.

No.	Requisitos de Software	
	ID	Descripción
1	D01	El sistema deberá estar constituido por servicios web.
2	D02	El sistema deberá ser responsivo adaptándose a pantallas de tamaño 360px x 640px.
3	D03	El sistema deberá ser construido siguiendo principios de diseño como: <ul style="list-style-type: none"> • Abierto a extensiones y Cerrado a modificaciones • Única Responsabilidad
4	D04	El sistema estará constituido por servicios web tipo REST programados en Python usando Flask como framework.
5	D05	El sistema utilizará Mysql como gestor de base de datos.

3.2.7 Legales y reglamentarios.

El sistema deberá mostrar en todas las pantallas el aviso de privacidad.

Capítulo

4

Análisis, diseño e implementación del sistema Onty1

En este capítulo se describe el diseño e implementación de los servicios web que componen al sistema Onty1, también se muestra el análisis y diseño realizado a través de los diagramas de casos de uso, diagramas de secuencia, diagramas de despliegue, diagramas de clases, diagramas de entidad relación y la interfaz del sistema, los cuales se presentan en el Anexo A.

4.1 Análisis

El análisis del sistema Onty1 se basa en la construcción del diagrama de casos de uso y la descripción de los casos de uso.

4.1.1 Diagrama de casos de uso

Un caso de uso es una técnica de modelado en UML que captura y describe las funciones y comportamientos específicos de un sistema desde la perspectiva del usuario. Se enfoca en las interacciones entre el sistema y sus usuarios (actores) para alcanzar objetivos concretos, resaltando las necesidades y expectativas del usuario en relación con el sistema. Estos casos no detallan la operativa interna del sistema, sino cómo interactúa con los actores externos. (UML, 2005)

En las Ilustración 23 y 24, se muestran los casos de uso principales que forman parte del Sistema Onty1. En el Anexo A se muestra toda la información acerca de los casos de uso, así como el diseño del sistema usando diagramas de clases, diagrama de secuencia, diagrama de entidad relación y diagrama de actividad.

- El diagrama de caso de uso “Onty1” de la Ilustración 23 representa el modelo de servicios de generación de ontologías.

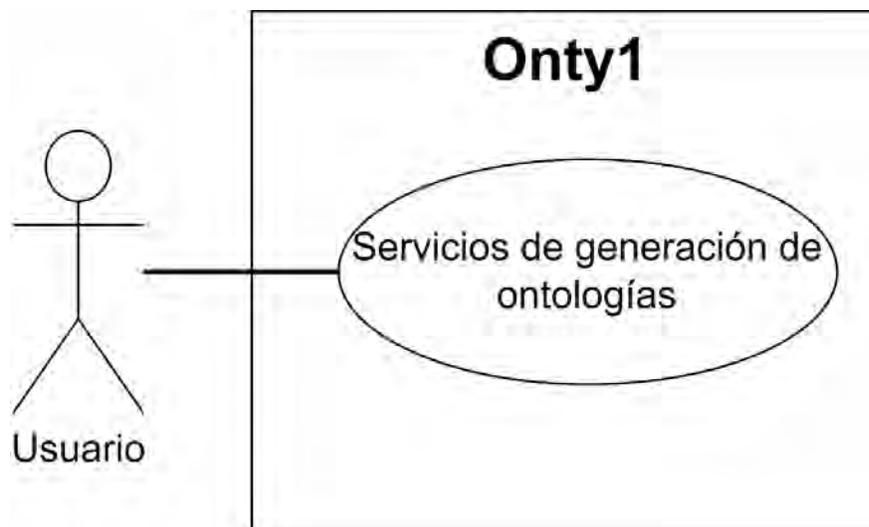


Ilustración 23 Diagrama de caso de uso “Onty1”.

- El diagrama de casos de uso “Servicios de generación de ontologías” representado en la Ilustración 24 está dividido en cinco secciones las cuales son CU1 Gestión de

Usuarios, CU2 Bienvenida, CU3 Administración de Usuarios, CU4 Creación de ontologías y CU5 Listar Ontologías.

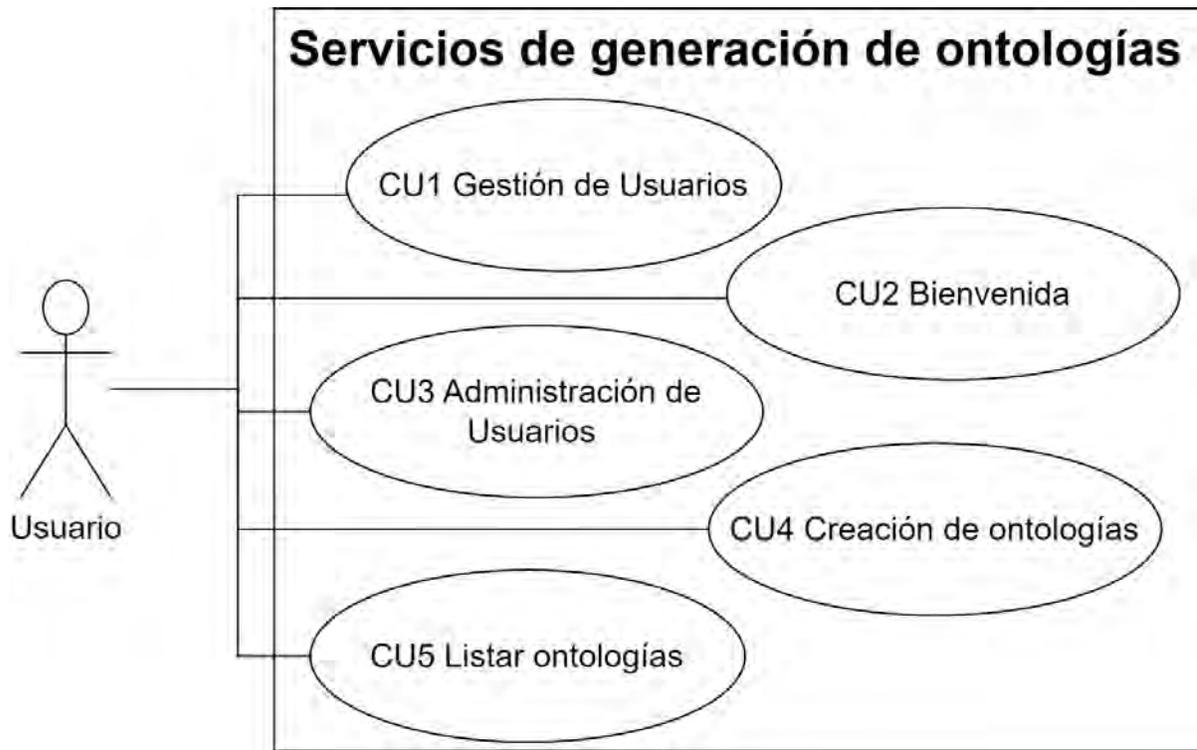


Ilustración 24 Diagrama de casos de uso "Servicios de generación de ontologías".

El diagrama de casos de uso "CU4 Creación de ontologías" que se muestra en la Ilustración 25 es el caso de uso más representativo para la generación de ontologías debido a que abarca la construcción y el proceso para generar una ontología de manera automática con base a un proceso de negocio.

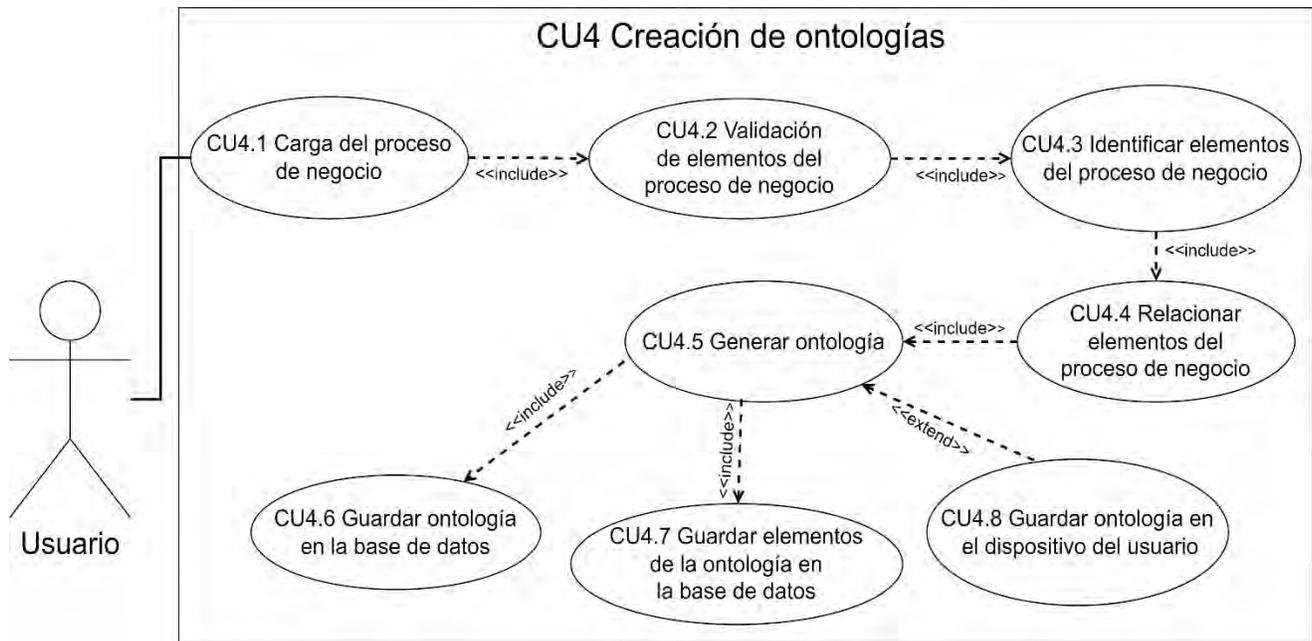


Ilustración 25 Diagrama de caso de uso CU4 Creación de ontologías.

Las tablas 25 a 32 describen el caso de uso “CU4 Creación de ontologías”:

- En la Tabla 25 se describe el caso de uso “CU4.1 Carga del proceso de negocio”, donde un usuario carga un proceso de negocio en formato .docx.
- En la Tabla 26 se describe el caso de uso “CU4.2: Validación de elementos del Proceso de Negocio”, donde se valida que el proceso de negocio cuente con todos sus elementos (actividades, tareas, rol, producto, sinónimo, definición y proceso).
- En la Tabla 27 se muestra una descripción del caso de uso “CU4.3: Identificar elementos del proceso de negocio”, donde se identifican todos los elementos del proceso de negocio (actividades, tareas, rol, producto, sinónimo, definición y proceso).
- En la Tabla 28 se muestra una descripción del caso de uso “CU4.4: Relacionar elementos del proceso de negocio”, donde se relacionan todos los elementos del proceso de negocio (actividades, tareas, rol, producto, sinónimo, definición y proceso).
- En la Tabla 29 se muestra una descripción del caso de uso “CU4.5 Generar ontología”, donde se genera la ontología en formato owl.
- En la Tabla 30 se muestra una descripción del caso de uso “CU4.6: Guardar ontología en la base de datos”, donde el contenido de la ontología se almacena en la base de datos.

- En la Tabla 31 se muestra una descripción del caso de uso “CU4.7 Guardar elementos de la ontología en la base de datos”, donde los elementos de la ontología se almacenan en la base de datos usando las tablas atributos, roles, productos, sinónimos, proceso, tareas y actividades.
- En la Tabla 32 se muestra una descripción del caso de uso “CU4.8 Guardar ontología en el dispositivo del usuario”, donde la ontología se almacena de manera local en el dispositivo del usuario.

Tabla 25 caso de uso CU4.1 Carga del proceso de negocio.

1.	ID:	CU4.1		
2.	Nombre del Caso de Uso:	“Carga del proceso de negocio”		
3.	Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 9
4.	Fecha de Creación:	10/04/2023	Fecha de la Última modificación:	09/01/2024
5.	Actores:	Usuario.		
6.	Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R03 • R03.1 • R03.2 		
7.	Descripción:	El usuario carga un proceso de negocio en el sistema.		
8.	Precondiciones:	La interfaz principal del sistema se encuentra desplegada.		
9.	Postcondiciones:	El sistema ya tiene cargado el proceso de negocio y listo para ser validado.		
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción generar ontología. 2. El sistema muestra la interfaz de generación de ontologías. 3. El sistema le da instrucciones al usuario para cargar el proceso de negocio. 4. El usuario elige un proceso de negocio específico para la generación de la ontología. 5. El sistema carga un proceso de negocio seleccionado. 		
11.	Escenario Alternativo de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción generar ontología. 2. El sistema muestra la interfaz de generación de ontologías. 3. El sistema le da instrucciones al usuario para cargar el proceso de negocio. 4. El usuario elige un proceso de negocio específico para la generación de la ontología. 5. El sistema carga el proceso de negocio seleccionado. 6. El usuario cancela la carga del proceso de negocio. 		

		<ol style="list-style-type: none"> 7. En este caso, no se realiza ninguna acción y el usuario vuelve a la pantalla anterior. 8. El usuario elige un proceso de negocio específico para la generación de la ontología. 9. El sistema carga el proceso de negocio seleccionado.
	Escenario principal de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción generar ontología. 2. El usuario selecciona la opción generar ontología. 3. El sistema muestra la interfaz de generación de ontologías. 4. El sistema le da instrucciones al usuario para cargar el proceso de negocio. 5. El usuario elige un proceso de negocio específico para la generación de la ontología. 6. El sistema carga el proceso de negocio seleccionado. 7. El sistema no puede validar el proceso de negocio debido a que está incompleto. 8. El sistema muestra un mensaje de error y solicita al usuario que corrija el proceso de negocio.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU4.2 Procesamiento y Validación de elementos del Proceso de Negocio.
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 26 caso de uso CU4.2 Validación de elementos del Proceso de Negocio

1.	ID:	CU4.2		
2.	Nombre del Caso de Uso:	"Validación de elementos del Proceso de Negocio"		
3.	Autor:	Miguel Eduardo Olgún Pérez	Última Modificación:	Versión 6
4.	Fecha de Creación:	10/04/2023	Fecha de la Última modificación:	05/01/2024
5.	Actores:	Usuario		
6.	Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R03.3 • R03.4 		
7.	Descripción:	El sistema valida mediante lenguaje natural todos los elementos del proceso de negocio.		
8.	Precondiciones:	El sistema analizo todos los elementos del proceso de negocio utilizando lenguaje natural.		

9.	Postcondiciones:	Todos los elementos del proceso de negocio están validados y listos para ser identificados.
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema carga un proceso de negocio 2. El sistema procesa un proceso de negocio 3. El sistema valida los elementos del proceso de negocio mediante procesamiento de lenguaje natural
11.	Escenario alternativo de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema carga un proceso de negocio. 2. El sistema procesa un proceso de negocio. 3. El sistema valida los elementos del proceso de negocio. 4. Si el proceso de validación toma demasiado tiempo, el sistema experimenta errores debido a esta demora en la validación de los elementos del proceso de negocio. 5. En caso de detectar estos errores temporales, el sistema automáticamente inicia un nuevo ciclo de validación para los elementos del proceso de negocio.
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema carga un proceso de negocio. 2. El sistema procesa un proceso de negocio. 3. El sistema valida los elementos del proceso de negocio. 4. El sistema no puede validar los elementos del proceso de negocio seleccionado debido a información incorrecta o faltante. 5. El sistema reporta un error.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU4.3 Analizar elementos del proceso de negocio
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 27 caso de uso CU4.3 Identificar elementos del proceso de negocio

1.	ID:	CU4.3		
2.	Nombre del Caso de Uso:	Identificar elementos del proceso de negocio		
3.	Autor:	Miguel Eduardo Olgún Pérez	Última Modificación:	Versión 7
4.	Fecha de Creación:	10/04/2023	Fecha de la Última modificación:	12/01/2024
5.	Actores:	Sistema generador de ontologías.		
6.	Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R03.5 		

7.	Descripción:	El sistema identifica los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos) de un proceso de negocio.
8.	Precondiciones:	El sistema tiene cargado el proceso de negocio.
9.	Postcondiciones:	El sistema categoriza los elementos identificados de un proceso de negocio.
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema utiliza procesamiento de lenguaje natural para identificar los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, atributos, definiciones, sinónimos y productos) del proceso de negocio. 2. El sistema utilizando procesamiento de lenguaje natural organiza cada elemento del proceso de negocio en secciones correspondientes, siendo estas secciones derivadas de los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, atributos, definiciones, sinónimos y productos). 3. El sistema está listo para establecer las relaciones entre los diferentes elementos del proceso de negocio.
11.	Escenario Alternativo de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema utiliza procesamiento de lenguaje natural para identificar los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, atributos, definiciones, sinónimos y productos) del proceso de negocio. 2. El sistema no encuentra los elementos derivados de actividades por lo cual vuelve a utilizar el procesamiento de lenguaje natural para identificar el elemento faltante del proceso de negocio. 3. El sistema identifica los elementos derivados de actividades del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 4. El sistema organiza cada elemento del proceso de negocio en secciones correspondientes, siendo estas secciones derivadas de los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, atributos, definiciones, sinónimos y productos) utilizando procesamiento de lenguaje natural. 5. El sistema está listo para establecer las relaciones entre los diferentes elementos del proceso de negocio.
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema utiliza procesamiento de lenguaje natural para identificar los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, atributos, definiciones, sinónimos y productos) del proceso de negocio.

		<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema muestra un error debido a la incompatibilidad de versiones de las herramientas que se utilizan en el procesamiento de lenguaje natural. 3. El sistema no puede utilizar procesamiento de lenguaje natural para identificar los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos) del proceso de negocio. 4. El sistema reporta un error al usuario.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU4.4 Relacionar elementos del proceso de negocio
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 28 caso de uso CU4.5 Relacionar elementos del proceso de negocio

1. ID:	CU4.4		
2. Nombre del Caso de Uso:	Relacionar elementos del proceso de negocio		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 4
4. Fecha de Creación:	10/04/2023	Fecha de la Última modificación:	21/05/2023
5. Actores:	Sistema generador de ontologías.		
6. Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R03.7 		
7. Descripción:	El sistema relaciona los elementos del proceso de negocio.		
8. Precondiciones:	El sistema organizo cada elemento del proceso de negocio en secciones correspondientes		
9. Postcondiciones:	El sistema creo las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos) de un proceso de negocio.		
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema categoriza los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos, productos y sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 2. El sistema identifica las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos, sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 3. El sistema crea las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, 	

		<p>atributos y productos, sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural.</p> <p>4. El sistema está listo para generar la ontología en formato .owl.</p>
<p>11.</p>	<p>Escenario Alternativo de éxito:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema categoriza los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos, productos y sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 2. El sistema identifica las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos, sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 3. El sistema intenta crear las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos, sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 4. El sistema presenta un error de conexión de internet. 5. El sistema restablece la conexión de internet de manera automática. 6. El sistema crea las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos, sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 7. El sistema está listo para generar la ontología en formato .owl.
<p>12.</p>	<p>Escenario de Fracaso:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema categoriza los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos, productos y sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 2. El sistema identifica las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos, sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 3. El sistema intenta crear las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos, sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 4. El sistema tiene problemas con el servidor. 5. El sistema presenta un error.

13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> CU4.5 Generar ontología
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> No aplica

Tabla 29 caso de uso CU4.5 Generar ontología

1.	ID:	CU4.5		
2.	Nombre del Caso de Uso:	Generar ontología		
3.	Autor:	Miguel Eduardo Olgún Pérez	Última Modificación:	Versión 7
4.	Fecha de Creación:	10/04/2023	Fecha de la Última modificación:	01/06/2024
5.	Actores:	Usuario		
6.	Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> R03.8 		
7.	Descripción:	El sistema genera la ontología en formato owl.		
8.	Precondiciones:	El sistema identifico los elementos y las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos) de un proceso de negocio.		
9.	Postcondiciones:	El contenido de la ontología se almacena en la base de datos.		
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> El sistema procesa los elementos junto con las relaciones de los elementos del proceso de negocio al modelo de ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. El sistema identifica las propiedades del objeto de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. El sistema identifica las clases de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. El sistema identifica al individuo de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. El sistema construye la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. El sistema está listo para generar la ontología en formato owl. 		
11.	Escenario Alternativo de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> El sistema procesa los elementos junto con las relaciones de los elementos del proceso de negocio al modelo de ontología. 		

		<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema identifica las propiedades del objeto de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural.. 3. El sistema identifica las clases de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 4. El sistema identifica al individuo de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 5. El sistema construye la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 6. El sistema intenta generar la ontología en formato owl. 7. El sistema pierde conexión de internet. 8. El sistema restablece la conexión de internet de manera automática. 9. El sistema está listo para generar la ontología en formato owl.
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema procesa los elementos junto con las relaciones de los elementos del proceso de negocio al modelo de ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 2. El sistema identifica las propiedades del objeto de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 3. El sistema identifica las clases de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 4. El sistema identifica al individuo de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 5. El sistema construye la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 6. El sistema intenta generar la ontología en formato owl. 7. El sistema presenta un error en el servidor. 8. El sistema reporta un error al usuario.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU4.8 Guardar ontología en el dispositivo del usuario
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU4.6 Guardar ontología en la base de datos • CU4.7 Guardar elementos de la ontología en la base de datos
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 30 caso de uso CU 4.6 Guardar ontología en la base de datos

1. ID:	CU4.6
2. Nombre del Caso de Uso:	Guardar ontología en la base de datos

3.	Autor:	Miguel Eduardo Olgún Pérez	Última Modificación:	Versión 7
4.	Fecha de Creación:	10/04/2023	Fecha de la Última modificación:	10/01/2024
5.	Actores:	Usuario		
6.	Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R03.9 		
7.	Descripción:	El sistema guarda los campos(nombre de la ontología, contenido de la ontología, id del usuario y fecha de creación) en la tabla ontologías de la base de datos.		
8.	Precondiciones:	La base de datos debe estar accesible y operativa para permitir la inserción de nuevos datos.		
9.	Postcondiciones:	La tabla "ontologías" es consultada para observar los campos (nombre de la ontología, contenido de la ontología, id del usuario y fecha de creación) almacenados en la base de datos.		
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema establece una conexión al servidor de la base de datos. 2. El sistema extrae el nombre de la ontología, el contenido de la ontología y el id del usuario. 3. El sistema guarda el nombre de la ontología, el contenido de la ontología, el id del usuario y una fecha de creación en la tabla ontologías de la base de datos. 4. El sistema está listo para guardar los elementos de la ontología en diferentes tablas en la base de datos. 		
11.	Escenario Alternativo de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema establece una conexión al servidor de la base de datos. 2. El sistema extrae el nombre de la ontología, el contenido de la ontología y el id del usuario. 3. El sistema intenta guardar el nombre de la ontología, el contenido de la ontología, el id del usuario y una fecha de creación en la tabla ontologías de la base de datos. 4. El sistema identifica que los campos nombre de la ontología, contenido de la ontología, id del usuario y fecha de creación ya existen en la tabla ontologías de la base de datos. 5. El sistema actualiza los campos nombre de la ontología, contenido de la ontología, id del usuario y fecha de creación en la tabla ontologías de la base de datos. 6. El sistema está listo para guardar los elementos de la ontología en diferentes tablas en la base de datos. 		
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema establece una conexión al servidor de la base de datos. 		

		<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema extrae el nombre de la ontología, el contenido de la ontología y el id del usuario. 3. El sistema intenta guardar el nombre de la ontología, el contenido de la ontología, el id del usuario y una fecha de creación en la tabla ontologías de la base de datos. 4. El sistema no puede guardar el nombre de la ontología, el contenido de la ontología, el id del usuario y la fecha de creación en la tabla ontologías en la base de datos debido a un error interno, a un problema de conexión con la base de datos o falta de espacio de almacenamiento en la base de datos. 5. El sistema reporta un error al usuario.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 31 caso de uso CU4.7 Guardar elementos de la ontología en la base de datos

1. ID:	CU4.7		
2. Nombre del Caso de Uso:	Guardar elementos de la ontología en la base de datos		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olgún Pérez	Última Modificación:	Versión 7
4. Fecha de Creación:	10/04/2023	Fecha de la Última modificación:	21/05/2024
5. Actores:	Usuario		
6. Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R03.11 		
7. Descripción:	El sistema guarda los elementos de la ontología en diferentes tablas (atributos, productos, roles, sinónimos, proceso, tareas y actividades) en la base de datos.		
8. Precondiciones:	Los elementos de la ontología deben ser identificados y relacionados para guardarlos en la base de datos.		
9. Postcondiciones:	Los elementos de la ontología se muestran en las tablas atributos, productos, roles, sinónimos, proceso, tareas y actividades de la base de datos.		
10. Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema utiliza procesamiento de lenguaje natural para identificar y relacionar diferentes elementos del proceso de negocio. 		

		<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema establece una conexión al servidor de la base de datos. 3. El sistema extrae los elementos y las relaciones del proceso de negocio. 4. El sistema guarda los elementos del proceso de negocio dependiendo de las relaciones entre ellos en las tablas atributos, productos, roles, sinónimos, proceso, tareas y actividades de la base de datos. 5. El sistema está listo para guardar la ontología en el dispositivo del usuario.
<p>11.</p>	<p>Escenario Alternativo de éxito:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema utiliza procesamiento de lenguaje natural para identificar y relacionar diferentes elementos del proceso de negocio. 2. El sistema establece una conexión al servidor de la base de datos. 3. El sistema extrae los elementos y las relaciones del proceso de negocio. 4. El sistema intenta guardar los elementos del proceso de negocio dependiendo de las relaciones entre ellos en las tablas atributos, productos, roles, sinónimos, proceso, tareas y actividades de la base de datos. 5. El sistema identifica que los elementos del proceso de negocio ya existen en la base de datos. 6. El sistema actualiza los elementos del proceso de negocio dependiendo de las relaciones entre ellos en las tablas atributos, productos, roles, sinónimos, proceso, tareas y actividades de la base de datos. 7. El sistema está listo para guardar la ontología en el dispositivo del usuario.
<p>12.</p>	<p>Escenario de Fracaso:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema utiliza procesamiento de lenguaje natural para identificar y relacionar diferentes elementos del proceso de negocio. 2. El sistema establece una conexión al servidor de la base de datos. 3. El sistema extrae los elementos y las relaciones del proceso de negocio. 4. El sistema intenta guardar los elementos del proceso de negocio dependiendo de las relaciones entre ellos en las tablas atributos, productos, roles, sinónimos, proceso, tareas y actividades de la base de datos.

		5. El sistema no puede los elementos del proceso de negocio dependiendo de las relaciones entre ellos en las tablas atributos, productos, roles, sinónimos, proceso, tareas y actividades de la base de datos debido a un error interno, a un problema de conexión con la base de datos o falta de espacio de almacenamiento en la base de datos.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> No aplica
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> No aplica

Tabla 32 caso de uso CU 4.8 Guardar ontología en el Dispositivo del Usuario

1.	ID:	CU4.8		
2.	Nombre del Caso de Uso:	Guardar ontología en el Dispositivo del Usuario		
3.	Autor:	Miguel Eduardo Olgún Pérez	Última Modificación:	Versión 7
4.	Fecha de Creación:	10/04/2023	Fecha de la Última modificación:	21/05/2024
5.	Actores:	Usuario		
6.	Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> R03.10 		
7.	Descripción:	Se guarda la ontología en el dispositivo del usuario.		
8.	Precondiciones:	La ontología debe estar completamente generada en formato .owl, asegurándose que el archivo está listo para ser almacenado en el dispositivo del usuario.		
9.	Postcondiciones:	El usuario visualiza la ontología en cualquier herramienta de ontologías		
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> El sistema genera la ontología en formato .owl El sistema muestra una ventana para guardar el archivo. El usuario guarda la ontología en su dispositivo de manera local. El usuario visualiza la ontología generada en cualquier herramienta de ontologías. 		
11.	Escenario Alternativo de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> El sistema genera la ontología en formato .owl El sistema muestra una ventana para guardar el archivo. El usuario guarda la ontología en su dispositivo de manera local. El usuario intenta visualizar la ontología generada. 		

		<ol style="list-style-type: none"> 5. El sistema presenta un mensaje de error. 6. El usuario vuelve a intentar visualizar la ontología en cualquier herramienta de ontologías con éxito.
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema genera la ontología en formato .owl 2. El sistema muestra una ventana para guardar el archivo. 3. El usuario intenta guardar la ontología en su dispositivo de manera local. 4. El sistema presenta un error en el servidor. 5. El sistema reporta un error al usuario.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

4.1.2 Diagrama de flujo

Se desarrolló un diagrama de flujo para ilustrar el proceso de generación automática de ontologías a partir de la documentación de un proceso de negocio. Este diagrama detalla cómo se mapean las actividades correspondientes dentro del proceso y permite visualizar la secuencia del flujo de trabajo. El diagrama se muestra en la Ilustración 26.

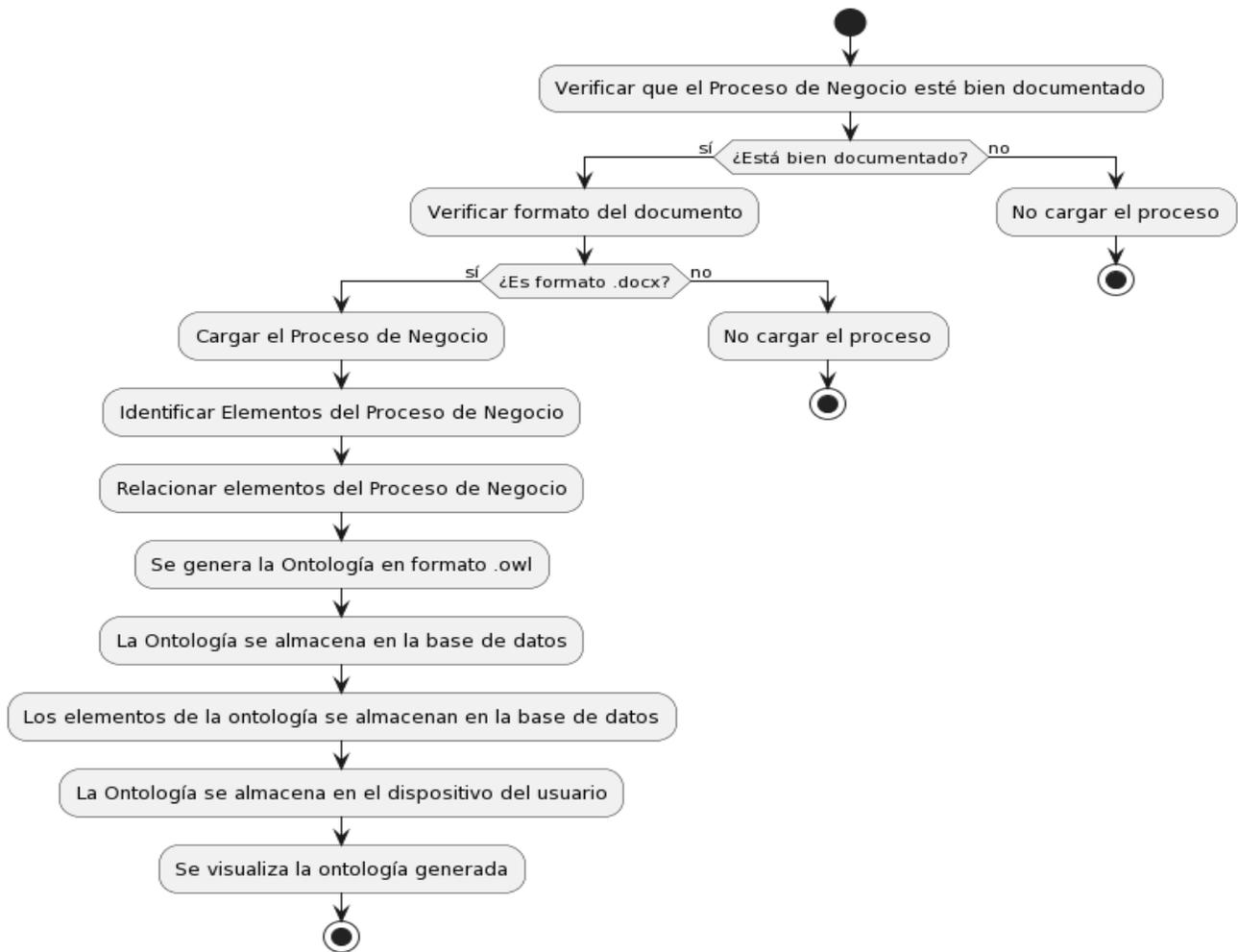


Ilustración 26 Diagrama de flujo de trabajo del proceso de negocio generación automática de ontologías

4.1.3 Diagrama de clases

En la Ilustración 27 se muestra el diagrama de clases “Crear ontología”, el cual es el más representativo, ya que describe la arquitectura y las interacciones para la generación de ontologías en base a un proceso de negocio, los demás diagramas de clases se encuentran en el Anexo A.

1. Clase AplicacionFlask: Es el servicio encargado de la configuración inicial del servidor, estableciendo las claves encriptadas y la duración de la sesión.
2. Clase ConexionBaseDeDatos: Es el servicio encargado de administrar la conexión de la base de datos mediante el host, usuario, contraseña y el nombre de la base de datos.

3. Clase Usuario: Es el servicio responsable de consultar la información del usuario, como su ID, nombre, correo, contraseña y el tipo de usuario, incluyendo un método para validar el acceso basado en tipos de rol de usuario (superadministrador, administrador y usuario normal).
4. Clase Ontología: Es el servicio que contiene la información necesaria para consultar una ontología creada, como el nombre, contenido y el identificador del usuario al que pertenece.
5. Clase GeneradorDocx: Es el servicio encargado de analizar archivos .docx.
6. Clase ProcesadorDocx: Es el servicio encargado de procesar archivos .docx que representa un proceso de negocio, identificando y relacionando sus elementos (“tareas”, “roles”, “actividades”, “procesos”, “definiciones”, “sinónimos”, “atributos” y “productos”).
7. Clase ConstructorOntología: Es el servicio encargado de construir una ontología en formato owl.
8. Clase GestorBaseDatos: Es el servicio encargado de guardar la ontología y sus elementos de la ontología en la base de datos, conectándose mediante una cadena de conexión específica.
9. Clase GestorAlmacenamientoLocal: Es el servicio encargado de guardar la ontología en el dispositivo local del usuario.

ONTY1 - Diagrama de clases

Servicio Crear ontología

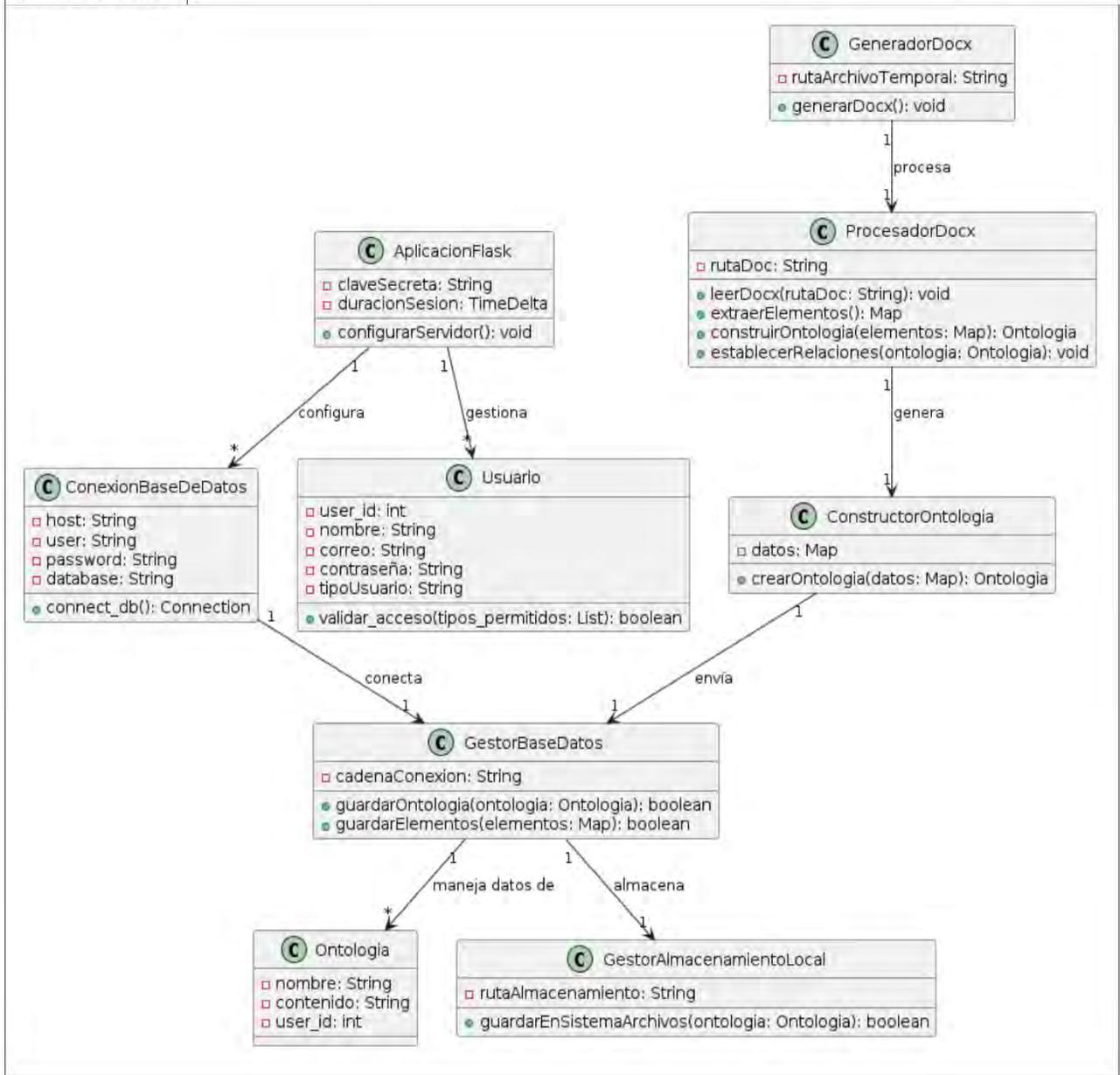


Ilustración 27 Diagrama de clases Crear ontología

4.1.4 Diagrama de despliegue

En la Ilustración 28 se muestra el diagrama de despliegue del sistema Onty1, estructurado en varios componentes distribuidos en una arquitectura cliente-servidor. En el lado del servidor, operando sobre el sistema operativo Debian, se encuentra el servidor de aplicaciones “*Wildfly*”, que aloja dos aplicaciones: la principal “Sistema Onty1”, compuesta por el “*Front-end*” y el “*componente de lógica de ejecución*” que tiene relación con la aplicación secundaria “*Servicios Onty1*”, donde se encuentra el servicio “Crear Ontología”, encargado de la generación de ontologías a partir de procesos de negocios, “Listar Ontología”, que presenta un inventario de las ontologías creadas, “Registro de Usuario”, para el registro de nuevos usuarios en el sistema Onty1, “Iniciar Sesión”, que permite a los usuarios establecer una sesión activa en el sistema Onty1, “Olvidar Contraseña”, que permite la recuperación de la cuenta de los usuarios mediante la recuperación de contraseñas olvidadas y “Administrar Usuarios”, que proporciona una gestión a los diferentes usuarios del sistema Onty1.

La base de datos “Onty” se gestiona a través de MySQL, mediante el puerto 3306, la comunicación entre el cliente y el servidor se realiza a través del protocolo TCP/IP y en el lado del cliente, se representa un dispositivo que accede al sistema mediante un navegador web. Este esquema detalla la interconexión entre los componentes y la forma en que interactúan dentro del entorno de despliegue del sistema Onty1

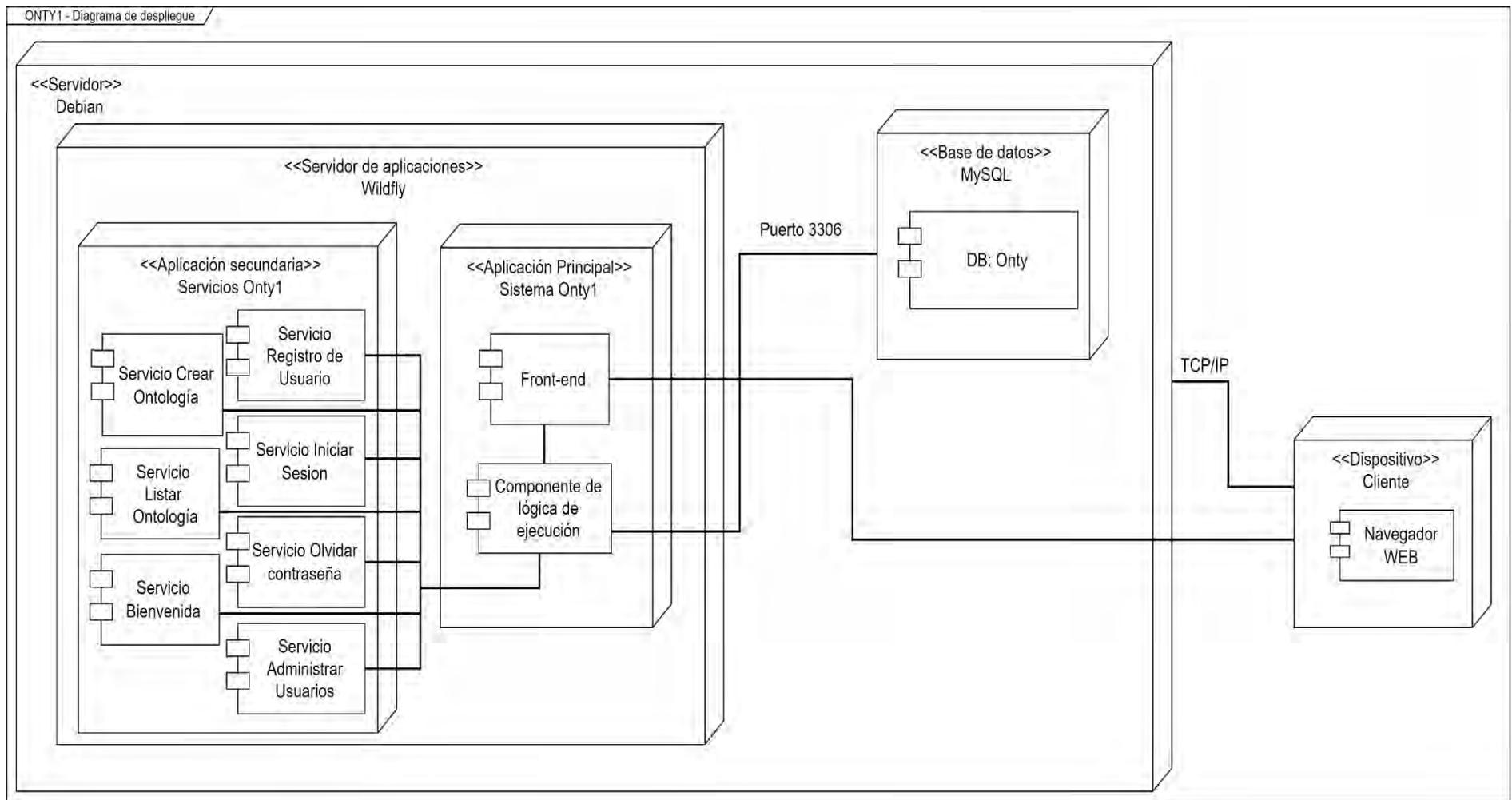


Ilustración 28 Diagrama de Despliegue del sistema Onty1

4.2 Codificación de la propuesta de solución

En esta sección, se detallan las herramientas utilizadas para la realización de la generación de ontologías a partir de procesos de negocio de manera automática, también se incluirá el procedimiento de instalación, así como una explicación del código utilizado en los diversos servicios desarrollados.

4.2.1 Herramientas utilizadas.

1. Entorno de Programación:

- **Lenguaje de Programación:** Python 3.11.1 de 64-bits. [48]
- **IDEs Recomendados:** Visual Studio Code (versión 1.85) [49] y MYSQL Workbench 8.0 CE. [50]
- **Servidor:** XAMPP 8.2.0. [51]
- **Sistema Operativo:** Windows_NT x64, versión 11 23H2. [52]

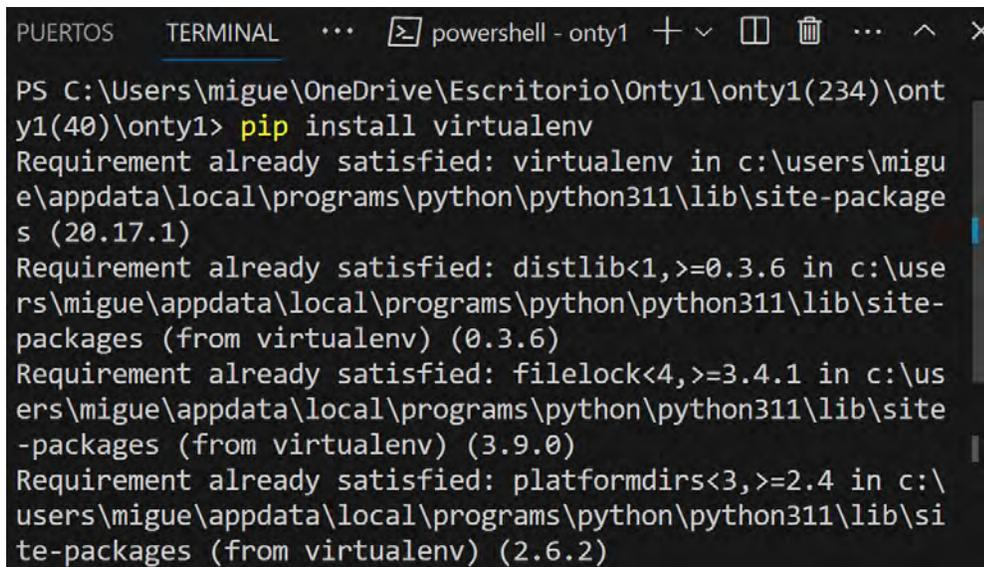
2. Librerías y Herramientas Específicas:

- **Procesamiento de Lenguaje Natural y Ontologías:**
 - spaCy: Para procesamiento de lenguaje natural. [53]
 - Owlready2: Para trabajar con ontologías. [54]
 - NLTK: Un kit de herramientas de lenguaje natural. [55]
 - WordNet (junto con NLTK): Para encontrar sinónimos de elementos como actividades, tareas, productos y roles. [56]
 - TextBlob: Otro kit de herramientas de lenguaje natural. [57]
 - Flask: Es un microframework para desarrollar aplicaciones web en Python [58]
- **Manejo de Datos y Archivos:**
 - re: Para manejo de patrones de expresiones regulares. [59]
 - os: Para manejar directorios. [60]
 - docx: Para creación y modificación de documentos Microsoft Word (.docx). [61]
 - unidecode: Para convertir texto Unicode a ASCII. [62]

- mysql.connector: Como driver para conectar con bases de datos MySQL. [63]
- **Desarrollo Web y Servicios REST:**
 - Flask-RESTful: Para el desarrollo de servicios web REST. [64]
 - flask_mail: Para el envío de correos electrónicos desde aplicaciones Flask. [65]
 - itsdangerous: Para firmar datos de manera segura. [66]
 - functools: Para trabajar con funciones y objetos llamables. [67]
 - flask_login: Para la gestión de sesiones de usuario en aplicaciones web. [68]
- **Otras Funcionalidades:**
 - Pythoncom [69] y win32com.client [70]: Para interactuar con componentes COM de Microsoft Windows.
 - Deep_translator: Para la traducción de textos entre diferentes idiomas. [71]
 - klearn.feature_extraction.text [72] y sklearn.metrics.pairwise [73]: Para extracción de características y cálculo de similitudes/distancias en textos.
 - random: Para generar claves o contraseñas aleatorias. [74]
 - uuid: Para generar identificadores únicos universales (UUIDs). [75]
 - datetime: Para trabajar con fechas y horas. [76]
 - Wikipedia-api: Para trabajar con definiciones de Wikipedia. [77]
 - Google Translate: Es un servicio gratuito de traducción multilingüe desarrollado por Google. [78]

4.2.2 Instalación de herramientas.

- Instalación del entorno Virtual.
 1. Instalación de virtualenv (Opcional): Primero se instala virtualenv, una herramienta para crear entornos virtuales. Esto se hace mediante el siguiente comando: “pip install virtualenv” como se muestra en la Ilustración 29.



```
PUERTOS TERMINAL ... powershell - onty1 + v [ ] [ ] ... ^ x
PS C:\Users\migue\OneDrive\Escritorio\Onty1\onty1(234)\onty1(40)\onty1> pip install virtualenv
Requirement already satisfied: virtualenv in c:\users\migue\appdata\local\programs\python\python311\lib\site-packages (20.17.1)
Requirement already satisfied: distlib<1,>=0.3.6 in c:\users\migue\appdata\local\programs\python\python311\lib\site-packages (from virtualenv) (0.3.6)
Requirement already satisfied: filelock<4,>=3.4.1 in c:\users\migue\appdata\local\programs\python\python311\lib\site-packages (from virtualenv) (3.9.0)
Requirement already satisfied: platformdirs<3,>=2.4 in c:\users\migue\appdata\local\programs\python\python311\lib\site-packages (from virtualenv) (2.6.2)
```

Ilustración 29 Terminal PowerShell Mostrando la Instalación de Virtualenv

2. Se elige un directorio para el proyecto y se crea un nuevo entorno virtual mediante el comando “python -m venv mi_entorno” como se muestra en la Ilustración 30.

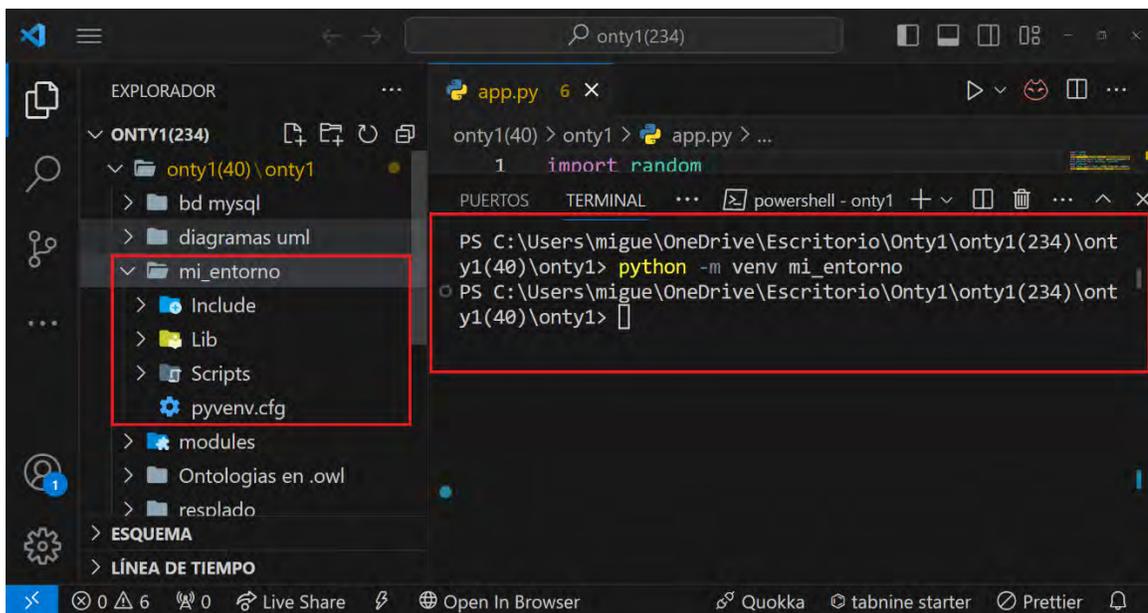
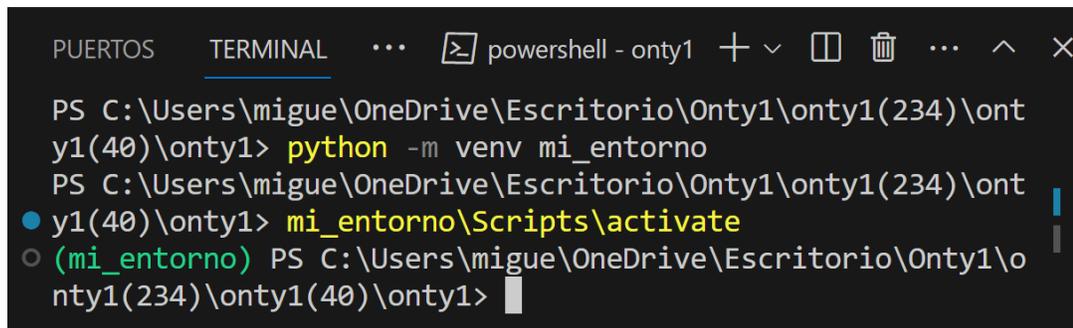


Ilustración 30 Interfaz de Usuario de un Editor de Código con un Entorno Virtual Creado en PowerShell

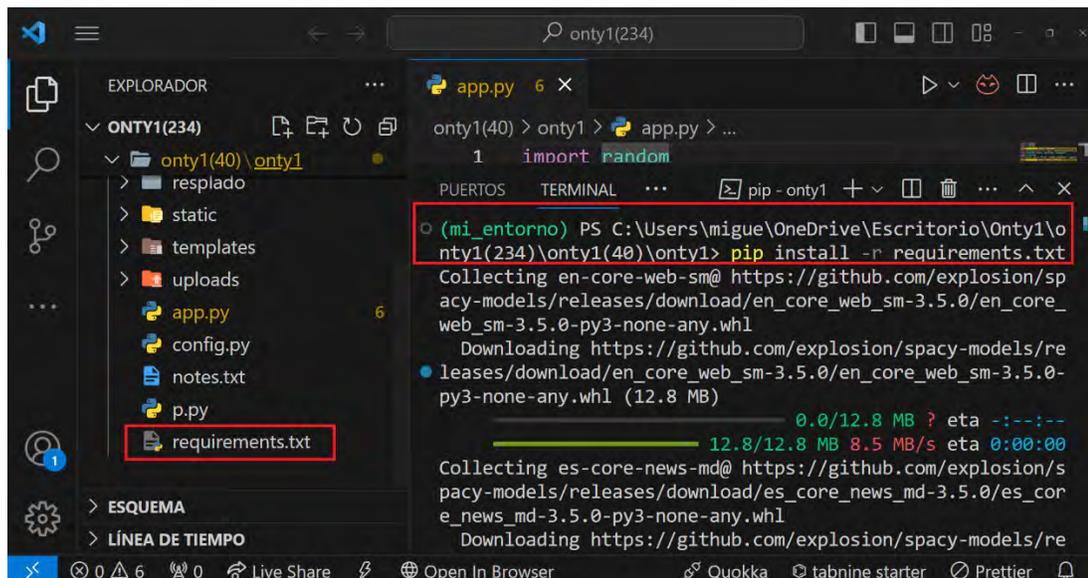
- Activación del entorno Virtual.
1. Se activa el entorno virtual mediante el comando “mi_entorno\Scripts\activate” como se muestra en la Ilustración 31.



```
PUERTOS TERMINAL ... powershell - onty1 + v [ ] [ ] ... ^ x
PS C:\Users\miguel\OneDrive\Escritorio\Onty1\onty1(234)\onty1(40)\onty1> python -m venv mi_entorno
PS C:\Users\miguel\OneDrive\Escritorio\Onty1\onty1(234)\onty1(40)\onty1> mi_entorno\Scripts\activate
(mi_entorno) PS C:\Users\miguel\OneDrive\Escritorio\Onty1\onty1(234)\onty1(40)\onty1>
```

Ilustración 31 Activación del entorno virtual.

- Instalación de Dependencias.
1. Ya cuando el entorno virtual está activo, se instalan los paquetes necesarios para el proyecto mediante el archivo requirements.txt ejecutando el comando “pip install -r requirements.txt” como se muestra en la Ilustración 32.



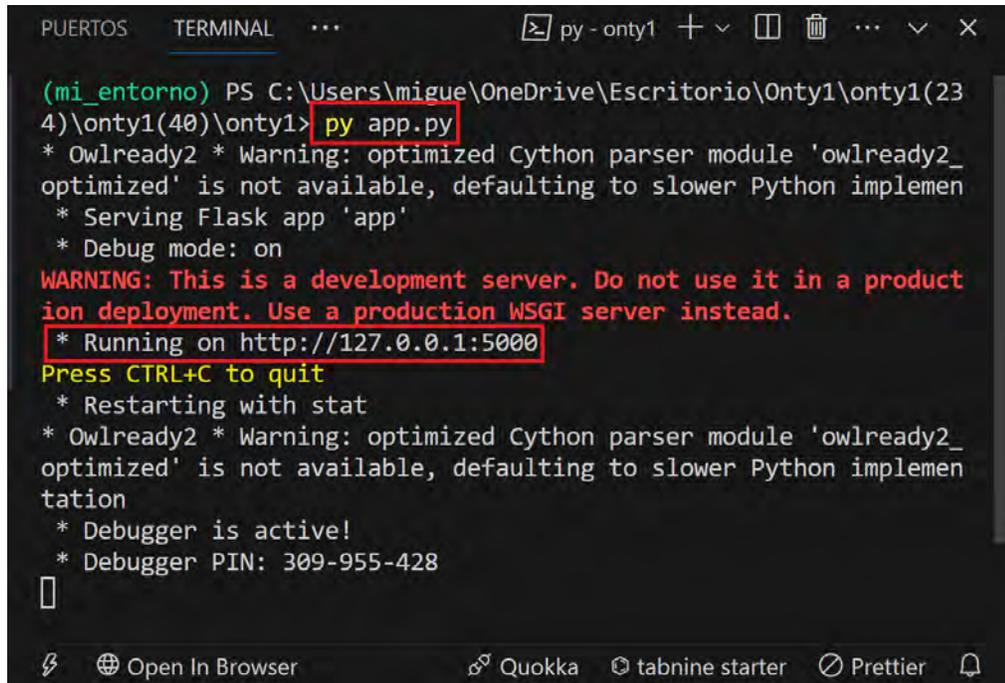
```
EXPLORADOR
ONTY1(234)
  onty1(40)\onty1
    resplado
    static
    templates
    uploads
    app.py
    config.py
    notes.txt
    p.py
    requirements.txt

app.py 6 x
onty1(40) > onty1 > app.py > ...
1 import random

PUERTOS TERMINAL ... pip - onty1 + v [ ] [ ] ... ^ x
(mi_entorno) PS C:\Users\miguel\OneDrive\Escritorio\Onty1\onty1(234)\onty1(40)\onty1> pip install -r requirements.txt
Collecting en-core-web-sm@ https://github.com/explosion/spacy-models/releases/download/en_core_web_sm-3.5.0/en_core_web_sm-3.5.0-py3-none-any.whl
  Downloading https://github.com/explosion/spacy-models/releases/download/en_core_web_sm-3.5.0/en_core_web_sm-3.5.0-py3-none-any.whl (12.8 MB)
    0.0/12.8 MB ? eta -:--:--
    12.8/12.8 MB 8.5 MB/s eta 0:00:00
Collecting es-core-news-md@ https://github.com/explosion/spacy-models/releases/download/es_core_news_md-3.5.0/es_core_news_md-3.5.0-py3-none-any.whl
  Downloading https://github.com/explosion/spacy-models/re
```

Ilustración 32 Instalar Paquetes con requirements.txt

- Ejecución de la Aplicación Flask.
1. Con los paquetes ya instalados, se ejecuta la aplicación “Flask” [58] mediante el archivo principal de la aplicación llamado app.py mediante el comando “py app.py” para iniciar la aplicación “Flask” [58] como se muestra en la Ilustración 33.



```
PUERTOS TERMINAL ... py - onty1 + - ▢ 🗑️ ... ▾ ×
(mi entorno) PS C:\Users\miguel\OneDrive\Escritorio\Onty1\onty1(234)\onty1(40)\onty1> py app.py
* Owlready2 * Warning: optimized Cython parser module 'owlready2_optimized' is not available, defaulting to slower Python implementation
* Serving Flask app 'app'
* Debug mode: on
WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment. Use a production WSGI server instead.
* Running on http://127.0.0.1:5000
Press CTRL+C to quit
* Restarting with stat
* Owlready2 * Warning: optimized Cython parser module 'owlready2_optimized' is not available, defaulting to slower Python implementation
* Debugger is active!
* Debugger PIN: 309-955-428
▢
```

Ilustración 33 Ejecutar la Aplicación Flask.

2. Se ejecuta la aplicación “Flask” [58] en el navegador web mediante el enlace <http://172.16.17:150:5020> y se muestra la página de iniciar sesión como se muestra en la Ilustración 34.

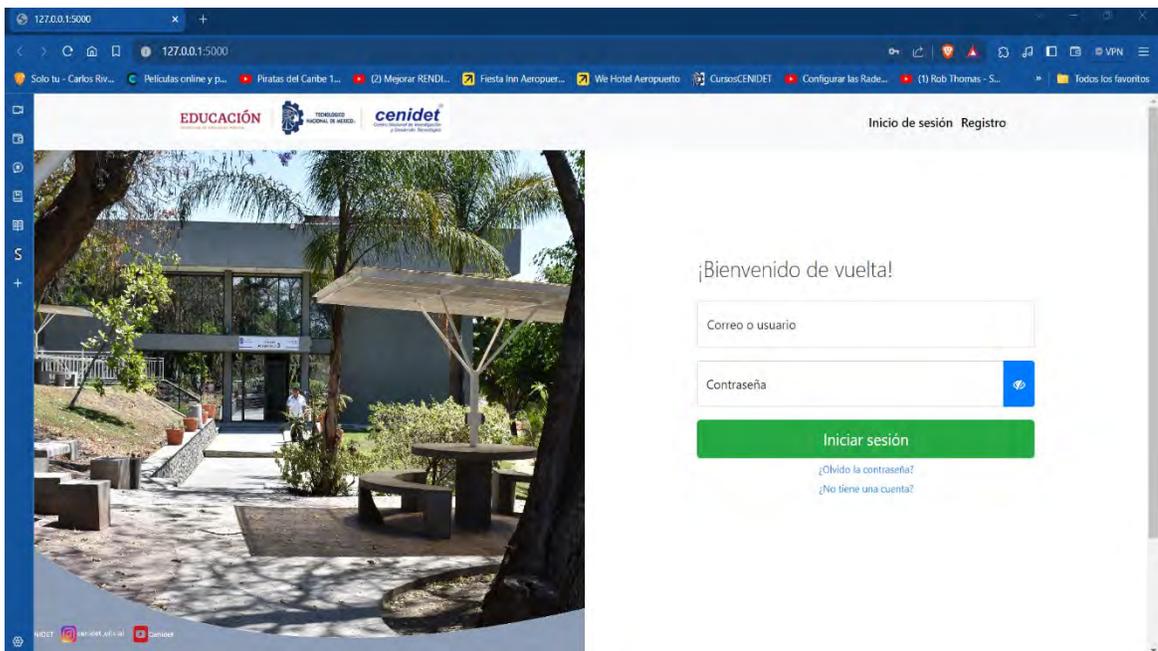


Ilustración 34 Página inicio de sesión del sistema Onty1

4.3.4 Servicios web.

Para el sistema Onty1 se crearon las carpetas como se muestran en la Ilustración 35, la carpeta servicio, es un directorio que encapsula todos los archivos descargados y paquetes necesarios para el proyecto, alojados en un entorno virtual de “Python” [48].

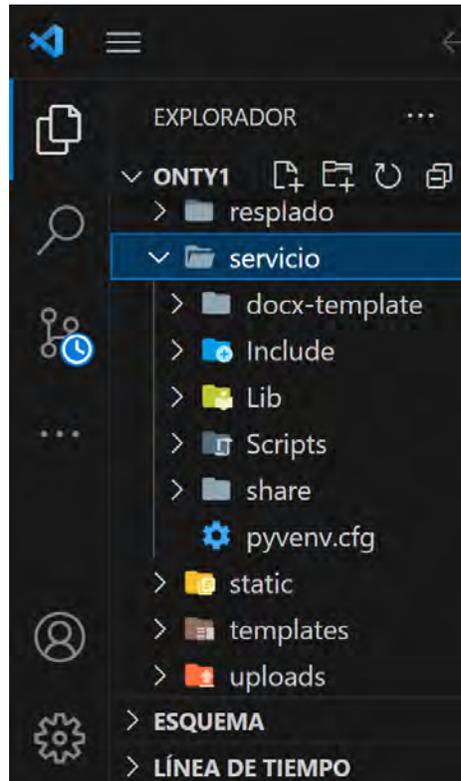
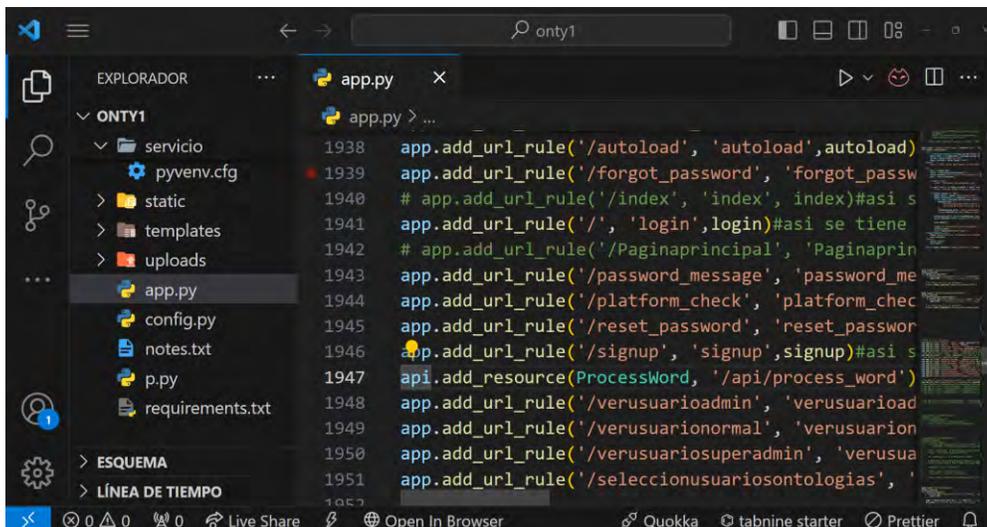


Ilustración 35 Componentes del sistema Onty1.

En la Ilustración 36, se muestra el archivo app.py que establece la estructura fundamental de una aplicación web que se ha desarrollado con “Flask” [58] y “Flask-RESTful” [64]. El código importa los módulos y funciones que aportan características exclusivas al sistema. Se crea una instancia de Flask y se inicializa la API de “Flask-RESTful” [64] con dicha instancia. El módulo doc maneja otros servicios como “Flask-RESTful” [64] y se definen diversas rutas que redirigen a diferentes páginas HTML y se añade un recurso a la API del archivo app.py.



```
1938 app.add_url_rule('/autoload', 'autoload',autoload)
1939 app.add_url_rule('/forgot_password', 'forgot_passw
1940 # app.add_url_rule('/index', 'index', index)#asi s
1941 app.add_url_rule('/', 'login',login)#asi se tiene
1942 # app.add_url_rule('/Paginaprincipal', 'Paginaprin
1943 app.add_url_rule('/password_message', 'password_me
1944 app.add_url_rule('/platform_check', 'platform_chec
1945 app.add_url_rule('/reset_password', 'reset_passwor
1946 app.add_url_rule('/signup', 'signup',signup)#asi s
1947 api.add_resource(ProcessWord, '/api/process_word')
1948 app.add_url_rule('/verusuarioadmin', 'verusuarioad
1949 app.add_url_rule('/verusuariionormal', 'verusuariion
1950 app.add_url_rule('/verusuariosuperadmin', 'verusua
1951 app.add_url_rule('/seleccionusuariosontologias', '
```

Ilustración 36 Contenido del archivo app.py

En la Ilustración 37 se muestran diferentes módulos compuestos por servicios REST derivados de la herramienta “Flask-RESTful” [64] los cuales son encargados de procesar la ontología.

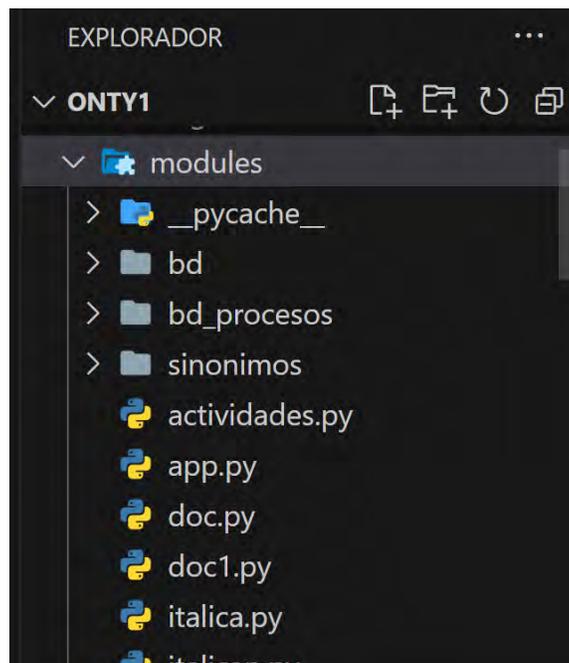


Ilustración 37 Componentes de tipo REST del sistema Onty1

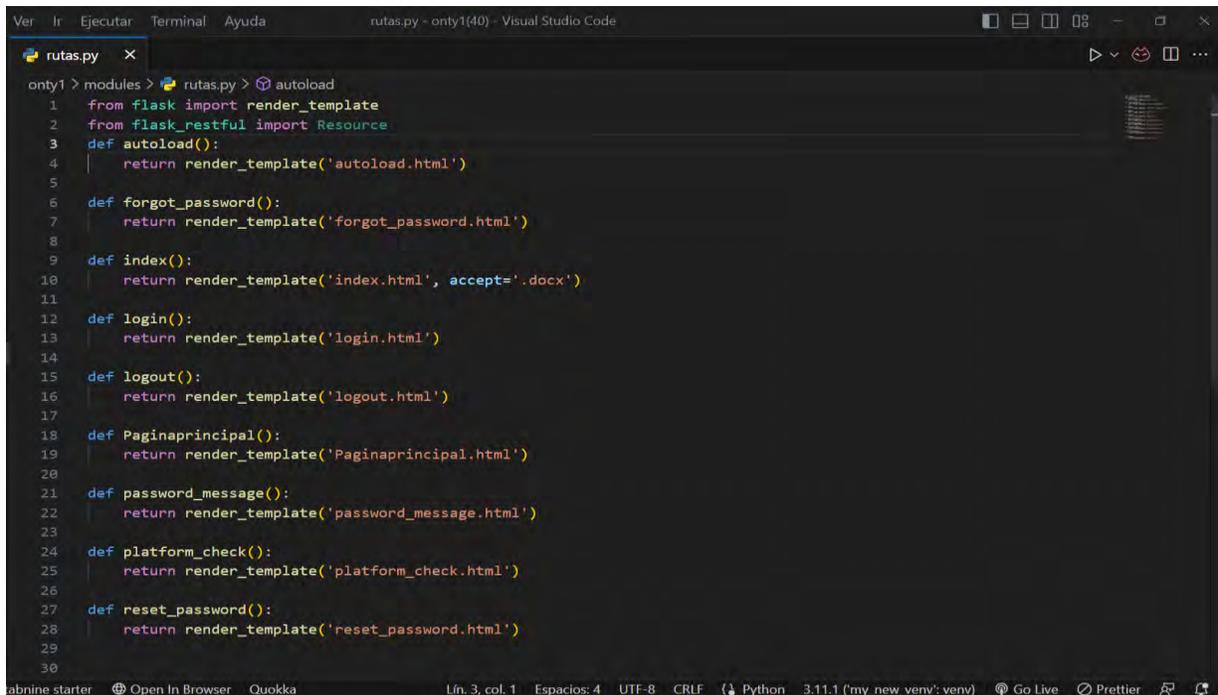
En la Tabla 33 se explican más a detalle que hace cada uno de los servicios en el sistema Onty1:

Tabla 33 Servicios web del sistema Onty1.

Nombre del SW	Endpoint	Entrada	Salida	Descripción
GestiónUsuarios	api/usuarios	Datos contenidos en la base de datos	Lista de Usuarios	Obtiene una lista de todos los usuarios.
RegistroUsuario	api/signup	Datos de Usuario	Confirmación de Registro	Registra un nuevo usuario con los datos proporcionados.
EliminaciónUsuario	api/delete/{id}	ID de Usuario	Confirmación de Eliminación	Elimina un usuario existente por su ID.
ListarUsuarios	api/listausuarios	Datos contenidos en la base de datos	Lista de Usuarios	Lista todos los usuarios registrados.
process_word	/api/process_word	Proceso de negocio	<ul style="list-style-type: none"> Transformación y relación de elementos derivados de un proceso de negocio a una ontología. Ontología generada en lenguaje owl. Mensaje de carga exitosa o mensaje de error 	Carga el documento Word al sistema Onty1, procesa y relaciona los elementos de la ontología, extrae archivo owl en la base de datos y en el dispositivo del usuario

Nombre del SW	Endpoint	Entrada	Salida	Descripción
ListarOntologías	api/listarontologías	Datos contenidos en la base de datos	Lista de Ontologías	Lista todas las ontologías disponibles.
DescargarOntología	api/listarontologias/descargar/{id}	Datos contenidos en la base de datos	Archivo de Ontología	Descarga una ontología específica por su ID.
IniciarSesión	api/inicar_sesion	Credenciales de Usuario	Datos de Sesión	Inicia una sesión de usuario con las credenciales proporcionadas.
CerrarSesión	api/cerrar_sesion	ID de Sesión	Confirmación de Cierre	Cierra una sesión específica por su ID.

El archivo `rutas.py` como se muestra en la Ilustración 38 desempeña una función en la aplicación para definir las rutas principales de las vistas donde se establece las conexiones entre las distintas URL y las páginas HTML correspondientes, y se conectan con el módulo principal en el código “`app.py`”.



```
Ver Ir Ejecutar Terminal Ayuda rutas.py - onty1(40) - Visual Studio Code
rutas.py x
onty1 > modules > rutas.py > autoload
1 from flask import render_template
2 from flask_restful import Resource
3 def autoload():
4     return render_template('autoload.html')
5
6 def forgot_password():
7     return render_template('forgot_password.html')
8
9 def index():
10    return render_template('index.html', accept='.docx')
11
12 def login():
13    return render_template('login.html')
14
15 def logout():
16    return render_template('logout.html')
17
18 def Paginaprincipal():
19    return render_template('Paginaprincipal.html')
20
21 def password_message():
22    return render_template('password_message.html')
23
24 def platform_check():
25    return render_template('platform_check.html')
26
27 def reset_password():
28    return render_template('reset_password.html')
29
30
abnline starter Open In Browser Ouokka Lin. 3, col. 1 Espacios: 4 UTF-8 CRLF Python 3.11.1 (my_new_venv: venv) Go Live Prettier
```

Ilustración 38 Contenido del archivo de rutas del sistema Onty1

La carpeta `templates` como se muestra en la Ilustración 39 es una aplicación “*Flask*” [58] de “*Python*” [48] para la gestión de las vistas y almacenar archivos HTML que sirven como plantillas para la presentación al contenido del usuario en su navegador.

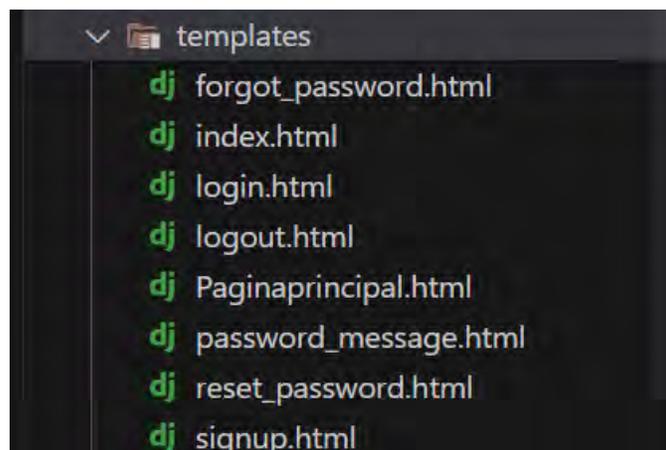


Ilustración 39 Archivos derivados de la carpeta `templates`

Capítulo 4 Análisis, diseño e implementación del sistema Onty1

La carpeta static como se muestra en la Ilustración 40 sirve como un contenedor para los archivos estáticos de la aplicación, como hojas de estilo CSS, scripts de JavaScript, imágenes, fuentes y otros archivos multimedia.

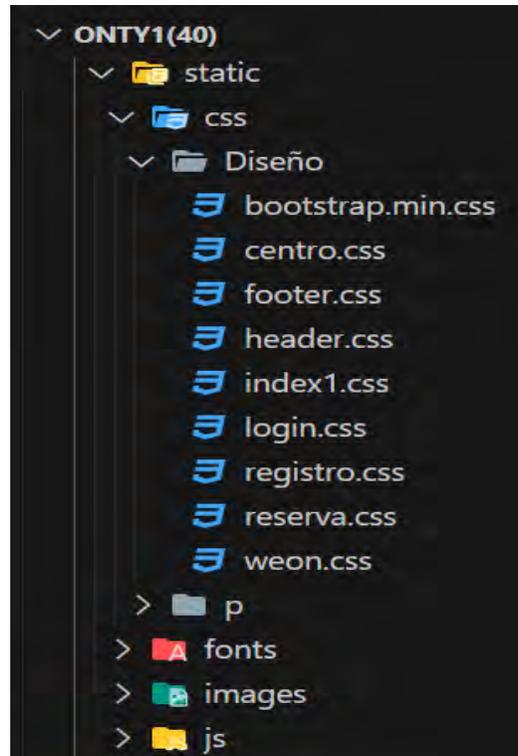


Ilustración 40 Archivos derivados de la carpeta static

Capítulo

5

Pruebas y resultados

En este capítulo se describen las pruebas realizadas con base en los escenarios descritos en los casos de uso. Se muestran los resultados obtenidos y la ontología creada. Estos requerimientos tienen como objetivo generar una ontología de manera automática. En el Anexo B se presentan los demás casos de prueba del sistema Onty1.

5.1 Plan de Pruebas de software de Onty1.

Esta sección se describen las pruebas y el resultado de las pruebas de software diseñado para la generación de ontologías de manera automática, tomando como referencia el proceso de negocio. El objetivo principal de este plan de pruebas es verificar que el sistema Onty1 funcione de acuerdo con los requisitos establecidos.

El conjunto de pruebas consta de 9 evaluaciones generales que consta de 9 procesos, diseñadas a partir de los procesos de negocio detallados en el documento MoProSoft de acuerdo al estándar internacional ISO 12207, un estándar en ingeniería de software para desarrollo. La Tabla 34 detalla estas pruebas empleadas en la creación de ontologías.

Tabla 34 Relación entre los procesos de negocios y las pruebas.

Proceso	Prueba
Gestión de Negocio	P1
Gestión de Procesos	P2
Gestión de Proyectos	P3
Gestión de Recursos	P4
Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo	P5
Bienes, Servicios e Infraestructura	P6
Conocimiento de la Organización	P7
Administración de Proyectos Específicos	P8
Desarrollo y Mantenimiento de Software	P9

5.1.1 Casos de Prueba.

Se presentan 6 casos de pruebas del sistema Onty1 en esta sección, los demás casos de prueba se describen en el Anexo B.

La Tabla 35 muestra el caso de prueba CP01.Cargar Proceso de negocio, el cual está relacionado con el cuarto caso de uso (CU4).

Tabla 35 CP01 Cargar Proceso de negocio.

ID Y Nombre	CP01.Cargar Proceso de negocio	
Caso de uso	CU4 Seleccionar proceso de negocio	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
28 de enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Frago Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que el sistema carga un documento en formato docx.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento R03 R03.1		
Requerimiento: El sistema debe seleccionar un archivo que contenga el proceso de negocio en formato docx.		
Precondiciones: Tener disponible y abierto el navegador Brave con el enlace de navegación: <ul style="list-style-type: none"> • http://172.16.17:150:5020/index 		
Valores/Datos de entrada: Cargar el proceso de negocio: <ul style="list-style-type: none"> • DMS.docx 		
Resultados esperados: El sistema carga un archivo en formato docx que contenga el proceso de negocio.		

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 41 se muestra la carga de un archivo en formato docx que contiene el proceso de negocio.

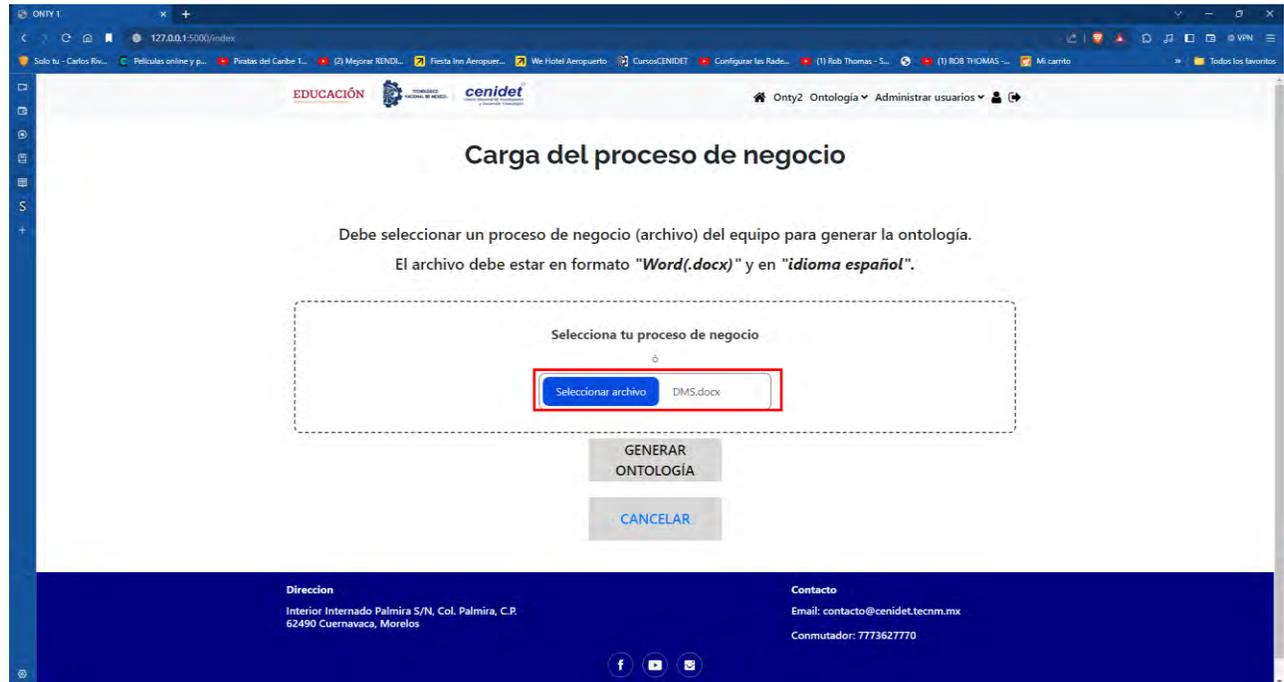


Ilustración 41 Carga de un archivo en formato docx que contiene el proceso de negocio.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Aprobación:

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 36 muestra el caso de prueba CP02. Procesamiento y Validación de elementos del proceso de negocio, el cual está relacionado con el cuarto caso de uso (CU4).

Tabla 36 CP02 Procesamiento y Validación de elementos del proceso de negocio.

ID Y Nombre	CP02. Procesamiento y Validación de elementos del proceso de negocio
Caso de uso	CU4 Seleccionar proceso de negocio
Datos generales de la prueba	

Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es probar que el proceso de negocio está siendo procesado para generar la ontología.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento: R03 R03.2 R03.5 R03.6 R03.7		
Requerimiento: El sistema debe identificar y relacionar los elementos del proceso de negocio con la ayuda del procesamiento de lenguaje natural y el paquete owlready2.		
Precondiciones: El sistema debe cargar un archivo en formato docx que contiene el proceso de negocio.		
Valores/Datos de entrada: Cargar el proceso de negocio: <ul style="list-style-type: none"> • DMS.docx 		
Resultados esperados: El sistema presenta una pantalla donde el proceso de negocio está siendo procesado.		
Resultados obtenidos: En la Ilustración 42 se muestra una pantalla donde el proceso de negocio está siendo procesado para identificar y relacionar los elementos que contiene la ontología.		

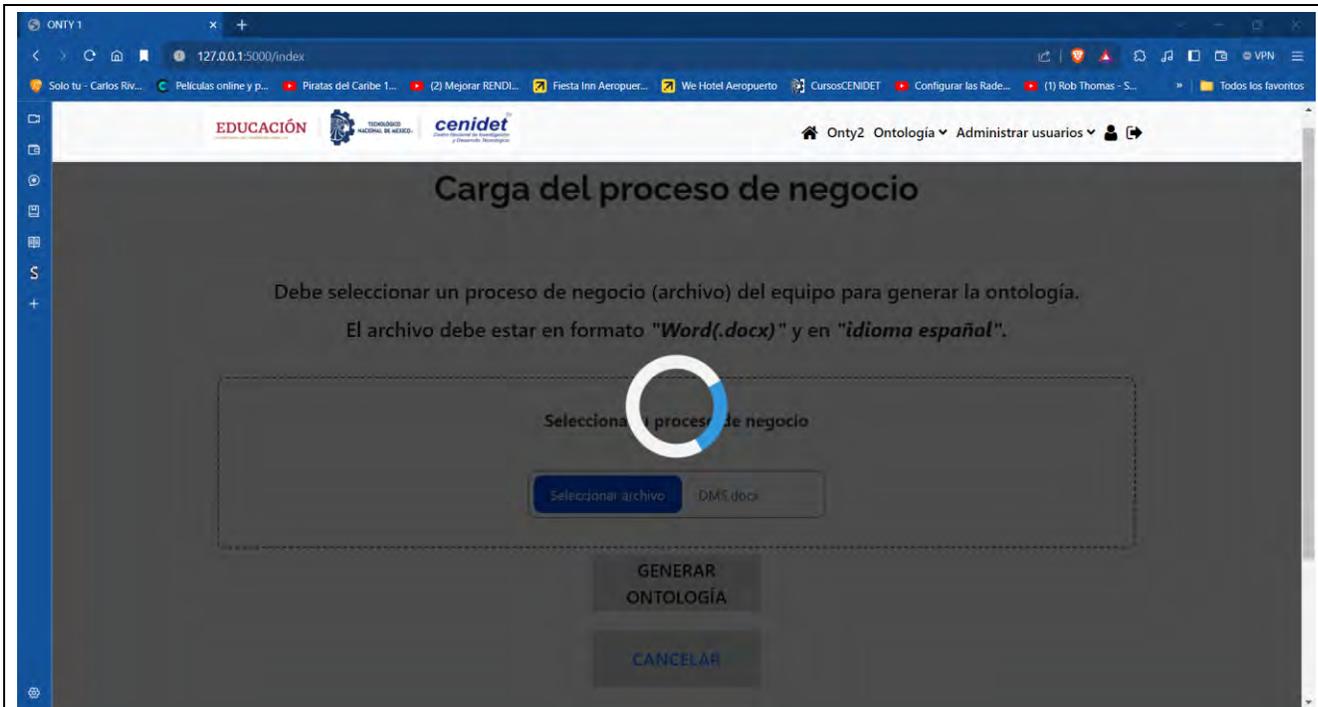


Ilustración 42 Procesamiento del proceso de negocio.

Estado de la prueba: Aprobada	
Acciones correctivas: Sin ninguna observación	
Realización:	Aprobación:
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

La Tabla 37 muestra el segundo caso de prueba CP02. Procesamiento y Validación de elementos del proceso de negocio, el cual está relacionado con el cuarto caso de uso (CU4).

Tabla 37 Segundo caso de prueba CP02 Procesamiento y Validación de elementos del proceso de negocio.

ID Y Nombre	Segundo caso de prueba CP02. Procesamiento y Validación de elementos del proceso de negocio
Caso de uso	CU4 Seleccionar proceso de negocio
Datos generales de la prueba	
Fecha y hora	
30 de Enero 2024	

Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que el sistema carga un documento en formato docx.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento: R03 R03.4		
Requerimiento: El sistema debe verificar que el proceso de negocio este en formato docx.		
Precondiciones: El sistema debe cargar un archivo en formato docx que contiene el proceso de negocio.		
Valores/Datos de entrada: Archivo pdf: <ul style="list-style-type: none"> • 343131102952.pdf 		
Resultados esperados: El sistema muestra una notificación de que el proceso de negocio no está en formato docx.		
Resultados obtenidos:		

En la Ilustración 43 muestra que el sistema detectó que el proceso de negocio está en formato .pdf y, por ello, generó un mensaje de error indicando que el archivo debe estar en formato .docx.

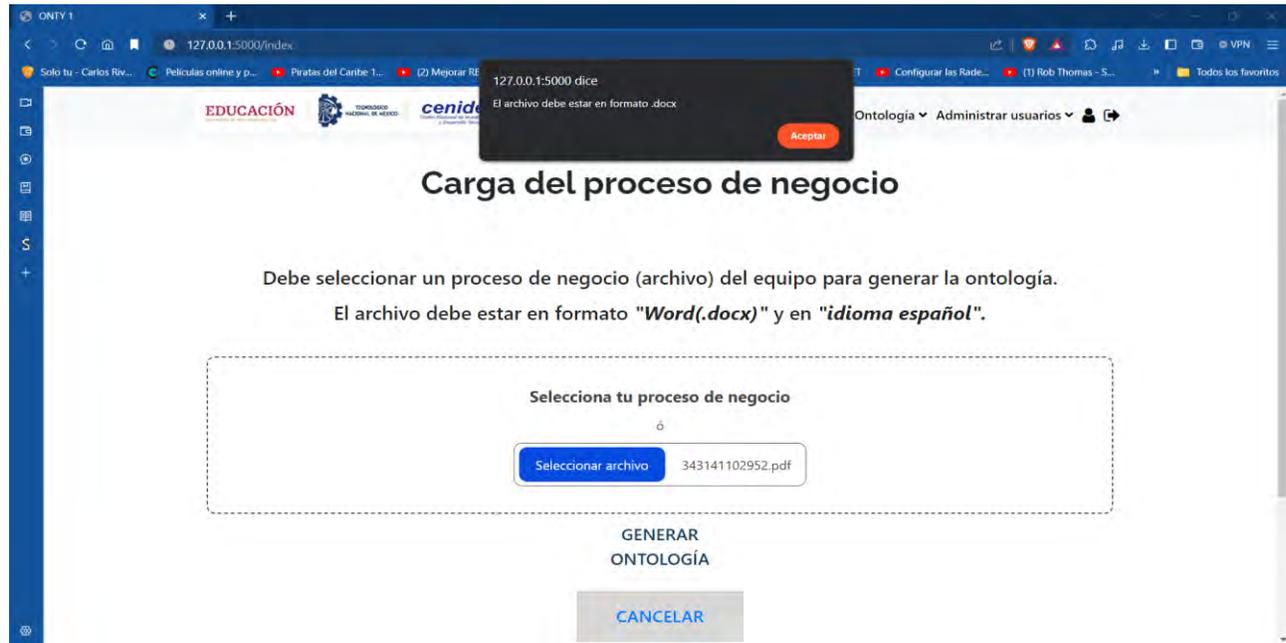


Ilustración 43 Alerta de error de proceso de negocio en formato de archivo incorrecto.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Aprobación:

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 38 muestra el tercer caso de prueba CP02. Procesamiento y Validación de elementos del proceso de negocio, el cual está relacionado con el cuarto caso de uso (CU4).

Tabla 38 Tercer caso de prueba CP02 Procesamiento y Validación de elementos del proceso de negocio.

ID Y Nombre	Tercer caso de prueba CP02. Procesamiento y Validación de elementos del proceso de negocio
Caso de uso	CU4 Seleccionar proceso de negocio
Datos generales de la prueba	

Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que el proceso de negocio este completo.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento: R03 R03.3		
Requerimiento: El sistema debe verificar que el proceso de negocio este completo.		
Precondiciones: El sistema debe cargar un archivo en formato docx que contiene el proceso de negocio.		
Valores/Datos de entrada: Archivo docx: <ul style="list-style-type: none"> • 01.Carta...3(1).docx 		
Resultados esperados: El sistema notifica al usuario cuando el proceso de negocio está incompleto, presentando un mensaje de alerta que indica la imposibilidad de generar la ontología debido a la falta de información necesaria.		
Resultados obtenidos:		

En la Ilustración 44 se muestra un mensaje de error notificando que no se puede generar la ontología debido a que el proceso de negocio está incompleto .

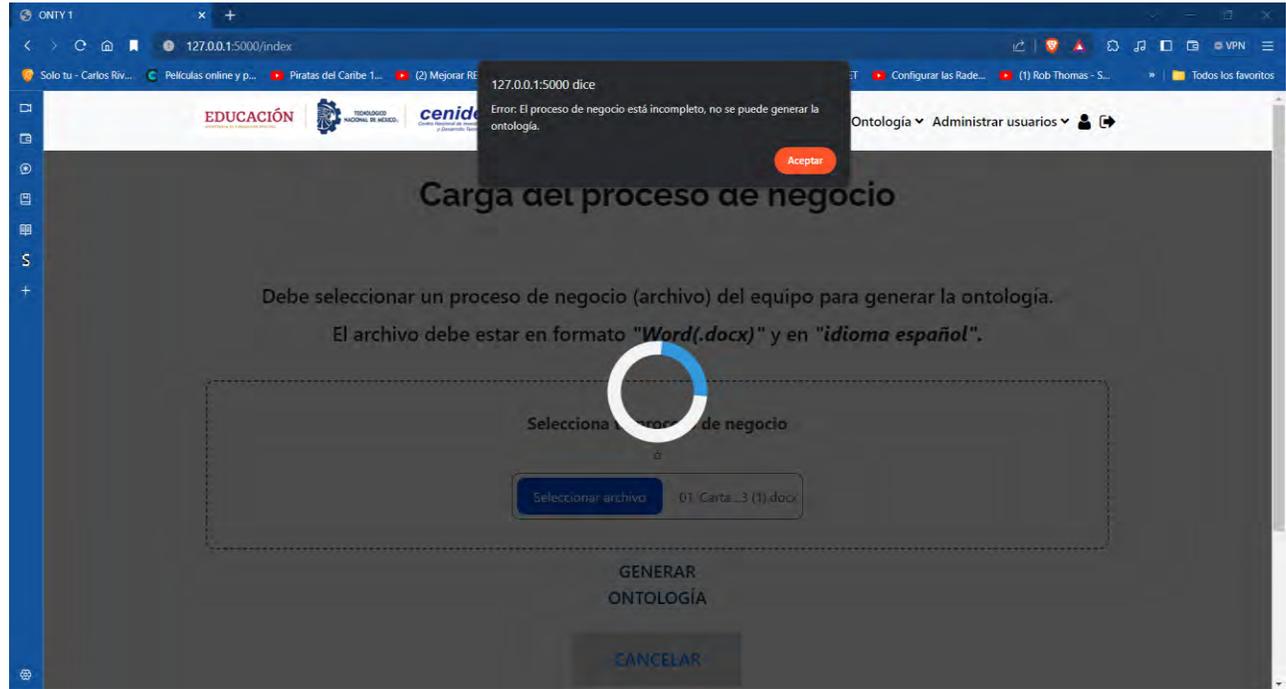


Ilustración 44 Alerta de error de proceso de negocio incompleto.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Aprobación:

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 39 muestra el caso de prueba CP03. Generar ontología, el cual está relacionado con el cuarto caso de uso (CU4).

Tabla 39 CP03 Generar ontología.

ID Y Nombre	CP03. Generar ontología
Caso de uso	CU5 Crear ontología
Datos generales de la prueba	
Fecha y hora	

30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es probar que se genera una ontología en formato owl.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento: R03 R03.8		
Requerimiento: El sistema debe generar la ontología en formato owl.		
Precondiciones: El sistema debe cargar un archivo en formato docx que contiene el proceso de negocio.		
Valores/Datos de entrada: Archivo docx: <ul style="list-style-type: none"> • DMS.docx 		
Resultados esperados: El sistema debe generar de manera automática la ontología en formato owl y presenta una ventana de Guardar como para que el usuario elija dónde almacenar el archivo.		

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 45 se muestra que el sistema genere la ontología en formato owl de manera automática y presenta una ventana de Guardar como para que el usuario elija dónde almacenar el archivo.

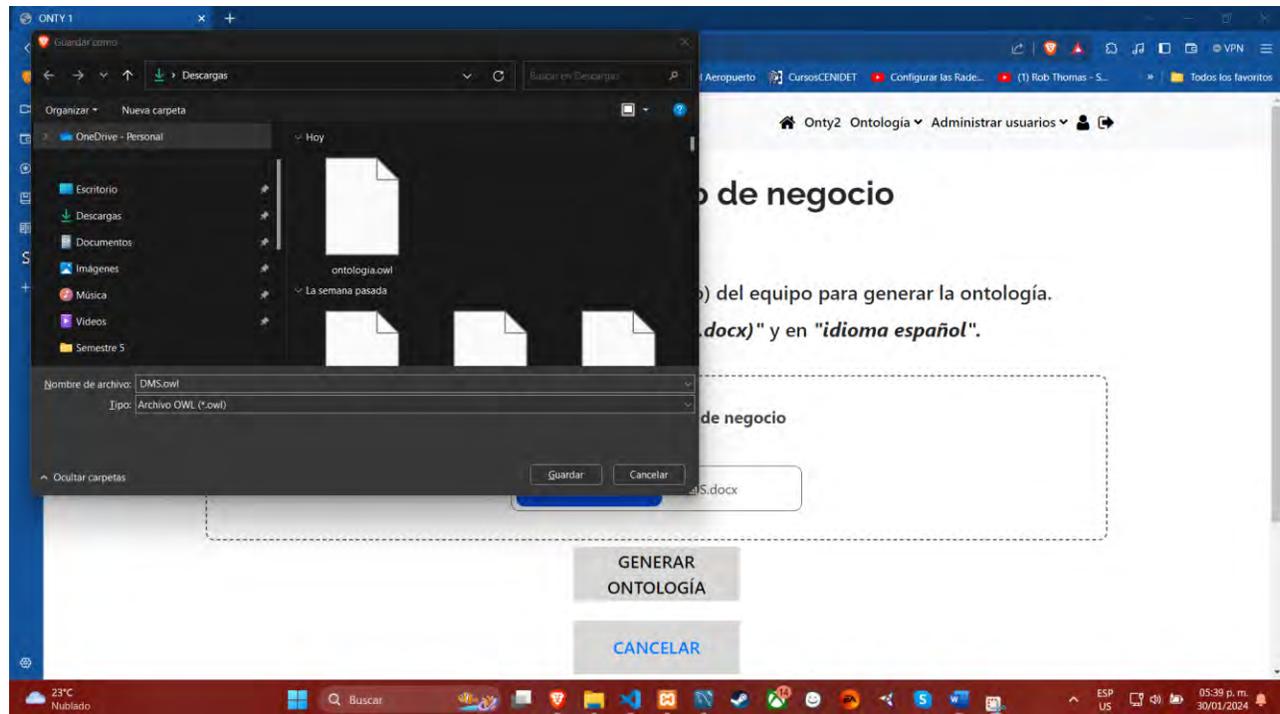


Ilustración 45 Ventana de guardar como para ontología en formato owl.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Aprobación:

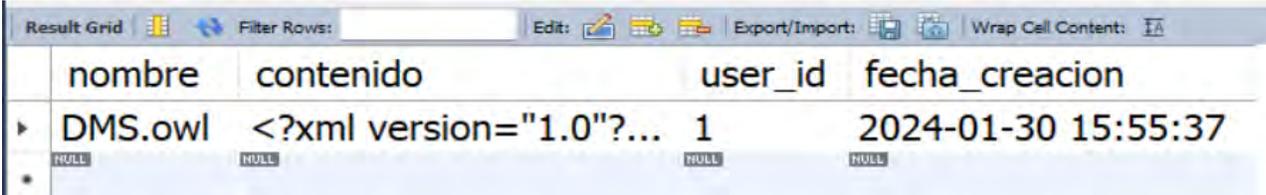
Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 40 muestra el caso de prueba CP04. Guardar ontología en la base de datos, el cual está relacionado con el cuarto caso de uso (CU4).

Tabla 40 CP04 Guardar ontología en la base de datos.

ID Y Nombre	CP04. Guardar ontología en la base de datos.
Caso de uso	CU5 Crear ontología

Datos generales de la prueba			
Fecha y hora			
30 de Enero 2024			
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores		Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez		Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo			
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es probar que la ontología se guarda en la base de datos.			
Prioridad: Alta			
Id del Requerimiento: R03 R03.9			
Requerimiento: El sistema debe guardar la ontología en la base de datos.			
Precondiciones: El sistema debe haber generado la ontología en formato owl.			
Valores/Datos de entrada: Tabla sql: <ul style="list-style-type: none"> • ontología. 			
Resultados esperados: El sistema debe guardar la ontología en una tabla de la base de datos.			
Resultados obtenidos: En la Ilustración 46 se muestra que el sistema guardó la ontología en la base de datos en una tabla con los campos nombre, contenido, user_id y fecha_creacion.			
			
<i>Ilustración 46 Almacenamiento de la ontología en la base de datos.</i>			
Estado de la prueba: Aprobada			
Acciones correctivas:			

Sin ninguna observación	
Realización:	Aprobación:
_____	_____
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

La Tabla 41 muestra el caso de prueba CP05. Guardar elementos de la ontología en la base de datos, el cual está relacionado con el cuarto caso de uso (CU4).

Tabla 41 CP05 Guardar elementos de la ontología en la base de datos.

ID Y Nombre	CP05. Guardar elementos de la ontología en la base de datos.		
Caso de uso	CU5 Crear ontología		
Datos generales de la prueba			
Fecha y hora			
30 de Enero 2024			
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores		Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez		Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo			
Objetivo de la prueba:			
El objetivo de la prueba es probar que los elementos de la ontología en distintas tablas como atributos, roles, productos, sinónimos, proceso, tareas y actividades se guarden en la base de datos.			
Prioridad:			
Alta			
Id del Requerimiento:			
R03 R03.11			
Requerimiento:			
El sistema debe guardar los elementos de la ontología en distintas tablas de la base de datos.			
Precondiciones:			
El sistema debe haber generado la ontología en formato owl.			

Valores/Datos de entrada:

Tablas en sql:

- atributos.
- roles
- productos.
- sinónimos
- proceso
- tareas
- actividades

Resultados esperados:

En la base de datos usando las tablas atributos, roles, productos, sinónimos, proceso, tareas y actividades el sistema debe guardar los elementos de la ontología.

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 47 se muestra que el sistema guardó los elementos de la ontología en la tabla productos.

name_producto	abreviatura_proces	abreviatura_rol
Manual de Usuario	DMS	RDM
Plan de Pruebas de Integración	DMS	RDM
Plan de Pruebas de Sistema	DMS	RE
Registro de Rastreo	DMS	RDM
Análisis y Diseño	DMS	RPU,DI,PR,CL,RDM,D...
aprobación de las correcciones	DMS	PR
Base de Conocimiento	DMS	ET,RDM
Componente	DMS	PR
Componentes y Registro de Rastreo	DMS	RDM
Configuración de Software	DMS	RDM

Ilustración 47 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla productos de la base de datos.

En la Ilustración 48 se muestra que el sistema guardó los elementos de la ontología en la tabla atributos.

name_atributo	name_producto	descripcion	abreviatura_proceso
ambiente de operaci...	manual de operaci...	ambiente: un entorno particular o...	DMS
ambiente de operaci...	manual de operaci...	ambiente: un entorno particular o...	DMS
ambiente de operaci...	manual de operaci...	ambiente: un entorno particular o...	DMS
ambiente de operaci...	manual de operaci...	ambiente: un entorno particular o...	DMS
análisis de la informac...	reporte de validaci...	análisis: Una investigación de las ...	DIR
análisis y diseño1	configuración de so...	análisis: Una investigación de las ...	DMS
arquitectónica1	análisis y diseño	arquitectónica: La arquitectura del...	DMS
calendario1	plan de desarrollo	calendario: El calendario es una c...	DMS
cartera de proyectos1	plan estratégico	cartera: un estuche con asa para ...	DIR
clientes1	factores externos	clientes: El término clientes de co...	DIR
competidores1	factores externos	competidores: El concursante que...	DIR
condiciones requerida...	plan de comunicaci...	condiciones: El contexto predomin...	DIR
confiabilidad1	especificación de re...	confiabilidad: El término fiabilidad...	DMS
configuración de softw...	manual de manteni...	configuración: El contexto y el ent...	DMS
conjunto de unidades ...	componente	conjunto: un grupo de cosas del ...	DMS
defectos encontrados ...	reporte de actividades	defectos: una imperfección en un ...	DMS
defectos encontrados ...	reporte de actividades	defectos: una imperfección en un ...	DMS

Ilustración 48 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla atributos de la base de datos.

En la Ilustración 49 se muestra que el sistema guardó los elementos de la ontología en la tabla sinónimos.

name_sinonimo	name_sinonimo_es	name_sinonimo_en	elemento	abreviatura_proceso
A1. Planificación Estratégic...	A1. Planificación Estratégica.	A1. Strategic Planning.	Actividad	DIR
A1. Planificación. 1	A1. Planificación.	A1. Planning.	Actividad	GER
A1. Realización de la fase...	A1. Finalización de la fase de I...	A1. Completion of the...	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase...	A1. Finalización del tramo de S...	A1. Completion of the...	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase...	A1. Realización de la etapa de ...	A1. Realization of the ...	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase...	A1. Finalización del nivel Inicial.	A1. Completion of the...	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase...	A1. Realización del punto de pa...	A1. Realization of the ...	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase...	A1. Finalización del tramo de In...	A1. Completion of the...	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase...	A1. Finalización de la carrera d...	A1. Completion of the...	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase...	A1. Finalización de la etapa de ...	A1. Completion of the...	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase...	A1. Realización de la etapa de ...	A1. Realization of the ...	Actividad	DMS
A1.1. Articular, document...	A1.1. proferir, documentar o ac...	A1.1. pronounce, doc...	Tarea	DIR
A1.1. Articular, document...	A1.1. hablar, documentar o act...	A1.1. articulate, docu...	Tarea	DIR
A1.1. Articular, document...	A1.1. articular, documentar o a...	A1.1. utter, document...	Tarea	DIR
A1.1. Articular, document...	A1.1. Articular, documentar o a...	A1.1. speak, docume...	Tarea	DIR
A1.1. Establecer o actuali...	A1.1. constituir o actualizar la ...	A1.1. constitute or up...	Tarea	GER
A1.1. Revisar con los mie...	A1.1. reequipar con los miembr...	A1.1. Review the curr...	Tarea	DMS

Ilustración 49 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla sinónimos de la base de datos.

En la Ilustración 50 se muestra que el sistema guardó los elementos de la ontología en la tabla actividades.

indice_actividad	name_actividad	abreviatura_proceso
A1 1	Realización de la fase...	DMS
A1 2	Planificación Estratég...	DIR
A1 3	Planificación.	GER
A2 1	Realización de la fase...	DMS
A2 2	Preparación para la R...	DIR
A2 3	Preparación a la Impl...	GER
A3 1	Realización de la fase...	DMS
A3 2	Valoración y Mejora C...	DIR
A4 1	Realización de la fase...	DMS
A5 1	Realización de la fase...	DMS
A6 1	Realización de la fase...	DMS
NULL	NULL	NULL

Ilustración 50 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla actividades de la base de datos.

En la Ilustración 51 se muestra que el sistema guardó los elementos de la ontología en la tabla proceso.

id_proceso	name_proceso	abreviatura_proceso
2	Categoría de Alta Dirección (DIR)	DIR
1	Desarrollo y Mantenimiento de Software	DMS
3	Categoría de Gerencia	GER
NULL	NULL	NULL

Ilustración 51 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla proceso de la base de datos.

En la Ilustración 52 se muestra que el sistema guardó los elementos de la ontología en la tabla roles.

abreviatura_rol	name_rol	descripcion	abreviatura_proceso	indice_tarea	indice_actividad
AN 1	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A2.1. Distribuir tareas...	A2. Realización de la ...
AN 2	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A2.2. Documentar o ...	A2. Realización de la ...
AN 3	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A2.4. Corregir los def...	A2. Realización de la ...
AN 4	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A2.6. Corregir los def...	A2. Realización de la ...
AN 5	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A2.7. Elaborar o modi...	A2. Realización de la ...
AN 6	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A3.1. Distribuir tareas...	A3. Realización de la ...
AN 7	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A3.2. Documentar o ...	A3. Realización de la ...
AN 8	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A3.4. Corregir los def...	A3. Realización de la ...
AN 9	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A3.6. Corregir los def...	A3. Realización de la ...
CL 1	Ciente	Interpretación del est...	DMS	A2.2. Documentar o ...	A2. Realización de la ...
CL 2	Ciente	Interpretación del est...	DMS	A2.5. Validar la Espec...	A2. Realización de la ...
CL 3	Ciente	Interpretación del est...	DMS	A3.5. Validar el Anális...	A3. Realización de la ...
DI 1	Diseñador	Conocimiento y experi...	DMS	A3.1. Distribuir tareas...	A3. Realización de la ...
DI 2	Diseñador	Conocimiento y experi...	DMS	A3.2. Documentar o ...	A3. Realización de la ...
DI 3	Diseñador	Conocimiento y experi...	DMS	A3.4. Corregir los def...	A3. Realización de la ...
DI 4	Diseñador	Conocimiento y experi...	DMS	A3.6. Corregir los def...	A3. Realización de la ...
DU 1	Diseñad...	Conocimiento en dise...	DMS	A2.2. Documentar o ...	A2. Realización de la ...

Ilustración 52 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla roles de la base de datos.

En la Ilustración 53 se muestra que el sistema guardó los elementos de la ontología en la tabla tareas.

indice_tarea	name_tarea	abreviatura_proceso	name_producto	indice_actividad
A4.2. 2	Construir o modificar ...	DMS	Análisis y Diseño	A4. Realización de la ...
A4.2. 3	Construir o modificar ...	DMS	Registro de Rastreo	A4. Realización de la ...
A4.3. 1	Verificar el Registro d...	DMS	Registro de Rastreo	A4. Realización de la ...
A4.4. 1	Corregir los defectos ...	DMS	Registro de Rastreo	A4. Realización de la ...
A4.4. 2	Corregir los defectos ...	DMS	Reporte de Verificación	A4. Realización de la ...
A4.4. 3	Corregir los defectos ...	DMS	aprobación de las cor...	A4. Realización de la ...
A4.5. 1	Incorporar Componen...	DMS	Componentes y Regis...	A4. Realización de la ...
A4.5. 2	Incorporar Componen...	DMS	Configuración de Soft...	A4. Realización de la ...
A4.6. 1	Elaborar el Reporte d...	DMS	Reporte de Actividades	A4. Realización de la ...
A5.1. 1	Distribuir tareas a los ...	DMS	Plan de Desarrollo act...	A5. Realización de la ...
A5.10. 1	Corregir los defectos ...	DMS	Manual de Usuario	A5. Realización de la ...
A5.10. 2	Corregir los defectos ...	DMS	Reporte de Verificación	A5. Realización de la ...
A5.11. 1	Incorporar Software, ...	DMS	Software	A5. Realización de la ...
A5.11. 2	Incorporar Software, ...	DMS	Reporte de Pruebas d...	A5. Realización de la ...
A5.11. 3	Incorporar Software, ...	DMS	Registro de Rastreo	A5. Realización de la ...
A5.11. 4	Incorporar Software, ...	DMS	Manual de Operación	A5. Realización de la ...
A5.11. 5	Incorporar Software. ...	DMS	Manual de Usuario	A5. Realización de la ...

Ilustración 53 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla tareas de la base de datos.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Aprobación:

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 42 muestra el caso de prueba CP06. Guardar ontología en el dispositivo del usuario, el cual está relacionado con el cuarto caso de uso (CU4).

Tabla 42 CP06. Guardar ontología en el dispositivo del usuario.

ID Y Nombre	CP06. Guardar ontología en el dispositivo del usuario	
Caso de uso	CU5 Crear ontología	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente

Ing. Miguel Eduardo Olgún Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olgún Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
<p>Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que la ontología se guarde en el dispositivo del usuario.</p>		
<p>Prioridad: Alta</p>		
<p>Id del Requerimiento R03 R03.10</p>		
<p>Requerimiento: El sistema debe guardar la ontología en formato owl en el dispositivo del usuario.</p>		
<p>Precondiciones: El sistema debe generar de manera automática la ontología en formato owl y presenta una ventana de Guardar como para que el usuario elija dónde almacenar el archivo.</p>		
<p>Valores/Datos de entrada: Archivo owl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DMS.owl 		
<p>Resultados esperados: El sistema debe guardar la ontología en el dispositivo local del usuario y mostrar el contenido de la ontología.</p>		
<p>Resultados obtenidos: En la Ilustración 54 se muestra que la ontología se guardó en el dispositivo local del usuario.</p>		

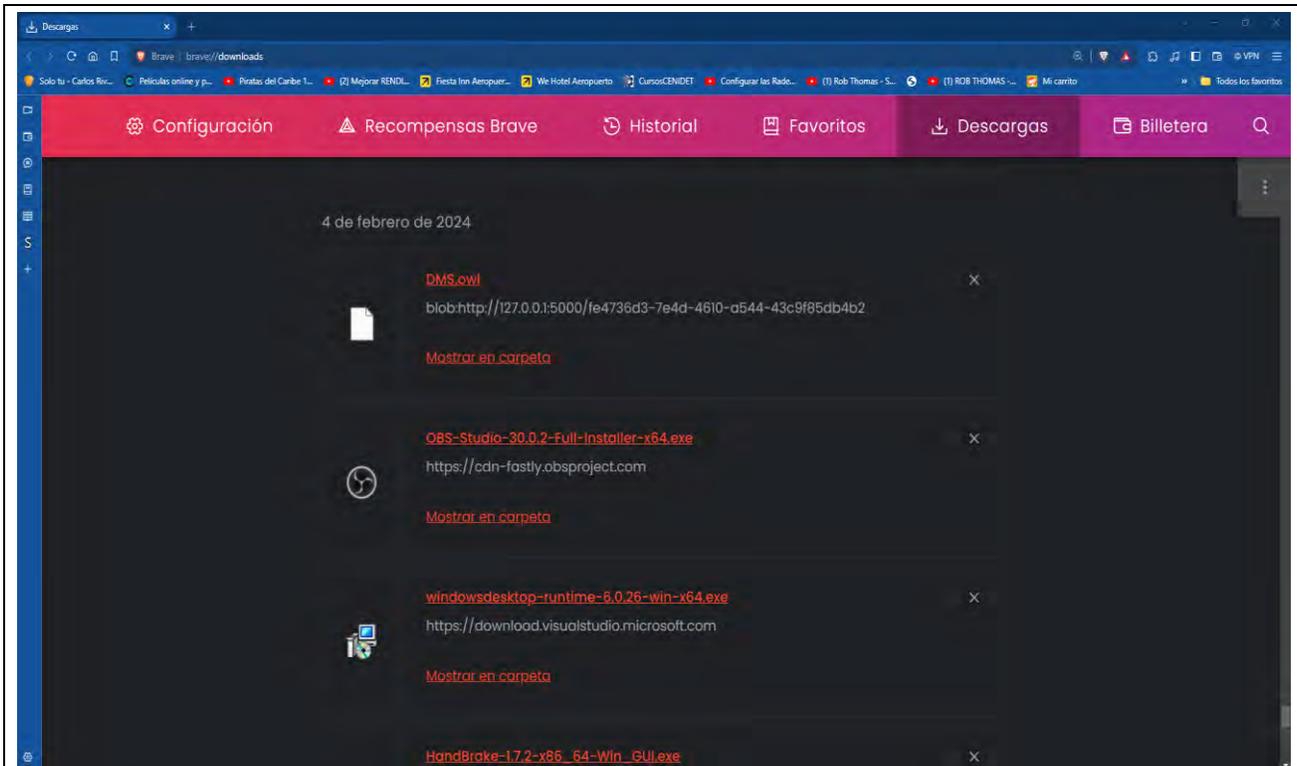


Ilustración 54 Guardar la ontología en el dispositivo local del usuario.

En la Ilustración 55 se muestra que se visualiza el contenido de la ontología.

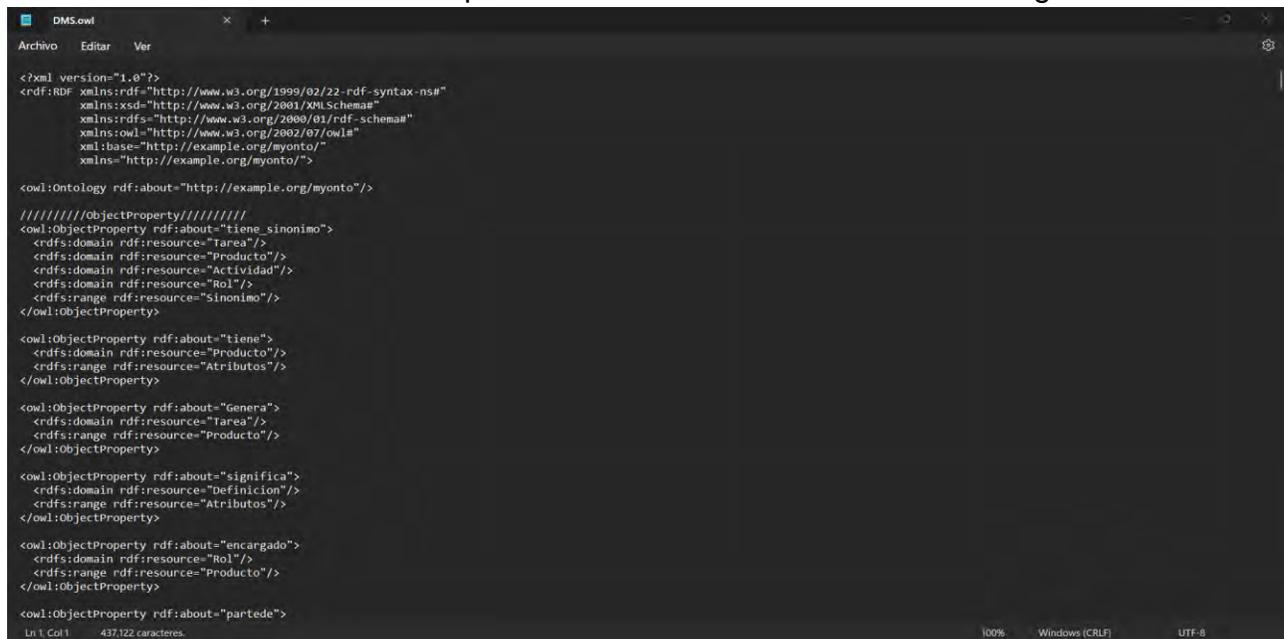


Ilustración 55 Visualizar el contenido de la ontología.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación	
Realización:	Aprobación:
_____	_____
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

5.2 Resultados obtenidos.

Los resultados obtenidos mediante el proyecto Generación de ontologías de procesos de negocios para recursos de aprendizaje completos “*Onty1*”, presentaron situaciones que nos llevó en ocasiones a tomar decisiones cruciales para definir el comportamiento del sistema. Nuestro objetivo principal es generar una ontología de manera automática utilizando un proceso de negocio como punto de partida.

La documentación adecuada del proceso de negocio es esencial para la creación de una ontología. Dentro de este proceso de negocio, se deben detallar elementos clave como “*tareas*”, “*roles*”, “*actividades*”, “*procesos*”, “*definiciones*”, “*sinónimos*”, “*atributos*” y “*productos*”. Cada uno de estos elementos debe ser claramente identificado con etiquetas definidas, facilitando así su extracción y relación en la ontología. Por ejemplo, las “*Actividades*” se identifican con una letra “*A seguida de un número y un punto*”, las “*tareas*” son identificadas mediante una letra “*A seguida de un número un punto un número y un punto*”, y los “*productos*” se identifican con el formato de letra “*itálica*” como se muestra en la Tabla 43. Además de los elementos “*tareas, actividades y productos*”, hay otros elementos que se identifican mediante etiquetas específicas, siguiendo un sistema similar para asegurar la identificación y extracción para la generación de la ontología. El uso de herramientas de procesamiento de lenguaje natural, como “*spaCy*” [53], “*re*” [59] y “*NLTK WordNet*” [56], es fundamental, permitiendo la identificación eficiente y automática de estos elementos variados y su integración en la estructura de la ontología.

Tabla 43 Ejemplo de un proceso de negocio el cual consume el sistema *Onty1*

Rol	Descripción
A1. Realización de la fase de Inicio (O3).	
ET	A1.1. Revisar con los miembros del equipo de trabajo el <i>Plan de Desarrollo</i> actual para lograr un entendimiento común y obtener su compromiso con el proyecto.
RDM	A1.2. Elaborar el <i>Reporte de Actividades</i> registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas.
A2. Realización de la fase de Requerimientos (O1,O3).	
RDM	A2.1. Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al <i>Plan de Desarrollo actual</i> .
AN	A2.2. Documentar o modificar la <i>Especificación de Requerimientos</i> : Identificar y consultar fuentes de información (clientes, usuarios, sistemas previos, documentos, etc) para obtener nuevos requerimientos, analizar los requerimientos identificados para delimitar el alcance y su factibilidad, considerando las restricciones del ambiente del negocio del cliente o del proyecto, Elaborar o modificar el prototipo de la interfaz con el usuario, Generar o actualizar la <i>Especificación de Requerimientos</i> .
AN	
CL	
US	
DU	
RE	A2.3. Verificar la <i>Especificación de Requerimientos</i> (Ver1).
AN	A2.4. Corregir los defectos encontrados en la <i>Especificación de Requerimientos</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.
DU	

La identificación de “*sinónimos*” en el proceso de negocio para la creación de una ontología se presentó como un desafío significativo, principalmente debido a la complejidad al buscar sinónimos en español, lo cual resultó ser más complejo que hacerlo en inglés. Inicialmente, se identificaron elementos clave del proceso de negocio como “*actividades, tareas, roles y productos*”, los cuales se tradujeron al inglés utilizando herramientas como “*Google Translate*” [78]. Esta traducción facilitó el uso de “*NLTK WordNet*” [56] para la búsqueda de sinónimos en inglés para obtener más sinónimos aunque se traduzcan al idioma español.

Sin embargo, el proceso de buscar “*sinónimos*” en español resultó ser particularmente desafiante. Tras convertir las frases al inglés y buscar sus sinónimos en este idioma, fue necesario traducir los “*sinónimos*” de vuelta al español. Mantener la coherencia y relevancia semántica de las frases compuestas fue un reto mayor en español, ya que la traducción y la búsqueda de sinónimos a menudo resultaban en términos desordenados o en palabras que no conservaban un significado representativo en el contexto original. Este problema se acentuaba cuando las frases compuestas en español no tenían equivalentes directos en inglés, lo que dificultaba la búsqueda de sinónimos adecuados y su posterior adaptación al contexto español. La búsqueda de sinónimos directamente en español presentaba

obstáculos adicionales debido a la riqueza y variedad del idioma, así como a las limitaciones de las herramientas disponibles para este fin.

La búsqueda de definiciones en el proceso de negocio para el elemento “*atributo*” es esencial para ampliar y enriquecer la ontología. La técnica implementada consistió en traducir el elemento atributo al idioma inglés usando “*Google Translate*” [78], seguido del uso de la “*API de Wikipedia*” [77] para obtener definiciones adecuadas. Sin embargo, este método presentó desafíos, particularmente al tratar con palabras compuestas cuyas definiciones no estaban disponibles de manera directa. Para abordar este problema, se descompusieron las palabras compuestas y se buscó definiciones para cada término individual. Finalmente, las definiciones obtenidas fueron nuevamente traducidas al idioma español mediante “*Google Translate*” [78].

Para establecer relaciones entre los elementos “*tareas, roles, actividades, procesos, definiciones, sinónimos, atributos y productos*”, es crucial tener una documentación detallada y bien estructurada del proceso de negocio. Esta documentación debe incluir identificadores principales de los elementos, que pueden ser determinados utilizando la librería “*re*” para patrones específicos de identificación. Además, es importante extraer y analizar estos elementos, lo cual se logra utilizando la librería “*spaCy*” [53]. Una vez que estos elementos están claramente identificados y extraídos, pueden ser integrados y relacionados para construir la ontología de manera automática utilizando el paquete “*Owlready2*” [54] para apoyar en la evaluación de recursos de aprendizaje y evaluar la completitud de los recursos de aprendizaje que se desarrolla en la tesis [18].

Para la inserción en una base de datos con los datos correspondientes a los elementos del proceso de negocio que conforman una ontología, se establecieron siete tablas clave: “*actividades, roles, productos, sinónimos, atributos, procesos y tareas*”. Estas tablas contienen entre tres a siete elementos esenciales cada una. La organización y manejo de estas tablas en la base de datos representaron un reto significativo, dada la diversidad y la complejidad de las relaciones entre los elementos que necesitaban ser representadas adecuadamente.

Con el objetivo de simplificar y optimizar este proceso, se recurrió al uso de herramientas de procesamiento de lenguaje natural, incluyendo “*NLTK*” [55], “*spaCy*” [53] y “*re*” [59]. Estas

herramientas facilitaron la identificación, clasificación y mapeo de los elementos y sus interconexiones.

El principal desafío reside en la adecuada representación y mapeo de estas relaciones complejas dentro de la estructura de la base de datos. Era esencial asegurar que cada elemento y su relación con otros se mapearan y representaran correctamente al ser insertados en las tablas.

Para cada proceso de negocio descritos en el documento MoProSoft en Ingeniería de Software se realizaron 6 pruebas por cada proceso de negocio como se muestra en la Tabla 44. Todas las 54 pruebas muestran el cumplimiento de los requerimientos funcionales, mismos que fueron establecidos para cumplir con los objetivos de la tesis.

Tabla 44 Resultados de las pruebas.

Número	Proceso	Pruebas	Resultado	Observaciones
1	Gestión de Negocio	6	De acuerdo a lo esperado	Sin observaciones
2	Gestión de Procesos	6	De acuerdo a lo esperado	Sin observaciones
3	Gestión de Proyectos	6	De acuerdo a lo esperado	Sin observaciones
4	Gestión de Recursos	6	De acuerdo a lo esperado	Sin observaciones
5	Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo	6	De acuerdo a lo esperado	Sin observaciones
6	Bienes, Servicios e Infraestructura	6	De acuerdo a lo esperado	Sin observaciones
7	Conocimiento de la Organización	6	De acuerdo a lo esperado	Sin observaciones
8	Administración de Proyectos Específicos	6	De acuerdo a lo esperado	Sin observaciones
9	Desarrollo y Mantenimiento de Software	6	De acuerdo a lo esperado	Sin observaciones
Total:		54	-----	-----

Capítulo 6

Conclusiones y trabajos futuros

6.1 Conclusión

De las nueve pruebas ejecutadas, se identificó la necesidad de contar con reglas claras para identificar los elementos y conexiones durante la construcción de la ontología. Por ejemplo, las “*actividades*” deben ser identificadas con la letra “A” seguida de una secuencia numérica, mientras que las “*tareas*” llevan una estructura “A.número.número”. Los “*roles*” deben de estar representados en una tabla con los encabezados “*rol*”, “*abreviatura*” y “*descripción*” y los “*productos*” deben de mostrarse con una tabla que contenga los encabezados “*nombre*” y “*descripción*”.

La generación de ontología a partir de un proceso de negocio es una tarea complicada debido a que el proceso de negocio debe de estar documentado correctamente y contar con todos sus elementos, es decir, “*actividades, tareas, roles, proceso, sinónimos, definición, atributos y productos*”. En caso de que el proceso de negocio esté incompleto o le falte alguno de estos elementos, la ontología va a estar incompleta y la medición de los recursos de aprendizaje no será confiable.

Es importante limitar el alcance de los procesos de negocios ya que ayuda a definir con precisión los parámetros y las necesidades específicas que la ontología debe abordar, asegurando que el sistema pueda enfocarse en extraer y estructurar la información más relevante, además de identificar el tipo de ontología que se requiera porque sirve como un marco estructurado que define cómo se organizan y relacionan los datos dentro de una empresa.

Se identifica, relaciona y procesa elementos de procesos de negocios utilizando lenguaje natural para la generación automática de ontologías en formato owl, enfocándose en procesos de negocios bajo el estándar ISO 12207, sin embargo se tienen limitaciones como: los procesos de negocios tienen que estar documentados solamente en idioma español, se trabaja con procesos de negocios con base al estándar ISO 12207, las ontologías solo se generan exclusivamente en formato owl (Web Ontology Language) y no se incluye la capacidad de procesar datos en formatos multimedia como video o audio.

La conclusión principal es que se puede ayudar a facilitar la evaluación de recursos de aprendizaje con respecto a la completitud porque se genera una ontología que representa elementos que deben llevar los recursos de aprendizaje con respecto a proceso de negocio

y que se hace utilizando una ontología porque es la representación que un proceso de negocio tiene. Finalmente se logran cumplir con todos los objetivos establecidos para esta tesis.

6.2 Trabajos futuros

Como trabajos futuros se propone evaluar la calidad de las ontologías generadas para identificar que su estructura sea la correcta, que tenga una nomenclatura de acuerdo al proceso de negocio, que tenga una estructura jerárquica. Además, que el sistema trabaje con otros idiomas, y con otro estándar diferente a la norma ISO 12207.

6.3 Producto.

En la Ilustración 56 se muestra el artículo presentado en el Encuentro Nacional de Computación (ENC) 2023 [79] en el coloquio de estudiantes realizado en la Ciudad de Guanajuato, Guanajuato del 11 al 13 de septiembre de 2023 en las instalaciones del CIMAT. En este congreso se presentó el artículo titulado Ontologías de procesos de negocios para evaluar la completitud de recursos de aprendizaje en el ámbito de Ingeniería de Software, el cual se encontrará disponible en el repositorio Research in Computing Science. [80]



Ilustración 56 Certificado del Encuentro Nacional de Computación (ENC) 2023.

Anexo A

Análisis de requerimientos y diseño del sistema

En el Anexo A, se realiza el análisis de requerimientos y el diseño del sistema “*Onty1*”. Se presentan diagramas de casos de uso, diagramas de clases, diagramas de secuencia, diagramas de despliegue y diagramas de actividad.

- **Diagramas de casos de uso.**

El objetivo del sistema es obtener varias ontologías de procesos de negocio para ser usadas en la generación y evaluación de recursos de aprendizaje con respecto al atributo de completitud, Para realizar esta investigación se genera una ontología de manera automática con base a un proceso de negocio basado en la norma Internacional ISO 12207 el cual identifica y relaciona elementos como actividades, tareas, roles, productos, procesos, definiciones y atributos.

En la Ilustración 57 se muestra el diagrama de casos de uso “CU1 Gestión de Usuarios”.

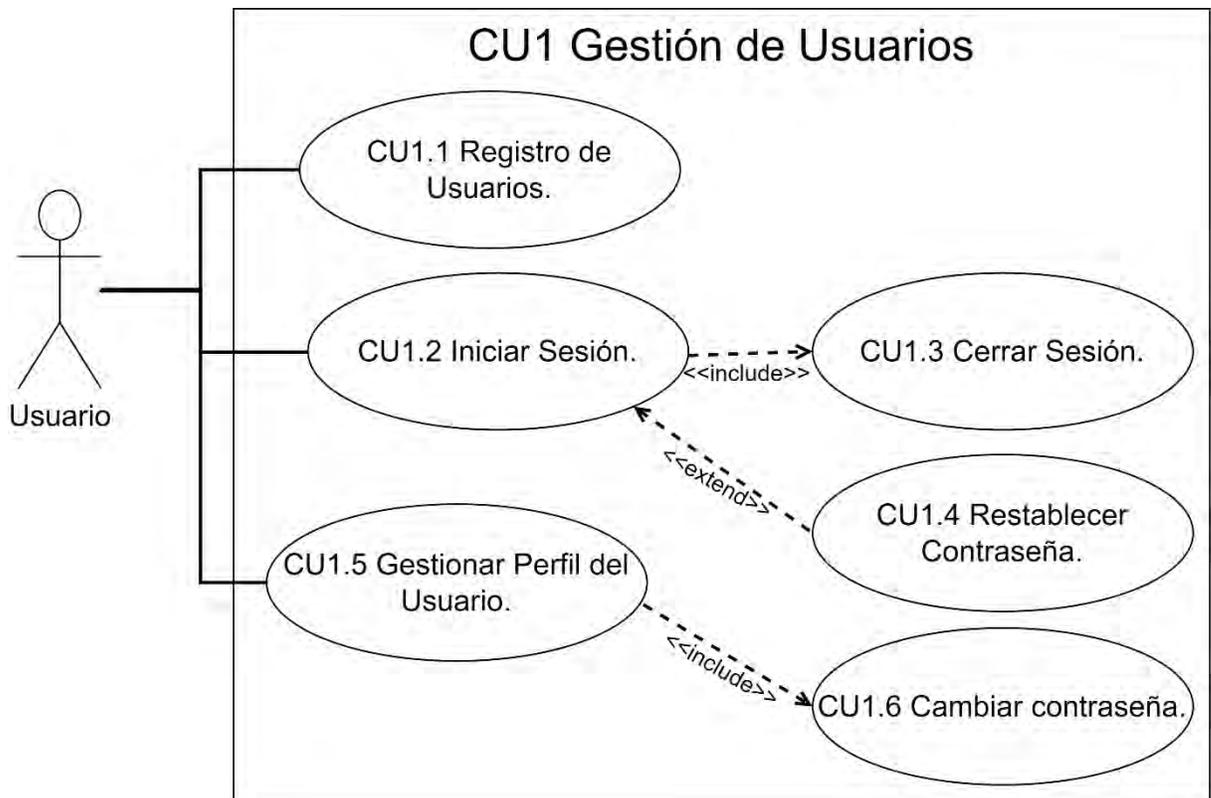


Ilustración 57 Diagrama de caso de uso CU1 Gestión de Usuarios.

Lo que vamos a encontrar en las tablas 45 a 50 describen los escenarios del caso de uso “CU1 Gestión de Usuarios”:

- En la Tabla 45 se describe el caso de uso “CU1.1 Registro de Usuarios”, donde se almacenan los usuarios registrados en el sistema Onty1.

- En la Tabla 46 se describe el caso de uso “CU1.2 Iniciar Sesión”, donde se accede al sistema Onty1
- En la Tabla 47 se describe el caso de uso “CU1.3 Cerrar Sesión”, donde el sistema cierra la sesión del usuario
- En la Tabla 48 se describe el caso de uso “CU1.4 Restablecer Contraseña”, donde el usuario restablece su contraseña mediante su correo electrónico.
- En la Tabla 49 se describe el caso de uso “CU1.5 Gestionar Perfil del Usuario”, donde el usuario visualiza su nombre completo, correo electrónico y tipo de rol, así como la opción de modificar su nombre completo y contraseña.
- En la Tabla 50 se describe el caso de uso “CU1.6 Cambiar Contraseña”, donde se restablece la contraseña del usuario desde su perfil.

Tabla 45 caso de uso CU1.1 Registro de Usuarios.

1. ID:	CU1.1		
2. Nombre del Caso de Uso:	“Registro de usuarios”		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 8
4. Fecha de Creación:	24/01/2022	Fecha de la Última modificación:	25/01/2024
5. Actores:	Usuario.		
6. Requerimientos:	R01.2 R01.2.1 R01.2.2		
7. Descripción:	El usuario registra su nombre completo, correo electrónico y contraseña en el sistema.		
8. Precondiciones:	El usuario accedió al enlace http://172.16.17:150:5020/signup para registrarse en el sistema.		
9. Postcondiciones:	El usuario inicia sesión mediante las credenciales correo electrónico y contraseña mediante el enlace: http://172.16.17:150:5020/Login .		
10. Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa sus credenciales: nombre completo, correo electrónico y contraseña. 2. El sistema valida las credenciales ingresadas por el usuario. 3. El sistema almacena la información en la tabla de usuarios de la base de datos. 		

		<ol style="list-style-type: none"> 4. El sistema genera un token para verificar la cuenta del usuario. 5. El usuario recibe un token para verificar su cuenta por correo electrónico. 6. El usuario utiliza el token para verificar su cuenta en el sistema. 7. El sistema verifica el token de confirmación y finaliza el proceso de verificación de cuenta. 8. El usuario recibe una notificación de que el proceso de verificación de cuenta a finalizado con éxito.
<p>11. Escenario Alternativo:</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa sus credenciales: nombre completo, correo electrónico y contraseña. 2. El sistema valida las credenciales ingresadas por el usuario. 3. El sistema almacena la información en la tabla de usuarios de la base de datos. 4. El sistema genera un token para verificar la cuenta del usuario. 5. El usuario recibe un token para verificar su cuenta por correo electrónico. 6. Al intentar utilizar el token para verificar su cuenta, el usuario descubre que el token ha expirado. 7. El usuario solicita un nuevo token de confirmación a través de la interfaz de usuario. 8. El sistema valida la solicitud, regenera un nuevo token de confirmación y lo envía al correo electrónico del usuario. 9. El usuario recibe el nuevo token de confirmación por correo electrónico y lo utiliza para verificar su cuenta. 10. El sistema verifica el token de confirmación y finaliza el proceso de verificación de cuenta. 11. El usuario recibe una notificación de que el proceso de verificación de cuenta a finalizado con éxito.
<p>12. Escenario de Fracaso (1):</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa sus credenciales: nombre completo, correo electrónico y contraseña. 2. El sistema valida las credenciales ingresadas por el usuario. 3. El sistema procede a registrar al usuario, pero en ese preciso momento, se produce una caída del servidor debido a problemas técnicos o mantenimiento no planificado. 4. Debido a la caída del servidor, el sistema se vuelve inactivo y no puede generar el token de confirmación.

		<ol style="list-style-type: none"> 5. El usuario, esperando recibir el token de confirmación por correo electrónico, no recibe nada ya que el proceso de registro no se pudo completar debido a la caída del servidor. 6. El usuario intenta acceder nuevamente al sistema para verificar el estado de su registro o para solicitar el reenvío del token, pero se encuentra con que el servidor está inactivo y no puede acceder al sistema. 7. Tras varios intentos fallidos, el usuario finalmente recibe un mensaje de error informándole que el servidor no está disponible en ese momento. 8. Sin una notificación de éxito y con la imposibilidad de completar el proceso, el registro del usuario queda en un estado incompleto.
13.	Escenario de Fracaso (2):	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa sus credenciales: nombre completo, correo electrónico y contraseña. 2. El sistema valida las credenciales ingresadas por el usuario. 3. El sistema intenta registrar al usuario en la base de datos, pero se encuentra con un error de conexión con la base de datos. 4. Debido a este error, el sistema no puede completar el registro del usuario y, por lo tanto, no genera un token de confirmación. 5. El usuario, esperando recibir el token de confirmación por correo electrónico, no recibe nada debido a la falla en el registro. 6. El usuario intenta varias veces realizar el registro, pero el error persiste debido al problema de conexión con la base de datos. 7. El sistema finalmente muestra un mensaje de error al usuario, indicando que el registro no se puede completar en este momento debido a un problema técnico. 8. El usuario se queda sin poder completar el proceso de registro y sin recibir una notificación de éxito.
14.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No Aplica
15.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No Aplica
16.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No Aplica

Tabla 46 caso de uso CU1.2 Iniciar Sesión

1. ID:	CU 1.2		
2. Nombre del Caso de Uso:	"Iniciar Sesión"		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 8
4. Fecha de Creación:	24/01/2022	Fecha de la Última modificación:	25/01/2024
5. Actores:	Usuario.		
6. Requerimientos:	R01.1		
7. Descripción:	El usuario iniciar sesión mediante las credenciales correo electrónico y contraseña almacenadas en el sistema y acceder mediante el enlace http://172.16.17:150:5020/Login .		
8. Precondiciones:	El usuario registro su nombre completo, correo electrónico y contraseña en el sistema.		
9. Postcondiciones:	El usuario accede a la página de bienvenida del sistema.		
10. Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la página inicio de sesión mediante la URL http://172.16.17:150:5020/Login. 2. El sistema muestra la página de inicio de sesión. 3. El sistema solicita las credenciales del usuario. 4. El usuario introduce sus credenciales, que consisten en un correo electrónico y una contraseña. 5. El sistema verifica si el correo electrónico ya ha sido autenticado previamente. 6. El sistema valida las credenciales del usuario. 7. Si la validación es exitosa, el usuario accede a la página de bienvenida del sistema. 		
11. Escenario Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la página de inicio de sesión mediante la URL http://172.16.17:150:5020/Login. 2. El sistema muestra la página de inicio de sesión. 3. El sistema solicita las credenciales del usuario. 4. El usuario introduce inicialmente sus credenciales de manera incorrecta, ya sea el correo electrónico o la contraseña. 5. El sistema intenta verificar las credenciales, pero identifica un error en ellas. 6. El sistema muestra un mensaje de error al usuario indicando que las credenciales son incorrectas y solicita que las reintroduzca. 7. El usuario corrige su error e introduce nuevamente sus credenciales, esta vez correctamente. 		

		<ol style="list-style-type: none"> 8. El sistema verifica de nuevo las credenciales y, al estar correctas esta vez, valida al usuario. 9. El usuario accede a la página de bienvenida del sistema.
12.	Escenario de Fracaso (1):	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la página de inicio de sesión mediante la URL http://172.16.17:150:5020/Login. 2. El sistema muestra la página de inicio de sesión. 3. El sistema solicita las credenciales del usuario. 4. El usuario introduce sus credenciales, que consisten en un correo electrónico y una contraseña. 5. El sistema verifica si el correo electrónico ya ha sido autenticado previamente. 6. El sistema descubre que el correo electrónico proporcionado por el usuario no ha sido verificado previamente. 7. A pesar de que las credenciales son correctas, el sistema detecta que la cuenta del usuario aún no ha completado el proceso de verificación. 8. El sistema no permite el acceso del usuario, mostrando un mensaje de error o una notificación indicando que es necesario verificar la cuenta antes de acceder a la página de bienvenida del sistema.
13.	Escenario de Fracaso (2):	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la página de inicio de sesión mediante la URL http://172.16.17:150:5020/Login. 2. El sistema muestra la página de inicio de sesión. 3. El sistema solicita las credenciales del usuario. 4. El usuario introduce sus credenciales, que consisten en un correo electrónico y una contraseña. 5. El sistema intenta verificar si el correo electrónico ya ha sido autenticado previamente. 6. Durante el proceso de validación de las credenciales, el sistema encuentra un error de conexión con la base de datos. 7. Debido a este error, el sistema no puede completar la validación de las credenciales del usuario. 8. El usuario no recibe confirmación del sistema de que el inicio de sesión ha sido exitoso, ya que el proceso se ha interrumpido. 9. El sistema muestra un mensaje de error al usuario, indicando que hay un problema técnico que impide completar el proceso de inicio de sesión. 10. El usuario no puede acceder a la página de bienvenida del sistema.

14.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU1.4 Restablecer Contraseña
15.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU1.3 Cerrar Sesión
16.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No Aplica

Tabla 47 caso de uso CU1.3 Cerrar Sesión

1.	ID:	CU 1.3		
2.	Nombre del Caso de Uso:	"Cerrar Sesión"		
3.	Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 7
4.	Fecha de Creación:	19/10/2022	Fecha de la Última modificación:	24/01/2024
5.	Actores:	Usuario.		
6.	Requerimientos:	R01.4 R01.4.1 R06		
7.	Descripción:	El usuario cierra su sesión activa en el sistema de manera segura.		
8.	Precondiciones:	El usuario tiene una sesión activa en el sistema.		
9.	Postcondiciones:	El usuario finaliza su sesión en el sistema, regresando a la página de inicio de sesión.		
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema tiene la sesión del usuario activa. 2. El usuario selecciona la opción 'Cerrar Sesión' desde la cabecera del sistema. 3. El sistema procesa la solicitud y cierra la sesión del usuario de manera segura. 4. Se redirige al usuario a la pantalla de inicio de sesión del sistema. 		
11.	Escenario Alternativo (1):	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema tiene la sesión del usuario activa. 2. El usuario selecciona la opción 'Cerrar Sesión' desde la cabecera del sistema. 3. Se produce un error temporal en el sistema, impidiendo el cierre de sesión. 4. El usuario refresca la página y selecciona nuevamente cerrar sesión desde la cabecera del sistema. 5. El sistema procesa la solicitud y cierra la sesión del usuario. 		

		6. Se redirige al usuario a la pantalla de inicio de sesión del sistema.
12.	Escenario Alternativo (2):	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema tiene la sesión del usuario activa. 2. El usuario selecciona la opción 'Cerrar Sesión' desde la cabecera del sistema. 3. El sistema tarda más de lo esperado en procesar la solicitud. 4. El usuario refresca la página y selecciona nuevamente Cerrar Sesión desde la cabecera del sistema. 5. El sistema procesa la solicitud y cierra la sesión del usuario. 6. Se redirige al usuario a la pantalla de inicio de sesión del sistema.
13.	Escenario de Fracaso (1):	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema tiene la sesión del usuario activa. 2. El usuario selecciona la opción 'Cerrar Sesión' desde la cabecera del sistema. 3. Aunque el usuario está registrado correctamente en el sistema, un error en el servidor impide el cierre de sesión. 4. Este fallo en el servidor resulta en que el usuario no pueda completar el proceso de cierre de sesión, dejando su cuenta potencialmente vulnerable.
14.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No Aplica
15.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No Aplica
16.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No Aplica

Tabla 48 caso de uso CU1.4 Restablecer contraseña

1. ID:	CU 1.4		
2. Nombre del Caso de Uso:	"Restablecer contraseña"		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 6
4. Fecha de Creación:	19/10/2022	Fecha de la Última modificación:	24/01/2024
5. Actores:	Usuario.		
6. Requerimientos:	R01.3 R01.3.1 R01.3.2 R01.3.3.		

7.	Descripción:	El usuario restablece su contraseña a través de su correo electrónico almacenado en el sistema.
8.	Precondiciones:	El usuario ingreso a la página olvidar contraseña del sistema mediante el enlace: http://172.16.17:150:5020/forgot_password .
9.	Postcondiciones:	El usuario inicio sesión por medio de su nueva contraseña en el sistema.
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce su correo electrónico en la interfaz para iniciar el proceso de restablecimiento de contraseña. 2. El sistema recibe la solicitud y busca al usuario en la base de datos. 3. Una vez encontrado el usuario, el sistema genera y envía un enlace de restablecimiento de contraseña al correo electrónico proporcionado por el usuario. 4. El usuario recibe el enlace de restablecimiento de contraseña por correo electrónico. 5. El usuario hace clic en el enlace, lo que lo lleva a una interfaz donde puede introducir su nueva contraseña. 6. El usuario introduce y envía la nueva contraseña. 7. El sistema actualiza la contraseña del usuario en la base de datos. 8. Una vez actualizada la contraseña, el sistema confirma al usuario que su contraseña ha sido restablecida con éxito. 9. El usuario recibe un mensaje de éxito en la interfaz indicando que la contraseña ha sido restablecida correctamente.
11.	Escenario Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce su correo electrónico en la interfaz para iniciar el proceso de restablecimiento de contraseña. 2. El sistema recibe la solicitud y busca al usuario en la base de datos. 3. Una vez encontrado el usuario, el sistema genera y envía un enlace de restablecimiento de contraseña al correo electrónico proporcionado por el usuario. 4. El usuario, sin embargo, no recibe inicialmente el enlace de restablecimiento de contraseña en su bandeja de entrada, posiblemente debido a un filtro de spam o a un retraso en el correo electrónico. 5. El usuario revisa su carpeta de spam y finalmente encuentra el correo electrónico con el enlace de restablecimiento. 6. El usuario hace clic en el enlace, lo que lo lleva a una interfaz donde puede introducir su nueva contraseña.

		<ol style="list-style-type: none"> 7. El usuario introduce y envía la nueva contraseña. 8. El sistema actualiza la contraseña del usuario en la base de datos. 9. Una vez actualizada la contraseña, el sistema confirma al usuario que su contraseña ha sido restablecida con éxito. 10. El usuario recibe un mensaje de éxito en la interfaz indicando que la contraseña ha sido restablecida correctamente. 11. El usuario puede iniciar sesión mediante su nueva contraseña en el sistema.
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario introduce su correo electrónico en la interfaz para iniciar el proceso de restablecimiento de contraseña. 2. El sistema recibe la solicitud y busca al usuario en la base de datos. 3. El sistema encuentra al usuario y genera un enlace de restablecimiento de contraseña, que envía al correo electrónico proporcionado por el usuario. 4. El usuario recibe el enlace de restablecimiento de contraseña por correo electrónico. 5. El usuario hace clic en el enlace y es dirigido a una interfaz donde puede introducir su nueva contraseña. 6. El usuario introduce y envía la nueva contraseña. 7. En este punto, el sistema intenta actualizar la contraseña del usuario en la base de datos, pero se encuentra con un error de conexión o un fallo técnico en la base de datos. 8. Debido a este problema, el sistema no puede completar la actualización de la contraseña. 9. El usuario recibe un mensaje de error en la interfaz indicando que el restablecimiento de la contraseña no se ha podido completar debido a un problema técnico.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No Aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No Aplica
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No Aplica

Tabla 49 caso de uso CU1.5 Gestionar Perfil de Usuario

1. ID:	CU 1.5
--------	---------------

2.	Nombre del Caso de Uso:	"Gestionar Perfil de Usuario"		
3.	Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 6
4.	Fecha de Creación:	19/10/2022	Fecha de la Última modificación:	24/01/2024
5.	Actores:	Usuario.		
6.	Requerimientos:	R010 R010.1 R010.2		
7.	Descripción:	En el perfil del sistema, el usuario visualiza su nombre completo, correo electrónico y tipo de rol, así como la opción de modificar su nombre completo y contraseña.		
8.	Precondiciones:	El usuario selecciono en el encabezado del sistema la opción de perfil.		
9.	Postcondiciones:	Cualquier cambio que se realice en el perfil del usuario se verá reflejado en el sistema.		
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona en el encabezado del sistema la opción de perfil. 2. El sistema realiza una petición a la base de datos para consultar la información del usuario 3. El sistema muestra la información al usuario en una interfaz 4. El usuario puede ver toda la información de su perfil el cual es su nombre completo, correo electrónico y tipo de rol. 5. El usuario puede modificar su nombre completo desde su perfil. 6. El usuario modifica su nombre completo en el sistema. 7. El sistema realiza una petición a la base de datos para que el nombre completo sea actualizado. 8. El sistema actualiza el nombre completo del usuario. 9. El usuario puede observar los cambios desde su perfil 		
11.	Escenario Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona en el encabezado del sistema la opción de perfil. 2. El sistema realiza una petición a la base de datos para consultar la información del usuario 3. El sistema muestra la información al usuario en una interfaz 		

		<ol style="list-style-type: none"> 4. El usuario puede ver toda la información de su perfil el cual el nombre completo, correo electrónico y tipo de rol. 5. El usuario puede modificar su nombre completo desde su perfil. 6. El usuario modifica su nombre completo del sistema. 7. El sistema realiza una petición a la base de datos para que el nombre completo sea actualizado. 8. Al intentar guardar los cambios, el sistema detecta un error en el formato del nombre completo ingresado debido a que solo acepta puras letras. 9. El sistema notifica al usuario sobre el error específico, indicando que el formato del nombre no es válido. 10. El usuario corrige el nombre y vuelve a intentar guardar los cambios. 11. El sistema realiza una petición a la base de datos para que el nombre completo sea actualizado. 12. El sistema valida correctamente la información y actualiza el perfil del usuario con éxito. 13. El usuario visualiza en el perfil que los cambios se hicieron de manera correcta.
<p>12.</p>	<p>Escenario de Fracaso:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona en el encabezado del sistema la opción de perfil. 2. El sistema realiza una petición a la base de datos para consultar la información del usuario 3. El sistema muestra la información al usuario en una interfaz 4. El usuario puede ver toda la información de su perfil el cual es su nombre completo, correo electrónico y tipo de rol. 5. El usuario puede modificar su nombre desde su perfil. 6. El usuario modifica su nombre completo del sistema. 7. El sistema realiza una petición a la base de datos para que el nombre completo sea actualizado. 8. Al intentar guardar los cambios, el sistema identifica múltiples errores de validación en los datos introducidos, como un formato incorrecto para ingresar un nuevo nombre. 9. El usuario intenta corregir los errores, pero vuelve a introducir datos que no cumplen con los requisitos de validación del sistema. 10. Tras varios intentos fallidos y sin indicaciones claras del sistema sobre cómo corregir los errores específicos, el

		usuario se frustra y decide abandonar el proceso de actualización del perfil.
13.	Casos de uso extendidos:	CU2.5 Cambiar contraseña
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No Aplica
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No Aplica

Tabla 50 caso de uso CU1.6 Cambiar Contraseña

1.	ID:	CU 1.6		
2.	Nombre del Caso de Uso:	"Cambiar contraseña"		
3.	Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 6
4.	Fecha de Creación:	19/10/2022	Fecha de la Última modificación:	24/01/2024
5.	Actores:	Usuario.		
6.	Requerimientos:	R010 R010.3 R010.3.1 R010.3.2		
7.	Descripción:	El usuario restablece su contraseña desde la opción perfil utilizando un botón de 'restablecer clave y el sistema envía un enlace al correo electrónico del usuario para realizar el cambio.		
8.	Precondiciones:	El usuario selecciono en el encabezado del sistema la opción de perfil.		
9.	Postcondiciones:	Cualquier cambio que se realice en el perfil del usuario se verá reflejado en el sistema.		
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona en el encabezado del sistema la opción de perfil. 2. El sistema realiza una petición a la base de datos para consultar la información del usuario 3. El usuario puede ver toda la información de su perfil el cual es su nombre completo, correo electrónico y tipo de rol. 4. El usuario puede modificar su contraseña desde su perfil. 5. El usuario selecciona el botón de restablecer contraseña. 6. El usuario recibe un enlace en su correo electrónico para restablecer la contraseña. 		

		<ol style="list-style-type: none"> 7. El usuario accede al enlace a través de su correo electrónico. 8. El usuario modifica su contraseña. 9. El sistema realiza una petición a la base de datos para que la contraseña sea actualizada. 10. El sistema actualiza la contraseña del usuario. 11. El usuario puede observar los cambios desde su perfil
<p>11.</p>	<p>Escenario Alternativo (1):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona en el encabezado del sistema la opción de perfil. 2. El usuario puede ver toda la información de su perfil el cual es su nombre completo, correo electrónico y tipo de rol. 3. El usuario puede modificar su contraseña desde su perfil. 4. El usuario selecciona el botón de restablecer contraseña. 5. El usuario refleja un retraso o problema en recibir el mensaje de restablecimiento de contraseña en su correo electrónico. 6. El usuario revisa su carpeta de spam. 7. El usuario recibe y accede al enlace para editar su contraseña. 8. El sistema realiza una petición a la base de datos para que la contraseña sea actualizada. 9. El sistema actualiza la contraseña del usuario. 10. El usuario ingresa su correo electrónico y su nueva contraseña en el enlace http://172.16.17:150:5020/login. 11. El usuario ingresa a la página principal del sistema. 12. El usuario selecciona en el encabezado del sistema la opción de perfil. 13. El usuario puede observar que los cambios se realizaron de manera correcta.
<p>12.</p>	<p>Escenario de Fracaso:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona en el encabezado del sistema la opción de perfil. 2. El usuario puede ver toda la información de su perfil el cual es su nombre completo, correo electrónico y tipo de rol. 3. El usuario puede modificar su contraseña desde su perfil. 4. El usuario selecciona el botón de restablecer contraseña. 5. El sistema realiza una petición a la base de datos para que la contraseña sea actualizada. 6. El sistema presenta un error para enviar correos electrónicos. 7. El usuario no recibe el enlace de restablecimiento de contraseña en su correo electrónico.

		<p>8. El usuario intenta varias veces sin éxito.</p> <p>9. La contraseña no se actualiza y el usuario no puede actualizar su contraseña.</p> <p>10. El usuario necesita contactar con soporte técnico.</p>
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No Aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU1.6 Cambiar Contraseña
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No Aplica

En la Ilustración 58 se muestra el diagrama de casos de uso “CU2 Bienvenida”

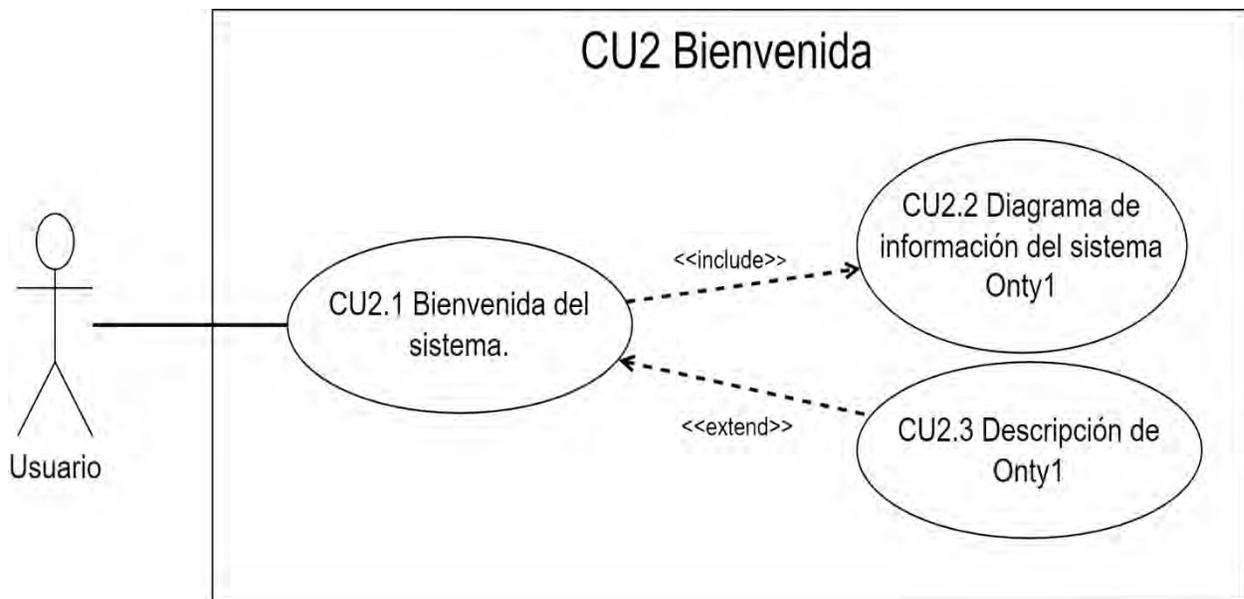


Ilustración 58 Diagrama de caso de uso CU2 Bienvenida.

Las tablas 51 a 53 abarcan el caso de uso “CU2 Bienvenida”:

- En la Tabla 51 se describe el caso de uso “CU2.1 Bienvenida del sistema”, donde se muestra la página principal del sistema Onty1.
- En la Tabla 52 se describe el caso de uso “CU2.2 Diagrama de información del sistema Onty1”, donde se muestra un diagrama de información en la página principal del sistema Onty1.
- En la Tabla 53 se describe el caso de uso “CU2.3 Descripción de Onty1”, donde se muestra una descripción del sistema Onty1.

Tabla 51 caso de uso CU2.1 Bienvenida del sistema

1. ID:	CU2.1		
2. Nombre del Caso de Uso:	"Bienvenida del sistema"		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olgún Pérez	Última Modificación:	Versión 7
4. Fecha de Creación:	25/01/2024	Fecha de la Última modificación:	29/01/2024
5. Actores:	Usuario.		
6. Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R06 • R07 • R08 		
7. Descripción:	El sistema muestra la página principal al usuario.		
8. Precondiciones:	El usuario inicio sesión mediante las credenciales correo electrónico y contraseña.		
9. Postcondiciones:	El sistema muestra una descripción y un diagrama descriptivo al usuario.		
10. Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sección activa en el sistema 2. El usuario accede a la página de bienvenida del sistema. 3. El sistema despliega la página de bienvenida. 		
11. Escenario Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sección activa en el sistema 2. El usuario accede a la página de bienvenida del sistema. 3. El sistema no muestra la página de bienvenida del sistema. 4. La imagen en el explorador web se congela. 5. Se refresca el enlace en el explorador web. 6. El sistema despliega la página de bienvenida. 		
12. Escenario principal de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sección activa en el sistema 2. El usuario accede a la página de bienvenida del sistema. 3. El sistema, en lugar de desplegar la página de bienvenida, muestra un mensaje de error "Error 404: Página no encontrada" o "Error 500: Error interno del servidor". 4. El usuario revisa su conexión a Internet y comprueba que está funcionando correctamente. 5. El usuario intenta recargar la página, esperando que el sistema despliegue correctamente la página de bienvenida. 6. El sistema sigue sin poder desplegar la página de bienvenida, mostrando el mensaje de error "Error 404: Página no encontrada" o "Error 500: Error interno del servidor". 		
13. Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU1.3 Descripción de Onty1. 		

14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU1.2 “Diagrama de Información del sistema Onty1”.
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica.

Tabla 52 caso de uso CU2.2 Diagrama de información del sistema Onty1.

1.	ID:	CU2.2		
2.	Nombre del Caso de Uso:	“Diagrama de información del sistema Onty1”		
3.	Autor:	Miguel Eduardo Olgún Pérez	Última Modificación:	Versión 7
4.	Fecha de Creación:	25/01/2024	Fecha de la Última modificación:	29/01/2024
5.	Actores:	Usuario.		
6.	Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R08 		
7.	Descripción:	El sistema debe mostrar un diagrama de información en la página principal.		
8.	Precondiciones:	El usuario debe haber iniciado sesión mediante las credenciales correo electrónico y contraseña.		
9.	Postcondiciones:	El sistema muestra un diagrama descriptivo al usuario.		
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sección activa en el sistema 2. El sistema despliega la página principal. 3. El sistema muestra un diagrama de información en la página principal. 		
11.	Escenario Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sección activa en el sistema 2. El usuario accede a la página de bienvenida del sistema. 3. El sistema no muestra la página de bienvenida. 4. La imagen en el explorador web se congela. 5. El usuario refresca el enlace en el explorador web. 6. El sistema despliega la página principal. 7. El sistema muestra un diagrama de información en la página principal. 		
12.	Escenario principal de Fracaso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sección activa en el sistema 2. El usuario accede a la página de bienvenida del sistema. 3. El sistema despliega la página principal. 4. El sistema intenta desplegar el diagrama de información en la página principal. 5. El sistema intenta desplegar el diagrama de información en la página principal. 		

Anexo A Análisis de requerimientos y diseño del sistema

		<p>6. El sistema no carga adecuadamente el diagrama de información mostrando un espacio en blanco o un mensaje de error.</p> <p>7. El usuario intenta recargar la página, acceder desde otro navegador, e incluso reinicia su dispositivo, pero el diagrama de información sigue sin aparecer correctamente.</p>
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> No aplica.
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> No aplica.
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> No aplica.

Tabla 53 caso de uso CU2.3 Diagrama de descripción de Onty1.

1. ID:	CU2.3		
2. Nombre del Caso de Uso:	"Descripción de Onty1"		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 7
4. Fecha de Creación:	25/01/2024	Fecha de la Última modificación:	29/01/2024
5. Actores:	Usuario.		
6. Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> R08 		
7. Descripción:	El sistema muestra una descripción del sistema.		
8. Precondiciones:	El usuario inicio sesión mediante las credenciales correo electrónico y contraseña.		
9. Postcondiciones:	El sistema muestra el pie de página.		
10. Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> El usuario tiene una sección activa en el sistema El sistema despliega la página de bienvenida. El sistema muestra un diagrama de información en la página de bienvenida. El sistema muestra una descripción de ¿Qué es Onty1? en la página de bienvenida. 		
11. Escenario Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> El usuario tiene una sección activa en el sistema El usuario accede a la página de bienvenida del sistema. El sistema no muestra la página principal. La imagen en el explorador web se congela. Se refresca el enlace en el explorador web. El sistema despliega la página de bienvenida. 		

		<ol style="list-style-type: none"> 7. El sistema muestra un diagrama de información en la página de bienvenida. 8. El sistema muestra una descripción de ¿Qué es Onty1? en la página de bienvenida.
	Escenario 12. principal de Fracaso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario tiene una sección activa en el sistema 2. El usuario accede a la página de bienvenida del sistema. 3. El sistema despliega la página principal. 4. El sistema despliega el diagrama de información en la página principal. 5. El sistema intenta desplegar la descripción del sistema Onty1. 6. El sistema no carga adecuadamente la descripción del sistema Onty1 mostrando un espacio en blanco o un mensaje de error. 7. El usuario intenta recargar la página, acceder desde otro navegador, e incluso reinicia su dispositivo, pero la descripción del sistema Onty1 sigue sin aparecer correctamente.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica.
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica.
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica.

En la Ilustración 59 se muestra el diagrama de casos de uso “CU3 Administrar Usuarios”.

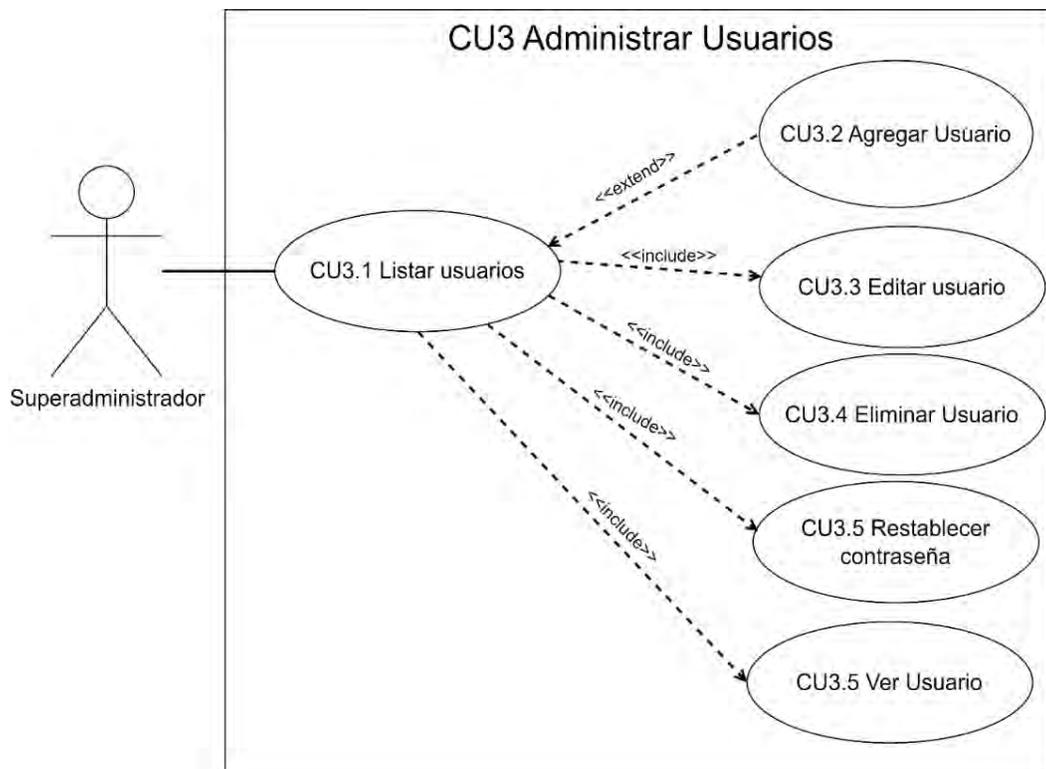


Ilustración 59 Diagrama de caso de uso CU3 Administrar Usuarios.

Las tablas 54 a 59 abarcan el caso de uso “CU3 Administrar usuarios”:

- En la Tabla 54 se describe el caso de uso “CU3.1 Listar Usuarios”, donde se listan los usuarios según su tipo de rol (superadministrador, administrador y usuario normal).
- En la Tabla 55 se describe el caso de uso “CU3.2 Agregar Usuario”, donde se almacenan nuevos usuarios en el sistema Onty1 según su tipo de rol (superadministrador, administrador y usuario normal).
- En la Tabla 56 se describe el caso de uso “CU3.3 Editar Usuario”, donde se modifica el nombre completo, correo electrónico o tipo de rol (superadministrador, administrador y usuario normal) del usuario.
- En la Tabla 57 se describe el caso de uso “CU3.4 Eliminar Usuario”, donde se elimina un usuario del sistema Onty1.
- En la Tabla 58 se describe el caso de uso “CU3.5 Restablecer contraseña”, donde se restablece la contraseña del usuario según su tipo de rol (superadministrador, administrador y usuario normal).

- En la Tabla 59 se describe el caso de uso “CU3.6 Ver Usuario”, donde se visualiza información detallada de cada usuario, incluyendo su nombre completo, correo electrónico y tipo de rol (superadministrador, administrador y usuario normal).

Tabla 54. caso de uso CU3.1 Listar Usuario

1. ID:	CU 3.1		
2. Nombre del Caso de Uso:	“Listar usuario”		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 10
4. Fecha de Creación:	19/10/2022	Fecha de la Última modificación:	14/01/2024
5. Actores:	Superadministrador.		
6. Requerimientos:	R02.4 R02.4.1 R07		
7. Descripción:	El Superadministrador visualiza una lista de todos los usuarios, clasificados según su tipo de rol, en el sistema.		
8. Precondiciones:	El Superadministrador cuenta con los permisos para acceder a la lista de usuarios.		
9. Postcondiciones:	El sistema muestra una lista completa de todos los usuarios registrados, clasificados según su tipo de rol.		
10. Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Superadministrador selecciona en el encabezado del sistema la opción de ver usuarios. 2. El sistema consulta la tabla de usuarios de la base de datos. 3. El Superadministrador accede al sistema para gestionar los usuarios. 4. El sistema muestra al superadministrador la lista de usuarios. 5. El Superadministrador puede seleccionar entre diversas opciones para cada usuario: ver detalles, editar información, crear un nuevo usuario, eliminar un usuario existente, o restablecer la contraseña. 		
11. Escenario Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Superadministrador selecciona en el encabezado del sistema la opción de ver usuarios. 2. El sistema consulta la tabla de usuarios de la base de datos. 3. El Superadministrador accede al sistema para gestionar los usuarios. 		

		<ol style="list-style-type: none"> 4. Al intentar acceder a la lista de usuarios, el superadministrador se encuentra con un error de conexión a la base de datos. 5. El Superadministrador tras actualizar o refrescar la página, logra acceder a la lista deseada. 6. El sistema muestra al superadministrador la lista de usuarios. 7. El Superadministrador puede seleccionar entre diversas opciones para cada usuario: ver detalles, editar información, crear un nuevo usuario, eliminar un usuario existente, o restablecer la contraseña
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Superadministrador selecciona en el encabezado del sistema la opción de ver usuarios. 2. El sistema consulta la tabla de usuarios de la base de datos. 3. El Superadministrador intenta acceder al sistema para gestionar los usuarios. 4. Debido a un error con el servidor, el sistema no puede cargar y, por lo tanto, no muestra la lista de usuarios. 5. El Superadministrador no puede seleccionar ninguna de las opciones disponibles para cada usuario, como ver detalles, editar información, crear un nuevo usuario, eliminar un usuario existente, o restablecer la contraseña.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU3.2 Agregar Usuario
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU3.3 Editar usuario • CU3.4 Eliminar usuario • CU3.5 Restablecer contraseña • CU3.6 Ver Usuario
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 55 caso de uso CU3.2 Agregar Usuario

1.	ID:	CU 3.2		
2.	Nombre del Caso de Uso:	"Agregar usuario"		
3.	Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 8
4.	Fecha de Creación:	19/10/2022	Fecha de la Última modificación:	13/01/2024

5.	Actores:	Superadministrador.
6.	Requerimientos:	R02 R02.1 R02.1.1 R07
7.	Descripción:	El Superadministrador agrega nuevos usuarios al sistema, ingresando los campos nombre completo, correo electrónico, contraseña y tipo de rol.
8.	Precondiciones:	El Superadministrador ingresara a la sección crear usuarios desde la lista de usuarios en CU 3.1.
9.	Postcondiciones:	Un nuevo usuario accede al sistema mediante sus credenciales correo electrónico y contraseña.
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Superadministrador accede a la opción 'crear usuario'. 2. El Superadministrador ingresa los datos requeridos: nombre, correo electrónico, contraseña y tipo de rol. 3. El sistema confirma la creación del nuevo usuario. 4. El sistema almacena al nuevo usuario en la base de datos 5. El sistema registra al nuevo usuario y le envía un correo electrónico con sus datos para iniciar sesión.
11.	Escenario Alterno:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Superadministrador accede a la opción 'crear usuario'. 2. El Superadministrador ingresar los datos requeridos: nombre, correo electrónico, contraseña y tipo de rol. 3. El Superadministrador comete errores al ingresar la contraseña, el nombre y el correo electrónico del nuevo usuario debido a las validaciones de seguridad (por ejemplo, longitud mínima o combinación de caracteres para la contraseña, formato válido para el correo electrónico). 4. El sistema muestra mensajes de error correspondientes a cada campo erróneo. 5. El Superadministrador debe corregir los datos antes de completar el registro. 6. El Superadministrador vuelve a ingresar los datos requeridos: nombre, correo electrónico, contraseña y tipo de rol. 7. El sistema confirma la creación del nuevo usuario. 8. El sistema almacena al nuevo usuario en la base de datos 9. El sistema registra al nuevo usuario y le envía un correo electrónico con sus datos para iniciar sesión.

12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Superadministrador accede a la opción 'crear usuario'. 2. El Superadministrador ingresar los datos requeridos: nombre, correo electrónico, contraseña y tipo de rol. 3. Se produce un error en la entrada de datos o en la conexión a la base de datos. 4. El sistema muestra un mensaje de error y el registro del nuevo usuario no se completa.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 56 caso de uso CU3.3 Editar Usuario

1. ID:	CU 3.3		
2. Nombre del Caso de Uso:	"Editar usuario"		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 10
4. Fecha de Creación:	19/10/2022	Fecha de la Última modificación:	13/01/2024
5. Actores:	Superadministrador.		
6. Requerimientos:	R02.3 R02.3.1 R07		
7. Descripción:	El Superadministrador edita el nombre completo, el tipo de rol y el correo electrónico de los usuarios registrados en el sistema.		
8. Precondiciones:	El superadministrador accedió a la opción editar usuarios desde la lista de usuarios CU3.1.		
9. Postcondiciones:	Tras la edición, el sistema actualiza la información del usuario en el sistema y redirige al superadministrador a la página http://172.16.17:150:5020/seleccion_usuarios		
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Superadministrador accede a la opción 'editar usuario'. 2. El Superadministrador selecciona un usuario específico de la lista para editar su información. 3. En la interfaz de edición, el Superadministrador actualiza el nombre completo, el tipo de rol y el correo electrónico del usuario seleccionado, introduciendo los nuevos datos en los campos correspondientes. 	

		<ol style="list-style-type: none"> 4. Una vez completada la actualización, el sistema confirma los cambios realizados y envía la solicitud de actualización al sistema. 5. El sistema procesa la solicitud y guarda con éxito las modificaciones realizadas en la base de datos. 6. Inmediatamente después, el sistema envía automáticamente una notificación por correo electrónico al usuario notificándole que sus datos han sido modificados, informándole sobre los cambios en su perfil. 7. Esta notificación incluye detalles sobre los cambios realizados, como el nuevo nombre completo y tipo de rol. 8. El Superadministrador es redirigido de vuelta a la lista de usuarios, donde puede ver que la información actualizada del usuario refleja los cambios recientes.
<p>11. Escenario Alternativo:</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. El Superadministrador accede a la opción 'editar usuario'. 2. El Superadministrador selecciona un usuario específico de la lista para editar su información. 3. En la interfaz de edición, el Superadministrador actualiza el nombre completo, el tipo de rol y el correo electrónico del usuario seleccionado, introduciendo los nuevos datos en los campos correspondientes. 4. Durante el proceso, el Superadministrador se encuentra con un error de conexión a la base de datos, impidiendo que los cambios se realicen en ese momento. 5. En respuesta a este error, el Superadministrador procede a actualizar o refrescar la página para intentar nuevamente. 6. Tras la actualización, el Superadministrador vuelve a ingresar los cambios deseados en los campos del usuario seleccionado. 7. El sistema procesa la solicitud correctamente y los cambios en el perfil del usuario se guardan con éxito en la base de datos. 8. El Superadministrador es redirigido a la página de listar usuarios, donde puede verificar que los cambios se han reflejado correctamente.
<p>12. Escenario de Fracaso:</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. El Superadministrador accede a la opción 'editar usuario'. 2. El Superadministrador selecciona un usuario específico de la lista para editar su información. 3. El Superadministrador al intentar cambiar el nombre completo, el tipo de rol y el correo electrónico del usuario

Anexo A Análisis de requerimientos y diseño del sistema

		<p>seleccionado, introduce los nuevos datos en los campos correspondientes del sistema.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Sin embargo, al intentar guardar estos cambios, se encuentra con un error de conexión a la base de datos. 5. A pesar de varios intentos de guardar los cambios, el error persiste, impidiendo que el sistema actualice la información del usuario. 6. El Superadministrador recibe un mensaje de error que indica la imposibilidad de conectar con la base de datos y, por lo tanto, la incapacidad de realizar las modificaciones. 7. Como resultado, la información del usuario permanece sin cambios, y el superadministrador no puede completar la tarea de edición. 8. El Superadministrador se ve obligado a salir de la sección de edición sin haber logrado realizar las actualizaciones deseadas.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 57 caso de uso CU3.4 Eliminar Usuario

1. ID:	CU 3.4		
2. Nombre del Caso de Uso:	"Eliminar usuario"		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 10
4. Fecha de Creación:	19/10/2022	Fecha de la Última modificación:	13/01/2024
5. Actores:	Superadministrador.		
6. Requerimientos:	R02 R02.2		
7. Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • El Superadministrador tiene la capacidad de eliminar usuarios del sistema desde una lista que muestra todos los usuarios. 		

		<ul style="list-style-type: none"> • Antes de la eliminación, se le pregunta al superadministrador si está seguro de querer eliminar un usuario.
8. Precondiciones:		El superadministrador accedió a la sección de eliminar usuarios desde la lista de usuarios CU3.1.
9. Postcondiciones:		El usuario seleccionado se elimina del sistema y ya no aparece en la lista de usuarios.
10. Escenario Principal de éxito:		<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema consulta todos los usuarios registrados en la tabla usuarios de la base de datos. 2. El sistema devuelve todos los usuarios registrados a una lista. 3. El Superadministrador selecciona un usuario de la lista y elige la opción de eliminar usuario. 4. El sistema muestra un cuadro de diálogo de confirmación, preguntando si el superadministrador está seguro de querer eliminar al usuario seleccionado. 5. El Superadministrador confirma la eliminación del usuario en el sistema. 6. El sistema procesa la solicitud y elimina al usuario de la base de datos. 7. La lista de usuarios se actualiza, reflejando la eliminación del usuario en el sistema.
11. Escenario Alterno:		<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema consulta todos los usuarios registrados en la tabla usuarios de la base de datos. 2. El sistema devuelve todos los usuarios registrados a una lista. 3. El Superadministrador selecciona un usuario de la lista y elige la opción de eliminar usuario. 4. El sistema muestra un cuadro de diálogo de confirmación, preguntando si el superadministrador está seguro de querer eliminar al usuario seleccionado. 5. Al confirmar la eliminación, el Superadministrador enfrenta un error temporal o un retraso en la respuesta del sistema, impidiendo la acción inmediata. 6. El Superadministrador procede a reintentar la eliminación, posiblemente refrescando la página o esperando unos momentos antes de reintentarlo. 7. En el segundo intento, el sistema responde correctamente al cuadro de diálogo de confirmación y procede con la eliminación.

		<ol style="list-style-type: none"> 8. El sistema elimina con éxito al usuario seleccionado de la base de datos. 9. El Superadministrador recibe una confirmación de la eliminación exitosa, y la lista de usuarios se actualiza mostrando que el usuario ha sido eliminado en el sistema.
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema consulta todos los usuarios registrados en la tabla usuarios de la base de datos. 2. El sistema devuelve todos los usuarios registrados a una lista. 3. El Superadministrador selecciona un usuario de la lista y elige la opción de eliminar usuario. 4. El sistema muestra un cuadro de diálogo de confirmación, preguntando si el Superadministrador está seguro de querer eliminar al usuario seleccionado. 5. Después de seleccionar al usuario y confirmar la eliminación, el Superadministrador se encuentra con un error del sistema o una falla en la conexión a la base de datos. 6. El sistema muestra un mensaje de error, indicando que la eliminación no se pudo completar. 7. Como resultado, el usuario no se elimina y sigue apareciendo en la lista. 8. El Superadministrador debe intentar la eliminación más tarde o contactar al soporte técnico para resolver el problema.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 58 caso de uso CU3.5 Restablecer Contraseña

1. ID:	CU 3.5		
2. Nombre del Caso de Uso:	"Restablecer contraseña"		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 10
4. Fecha de Creación:	19/10/2022	Fecha de la Última modificación:	13/01/2024

5.	Actores:	Superadministrador.
6.	Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R02.6 • R02.6.1 • R02.6.2
7.	Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • El Superadministrador tiene acceso a una lista completa de todos los usuarios registrados en el sistema y puede restablecer las contraseñas de cualquier usuario. • Al seleccionar un usuario para el restablecimiento de contraseña, el sistema solicita confirmación al Superadministrador. • Tras confirmar, el sistema genera y actualiza automáticamente una nueva contraseña en la base de datos y, luego, notifica al usuario seleccionado sobre su nueva contraseña mediante correo electrónico
8.	Precondiciones:	El superadministrador ingreso a la sección de Cambiar contraseña de usuarios desde la lista de usuarios CU 3.1.
9.	Postcondiciones:	La contraseña del usuario seleccionado se restablece y se notifica el cambio por correo electrónico
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema consulta todos los usuarios registrados en la tabla usuarios de la base de datos. 2. El sistema devuelve todos los usuarios registrados a una lista. 3. El Superadministrador selecciona un usuario de la lista y elige la opción de restablecer contraseña. 4. El sistema presenta un mensaje de confirmación, que el Superadministrador acepta. 5. El sistema genera automáticamente una nueva contraseña, la actualiza en la base de datos y envía un correo electrónico al usuario con la nueva contraseña. 6. El Superadministrador recibe una notificación de que la acción se completó con éxito.
11.	Escenario Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema consulta todos los usuarios registrados en la tabla usuarios de la base de datos. 2. El sistema devuelve todos los usuarios registrados a una lista. 3. El Superadministrador selecciona un usuario de la lista y elige la opción de restablecer contraseña. 4. Al intentar confirmar la acción, el sistema experimenta una interrupción temporal o un retraso, posiblemente debido a problemas de conectividad o mantenimiento del servidor.

		<ol style="list-style-type: none"> 5. El Superadministrador espera un momento y luego intenta nuevamente confirmar el restablecimiento de la contraseña. 6. En el segundo intento, el sistema responde correctamente y procesa la solicitud de restablecimiento de contraseña. 7. El sistema genera automáticamente una nueva contraseña y la actualiza en la base de datos. 8. El sistema envía un correo electrónico al usuario seleccionado, informándole sobre su nueva contraseña y asegurando que el cambio ha sido efectivo.
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema consulta todos los usuarios registrados en la tabla usuarios de la base de datos. 2. El sistema devuelve todos los usuarios registrados a una lista. 3. El Superadministrador selecciona un usuario de la lista y elige la opción de restablecer contraseña. 4. El sistema presenta un mensaje de confirmación, que el Superadministrador acepta. 5. Un error en el sistema o en la base de datos impide el cambio de contraseña. 6. El sistema muestra un mensaje de error y la contraseña del usuario permanece sin cambios. 7. El Superadministrador no recibe notificación de éxito y debe intentar la acción nuevamente o contactar al soporte técnico.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 59 caso de uso CU3.6 Ver Usuario

1. ID:	CU 3.6		
2. Nombre del Caso de Uso:	"Ver Usuario"		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 10
4. Fecha de Creación:	19/10/2022	Fecha de la Última modificación:	13/01/2024

5.	Actores:	Superadministrador.
6.	Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R02.5
7.	Descripción:	El Superadministrador accede a la lista de todos los usuarios y, mediante un botón, visualizar información detallada de cada usuario, incluyendo su nombre, correo electrónico y tipo de rol.
8.	Precondiciones:	El Superadministrador accedió a la sección de Ver Usuarios desde la lista de usuarios CU 3.1.
9.	Postcondiciones:	La información del usuario seleccionado se muestra correctamente al Superadministrador.
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Superadministrador selecciona un usuario de la lista y elige la opción ver detalles. 2. El sistema consulta en la tabla usuarios de la base de datos los detalles del usuario seleccionado. 3. El sistema, a través del enlace http://172.16.17:150:5020/VistaPerfilUsuario, presenta los datos del usuario seleccionado, que incluyen su nombre, correo electrónico y tipo de rol. 4. El Superadministrador revisa la información detallada del usuario, confirmando que todos los datos son correctos.
11.	Escenario Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Superadministrador selecciona un usuario de la lista y elige la opción ver detalles. 2. El Superadministrador al hacer clic en el botón de información, experimenta un ligero retraso debido a problemas de conectividad o carga del servidor. 3. Después de unos momentos, el superadministrador intenta nuevamente y esta vez el sistema consulta en la tabla usuarios de la base de datos los detalles del usuario seleccionado. 4. El sistema, a través del enlace http://172.16.17:150:5020/VistaPerfilUsuario, presenta los datos del usuario seleccionado, que incluyen su nombre, correo electrónico y tipo de rol. 5. El Superadministrador revisa la información detallada del usuario, confirmando que todos los datos son correctos.
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Superadministrador selecciona un usuario de la lista y elige la opción ver detalles. 2. Al hacer clic en el botón correspondiente, el sistema muestra un error, posiblemente debido a un problema con la base de datos o un fallo en el servidor. 3. El Superadministrador intenta varias veces, pero el error persiste y no se muestra la información del usuario.

		4. Se muestra un mensaje de error claro, y el Superadministrador no logra acceder a los datos del usuario. Decide informar al equipo técnico para resolver el problema.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> No aplica
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> No aplica

El diagrama de casos de uso “CU4 Creación de ontologías” que se muestra en la Ilustración 60 es el caso de uso que describe la generación de ontologías en base a un proceso de negocio.

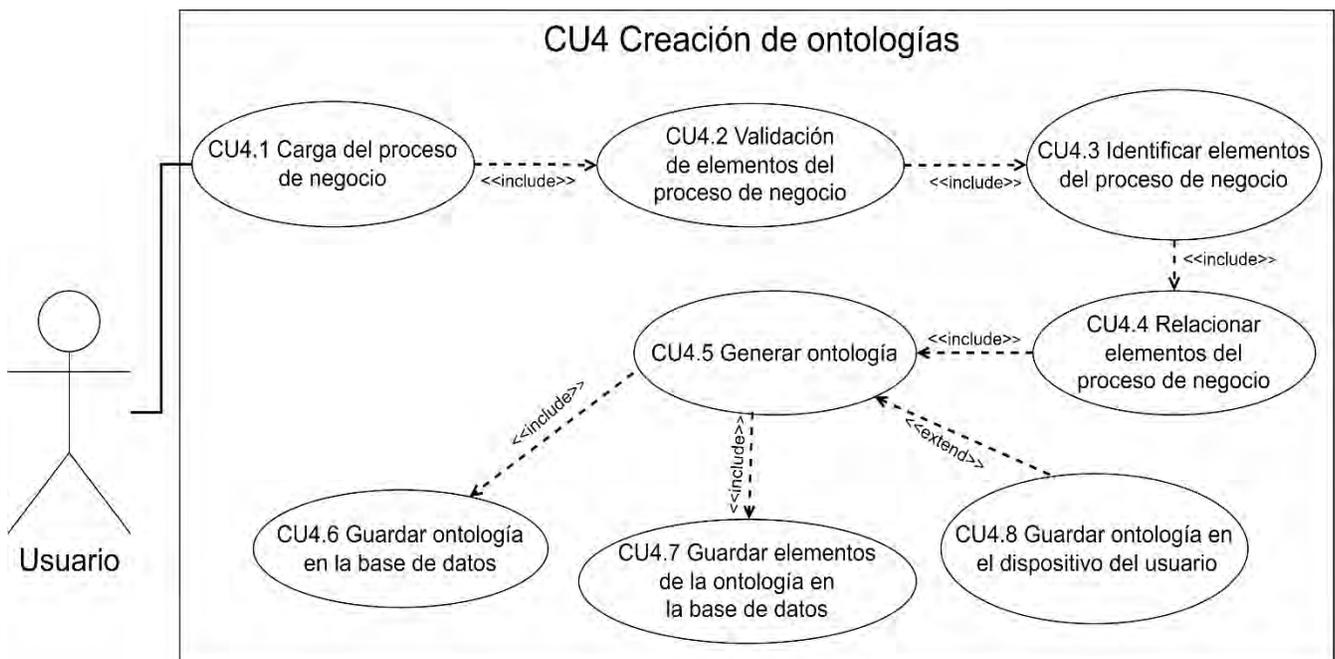


Ilustración 60 Diagrama de caso de uso CU4 Creación de ontologías.

Las tablas 60 a 67 abarcan el caso de uso “CU4 Creación de ontologías”:

- En la Tabla 60 se describe el caso de uso “CU4.1 Carga del proceso de negocio”, donde un usuario carga un proceso de negocio en formato .docx.
- En la Tabla 61 se describe el caso de uso “CU4.2: Validación de elementos del Proceso de Negocio”, donde se valida que el proceso de negocio cuente con todos sus elementos (actividades, tareas, rol, producto, sinónimo, definición y proceso).

- En la Tabla 62 se muestra una descripción del caso de uso “CU4.3: Identificar elementos del proceso de negocio”, donde se identifican todos los elementos del proceso de negocio (actividades, tareas, rol, producto, sinónimo, definición y proceso).
- En la Tabla 63 se muestra una descripción del caso de uso “CU4.4: Relacionar elementos del proceso de negocio”, donde se relacionan todos los elementos del proceso de negocio (actividades, tareas, rol, producto, sinónimo, definición y proceso).
- En la Tabla 64 se muestra una descripción del caso de uso “CU4.5 Generar ontología”, donde se genera la ontología en formato owl.
- En la Tabla 65 se muestra una descripción del caso de uso “CU4.6: Guardar ontología en la base de datos”, donde el contenido de la ontología se almacena en la base de datos.
- En la Tabla 66 se muestra una descripción del caso de uso “CU4.7 Guardar elementos de la ontología en la base de datos”, donde los elementos de la ontología se almacenan en la base de datos usando las tablas atributos, roles, productos, sinónimos, proceso, tareas y actividades.
- En la Tabla 67 se muestra una descripción del caso de uso “CU4.8 Guardar ontología en el dispositivo del usuario”, donde la ontología se almacena de manera local en el dispositivo del usuario.

Tabla 60 caso de uso CU4.1 Carga del proceso de negocio.

1. ID:	CU4.1		
2. Nombre del Caso de Uso:	“Carga del proceso de negocio”		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olgún Pérez	Última Modificación:	Versión 9
4. Fecha de Creación:	10/04/2023	Fecha de la Última modificación:	09/01/2024
5. Actores:	Usuario.		
6. Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R03 • R03.1 • R03.2 		
7. Descripción:	El usuario carga un proceso de negocio en el sistema.		
8. Precondiciones:	La interfaz principal del sistema se encuentra desplegada.		
9. Postcondiciones:	El sistema ya tiene cargado el proceso de negocio y listo para ser validado.		

10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción generar ontología. 2. El sistema muestra la interfaz de generación de ontologías. 3. El sistema le da instrucciones al usuario para cargar el proceso de negocio. 4. El usuario elige un proceso de negocio específico para la generación de la ontología. 5. El sistema carga un proceso de negocio seleccionado.
11.	Escenario Alternativo de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción generar ontología. 2. El sistema muestra la interfaz de generación de ontologías. 3. El sistema le da instrucciones al usuario para cargar el proceso de negocio. 4. El usuario elige un proceso de negocio específico para la generación de la ontología. 5. El sistema carga el proceso de negocio seleccionado. 6. El usuario cancela la carga del proceso de negocio. 7. En este caso, no se realiza ninguna acción y el usuario vuelve a la pantalla anterior. 8. El usuario elige un proceso de negocio específico para la generación de la ontología. 9. El sistema carga el proceso de negocio seleccionado.
12.	Escenario principal de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción generar ontología. 2. El usuario selecciona la opción generar ontología. 3. El sistema muestra la interfaz de generación de ontologías. 4. El sistema le da instrucciones al usuario para cargar el proceso de negocio. 5. El usuario elige un proceso de negocio específico para la generación de la ontología. 6. El sistema carga el proceso de negocio seleccionado. 7. El sistema no puede validar el proceso de negocio debido a que está incompleto. 8. El sistema muestra un mensaje de error y solicita al usuario que corrija el proceso de negocio.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU4.2 Procesamiento y Validación de elementos del Proceso de Negocio.
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 61 caso de uso CU4.2 Validación de elementos del Proceso de Negocio

1. ID:	CU4.2
--------	--------------

2.	Nombre del Caso de Uso:	"Validación de elementos del Proceso de Negocio"		
3.	Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 6
4.	Fecha de Creación:	10/04/2023	Fecha de la Última modificación:	05/01/2024
5.	Actores:	Usuario		
6.	Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R03.3 • R03.4 		
7.	Descripción:	El sistema valida mediante lenguaje natural todos los elementos del proceso de negocio.		
8.	Precondiciones:	El sistema analizo todos los elementos del proceso de negocio utilizando lenguaje natural.		
9.	Postcondiciones:	Todos los elementos del proceso de negocio están validados y listos para ser identificados.		
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema carga un proceso de negocio 2. El sistema procesa un proceso de negocio 3. El sistema valida los elementos del proceso de negocio mediante procesamiento de lenguaje natural 		
11.	Escenario alternativo de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema carga un proceso de negocio. 2. El sistema procesa un proceso de negocio. 3. El sistema valida los elementos del proceso de negocio. 4. Si el proceso de validación toma demasiado tiempo, el sistema experimenta errores debido a esta demora en la validación de los elementos del proceso de negocio. 5. En caso de detectar estos errores temporales, el sistema automáticamente inicia un nuevo ciclo de validación para los elementos del proceso de negocio. 		
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema carga un proceso de negocio. 2. El sistema procesa un proceso de negocio. 3. El sistema valida los elementos del proceso de negocio. 4. El sistema no puede validar los elementos del proceso de negocio seleccionado debido a información incorrecta o faltante. 5. El sistema reporta un error. 		
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica 		
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU4.3 Analizar elementos del proceso de negocio 		
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica 		

Tabla 62 caso de uso CU4.3 Identificar elementos del proceso de negocio

1. ID:	CU4.3		
2. Nombre del Caso de Uso:	Identificar elementos del proceso de negocio		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 7
4. Fecha de Creación:	10/04/2023	Fecha de la Última modificación:	12/01/2024
5. Actores:	Sistema generador de ontologías.		
6. Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R03.5 		
7. Descripción:	El sistema identifica los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos) de un proceso de negocio.		
8. Precondiciones:	El sistema tiene cargado el proceso de negocio.		
9. Postcondiciones:	El sistema categoriza los elementos identificados de un proceso de negocio.		
10. Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema utiliza procesamiento de lenguaje natural para identificar los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, atributos, definiciones, sinónimos y productos) del proceso de negocio. 2. El sistema utilizando procesamiento de lenguaje natural organiza cada elemento del proceso de negocio en secciones correspondientes, siendo estas secciones derivadas de los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, atributos, definiciones, sinónimos y productos). 3. El sistema está listo para establecer las relaciones entre los diferentes elementos del proceso de negocio. 		
11. Escenario Alternativo de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema utiliza procesamiento de lenguaje natural para identificar los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, atributos, definiciones, sinónimos y productos) del proceso de negocio. 2. El sistema no encuentra los elementos derivados de actividades por lo cual vuelve a utilizar el procesamiento de lenguaje natural para identificar el elemento faltante del proceso de negocio. 3. El sistema identifica los elementos derivados de actividades del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 		

		<p>4. El sistema organiza cada elemento del proceso de negocio en secciones correspondientes, siendo estas secciones derivadas de los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, atributos, definiciones, sinónimos y productos) utilizando procesamiento de lenguaje natural.</p> <p>5. El sistema está listo para establecer las relaciones entre los diferentes elementos del proceso de negocio.</p>
12.	Escenario de Fracaso:	<p>1. El sistema utiliza procesamiento de lenguaje natural para identificar los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, atributos, definiciones, sinónimos y productos) del proceso de negocio.</p> <p>2. El sistema muestra un error debido a la incompatibilidad de versiones de las herramientas que se utilizan en el procesamiento de lenguaje natural.</p> <p>3. El sistema no puede utilizar procesamiento de lenguaje natural para identificar los elementos(actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos) del proceso de negocio.</p> <p>4. El sistema reporta un error al usuario.</p>
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU4.4 Relacionar elementos del proceso de negocio
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 63 caso de uso CU4.4 Relacionar elementos del proceso de negocio

1. ID:	CU4.4		
2. Nombre del Caso de Uso:	Relacionar elementos del proceso de negocio		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 4
4. Fecha de Creación:	10/04/2023	Fecha de la Última modificación:	21/05/2023
5. Actores:	Sistema generador de ontologías.		
6. Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R03.7 		
7. Descripción:	El sistema relaciona los elementos del proceso de negocio.		
8. Precondiciones:	El sistema organizo cada elemento del proceso de negocio en secciones correspondientes		

9.	Postcondiciones:	El sistema crea las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos) de un proceso de negocio.
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema categoriza los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos, productos y sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 2. El sistema identifica las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos, sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 3. El sistema crea las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos, sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 4. El sistema está listo para generar la ontología en formato .owl.
11.	Escenario Alternativo de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema categoriza los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos, productos y sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 2. El sistema identifica las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos, sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 3. El sistema intenta crear las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos, sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 4. El sistema presenta un error de conexión de internet. 5. El sistema restablece la conexión de internet de manera automática. 6. El sistema crea las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos, sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural. 7. El sistema está listo para generar la ontología en formato .owl.
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema categoriza los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos, productos y

		<p>sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural.</p> <p>2. El sistema identifica las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos, sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural.</p> <p>3. El sistema intenta crear las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos, sinónimos) del proceso de negocio utilizando procesamiento de lenguaje natural.</p> <p>4. El sistema tiene problemas con el servidor.</p> <p>5. El sistema presenta un error.</p>
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU4.5 Generar ontología
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 64 caso de uso CU4.5 Generar ontología

1.	ID:	CU4.5		
2.	Nombre del Caso de Uso:	Generar ontología		
3.	Autor:	Miguel Eduardo Olgún Pérez	Última Modificación:	Versión 7
4.	Fecha de Creación:	10/04/2023	Fecha de la Última modificación:	01/06/2024
5.	Actores:	Usuario		
6.	Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R03.8 		
7.	Descripción:	El sistema genera la ontología en formato owl.		
8.	Precondiciones:	El sistema identifico los elementos y las relaciones entre los elementos (actividades, tareas, roles, procesos, descripción, atributos y productos) de un proceso de negocio.		
9.	Postcondiciones:	El contenido de la ontología se almacena en la base de datos.		
10.	Escenario Principal de éxito:	<p>1. El sistema procesa los elementos junto con las relaciones de los elementos del proceso de negocio al modelo de ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural.</p>		

		<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema identifica las propiedades del objeto de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 3. El sistema identifica las clases de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 4. El sistema identifica al individuo de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 5. El sistema construye la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 6. El sistema está listo para generar la ontología en formato owl.
<p>11.</p>	<p>Escenario Alternativo de éxito:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema procesa los elementos junto con las relaciones de los elementos del proceso de negocio al modelo de ontología. 2. El sistema identifica las propiedades del objeto de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural.. 3. El sistema identifica las clases de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 4. El sistema identifica al individuo de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 5. El sistema construye la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 6. El sistema intenta generar la ontología en formato owl. 7. El sistema pierde conexión de internet. 8. El sistema restablece la conexión de internet de manera automática. 9. El sistema está listo para generar la ontología en formato owl.
<p>12.</p>	<p>Escenario de Fracaso:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema procesa los elementos junto con las relaciones de los elementos del proceso de negocio al modelo de ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 2. El sistema identifica las propiedades del objeto de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 3. El sistema identifica las clases de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 4. El sistema identifica al individuo de la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 5. El sistema construye la ontología utilizando procesamiento de lenguaje natural. 6. El sistema intenta generar la ontología en formato owl. 7. El sistema presenta un error en el servidor.

		8. El sistema reporta un error al usuario.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU4.8 Guardar ontología en el dispositivo del usuario
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU4.6 Guardar ontología en la base de datos • CU4.7 Guardar elementos de la ontología en la base de datos
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 65 caso de uso CU 4.6 Guardar ontología en la base de datos

1.	ID:	CU4.6		
2.	Nombre del Caso de Uso:	Guardar ontología en la base de datos		
3.	Autor:	Miguel Eduardo Olgún Pérez	Última Modificación:	Versión 7
4.	Fecha de Creación:	10/04/2023	Fecha de la Última modificación:	10/01/2024
5.	Actores:	Usuario		
6.	Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R03.9 		
7.	Descripción:	El sistema guarda los campos(nombre de la ontología, contenido de la ontología, id del usuario y fecha de creación) en la tabla ontologías de la base de datos.		
8.	Precondiciones:	La base de datos debe estar accesible y operativa para permitir la inserción de nuevos datos.		
9.	Postcondiciones:	La tabla "ontologías" es consultada para observar los campos (nombre de la ontología, contenido de la ontología, id del usuario y fecha de creación) almacenados en la base de datos.		
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema establece una conexión al servidor de la base de datos. 2. El sistema extrae el nombre de la ontología, el contenido de la ontología y el id del usuario. 3. El sistema guarda el nombre de la ontología, el contenido de la ontología, el id del usuario y una fecha de creación en la tabla ontologías de la base de datos. 4. El sistema está listo para guardar los elementos de la ontología en diferentes tablas en la base de datos. 		
11.	Escenario Alternativo de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema establece una conexión al servidor de la base de datos. 2. El sistema extrae el nombre de la ontología, el contenido de la ontología y el id del usuario. 		

		<ol style="list-style-type: none"> 3. El sistema intenta guardar el nombre de la ontología, el contenido de la ontología, el id del usuario y una fecha de creación en la tabla ontologías de la base de datos. 4. El sistema identifica que los campos nombre de la ontología, contenido de la ontología, id del usuario y fecha de creación ya existen en la tabla ontologías de la base de datos. 5. El sistema actualiza los campos nombre de la ontología, contenido de la ontología, id del usuario y fecha de creación en la tabla ontologías de la base de datos. 6. El sistema está listo para guardar los elementos de la ontología en diferentes tablas en la base de datos.
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema establece una conexión al servidor de la base de datos. 2. El sistema extrae el nombre de la ontología, el contenido de la ontología y el id del usuario. 3. El sistema intenta guardar el nombre de la ontología, el contenido de la ontología, el id del usuario y una fecha de creación en la tabla ontologías de la base de datos. 4. El sistema no puede guardar el nombre de la ontología, el contenido de la ontología, el id del usuario y la fecha de creación en la tabla ontologías en la base de datos debido a un error interno, a un problema de conexión con la base de datos o falta de espacio de almacenamiento en la base de datos. 5. El sistema reporta un error al usuario.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 66 caso de uso CU4.7 Guardar elementos de la ontología en la base de datos

1. ID:	CU4.7		
2. Nombre del Caso de Uso:	Guardar elementos de la ontología en la base de datos		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 7
4. Fecha de Creación:	10/04/2023	Fecha de la Última modificación:	21/05/2024

5. Actores:	Usuario
6. Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R03.11
7. Descripción:	El sistema guarda los elementos de la ontología en diferentes tablas (atributos, productos, roles, sinónimos, proceso, tareas y actividades) en la base de datos.
8. Precondiciones:	Los elementos de la ontología deben ser identificados y relacionados para guardarlos en la base de datos.
9. Postcondiciones:	Los elementos de la ontología se muestran en las tablas atributos, productos, roles, sinónimos, proceso, tareas y actividades de la base de datos.
10. Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema utiliza procesamiento de lenguaje natural para identificar y relacionar diferentes elementos del proceso de negocio. 2. El sistema establece una conexión al servidor de la base de datos. 3. El sistema extrae los elementos y las relaciones del proceso de negocio. 4. El sistema guarda los elementos del proceso de negocio dependiendo de las relaciones entre ellos en las tablas atributos, productos, roles, sinónimos, proceso, tareas y actividades de la base de datos. 5. El sistema está listo para guardar la ontología en el dispositivo del usuario.
11. Escenario Alternativo de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema utiliza procesamiento de lenguaje natural para identificar y relacionar diferentes elementos del proceso de negocio. 2. El sistema establece una conexión al servidor de la base de datos. 3. El sistema extrae los elementos y las relaciones del proceso de negocio. 4. El sistema intenta guardar los elementos del proceso de negocio dependiendo de las relaciones entre ellos en las tablas atributos, productos, roles, sinónimos, proceso, tareas y actividades de la base de datos. 5. El sistema identifica que los elementos del proceso de negocio ya existen en la base de datos. 6. El sistema actualiza los elementos del proceso de negocio dependiendo de las relaciones entre ellos en las tablas atributos, productos, roles, sinónimos, proceso, tareas y actividades de la base de datos.

		7. El sistema está listo para guardar la ontología en el dispositivo del usuario.
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema utiliza procesamiento de lenguaje natural para identificar y relacionar diferentes elementos del proceso de negocio. 2. El sistema establece una conexión al servidor de la base de datos. 3. El sistema extrae los elementos y las relaciones del proceso de negocio. 4. El sistema intenta guardar los elementos del proceso de negocio dependiendo de las relaciones entre ellos en las tablas atributos, productos, roles, sinónimos, proceso, tareas y actividades de la base de datos. 5. El sistema no puede los elementos del proceso de negocio dependiendo de las relaciones entre ellos en las tablas atributos, productos, roles, sinónimos, proceso, tareas y actividades de la base de datos debido a un error interno, a un problema de conexión con la base de datos o falta de espacio de almacenamiento en la base de datos.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 67 caso de uso CU 4.8 Guardar ontología en el Dispositivo del Usuario

1. ID:	CU4.8		
2. Nombre del Caso de Uso:	Guardar ontología en el Dispositivo del Usuario		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 7
4. Fecha de Creación:	10/04/2023	Fecha de la Última modificación:	21/05/2024
5. Actores:	Usuario		
6. Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R03.10 		
7. Descripción:	Se guarda la ontología en el dispositivo del usuario.		

8.	Precondiciones:	La ontología debe estar completamente generada en formato .owl, asegurándose que el archivo está listo para ser almacenado en el dispositivo del usuario.
9.	Postcondiciones:	El usuario visualiza la ontología en cualquier herramienta de ontologías
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema genera la ontología en formato .owl 2. El sistema muestra una ventana para guardar el archivo. 3. El usuario guarda la ontología en su dispositivo de manera local. 4. El usuario visualiza la ontología generada en cualquier herramienta de ontologías .
11.	Escenario Alterno de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema genera la ontología en formato .owl 2. El sistema muestra una ventana para guardar el archivo. 3. El usuario guarda la ontología en su dispositivo de manera local. 4. El usuario intenta visualizar la ontología generada. 5. El sistema presenta un mensaje de error. 6. El usuario vuelve a intentar visualizar la ontología en cualquier herramienta de ontologías con éxito.
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema genera la ontología en formato .owl 2. El sistema muestra una ventana para guardar el archivo. 3. El usuario intenta guardar la ontología en su dispositivo de manera local. 4. El sistema presenta un error en el servidor. 5. El sistema reporta un error al usuario.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

En la Ilustración 61 se muestra el diagrama de casos de uso “CU5 Listar ontologías”.

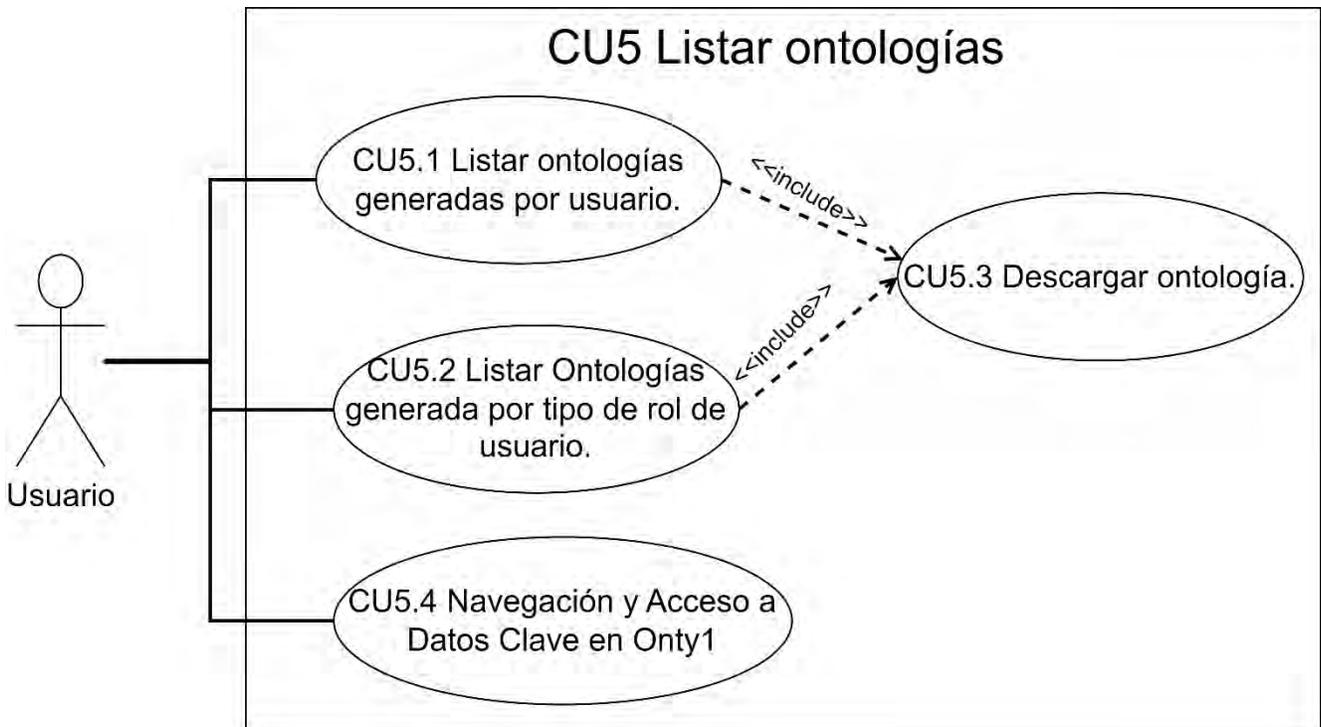


Ilustración 61 Diagrama de caso de uso CU5 Listar Ontologías.

Las tablas 68 a 71 abarcan el caso de uso “CU5 Listar Ontologías”:

- En la Tabla 68 se describe el caso de uso “CU5.1 Listar Ontologías generadas por usuario”, donde se muestra en una lista de las ontologías generadas por un usuario.
- En la Tabla 69 se describe el caso de uso “CU5.2 Listar Ontologías generada por tipo de rol de usuario”, donde se muestra en una lista las ontologías generadas por el tipo de rol de usuario (superadministrador, administrador y usuario normal).
- En la Tabla 70 se describe el caso de uso “CU5.3 Descargar ontología”, donde se muestra una opción para descargar la ontología generada en formato owl.
- En la Tabla 71 se describe el caso de uso “CU5.4 Navegación y Acceso a Datos Clave en Onty1”, donde se muestra en una lista los procesos derivados de la ontología, y derivado de la lista de procesos otras listas como atributos, actividades, productos, roles, sinónimos y tareas.

Tabla 68 caso de uso CU5.1 Listar Ontologías generadas por usuario

1. ID:	CU 5.1		
2. Nombre del Caso de Uso:	“Listar Ontologías generadas por usuario”		
3. Autor:	Miguel Eduardo	Última Modificación:	Versión 6

		Olgúin Pérez		
4. Fecha de Creación:		19/10/2022	Fecha de la Última modificación:	20/01/2024
5. Actores:		Usuario.		
6. Requerimientos:		<ul style="list-style-type: none"> • R04 • R04.1 		
7. Descripción:		El sistema muestra en una lista las ontologías generadas por usuario.		
8. Precondiciones:		El usuario selecciono la opción listar ontologías mediante el enlace: http://172.16.17:150:5020/Listarontologias		
9. Postcondiciones:		El usuario descarga la ontología.		
10. Escenario Principal de éxito:		<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario inicia el proceso seleccionando la opción para visualizar la lista de ontologías disponibles. 2. El sistema realiza una búsqueda en la base de datos para encontrar las ontologías mediante el tipo de id asociado al usuario. 3. La base de datos devuelve al sistema el nombre y el contenido de las ontologías, según el id del usuario. 4. El usuario visualiza la lista de ontologías recuperadas en la interfaz. 		
11. Escenario Alterno de éxito:		<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario inicia el proceso seleccionando la opción para visualizar la lista de ontologías disponibles. 2. El usuario inicia el proceso seleccionando la opción para visualizar la lista de ontologías disponibles. 3. El sistema realiza una búsqueda en la base de datos para encontrar las ontologías mediante el tipo de id asociado al usuario. 4. La base de datos devuelve al sistema el nombre y el contenido de las ontologías, según el id del usuario. 5. El usuario visualiza la lista de ontologías recuperadas en la interfaz, pero debido a un error temporal, la lista no se muestra en la interfaz. 6. El usuario, al notar que la lista no aparece, decide refrescar la página para intentar nuevamente. 7. Después del refresco de la página, el sistema funciona correctamente y recupera la lista de ontologías asociadas al usuario dependiendo su tipo de id desde la base de datos, mostrándola en la interfaz. 8. El usuario ahora puede visualizar la lista de ontologías recuperadas. 		

12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario inicia el proceso seleccionando la opción para visualizar la lista de ontologías disponibles. 2. El sistema realiza una búsqueda en la base de datos para encontrar las ontologías mediante el tipo de id asociado al usuario. 3. La base de datos devuelve al sistema el nombre y el contenido de las ontologías, según el id del usuario. 4. El sistema al intentar visualizar la lista de ontologías recuperadas en la interfaz, se encuentra con un error continuo de conexión a la base de datos. 5. El usuario intenta varias soluciones, como refrescar la página y revisar su conexión a internet, pero el error en la conexión a la base de datos no se resuelve. 6. El usuario no puede acceder a sus ontologías y se ve obligado a abandonar el intento, posiblemente contactando al soporte técnico para asistencia.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • CU4.3 Descargar Ontología
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 69 caso de uso CU5.2 Listar Ontologías generada por tipo de rol de usuario

1. ID:	CU 5.2		
2. Nombre del Caso de Uso:	"Listar Ontologías generada por tipo de rol de usuario"		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 6
4. Fecha de Creación:	19/10/2022	Fecha de la Última modificación:	20/01/2024
5. Actores:	Usuario		
6. Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R05 • R05.1 		
7. Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra en una lista las ontologías generadas por usuario. 		
8. Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciono la opción listar ontologías mediante el enlace: http://172.16.17:150:5020/selecciónusuariosontologias 		
9. Postcondiciones:	El usuario descarga la ontología.		

10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la lista de ontologías clasificadas por el tipo de rol de cada usuario. 2. El sistema solicita las ontologías según el tipo de rol de usuario. 3. El sistema realiza una búsqueda en la base de datos para encontrar las ontologías asociadas a los diferentes tipos de rol de usuario. 4. La base de datos devuelve al sistema el nombre y el contenido de las ontologías, según el tipo de rol de usuarios. 5. El sistema presenta al usuario la lista de ontologías por tipo de rol de usuario.
11.	Escenario Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la lista de ontologías clasificadas por el tipo de rol de cada usuario. 2. El sistema solicita las ontologías según el tipo de rol de usuario. 3. El sistema realiza una búsqueda en la base de datos para encontrar las ontologías asociadas a los diferentes tipos de rol de usuario. 4. La base de datos devuelve al sistema el nombre y el contenido de las ontologías, según el tipo de rol de usuarios. 5. El usuario, al notar que la lista no aparece, decide refrescar la página para intentar nuevamente. 6. El sistema presenta al usuario la lista de ontologías por tipo de rol de usuario.
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la lista de ontologías clasificadas por el tipo de rol de cada usuario. 2. El sistema solicita las ontologías según el tipo de rol de usuario. 3. El sistema realiza una búsqueda en la base de datos para encontrar las ontologías asociadas a los diferentes tipos de rol de usuario. 4. La base de datos devuelve al sistema el nombre y el contenido de las ontologías, según el tipo de rol de usuarios. 5. El sistema al intentar cargar la lista de las ontologías, se encuentra con un error continuo de conexión a la base de datos. 6. El usuario intenta varias soluciones, como refrescar la página y revisar su conexión a internet, pero el error en la conexión a la base de datos no se resuelve.

		7. El usuario no puede acceder a sus ontologías y se ve obligado a abandonar el intento, posiblemente contactando al soporte técnico para asistencia.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> CU4.3 Descargar Ontología
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> No aplica

Tabla 70 caso de uso CU5.3 Descargar Ontología

1.	ID:	CU 5.3		
2.	Nombre del Caso de Uso:	"Descargar Ontología"		
3.	Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 6
4.	Fecha de Creación:	19/10/2022	Fecha de la Última modificación:	20/01/2024
5.	Actores:	Usuario		
6.	Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> R04 R04.1 R05 R05.1 		
7.	Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> El usuario descarga la ontología. 		
8.	Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> El sistema mostro en una lista las ontologías generadas por usuario. El sistema mostro en una lista las ontologías generadas por el tipo de rol de usuario. 		
9.	Postcondiciones:	El usuario visualiza la ontología descargada.		
10.	Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> El usuario selecciona una ontología para descargarla. El sistema procesa la solicitud del usuario, buscando en la base de datos el contenido de la ontología. El sistema procesa y convierte la ontología en formato owl. El usuario descarga la ontología en formato owl. 		
11.	Escenario Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> El usuario selecciona una ontología para descargarla. El sistema intenta procesar la solicitud del usuario, buscando en la base de datos el contenido de la ontología. La base de datos reporta un error en la conexión. 		

Anexo A Análisis de requerimientos y diseño del sistema

		<ol style="list-style-type: none"> 4. El sistema vuelve a intentar procesar la solicitud del usuario, buscando en la base de datos el contenido de la ontología de manera exitosa. 5. El sistema procesa y convierte la ontología en formato owl. 6. El usuario descarga la ontología en formato owl.
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona una ontología para descargarla. 2. El sistema intenta procesar la solicitud del usuario, buscando en la base de datos el contenido de la ontología. 3. El sistema presenta un error en el servidor. 4. El sistema le muestra un mensaje de error al usuario.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

Tabla 71 caso de uso CU5.4 Navegación y Acceso a Datos Clave en Onty1

1. ID:	CU 5.4		
2. Nombre del Caso de Uso:	"Navegación y Acceso a Datos Clave en Onty1 "		
3. Autor:	Miguel Eduardo Olguín Pérez	Última Modificación:	Versión 4
4. Fecha de Creación:	19/10/2022	Fecha de la Última modificación:	20/01/2024
5. Actores:	Usuario		
6. Requerimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • R09 • R09.1 • R09.2 		
7. Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario visualiza en una lista todos los procesos de la ontología que se almacenan en la base de datos y puede acceder derivado de proceso a información detallada de las tablas como atributos, actividades, productos, roles, sinónimos y tareas, a través de una lista. 		
8. Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accedió a la opción listar elementos de la ontología con el rol Superadministrador o Administrador. 		
9. Postcondiciones:	El usuario visualiza y accede a la información detallada de los procesos y tablas relevantes.		
10. Escenario Principal de éxito:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario inicia el procedimiento seleccionando la opción para visualizar la lista de procesos desde la interfaz de usuario. 		

		<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema, a través de la interfaz de usuario, solicita al servicio de listar elementos de la ontología la lista de procesos almacenados en la base de datos. 3. El sistema realiza una consulta a la base de datos para obtener la lista de procesos. 4. La base de datos proporciona al sistema la lista de procesos. 5. El sistema procesa esta información y la muestra al usuario a través de la interfaz de usuario. 6. El usuario, tras visualizar la lista de procesos, selecciona un proceso específico y solicita ver sus elementos asociados. 7. El sistema realiza una nueva consulta al servicio de listar elementos de la ontología para obtener la lista de elementos (atributos, actividades, productos, roles, sinónimos o tareas) asociados al proceso seleccionado. 8. La base de datos retorna al sistema la lista de estos elementos. 9. El sistema procesa y muestra al usuario la lista de elementos asociados al proceso a través de la interfaz de usuario.
<p>11. Escenario Alternativo:</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario inicia el procedimiento seleccionando la opción para visualizar la lista de procesos desde la interfaz de usuario. 2. El sistema, a través de la interfaz de usuario, solicita al servicio de listar elementos de la ontología la lista de procesos almacenados en la base de datos. 3. El sistema realiza una consulta a la base de datos para obtener la lista de procesos. 4. La base de datos proporciona al sistema la lista de procesos, pero durante el procesamiento de esta información, la interfaz de usuario se congela, impidiendo que el usuario vea la lista. 5. Ante el congelamiento de la interfaz, el usuario decide refrescar la página para solucionar el problema. 6. Después de recargar la página, el sistema vuelve a solicitar la lista de procesos a la base de datos. 7. La base de datos responde de nuevo con la lista de procesos, y esta vez el sistema procesa la información correctamente.

		<ol style="list-style-type: none"> 8. La interfaz de usuario ahora funciona adecuadamente y muestra al usuario la lista de procesos. 9. El usuario, ahora con la lista de procesos visible, selecciona un proceso específico y solicita ver sus elementos asociados. 10. El sistema realiza otra consulta al servicio de listar elementos de la ontología para obtener la lista de elementos asociados al proceso seleccionado. 11. La base de datos proporciona la lista de estos elementos, y el sistema los muestra con éxito al usuario en la interfaz de usuario.
12.	Escenario de Fracaso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario inicia el procedimiento seleccionando la opción para visualizar la lista de procesos desde la interfaz de usuario. 2. El sistema, a través de la interfaz de usuario, intenta solicitar al servicio de listar elementos de la ontología la lista de procesos almacenados en la base de datos. 3. Al intentar realizar la consulta a la base de datos para obtener la lista de procesos, el sistema se encuentra con que no hay conexión con la base de datos. 4. Debido a la falta de conexión, la base de datos no puede proporcionar al sistema ninguna lista de procesos. 5. Como resultado, el sistema no puede procesar ni mostrar ninguna información relacionada con los procesos al usuario a través de la interfaz de usuario. 6. El usuario, esperando ver la lista de procesos, se encuentra con un mensaje de error o una interfaz que no muestra ningún dato, indicando que no se puede acceder a la información solicitada.
13.	Casos de uso extendidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
14.	Casos de uso incluidos:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica
15.	Comentarios:	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica

• **Diagramas de secuencia.**

En la Ilustración 62 se muestra el Diagrama de Secuencia general del sistema Onty1 correspondiente al cuarto caso de uso (CU4) que detalla el proceso a través del cual se

genera una ontología de manera automática a través de un proceso de negocio. El procedimiento se desarrolla de la siguiente manera:

1. El usuario inicia el proceso seleccionando la opción "Generar Ontología" en la interfaz de usuario
2. La interfaz de usuario responde solicitando al sistema Onty1 cargar el proceso de negocio.
3. El usuario selecciona el proceso de negocio que desea utilizar para la generación de la ontología.
4. La interfaz de usuario envía el proceso de negocio seleccionado al sistema Onty1.
5. El sistema Onty1 recibe y procede a cargar el proceso de negocio.
6. El procesamiento de lenguaje natural analiza el proceso de negocio e identifica los elementos tarea, roles, productos, definiciones, actividades, proceso, sinónimos y atributos.
7. Se confirma que los elementos del proceso de negocio han sido identificados.
8. El procesamiento de lenguaje natural establece las relaciones entre los elementos tarea, roles, productos, definiciones, actividades, proceso, sinónimos y atributos del proceso de negocio.
9. Se confirma que los elementos del proceso de negocio están relacionados entre sí.
10. El constructor de ontologías genera la ontología en formato owl (Web Ontology Language).
11. La ontología junto con todos sus elementos se almacena en la base de datos.
12. El sistema envía una notificación de que la ontología ha sido creada y almacenada en la base de datos.
13. La interfaz de usuario muestra una alerta notificando al usuario que la ontología ha sido creada.
14. La ontología creada se presenta al usuario a través de una interfaz.
15. El usuario tiene la opción de descargar la ontología creada.

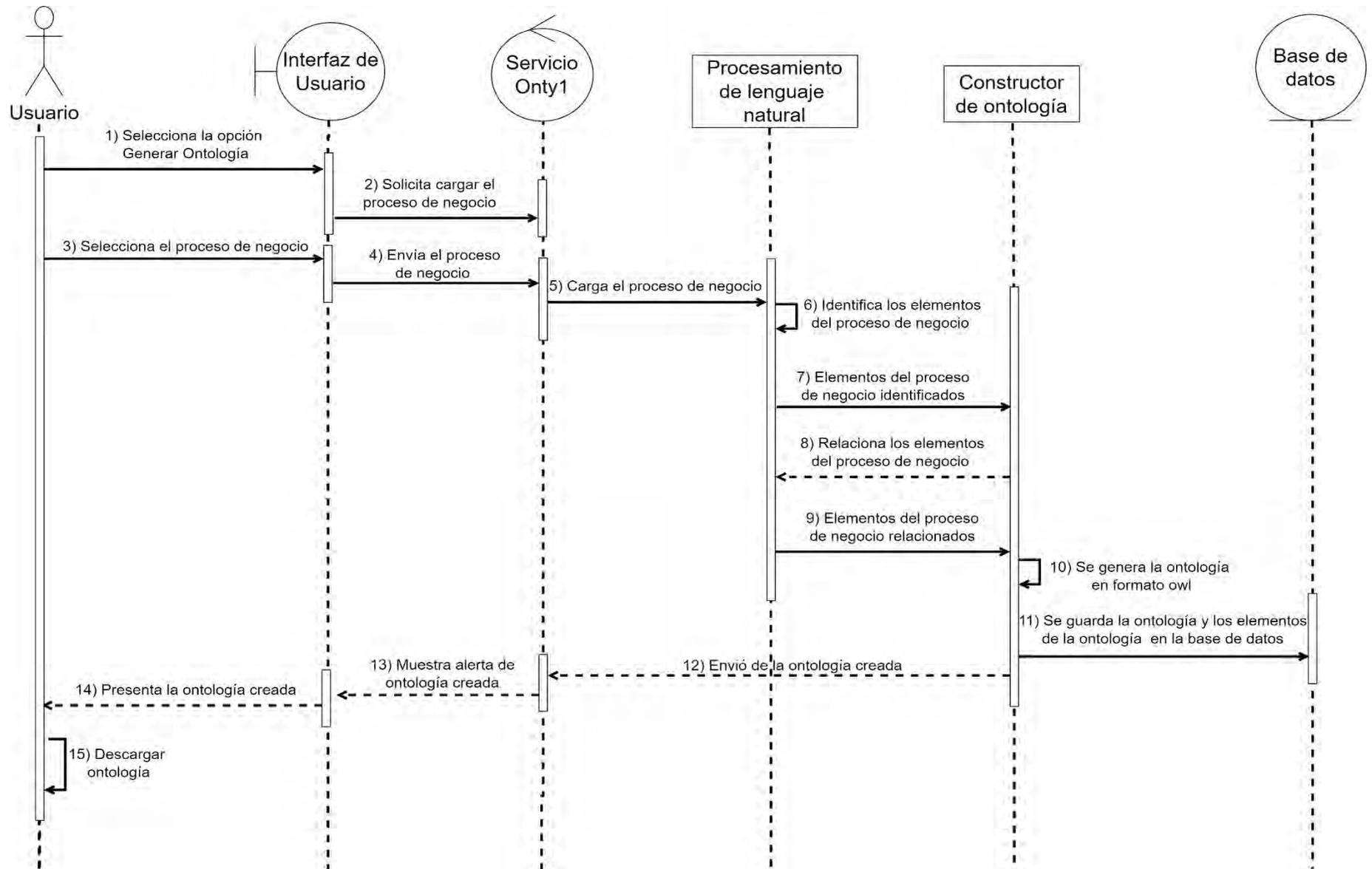


Ilustración 62 Diagrama de secuencia general del sistema Onty1

En la Ilustración 63 se muestra el Diagrama de Secuencia “Mostrar ontologías generadas por usuario” correspondiente al quinto caso de uso (CU5), este procedimiento detalla el proceso mediante el cual un usuario puede visualizar una lista de sus ontologías generadas. El procedimiento se desarrolla de la siguiente manera:

1. El usuario inicia el proceso seleccionando la opción para visualizar la lista de ontologías disponibles.
2. La Interfaz de Usuario solicita al Servicio Listar Ontologías las ontologías asociadas al usuario.
3. El Servicio de Listar Ontologías consulta la Base de Datos para obtener las ontologías del usuario.
4. La Base de Datos retorna la lista de ontologías al Servicio de Listar Ontologías.
5. El Servicio de Listar Ontologías envía la lista de ontologías a la Interfaz de Usuario.
6. La Interfaz de Usuario muestra al usuario la lista de ontologías recuperadas.
7. El usuario elige una ontología específica de la lista para descargar.
8. La Interfaz de Usuario solicita el contenido de la ontología seleccionada al Servicio de Listar Ontologías.
9. El Servicio de Listar Ontologías busca en la Base de Datos el contenido de la ontología elegida.
10. La Base de Datos envía el contenido de la ontología al Servicio de Listar Ontologías.
11. El Servicio de Listar Ontologías procesa el contenido de la ontología.
12. La Interfaz de Usuario convierte el contenido de la ontología en formato owl.
13. El usuario completa el proceso descargando la ontología en formato owl.

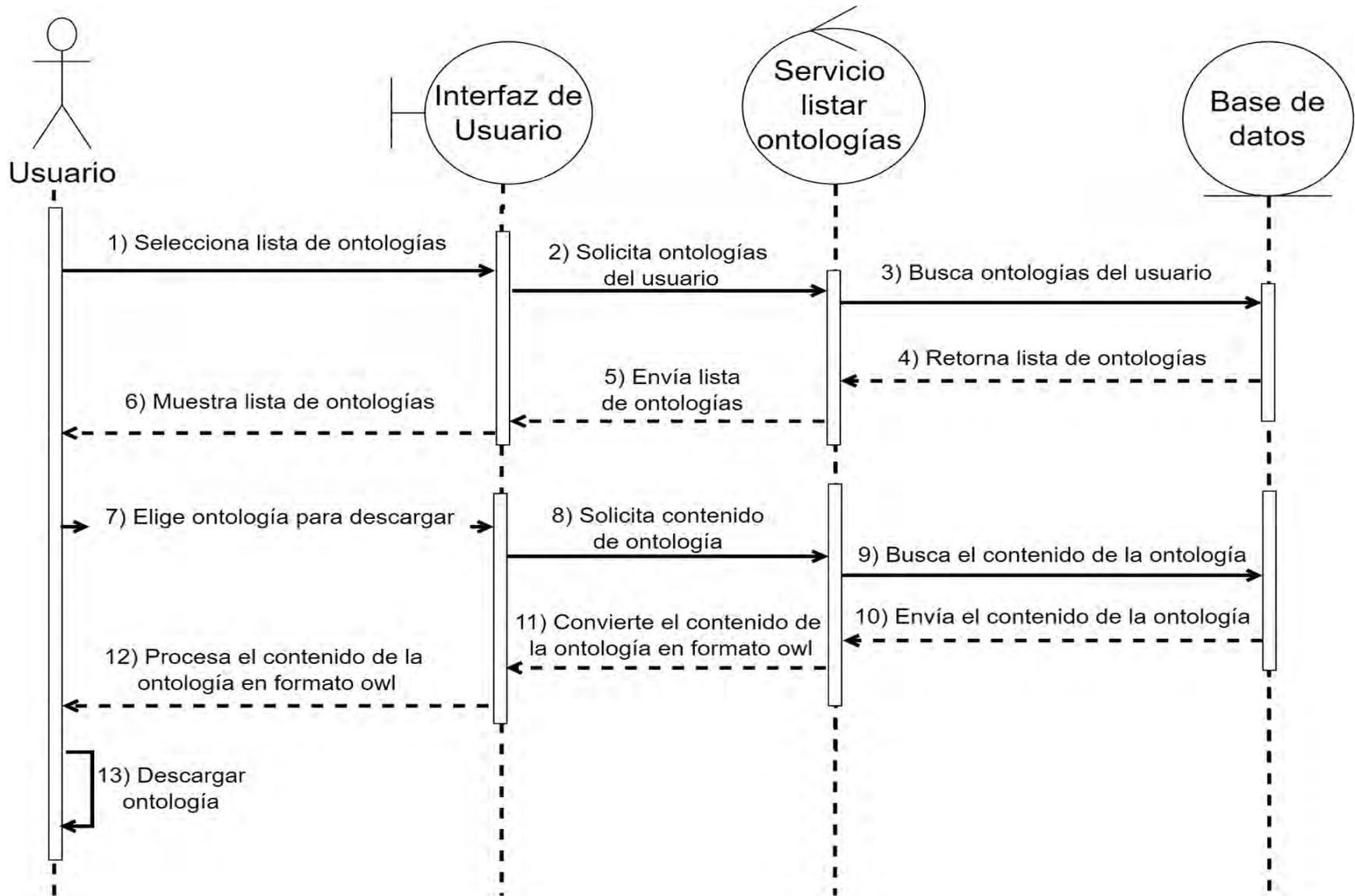


Ilustración 63 Diagrama de secuencia Mostrar ontologías generadas por usuario.

En la Ilustración 64 se muestra el diagrama de secuencia “Mostrar ontologías generadas por tipo de rol de usuario” correspondiente al quinto caso de uso (CU5). Este diagrama detalla los pasos por el cual los usuarios con los roles de Superadministrador y Administrador pueden acceder y visualizar una lista de ontologías generadas por usuarios con diferentes roles. El procedimiento se desarrolla de la siguiente manera:

1. El Superadministrador o Administrador selecciona la lista de ontologías clasificadas por el tipo de rol de cada usuario.
2. La Interfaz de Usuario, en representación del Superadministrador o Administrador, solicita las ontologías correspondientes al tipo de rol de usuario al Servicio listar ontologías por tipo de rol de usuario.
3. El Servicio listar ontologías por tipo de rol de usuario realiza una búsqueda en la Base de Datos para encontrar las ontologías asociadas a los diferentes tipos de rol de usuario.
4. La Base de Datos devuelve la lista de ontologías, según el tipo de rol de los usuarios, al Servicio listar ontologías por tipo de rol de usuario.
5. El Servicio listar ontologías por tipo de rol de usuario, envía la lista de ontologías según el tipo de rol de usuario a la Interfaz de Usuario.
6. La Interfaz de Usuario muestra al Superadministrador o Administrador la lista de ontologías por tipo de rol de usuario.
7. El Superadministrador o Administrador elige una ontología de la lista para descargarla
8. La Interfaz de Usuario solicita el contenido de la ontología seleccionada al Servicio listar ontologías por tipo de rol de usuario.
9. El Servicio listar ontologías por tipo de rol de usuario busca en la Base de Datos el contenido de la ontología elegida.
10. La Base de Datos envía el contenido de la ontología de vuelta al Servicio listar ontologías por tipo de rol de usuario.
11. El Servicio listar ontologías por tipo de rol de usuario convierte el contenido de la ontología en formato owl.
12. La Interfaz de Usuario procesa el contenido de la ontología en formato owl.
13. El Superadministrador o Administrador descarga la ontología en el formato owl.

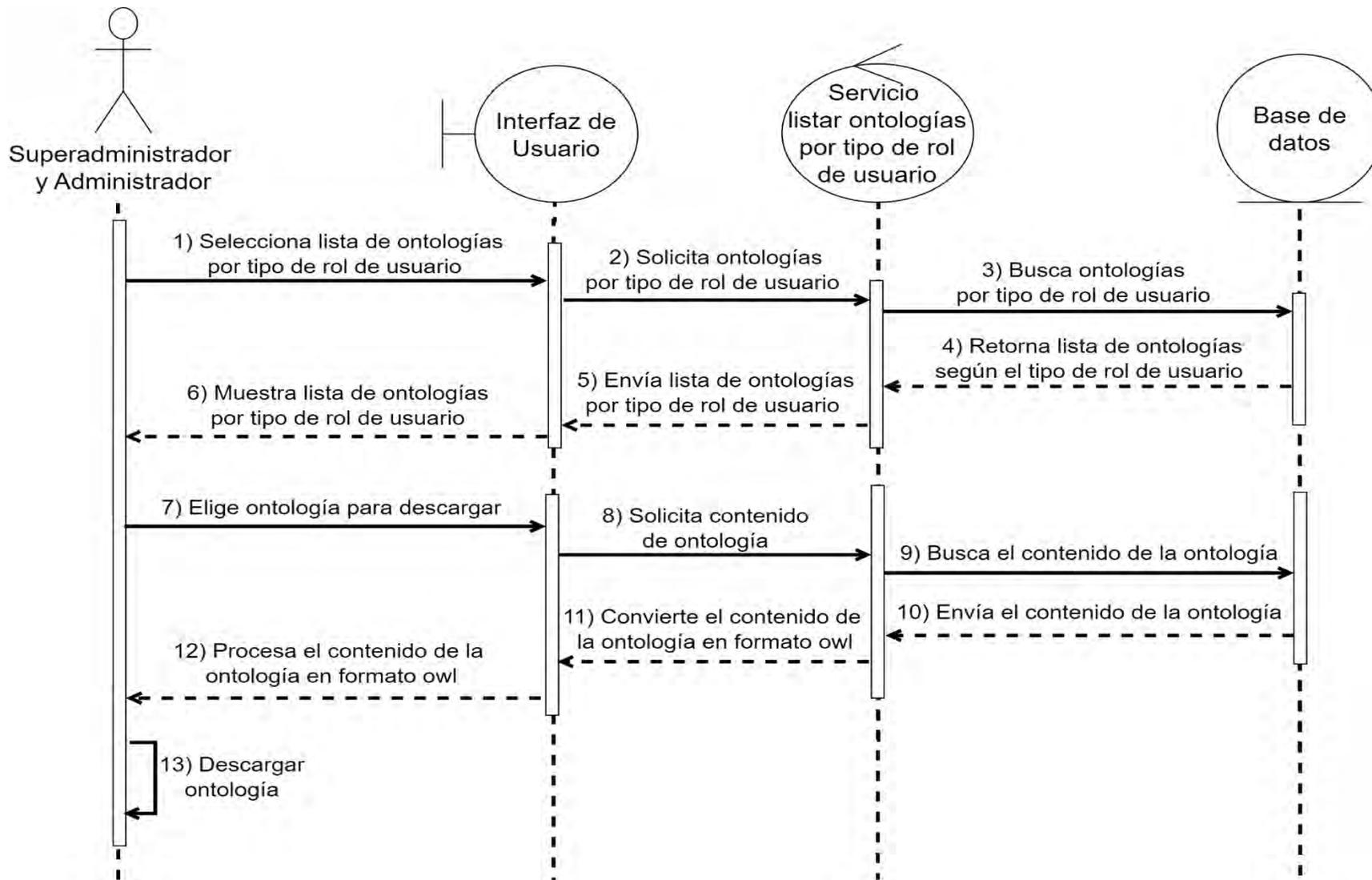


Ilustración 64 Diagrama de secuencia Mostrar ontologías generadas por tipo de rol de Usuario.

En la Ilustración 65 se muestra el diagrama de secuencia “Mostrar elementos de la ontología” correspondiente al quinto caso de uso (CU5). Este diagrama detalla los pasos por el cual un usuario superadministrador accede y visualiza en una lista los elementos (atributos, actividades, productos, roles, sinónimos ó tareas) de la ontología. El procedimiento se desarrolla de la siguiente manera:

1. El Superadministrador inicia el procedimiento seleccionando la lista de procesos desde la Interfaz de Usuario.
2. La Interfaz de Usuario solicita la lista de procesos al Servicio Listar Elementos de la Ontología.
3. El Servicio Listar Elementos de la Ontología consulta la base de datos para obtener la lista de procesos, que son representados en la tabla procesos dentro de la base de datos.
4. La base de datos proporciona la lista de procesos al Servicio Listar Elementos de la Ontología.
5. El Servicio Listar Elementos de la Ontología, envía la lista de procesos a la Interfaz de Usuario.
6. La Interfaz de Usuario muestra la lista de procesos al Superadministrador.
7. El Superadministrador selecciona un elemento (atributos, actividades, productos, roles, sinónimos ó tareas) de la lista de procesos.
8. La Interfaz de Usuario solicita la lista de los elementos (atributos, actividades, productos, roles, sinónimos ó tareas) asociados al proceso del Servicio Listar Elementos de la Ontología.
9. El Servicio realiza una búsqueda en la base de datos, accediendo a las tablas 'atributos', 'actividades', 'productos', 'roles', 'sinónimos' y 'tareas'. Cada una de estas tablas corresponde a un elemento y contiene una variedad de columnas que contienen diferentes valores, que varían según el elemento que se esté consultando.
10. La base de datos retorna la lista de elementos (atributos, actividades, productos, roles, sinónimos ó tareas) al Servicio Listar Elementos de la Ontología.
11. El Servicio Listar Elementos de la Ontología procesa la lista de los elementos (atributos, actividades, productos, roles sinónimos ó tareas) y la envía a la Interfaz de Usuario.

12. La Interfaz de Usuario despliega al Superadministrador la lista de elementos asociados al proceso.

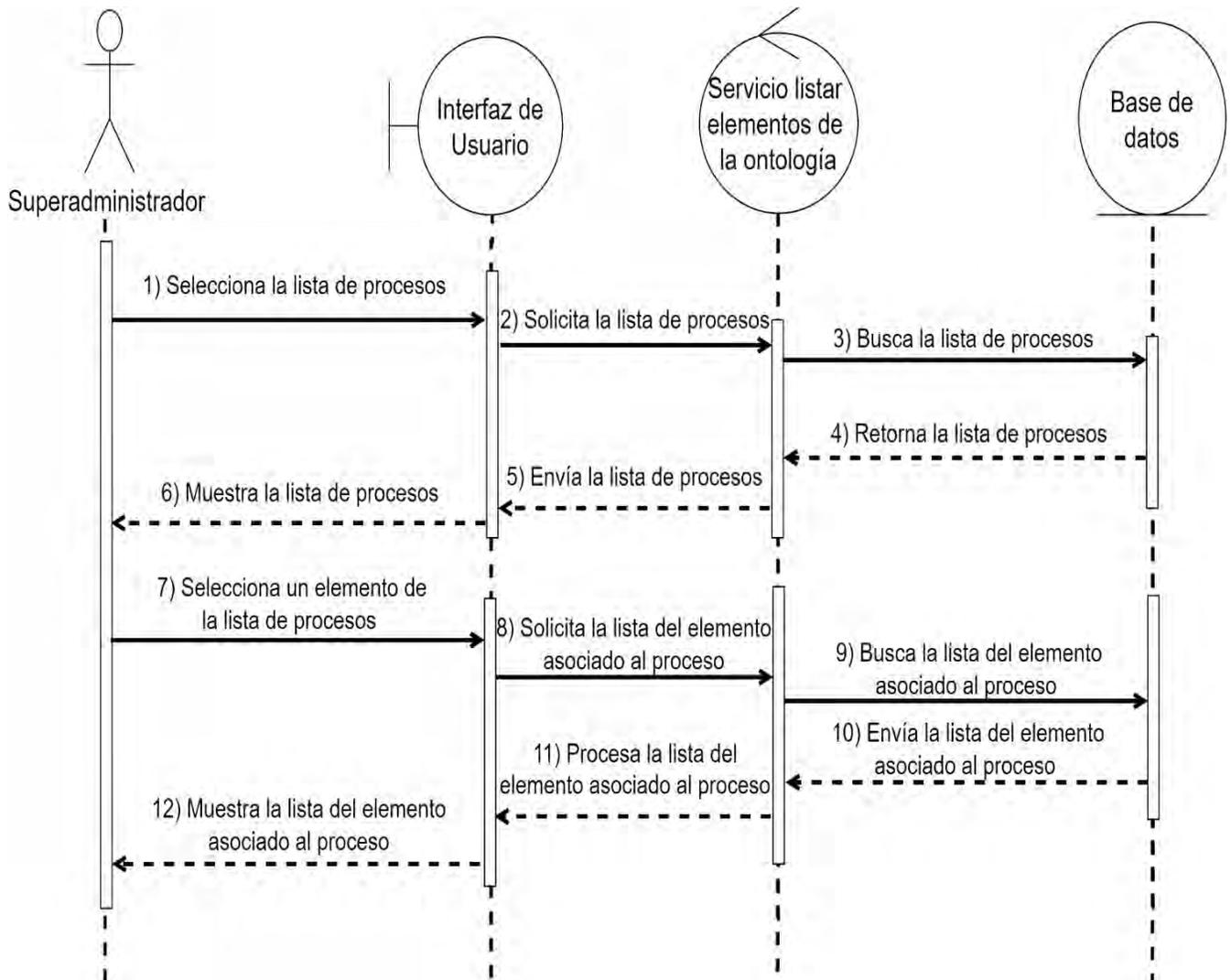


Ilustración 65 Diagrama de secuencia Mostrar elementos de la ontología.

- **Diagrama de clases.**

El diagrama de clases del servicio Registro de usuario como se muestra en la Ilustración 66 describe la arquitectura y las interacciones para dar de alta nuevos usuarios en el sistema como se describe a continuación:

1. AplicacionFlask: Es el servicio que configura y administra el servidor, incluyendo la clave encriptada y la duración de las sesiones.
2. ConexionBaseDeDatos: Es el servicio responsable de establecer y mantener la conexión con la base de datos.
3. Usuario: Es el servicio que define la estructura y el comportamiento de las cuentas de diferentes usuarios en el sistema. Maneja tareas esenciales como el registro de diferentes usuarios y la verificación de correos electrónicos.
4. CorreoElectronico: Es el servicio encargado de enviar correos electrónicos a los usuarios.
5. Serializador: Es el servicio encargado de la seguridad de la aplicación, generando y decodificando tokens para las operaciones que requieren autenticación y autorización.

Anexo A Análisis de requerimientos y diseño del sistema

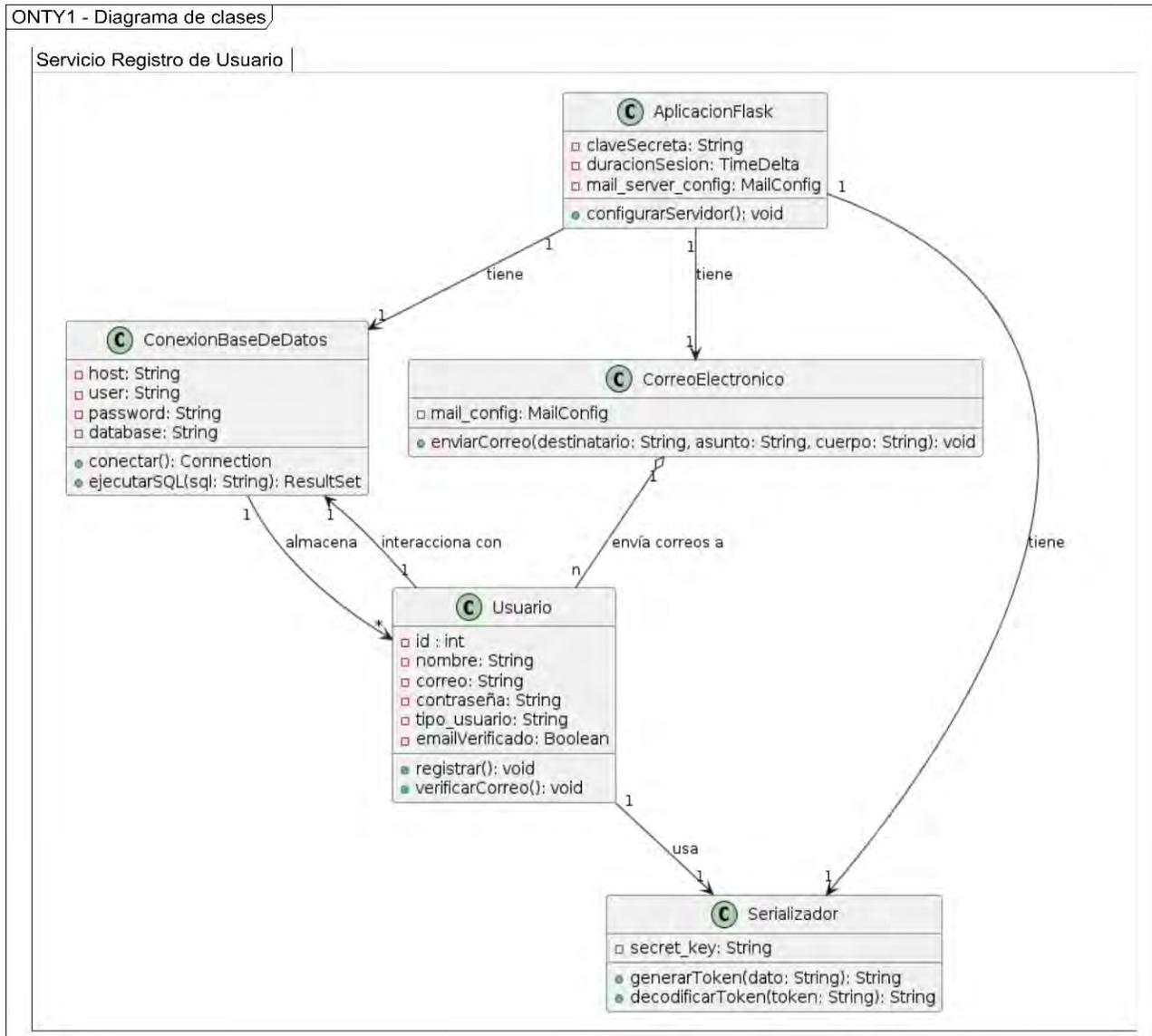


Ilustración 66 Diagrama de clases Servicio Registro de usuario

El diagrama de clases del servicio Iniciar sesión como se muestra en la Ilustración 67 describe la arquitectura y las interacciones fundamentales necesarias para la autenticación y gestión de sesiones como se describe a continuación:

1. **AplicacionFlask:** Es el servicio que configura y administra el servidor web, incluyendo la gestión de la clave encriptada y la duración de las sesiones.
2. **BaseDeDatos:** Este servicio es el responsable de realizar conexiones con la base de datos, así como permitir la recuperación y almacenamiento de datos relacionados con los usuarios y sus sesiones.

Anexo A Análisis de requerimientos y diseño del sistema

3. Usuario: Este servicio representa las cuentas individuales de los usuarios en el sistema. Contiene métodos para iniciar sesión y verificar las credenciales de los usuarios.
4. ControladorSesion: Este servicio es el encargado de gestionar el proceso de inicio de sesión donde se utilizan las credenciales “correo electrónico” y “contraseña” para permitir el acceso al sistema.

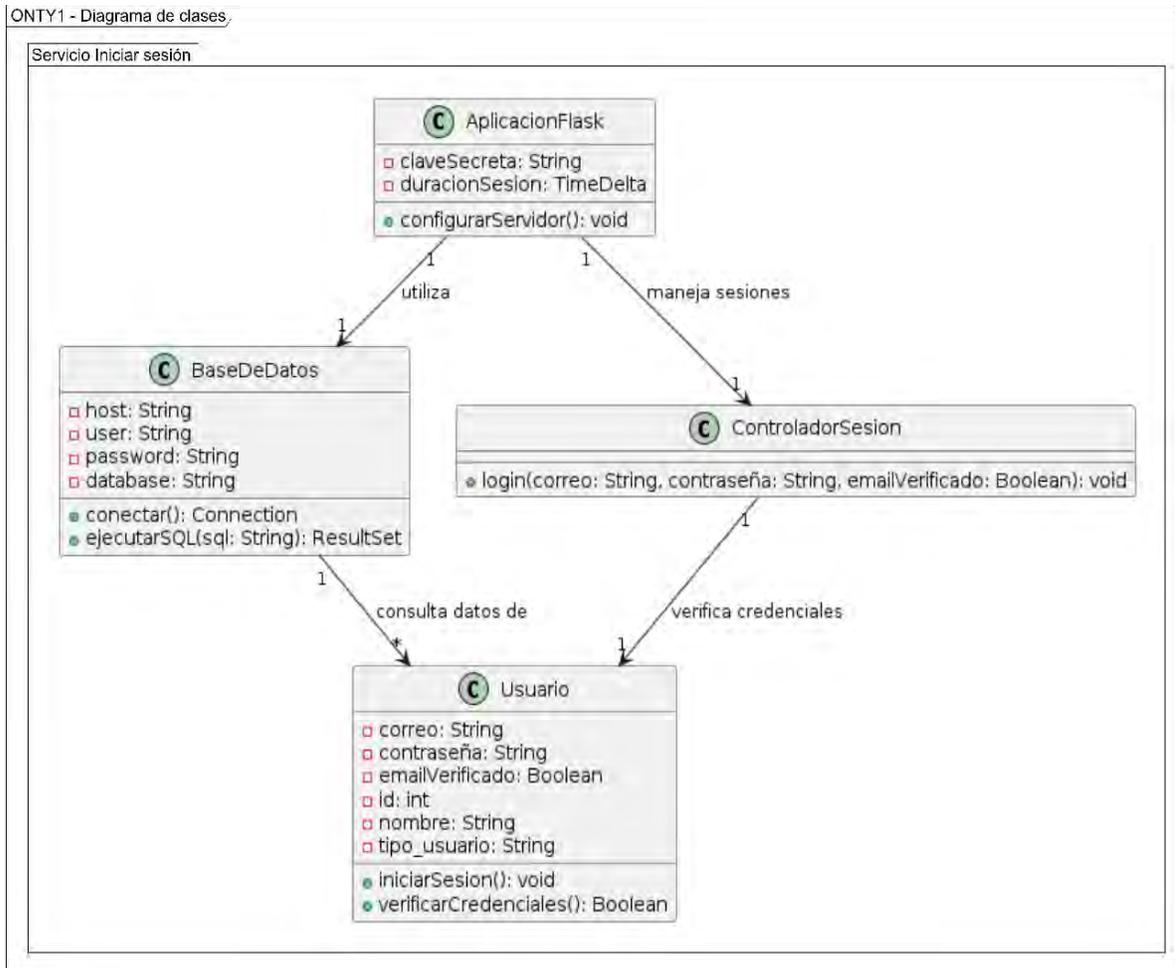


Ilustración 67 Diagrama de clases Servicio Iniciar sesión.

El diagrama de clases del servicio Olvidar contraseña como se muestra en la Ilustración 68 describe la arquitectura y las interacciones para recuperar la contraseña de usuarios en el sistema como se describe a continuación:

1. **AplicacionFlask**: Es el servicio que configura y administra el servidor web, incluyendo la gestión de la clave encriptada y la duración de las sesiones.

Anexo A Análisis de requerimientos y diseño del sistema

2. **BaseDeDatos:** Es el servicio responsable de establecer y mantener la conexión con la base de datos del sistema. Proporciona métodos para ejecutar consultas SQL necesarias para la recuperación y almacenamiento de datos, incluyendo la información de los usuarios y sus contraseñas.
3. **Usuario:** Es el servicio que representa las cuentas de usuario en el sistema donde contiene información como el correo electrónico, la contraseña, y el estado de verificación del correo electrónico. Proporciona métodos para actualizar la contraseña y verificar el token de recuperación de contraseña.
4. **ServicioCorreo:** Es el servicio encargado de enviar correos electrónicos para la recuperación de contraseña para enviar correos electrónicos a los usuarios que soliciten restablecer su contraseña.
5. **ControladorRecuperacion:** Es el servicio que coordina el proceso de recuperación de contraseña. Proporciona métodos para solicitar un restablecimiento de contraseña y cambiar la contraseña utilizando un token de recuperación. Este controlador verifica la validez del token y actualiza la contraseña del usuario en la base de datos.

Anexo A Análisis de requerimientos y diseño del sistema

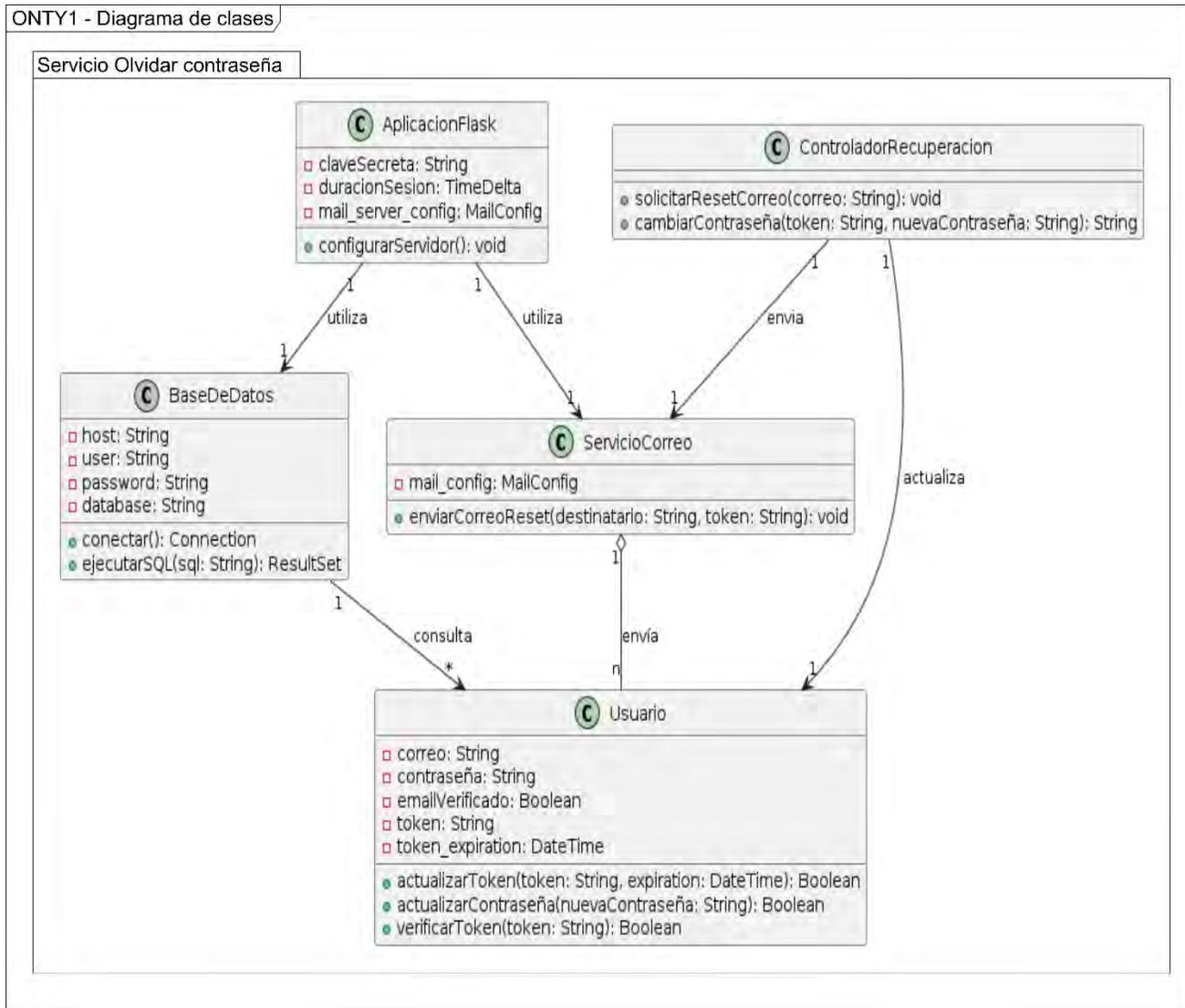


Ilustración 68 Diagrama de clases Servicio Olvidar contraseña

El diagrama de clases del servicio Bienvenida como se muestra en la Ilustración 69 describe la arquitectura y las interacciones para mostrar una página principal con las características y definiciones del sistema Onty1 que se describe a continuación:

1. AplicacionFlask: Es el servicio que configura y administra el servidor web.
2. BaseDeDatos: Es el servicio encargado de proporcionar y mantener la conexión con la base de datos del sistema, facilita el acceso a la información almacenada en la base de datos y permite realizar operaciones como consultas y actualizaciones.
3. Conexión: Es el servicio que gestiona las conexiones con la base de datos, proporciona métodos para establecer y cerrar conexiones de manera segura

Anexo A Análisis de requerimientos y diseño del sistema

4. Usuario: Es el servicio que representa a los usuarios del sistema, contiene información relacionada a los usuarios, como su id, nombre, tipo de usuario y email verificado.
5. ControladorSesion: Es el servicio responsable de gestionar las sesiones de usuario en el sistema. Proporciona métodos para iniciar sesión, cerrar sesión y mostrar la página principal del sistema.
6. Vista: Es el servicio encargado de mostrar las páginas web del sistema. Recibe información del controlador de sesión y de la base de datos para mostrar vistas de páginas web.

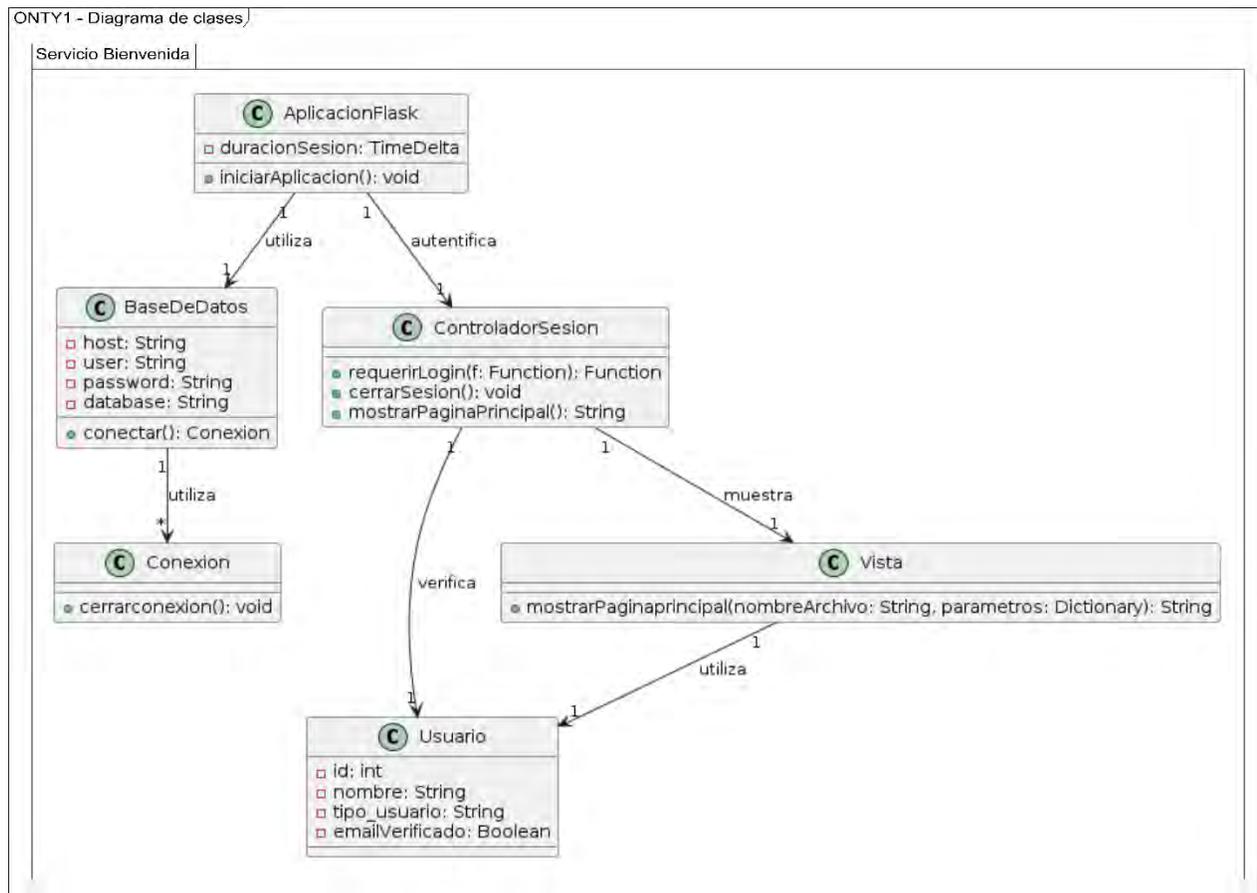


Ilustración 69 Diagrama de clases Servicio Bienvenida

El diagrama de clases del servicio Administrar usuarios como se muestra en la Ilustración 70 describe la arquitectura y las interacciones para recuperar la contraseña de usuarios en el sistema como se describe a continuación:

Anexo A Análisis de requerimientos y diseño del sistema

1. AplicacionFlask: Este servicio configura y administra el servidor web, incluyendo la gestión de la clave encriptada, la duración de las sesiones y configura el servidor para el envío de mensajes mediante correo electrónico.
2. ConexionBaseDeDatos: Es el servicio que facilita la conexión con la base de datos del sistema. Permite ejecutar consultas SQL y cerrar la conexión de forma segura una vez que se haya cerrado sesión.
3. Usuario: el servicio que identifica a los usuarios del sistema, contiene información relacionada a los usuarios, como nombre, correo, Contraseña y tipo de usuario. Contiene métodos para registrar nuevos usuarios, actualizar información existente, eliminar cuentas y validar las credenciales de inicio de sesión.
4. ControladorUsuarios: Es el servicio que se encarga de gestionar las operaciones relacionadas con los usuarios. Proporciona métodos para el registro, actualización y eliminación de usuarios, así como para listar usuarios según su tipo de rol.
5. ServicioCorreo: Es el servicio encargado de enviar correos electrónicos que contiene notificaciones y mensajes relacionados con las operaciones de gestión de usuarios, como la confirmación de registro ó la recuperación de contraseñas.

Anexo A Análisis de requerimientos y diseño del sistema

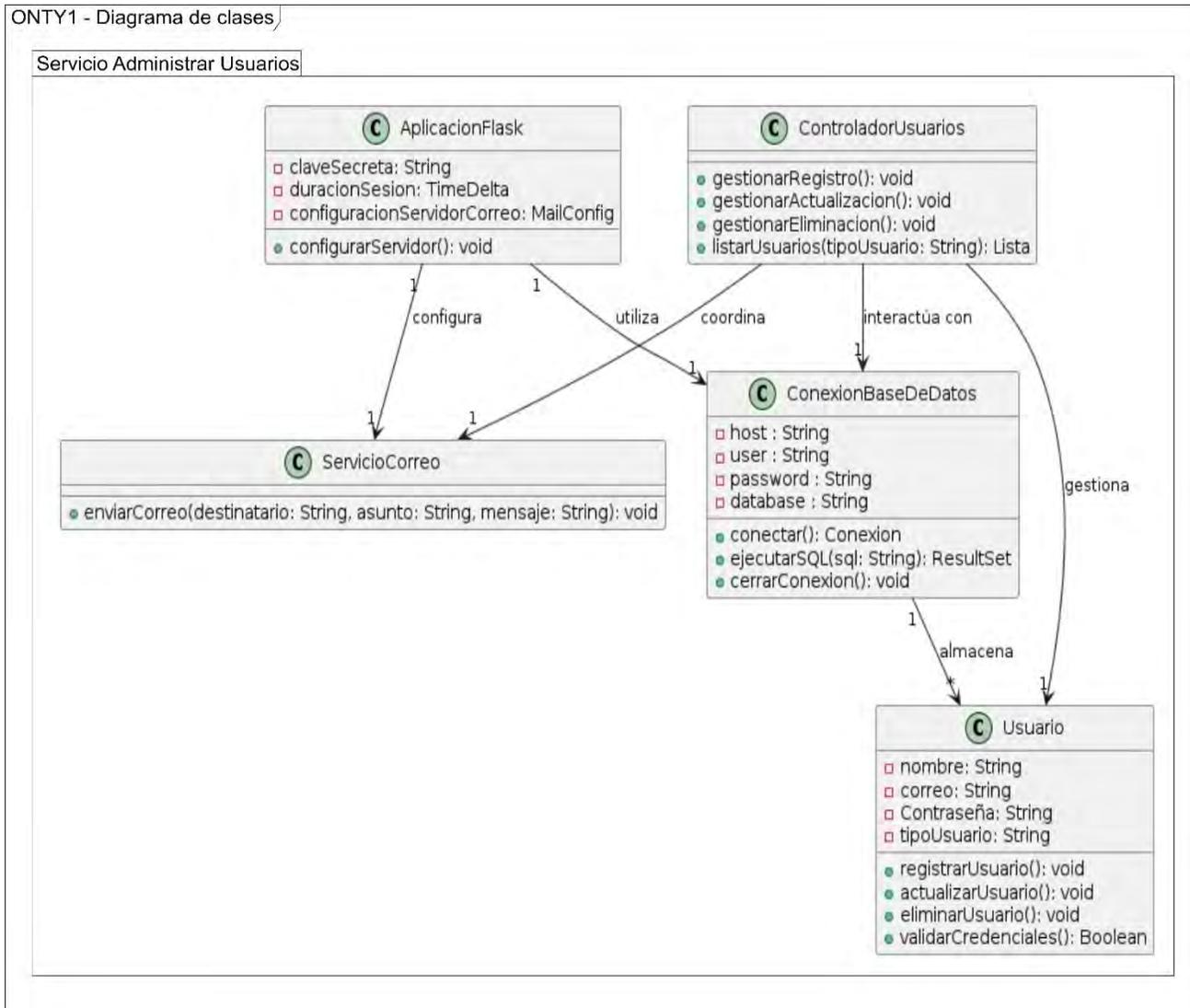


Ilustración 70 Diagrama de clases Servicio Administrar Usuarios

En la Ilustración 71 se muestra el diagrama de clases "Crear ontología", el cual es el más representativo, ya que describe la arquitectura y las interacciones para la generación de ontologías en base a un proceso de negocio.

1. Clase **AplicacionFlask**: Es el servicio encargado de la configuración inicial del servidor, estableciendo las claves encriptadas y la duración de la sesión.
2. Clase **ConexionBaseDeDatos**: Es el servicio encargado de administrar la conexión de la base de datos mediante el host, usuario, contraseña y el nombre de la base de datos.

Anexo A Análisis de requerimientos y diseño del sistema

3. Clase Usuario: Es el servicio responsable de consultar la información del usuario, como su ID, nombre, correo, contraseña y el tipo de usuario, incluyendo un método para validar el acceso basado en tipos de rol de usuario(superadministrador, administrador y usuario normal).
4. Clase Ontología: Es el servicio que contiene la información necesaria para consultar una ontología creada, como el nombre, contenido y el identificador del usuario al que pertenece.
5. Clase Carga_del_proceso_de_negocio: Es el servicio encargado de analizar archivos .docx.
6. Clase Identificar_y_relacionar_elementos_del_proceso_de_negocio: Es el servicio encargado de procesar archivos .docx que representa un proceso de negocio, identificando y relacionando sus elementos (“tareas”, “roles”, “actividades”, “procesos”, “definiciones”, “sinónimos”, “atributos” y “productos”).
7. Clase GenerarOntologia: Es el servicio encargado de construir una ontología en formato owl.
8. Clase GestorBaseDatos: Es el servicio encargado de guardar la ontología y sus elementos de la ontología en la base de datos, conectándose mediante una cadena de conexión específica.
9. Clase GestorAlmacenamientoLocal: Es el servicio encargado de guardar la ontología en el dispositivo local del usuario.

Anexo A Análisis de requerimientos y diseño del sistema

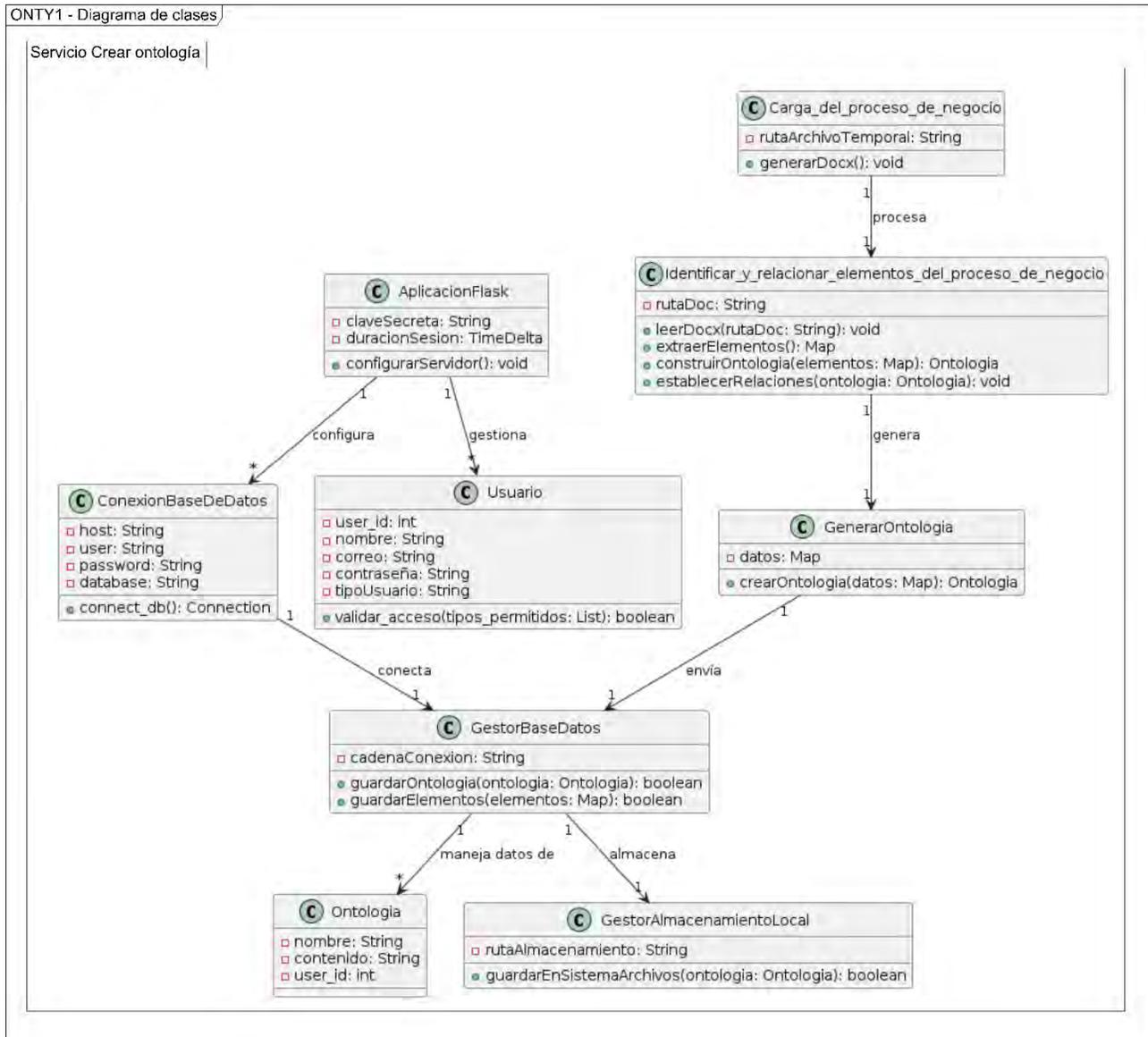


Ilustración 71 Diagrama de clases Crear ontología

El diagrama de clases del servicio Listar ontologías como se muestra en la Ilustración 72 describe la arquitectura y las interacciones para Listar todos los elementos de las ontologías y las ontologías generadas en el sistema como se describe a continuación:

1. **AplicacionFlask**: Es el servicio encargado de la configuración inicial del servidor, estableciendo las claves encriptadas y la duración de la sesión.
2. **ConexionBaseDeDatos**: : Es el servicio encargado de administrar la conexión de la base de datos mediante el host, usuario, contraseña y el nombre de la base de datos.

Anexo A Análisis de requerimientos y diseño del sistema

3. ControladorOntologías: Es el servicio encargado de listar, descargar y administrar las ontologías generadas por diferentes tipos de usuarios (superadministrador, administrador, y usuario normal).
4. Ontología: Es el servicio encargado de definir las ontologías que se manejan en el sistema, especificando atributos clave como el nombre de la ontología, el contenido de la ontología y el identificador del usuario asociado.
5. Usuario: Este servicio gestiona la información de los usuarios en el sistema como el id del usuario, nombre, correo electrónico, contraseña y el tipo de usuario.
6. ControladorDetalles: Este servicio se encarga de proporcionar detalles de los elementos de la ontología accediendo a diferentes listas como actividades, tareas, atributos, productos, roles, sinónimos y proceso.
7. Detalle: Este servicio almacena y gestiona información detallada sobre procesos específicos en las ontologías. Cada detalle puede incluir términos como abreviaturas de procesos, número de página, término de búsqueda, total de páginas y página actual.

Anexo A Análisis de requerimientos y diseño del sistema

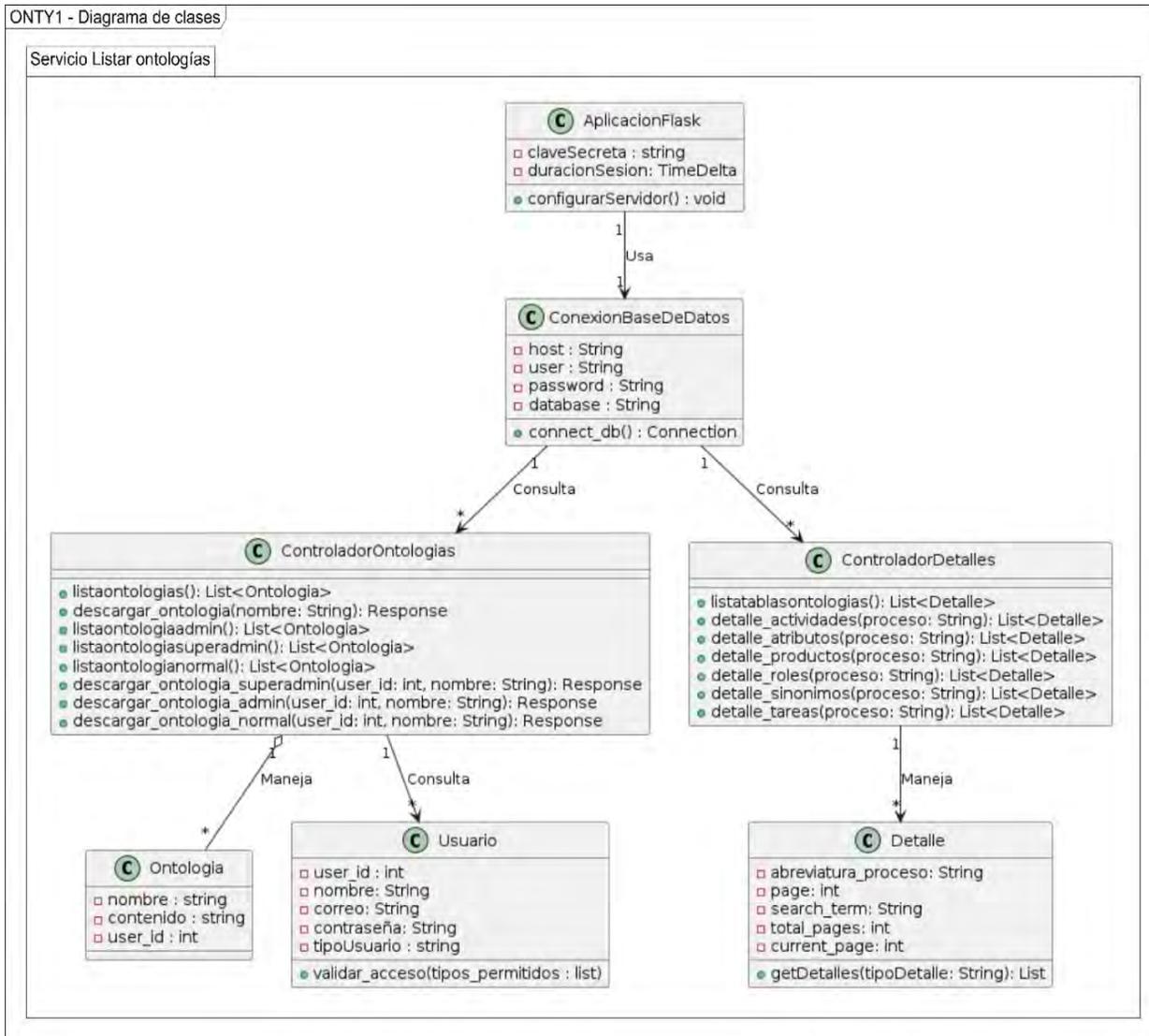


Ilustración 72 Diagrama de clases Servicio Listar ontologías

• Diagramas de actividad.

La Ilustración 73 muestra el diagrama de actividades del Sistema Onty1:

1. Se registra mediante el nombre completo, correo electrónico y contraseña
2. Se inicia sesión mediante las credenciales correo electrónico y contraseña
3. Se muestra la pantalla de Bienvenida y se dirige a la opción generar ontología
4. Se carga el proceso de negocio.

Anexo A Análisis de requerimientos y diseño del sistema

5. Se analizan los elementos del proceso de negocio los cuales son (tareas, roles, productos, definición, proceso, sinónimos, atributos y actividades), los pasos son descritos a continuación:
 - 5.1. Identifican los elementos del proceso de negocio.
 - 5.2. Buscan sinónimos productos, tareas, roles y actividades mediante WordNet.
 - 5.3. Se relacionan elementos del proceso de negocio.
6. Se genera la ontología en formato .owl.
7. La ontología generada se almacena en la base de datos.
8. Los elementos de la ontología se almacenan en la base de datos.
9. La ontología se guarda en el dispositivo del usuario.
10. Se visualiza la ontología completa en cualquier herramienta de ontologías.

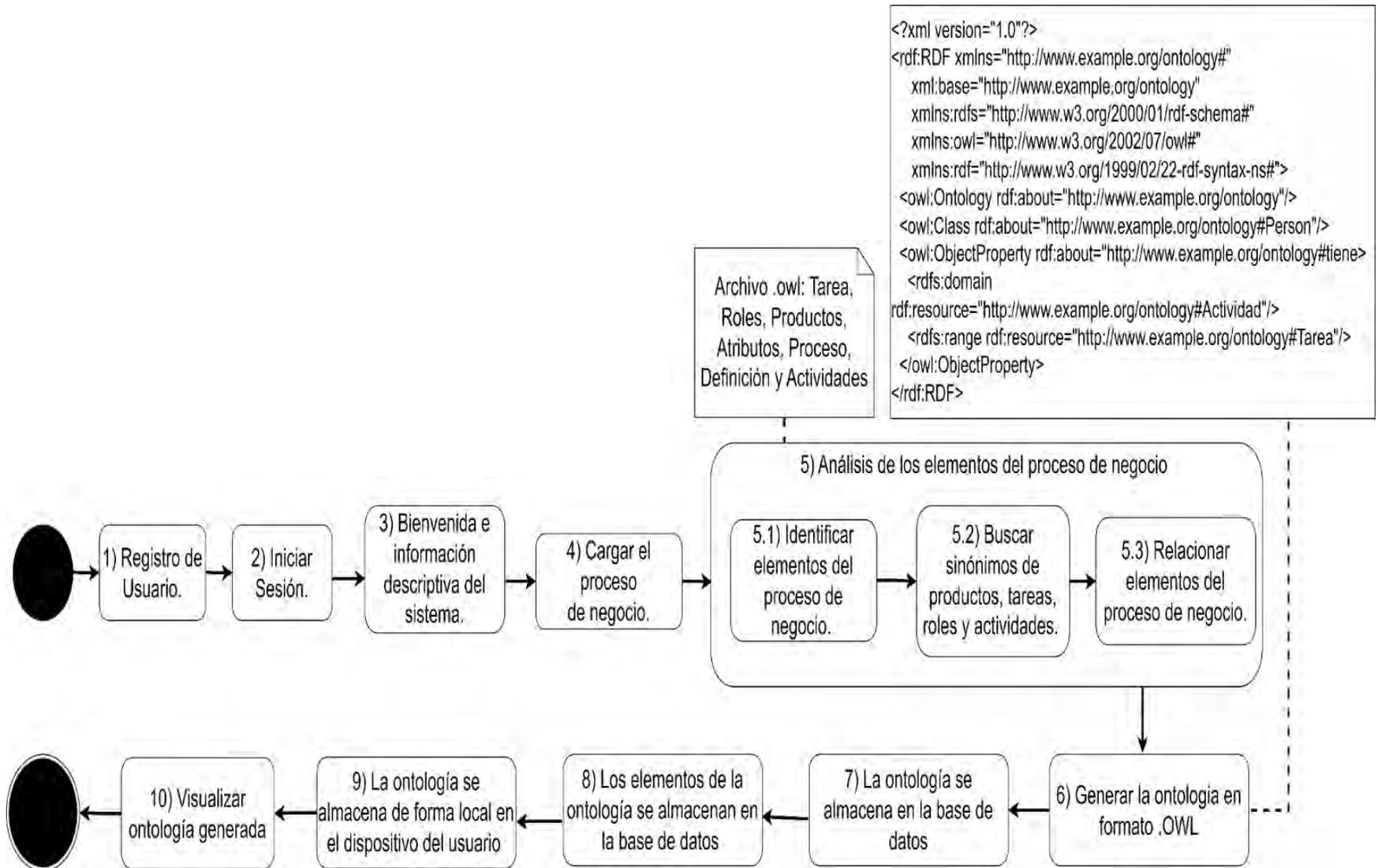


Ilustración 73 Diagrama de actividades del sistema Onty1.

- **Diagramas de Entidad-Relación.**

La Ilustración 74 muestra un diagrama de Entidad-Relación (E-R) correspondiente a la base de datos Onty, replicando el modelo presentado en la tesis [18]. Esta base de datos incluye tablas como “actividades, roles, tareas, proceso, productos, atributos, sinónimos y productos”, todas vinculadas mediante relaciones de uno a muchos. Se incluye la tabla “usuarios” para registrar la información de cada usuario al sistema, y la tabla “ontologías” para almacenar archivos en formato owl.

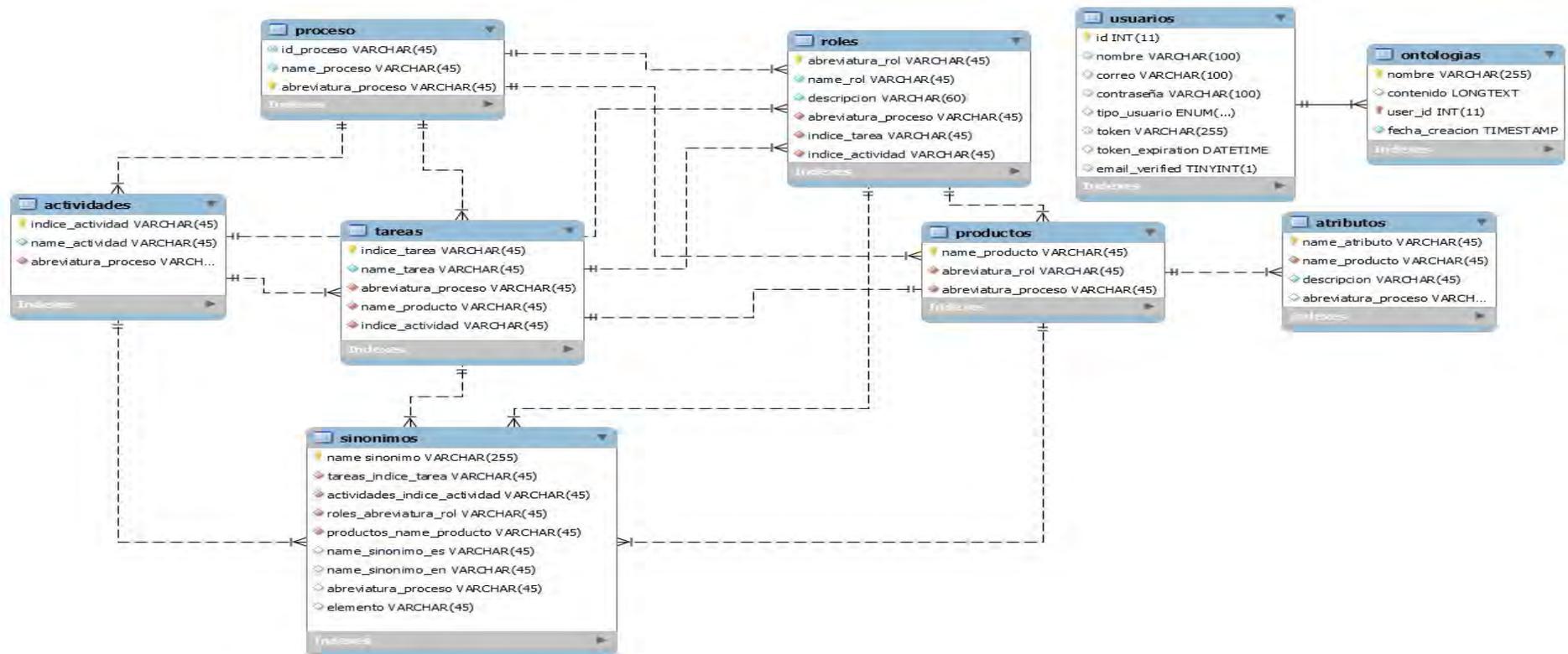


Ilustración 74 Diagrama E-R del sistema Onty1

Anexo B

Casos de prueba.

En esta sección se detallan los casos de pruebas del sistema Onty1 desarrollado, estos casos de pruebas están basado en el estándar IEEE 829-2008.

Casos de prueba.

En las Tablas 69 a 102 se proporciona un detallado desglose de los 30 casos de prueba para el sistema Onty1. Los criterios de aceptación de las pruebas se basan en el cumplimiento de las postcondiciones específicas establecidas para cada caso de prueba.

En esta sección se presentan los casos de prueba que están relacionados con el acceso al sistema Onty1 los cuales son los siguientes:

La Tabla 72 muestra el caso de prueba CP01. Registro de usuarios, el cual está relacionado con el primer caso de uso (CU1).

Tabla 72 CP01. Registro de usuarios.

ID Y Nombre	CP01. Registro de usuarios	
Caso de uso	CU1 Gestión de Usuarios	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se da de alta un nuevo usuario en el sistema.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento R01.2 R01.2.1		
Requerimiento: El sistema debe dar de alta al nuevo usuario.		
Precondiciones: Haber entrado a la página de Inicio de sesión mediante el enlace: <ul style="list-style-type: none">• http://172.16.17:150:5020/login		
Valores/Datos de entrada: <ul style="list-style-type: none">• Nombre completo: David Pérez Díaz		

- Correo electrónico: 16091178.isc@itzacatepec.edu.mx
- Contraseña: MEOP124c.

Resultados esperados:

El sistema debe registrar un usuario y notificarle que se debe dirigir a su correo electrónico para dar de alta su cuenta.

Resultados obtenidos:

La Ilustración 75 presenta la interfaz de registro de usuario del sistema Onty1. Esta interfaz cuenta con un formulario diseñado para que los usuarios introduzcan su nombre completo, su dirección de correo electrónico y su contraseña. Además, se ha incorporado una casilla adicional para que los usuarios confirmen su contraseña.

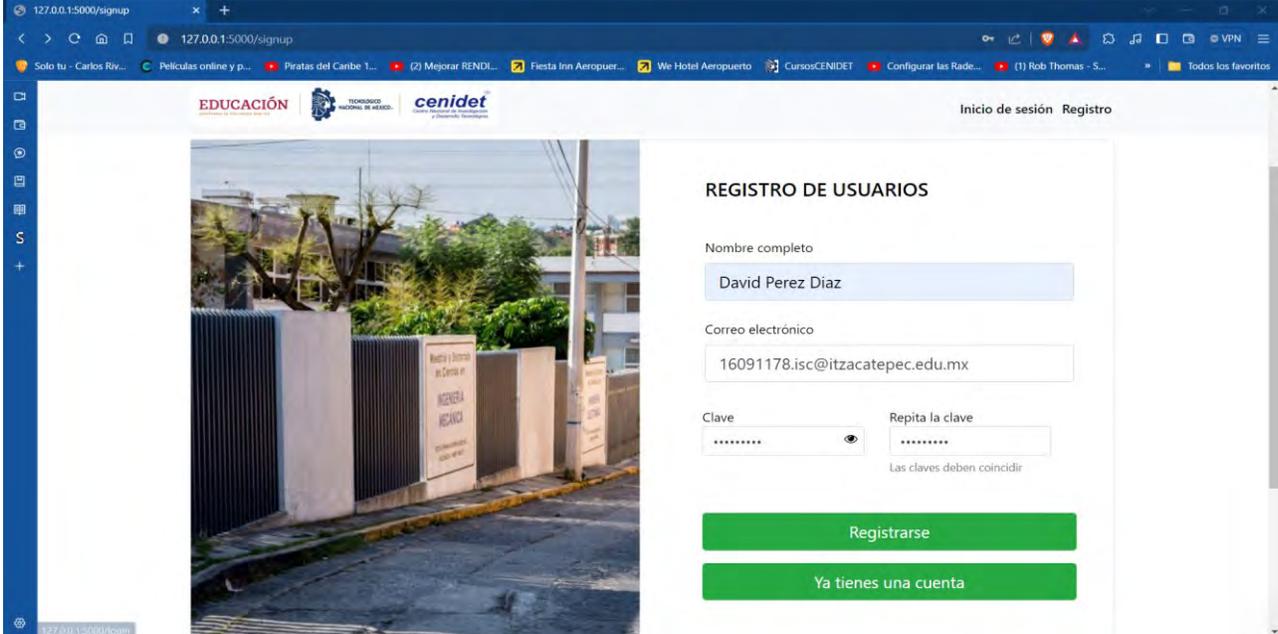
The image shows a web browser window displaying a registration page. The browser's address bar shows '127.0.0.1:5000/signup'. The page header includes logos for 'EDUCACIÓN', 'tecnológico nacional de itzacatepec', and 'cenidet'. The main content area is titled 'REGISTRO DE USUARIOS'. It contains a form with the following fields: 'Nombre completo' (filled with 'David Perez Diaz'), 'Correo electrónico' (filled with '16091178.isc@itzacatepec.edu.mx'), 'Clave' (filled with '*****'), and 'Repita la clave' (filled with '*****'). Below the password fields is the text 'Las claves deben coincidir'. At the bottom of the form are two green buttons: 'Registrarse' and 'Ya tienes una cuenta'. On the left side of the page, there is a vertical navigation menu with icons for home, search, and other functions. A small image of a building entrance is visible on the left side of the registration form.

Ilustración 75 Introducción de Datos para Registro.

La Ilustración 76 muestra un mensaje que indica que se ha enviado un correo de confirmación a la dirección de correo electrónico proporcionada por el usuario.



Ilustración 76 Notificación de Verificación de cuenta.

Estado de la prueba: Aprobada	
Acciones correctivas: Sin ninguna observación	
Realización:	Aprobación:
_____	_____
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

La Tabla 73 muestra el caso de prueba CP02. Autenticar usuarios, el cual está relacionado con el primer caso de uso (CU1).

Tabla 73 CP02. Autenticar usuarios.

ID Y Nombre	CP02. Autenticar usuarios	
Caso de uso	CU1 Gestión de Usuarios	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

Desarrollo

Objetivo de la prueba:
El objetivo de la prueba es validar que el sistema autentifica la cuenta del usuario.

Prioridad:
Alta

Id del Requerimiento
R01.2.2

Requerimiento:
El sistema debe dar de alta al nuevo usuario.

Precondiciones:
El sistema envía un link mediante correo electrónico para autentificar la cuenta del usuario.

Valores/Datos de entrada:

- Enlace de autenticación de cuenta.

Resultados esperados:
El sistema autentifica la cuenta del usuario concediéndole autorización de acceso al sistema.

Resultados obtenidos:
La Ilustración 77 muestra un mensaje donde se envía un enlace para restablecer la contraseña.

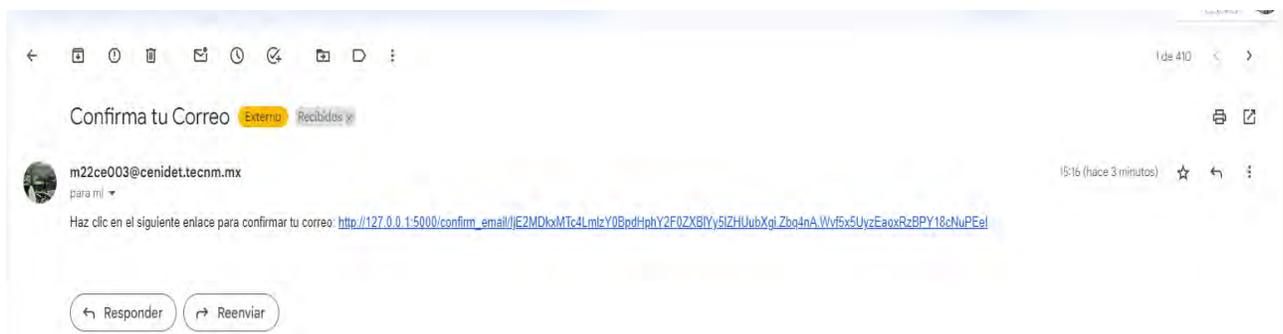


Ilustración 77 Correo de Verificación Enviado

La Ilustración 78 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra un mensaje de éxito confirmando la autenticación de la cuenta.

Correo confirmado de manera correcta!

Ilustración 78 Confirmación de autenticación de cuenta.

Estado de la prueba:
Aprobada

Acciones correctivas: Sin ninguna observación	
Realización:	Aprobación:
_____	_____
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

La Tabla 74 muestra el caso de prueba CP03 Iniciar sesión, el cual está relacionado con el primer caso de uso (CU1).

Tabla 74 CP03. Iniciar sesión.

ID Y Nombre	CP03. Iniciar sesión	
Caso de uso	CU1 Gestión de Usuarios	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se accede a la página principal mediante las credenciales correo electrónico y contraseña.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento: R01.1		
Requerimiento: El sistema debe acceder a la página Principal utilizando las credenciales: <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Contraseña. 		
Precondiciones: El sistema autentifica la cuenta del usuario concediéndole autorización de acceso al sistema.		

Valores/Datos de entrada:

- Correo electrónico: m22ce003@cenidet.tecnm.mx
- Contraseña: MEOP124c.

Resultados esperados:

El sistema accede a la página principal, mediante el enlace:

- <http://172.16.17:150:5020/Paginaprincipal>.

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 79 se muestra un formulario donde se ingresan los campos de correo electrónico y contraseña para entrar al sistema.

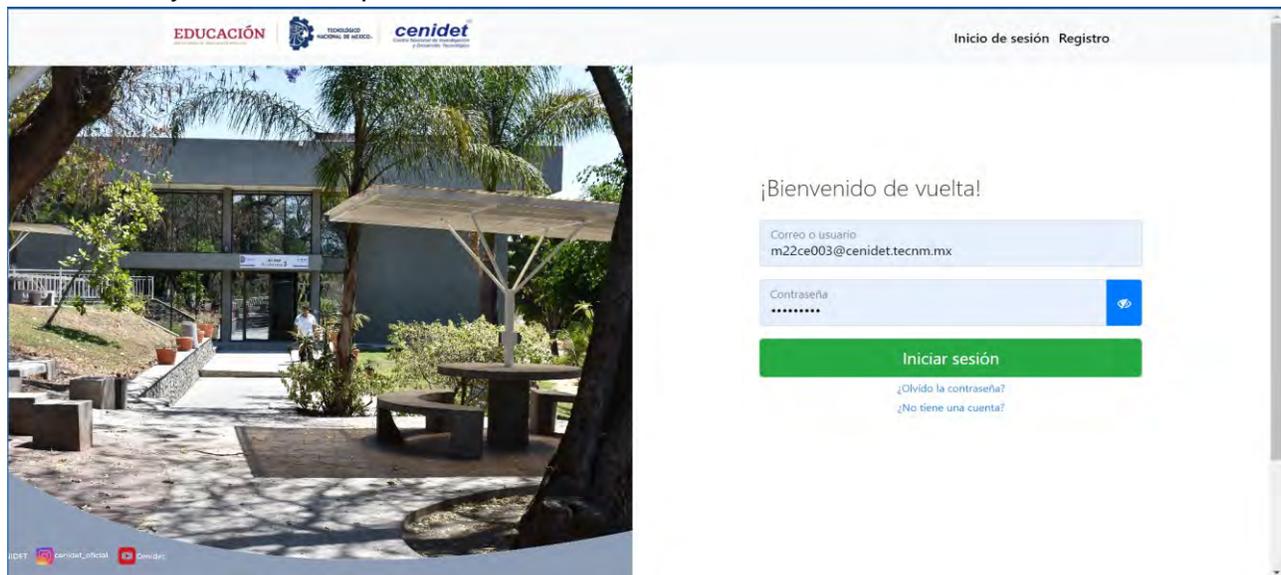


Ilustración 79 Formulario de Inicio de Sesión.

En la Ilustración 80 se muestra la Página principal a la que el usuario es dirigido tras acceder al sistema Onty1.

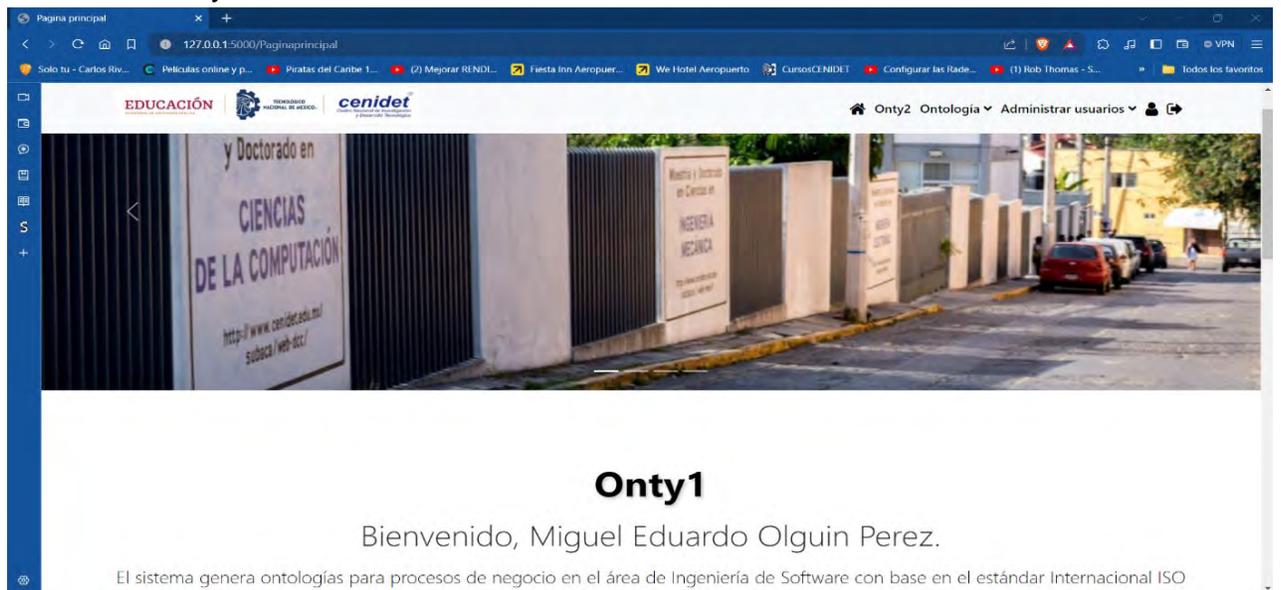


Ilustración 80 Página Principal del Sistema Onty1.

Estado de la prueba: Aprobada	
Acciones correctivas: Sin ninguna observación	
Realización:	Aprobación:
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

La Tabla 75 muestra el Segundo caso de prueba CP03 Iniciar sesión, el cual está relacionado con el primer caso de uso (CU1).

Tabla 75 Segundo caso de prueba CP03 Iniciar sesión.

ID Y Nombre	Segundo caso de prueba CP03. Iniciar sesión	
Caso de uso	CU1 Gestión de Usuarios	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se muestra un mensaje de error en dado caso que las credenciales ingresadas sean incorrectas.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento: R01.1		
Requerimiento: El sistema debe mostrar un mensaje de error donde se le notifique al usuario que sus credenciales ingresadas son incorrectas.		

Precondiciones:

El sistema autentifica la cuenta del usuario concediéndole autorización de acceso al sistema.

Valores/Datos de entrada:

- Correo electrónico: m22ce003@cenidet.tecnm.mx
- Contraseña: MEOP124b.

Resultados esperados:

El sistema muestra una alerta indicando que las credenciales ingresadas son incorrectas

Resultados obtenidos:

La Ilustración 81 muestra una alerta indicando que las credenciales ingresadas son incorrectas.

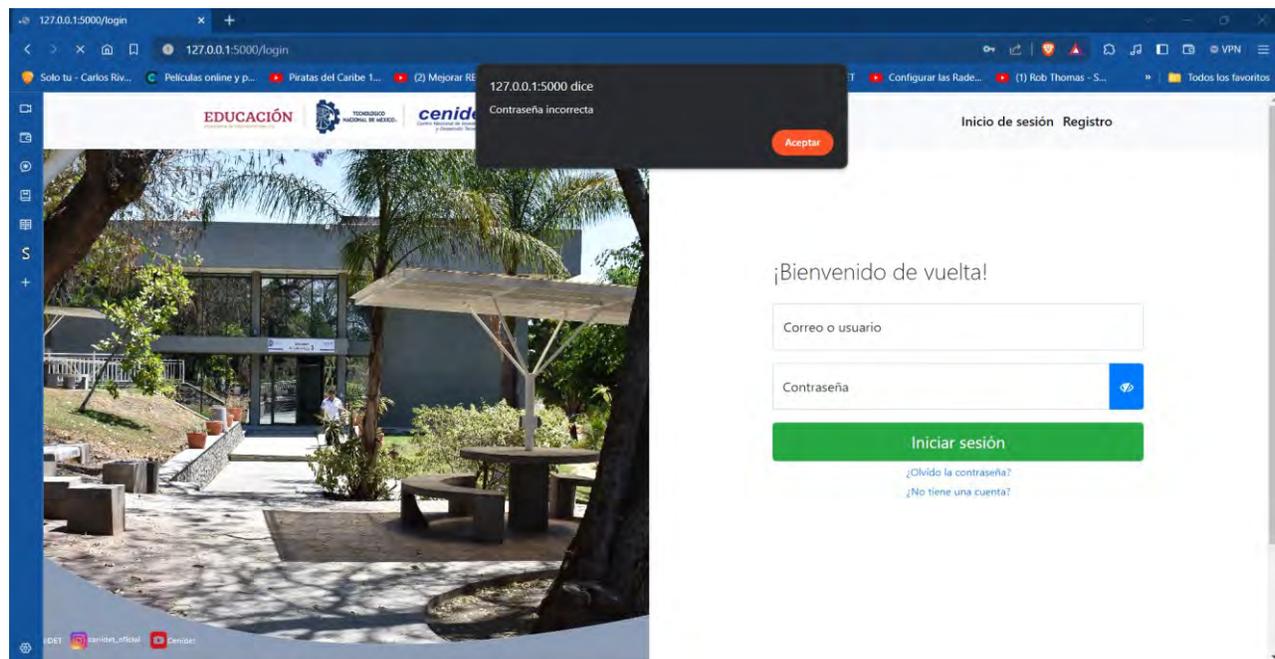


Ilustración 81 Notificación de credenciales incorrectas.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Aprobación:

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 76 muestra el Tercer caso de prueba CP03 Iniciar sesión, el cual está relacionado con el primer caso de uso (CU1).

Tabla 76 Tercer caso de prueba CP03 Iniciar sesión.

ID Y Nombre	Tercer caso de prueba CP03. Iniciar sesión	
Caso de uso	CU1 Gestión de Usuarios	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se muestra un mensaje de error en dado caso que las credenciales ingresadas sean incorrectas.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento: R01.1		
Requerimiento: El sistema debe mostrar un mensaje de error donde se le notifique al usuario que sus credenciales ingresadas son incorrectas.		
Precondiciones: El sistema autentifica la cuenta del usuario concediéndole autorización de acceso al sistema.		
Valores/Datos de entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico: m22ce003@cenidet.tecnm.mx • Contraseña: MEOP124b. 		
Resultados esperados: El sistema muestra al usuario una notificación de error debido a que debe verificar su correo electrónico para acceder al sistema.		

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 82 se muestra una notificación de error debido a que se debe verificar el correo electrónico para acceder al sistema.

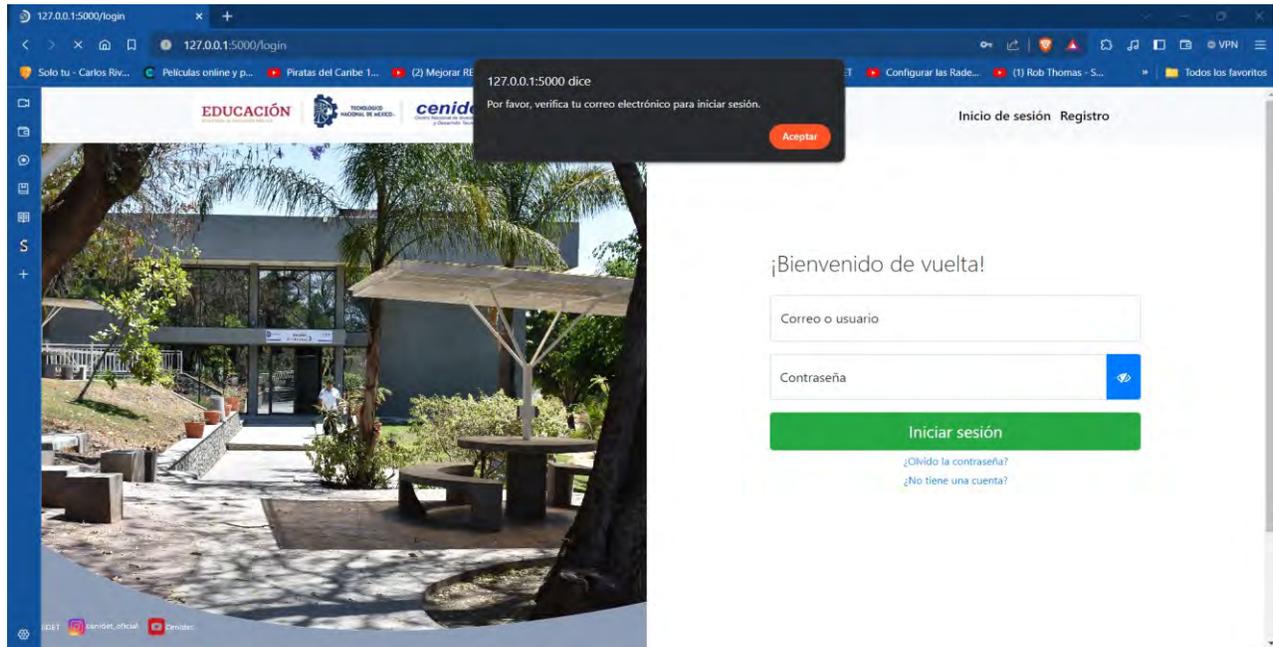


Ilustración 82 Notificación de error debido a no verificar el correo electrónico.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Aprobación:

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 77 muestra el caso de prueba CP04 Inicio del proceso de restablecimiento de contraseña, el cual está relacionado con el primer caso de uso (CU1).

Tabla 77 CP04. Inicio del proceso de restablecimiento de contraseña.

ID Y Nombre	CP04. Inicio del proceso de restablecimiento de contraseña	
Caso de uso	CU1 Gestión de Usuarios	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que en el sistema se restablezca la contraseña mediante un correo electrónico.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento R01.3 R01.3.1		
Requerimiento: El sistema debe restablecer la contraseña mediante un correo electrónico.		
Precondiciones: Ingresar a la página: 127.0.0.1:5000/forgot_password		
Valores/Datos de entrada: Correo electrónico: 16091178.isc@itzacatepec.edu.mx		
Resultados esperados: El sistema valida el correo electrónico para restablecer la contraseña		
Resultados obtenidos: La Ilustración 83 presenta el formulario utilizado para introducir el correo electrónico, el cual inicia el proceso de restablecimiento de contraseña.		

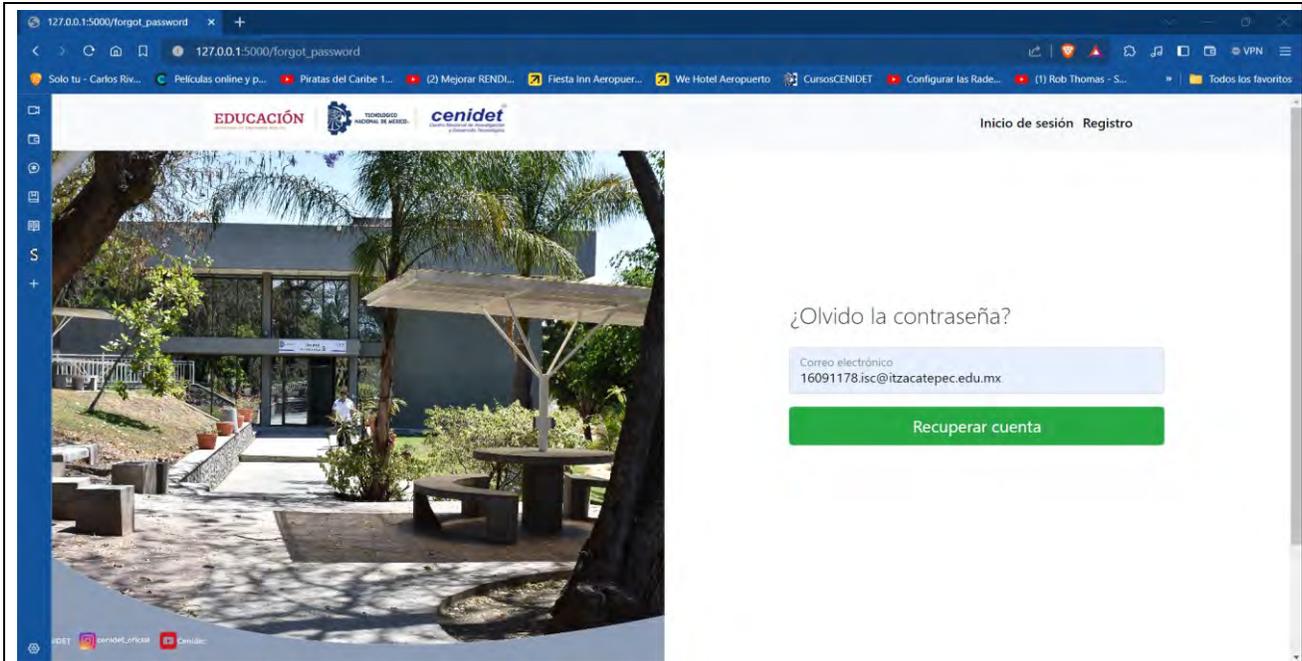


Ilustración 83 Formulario de restablecer contraseña mediante Correo Electrónico

Estado de la prueba: Aprobada	
Acciones correctivas: Sin ninguna observación	
Realización: _____	Aprobación: _____
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

La Tabla 78 muestra el caso de prueba CP05 Confirmación de envío de correo electrónico para restablecimiento de contraseña, el cual está relacionado con el primer caso de uso (CU1).

Tabla 78 CP05. Confirmación de envío de correo electrónico para restablecimiento de contraseña.

ID Y Nombre	CP05. Confirmación de envío de correo electrónico para restablecimiento de contraseña	
Caso de uso	CU1 Gestión de Usuarios	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
<p>Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se despliega un mensaje de alerta informando que mediante un correo electrónico se envía un enlace para restablecer la contraseña y simultáneamente el sistema envía el enlace por correo electrónico para restablecer la contraseña.</p>		
<p>Prioridad: Alta</p>		
<p>Id del Requerimiento R01.3.2</p>		
<p>Requerimiento: El sistema despliega un mensaje de alerta informando que un enlace se envió al correo electrónico del usuario y simultáneamente envía un enlace por correo electrónico para restablecer la contraseña.</p>		
<p>Precondiciones: El sistema debe restablecer la contraseña mediante un correo electrónico.</p>		
<p>Valores/Datos de entrada: enlace:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://172.16.17:150:5020/reset_password/060bf788-0dcb-49c3-872a-d3afa10f78de 		
<p>Resultados esperados: El sistema valida el correo electrónico para restablecer la contraseña</p>		
<p>Resultados obtenidos: La Ilustración 84 muestra un mensaje que indica las instrucciones para restablecer la contraseña.</p>		

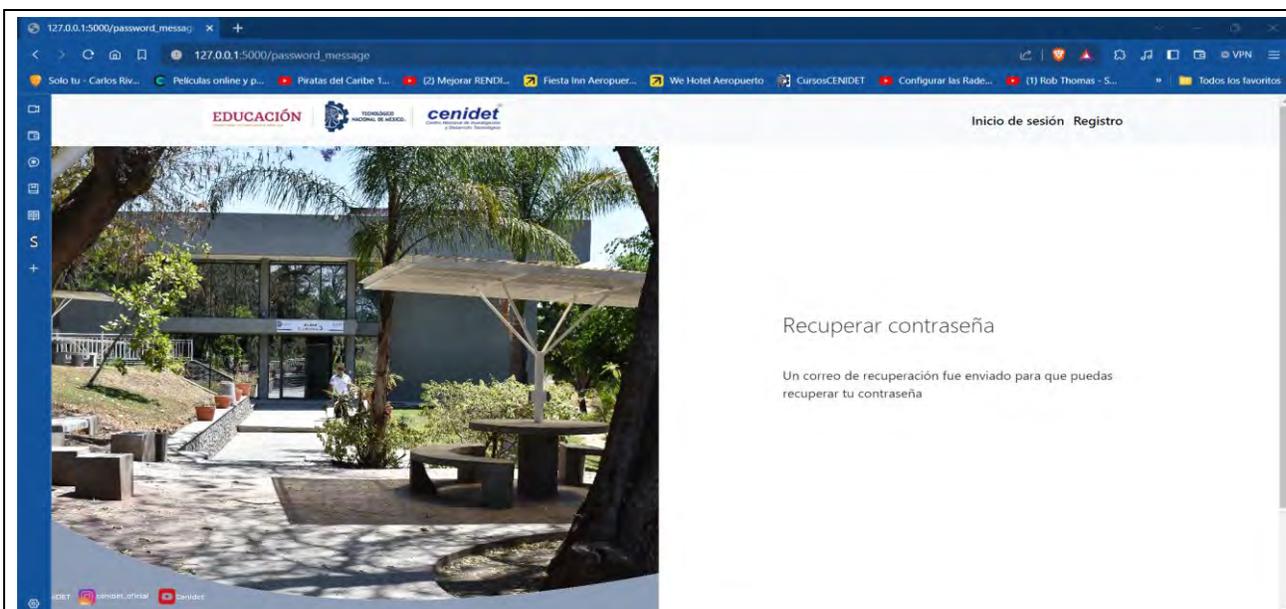


Ilustración 84 Notificación de instrucciones para restablecer la contraseña.

La Ilustración 85 muestra un correo electrónico que incluye un enlace con las instrucciones para restablecer una contraseña y se proporciona una advertencia para ignorar el mensaje si el cambio de contraseña no fue solicitado por el usuario.



Ilustración 85 Notificación de Restablecimiento de Contraseña

Estado de la prueba: Aprobada	
Acciones correctivas: Sin ninguna observación	
Realización:	Aprobación:
_____ Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	_____ Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 79 muestra el caso de prueba CP06 Restablecimiento de contraseña, el cual está relacionado con el primer caso de uso (CU1).

Tabla 79 CP06. Restablecimiento de contraseña.

ID Y Nombre	CP06 Restablecimiento de contraseña		
Caso de uso	CU1 Gestión de Usuarios		
Datos generales de la prueba			
Fecha y hora			
30 de Enero 2024			
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente	
Ing. Miguel Eduardo Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz	
Desarrollo			
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se restablece la contraseña del usuario en el sistema.			
Prioridad: Alta			
Id del Requerimiento R01.3.3			
Requerimiento: El sistema restablece la contraseña del usuario en el sistema.			
Precondiciones: El sistema despliega un mensaje de alerta informando que un enlace se envió al correo electrónico del usuario y simultáneamente envía un enlace por correo electrónico para restablecer la contraseña.			
Valores/Datos de entrada: Nueva contraseña: <ul style="list-style-type: none">• MEOP124a.			
Resultados esperados: El sistema actualiza la contraseña asociada a la cuenta del usuario.			

Resultados obtenidos:

La Ilustración 86 proporciona un campo para ingresar una nueva contraseña y un botón para confirmar el cambio de la contraseña.

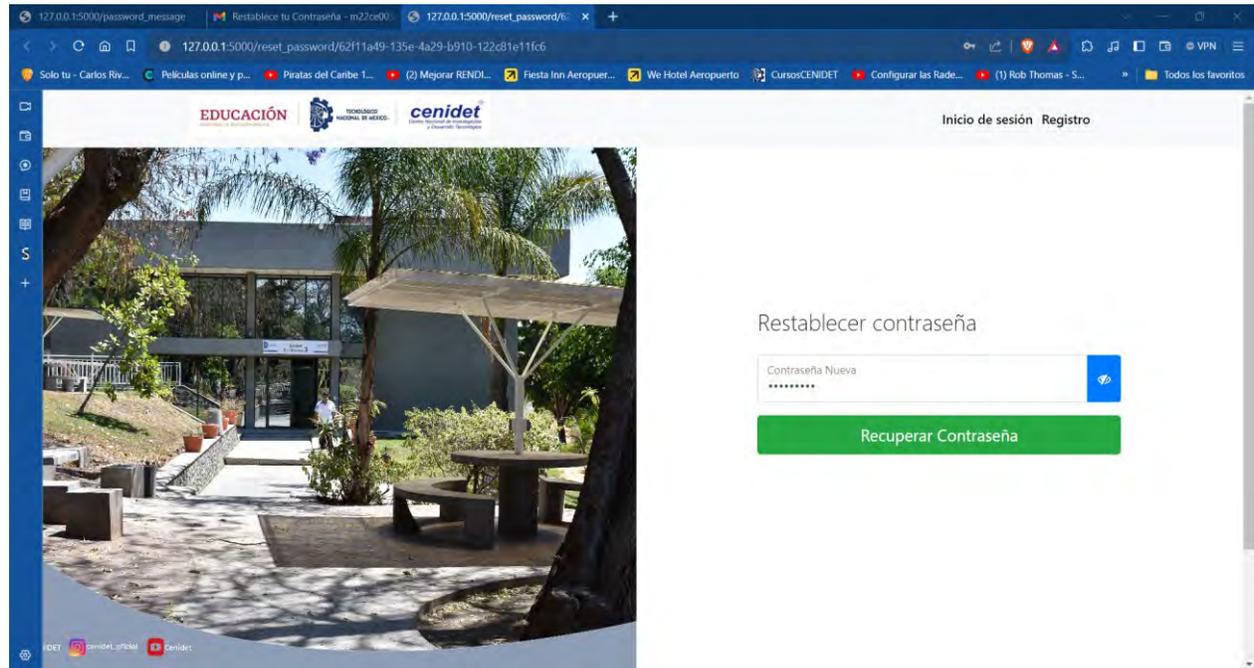


Ilustración 86 Formulario de Nueva Contraseña

La Ilustración 87 muestra que se actualizó la contraseña de manera correcta.

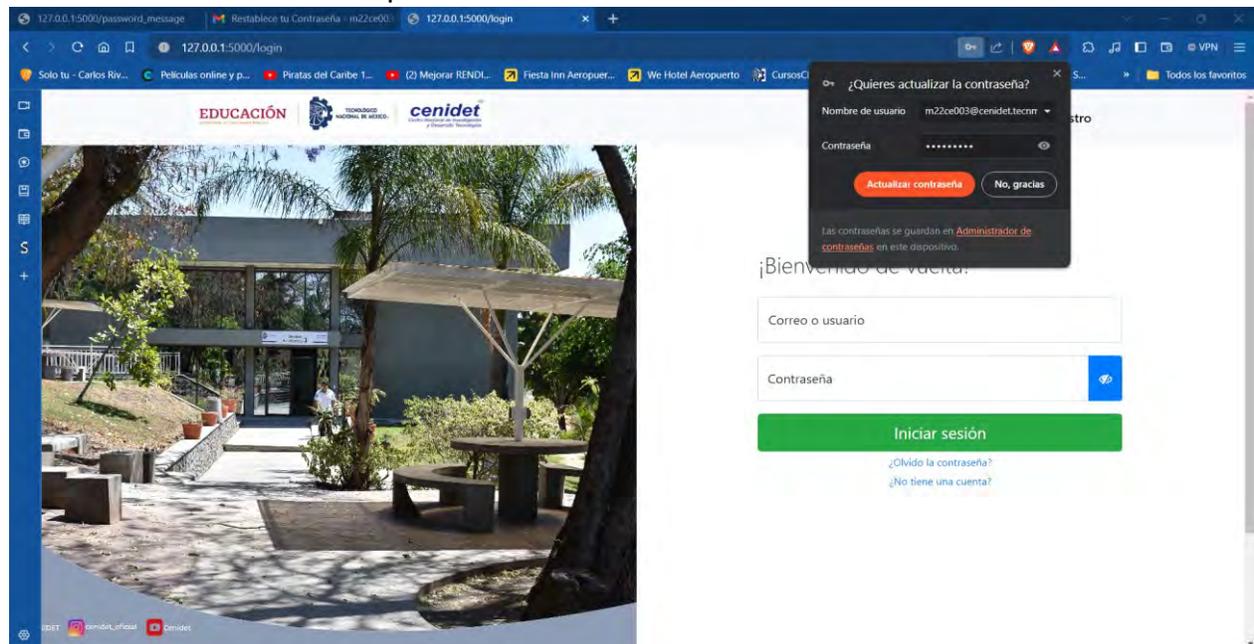


Ilustración 87 Actualización de contraseña de manera exitosa

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas: Sin ninguna observación	
Realización:	Aprobación:
_____	_____
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

En esta sección se presentan los casos de prueba que están relacionados con la gestión de perfil de un usuario del sistema Onty1 los cuales son los siguientes:

La Tabla 80 muestra el caso de prueba CP07 Ver perfil de usuario, el cual está relacionado con el segundo caso de uso (CU1).

Tabla 80 CP07 Ver perfil de usuario.

ID Y Nombre	CP07. Ver perfil de usuario	
Caso de uso	CU1 Gestión de Usuarios	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se despliega el perfil del usuario en el sistema.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento R010 R010.1		
Requerimiento: El sistema despliega el perfil del usuario.		

Precondiciones:

Acceder al enlace:

- <http://172.16.17:150:5020/Perfil>

Valores/Datos de entrada:

enlace del sistema:

- <http://172.16.17:150:5020/Perfil>

Resultados esperados:

El sistema despliega el perfil del usuario, en el cual se detalla su información personal, incluyendo el nombre completo, correo electrónico y el tipo de usuario. Además, se ofrecen dos opciones: una para editar los datos del perfil y otra para cambiar la contraseña.

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 88 se muestra la página Perfil. Se detalla la información personal del usuario, como su nombre completo, su correo electrónico y su tipo de usuario. Tiene dos accesos para editar el perfil y cambiar la contraseña del usuario.

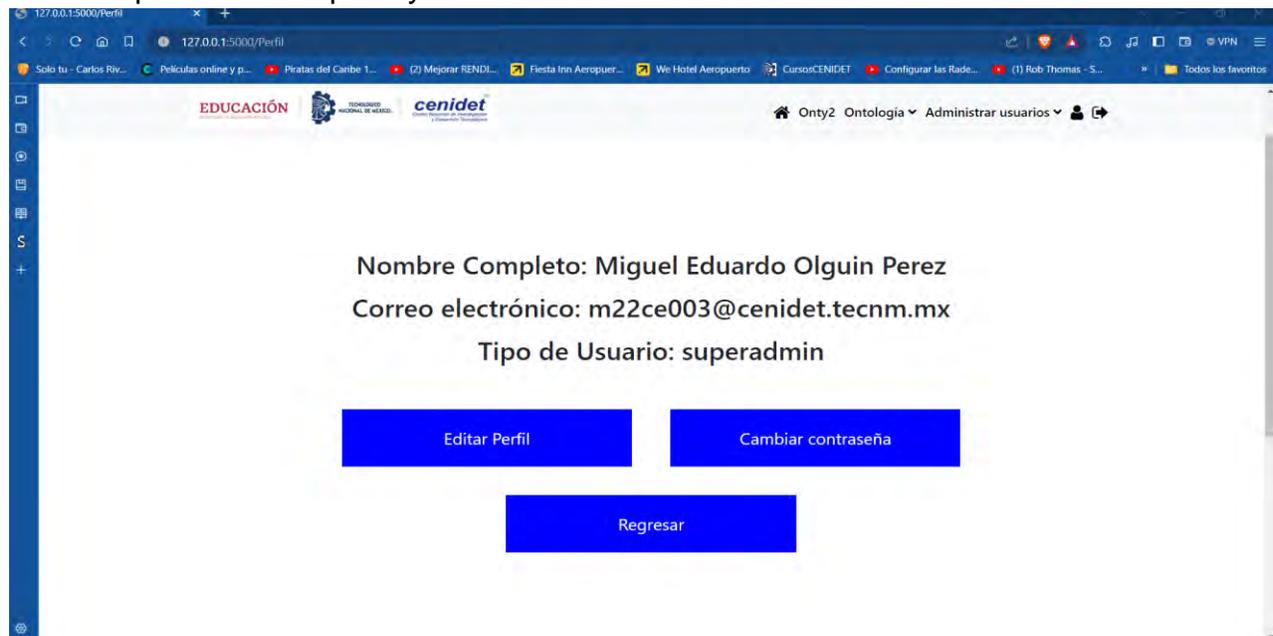


Ilustración 88 Gestión de Perfil del Usuario en Onty1

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Aprobación:

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 81 muestra el caso de prueba CP08 Editar perfil del usuario, el cual está relacionado con el primer caso de uso (CU1).

Tabla 81 CP08 Editar perfil del usuario.

ID Y Nombre	CP08. Editar perfil del usuario	
Caso de uso	CU1 Gestión de Usuarios	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se modifica el nombre completo del usuario en el sistema.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento R010.2		
Requerimiento: El sistema debe modificar el nombre completo del usuario.		
Precondiciones: Acceder al enlace: <ul style="list-style-type: none"> • http://172.16.17:150:5020/cambiar_nombre 		
Valores/Datos de entrada: Nombre completo: <ul style="list-style-type: none"> • Miguel Eduardo Olguin Perez 		
Resultados esperados: El sistema edita el nombre completo del usuario.		
Resultados obtenidos: En la Ilustración 89 se muestra la actualización del nombre completo del usuario.		

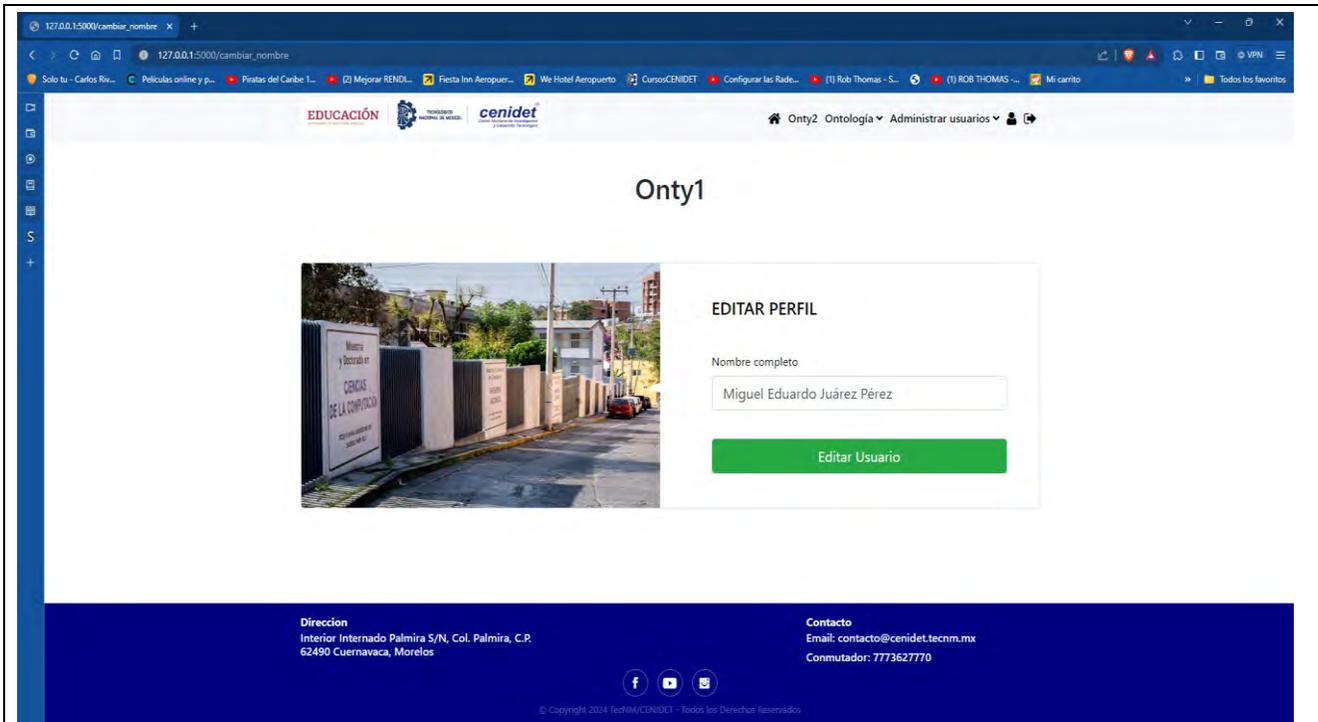


Ilustración 89 Interfaz para editar el nombre completo del usuario.

En la Ilustración 90 se muestra que se actualizo el nombre completo del usuario.

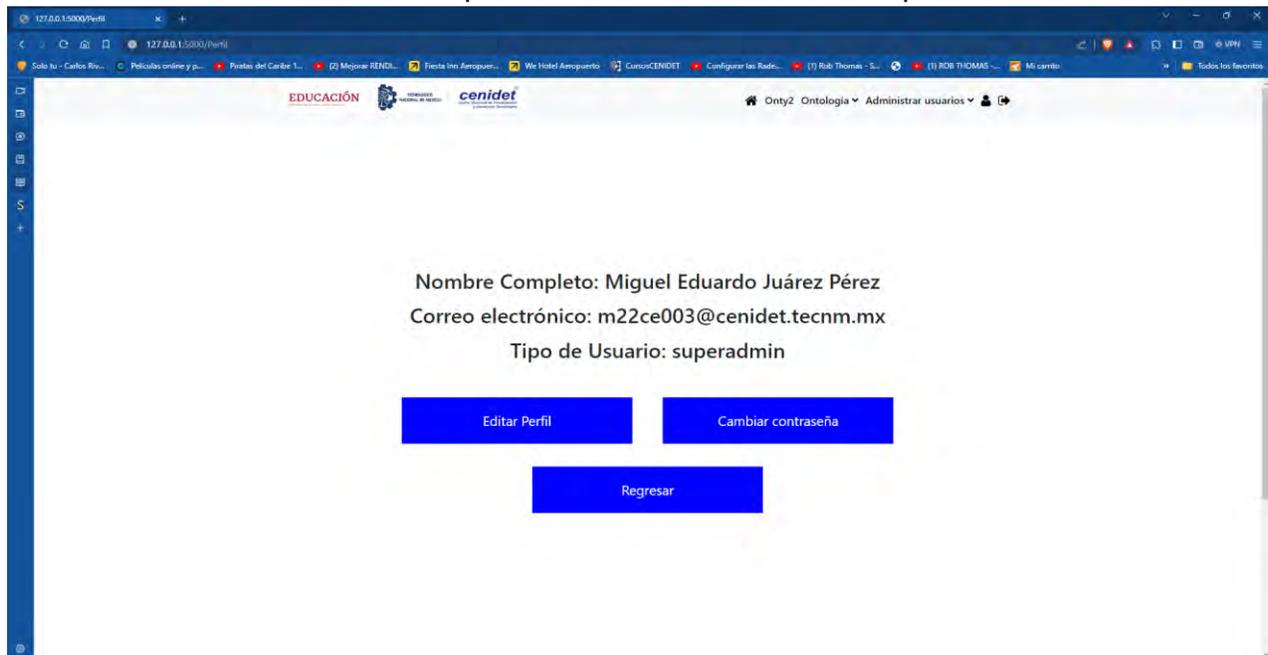


Ilustración 90 Actualización de perfil de manera exitosa.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:	Aprobación:
_____ Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	_____ Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

La Tabla 82 muestra el caso de prueba CP09 Editar contraseña de usuario, el cual está relacionado con el primer caso de uso (CU1).

Tabla 82 CP09 Editar contraseña de usuario.

ID Y Nombre	CP09. Editar contraseña de usuario.	
Caso de uso	CU1 Gestión de Usuarios	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se modifica la contraseña del usuario en el sistema.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento R010.3 R010.3.1 R010.3.2		
Requerimiento: El sistema debe modificar la contraseña del usuario.		
Precondiciones: Acceder al enlace: <ul style="list-style-type: none"> • http://172.16.17:150:5020/restablecer_contraseña 		
Valores/Datos de entrada: Enlace:		

- http://172.16.17:150:5020/reset_password/060bf788-0dcb-49c3-872a-d3afa10f78de

Contraseña:

- MEOP124c.

Resultados esperados:

El sistema actualiza la contraseña del usuario.

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 91 se muestra un enlace para restablecer la contraseña.



Ilustración 91 Enlace para Restablecer la Contraseña.

En la Ilustración 92 se muestra que la contraseña está siendo actualizada.

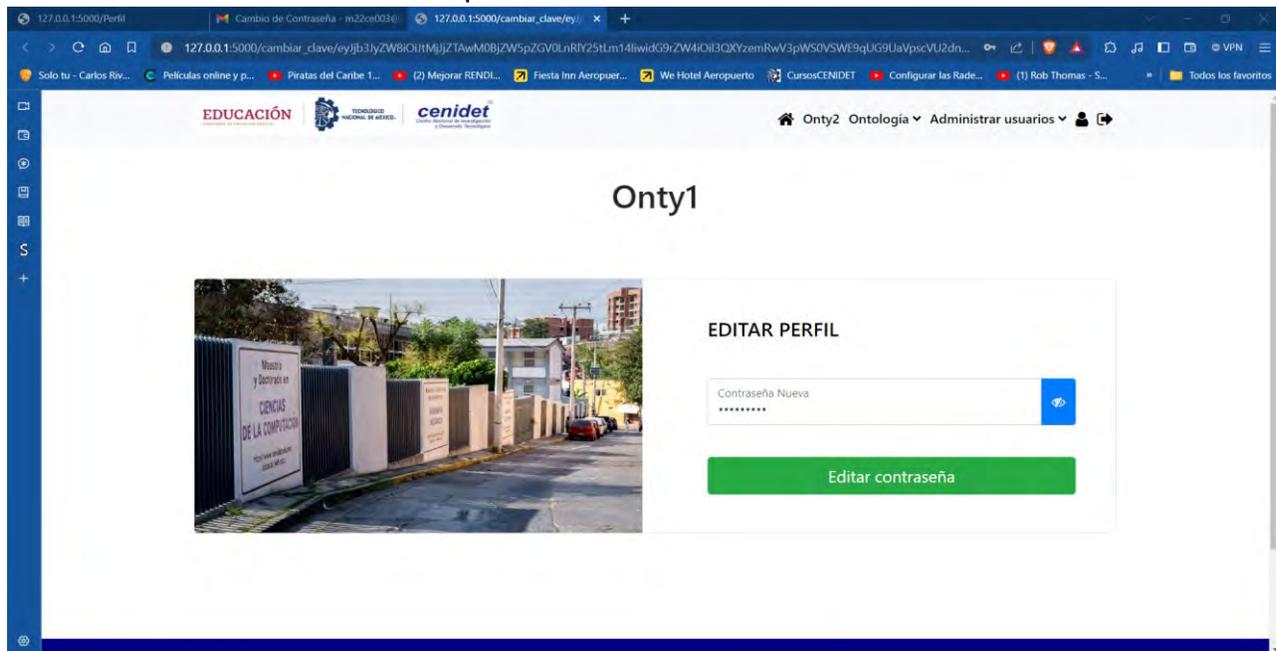


Ilustración 92 Actualización de contraseña.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Aprobación:

_____ Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	_____ Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

En esta sección se presentan los casos de prueba que están relacionados con la página principal del sistema Onty1 los cuales son los siguientes:

La Tabla 83 corresponde al caso de prueba CP10. Bienvenida, el cual está relacionado con el segundo caso de uso.

Tabla 83 CP10 Bienvenida.

ID Y Nombre	CP10. Bienvenida.	
Caso de uso	CU2 Bienvenida	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se muestre la página principal del sistema.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento R08		
Requerimiento: El sistema debe mostrar la página Principal de Onty1		
Precondiciones: Haber iniciado sesión en el sistema Onty1 mediante las credenciales: <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Contraseña 		
Valores/Datos de entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Sesión de usuario 		

Resultados esperados:

El sistema muestra la Página principal de Onty1.

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 93 se muestra la Página principal del sistema Onty1.



Ilustración 93 Página principal.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:	Aprobación:
_____ Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	_____ Dra. Olivia Graciela Fragozo Díaz

Comentarios:

La Tabla 84 muestra el caso de prueba CP11. Información descriptiva del sistema Onty1, el cual está relacionado con el primer caso de uso (CU2).

Tabla 84 CP11. Información descriptiva del sistema Onty1.

ID Y Nombre	CP11. Información descriptiva del sistema Onty1.
Caso de uso	CU2 Bienvenida

Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se muestra la información descriptiva del sistema.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento R08.1		
Requerimiento: El sistema debe mostrar una información descriptiva de Onty1		
Precondiciones: Haber iniciado sesión en el sistema Onty1 mediante las credenciales: <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Contraseña 		
Valores/Datos de entrada: Sesión de usuario		
Resultados esperados: El sistema debe mostrar la información descriptiva del funcionamiento de Onty1		

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 94 se muestra el texto descriptivo del funcionamiento del sistema Onty1.



Ilustración 94 Información descriptiva del sistema Onty1

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Aprobación:

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 85 muestra el caso de prueba CP12. Diagrama de información del sistema Onty1, el cual está relacionado con el segundo caso de uso (CU2).

Tabla 85 CP12. Diagrama de información del sistema Onty1

ID Y Nombre	CP12. Diagrama de información del sistema Onty1
Caso de uso	CU2 Bienvenida
Datos generales de la prueba	
Fecha y hora	

30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se muestre un diagrama con la información del sistema.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento R08.2		
Requerimiento: El sistema debe mostrar una información descriptiva		
Precondiciones: Haber iniciado sesión en el sistema Onty1 mediante las credenciales: <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Contraseña 		
Valores/Datos de entrada: Sesión de usuario		
Resultados esperados: El sistema muestra un diagrama de la metodología de solución de Onty1		
Resultados obtenidos: La Ilustración 95 muestra el diagrama el cual describe la metodología de solución del sistema Onty1.		

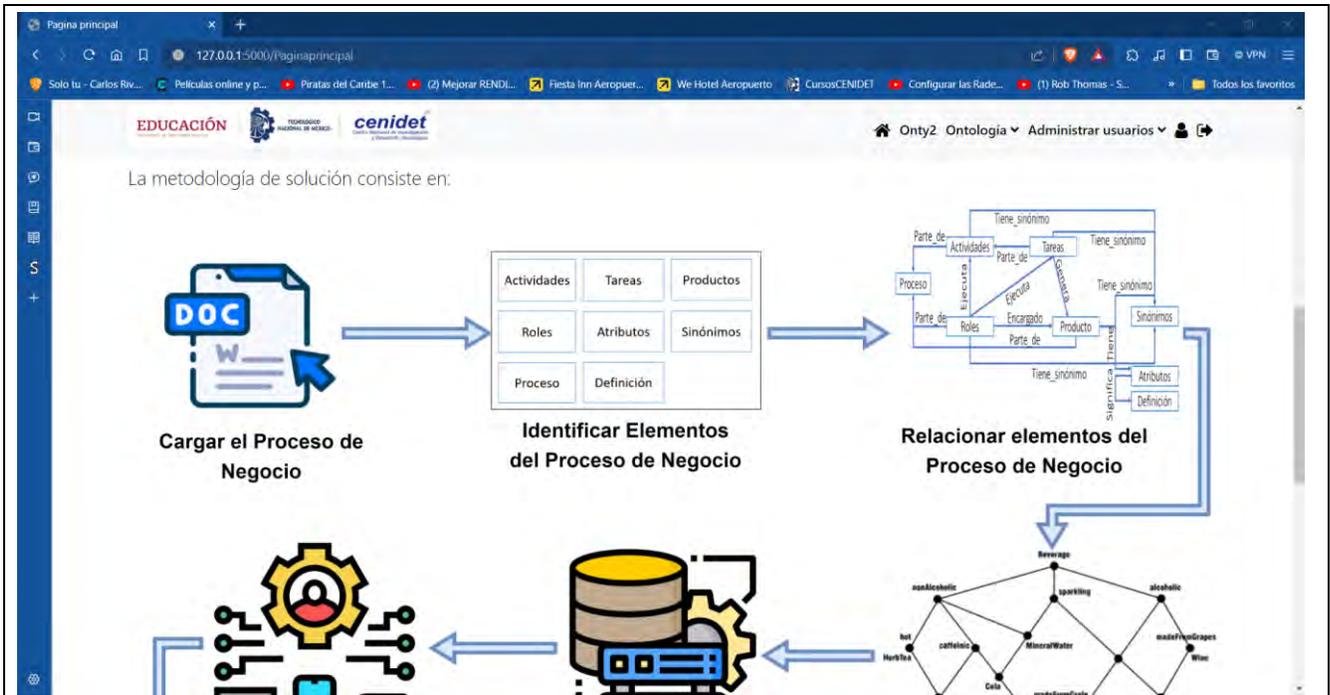


Ilustración 95 Metodología de solución del sistema Onty1.

Estado de la prueba: Aprobada	
Acciones correctivas: Sin ninguna observación	
Realización:	Aprobación:
_____	_____
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragozo Díaz
Comentarios:	

En esta sección se presentan los casos de prueba que están relacionados con la administración de usuarios del sistema Onty1 los cuales son los siguientes:

La Tabla 86 muestra el caso de prueba CP13 Listar usuarios según su tipo de rol, el cual está relacionado con el tercer caso de uso (CU3).

Tabla 86 CP13 Listar usuarios según su tipo de rol.

ID Y Nombre	CP13. Listar usuarios según su tipo de rol.
Caso de uso	CU3 Administración de Usuarios

Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se muestre en una lista los usuarios según su tipo de rol.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento R02.4 R02.4.1		
Requerimiento: El sistema muestra una lista de todos los usuarios según su tipo de rol donde se muestra su correo electrónico, nombre completo y deberá ofrecer opciones para visualizar, eliminar, editar y restablecer la contraseña de un usuario seleccionado.		
Precondiciones: Se debe acceder al enlace: <ul style="list-style-type: none"> • http://172.16.17:150:5020/seleccion_usuarios 		
Valores/Datos de entrada: enlace: <ul style="list-style-type: none"> • http://172.16.17:150:5020/seleccion_usuarios 		
Resultados esperados: El sistema muestra una lista según el tipo de rol del usuario.		
Resultados obtenidos: La Ilustración 96 muestra una interfaz de administración de usuarios donde se puede seleccionar un usuario superadministrador, un usuario administrador ó un usuario normal.		

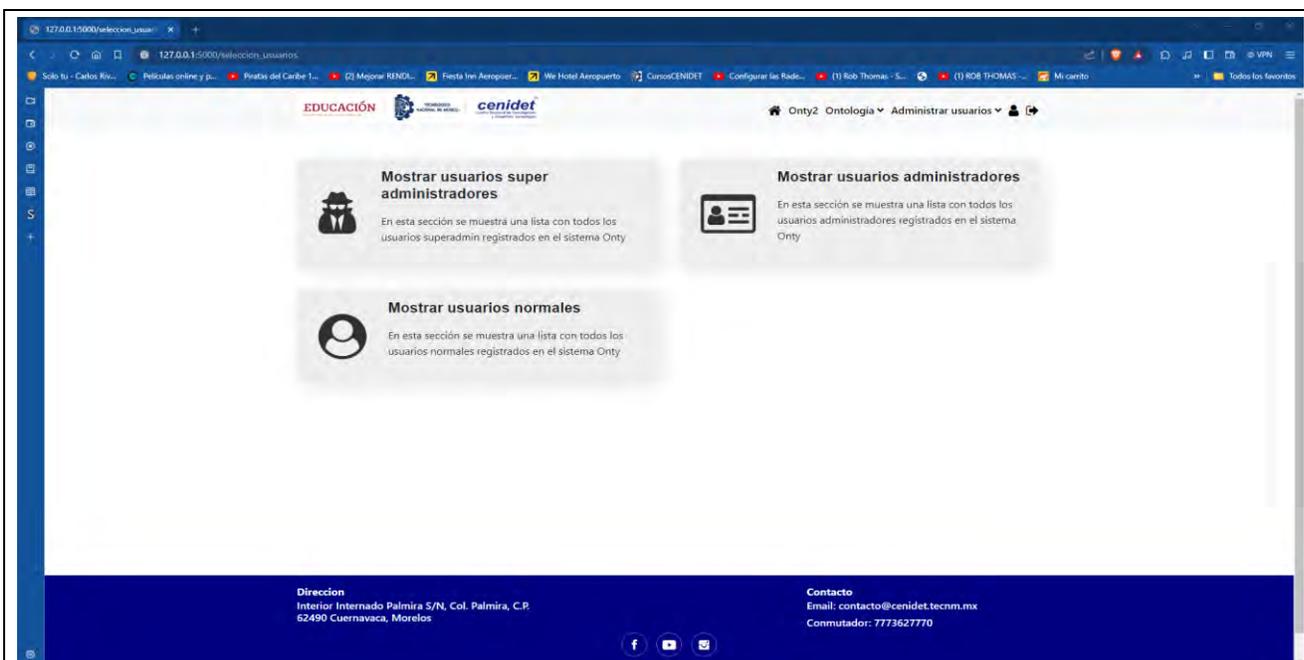


Ilustración 96 Gestión de usuarios.

La Ilustración 97 muestra una lista de usuarios según su tipo de rol, se muestra su correo electrónico, nombre completo y las opciones de visualizar, eliminar, editar y restablecer la contraseña de un usuario seleccionado.

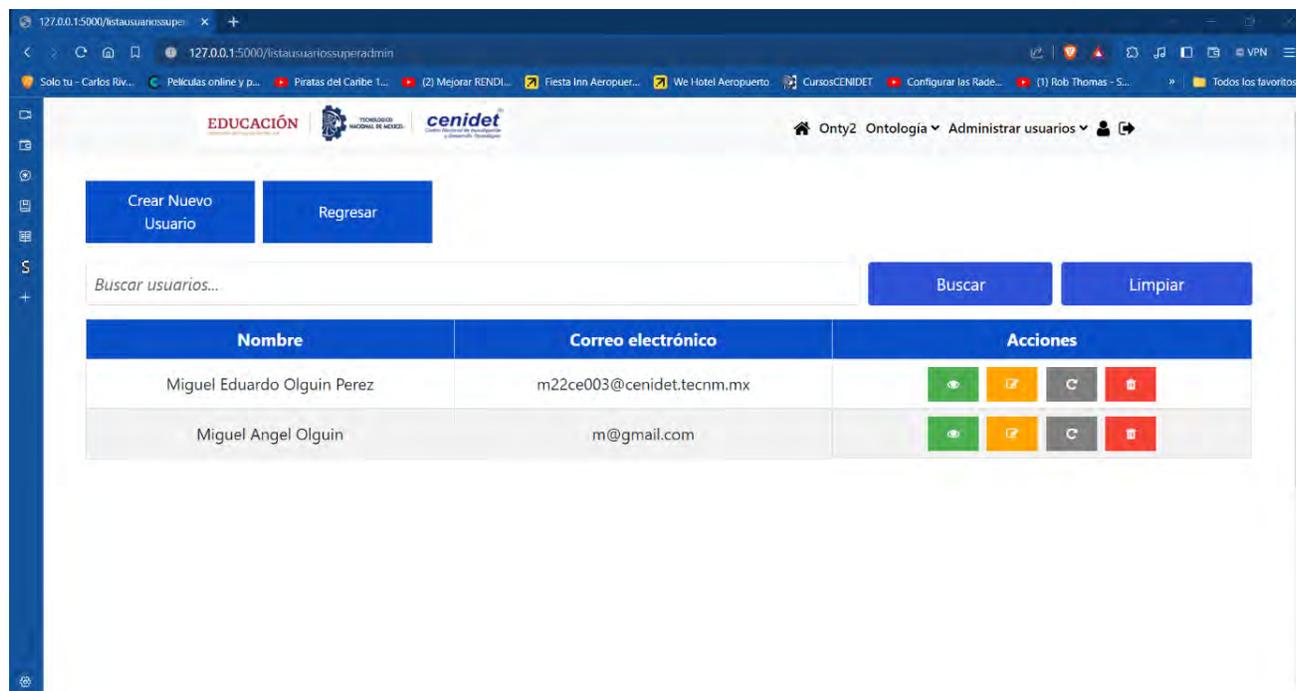


Ilustración 97 Lista de usuarios según su tipo de rol.

Estado de la prueba:
Aprobada

Acciones correctivas: Sin ninguna observación	
Realización:	Aprobación:
_____	_____
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

La Tabla 87 muestra el caso de prueba CP14: Agregar usuarios según su tipo de rol, el cual está relacionado con el tercer caso de uso (CU3).

Tabla 87 CP14 Agregar usuarios según su tipo de rol.

ID Y Nombre	CP14. Agregar usuarios según su tipo de rol.	
Caso de uso	CU3 Administración de Usuarios	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se den de alta nuevos usuarios en el sistema.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento R02.1 R02.1.1		
Requerimiento: El sistema registra nuevos usuarios en el sistema almacenando la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo. • Correo Electrónico. • Contraseña. • Tipo de rol. 		

Precondiciones:

Se debe acceder mediante el enlace:

- <http://172.16.17:150:5020/registrousuarios>.

Valores/Datos de entrada:

Nombre completo: Miguel Ángel Olguin

Correo electrónico: m@gmail.com

Rol: Super Administrador

Clave: MEOP124c.

Resultados esperados:

El sistema debe permitir dar de alta a un nuevo usuario.

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 98 muestra el proceso de registro de un nuevo usuario, donde se deben completar los campos requeridos que incluyen el nombre completo, la dirección de correo electrónico, la asignación de un rol dentro del sistema y la creación de una contraseña.

The screenshot shows a web browser window with the URL 127.0.0.1:5000/registrousuarios. The page features a header with the 'EDUCACIÓN' logo and 'cenidet' logo. The main content area is titled 'REGISTRO DE USUARIOS' and contains a registration form. The form fields are filled with the following data: 'Nombre completo' is 'Miguel Angel Olguin', 'Correo electrónico' is 'm@gmail.com', 'Rol' is 'Super Administrador', 'Clave' is 'MEOP124c', and 'Repita la clave' is 'MEOP124c'. A green button labeled 'Registrarse' is positioned at the bottom of the form. The browser's address bar and several open tabs are visible at the top of the window.

Ilustración 98 Formulario de Registro de Usuarios según su tipo de rol.

En la Ilustración 99 se muestra la confirmación que el usuario ha sido agregado correctamente al sistema y se refleja en la lista de usuarios.

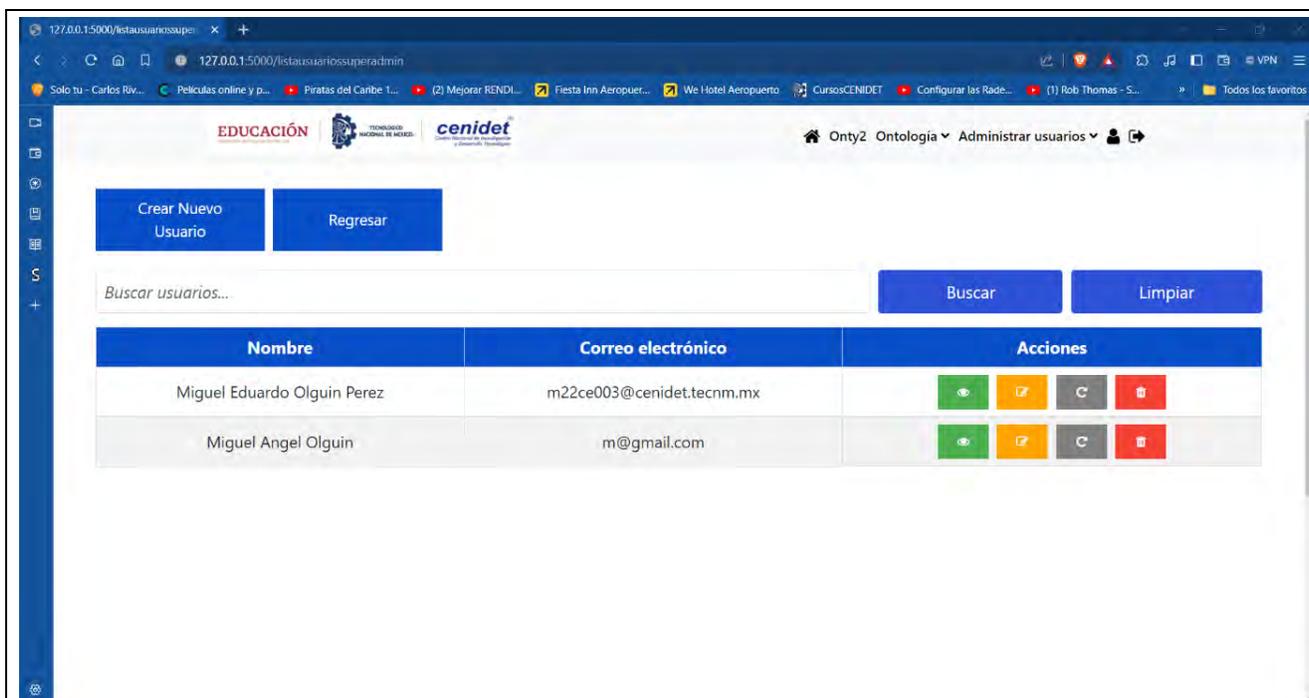


Ilustración 99 Confirmación de usuario agregado al sistema según el tipo de rol.

Estado de la prueba: Aprobada	
Acciones correctivas: Sin ninguna observación	
Realización: _____	Aprobación: _____
Ing. Miguel Eduardo Olguin Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

La Tabla 88 muestra el caso de prueba CP15: Ver usuarios según su tipo de rol, el cual está relacionado con el tercer caso de uso (CU3).

Tabla 88 CP15 Ver usuarios según su tipo de rol.

ID Y Nombre	CP15. Ver usuarios según su tipo de rol.	
Caso de uso	CU3 Administración de Usuarios	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
<p>Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se pueda visualizar el perfil del usuario, mostrando la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo. • Correo electrónico. • Tipo de Rol. 		
<p>Prioridad: Alta</p>		
<p>Id del Requerimiento R02.5</p>		
<p>Requerimiento: El sistema debe visualizar el perfil del usuario, mostrando la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo. • Correo electrónico. • Tipo de Rol. 		
<p>Precondiciones: El sistema accede mediante los enlaces:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://172.16.17:150:5020/verusuarioadmin • http://172.16.17:150:5020/verusuariosuperadmin • http://172.16.17:150:5020/verusuariounormal 		
<p>Valores/Datos de entrada: Id del usuario seleccionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://172.16.17:150:5020/verusuariosuperadmin/6 		
<p>Resultados esperados: El sistema visualiza los detalles de los usuarios</p>		

Resultados obtenidos:

La Ilustración 100 muestra la información detallada de un usuario seleccionado el cual contiene el nombre completo, el correo electrónico y el tipo de usuario.

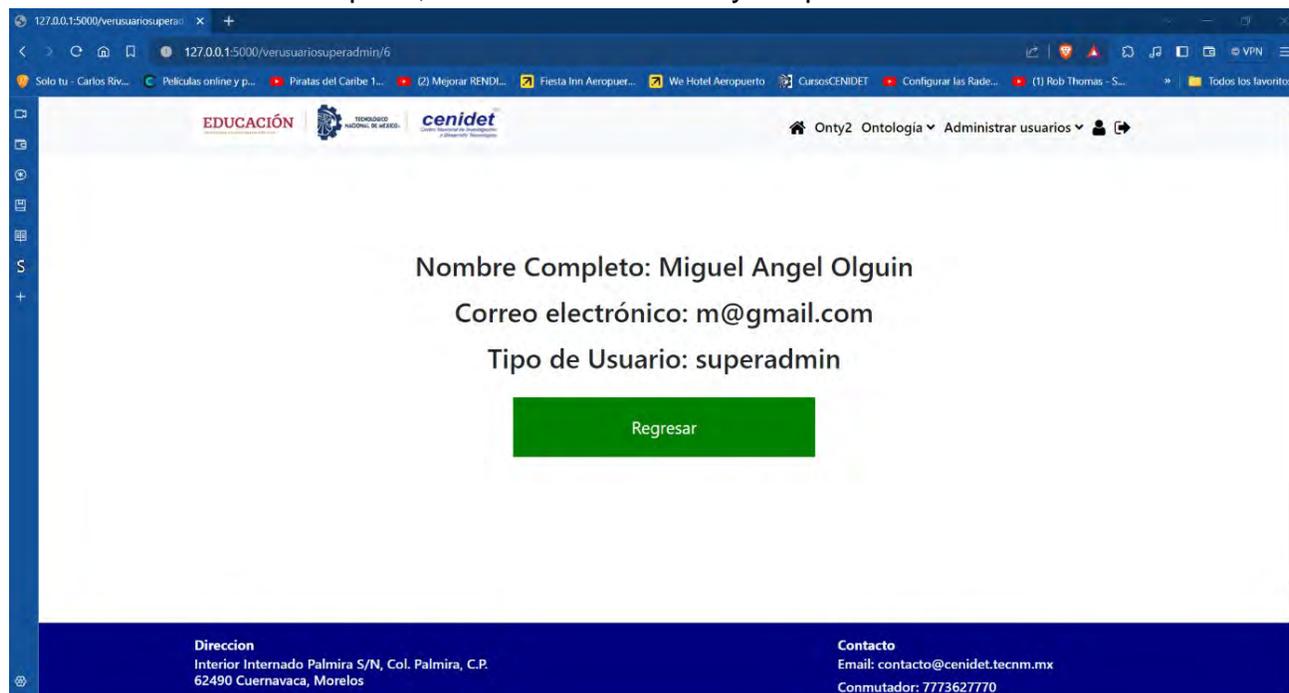


Ilustración 100 Perfil del usuario según su tipo de rol.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Aprobación:

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 89 muestra el caso de prueba CP16: Editar perfil del usuario según su tipo de rol, el cual está relacionado con el tercer caso de uso (CU3).

Tabla 89 CP16 Editar perfil del usuario según su tipo de rol.

ID Y Nombre	CP16. Editar perfil del usuario según su tipo de rol
Caso de uso	CU3 Administración de Usuarios
Datos generales de la prueba	

Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
<p>Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se actualice la información del usuario mediante las credenciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nombre completo. ● Correo Electrónico. ● Tipo de Rol. 		
<p>Prioridad: Alta</p>		
<p>Id del Requerimiento R02.3 R02.3.1</p>		
<p>Requerimiento: El sistema debe actualizar la información del usuario seleccionado mediante las credenciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nombre completo. ● Correo Electrónico. ● Contraseña. ● Tipo de rol 		
<p>Precondiciones: El sistema accede mediante los enlaces:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● http://172.16.17:150:5020/editarusuariosuperadmin ● http://172.16.17:150:5020/editarusuariosadmin ● http://172.16.17:150:5020/editarusuariosnormal 		
<p>Valores/Datos de entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nombre Completo: Miguel Ángel Olguin Salvador ● Correo electrónico: miguelangelolguinsalvador@gmail.com ● Rol: Superadministrador 		
<p>Resultados esperados: El sistema debe editar la información del usuario y notificarle mediante un correo electrónico la actualización de sus datos.</p>		

Resultados obtenidos:

La Ilustración 101 muestra un formulario de actualización de usuarios, donde se editan los campos requeridos que incluyen el nombre completo, la dirección de correo electrónico y la asignación de un rol.

EDITAR USUARIOS

Nombre completo
Miguel Angel Olguin Salvador

Correo electrónico
miguelangelolguinsalvador@gmail.com

Rol
Super Administrador

Editar Usuario

Cancelar

Ilustración 101 Formulario de Actualización de Usuarios según su tipo de rol.

La Ilustración 102 muestra los datos actualizados del usuario reflejando los cambios en la lista de usuarios.

Crear Nuevo Usuario Regresar

Buscar usuarios... Buscar Limpiar

Nombre	Correo electrónico	Acciones
Miguel Eduardo Olguin Perez	m22ce003@cenidet.tecnm.mx	
Miguel Angel Olguin Salvador	miguelangelolguinsalvador@gmail.com	

Ilustración 102 Confirmación de usuario actualizado en el sistema según el tipo de rol.

La Ilustración 103 muestra un mensaje de confirmación enviado al correo electrónico del usuario, informando sobre la actualización exitosa de sus datos personales en el sistema.



Estado de la prueba: Aprobada	
Acciones correctivas: Sin ninguna observación	
Realización:	Aprobación:
_____	_____
Ing. Miguel Eduardo Olguin Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

La Tabla 90 muestra el caso de prueba CP17: Eliminar perfil del usuario según su tipo de rol, el cual está relacionado con tercer caso de uso (CU3).

Tabla 90 CP17 Eliminar perfil del usuario según su tipo de rol.

ID Y Nombre	CP17. Eliminar perfil del usuario según su tipo de rol	
Caso de uso	CU3 Administración de Usuarios	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

Desarrollo

Objetivo de la prueba:

El objetivo de la prueba es validar que el sistema pueda dar de baja a usuarios registrados.

Prioridad:

Alta

Id del Requerimiento

R02.2

Requerimiento:

El sistema debe eliminar usuarios registrados.

Precondiciones:

El sistema accede mediante los enlaces:

- <http://172.16.17:150:5020/verusuarioadmin>
- <http://172.16.17:150:5020/verusuariosuperadmin>
- <http://172.16.17:150:5020/verusuariounormal>

Valores/Datos de entrada:

Seleccionar la opción eliminar usuario.

Resultados esperados:

El sistema Onty1 debe reflejar la eliminación del usuario.

Resultados obtenidos:

La Ilustración 104 muestra una alerta donde se le notifica al superadministrador si desea eliminar al usuario del sistema.

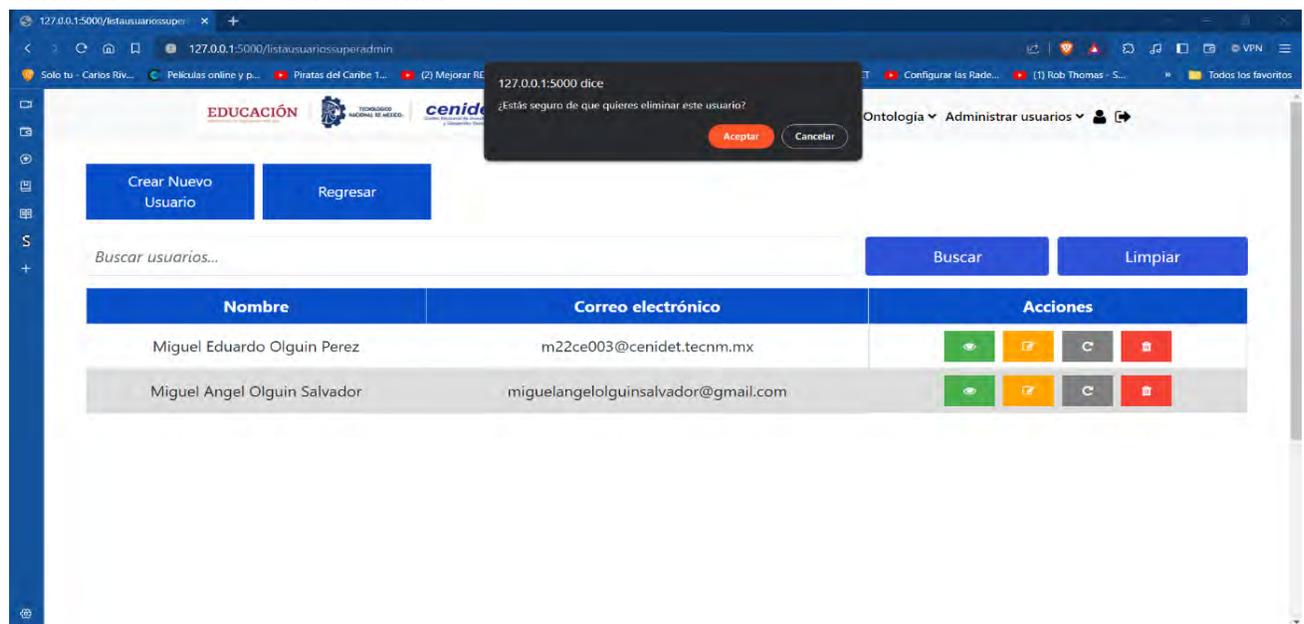


Ilustración 104 Notificación para Eliminar Usuario del sistema Onty1 según el tipo de rol

La Ilustración 105 muestra una lista reflejando que el usuario ya no está en el sistema.

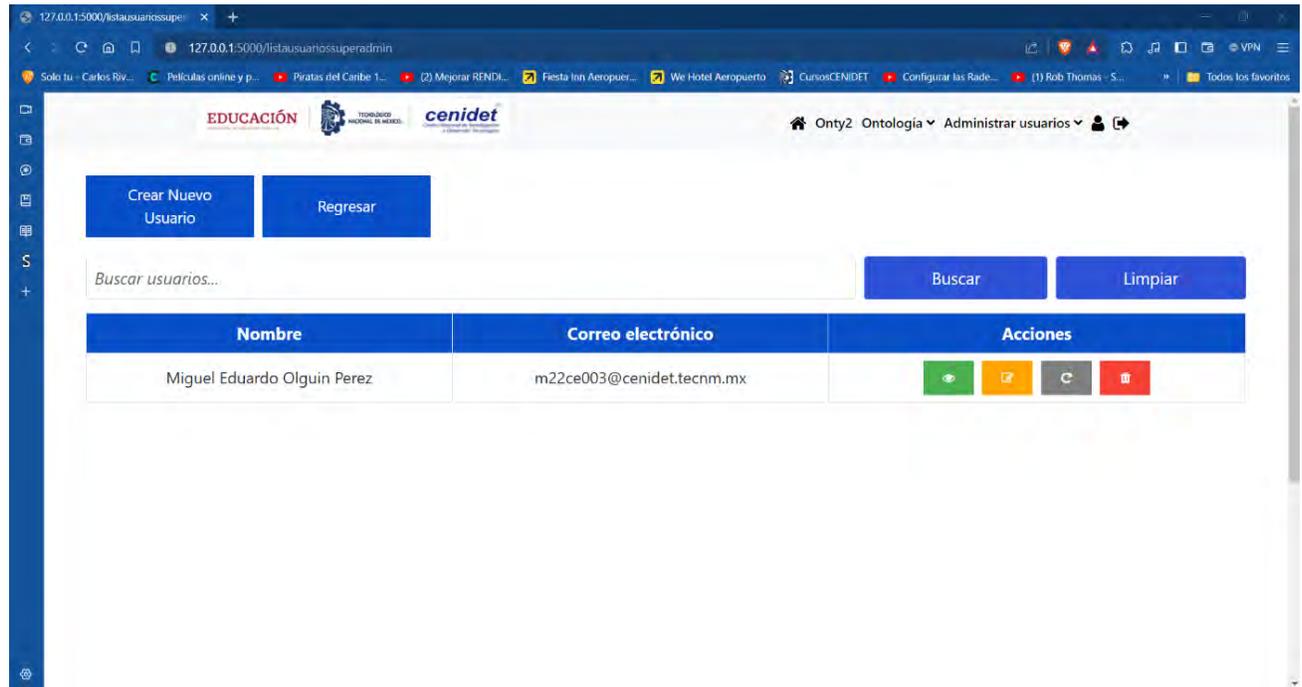


Ilustración 105 Confirmación de Eliminación de Usuario en sistema Onty1 según el tipo de rol

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Aprobación:

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 91 muestra el caso de prueba CP18: Restablecer la contraseña de un usuario según su tipo de rol, el cual está relacionado con el tercer caso de uso (CU3).

Tabla 91 CP18 Restablecer la contraseña de un usuario según su tipo de rol.

ID Y Nombre	CP18. Restablecer la contraseña de un usuario según su tipo de rol
Caso de uso	CU3 Administración de Usuarios
Datos generales de la prueba	

Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que el sistema restablezca la contraseña del usuario de manera automática.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento R02.6 R02.6.1 R02.6.2		
Requerimiento: El sistema debe permitir al superadministrador restablecer la contraseña de manera automática a los usuarios registrados.		
Precondiciones: El sistema accede mediante los enlaces: <ul style="list-style-type: none"> • http://172.16.17:150:5020/verusuarioadmin • http://172.16.17:150:5020/verusuariosuperadmin • http://172.16.17:150:5020/verusuariounormal 		
Valores/Datos de entrada: Seleccionar la opción actualizar contraseña.		
Resultados esperados: El sistema Onty1 debe reflejar la actualización de la contraseña del usuario.		

Resultados obtenidos:

La Ilustración 106 muestra un cuadro de diálogo de confirmación, preguntando si se desea proceder con el restablecimiento de la contraseña de un usuario específico.

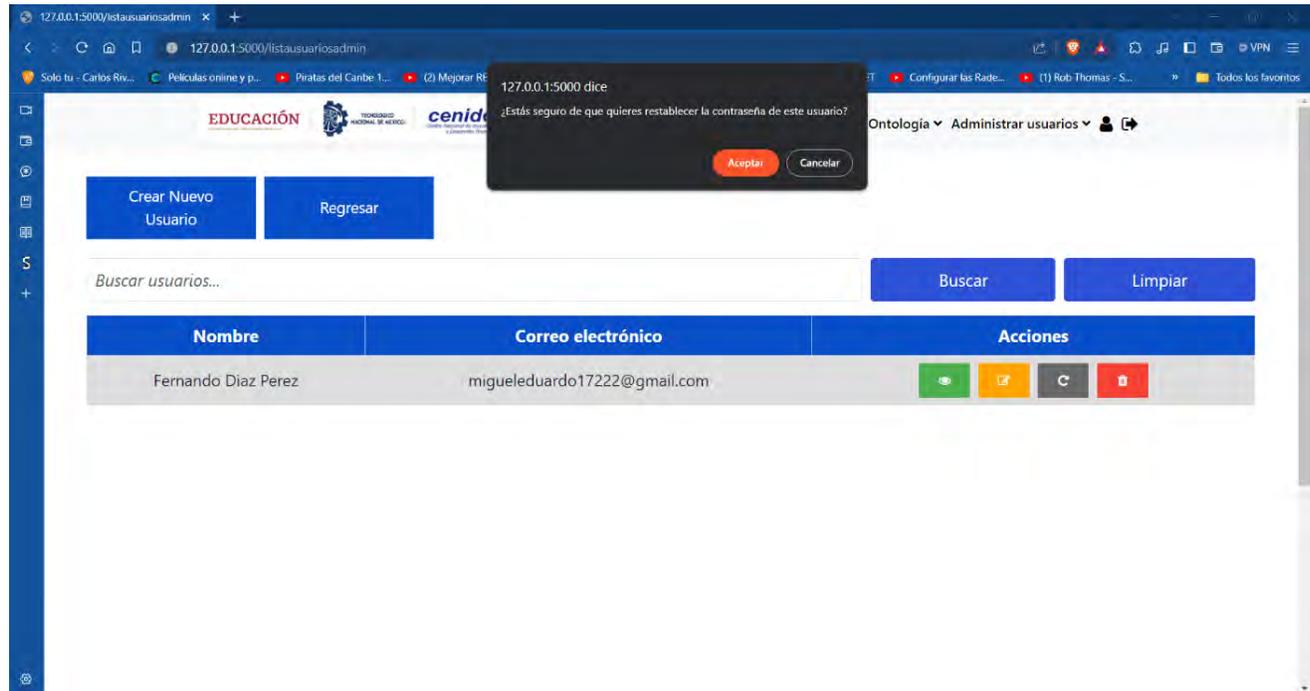


Ilustración 106 Confirmación del Restablecimiento de Contraseña de usuario según el tipo de rol.

La Ilustración 107 muestra una alerta donde la contraseña se generó de manera automática y se le notificó al usuario mediante correo electrónico.

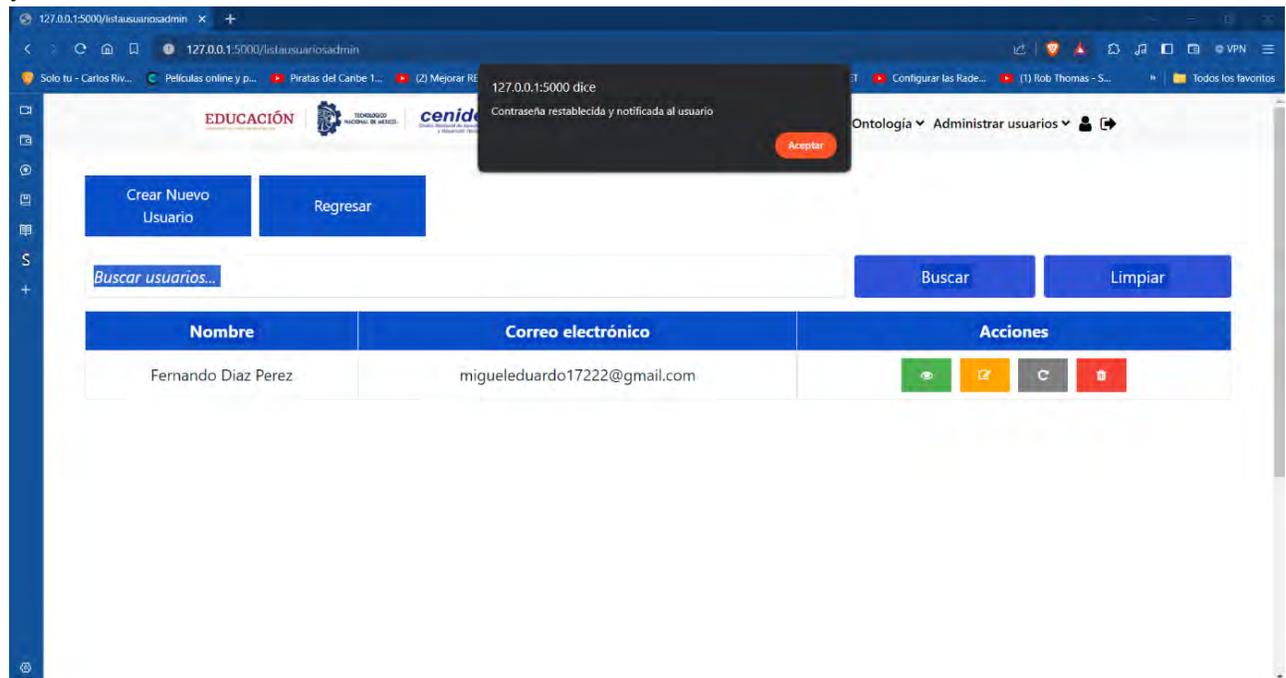


Ilustración 107 Notificación de Restablecimiento de Contraseña de usuario según el tipo de rol.

La Ilustración 108 muestra un mensaje por correo mostrándole al usuario su nueva contraseña.



Ilustración 108 Restablecimiento de contraseña notificado por correo electrónico según el tipo de rol de usuario

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Aprobación:

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

En esta sección se presentan los casos de prueba que están relacionados con la generación de ontologías de manera automática los cuales son los siguientes:

La Tabla 92 muestra el caso de prueba CP19. Cargar proceso de negocio, el cual está relacionado con el cuarto caso de uso (CU4).

Tabla 92 CP19 Cargar proceso de negocio

ID Y Nombre	CP19.Cargar proceso de negocio
Caso de uso	CU4 Seleccionar proceso de negocio
Datos generales de la prueba	

Fecha y hora		
28 de enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que el sistema carga un documento en formato docx.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento R03 R03.1		
Requerimiento: El sistema debe permitir la selección de un archivo que contenga el proceso de negocio en formato .docx		
Precondiciones: Tener disponible y abierto el navegador Brave con el enlace de navegación: <ul style="list-style-type: none"> • http://172.16.17:150:5020/index 		
Valores/Datos de entrada: Cargar el proceso de negocio: <ul style="list-style-type: none"> • DMS.docx 		
Resultados esperados: El sistema carga un archivo en formato docx que contenga el proceso de negocio.		

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 109 se muestra la carga de un archivo en formato docx que contiene el proceso de negocio.

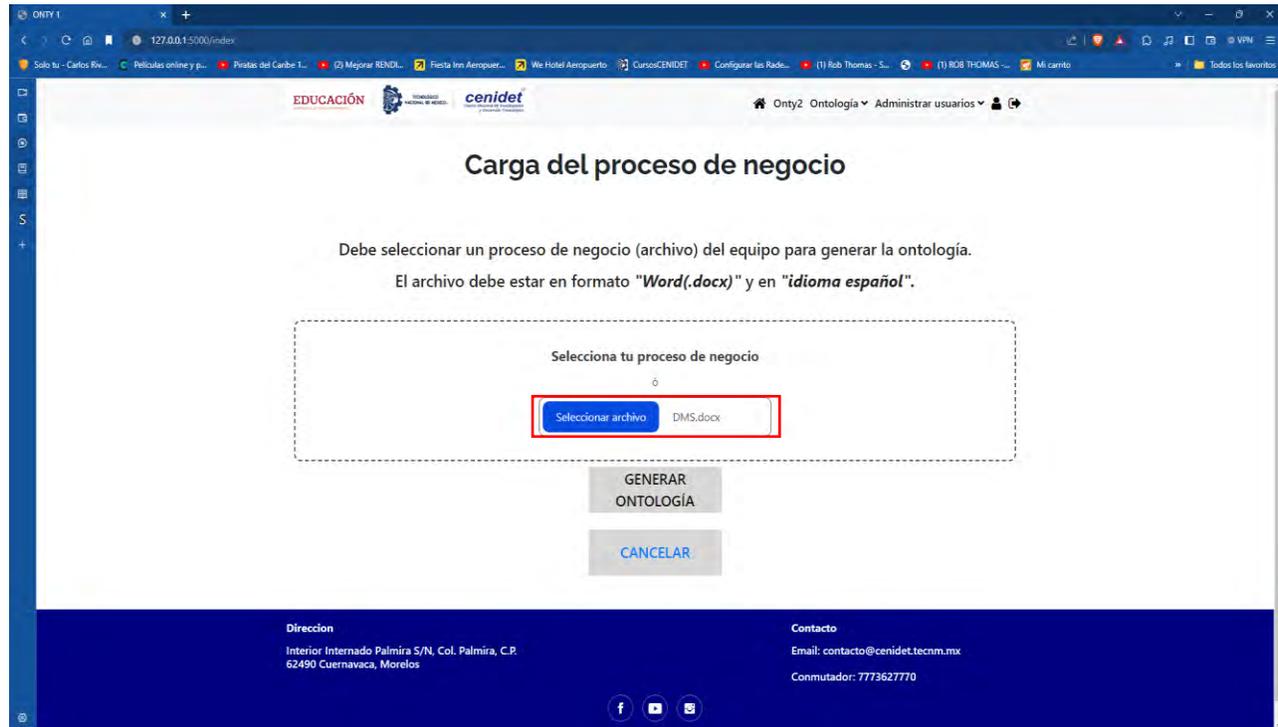


Ilustración 109 Carga de un archivo en formato docx que contiene el proceso de negocio.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Aprobación:

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 93 muestra el caso de prueba CP20. Procesamiento y validación de elementos del proceso de negocio, el cual está relacionado con el cuarto caso de uso (CU4).

Tabla 93 CP20 Procesamiento y validación de elementos del proceso de negocio.

ID Y Nombre	CP20. Procesamiento y validación de elementos del proceso de negocio		
Caso de uso	CU4 Seleccionar proceso de negocio		
Datos generales de la prueba			
Fecha y hora			
30 de Enero 2024			
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente	
Ing. Miguel Eduardo Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz	
Desarrollo			
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que el sistema carga un documento en formato docx.			
Prioridad: Alta			
Id del Requerimiento: R03 R03.2 R03.5 R03.6 R03.7			
Requerimiento: El sistema debe identificar y relacionar los elementos del proceso de negocio con la ayuda del procesamiento de lenguaje natural y el paquete owlready2.			
Precondiciones: El sistema debe cargar un archivo en formato docx que contiene el proceso de negocio.			
Valores/Datos de entrada: Cargar el proceso de negocio: <ul style="list-style-type: none"> • DMS.docx 			
Resultados esperados: El sistema presenta una pantalla donde el proceso de negocio está siendo procesado.			
Resultados obtenidos: En la Ilustración 110 se muestra una pantalla donde el proceso de negocio está siendo procesado para identificar y relacionar los elementos que contiene la ontología.			

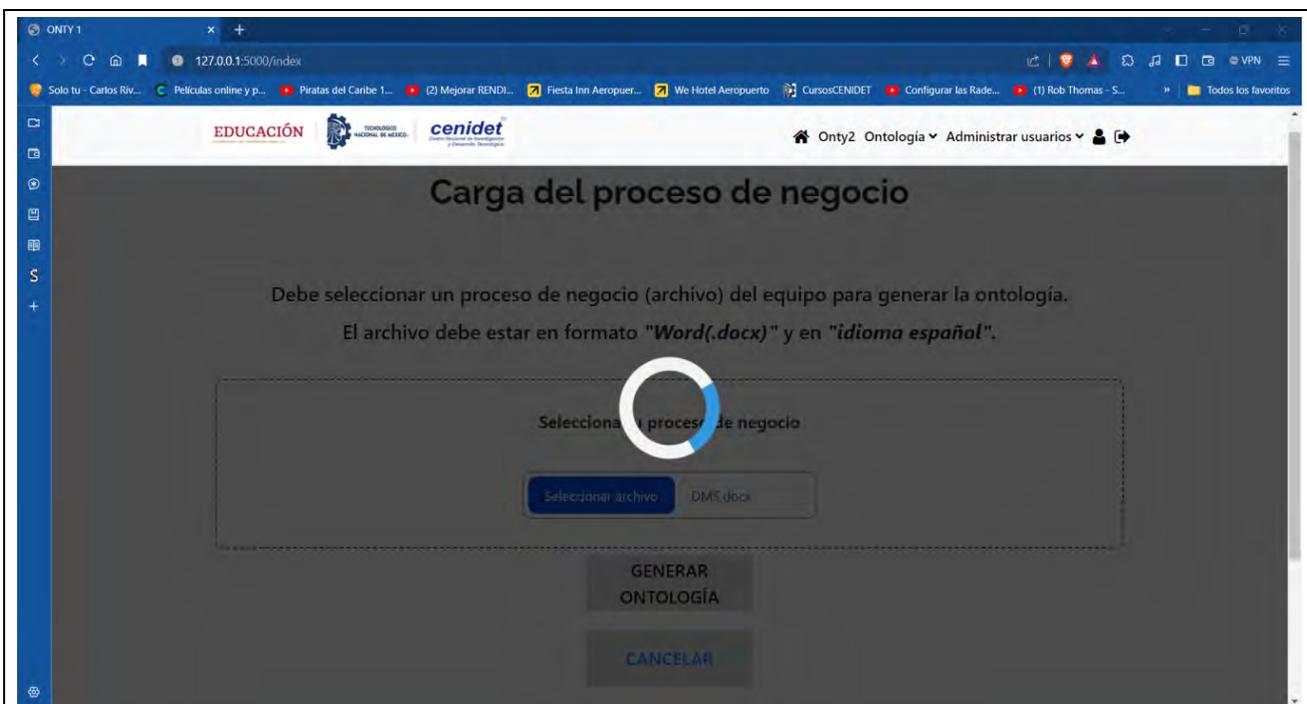


Ilustración 110 Procesamiento del proceso de negocio.

Estado de la prueba: Aprobada	
Acciones correctivas: Sin ninguna observación	
Realización:	Aprobación:
_____	_____
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

La Tabla 94 muestra el segundo caso de prueba CP20. Procesamiento y validación de elementos del proceso de negocio, el cual está relacionado con el cuarto caso de uso (CU4).

Tabla 94 Segundo caso de prueba CP20 Procesamiento y validación de elementos del proceso de negocio.

ID Y Nombre	Segundo caso de prueba CP20. Procesamiento y Validación de elementos del proceso de negocio
Caso de uso	CU4 Seleccionar proceso de negocio
Datos generales de la prueba	
Fecha y hora	
30 de Enero 2024	

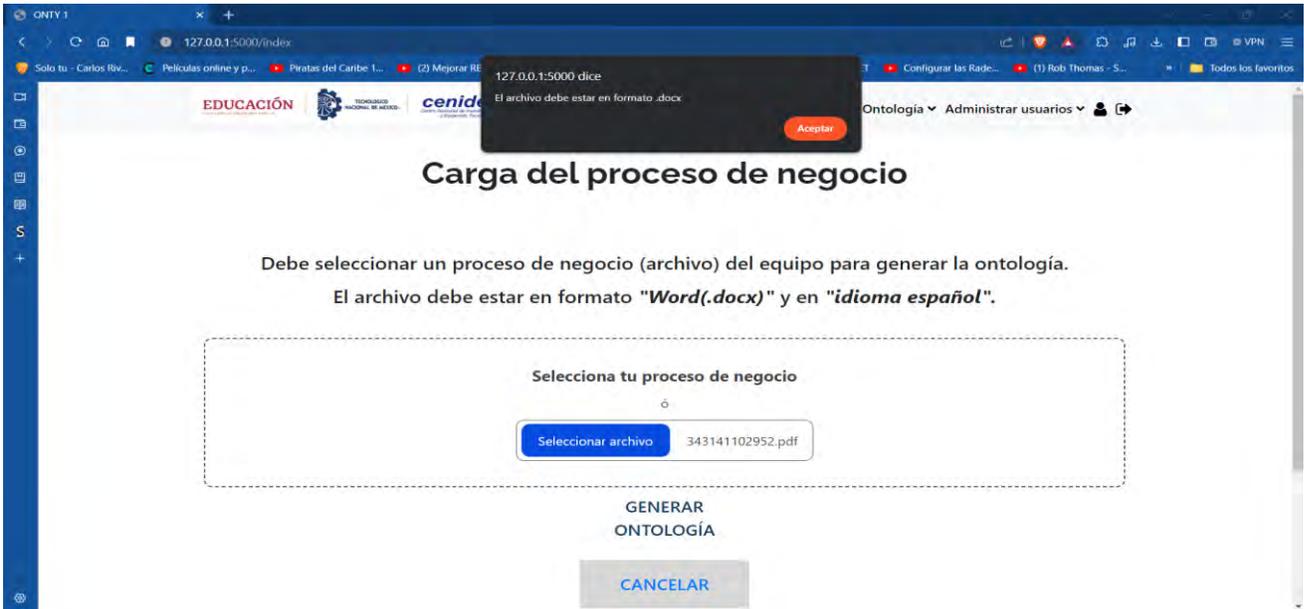
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que el sistema carga un documento en formato docx		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento: R03 R03.4		
Requerimiento: El sistema debe verificar que el proceso de negocio este en formato docx.		
Precondiciones: El sistema debe cargar un archivo en formato docx que contiene el proceso de negocio.		
Valores/Datos de entrada: Archivo pdf: <ul style="list-style-type: none"> 343131102952.pdf 		
Resultados esperados: El sistema muestra una notificación de que el proceso de negocio no está en formato docx.		
Resultados obtenidos: En la Ilustración 111 el sistema identifico que el proceso de negocio está en formato pdf y muestra un mensaje de error notificando que el archivo debe de estar en formato docx.		
		

Ilustración 111 Alerta de error de proceso de negocio en formato de archivo incorrecto.

Estado de la prueba: Aprobada	
Acciones correctivas: Sin ninguna observación	
Realización:	Aprobación:
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

La Tabla 95 muestra el tercer caso de prueba CP20. Procesamiento y validación de elementos del proceso de negocio, el cual está relacionado con el cuarto caso de uso (CU4).

Tabla 95 Tercer caso de prueba CP20 Procesamiento y validación de elementos del proceso de negocio.

ID Y Nombre	Tercer caso de prueba CP20. Procesamiento y validación de elementos del proceso de negocio	
Caso de uso	CU4 Seleccionar proceso de negocio	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que el proceso de negocio este completo.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento: R03 R03.3		
Requerimiento: El sistema debe verificar que el proceso de negocio este completo.		

Precondiciones:

El sistema debe cargar un archivo en formato docx que contiene el proceso de negocio.

Valores/Datos de entrada:

Archivo docx:

- 01.Carta...3(1).docx

Resultados esperados:

El sistema notifica al usuario cuando el proceso de negocio está incompleto, presentando un mensaje de alerta que indica la imposibilidad de generar la ontología debido a la falta de información necesaria.

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 112 se muestra un mensaje de error notificando que no se puede generar la ontología debido a que el proceso de negocio está incompleto.

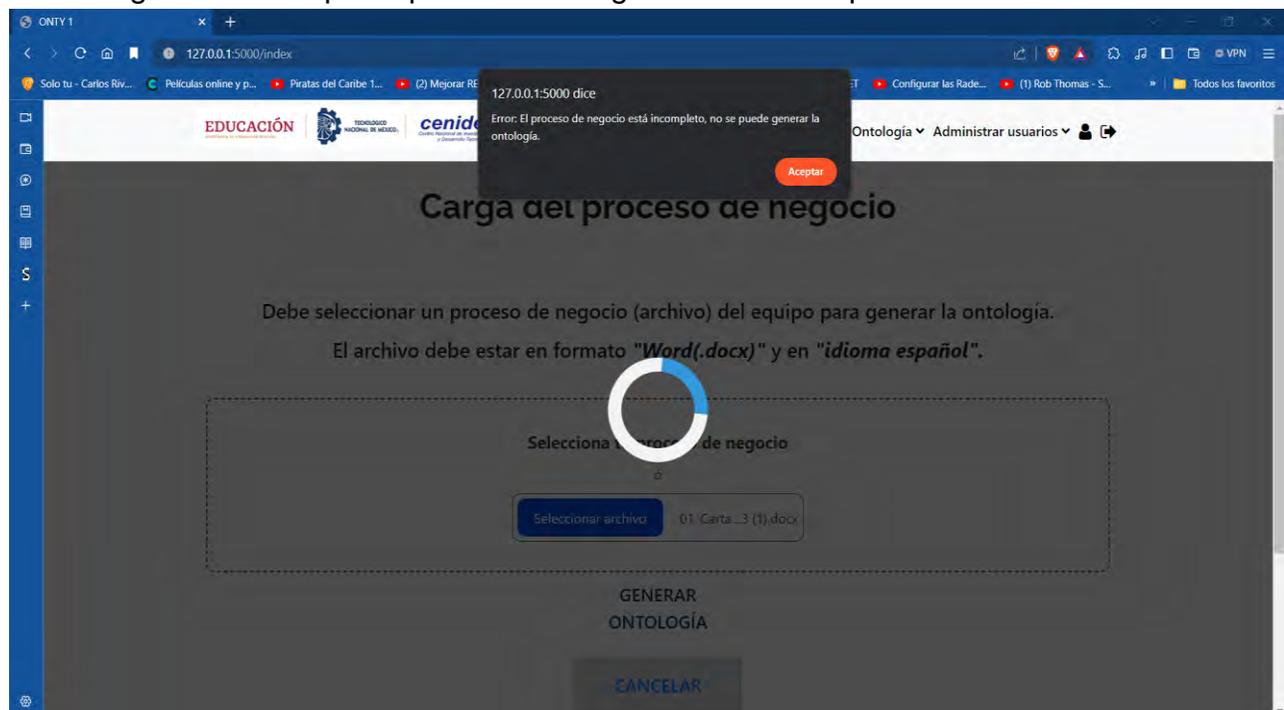


Ilustración 112 Alerta de error de proceso de negocio incompleto.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Aprobación:

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 96 muestra el caso de prueba CP21. Generar ontología, el cual está relacionado con el quinto caso de uso (CU5).

Tabla 96 CP21 Generar ontología.

ID Y Nombre	CP21. Generar ontología	
Caso de uso	CU5 Crear ontología	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es probar que se genera una ontología en formato owl.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento: R03 R03.8		
Requerimiento: El sistema debe generar la ontología en formato owl.		
Precondiciones: El sistema debe cargar un archivo en formato docx que contiene el proceso de negocio.		
Valores/Datos de entrada: Archivo docx: <ul style="list-style-type: none"> • DMS.docx 		
Resultados esperados: El sistema debe generar de manera automática la ontología en formato owl y presenta una ventana de Guardar como para que el usuario elija dónde almacenar el archivo.		

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 113 se muestra que el sistema genera la ontología en formato owl de manera automática y presenta una ventana de Guardar como para que el usuario elija dónde almacenar el archivo.

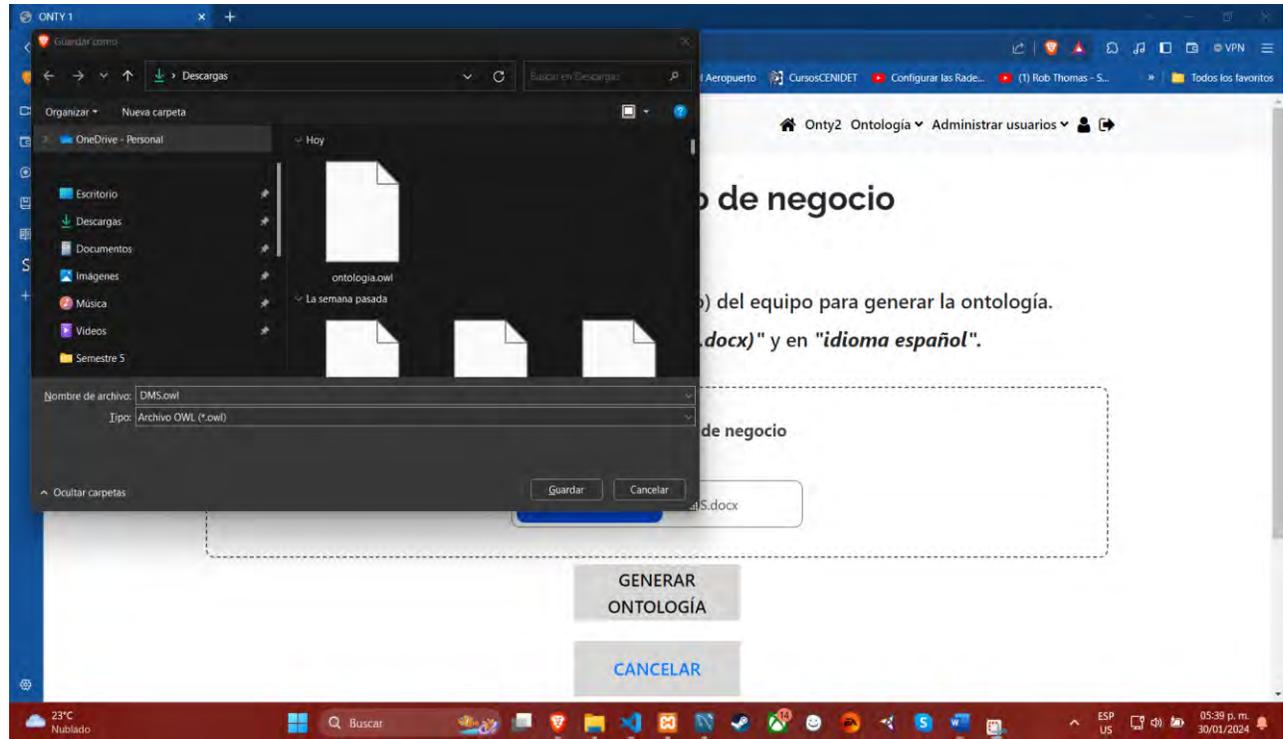


Ilustración 113 Ventana de guardar como para ontología en formato owl.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

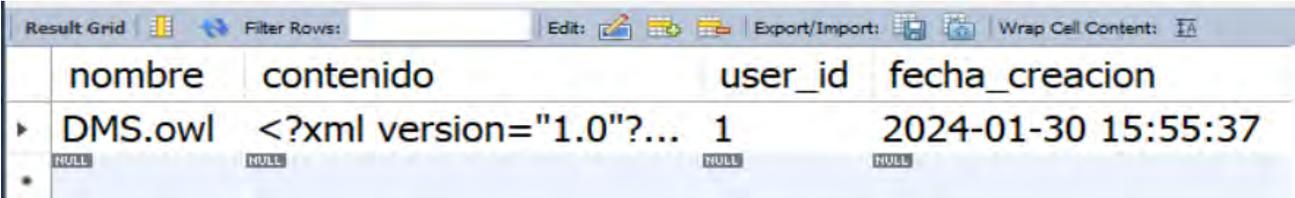
Aprobación:

Dra. Olivia Graciela Frago Díaz

Comentarios:

La Tabla 97 muestra el caso de prueba CP22. Guardar ontología en la base de datos, el cual está relacionado con el quinto caso de uso (CU5).

Tabla 97 CP22 Guardar ontología en la base de datos.

ID Y Nombre	CP22. Guardar ontología en la base de datos.		
Caso de uso	CU5 Crear ontología		
Datos generales de la prueba			
Fecha y hora			
30 de Enero 2024			
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente	
Ing. Miguel Eduardo Olgúin Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olgúin Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz	
Desarrollo			
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es probar que la ontología se guarda en la base de datos.			
Prioridad: Alta			
Id del Requerimiento: R03 R03.9			
Requerimiento: El sistema debe guardar la ontología en la base de datos.			
Precondiciones: El sistema debe haber generado la ontología en formato owl.			
Valores/Datos de entrada: Tabla SQL: <ul style="list-style-type: none"> ontología. 			
Resultados esperados: El sistema debe guardar la ontología en una tabla de la base de datos.			
Resultados obtenidos: En la Ilustración 114 se muestra que el sistema guardó la ontología en la base de datos en una tabla con los campos nombre, contenido, user_id y fecha_creacion.			
			
<i>Ilustración 114 Almacenamiento de la ontología en la base de datos.</i>			

Estado de la prueba: Aprobada	
Acciones correctivas: Sin ninguna observación	
Realización:	Aprobación:
_____	_____
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

La Tabla 98 muestra el caso de prueba CP23. Guardar elementos de la ontología en la base de datos, el cual está relacionado con el quinto caso de uso (CU5).

Tabla 98 CP23 Guardar elementos de la ontología en la base de datos.

ID Y Nombre	CP23. Guardar elementos de la ontología en la base de datos.	
Caso de uso	CU5 Crear ontología	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que los elementos de la ontología en distintas tablas como atributos, roles, productos, sinónimos, proceso, tareas y actividades se guarden en la base de datos.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento: R03 R03.11		
Requerimiento: El sistema debe guardar los elementos de la ontología en distintas tablas de la base de datos.		

Precondiciones:

El sistema debe haber generado la ontología en formato owl.

Valores/Datos de entrada:

Tablas en sql:

- atributos.
- roles
- productos.
- sinónimos
- proceso
- tareas
- actividades

Resultados esperados:

En la base de datos usando las tablas atributos, roles, productos, sinónimos, proceso, tareas y actividades el sistema debe guardar los elementos de la ontología.

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 115 se muestra que el sistema guardó los elementos de la ontología en la tabla productos.



name_producto	abreviatura_proces	abreviatura_rol
Manual de Usuario	DMS	RDM
Plan de Pruebas de Integración	DMS	RDM
Plan de Pruebas de Sistema	DMS	RE
Registro de Rastreo	DMS	RDM
Análisis y Diseño	DMS	RPU,DI,PR,CL,RDM,D...
aprobación de las correcciones	DMS	PR
Base de Conocimiento	DMS	ET,RDM
Componente	DMS	PR
Componentes y Registro de Rastreo	DMS	RDM
Configuración de Software	DMS	RDM

Ilustración 115 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla productos de la base de datos.

En la Ilustración 116 se muestra que el sistema guardó los elementos de la ontología en la tabla atributos.

name_atributo	name_producto	descripcion	abreviatura_proceso
ambiente de operaci...	manual de operaci...	ambiente: un entorno particular o...	DMS
ambiente de operaci...	manual de operaci...	ambiente: un entorno particular o...	DMS
ambiente de operaci...	manual de operaci...	ambiente: un entorno particular o...	DMS
ambiente de operaci...	manual de operaci...	ambiente: un entorno particular o...	DMS
análisis de la informac...	reporte de validación	análisis: Una investigación de las ...	DIR
análisis y diseño1	configuración de so...	análisis: Una investigación de las ...	DMS
arquitectónica1	análisis y diseño	arquitectónica: La arquitectura del...	DMS
calendario1	plan de desarrollo	calendario: El calendario es una c...	DMS
cartera de proyectos1	plan estratégico	cartera: un estuche con asa para ...	DIR
clientes1	factores externos	clientes: El término clientes de co...	DIR
competidores1	factores externos	competidores: El concursante que...	DIR
condiciones requerida...	plan de comunicació...	condiciones: El contexto predomin...	DIR
confiabilidad1	especificación de re...	confiabilidad: El término fiabilidad...	DMS
configuración de softw...	manual de manteni...	configuración: El contexto y el ent...	DMS
conjunto de unidades ...	componente	conjunto: un grupo de cosas del ...	DMS
defectos encontrados ...	reporte de actividades	defectos: una imperfección en un ...	DMS
defectos encontrados ...	reporte de actividades	defectos: una imperfección en un ...	DMS

Ilustración 116 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla atributos de la base de datos.

En la Ilustración 117 se muestra que el sistema guardó los elementos de la ontología en la tabla sinónimos.

name_sinonimo	name_sinonimo_es	name_sinonimo_en	elemento	abreviatura_proceso
A1. Planificación Estratégica...	A1. Planificación Estratégica.	A1. Strategic Planning.	Actividad	DIR
A1. Planificación. 1	A1. Planificación.	A1. Planning.	Actividad	GER
A1. Realización de la fase...	A1. Finalización de la fase de I...	A1. Completion of the...	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase...	A1. Finalización del tramo de S...	A1. Completion of the...	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase...	A1. Realización de la etapa de ...	A1. Realization of the ...	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase...	A1. Finalización del nivel Inicial.	A1. Completion of the...	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase...	A1. Realización del punto de pa...	A1. Realization of the ...	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase...	A1. Finalización del tramo de In...	A1. Completion of the...	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase...	A1. Finalización de la carrera d...	A1. Completion of the...	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase...	A1. Finalización de la etapa de ...	A1. Completion of the...	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase...	A1. Realización de la etapa de ...	A1. Realization of the ...	Actividad	DMS
A1.1. Articular, document...	A1.1. proferir, documentar o ac...	A1.1. pronounce, doc...	Tarea	DIR
A1.1. Articular, document...	A1.1. hablar, documentar o act...	A1.1. articulate, docu...	Tarea	DIR
A1.1. Articular, document...	A1.1. articular, documentar o a...	A1.1. utter, document...	Tarea	DIR
A1.1. Articular, document...	A1.1. articular, documentar o a...	A1.1. speak, docume...	Tarea	DIR
A1.1. Establecer o actuali...	A1.1. constituir o actualizar la ...	A1.1. constitute or up...	Tarea	GER
A1.1. Revisar con los mie...	A1.1. reequipar con los miembr...	A1.1. Review the curr...	Tarea	DMS

Ilustración 117 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla sinónimos de la base de datos.

En la Ilustración 118 se muestra que el sistema guardó los elementos de la ontología en la tabla actividades.

	indice_actividad	name_actividad	abreviatura_proceso
▶	A1 1	Realización de la fase...	DMS
	A1 2	Planificación Estratég...	DIR
	A1 3	Planificación.	GER
	A2 1	Realización de la fase...	DMS
	A2 2	Preparación para la R...	DIR
	A2 3	Preparación a la Impl...	GER
	A3 1	Realización de la fase...	DMS
	A3 2	Valoración y Mejora C...	DIR
	A4 1	Realización de la fase...	DMS
	A5 1	Realización de la fase...	DMS
	A6 1	Realización de la fase...	DMS
*	NULL	NULL	NULL

Ilustración 118 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla actividades de la base de datos.

En la Ilustración 119 se muestra que el sistema guardó los elementos de la ontología en la tabla proceso.

	id_proceso	name_proceso	abreviatura_proceso
▶	2	Categoría de Alta Dirección (DIR)	DIR
	1	Desarrollo y Mantenimiento de Software	DMS
	3	Categoría de Gerencia	GER
*	NULL	NULL	NULL

Ilustración 119 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla proceso de la base de datos.

En la Ilustración 120 se muestra que el sistema guardó los elementos de la ontología en la tabla roles.

	abreviatura_rol	name_rol	descripcion	abreviatura_proceso	indice_tarea	indice_actividad
▶	AN 1	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A2.1. Distribuir tareas...	A2. Realización de la ...
	AN 2	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A2.2. Documentar o ...	A2. Realización de la ...
	AN 3	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A2.4. Corregir los def...	A2. Realización de la ...
	AN 4	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A2.6. Corregir los def...	A2. Realización de la ...
	AN 5	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A2.7. Elaborar o modi...	A2. Realización de la ...
	AN 6	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A3.1. Distribuir tareas...	A3. Realización de la ...
	AN 7	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A3.2. Documentar o ...	A3. Realización de la ...
	AN 8	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A3.4. Corregir los def...	A3. Realización de la ...
	AN 9	Analista	Conocimiento y experi...	DMS	A3.6. Corregir los def...	A3. Realización de la ...
	CL 1	Cliente	Interpretación del est...	DMS	A2.2. Documentar o ...	A2. Realización de la ...
	CL 2	Cliente	Interpretación del est...	DMS	A2.5. Validar la Espec...	A2. Realización de la ...
	CL 3	Cliente	Interpretación del est...	DMS	A3.5. Validar el Análisis...	A3. Realización de la ...
	DI 1	Diseñador	Conocimiento y experi...	DMS	A3.1. Distribuir tareas...	A3. Realización de la ...
	DI 2	Diseñador	Conocimiento y experi...	DMS	A3.2. Documentar o ...	A3. Realización de la ...
	DI 3	Diseñador	Conocimiento y experi...	DMS	A3.4. Corregir los def...	A3. Realización de la ...
	DI 4	Diseñador	Conocimiento y experi...	DMS	A3.6. Corregir los def...	A3. Realización de la ...
	DU 1	Diseñad...	Conocimiento en dise...	DMS	A2.2. Documentar o ...	A2. Realización de la ...

Ilustración 120 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla roles de la base de datos.

En la Ilustración 121 se muestra que el sistema guardó los elementos de la ontología en la tabla tareas.

indice_tarea	name_tarea	abreviatura_proceso	name_producto	indice_actividad
A4.2. 2	Construir o modificar ...	DMS	Análisis y Diseño	A4. Realización de la ...
A4.2. 3	Construir o modificar ...	DMS	Registro de Rastreo	A4. Realización de la ...
A4.3. 1	Verificar el Registro d...	DMS	Registro de Rastreo	A4. Realización de la ...
A4.4. 1	Corregir los defectos ...	DMS	Registro de Rastreo	A4. Realización de la ...
A4.4. 2	Corregir los defectos ...	DMS	Reporte de Verificación	A4. Realización de la ...
A4.4. 3	Corregir los defectos ...	DMS	aprobación de las cor...	A4. Realización de la ...
A4.5. 1	Incorporar Componen...	DMS	Componentes y Regis...	A4. Realización de la ...
A4.5. 2	Incorporar Componen...	DMS	Configuración de Soft...	A4. Realización de la ...
A4.6. 1	Elaborar el Reporte d...	DMS	Reporte de Actividades	A4. Realización de la ...
A5.1. 1	Distribuir tareas a los ...	DMS	Plan de Desarrollo act...	A5. Realización de la ...
A5.10. 1	Corregir los defectos ...	DMS	Manual de Usuario	A5. Realización de la ...
A5.10. 2	Corregir los defectos ...	DMS	Reporte de Verificación	A5. Realización de la ...
A5.11. 1	Incorporar Software, ...	DMS	Software	A5. Realización de la ...
A5.11. 2	Incorporar Software, ...	DMS	Reporte de Pruebas d...	A5. Realización de la ...
A5.11. 3	Incorporar Software, ...	DMS	Registro de Rastreo	A5. Realización de la ...
A5.11. 4	Incorporar Software, ...	DMS	Manual de Operación	A5. Realización de la ...
A5.11. 5	Incorporar Software. ...	DMS	Manual de Usuario	A5. Realización de la ...

Ilustración 121 Almacenamiento de los elementos de la ontología en la tabla tareas de la base de datos.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Aprobación:

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 99 muestra el caso de prueba CP24. Guardar ontología en el dispositivo del usuario, el cual está relacionado con el quinto caso de uso (CU5).

Tabla 99 CP24. Guardar ontología en el dispositivo del usuario.

ID Y Nombre	CP24. Guardar ontología en el dispositivo del usuario	
Caso de uso	CU5 Crear ontología	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
30 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que la ontología se guarde en el dispositivo del usuario.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento R03 R03.10		
Requerimiento: El sistema debe guardar la ontología en formato owl en el dispositivo del usuario.		
Precondiciones: El sistema debe generar de manera automática la ontología en formato owl y presentar una ventana de guardar como para que el usuario elija dónde almacenar el archivo.		
Valores/Datos de entrada: Archivo owl: <ul style="list-style-type: none"> • DMS.owl 		
Resultados esperados: El sistema debe guardar la ontología en el dispositivo local del usuario y mostrar el contenido de la ontología.		
Resultados obtenidos: En la Ilustración 122 se muestra que la ontología se guardó en el dispositivo local del usuario.		

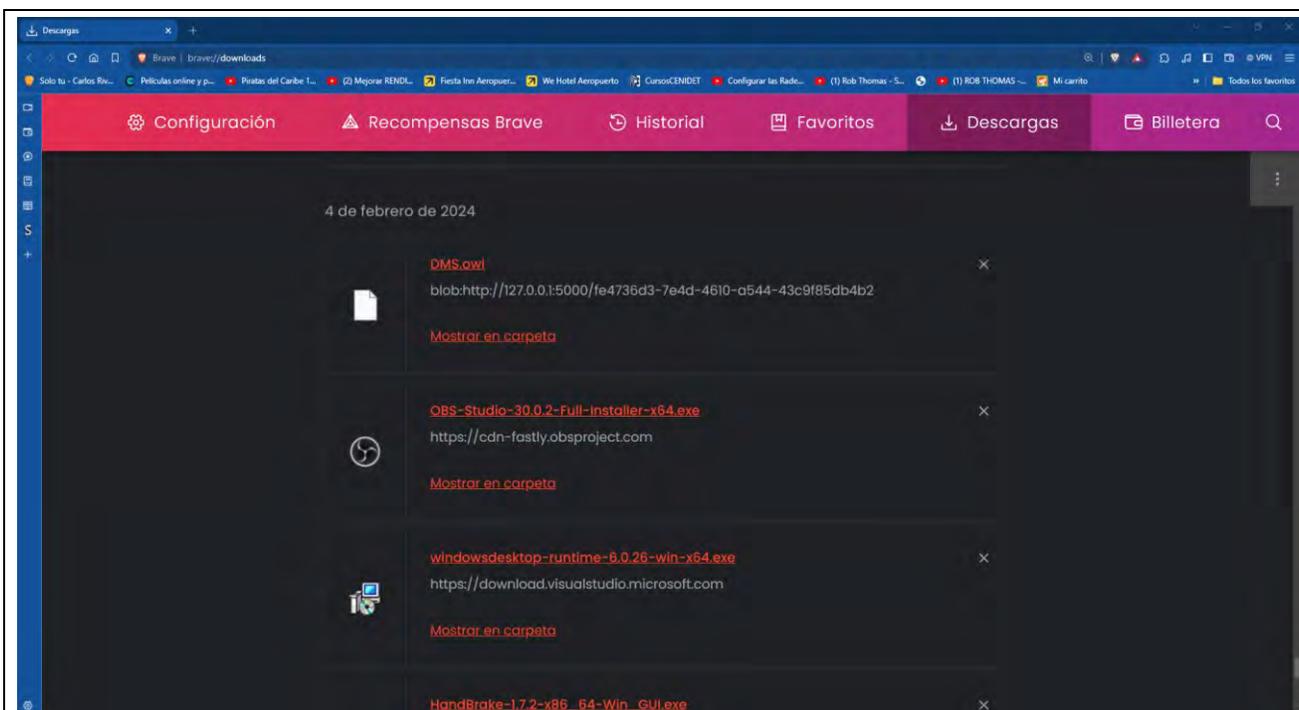


Ilustración 122 Guardar la ontología en el dispositivo local del usuario.

En la Ilustración 123 se muestra que se visualiza el contenido de la ontología.

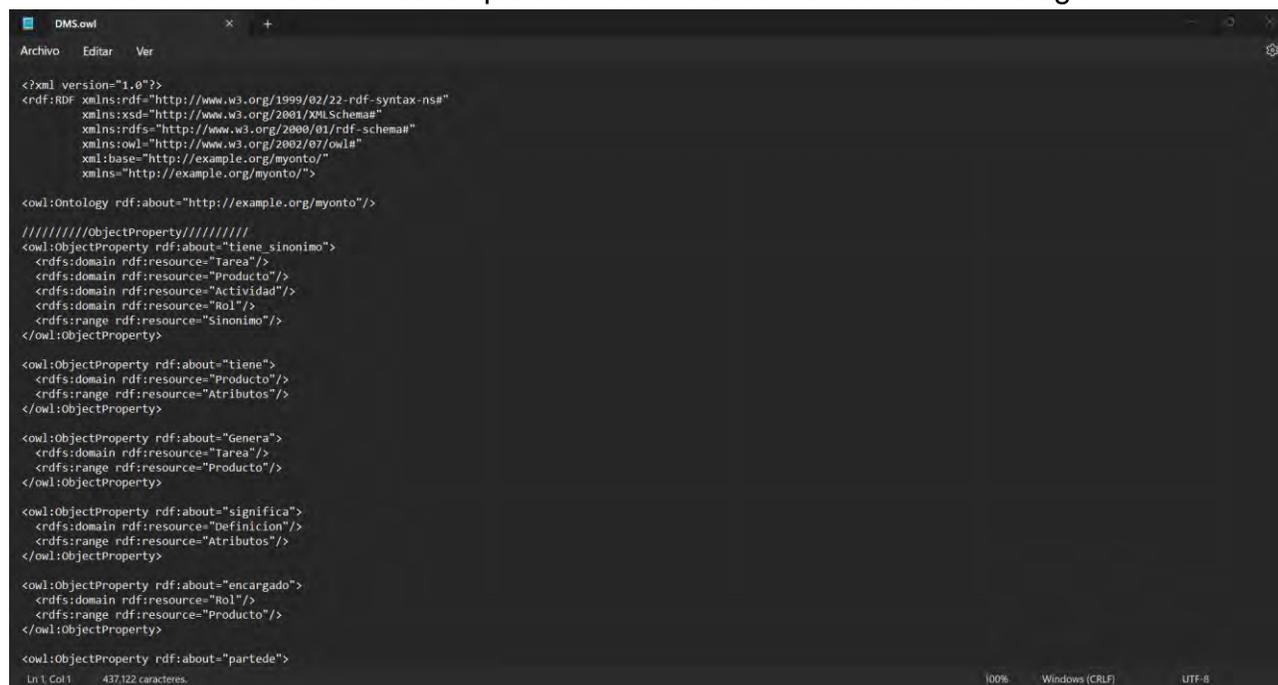


Ilustración 123 Visualizar el contenido de la ontología.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:	Aprobación:
_____	_____
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

En esta sección se presentan los casos de prueba donde se muestra la lista de ontologías ya sea por cada usuario o por cada usuario según el tipo de rol. Además, se detallan diferentes listas que abordan los elementos derivados de la ontología:

La Tabla 100 muestra el caso de prueba CP25: Listar ontologías generadas por usuario, el cual está relacionado con el sexto caso de uso (CU6).

Tabla 100 CP25 Listar ontologías generadas por usuario.

ID Y Nombre	CP25. Listar ontologías generadas por usuario	
Caso de uso	CU6 Listar ontologías	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
31 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba:		
El objetivo de la prueba es validar que el sistema lista las ontologías generadas por el usuario		
Prioridad:		
Alta		
Id del Requerimiento		
R04		
Requerimiento:		
El sistema debe mostrar las ontologías generadas por el usuario en una lista.		
Precondiciones:		
El sistema accede mediante el enlace:		
<ul style="list-style-type: none"> • http://172.16.17:150:5020/listarontologias 		
Valores/Datos de entrada:		
Nombre del archivo owl:		
<ul style="list-style-type: none"> • DMS.owl 		

Resultados esperados:

El sistema muestra todas las ontologías relacionadas con el usuario en una lista.

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 124 se muestra la interfaz del sistema que lista las ontologías. Se observa una tabla con entradas que representan los archivos owl generados por el usuario con un botón para descargar la ontología.

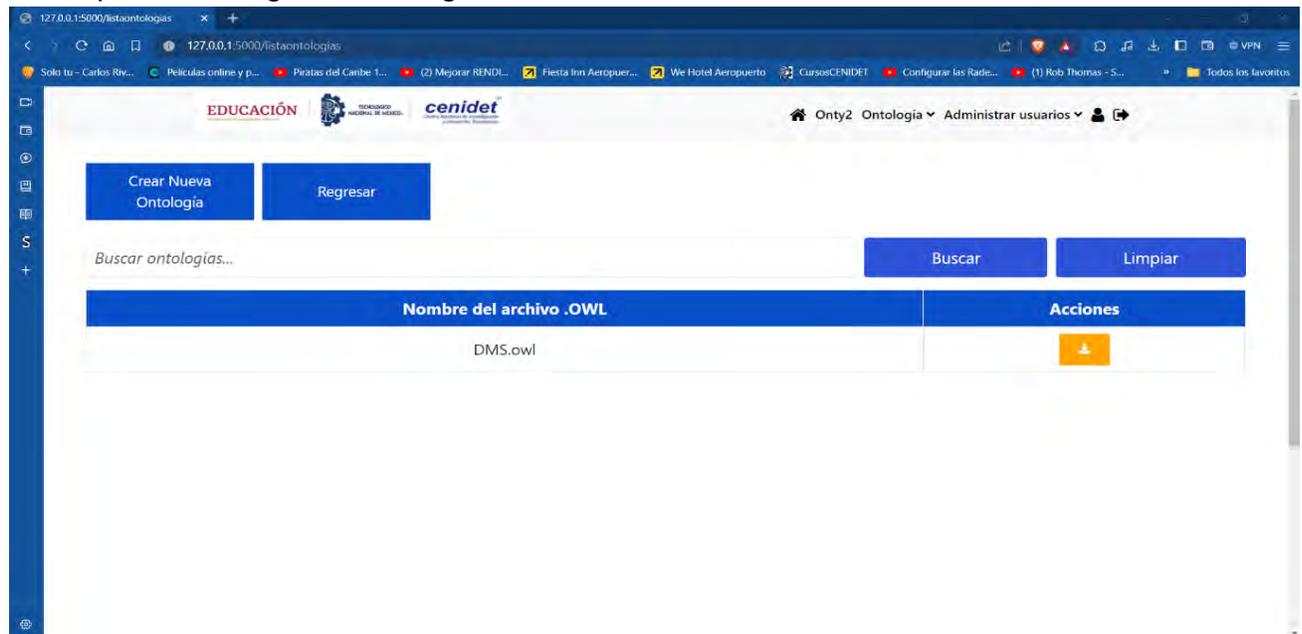


Ilustración 124 Interfaz de Listado de Ontologías

En la Ilustración 125 se muestra un directorio de archivos, ofreciendo al usuario la opción de elegir la ubicación deseada en su dispositivo para guardar la ontología.

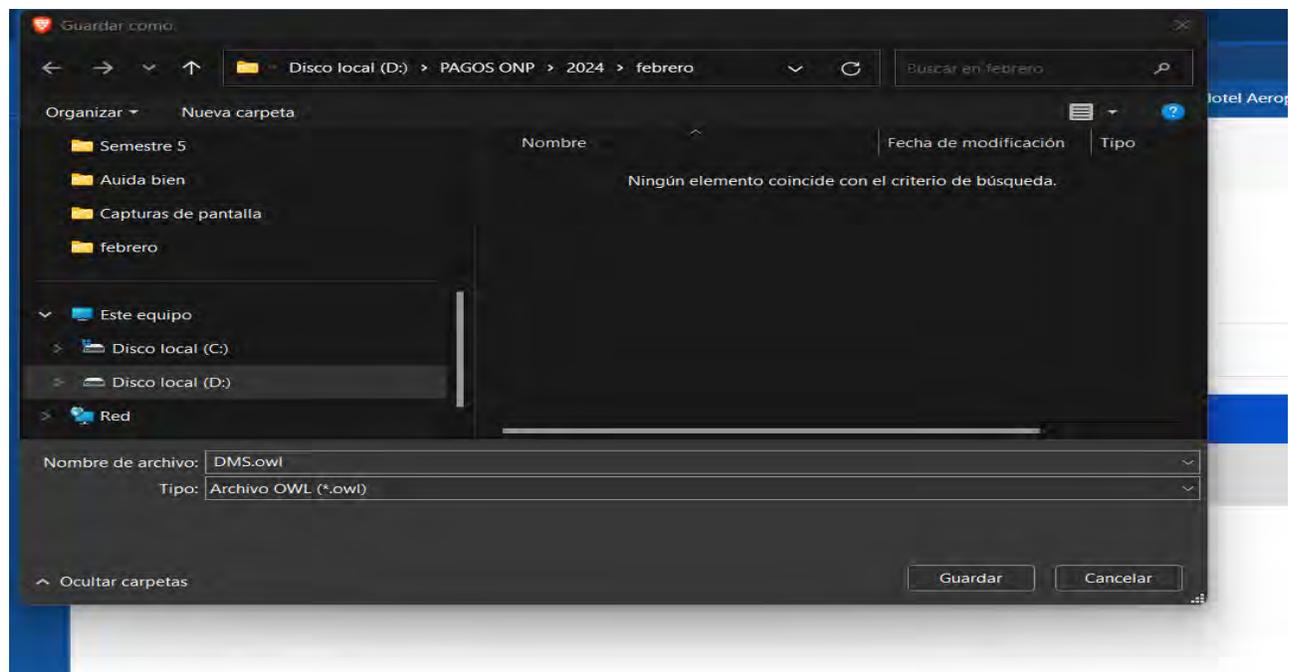


Ilustración 125 Proceso de Descarga de Ontología

En la Ilustración 126 se muestra que la ontología fue descargada en el dispositivo local de usuario.

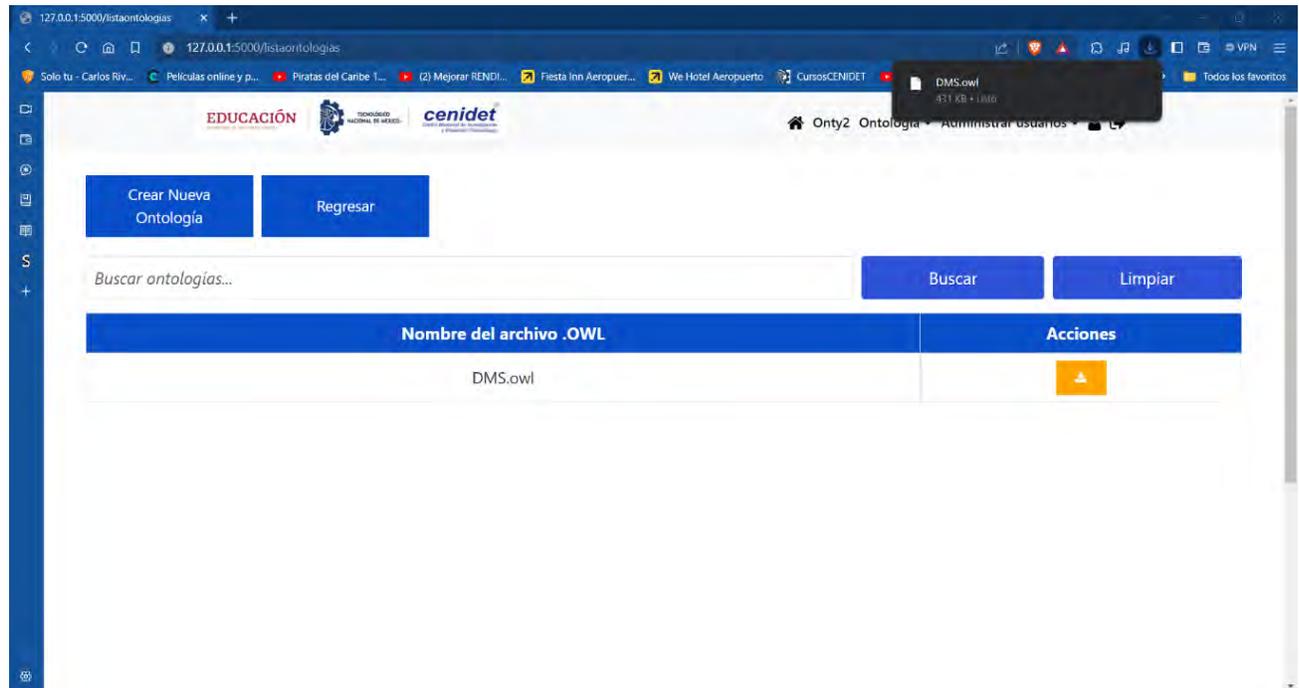


Ilustración 126 Confirmación de Descarga en el Navegador

Estado de la prueba: Aprobada

Acciones correctivas: Sin ninguna observación

Realización:

Aprobación:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 101 muestra el caso de prueba CP26: Descargar ontologías generadas por usuario, el cual está relacionado con el sexto caso de uso (CU6).

Tabla 101 CP26 Descargar ontologías generadas por usuario.

ID Y Nombre	CP26. Descargar ontologías generadas por usuario	
Caso de uso	CU6 Listar ontologías	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
31 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

Desarrollo

Objetivo de la prueba:

El objetivo de la prueba es validar que se descargue una ontología en formato owl.

Prioridad:

Alta

Id del Requerimiento

R04.1

Requerimiento:

El sistema debe descargar una ontología en formato owl.

Precondiciones:

El sistema accede mediante el enlace:

- <http://172.16.17:150:5020/listarontologias>

Valores/Datos de entrada:

Nombre del archivo owl:

- DMS.owl

Resultados esperados:

El sistema descarga una ontología en formato owl seleccionada de la lista.

Resultados obtenidos:

La Ilustración 127 muestra un directorio de archivos, ofreciendo al usuario la opción de elegir la ubicación deseada en su dispositivo para guardar la ontología.

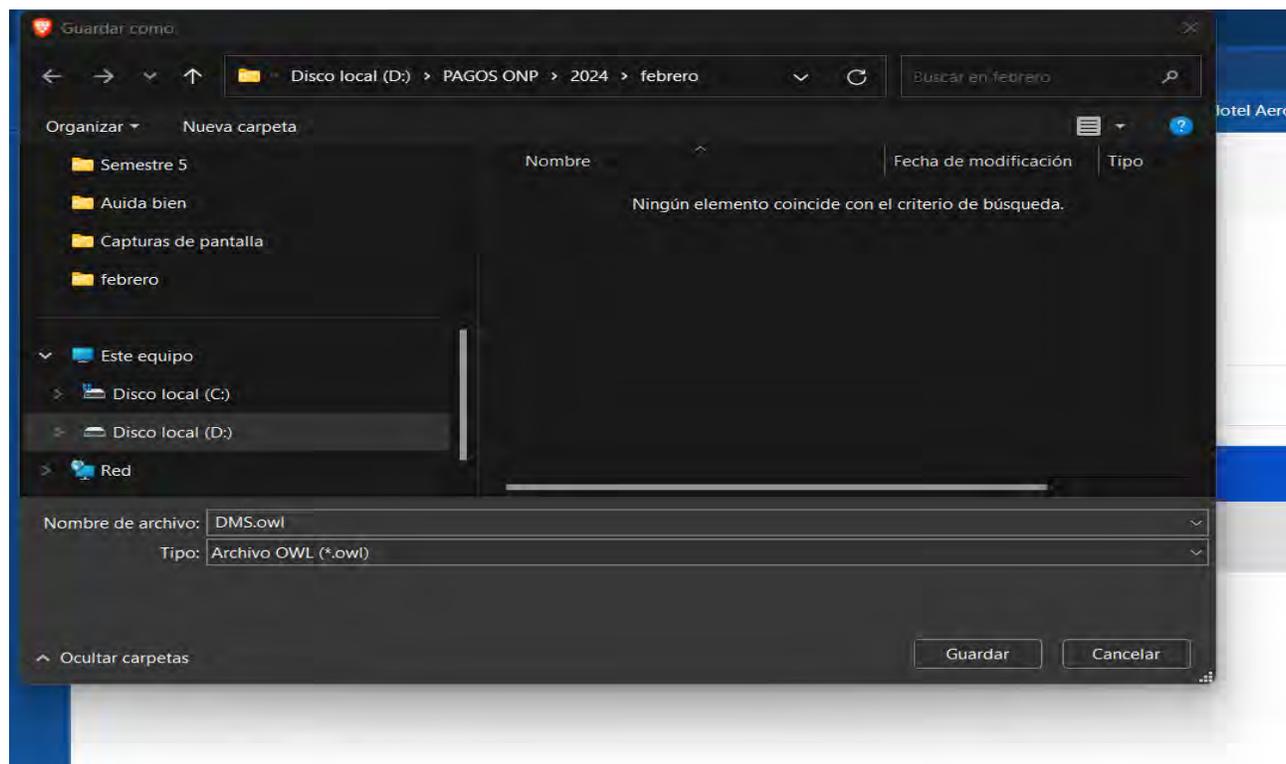


Ilustración 127 Proceso de Descarga de Ontología

La Ilustración 128 muestra que la ontología fue descargada en el dispositivo local del usuario.

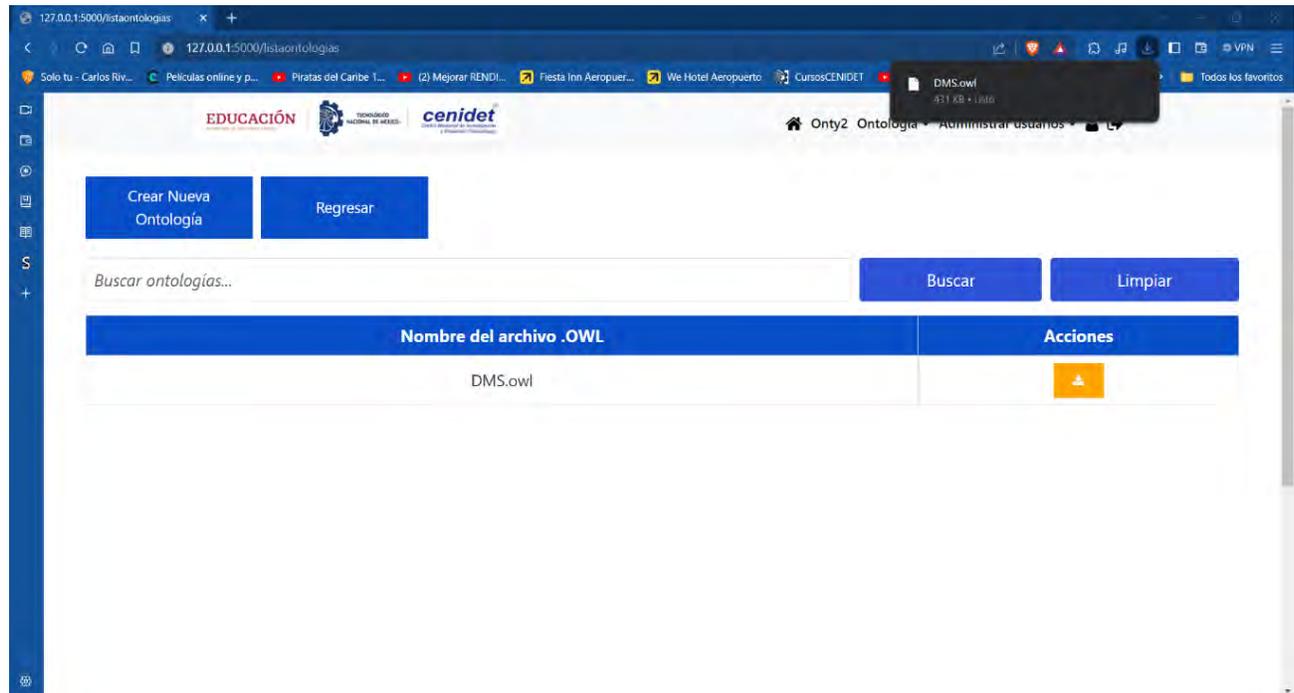


Ilustración 128 Confirmación de Descarga en el Navegador

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez

Aprobación:

Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Comentarios:

La Tabla 102 muestra el caso de prueba CP27: Listar ontologías generadas por tipo de rol de usuario, el cual está relacionado con el sexto caso de uso (CU6).

Tabla 102 CP27 Listar ontologías generadas por tipo de rol de usuario.

ID Y Nombre	CP27. Listar ontologías generadas por tipo de rol de usuario
Caso de uso	CU6 Listar ontologías
Datos generales de la prueba	
Fecha y hora	

31 de Enero 2024

Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz

Desarrollo

Objetivo de la prueba:

El objetivo de la prueba es validar que el sistema muestre una lista de las ontologías generadas por el usuario según su tipo de rol.

Prioridad:

Alta

Id del Requerimiento

R05

Requerimiento:

El sistema debe listar las ontologías generadas por los usuarios, a través de los roles superadministrador, administrador y usuario normal.

Precondiciones:

El sistema accede mediante el enlace:

- <http://172.16.17:150:5020/seleccionusuariosontologias>

Valores/Datos de entrada:

Correo electrónico: m22ce003@cenidet.tecnm.mx

Nombre Completo: Miguel Eduardo Olguín Pérez

Nombre del archivo: DMS.owl

Resultados esperados:

El sistema debe mostrar una lista de las ontologías dependiendo el tipo de rol del usuario.

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 129 se muestra una interfaz de usuario que clasifica las ontologías según el nivel de permisos del usuario. Se visualizan tres opciones diferentes:

Ver Ontologías de usuarios super administradores, Ver ontologías de usuarios administradores y Ver ontologías de usuarios normales, cada una con un icono representativo.

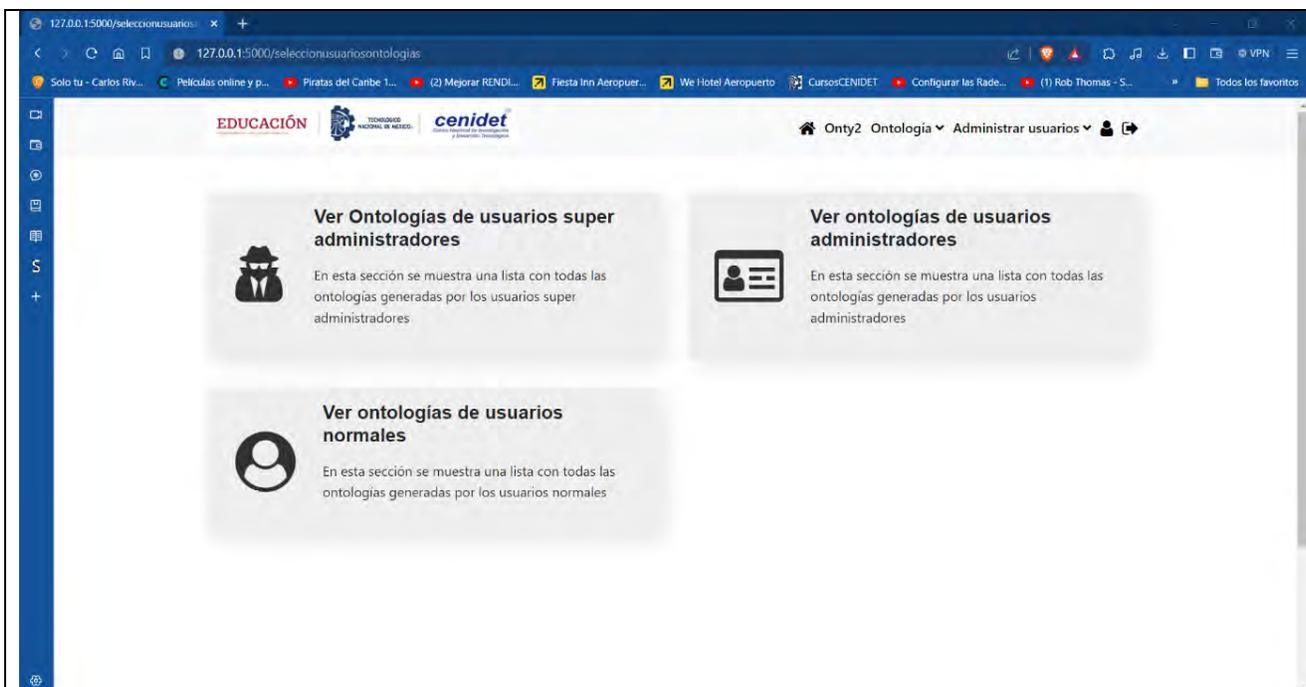


Ilustración 129 Selección de Ontologías Según su tipo de rol de usuario.

En la Ilustración 130 se muestra una pantalla de gestión de ontologías donde se listan los detalles de las ontologías generadas por los usuarios según su tipo de rol. Se destaca una tabla con columnas para el correo electrónico, nombre completo del usuario y el nombre del archivo owl, junto con un botón de acción para descargar la ontología.

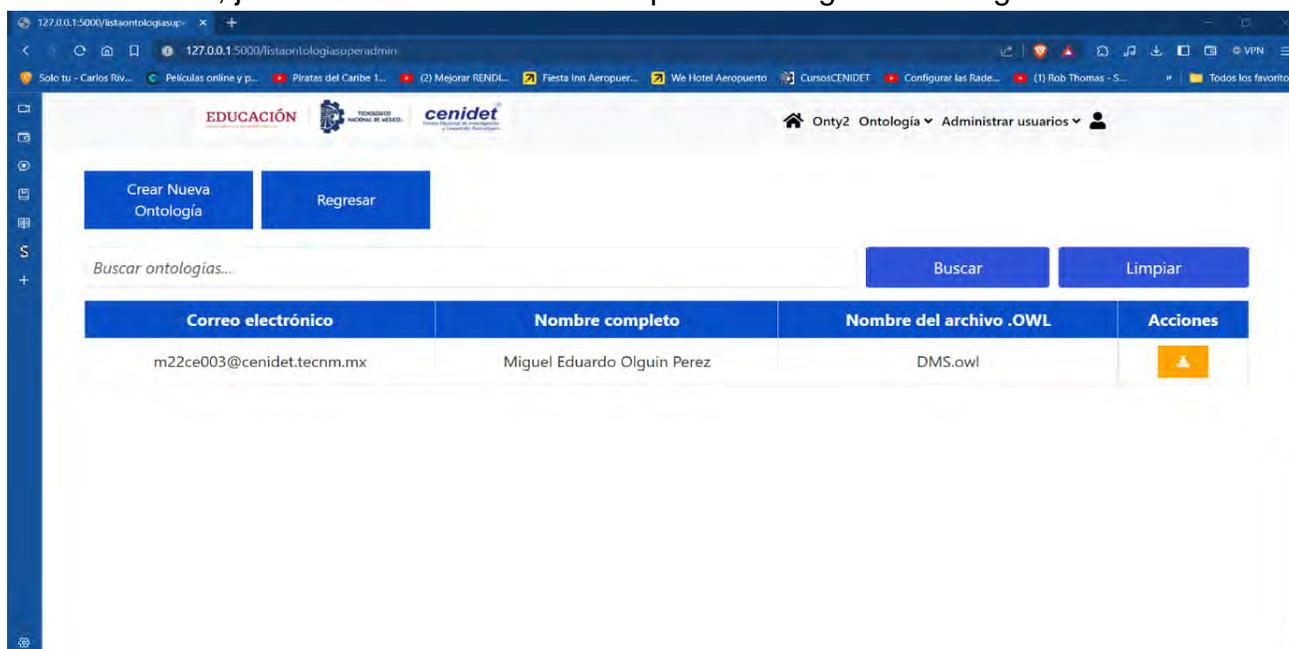


Ilustración 130 Listado de Ontologías.

Estado de la prueba:
Aprobada

Acciones correctivas: Sin ninguna observación	
Realización:	Aprobación:
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

La Tabla 103 muestra el caso de prueba CP28: Descargar ontologías generadas por tipo de rol de usuario, el cual está relacionado con el sexto caso de uso (CU6).

Tabla 103 CP28 Descargar ontologías generadas por tipo de rol de usuario.

ID Y Nombre	CP28. Descargar ontologías generadas por tipo de rol de usuario	
Caso de uso	CU6 Listar ontologías	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
31 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que el sistema descargue la ontología en formato owl.		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento R05.1		
Requerimiento: El sistema debe descargar la ontología dependiendo el rol del usuario.		
Precondiciones: El sistema accede mediante el enlace: <ul style="list-style-type: none"> • http://172.16.17:150:5020/seleccionusuariosontologias 		
Valores/Datos de entrada: Archivo: DMS.owl		
Resultados esperados: El sistema debe descargar una ontología en formato owl.		

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 131 se observa una ventana para guardar una ontología con extensión .owl.

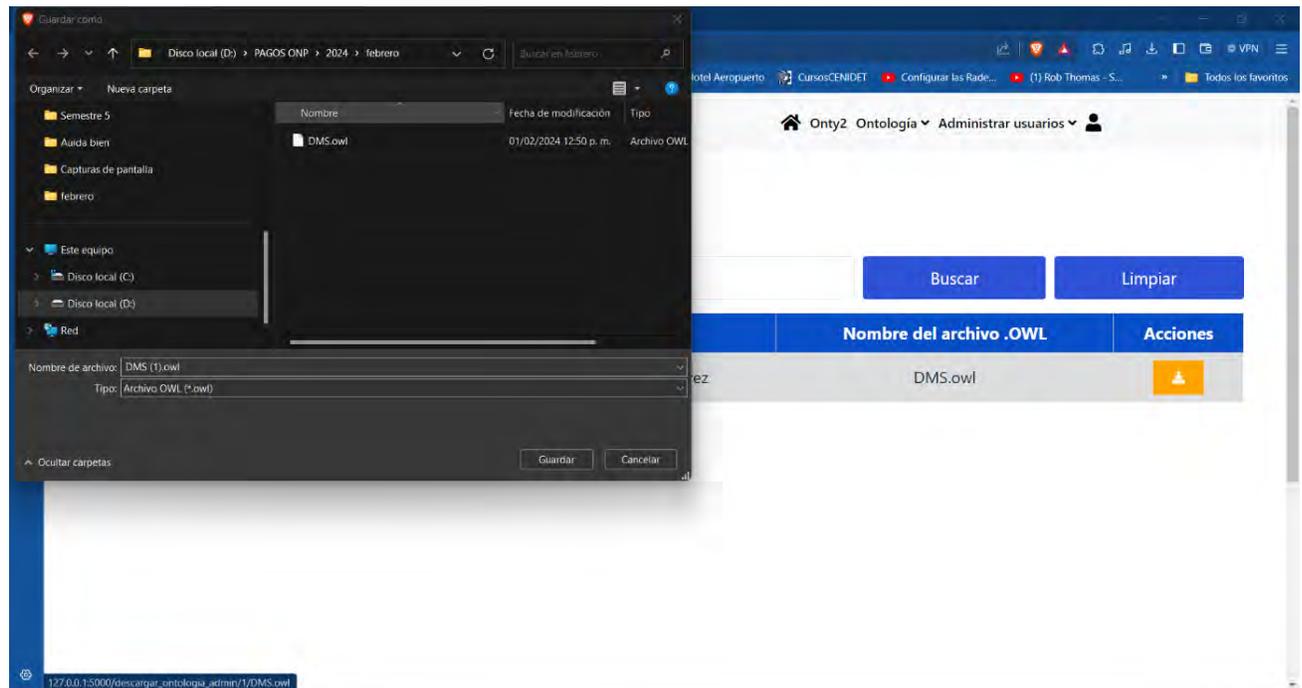


Ilustración 131 Proceso de Guardado de Ontología en Formato owl

En la Ilustración 132 se muestra que el archivo con extensión .owl se guardó en el dispositivo local del usuario.

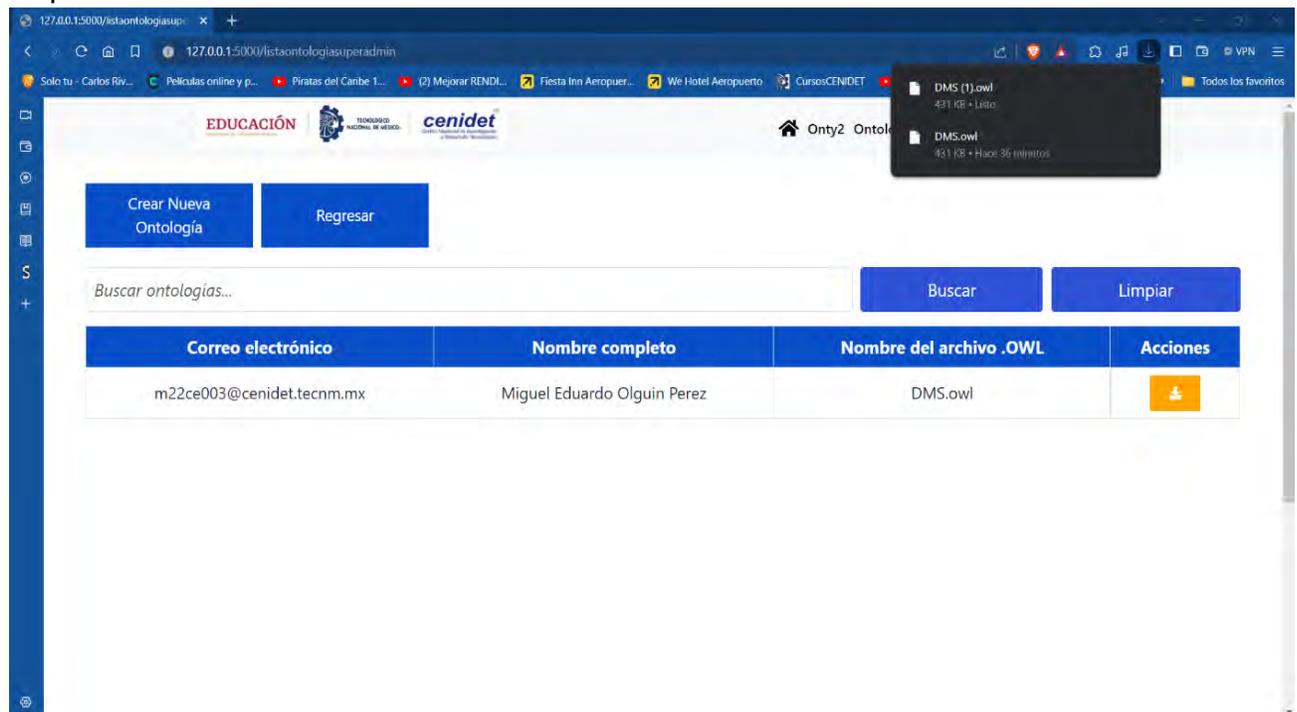


Ilustración 132 Interfaz de Descarga y Gestión de Ontología

Estado de la prueba: Aprobada	
Acciones correctivas: Sin ninguna observación	
Realización:	Aprobación:
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

La Tabla 104 muestra el caso de prueba CP29: Listar procesos de la ontología, el cual está relacionado con el sexto caso de uso (CU6).

Tabla 104 CP29 Listar procesos de la ontología.

ID Y Nombre	CP29. Listar procesos de la ontología	
Caso de uso	CU6 Listar ontologías	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
31 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Objetivo de la prueba: El objetivo de la prueba es validar que se muestre en una lista todos los procesos derivados de la ontología generada y permitir la navegación entre diferentes categorías de datos (actividades, tareas, roles, productos, atributos ó sinónimos).		
Prioridad: Alta		
Id del Requerimiento R09 R09.1		
Requerimiento: El sistema debe listar los procesos derivados de la ontología y permitir la navegación entre diferentes categorías de datos (actividades, tareas, roles, productos, atributos y sinónimos).		
Precondiciones: El sistema accede mediante el enlace: <ul style="list-style-type: none"> • http://172.16.17:150:5020/listatablasontologias 		

Valores/Datos de entrada:

Nombre del Proceso: Desarrollo y mantenimiento de software

Abreviatura del proceso: DMS

Seleccionar Tabla: Actividades, Atributos, productos, Roles, Sinónimos y Tareas

Resultados esperados:

El sistema muestra la lista de procesos derivado de las ontologías generadas y dispone las opciones para visualizar los elementos (Actividades, Atributos, productos, Roles, Sinónimos y Tareas).

Objetivo de la prueba:

El objetivo de la prueba es validar que se muestre en una lista todos los procesos derivados de la ontología generada y permitir la navegación entre diferentes categorías de datos (actividades, tareas, roles, productos, atributos ó sinónimos).

Resultados obtenidos:

En la Ilustración 133 se muestra la interfaz para gestión de ontologías, donde se visualiza una lista con los procesos. La interfaz permite la creación de nuevas ontologías y la navegación entre diferentes secciones de información, como roles, actividades, atributos, sinónimos, productos y tareas, asociadas a cada proceso.

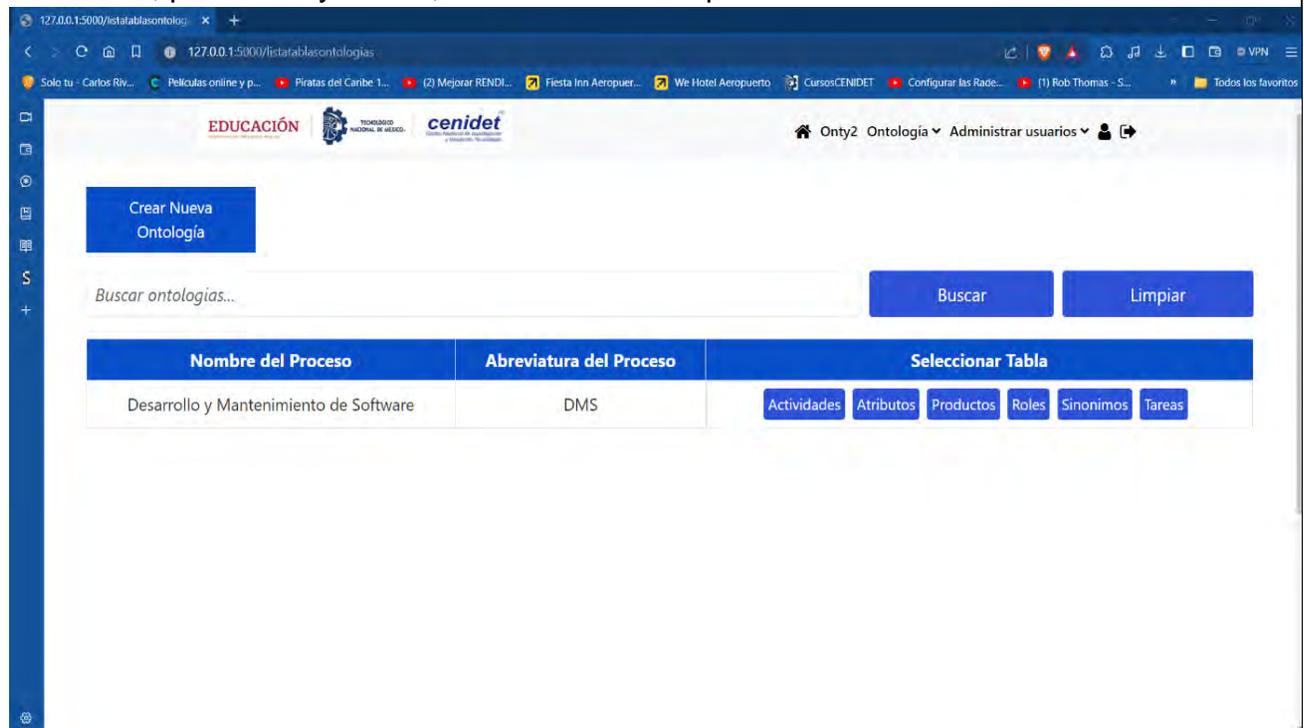


Ilustración 133 Lista del elemento Proceso

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:**Aprobación:**

Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

La Tabla 105 muestra el caso de prueba CP30: Listar elementos de la ontología, el cual está relacionado con el sexto caso de uso (CU6).

Tabla 105 CP30 Listar elementos de la ontología.

ID Y Nombre	CP30. Listar elementos de la ontología	
Caso de uso	CU6 Listar ontologías	
Datos generales de la prueba		
Fecha y hora		
31 de Enero 2024		
Ejecutor	Evaluador por desarrolladores	Evaluador por cliente
Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Desarrollo		
Objetivo de la prueba:		
El objetivo de la prueba es validar que se muestra en diferentes listas los elementos (actividades, tareas, roles, productos, atributos ó sinónimos) relacionados con la lista de procesos.		
Prioridad:		
Alta		
Id del Requerimiento		
R09.2		
Requerimiento:		
El sistema debe mostrar en diferentes listas los elementos (actividades, tareas, roles, productos, atributos y sinónimos) derivados de la lista de procesos.		
Precondiciones:		
El sistema muestra la lista de procesos derivado de las ontologías generadas y dispone las opciones para visualizar los elementos (Actividades, Atributos, productos, Roles, Sinónimos y Tareas).		
Valores/Datos de entrada:		
Se accede mediante los enlaces:		
<ul style="list-style-type: none"> • http://172.16.17:150:5020/detalle_actividades/DMS • http://172.16.17:150:5020/detalle_atributos/DMS • http://172.16.17:150:5020/detalle_productos/DMS • http://172.16.17:150:5020/detalle_rols/DMS 		

- http://172.16.17:150:5020/detalle_sinonimos/DMS
- http://172.16.17:150:5020/detalle_tareas/DMS

Resultados esperados:

El sistema muestra diferentes listas (Actividades, Atributos, productos, Roles, Sinónimos y Tareas) derivada de la lista de procesos.

Resultados obtenidos:

La Ilustración 134 detalla una lista de actividades derivada de la lista de procesos.

Índice de Actividad	Nombre de Actividad	Nombre del Proceso
A1	Realización de la fase de Inicio.	DMS
A2	Realización de la fase de Requerimientos.	DMS
A3	Realización de la fase de Análisis y Diseño.	DMS
A4	Realización de la fase de Construcción.	DMS
A5	Realización de la fase de Integración y Pruebas.	DMS
A6	Realización de la fase de Cierre.	DMS

Ilustración 134 Lista de Actividades.

La Ilustración 135 detalla una lista de atributos derivada de la lista de procesos.

Proceso	Atributo	Descripción
DMS	manual de operación	operación que afecta los contenidos mentales, cálculo matemático por métodos matemáticos, la actividad de operar algo, una máquina o negocio, etc. base: Instalación desde la cual una fuerza militar inicia operaciones, soporte más bajo de una estructura, un lugar que el corredor debe tocar antes de anotar, la parte inferior o más baja, anatomía la parte de un órgano más cercana a su punto de unión, un límite inferior, Los supuestos fundamentales a partir de los cuales algo comienza, se desarrolla, se calcula o se explica, un soporte o base, un éster fosfórico de un nucleósido la unidad estructural básica de los ácidos nucleicos ADN o ARN, Cualquiera de varios compuestos solubles en agua capaces de volverse azul tornasol y reaccionar con un ácido para formar una sal y agua, la parte inferior de una figura geométrica a partir de la cual se puede construir la altitud, la parte más importante o necesaria de algo, sistema de numeración el número entero positivo que es equivalente a uno en el siguiente lugar de conteo superior, el lugar donde estás estacionado y desde el cual comienzan y terminan las misiones, una red terrestre internamente conectada a Estados Unidos que proporciona direct

Ilustración 135 Lista del elemento Atributo.

La Ilustración 136 detalla una lista de productos derivada de la lista de procesos.

Nombre del Producto	Abreviatura del Rol	Nombre del Proceso
Manual de Usuario	RDM	DMS
Plan de Pruebas de Integración	RDM	DMS
Plan de Pruebas de Sistema	RE	DMS
Registro de Rastreo	RDM	DMS
Análisis y Diseño	RPU,DI,PR,CL,RDM,DU,RE,AN	DMS
aprobación de las correcciones	PR	DMS
Base de Conocimiento	ET,RDM	DMS
Componente	PR	DMS
Componentes y Registro de Rastreo	RDM	DMS

Ilustración 136 Lista del elemento Producto.

La Ilustración 137 se detalla una lista de roles derivada de la lista de procesos.

Abreviatura del Rol	Nombre del Rol	Descripción del Rol	Índice Tarea	Índice Actividad	Nombre del Proceso
AN	Analista	Conocimiento y experiencia en la obtención, especificación y análisis de los requerimientos.	A2.1. Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol de acuerdo al Plan de Desarrollo actual.	A2. Realización de la fase de Requerimientos.	DMS
AN	Analista	Conocimiento y experiencia en la obtención, especificación y análisis de los requerimientos.	A2.2. Documentar o modificar la Especificación de Requerimientos: Identificar y consultar fuentes de información para obtener nuevos requerimientos analizar los requerimientos identificados para delimitar el alcance y su factibilidad considerando las restricciones del ambiente del negocio del cliente o del proyecto Elaborar o modificar el prototipo de la interfaz con el usuario Generar o actualizar la Especificación de Requerimientos.	A2. Realización de la fase de Requerimientos.	DMS
AN	Analista	Conocimiento y experiencia en la obtención, especificación y análisis de	A2.4. Corregir los defectos encontrados en la Especificación de Requerimientos con base en el Reporte de Verificación y obtener	A2. Realización de la fase de Requerimientos.	DMS

Ilustración 137 Lista del elemento Rol

La Ilustración 138 detalla una lista de sinónimos derivada de la lista de procesos.

127.0.0.1:5000/detalle_sinonimos

EDUCACIÓN **cenidet** Ony2 Ontología Administrar usuarios

Regresar

Buscar Sinonimos... Buscar Limpiar

Palabras Base	Sinónimo en Español	Sinónimo en Ingles	Elemento	Abreviatura del Proceso
A1. Realización de la fase de Inicio.	A1. Finalización de la fase de Inicio.	A1. Completion of the Start phase.	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase de Inicio.	A1. Realización de la etapa de Inicio.	A1. Realization of the Start stage.	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase de Inicio.	A1. Finalización del nivel Inicial.	A1. Completion of the Beginning level.	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase de Inicio.	A1. Finalización del tramo de Salida.	A1. Completion of the Start section.	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase de Inicio.	A1. Finalización de la carrera de Principio.	A1. Completion of the Beginning degree.	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase de Inicio.	A1. Finalización de la etapa de Inicio.	A1. Completion of the Start stage.	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase de Inicio.	A1. Realización del punto de partida.	A1. Realization of the starting point.	Actividad	DMS
A1. Realización de la fase de Inicio.	A1. Finalización del tramo de Inicio.	A1. Completion of the Start section.	Actividad	DMS

A1.1. Revisar con los miembros del A1.1. modernizar con los miembros del

Ilustración 138 Detalle de sinónimos.

La Ilustración 139 detalla una lista de tareas derivada de la lista de procesos.

127.0.0.1:5000/detalle_tareas/DMS

EDUCACIÓN **cenidet** Ony2 Ontología Administrar usuarios

Regresar

Buscar Tareas... Buscar Limpiar

Índice de Tarea	Nombre de Tarea	Nombre del Producto	Elemento	Índice de Actividad
A1.1.	Revisar con los miembros del equipo de trabajo el Plan de Desarrollo actual para lograr un entendimiento común y obtener su compromiso con el proyecto.	Plan de Desarrollo	A1. Realización de la fase de Inicio.	DMS
A1.2.	Elaborar el Reporte de Actividades registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas.	Reporte de Actividades	A1. Realización de la fase de Inicio.	DMS
A2.1.	Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al Plan de Desarrollo actual.	Plan de Desarrollo actual	A2. Realización de la fase de Requerimientos.	DMS
A2.10.	Documentar la versión preliminar del Manual de Usuario o modificar el manual existente.	Manual de Usuario	A2. Realización de la fase de Requerimientos.	DMS
A2.11	Verificar el Manual de Usuario (Ver3)	Manual de Usuario	A2. Realización de la fase de	DMS

Ilustración 139 Lista del elemento tarea.

Estado de la prueba:

Aprobada

Acciones correctivas:

Sin ninguna observación

Realización:	Aprobación:
_____ Ing. Miguel Eduardo Olguín Pérez	_____ Dra. Olivia Graciela Fragoso Díaz
Comentarios:	

Referencias

En esta sección se presentan todos los trabajos consultados y utilizados durante el proceso de esta investigación.

- [1] Neuhaus, F. (2018). *What is an Ontology?*. arXiv preprint arXiv:1810.09171.
- [2] Thomas R. Gruber, *A translation approach to portable ontology specifications*, *Knowledge Acquisition*, Volume 5, Issue 2, 1993, Pages 199-220, ISSN 1042-8143.
- [3] García, A. C. H., Vidal, M. T., & Martínez, J. D. J. L. (2018). *Medidas de similitud semántica aplicadas a una ontología de dominio*. *Research in Computing Science*, 147, 119-131.
- [4] Song, R., Vanthienen, J., Cui, W., Wang, Y., & Huang, L. (2019, July). *Context-aware BPM using IoT-integrated context ontologies and IoT-enhanced decision models*. In *2019 IEEE 21st Conference on Business Informatics (CBI) (Vol. 1, pp. 541-550)*. IEEE.
- [5] Astiti, A. D., Murti, R. C., & Hakiki, M. (2023). *Development of web-based digital libraries as learning resource facilities in elementary schools*. *Jurnal Kajian Informasi & Perpustakaan*, 11(1), 147-160.
- [6] Supriyatno, T., Susilawati, S., & Hassan, A. (2020). *E-learning development in improving students' critical thinking ability*. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 15(5), 1099-1106.
- [7] Oktaba, H., Esquivel, C. A., Ramos, A. S., Martínez, A. M., Osorio, G. Q., López, M. R., ... & Lemus, M. Á. F. (2005). *Modelo de Procesos para la Industria de Software MOPROSOFT*. Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS), Distrito Federal, México.
- [8] Kumar Basak, S., Wotto, M., & Belanger, P. (2018). *E-learning, M-learning and D-learning: Conceptual definition and comparative analysis*. *E-learning and Digital Media*, 15(4), 191-216.
- [9] W3.org, 2004.
- [10] Gruber T. (1993). *Atranslation approach to portable ontologies*. *Knowledge Acquisition*. Volume 5, Issue 2. London:Academic Press Ltd.
- [11] Senso, J. A. (2003). *Herramientas para trabajar con rdf*. *El profesional de la información*, 12(2), 132-139.

- [12] Fernandez, H. A. F. (2007). *Construcción de ontologías OWL*. *Revista vínculos*, 4(1), 19-34.
- [13] Marciszack, M. M. (2010). *Modelos de especificación de requerimientos para la obtención de esquemas conceptuales en un dominio restringido: comparación de metodologías* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- [14] Vitervo López Caballero, 2021. *Determinación de Servicios Web de Aprendizaje con base en un Modelo de Procesos*. Tesis de maestría.
- [15] Felipe Jesús Pérez Rodríguez, 2021. *Marco de servicios para medición de la calidad de formato de recursos de aprendizaje en Servicios Web*. Tesis de maestría.
- [16] Iván Humberto Fuentes Chab, 2019. *Gestión De Recursos De Aprendizaje Para Generar Servicios Web De Aprendizaje*. Tesis de maestría.
- [17] Sócrates Benítez Domínguez, 2018]. *Evaluación De Capacidades Soap Y Rest Para Entregar Servicios Web De aprendizaje*. Tesis de maestría.
- [18] Julia Guadalupe Juárez Hernández, 2019. *Contenidos completos en servicios Web de aprendizaje*. Tesis de doctorado.
- [19] Mosharraf, M., & Taghiyareh, F. (2015). *Automatic Domain Specific Ontology Generation for e-Learning Context*. *on Virtual Learning*, 296.
- [20] Grivokostopoulou, F., Perikos, I., Paraskevas, M., & Hatzilygeroudis, I. (2019, June). *An ontology-based approach for user modelling and personalization in e-learning systems*. In *2019 IEEE/ACIS 18th International Conference on Computer and Information Science (ICIS)* (pp. 1-6). IEEE.
- [21] Hu, Z., Liskin, V., Syrota, S., Cholyskhina, O., & Seilova, N. (2019). *Ontology-Based Model of Information Technology for E-Learning Systems*. In *COAPSN* (pp. 230-241).
- [22] Maulud, D. H., Zeebaree, S. R., Jacksi, K., Sadeeq, M. A. M., & Sharif, K. H. (2021). *State of art for semantic analysis of natural language processing*. *Qubahan academic journal*, 1(2), 21-28.
- [23] López-Gil, J. M., Gil, R., & García, R. (2016). *Web ontologies to categorially structure reality: Representations of human emotional, cognitive, and motivational processes*. *Frontiers in psychology*, 7, 551.

- [24] Rao, L., Mansingh, G., & Osei-Bryson, K. M. (2012). *Building ontology based knowledge maps to assist business process re-engineering*. *Decision Support Systems*, 52(3), 577-589.
- [25] Rubiera, J. M. A. R. E., & Paredes, A. L. P. *Generación automática de ontologías en SKOS de clasificaciones estándar de productos: Common Procurement Vocabulary (CPV)*.
- [26] Cea, G.A., Bañón, A.R., Bateman, J., Bernardos, S., Fernández, M.M., Gómez-Pérez, A., Nieto, E., Olalla, A.M., Plaza, R., & Sánchez, A.A. (1999). *Ontogeneration: Arquitectura basada en ontologías para la generación de textos en castellano*.
- [27] Jimenez-Molina, A., Gaete-Villegas, J., & Fuentes, J. (2018). *ProFUSO: Business process and ontology-based framework to develop ubiquitous computing support systems for chronic patients' management*. *Journal of Biomedical Informatics*, 82, 106-127.
- [28] Tehrani, G., Liu, K., & Michell, V. (2012). *Ontology modeling for generation of clinical pathways*. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 5(2).
- [29] Coria, J. A. G., Castellanos-Garzón, J. A., & Corchado, J. M. (2014). *Intelligent business processes composition based on multi-agent systems*. *Expert Systems with Applications*, 41(4), 1189-1205.
- [30] ElAssy, O., de Vendt, R., Dalpiaz, F., & Brinkkemper, S. (2021). *Towards Ontological Conversation Interpretation: A Method for Ontology Creation from Medical Guidelines*. *arXiv preprint arXiv:2111.15338*.
- [31] Tello-Leal, E., Carreón, J. A., & Castillo, M. L. (2013). *Enfoque para la gestión de procesos de negocio semánticos utilizando ontologías*. *Ingenierías USBMed*, 4(1), 56-62.
- [32] Speretta, M., & Gauch, S. (2009, February). *Miology: A web application for organizing personal domain ontologies*. In *2009 International Conference on Information, Process, and Knowledge Management* (pp. 159-161). IEEE.
- [33] Gómez, P., & Ortiz, Á. (2008, September). *Especificación de una Ontología para la Interoperabilidad de Procesos de Negocio Extendidos*. In *II International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management* (pp. 357-366).
- [34] Ruiz, F., Vizcaíno, A., Piattini, M., & García, F. (2004). *An ontology for the management of software maintenance projects*. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 14(03), 323-349.

- [35] Macías-Hernández, D., Matos, Y., & Febles, J. P. (2014). Framework basado en MDA y ontologías para la representación y validación de modelos de componentes. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 8(2), 102-116.
- [36] Pariente Juárez, S., Estrada Esquivel, H., Martínez Rebollar, A., & Suárez-Figueroa, M. C. (2011). CreaDO—A methodology to create domain ontologies using parameter-based ontology merging techniques.
- [37] Hepp, M., & Roman, D. (2007). An ontology framework for semantic business process management. *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2007*, 27
- [38] Heinrich, M., Boehm-Peters, A., & Knechtel, M. (2009, September). A platform to automatically generate and incorporate documents into an ontology-based content repository. In *Proceedings of the 9th ACM symposium on Document engineering* (pp. 43-46)
- [39] Kang, D., Bing, Z. C., Song, W., Hu, Z., Chen, S., Zhang, J., & Xi, H. (2017, May). Automatic construction of agent-based simulation using business process diagrams and ontology-based models. In *Proceedings of the 16th Conference on Autonomous Agents and MultiAgent Systems* (pp. 1793-1795).
- [40] Friedrich, F. (2010). Automated generation of business process models from natural language input. M. Sc., School of Business and Economics. Humboldt-Universität zu Berli.
- [41] NEUSCH, G. Domain Ontology Tailoring Based on Business Processes in the Frame of the ProKEX Project. *A Rlexande*, 51
- [42] Born, M., Brelage, C., Markovic, I., Pfeiffer, D., & Weber, I. (2009). Auto-completion for executable business process models. In *Business Process Management Workshops: BPM 2008 International Workshops, Milano, Italy, September 1-4, 2008. Revised Pa-pers 6* (pp. 510-515). Springer Berlin Heidelberg
- [43] Cross, V., & Bathija, V. (2010). Automatic ontology creation using adaptation. *AI EDAM*, 24(1), 127-141
- [44] Samhan, A., Odeh, M., Sa, J., & Kossmann, M. (2016, October). OntoSoS. CM: A business process architecture driven and semantically enriched change management framework for systems of systems engineering. In *2016 IEEE International Symposium on Systems Engineering (ISSE)* (pp. 1-7). IEEE

- [45] Riehl Figueiredo, L., & Carvalho de Oliveira, H. (2018). *Automatic generation of ontologies from business process models*.
- [46] Heidari, M., Zad, S., Berlin, B., & Rafatirad, S. (2021, April). *Ontology creation model based on attention mechanism for a specific business domain*. In *2021 IEEE International IOT, Electronics and Mechatronics Conference (IEMTRONICS)* (pp. 1-5). IEEE
- [47] Ruiz-Martinez, J. M., Miarro-Gimenez, J. A., Guillén-Cárceles, L., Castellanos-Nieves, D., Valencia-García, R., García-Sánchez, F., ... & Martínez-Bejar, R. (2008, December). *Populating ontologies in the etourism domain*. In *2008 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (Vol. 3, pp. 316-319)*. IEEE.
- [48] <https://www.python.org/downloads/release/python-3111/>
- [49] <https://code.visualstudio.com/>
- [50] <https://dev.mysql.com/downloads/workbench/>
- [51] <https://www.apachefriends.org/es/download.html>
- [52] <https://www.microsoft.com/es-es/software-download/windows11>
- [53] <https://spacy.io/usage>
- [54] <https://owlready2.readthedocs.io/en/latest/install.html>
- [55] <https://www.nltk.org/data.html>
- [56] <https://pypi.org/project/wordnet/>
- [57] <https://pypi.org/project/textblob/>
- [58] <https://pypi.org/project/Flask/>
- [59] <https://docs.python.org/3/library/re.html>
- [60] <https://pythonprogramming.net/python-3-os-module/>
- [61] <https://pypi.org/project/docx/>
- [62] <https://pypi.org/project/Unidecode/>
- [63] <https://pypi.org/project/mysql-connector-python/>
- [64] <https://pypi.org/project/Flask-RESTful/>

- [65] <https://pypi.org/project/Flask-Mail/>
- [66] <https://pypi.org/project/itsdangerous/>
- [67] <https://pypi.org/project/functools/>
- [68] <https://pypi.org/project/Flask-Login/>
- [69] <https://codigospython.com/uso-de-pythoncom-en-aplicaciones-python/>
- [70] <https://pypi.org/project/pywin32/>
- [71] <https://pypi.org/project/deep-translator/>
- [72] https://scikit-learn.org/stable/modules/feature_extraction.html
- [73] https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.pairwise_distances.html
- [74] <https://docs.python.org/es/3/library/random.html>
- [75] <https://pypi.org/project/uuid/>
- [76] <https://pypi.org/project/DateTime/>
- [77] <https://pypi.org/project/Wikipedia-API/>
- [78] <https://pypi.org/project/googletrans/>
- [79] Encuentro Nacional de Computación (ENC) 2023”, Guanajuato, México, septiembre de 2023.
- [80] <https://www.rcs.cic.ipn.mx/>