

Área de Conocimiento de Tecnología de la  
Información y Comunicación

# **“Aplicación móvil para mejorar las habilidades comunicativas en niños con trastorno del espectro autista (TEA) de la Fundación Azul Esperanza en la ciudad de Managua”**

Trabajo Monográfico para optar al título de  
Ingeniero de Sistemas

**Eaborado por**

**Tutor:**

Br. Samuel Mohasir  
Barberena Fuentes  
Carnet: 2016-0721U

Br. Mario José  
Ramos Mejía  
Carnet: 2015-0818U

Br. Edwin Josué  
Narváez Vega  
Carnet: 2015-0562U

Ing. Rosa Elena  
Castellón Estrada





## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, expresamos nuestra profunda gratitud a Dios, por concedernos la fortaleza, la sabiduría y la determinación para culminar con éxito este trabajo monográfico.

Nuestro más sincero agradecimiento a nuestro distinguido asesor y mentor, el MSc. Ing. Ariel Chávez Toruño, cuya experiencia, paciencia y apoyo constante fueron pilares fundamentales para realización de esta tesis. Extendemos también nuestra gratitud a la Ing. Rosita Elena Castellón Estrada, por su rol fundamental como enlace clave entre la universidad y la fundación, y por su invaluable disponibilidad y apoyo durante el desarrollo de este proyecto. Asimismo, expresamos gratitud al Lic. Ángel Flores Castillo, coordinador de la Fundación Azul Esperanza, por la confianza depositada y por permitirnos ser parte de este inspirador proyecto social. Fue un verdadero reto que asumimos con orgullo y dedicación.

A la Universidad Nacional de Ingeniería y a todos los docentes que nos acompañaron a lo largo de nuestra carrera, por habernos brindado las herramientas y el conocimiento necesarios para alcanzar este hito académico.

A nuestras familias, especialmente a nuestros padres, gracias a su amor incondicional, su apoyo constante y la fe que depositaron en cada uno de nosotros; sin duda, ellos han sido el motor principal para transitar y culminar este camino.

Finalmente, nuestra gratitud se extiende a todas aquellas personas que, de forma directa o indirecta, contribuyeron al desarrollo de este trabajo. Esta tesis es, en esencia, el fruto de un esfuerzo colectivo, y la colaboración de cada uno de ustedes fue crucial para su exitosa realización.

## **DEDICATORIA**

Dedico primeramente este trabajo a Dios por ser mi guía y darme la fortaleza, la sabiduría, la capacidad y determinación de nunca rendirme y seguir luchando por mis sueños, creyendo siempre que todo esfuerzo tiene su recompensa cuando se camina con fe.

A mis padres y hermanos, quienes sin duda alguna han sido parte fundamental en este camino, brindándome siempre su apoyo incondicional. Ellos han sido mi mayor inspiración para convertirme en un profesional. La culminación de este trabajo representa que, con dedicación y metas claras, se pueden alcanzar grandes cosas, incluso con adversidades.

Finalmente, me dedico este trabajo como un gran logro personal, mi resiliencia fue clave para mantener el enfoque en mis metas.

Este camino ha estado lleno de aprendizaje y ha sido, sin lugar a duda, uno de mis mayores retos. Espero con entusiasmo los nuevos desafíos futuros, sabiendo que son estos los que nos permiten crecer y fortalecernos.

**Samuel Barberena**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación se lo dedico en primer lugar, a Dios, fuente de fortaleza, sabiduría y esperanza. Gracias a su guía constante, pude avanzar con fe y determinación en este largo camino, superando cada obstáculo y acercándome cada día más a una de las metas más importante de mi vida.

A mis padres, cuyo amor incondicional, sacrificio y dedicación han sido pilar fundamental en mi formación. Gracias por enseñarme con el ejemplo, por creer en mí incluso en los momentos en que yo dudaba, y por brindarme el aliento necesario para seguir adelante. Ustedes han sido mi mayor inspiración, y es un honor y un privilegio ser su hijo.

A mi familia, por su apoyo constante, sus palabras de ánimo y su presencia, que me acompañaron incluso en la distancia.

A mis amigos y compañeros, que con paciencia, solidaridad y generosidad me compartieron su conocimiento y me impulsaron a mejorar día a día. Su compañía hizo llevadero este proceso y cada logro tiene un poco de cada uno de ustedes.

Y finalmente, a todos los docentes y profesionales que, con su entrega y vocación, sembraron en mí la pasión por aprender y crecer. Gracias por formar parte de este viaje.

**Edwin Vega**

## DEDICATORIA

Con profunda gratitud y amor incondicional, dedico este logro académico a quienes han sido mis pilares fundamentales, y a mí mismo por la perseverancia.

A mi **madre**, por su amor eterno, su inquebrantable fe y los inmensurables sacrificios que forjaron mi camino. Su apoyo ha sido la luz que ha guiado cada uno de mis pasos, impulsándome a alcanzar este sueño.

A mi querido **tío Alejandro**, quien ha sido una verdadera **figura paterna** en mi vida. Por su invaluable guía, sus sabios consejos, su paciencia familiar y el apoyo constante que me brindó en cada etapa. Su influencia ha sido esencial para mi desarrollo personal y profesional.

Y, con cariño que trasciende la ausencia, a la memoria de mi amada **abuelita Petrona**. Su espíritu, sus valores y el legado de su amor perduran en mi corazón, inspirándome a preservar y a honrar su recuerdo en cada uno de mis logros. A ellos, y a mi propio **esfuerzo y dedicación**, con todo mi respeto y mi más sincera gratitud, dedico esta tesis.

**Mario Ramos**

## RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo principal brindar a la Fundación Azul Esperanza, ubicada en Managua, una herramienta tecnológica de valor inestimable: el desarrollo de una aplicación móvil Android diseñada para potenciar las habilidades de comunicación en niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Actualmente, la fundación carece de un sistema digitalizado para la gestión de la información de los pacientes, y sus herramientas pedagógicas son elaboradas de forma artesanal, lo que resalta la necesidad de una transformación digital. Este proyecto no solo contempla la aplicación móvil, sino que también incluye el desarrollo de un módulo web administrativo, integrando ambos mediante una API REST.

Este trabajo se estructura en tres capítulos fundamentales. El primer capítulo aborda la factibilidad del proyecto, abordando aspectos técnicos, operativos y económicos. En este último, se estimaron el esfuerzo y los costos mediante el modelo COCOMO II, concluyendo que los beneficios son predominantemente sociales para la fundación.

El capítulo dos constituye el núcleo de este trabajo. En él se detalla el diseño de la aplicación, estableciendo los objetivos y alcance a través de la definición de los requisitos funcionales y no funcionales, así como la identificación de los actores. Posteriormente, estos requisitos se traducen en representaciones visuales mediante la metodología UWE, que fundamentan el desarrollo a nivel de código, asegurando una implementación robusta y eficiente.

Finalmente, el capítulo tres aborda la estrategia y los procedimientos clave para la futura implementación y despliegue del sistema completo. En este apartado, se detallan las directrices para la puesta en marcha de la aplicación móvil, el módulo web administrativo y la API REST, con el fin de garantizar la operatividad integral de la solución propuesta en caso que se requiera implementar en la Fundación Azul Esperanza.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. ANTECEDENTES .....	3
III. JUSTIFICACIÓN .....	4
IV. OBJETIVOS .....	6
4.1. General .....	6
4.2. Específicos .....	6
V. MARCO TEÓRICO .....	7
5.1. Autismo .....	7
5.2. Gravedad del autismo .....	7
5.3. SAAC .....	8
5.3.1. SAAC sin ayuda .....	8
5.3.2. SAAC con ayuda .....	9
5.4. Tablero de comunicación .....	9
5.5. Aplicación móvil .....	10
5.6. Sistema operativo .....	10
5.7. COCOMO II .....	11
5.8. Metodología UWE .....	11
5.9. Tecnologías de desarrollo .....	11
5.10. Base de datos .....	12
CAPÍTULO I. ANALISIS DEL SISTEMA .....	13
1.1. Viabilidad del sistema .....	14
1.1.1. Factibilidad operativa .....	14
1.1.2. Factibilidad Técnica .....	19

1.1.3.	Factibilidad Económica.....	35
1.2.	Especificación de los requerimientos .....	49
1.2.1.	Objetivos del sistema.....	49
1.2.2.	Actores del sistema .....	49
1.2.3.	Requerimientos no funcionales.....	51
1.2.4.	Requerimientos funcionales .....	54
1.3.	Modelo de casos de uso.....	61
CAPÍTULO II. DISEÑO DEL SISTEMA .....		66
2.1.	Modelo de contenido .....	66
2.2.	Diagramas de navegación .....	68
2.3.	Diagramas de presentación.....	73
2.4.	Modelo de proceso .....	79
CAPÍTULO III. IMPLEMENTACION DEL SISTEMA.....		82
3.1.	Entornos de despliegue.....	82
3.2.	Evidencias funcionales del sistema.....	84
3.3.	Plan de capacitación a usuarios.....	87
VI.	CONCLUSIONES.....	89
VII.	RECOMENDACIONES .....	90
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	91
ANEXOS .....		93
i.	Proceso de elaboración de tableros de comunicación y pictogramas .....	94
ii.	Comparativa de aplicaciones de pictogramas .....	95
iv.	COCOMO II.....	98
v.	Diagrama de clase.....	101
vi.	Diagrama modelo relacional.....	102

vii.	Diagramas de casos de uso.....	103
viii.	Plantillas de Coleman.....	107
ix.	Diagramas de navegación.....	162
x.	Diagramas de presentación.....	167
xi.	Diagramas de estructura de procesos.....	205
xii.	Diagramas de flujo de procesos.....	219
xiii.	Capturas de pantalla aplicación móvil .....	252
xiv.	Capturas de pantalla sistema administrador web.....	265
xv.	Implementación del sistema .....	280
xiv.	Manual de usuario App HOPE Móvil y Tablet .....	288
xv.	Manual de usuario HOPE Web .....	327



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Hardware .....	20
Tabla 2. Software .....	21
Tabla 3. Tecnologías del lado del servidor .....	21
Tabla 4. Tecnologías del lado del cliente .....	22
Tabla 5. Tecnologías del lado del servidor .....	23
Tabla 6. Recursos Humanos .....	24
Tabla 7. Valores cotizados para el enfoque con servidor local .....	29
Tabla 8. Ventajas y desventajas del enfoque con servidor local .....	30
Tabla 9. Pagos fijos por consumo estimados de para el enfoque con servidor en la nube .....	31
Tabla 10. Precios de almacenamiento de datos demanda.....	32
Tabla 11. Precios de operaciones y transferencia de datos .....	32
Tabla 12. Pagos estimados en concepto de almacenamiento multimedia .....	34
Tabla 13. Ventajas y desventajas del enfoque con servidor en la nube .....	34
Tabla 14. Computación de puntos de función .....	36
Tabla 15. Escala de puntuación para Fi .....	37
Tabla 16. Análisis de los valores de ajuste de complejidad (Fi) .....	37
Tabla 17. Valores de LCD/PF por lenguaje de programación .....	40
Tabla 18. Factor exponencial de carga COCOMO II .....	42
Tabla 19. Multiplicadores de esfuerzo (EMi) .....	43
Tabla 20. Descripción del actor "Paciente" .....	50
Tabla 21. Descripción del actor "Paciente/Niño" .....	50
Tabla 22. Descripción del actor "Tutor" .....	50
Tabla 23. Descripción del actor "Administrador". .....	51
Tabla 24. Conteo de casos de uso por actor .....	62
Tabla 25. Plantilla de Coleman Iniciar Sesión .....	65
Tabla 27. Proceso de elaboración de tableros de comunicación y pictogramas .....	94
Tabla 28. Clasificación de Entradas por su complejidad .....	98
Tabla 29. Clasificación de Salidas por su complejidad.....	99

Tabla 30. Clasificación de Archivos lógicos internos por su complejidad .....	99
Tabla 31. Clasificación de Consultas externas (queries) por su complejidad.....	100
Tabla 32. Clasificación de Interfaces externas por su complejidad .....	100
Tabla 33. Plantilla Coleman Listar pacientes.....	107
Tabla 34. Plantilla Coleman Listar actividades .....	108
Tabla 35. Plantilla de Coleman Ver expediente del paciente .....	108
Tabla 36. Plantilla de Coleman Agregar observación.....	109
Tabla 37. Plantilla de Coleman Eliminar actividades .....	109
Tabla 38. Plantilla de Coleman Crear actividad.....	110
Tabla 39. Plantilla de Coleman Asignar actividades.....	111
Tabla 40. Plantilla de Coleman Asignar logros .....	112
Tabla 41. Plantilla de Coleman Desasignar actividad a los pacientes.....	113
Tabla 42. Plantilla de Coleman Avanzar de fase a paciente .....	114
Tabla 43. Plantilla de Coleman Restablecer contraseña .....	115
Tabla 44. Plantilla de Coleman Restablecer contraseña del paciente.....	116
Tabla 45. Plantilla de Coleman Consultar información personal .....	117
Tabla 46. Plantilla de Coleman Actualizar información personal.....	118
Tabla 47. Plantilla de Coleman Cambiar contraseña personal.....	119
Tabla 48. Plantilla de Coleman Cerrar sesión .....	120
Tabla 49. Plantilla de Coleman Visualizar pictograma .....	121
Tabla 50. Plantilla de Coleman Visualizar categorías de pictogramas .....	121
Tabla 51. Plantilla de Coleman Crear oraciones .....	122
Tabla 52. Plantilla de Coleman Resetear oraciones.....	122
Tabla 53. Plantilla de Coleman Verificar respuesta de actividad.....	123
Tabla 54. Plantilla de Coleman Cerrar sesión .....	123
Tabla 55. Plantilla de Coleman Modificar información del paciente .....	124
Tabla 56. Plantilla de Coleman Cambiar contraseña de niños a cargo .....	125
Tabla 57. Plantilla de Coleman Listar pictogramas personalizados del niño.....	126
Tabla 58. Plantilla de Coleman Crear pictograma personalizados .....	127
Tabla 59. Plantilla de Coleman Modificar pictogramas personalizados.....	128
Tabla 60. Plantilla de Coleman Eliminar pictogramas personalizados .....	129

Tabla 61. Plantilla de Coleman Activar/Inactivar modo blanco/negro.....	130
Tabla 62. Plantilla de Coleman Listar terapeutas .....	131
Tabla 63. Plantilla de Coleman Ver detalle terapeuta .....	132
Tabla 64. Plantilla de Coleman Crear usuario .....	133
Tabla 65. Plantilla de Coleman Modificar usuario .....	134
Tabla 66. Plantilla de Coleman Asignar paciente a terapeuta .....	135
Tabla 67. Plantilla de Coleman Cambiar terapeuta a los pacientes .....	136
Tabla 68. Plantilla de Coleman Listar pacientes.....	137
Tabla 69. Plantilla de Coleman Ver detalle paciente .....	138
Tabla 70. Plantilla de Coleman Listar Tutores.....	138
Tabla 71. Plantilla de Coleman Ver detalle tutor .....	139
Tabla 72. Plantilla de Coleman Avanzar de fase al paciente .....	140
Tabla 73. Plantilla de Coleman Listar pictogramas .....	141
Tabla 74. Plantilla de Coleman Crear pictogramas .....	142
Tabla 75. Plantilla de Coleman Modificar pictogramas.....	143
Tabla 76. Plantilla de Coleman Eliminar pictogramas .....	144
Tabla 77. Plantilla de Coleman Listar categoría de pictogramas.....	145
Tabla 78. Plantilla de Coleman Crear categoría de pictogramas .....	146
Tabla 79. Plantilla de Coleman Modificar categoría de pictogramas.....	147
Tabla 80. Plantilla de Coleman Eliminar categoría de pictogramas .....	148
Tabla 81. Plantilla de Coleman Listar actividades .....	148
Tabla 82. Plantilla de Coleman Eliminar actividades.....	149
Tabla 83. Plantilla de Coleman Crear actividades.....	150
Tabla 84. Plantilla de Coleman Asignar actividades.....	151
Tabla 85. Plantilla de Coleman Desasignar actividades.....	152
Tabla 86. Plantilla de Coleman Listar fases PEC.....	153
Tabla 87. Plantilla de Coleman Modificar fases PECS.....	154
Tabla 88. Plantilla de Coleman Listar logros .....	155
Tabla 89. Plantilla de Coleman Crear logros .....	156
Tabla 90. Plantilla de Coleman Modificar logros .....	157
Tabla 91. Plantilla de Coleman Eliminar logros .....	158

Tabla 92. Plantilla de Coleman Asignar logro a paciente .....	159
Tabla 93. Plantilla de Coleman Desasignar logro a paciente .....	160
Tabla 94. Plantilla de Coleman Listar usuario .....	160
Tabla 95. Plantilla de Coleman Eliminar usuario .....	161

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Proceso Elaboración del tablero de comunicación.....	15
Ilustración 2. Proceso Elaboración de pictogramas.....	16
Ilustración 3. Caso de uso general de la Aplicación .....	63
Ilustración 4. Caso de uso módulo del administrativo .....	64
Ilustración 5. Diagrama de clases (Resumido) .....	67
Ilustración 6 Diagrama de navegación Inicio de sesión.....	68
Ilustración 7. Diagrama de navegación Administrador .....	69
Ilustración 8. Diagrama de navegación Tutor – Resumen.....	70
Ilustración 9. Diagrama navegación Terapeuta (Resumido) .....	71
Ilustración 10. Diagrama de navegación Paciente .....	72
Ilustración 11. Diagrama de presentación - Página del Terapeuta.....	74
Ilustración 12. Diagrama de presentación - Página del Tutor.....	75
Ilustración 13. Diagrama de presentación - Tablero de comunicación .....	76
Ilustración 14. Diagrama de presentación - Página del administrador .....	78
Ilustración 15. Diagrama de estructura de proceso Inicio de sesión .....	79
Ilustración 16. Diagrama de flujo de proceso Inicio de sesión.....	80
Ilustración 17. Diagrama de flujo de proceso Cambio de contraseña .....	81
Ilustración 18. Pantalla app - Tablero de comunicación .....	84
Ilustración 19. Pantallas web - Autenticación .....	85
Ilustración 20. Pantallas app - Autenticación.....	86
Ilustración 21. Diagrama de clases .....	101
Ilustración 22. Diagrama modelo relacional .....	102
Ilustración 23. Caso de uso del paciente.....	103
Ilustración 24. Caso de uso del Terapeuta.....	104
Ilustración 25. Caso de uso del Tutor .....	105
Ilustración 26. Caso de uso del Administrador .....	106
Ilustración 27. Diagrama de navegación del Paciente.....	162
Ilustración 28. Diagrama de navegación del Terapeuta .....	163
Ilustración 29. Diagrama de navegación del Tutor .....	164

Ilustración 30. Diagrama de navegación del Administrador (Módulo usuarios) .....	165
Ilustración 31. Diagrama de navegación del Administrador .....	166
Ilustración 32. Diagrama de presentación Inicio de sesión .....	167
Ilustración 33. Diagrama de presentación Restablecer contraseña .....	168
Ilustración 34. Diagrama de presentación Información del paciente .....	169
Ilustración 35. Diagrama de presentación Editar información del niño .....	170
Ilustración 36. Diagrama de presentación Perfil .....	171
Ilustración 37. Diagrama de presentación Editar perfil .....	172
Ilustración 38. Diagrama de presentación Cambiar contraseña .....	173
Ilustración 39. Diagrama de presentación Niños asignados al tutor .....	174
Ilustración 40. Diagrama de presentación Listado de pictogramas .....	175
Ilustración 41. Diagrama de presentación Personalizar o actualizar pictograma ....	176
Ilustración 42. Diagrama de presentación Ver información del niño .....	177
Ilustración 43. Diagrama de presentación Niños asignado al terapeuta .....	178
Ilustración 44. Diagrama de presentación Ver información del paciente .....	179
Ilustración 45. Diagrama de presentación Agregar observación .....	180
Ilustración 46. Diagrama de presentación Asignar logro .....	181
Ilustración 47. Diagrama de presentación Actividades .....	182
Ilustración 48. Diagrama de presentación Crear actividades .....	183
Ilustración 49. Diagrama de presentación Solución de la actividad .....	184
Ilustración 50. Diagrama de presentación Detalle de actividad .....	185
Ilustración 51. Diagrama de presentación Asignar actividad .....	186
Ilustración 52. Diagrama de presentación Desasignar actividad .....	187
Ilustración 53. Diagrama de presentación Inicio de sesión .....	188
Ilustración 54. Diagrama de presentación Usuarios .....	189
Ilustración 55. Diagrama de presentación Crear/Editar usuarios .....	190
Ilustración 56. Diagrama de presentación Pacientes .....	191
Ilustración 57. Diagrama de presentación Detalle paciente .....	192
Ilustración 58. Diagrama de presentación Detalle paciente (Modales) .....	193
Ilustración 59. Diagrama de presentación Tutores .....	194
Ilustración 60. Diagrama de presentación Detalle tutor .....	195

Ilustración 61. Diagrama de presentación Terapeutas .....	196
Ilustración 62. Diagrama de presentación Detalle terapeuta .....	197
Ilustración 63. Diagrama de presentación Pictogramas .....	198
Ilustración 64. Diagrama de presentación Categorías de pictogramas .....	199
Ilustración 65. Diagrama de presentación Actividades.....	200
Ilustración 66. Diagrama de presentación Actividades (Modales) .....	201
Ilustración 67. Diagrama de presentación Crear actividad .....	202
Ilustración 68. Diagrama de presentación Detalle actividad .....	203
Ilustración 69. Diagrama de presentación Logros .....	204
Ilustración 70. Diagrama de proceso Paciente .....	205
Ilustración 71. Diagrama de proceso Asignar terapeuta.....	206
Ilustración 72. Diagrama de proceso Cambiar terapeuta .....	206
Ilustración 73. Diagrama de proceso Tutores.....	207
Ilustración 74. Diagrama de proceso Terapeutas.....	208
Ilustración 75. Diagrama de proceso Logros .....	209
Ilustración 76. Diagrama de proceso Asignar/Desasignar logro.....	209
Ilustración 77. Diagrama de proceso Actividades.....	210
Ilustración 78. Diagrama de proceso Asignar actividad.....	211
Ilustración 79. Diagrama de proceso Desasignar actividad.....	211
Ilustración 80. Diagrama de proceso Verificar actividad.....	212
Ilustración 81. Diagrama de proceso Cambiar monocromo .....	212
Ilustración 82. Diagrama de proceso Fases .....	213
Ilustración 83. Diagrama de proceso Avanzar de fase .....	213
Ilustración 84. Diagrama de proceso Pictogramas .....	214
Ilustración 85. Diagrama de proceso Categorías .....	215
Ilustración 86. Diagrama de proceso Pictograma personalizados.....	216
Ilustración 87. Diagrama de proceso Agregar observación.....	217
Ilustración 88. Diagrama de proceso Agregar rol .....	217
Ilustración 89. Diagrama de proceso Usuarios.....	218
Ilustración 90. Diagrama de actividad Crear paciente .....	219
Ilustración 91. Diagrama de actividad Modificar paciente .....	220

Ilustración 92. Diagrama de actividad Obtener paciente .....	221
Ilustración 93. Diagrama de actividad Eliminar paciente .....	222
Ilustración 94. Diagrama de actividad Cambiar monocromo .....	223
Ilustración 95. Diagrama de actividad Crear tutor .....	224
Ilustración 96. Diagrama de actividad Modificar tutor .....	225
Ilustración 97. Diagrama de actividad Obtener tutor .....	226
Ilustración 98. Diagrama de actividad Eliminar tutor .....	227
Ilustración 99. Diagrama de actividad Crear terapeuta .....	228
Ilustración 100. Diagrama de actividad Modificar terapeuta .....	229
Ilustración 101. Diagrama de actividad Obtener terapeuta .....	230
Ilustración 102. Diagrama de actividad Eliminar terapeuta .....	231
Ilustración 103. Diagrama de actividad Crear pictograma .....	232
Ilustración 104. Diagrama de actividad Modificar pictograma .....	233
Ilustración 105. Diagrama de actividad Eliminar pictograma .....	234
Ilustración 106. Diagrama de actividad Crear pictograma personalizado .....	235
Ilustración 107. Diagrama de actividad Modificar pictograma personalizado .....	236
Ilustración 108. Diagrama de actividad Eliminar pictograma personalizado .....	237
Ilustración 109. Diagrama de actividad Crear categoría .....	238
Ilustración 110. Diagrama de actividad Modificar categoría .....	239
Ilustración 111. Diagrama de actividad Eliminar categoría .....	240
Ilustración 112. Diagrama de actividad Crear actividad .....	241
Ilustración 113. Diagrama de actividad Modificar actividad .....	242
Ilustración 114. Diagrama de actividad Eliminar actividad .....	243
Ilustración 115. Diagrama de actividad Obtener actividad .....	244
Ilustración 116. Diagrama de actividad Asignar actividad a pacientes .....	245
Ilustración 117. Diagrama de actividad Desasignar actividad a pacientes .....	246
Ilustración 118. Diagrama de actividad Verificar respuesta .....	247
Ilustración 119. Diagrama de actividad Modificar fase .....	248
Ilustración 120. Diagrama de actividad Crear logro .....	249
Ilustración 121. Diagrama de actividad Modificar logro .....	250
Ilustración 122. Diagrama de actividad Eliminar logro .....	251



Ilustración 123. Pantalla app - Pacientes asignados .....	252
Ilustración 124. Pantalla app - Detalle información del paciente (Información personal) .....	253
Ilustración 125. Pantalla app - Detalle información del paciente (Información general) .....	254
Ilustración 126. Pantalla app - Detalle información del paciente (Progreso) .....	255
Ilustración 127. Pantalla app - Detalle información del paciente (Actividades) .....	256
Ilustración 128. Pantalla app - Detalle información del paciente (Observaciones) ..	257
Ilustración 129. Pantalla app - Listado de actividades.....	258
Ilustración 130. Pantalla app - Crear actividad .....	259
Ilustración 131. Pantalla app - Detalle de actividad.....	260
Ilustración 132. Pantalla app - Listado logros disponibles para asignar .....	261
Ilustración 133. Pantalla app - Asignación de logro.....	262
Ilustración 134. Pantalla app - Listado pictograma disponible para personalizar ....	263
Ilustración 135. Pantalla app - Personalizar pictograma .....	264
Ilustración 136. Pantalla web - Crear usuario.....	265
Ilustración 137. Pantalla web - Listado usuarios .....	266
Ilustración 138. Pantalla web - Listado de pacientes.....	267
Ilustración 139. Pantalla web - Listado de tutores .....	268
Ilustración 140. Pantalla web - Listado de terapeutas .....	269
Ilustración 141. Pantalla web - Detalle paciente.....	270
Ilustración 142. Pantalla web - Detalle tutor .....	271
Ilustración 143. Pantalla web - Detalle terapeuta .....	272
Ilustración 144. Pantalla web - Listado de pictogramas .....	273
Ilustración 145. Pantalla web - Listado de categorías .....	274
Ilustración 146. Pantalla web - Listado de actividades .....	275
Ilustración 147. Pantalla web - Detalle de actividad .....	276
Ilustración 148. Pantalla web - Crear actividad .....	277
Ilustración 149. Pantalla web - Listado de fases .....	278
Ilustración 150. Pantalla web - Listado de logros .....	279
Ilustración 151. Diagrama de componentes .....	280

Ilustración 152. Diagrama de despliegue con servidor local .....	281
Ilustración 153. Diagrama de red con servidor local.....	281
Ilustración 154. Precio del Servidor físico .....	282
Ilustración 155. Precio del Router .....	282
Ilustración 156. Precio del Switch de 5 puertos.....	283
Ilustración 157. Precio del Cable de red (stright-through) .....	283
Ilustración 158. Diagrama de despliegue con servicios en la nube .....	284
Ilustración 159. Diagrama de red con servicios en la nube .....	284
Ilustración 160. Precios de Windows Server 2019, 2022 y 2025.....	285
Ilustración 161. Precio anual para el dominio hopenic.com .....	286
Ilustración 162. Precio mensual plan Profesional Render .....	287
Ilustración 163. Precio del plan Pro en Vercel.....	287

## **I. INTRODUCCIÓN**

La fundación Azul Esperanza, fundada en 2016 por Ángel Flores Castillo y Fátima Cortez Escobar, es una organización no gubernamental dedicada a brindar asistencia a niños diagnosticados con el Síndrome del Espectro Autista (TEA) para mejorar sus habilidades de comunicación.

La fundación ha venido utilizando la metodología PECS (Picture Exchange Communication System) para enseñar a los niños habilidades de comunicación a través de 6 etapas: como comunicarse, distancia y persistencia, discriminación de imágenes, estructura de la oración, peticiones en respuestas y comentarios. El sistema PECS emplea pictogramas y tableros de comunicación que se elaboran artesanalmente para uso interno de la fundación.

Como parte de los cumplimientos de los objetivos de este trabajo, se desarrolló una aplicación móvil y sistema web administrativo; la aplicación está dirigida principalmente a los niños y padres de la fundación y tuvo como objetivo automatizar el procesos de enseñanza y la ejecución de la metodología PECS en sus 6 fases para eliminar el uso de pictogramas y tableros de comunicación físicos, permitiendo llevar un mejor control sobre las actividades y expediente de los niños; el módulo administrativo tiene como objetivo contar con un repositorio de pictogramas digitales evitando así la pérdida o daños de los mismos, de igual forma se pretende manejar toda la información correspondiente a la app (pacientes, terapeutas, actividades, pictogramas, etc.).

Para lograr el desarrollo tanto de la aplicación como del módulo administrativo, en una primera instancia se realizó el análisis del sistema, realizando la viabilidad operativa, técnica y económica donde logramos determinar que la ejecución del proyecto es totalmente viable para desarrollarse ya que la fundación está interesada en mejorar los procesos relacionados a la metodología que implementan, continuando con el análisis, logramos identificar los requerimientos con ayuda de los coordinadores de la fundación y terapeutas.

Posteriormente, el capítulo II se enfoca en la parte del diseño en donde utilizamos la metodología UWE para tener una visualización más clara de los requerimientos a nivel visual y lograr una mejor comprensión.

Finalmente, se abordará en el capítulo III, la implementación tanto de la aplicación como del módulo web administrativo, acompañada de un manual de usuario diseñado para facilitar la interacción eficiente de los usuarios con ambas plataformas.

## **II. ANTECEDENTES**

Hasta la fecha, en la fundación Azul Esperanza no se han realizado trabajos que impliquen el desarrollo de una aplicación para niños autistas, sin embargo, se utilizan softwares comerciales de tipo didáctico que permiten a la fundación realizar actividades que promuevan y aumentan las capacidades cognitivas y de comunicación de los niños, también se utilizan pictogramas y tableros de comunicación elaborados de forma artesanal. (Ver anexo i)

Los softwares de tipo didácticos son utilizados con poca frecuencia debido a que son programas demasiados viejos y solo se cuenta con una laptop que se encuentra en malas condiciones y aunque es funcional, se utiliza en el proceso de enseñanza de los niños.

Uno de estos programas hace que el niño deba soplar a través del micrófono de la laptop para lograr que un carrito avance hasta llegar a la meta, esto permite a los niños practicar su capacidad de concentración.

Por otra parte, ya existen aplicaciones móviles con el propósito de ayudar a las personas que cuenta con una baja capacidad comunicativa, debido a alguna afección, como lo puede ser el síndrome del espectro autista o causado por un accidente. En el anexo ii, se presenta una comparativa entre dos aplicaciones que se escogieron de una lista proporcionada por la fundación.

Estas aplicaciones son basadas en pictogramas, que la vez es un SAAC (sistema aumentativo y alternativo de comunicación), pero algunas requieren un pago para poder adquirirlas y otras con pocas funcionalidades que pueden conseguirse gratis desde cualquier tienda oficial de los sistemas operativos (principalmente Android).

Como se mencionó antes dentro de la fundación y a nivel nacional no existen trabajos realizados para desarrollar sistemas de apoyo basados en la metodología PECS para niños con autismo.

### **III. JUSTIFICACIÓN**

Actualmente la fundación carece de herramientas TICS que le faciliten la ejecución de sus actividades como parte del desarrollo de la metodología PECS.

A pesar de contar con algunas aplicaciones, ninguna posee todas las funcionalidades que la fundación necesita para llevar a cabo sus actividades y se desconoce de alguna aplicación que utilice la metodología PECS en sus 6 fases.

Estas limitantes por parte de las aplicaciones móviles, son debido a su vez, a que están desarrolladas de forma genéricas y no se adaptan a la cultura nicaragüense porque algunas están hechas en inglés, por lo cual sería más complicado tanto para los niños como para los terapeutas.

Otra limitante es con los pictogramas, los cuales contienen imágenes muy genéricas haciendo que sea difícil para los niños comprender lo que se quiere transmitir con dicha imagen y a pesar de que ciertas aplicaciones tienen la opción de personalizar los pictogramas, algunas no guardan el progreso del niño lo que deja otra limitante más.

Por cuanto, el propósito del presente trabajo fue el desarrollo de una aplicación móvil basada en la metodología PECS y un módulo web administrativo para la gestión de toda la información. Gracias a los estudios técnico, operativo y económico realizados se logró conocer la rentabilidad de desarrollar la aplicación y el sistema web.

Una de las interfaces de usuario fundamentales que tiene esta aplicación son los tableros de comunicación, cada uno tiene un conjunto de pictograma, donde estos deberán seleccionar distintos pictogramas para formar una oración. Otras de las características importante son las actividades, ya que estas podrán ser creadas y asignadas por los terapeutas a los niños, estas actividades están relacionadas a la fase y grado en que se encuentre el niño.

De la misma forma la aplicación cuenta con un registro sobre el progreso del niño, un expediente con sus datos y el grado de autismo.

Los beneficios que tiene el desarrollo de esta aplicación son mayoritariamente para los niños y la fundación ya que contará con una aplicación móvil para el uso de las

actividades diarias como parte del proceso de la implementación de la metodología PECS, esto ayuda a reemplazar los pictogramas y tableros de comunicación artesanales, evitando así la pérdida o daño de estos, ya que la aplicación contará con un amplio repositorio de pictogramas que serán administrados por la fundación misma.

Se pretende que la aplicación no solo sea útil para la fundación, sino que sirve como una herramienta de apoyo para los padres con niños diagnosticados con TEA, ya que los padres en muchas ocasiones no saben cómo lidiar con sus hijos al no poder comunicarse, por lo tanto, el uso de una aplicación dentro de sus hogares permitirá una mejor comunicación entre el niño los miembros de su hogar, reduciendo considerablemente la angustia y estrés por parte de los padres.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. General**

Desarrollar una aplicación móvil Android para mejorar las habilidades de comunicación en niños con trastorno del espectro autista (TEA) para la Fundación Azul Esperanza, basándose en la metodología PECS.

### **4.2. Específicos**

- Realizar un estudio técnico, operativo y económico para el desarrollo de la aplicación móvil.
- Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación basado en las necesidades y metodología de la fundación.
- Diseñar la aplicación móvil mediante la metodología UWE según los requerimientos identificados anteriormente.
- Programar la aplicación en dispositivos Android dentro de la Fundación Azul Esperanza.



## **V. MARCO TEÓRICO**

### **5.1. Autismo**

Antes de adentrarnos en la definición formal, es importante señalar que el autismo ha sido objeto de estudio durante muchos años debido a su impacto en el desarrollo infantil y en la vida adulta. Más que un concepto médico, hoy se entiende como una condición que abarca un amplio espectro de manifestaciones, en donde cada persona experimenta el mundo de una manera particular. Esta diversidad de características y necesidades hace necesario hablar de un “espectro” y no de un único tipo de autismo.

De acuerdo con Bonilla & Chaskel (2016), “El autismo es un conjunto de alteraciones heterogéneas a nivel del neurodesarrollo que inicia en la infancia y permanece durante toda la vida. Implica alteraciones en la comunicación e interacción social y en los comportamientos, los intereses y las actividades” (p. 19), así que se puede entender por autismo como una discapacidad del desarrollo que puede provocar problemas sociales, comunicativos o en la conducta, pero cada persona tiene un nivel de gravedad de autismo distinto, es por eso que se logró identificar cada grado de afectación.

### **5.2. Gravedad del autismo**

Según Bonilla & Chaskel (2016), “la gravedad del autismo se puede dividir en diferentes grados:

- ✓ Necesita ayuda
- ✓ Necesita ayuda notable
- ✓ Necesita ayuda muy notable

La manera de dividirlos radica más que todo en la deficiencia de la comunicación social y el comportamiento de la persona que lo padece, es por eso que se aplican varios métodos para ayudar a mejorar la comunicación tales como el sistema aumentativo o alternativo de comunicación (SAAC)” (p. 23).

### **5.3. SAAC**

En sentido estricto hay autores que diferencian dos conceptos dentro de la denominación “SAAC”: comunicación alternativa, por un lado, y comunicación aumentativa por el otro.

Según Begoña (2020), la primera se define como “cualquier forma de comunicación distinta del habla y empleada por una persona en contextos de comunicación cara a cara. Uso de signos manuales y gráficos, el sistema Morse, la escritura, etc., son formas alternativas de comunicación para una persona que carece de la habilidad de hablar” y la segunda “significa comunicación de apoyo o de ayuda. La palabra “aumentativa” subraya el hecho de que la enseñanza de las formas alternativas de comunicación tiene un doble objetivo, a saber: promover y apoyar el habla, y garantizar una forma de comunicación alternativa si la persona no aprende a hablar” (p.11).

Para diferenciar los tipos de SAAC existe una clasificación según Marrero (2019), “existen diferentes clasificaciones según el criterio adoptado: evolutivo, nivel de transparencia de los símbolos utilizados, tipo de modalidad (oral / no oral, lingüístico / no lingüístico) e integrada” (p.29). La más extendida es la clasificación integrada: con ayuda / sin ayuda. Este criterio es el que más información aporta al terapeuta. Diferencia dos grandes grupos de sistemas, que a su vez se dividen en cinco grandes conjuntos.

#### **5.3.1. SAAC sin ayuda**

Los SAAC sin ayuda no necesitan soportes físicos para ser utilizados. Son ejecutados con los recursos del propio sujeto, como los gestos o la mímica. Por lo tanto, no dependen de elementos materiales. Esto los convierte en sistemas que generan mayor autonomía. Como contrapartida pueden precisar entrenamientos específicos en los interlocutores para garantizar la transmisión exitosa de información. Se clasifican en cinco tipos, los tres primeros son no lingüísticos y los dos últimos son lingüísticos. Estos son:

- Gestos de uso común.
- Gestos idiosincrásicos.
- Códigos gestuales.
- Lenguaje signado.
- Lenguas de signos.

### **5.3.2. SAAC con ayuda**

Su característica fundamental es que requieren soportes físicos para poder ser utilizados, como imágenes o tabletas. El uso de materiales hace dependiente al usuario. Tienen como positivo su alto nivel de usabilidad con una puesta en marcha inmediata. Se clasifican en cinco bloques, que van desde los más transparentes y evolutivamente de desarrollo temprano, hasta los más complejos y que requieren de mayor desarrollo cognitivo. Estos son:

- Signos tangibles (p. ej., objetos reales).
- Imágenes (p. ej., fotografías).
- Sistemas pictográficos.
- Sistemas logográficos.
- Escritura ortográfica.”

En este estudio se utilizó el SAAC con ayuda, ya que mediante un dispositivo móvil se incluirán imágenes y pictogramas que de acuerdo con Acosta (2017), “los pictogramas son signos que, a través de una figura o de un símbolo, permiten desarrollar la representación de algo” (p.184) y sirven para ayudar a los niños a comunicarse de mejor manera en su entorno.

### **5.4. Tablero de comunicación**

Algunas de las herramientas para mejorar la interacción de los niños son los tableros de comunicación que según Vega (2018), “los tableros de comunicación son productos de apoyo básicos que consisten en superficies de materiales diversos en que se disponen los símbolos gráficos para la comunicación (fotografías, pictogramas, letras,

palabras o frases) que la persona indicará para comunicarse” (p.18). y el sistema PECS que de igual manera según Vega (2018), “es un sistema especializado de comunicación alternativa y aumentativa diseñado para enseñar a niños y adultos con déficits severos de comunicación tales como autismo. Este método se basa en el intercambio de imágenes para expresar deseos a partir de un programa conductual” (p.26).

### **5.5. Aplicación móvil**

Partiendo de lo dicho antes, se creó una aplicación móvil utilizando la metodología PECS, pero para tener claro que es una aplicación móvil, se consideró el siguiente concepto “Se denomina aplicación móvil o app a toda aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles. Por lo general se encuentran disponibles a través de plataformas de distribución, operadas por las compañías propietarias de los sistemas operativos móviles como Android, iOS, BlackBerry OS y Windows Phone, entre otros.” (Santiago, Trbaldo, Kamijo, & Fernandez, 2015, p.7).

En la aplicación se utilizó el término genérico e inclusivo “SAAC” porque se pretende proporcionar un medio de comunicación funcional a quienes presentan dificultades comunicativas.

### **5.6. Sistema operativo**

Cabe destacar que no simplemente es crear la aplicación móvil, también hay que analizar el sistema operativo más adecuado pero, ¿Qué es un sistema operativo?, según Stallings (2018), “un sistema operativo es un software que actúa como intermediario entre el usuario y el hardware de la computadora, gestionando los recursos del sistema, controlando la ejecución de los programas, y proporcionando servicios básicos como administración de memoria, gestión de procesos, almacenamiento y comunicación entre dispositivos.”

El sistema operativo para el cual se realizó la aplicación móvil fue Android ya que los teléfonos con este sistema operativo suelen ser accesibles y con mayor facilidad

debido a sus bajo precios tanto para los padres como los miembros de la fundación y sin olvidar que el uso de licencias para desarrollar en IOS son caras.

## **5.7. COCOMO II**

Para el cálculo del costo del proyecto, se utilizó el modelo COCOMO II, que según Pressman (2010), “es una jerarquía de modelos de estimación que aborda las áreas siguientes:

- Modelo de composición de aplicación. Se usa durante las primeras etapas de la Ingeniería de Software, cuando son primordiales la elaboración de prototipos de las interfaces de usuario, la consideración de la interacción del software y el sistema, la valoración del rendimiento y la evaluación de la madurez de la tecnología.
- Modelo de etapa temprana de diseño. Se usa una vez estabilizados los requisitos y establecida la arquitectura básica del software.
- Modelo de etapa postarquitectónica. Se usa durante la construcción del software”.

## **5.8. Metodología UWE**

Para el diseño de la aplicación y sistema administrativo se utilizó la metodología UWE que según München (2016), “UWE es un enfoque de ingeniería de software para el dominio web que tiene como objetivo cubrir todo el ciclo de vida del desarrollo de 11 aplicaciones web. El aspecto clave que distingue a UWE es la confianza en los estándares”.

## **5.9. Tecnologías de desarrollo**

Posteriormente para la creación de esta aplicación se utilizaron varias tecnologías como frameworks que según Orozco (2019), “En el desarrollo de software, un framework es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definida, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, en base a la cual otro

proyecto de software puede ser organizado y desarrollado.” (p.44), para el desarrollo de la aplicación se utilizó Flutter como framework para diseño, Nodejs para la creación de la API web que según Services (2023), “Una API web o API de servicios web es una interfaz de procesamiento de aplicaciones entre un servidor web y un navegador web. Todos los servicios web son API, pero no todas las API son servicios web. La API de REST es un tipo especial de API web que utiliza el estilo arquitectónico estándar”, finalmente se utilizó ReactJs para el módulo web administrativo.

### **5.10. Base de datos**

Es importante mencionar la necesidad de una base de datos para el almacenamiento del contenido multimedia como imágenes, según Elmasri y Navathe (2016), “una base de datos es una colección de datos interrelacionados que se almacenan y gestionan de manera que se minimicen las redundancias y se optimicen las operaciones de acceso y modificación. La estructura de una base de datos está determinada por un modelo de datos, siendo el modelo relacional el más utilizado, que representa los datos como un conjunto de tablas”, también hay varios tipos de base de datos y para el desarrollo de la aplicación escogimos las bases de datos relacionales que para Elmasri y Navathe (2016), “una base de datos relacional es un tipo de base de datos que organiza la información en tablas (relaciones) compuestas por filas (tuplas) y columnas (atributos). Las relaciones permiten establecer conexiones entre diferentes tablas mediante claves primarias y foráneas, lo que garantiza la integridad de los datos y facilita la recuperación eficiente de la información”, para este proyecto se utilizó PostgreSQL por la seguridad en la integridad de los datos. Para finalizar con la aplicación se tuvo que subir la base de datos a un servidor web que, en términos sencillos, “un servidor web es un ordenador que almacena, procesa y entrega archivos de sitios web a los usuarios desde un navegador. Los servidores web están compuestos por hardware y software que utilizan el Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP) para responder a las peticiones realizadas a través de la World Wide Web. A través de este proceso, los servidores web cargan y entregan la página solicitada al navegador del usuario, como Google Chrome, por ejemplo” (Hostinger, s.f.).

## **CAPÍTULO I. ANALISIS DEL SISTEMA**

En esta sección se llevará a cabo un análisis exhaustivo del sistema, teniendo en cuenta diversos aspectos que permitirán evaluar la viabilidad del proyecto desde una perspectiva técnica, operativa y económica. Nuestro objetivo principal es determinar si el proyecto puede desarrollarse de manera satisfactoria, al mismo tiempo que cumple con los objetivos previamente establecidos.

Para la viabilidad técnica, se realizará una evaluación detallada de los recursos necesarios para la implementación del sistema, incluyendo hardware, software y tecnologías requeridas.

En cuanto a la viabilidad operativa, se examinará la capacidad del sistema para integrarse de manera efectiva en el entorno existente. Se identificarán los procesos actuales y los beneficios que tendrá la fundación con la implementación de la aplicación.

Para la viabilidad económica, se realizará una evaluación de los costos asociados con el desarrollo de la aplicación y módulo web administrativo.

Otros de los aspectos a considerar en este capítulo serán los requerimientos funcionales y no funcionales en el desarrollo de la aplicación y el módulo web administrativo. Los requerimientos funcionales describen las funciones y características específicas que el sistema debe cumplir para satisfacer las necesidades del usuario. Por otro lado, los requerimientos no funcionales se refieren a aspectos como el rendimiento, seguridad, usabilidad y la compatibilidad del sistema. Estos requerimientos proporcionarán una comprensión más completa de cómo debe ser desarrollada la aplicación y el módulo web administrativo.

## **1.1. Viabilidad del sistema**

### **1.1.1. Factibilidad operativa**

Como aporte de mejora para realizar las actividades que promuevan y aumenten las capacidades cognitivas y de comunicación de los niños, se propone el desarrollo de una aplicación móvil que implemente tableros de comunicación (SAAC).

Se desarrolló una app móvil, acompañado de un sistema web administrativo, fue diseñado para ser intuitivo y de fácil uso, con el fin de garantizar una rápida adaptación por parte de los usuarios y aprovechar al máximo las ventajas que la herramienta ofrece.

#### **1.1.1.1. Procesos identificados**

Actualmente, en la fundación, todo el proceso de aprendizaje mediante la metodología PECS se lleva a cabo a través de herramientas físicas, como tableros artesanales y pictogramas individuales. La construcción de estas herramientas conlleva a una serie de pasos a seguir los cuales serán representados mediante el diagrama de actividades:

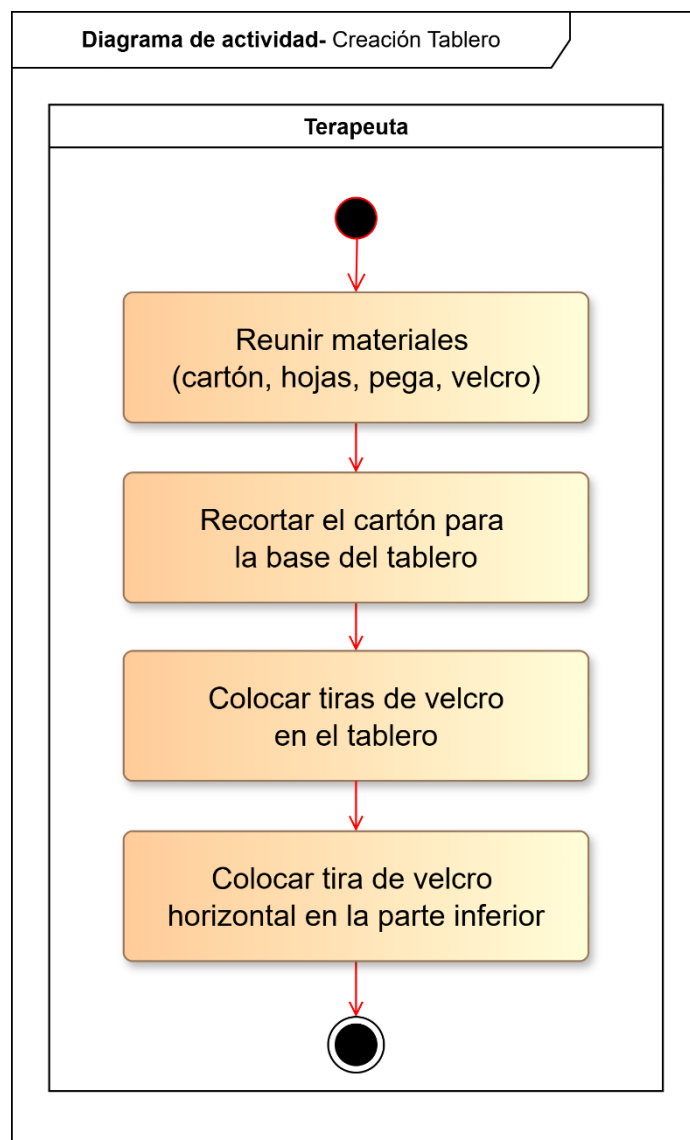
##### **a. Elaboración del tablero de comunicación**

El terapeuta que necesite un nuevo tablero procede a buscar los materiales, tales como cartón, hojas de bloc, pega blanca y cintas de velcro. Luego se dispone a recortar el cartón (o el material que se desee utilizar) para hacer la base del tablero, en el tablero se colocan 3 o más tiras de velcro de forma vertical en lo ancho del tablero y por último se coloca una tira de velcro horizontalmente en la parte inferior del tablero.



## Ilustración 1.

### *Proceso Elaboración del tablero de comunicación*



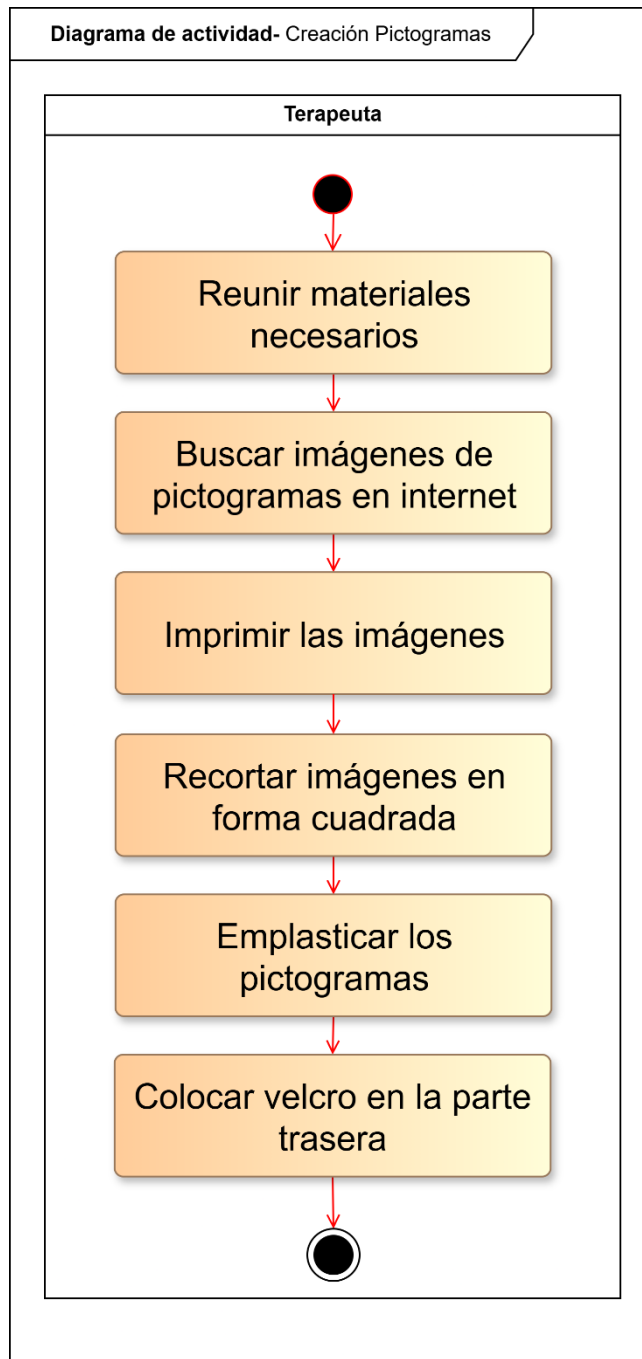
Fuente: Elaboración propia

#### **b. Elaboración de pictogramas**

El terapeuta busca las imágenes de los pictogramas en internet para imprimirlos, recortarlos de forma cuadrada, luego emplastarlo y colocarlo en la parte trasera un pedazo de velcro.

## Ilustración 2.

### *Proceso Elaboración de pictogramas*



Fuente: Elaboración propia

Es importante señalar que la fundación atiende a aproximadamente 30 niños en terapia, lo que implica la necesidad de elaborar múltiples tableros y una cantidad considerable de pictogramas, un proceso que demanda un esfuerzo significativo y un tiempo prolongado para garantizar que los niños puedan acceder adecuadamente a esta metodología de aprendizaje.

### **c. Proceso de enseñanza**

Ellos generalmente reciben al menos dos sesiones de terapia al día de la mano de su respectivo terapeuta y en casos especiales el tutor tiene que estar presente. Cada sesión tiene un proceso de pasos establecidos los cuales se describen:

1. El terapeuta selecciona los pictogramas que necesita para la sesión, entre ellos el pictograma que desea que el niño identifique. En algunos casos si el pictograma de estudio representa un objeto o producto comestible y el terapeuta lo logra conseguir tiene la opción de utilizarlo como un incentivo de recompensa.
2. El terapeuta toma el tablero y los pictogramas para indicarle al niño la actividad que va a realizar, ya sea la selección de un pictograma en específico o formular oraciones más elaboradas, todo depende del nivel y la capacidad del niño basados en la metodología PECS.
3. El terapeuta procede a entregarle el tablero de comunicación al niño y este inicia a buscar y seleccionar el pictograma correcto para posteriormente colocarlo en la zona de oración. En este paso el terapeuta tiene la opción de ayudarlo al niño en caso de que este lo necesite.
4. Una vez el niño haya seleccionado el pictograma correcto, le muestra al terapeuta y este le indica al niño si está bien o no la selección realizada.

Este método genera múltiples gastos, ya que los materiales no suelen tener una larga durabilidad debido al uso intensivo por parte de los niños.

La digitalización de estos materiales permitirá no solo reducir los costos de elaboración y el desorden asociado al almacenamiento físico, sino también mejorar el control, la personalización y la accesibilidad de los recursos.

La determinación de esta necesidad se fundamenta en entrevistas realizadas al fundador y a los terapeutas de la fundación (véase anexo iii), así como en la observación directa en las visitas realizadas. Dichas técnicas de recolección de información permitieron evidenciar el interés institucional en la implementación de la aplicación, al reconocerla como una herramienta clave para fortalecer los procesos de enseñanza en niños con dificultades en la comunicación.

También es importante mencionar que existen aplicaciones que implementan la metodología PECS, pero estas no se adaptan a las necesidades fundamentales de la fundación. (véase anexo ii), lo cual aumenta la necesidad de crear una aplicación con mayores beneficios basados en las necesidades primordiales de la fundación

Dentro de los beneficios están:

- Información siempre actualizada.
- Creación de pictogramas personalizados según los intereses de cada niño.
- Pictogramas con sonidos para indicarle de que trata la imagen.
- Acceso a los recursos en cualquier momento.
- Mayor control y seguimiento del avance de los niños en el uso de la metodología PECS.
- Mejora las habilidades de comunicación de los niños.

En consecuencia, considerando el interés manifestado por la fundación, la reducción de costos materiales, y los beneficios pedagógicos esperados, se concluye el uso de esta iniciativa es viable, ya que aprovecha las tecnologías disponibles para generar un impacto positivo y duradero en los procesos de enseñanza y comunicación de los niños atendidos por la fundación.

### **1.1.2. Factibilidad Técnica**

#### **1.1.2.1. Infraestructura tecnológica actual**

La fundación Azul Esperanza no posee ningún tipo de licencia de software para el desarrollo del método PECS, es menester mencionar el hecho de la existencia de softwares que poseen este método, pero estos no solventan la necesidad actual de la fundación debido al idioma y tipos de pictogramas que estas tienen, además de los altos costos de uso por usuario.

El objetivo de esta aplicación es solventar esta necesidad y optimizar el aprendizaje de los niños usando este método que actualmente los terapeutas lo utilizan de manera tradicional con pictogramas en físico y un tablero creado de manera empírica.

#### **1.1.2.2. Etapa de desarrollo**

Para el desarrollo de la aplicación móvil y sistema web administrativa estaremos usando nuestros propios equipos e instalaciones. Durante las reuniones de planificación se usarán equipos propios tales como: computadoras y dispositivos móviles, de igual forma se utilizarán para realizar pruebas.

A continuación, se presenta un detalle de las especificaciones de los equipos a utilizar; posteriormente se realizó una propuesta sobre las tecnologías y herramientas a utilizar que van desde sistemas operativos, gestores de códigos, aplicaciones para la construcción del diseño de la aplicación, así mismo se utilizaron herramientas durante el tiempo de desarrollo que nos facilitaron la ejecución de algunas tareas como: versionado del código, reuniones y gestionar el proyecto en general.

Finalmente se presenta la Tabla 6, en donde se especifican el personal necesario para poder llevar a cabo el desarrollo de este proyecto.

**Tabla 1.**  
*Hardware*

Equipo	Especificaciones
Equipo 1 (laptop)	Procesador Intel Core i5 5ta generación RAM 16gb SSD: 240gb, HDD: 2tb Mouse portátil para laptop 1 monitor externo
Equipo 2 (escritorio)	Procesador AMD Ryzen 5 RAM 16gb SDD: 1tb Mouse portátil 2 monitores
Equipo 3 (escritorio)	Procesador Intel i5 4ta generación RAM 12gb HDD: 1tb Mouse portátil 1 monitor

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2.***Software*

Software	Categoría
Windows 11 Enterprise, Windows 10 Pro x64	Programación
Android Studio	Programación
Visual Studio Code	Programación
DBeaver	Gestor de datos
Figma	Diseño

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.***Tecnologías del lado del servidor*

Tecnología	Descripción
HTML5	Lenguaje de marcado semántico que estructura el contenido en la web
CCS3	Lenguaje de diseño gráfico que permite definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado
React	Biblioteca de JavaScript para crear interfaces de usuario basado en componentes
NextJS	Framework de desarrollo de React.
Dart	Lenguaje orientado a objetos y con análisis estático de tipo.
Flutter	Framework híbrido creado para desarrollar aplicaciones nativas en IOS y Android

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.**

*Tecnologías del lado del cliente*

Tecnología	Categoría
Node JS	Framework
Sequelize	ORM (Objeto de mapeo relacional)
PostgreSQL	Base de datos

Fuente: Elaboración propia

#### **1.1.2.3. Herramientas adicionales**

Durante la etapa de desarrollo de la aplicación y sistema web administrativo, se utilizaron las siguientes herramientas que facilitaron el proceso de desarrollo:



**Tabla 5.***Tecnologías del lado del servidor*

Herramienta	Descripción
Jira	Es una herramienta de gestión ágil de proyectos que sirve como única fuente de información de todo el ciclo de vida de desarrollo, ya que permite planificar, supervisar y comunicarse con mayor facilidad.
Github	Es una plataforma de alojamiento que ofrece a los desarrolladores la posibilidad de crear repositorios de código y guardarlos en la nube de forma segura, usando un sistema de control de versiones llamado GIT.
Google meet	Es una aplicación de video conferencias de Google. Permitiendo así la comunicación entre los miembros del equipo de desarrollo.
Notion	Es una herramienta de gestión de proyectos y para tomar notas. Está diseñado para ayudar a los miembros de una empresa, organización o equipo de trabajo a mejorar la productividad.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.***Recursos Humanos*

Rol	Requisitos	Funciones
Analista	<ul style="list-style-type: none"><li>- Conocimientos sobre diseños de proyecto informáticos.</li><li>- Conocimientos básico-intermedio en las herramientas y lenguaje de desarrollo tanto web como de la parte del servidor.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Coordinar el equipo de trabajo.</li><li>- Documentar el trabajo realizado.</li><li>- Analizar los requisitos del sistema y las funciones que realizará este mismo.</li><li>- Ayudar en la creación del entorno de base de dato.</li></ul>
Programador	<ul style="list-style-type: none"><li>- Conocimientos intermedio-avanzados en desarrollo de API Rest utilizando Node JS.</li><li>- Conocimientos básicos-intermedios en base de datos, preferiblemente PostgreSQL.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Desarrollar el entorno de base de datos.</li><li>- Diseñar la estructura y desarrollar la API Rest.</li></ul>
Diseñador web	<ul style="list-style-type: none"><li>- Conocimientos básicos en UX/UI.</li><li>- Conocimientos básicos en Accesibilidad y Usabilidad.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Diseñar y ayudar en la creación de interfaces, tanto como la interfaz de la aplicación y la interfaz del módulo web.</li></ul>
Programador móvil	<ul style="list-style-type: none"><li>- Conocimientos básico-intermedio en el desarrollo de aplicaciones con Flutter.</li><li>- Conocimientos básicos-intermedio en Dart.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Coordinar y desarrollar cada uno de los módulos que tendrá la aplicación móvil.</li><li>- Probar y estar seguro de la compatibilidad de la aplicación en diferentes dispositivos.</li></ul>
Programador web	<ul style="list-style-type: none"><li>- Conocimientos básico-intermedio en HTML5 y CSS3.</li><li>- Conocimientos intermedio-avanzado utilizando React.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Desarrollar cada uno de los requerimientos que tendrá el módulo de administración.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia

#### **1.1.2.4. Etapa de producción**

Durante la etapa de producción de la aplicación móvil, se abordaron cuatro aspectos importantes para su funcionamiento óptimo: la elección de una plataforma de alojamiento de la aplicación móvil, la selección de una plataforma de alojamiento de imágenes, elección para la plataforma de alojamiento de la API y base de datos, finalmente una plataforma de alojamiento web.

##### **1. Plataforma de alojamiento de la aplicación móvil**

Para la implementación de la aplicación móvil fue necesario tener una plataforma donde pueda estar alojada la misma para su posterior descarga, para ello se encontró la alternativa más adecuada debido al tipo de dispositivos que se utilizarán para el manejo de la aplicación móvil:

Google PlayStore: registro como desarrollador de Android en GooglePlay tiene un costo de \$25 como un pago único, ya que no existe una cuota mensual o anual.

##### **2. Plataforma de alojamientos de imágenes**

La aplicación móvil tiene un manejo amplio y constante de imágenes, con el fin de optimizar las cargas y descargas de imágenes se utilizó un servidor amplio en herramientas de alojamiento en la nube y con un óptimo desempeño en la gestión de imágenes:

Azure: es una nube pública de pago por uso que permite compilar, implementar y administrar rápidamente aplicaciones en una red global de data centers, en este caso para uso específico de cargas y descargas de imágenes en la nube.

##### **3. Plataforma de alojamiento de la API y base de datos**

Se ha optado por utilizar Render como servicio de alojamiento para la API y la base de datos, debido a su solidez, facilidad de uso y compatibilidad con tecnologías modernas como Node.js. Render permite el despliegue automático desde repositorios de código, integra herramientas de escalabilidad, y ofrece

soporte nativo para aplicaciones desarrolladas en JavaScript utilizando Node.js como entorno de ejecución. Estas características lo convierten en una opción adecuada para alojar la API de la aplicación móvil, garantizando un rendimiento estable, despliegues continuos y una integración fluida con el stack tecnológico del proyecto.

#### **4. Plataforma de alojamiento web**

Para el alojamiento web, se utilizará Vercel, ya que es una plataforma unificada en la nube que permite a los desarrolladores desplegar, gestionar y escalar sus aplicaciones y sitios web.

##### **1.1.2.5. Alternativas de infraestructura para la implementación del sistema**

Con el fin de garantizar la factibilidad técnica del sistema propuesto y su adaptabilidad a las condiciones operativas de la Fundación Azul Esperanza, se han considerado dos posibles enfoques de implementación desde el punto de vista de infraestructura: la instalación de un servidor local en las instalaciones físicas de la fundación y, como alternativa, el uso de servicios en la nube mediante proveedores especializados. Ambos escenarios buscan asegurar la disponibilidad, el rendimiento y la integridad de la solución, tomando en cuenta factores como el presupuesto, el nivel de soporte técnico disponible, la estabilidad y el mantenimiento a largo plazo.

El presente apartado detalla cada uno de estos dos enfoques, exponiendo sus componentes técnicos, requerimientos de red, estimaciones de costos y ventajas operativas. Asimismo, se incluyen diagrama representativo del enfoque local, el cuál ilustra la disposición de los dispositivos y la forma en que interactúan con el servidor local dentro del entorno de la fundación. Esta comparación permite establecer criterios claros para la toma de decisiones, facilitando una posible implementación futura basada en las capacidades reales de la organización y su proyección de crecimiento.

### a) Enfoque con servidor local

Este enfoque contempla la implementación del sistema completo dentro de las instalaciones físicas de la fundación, a través de un servidor dedicado que aloje tanto la base de datos relacional como la API y los archivos multimedia utilizados por la aplicación. Hay que tener en cuenta que no estarán considerando algunos aspectos referentes a la implementación de la infraestructura bajo este enfoque tales como: locación, disponibilidad de instalación, recursos monetarios, etc. Por lo que solo se estarán considerando los aspectos aquí mencionados.

#### Infraestructura propuesta

- **Servidor local:** dispositivo físico con al menos 8 GB de memoria RAM, disco ssd de 2 TB y procesador de gama alta INTEL XEON E-2336. Se utilizaría como alojamiento de la base de datos PostgreSQL, el backend en Node.js y los recursos gráficos (imágenes de perfil, pictogramas, categorías y logros).
- **Sistema operativo del servidor:** La implementación del servidor puede realizarse sobre Windows Server o Ubuntu Server, dependiendo del nivel de experiencia técnica disponible en la fundación.

Windows Server se distingue por su interfaz gráfica intuitiva y facilidad de administración; no obstante, su uso implica costos de licenciamiento elevados (ver Ilustración 160). Esta opción resulta especialmente viable en contextos donde los costos no representan una limitante, como en proyectos financiados por inversionistas sociales, donaciones u organizaciones no gubernamentales (ONG).

Por otro lado, Ubuntu Server es una alternativa de código abierto, gratuita, con alta estabilidad, seguridad y flexibilidad en la configuración, aunque requiere un mayor dominio técnico para su gestión mediante línea de comandos.

Entre Windows server y Ubuntu server se sugiere que la opción más adecuada es Ubuntu Server, dado su carácter libre, su robustez y su capacidad de personalización, a pesar de que requiere una administración más especializada.

- **Router Wi-Fi:** provee conectividad inalámbrica a los dispositivos móviles de terapeutas y pacientes.
- **Switch de red (opcional):** para expandir conexiones cableadas si fuese necesario.
- **Conexión cableada:** al menos un ordenador administrativo estará conectado directamente al servidor, garantizando estabilidad y velocidad en operaciones administrativas.
- **Tablets y móviles:** se estima el uso de al menos 30 tablets para pacientes y 7 a 8 dispositivos móviles para terapeutas.

### Diagrama de Componente

El diagrama de componentes describe la estructura lógica del sistema desde la perspectiva del software, mostrando cómo los diferentes módulos o componentes se organizan e interrelacionan entre sí. Este tipo de diagrama es útil para visualizar la modularidad del sistema y entender la interacción entre los elementos que componen la solución desarrollada. La representación completa del diagrama de componentes se encuentra en la ilustración 155, ubicada en el anexo xv.

### Diagrama de Despliegue

El diagrama de despliegue representa la arquitectura física del sistema, mostrando los nodos involucrados y la distribución de los componentes de software sobre dichos nodos. Esta vista permite comprender cómo se ejecutan los distintos elementos del sistema en el entorno físico, así como las relaciones y enlaces de comunicación entre

los diferentes dispositivos o servidores. La estructura detallada de este despliegue puede observarse en la Ilustración 152, anexo xv, inciso a.

**Diagrama de red**

El diagrama de red ilustra la topología de red del sistema, especificando cómo se conectan entre sí los distintos dispositivos físicos y lógicos, como servidores, estaciones de trabajo, routers y switches. Este diagrama proporciona una visión clara de la infraestructura de red que sustenta el funcionamiento del sistema, incluyendo los canales de comunicación y su configuración. La representación detallada puede consultarse en la Ilustración 153, en el anexo xv, inciso a.

**Inversión estimada**

**Tabla 7.**  
*Valores cotizados para el enfoque con servidor local*

Servicio	Proveedor	Precio estimado
Servidor físico	SICSA	\$ 2,396.32
Router profesional	SEVASA	\$ 64.40
Switch (5 puertos)	SEVASA	\$ 10.75
Cable (straight-through)	RADIOSHACK	\$ 17.90
Total		\$ 2,489.37

Fuente: Elaboración propia

Nota: Lo precios se indican en dólares para efectos de mantener una única divisa en todos los cálculos, basados en la tasa de cambio del Banco Central de Nicaragua (2025).

Revisar anexos xv, inciso a, sobre la propuesta del enfoque con servidor local para ver los detalles de la evidencia de estos precios.

**Tabla 8.**

*Ventajas y desventajas del enfoque con servidor local*

Ventajas	Desventajas
Control total sobre los datos	Mayor complejidad técnica y responsabilidad
Sin dependencia de terceros externos	Posible vulnerabilidad ante fallos locales
No requiere pagos mensuales recurrentes	Accesibilidad limitada fuera del lugar
Mayor privacidad del entorno	Requiere mantenimiento físico y especializado

Fuente: Elaboración propia

## **b) Enfoque con Servicios en la Nube**

Este segundo enfoque plantea la utilización de servicios en la nube para alojar y ejecutar los distintos componentes del sistema, eliminando la necesidad de infraestructura física dentro de la fundación. Esto permite una implementación más ágil, escalable y accesible desde cualquier lugar con conexión a internet.

### **Arquitectura propuesta**

- **Frontend web (Next.js):** alojado en la plataforma Vercel, que permite despliegues automáticos, acceso vía navegador y un dominio propio.
- **Backend API (Node.js):** desplegado en Render, una plataforma moderna para aplicaciones JavaScript.
- **Base de datos (PostgreSQL):** también alojada en Render, con integración directa al Backend.



- **Aplicación móvil (Flutter):** distribuida mediante la Google Play Store accesible desde dispositivos Android.
- **Almacenamiento multimedia:** implementado a través de Azure Blob Storage, que garantiza disponibilidad, rendimiento y estabilidad para el almacenamiento de imágenes.

## Estimación de pagos fijos por consumo

**Tabla 9.**

*Pagos fijos por consumo estimados de para el enfoque con servidor en la nube*

Servicio	Proveedor	Pago estimado
API (Node.js) y Base de datos (PostgreSQL)	Render	\$ 19.00
Dominio (hopenic.com)	Hostinger	\$ 17.39
Hosting (Next.js)	Vercel	\$ 20.00
Cuenta de desarrollador	Google	\$ 25.00
<b>Total mensual estimado</b>		<b>\$ 40.44</b>
<b>Total anual estimado</b>		<b>\$ 510.39</b>

Fuente: Elaboración propia

Revisar anexos xv, inciso b, sobre la propuesta del enfoque con servidor en la nube para ver los detalles de la evidencia de estos costos.

## Estimación de pagos variables por consumo

### i. Almacenamiento multimedia

Con el fin de ofrecer una visión clara del impacto económico asociado al uso de servicios en la nube, a continuación, se presenta una estimación detallada de los costos relacionados con el almacenamiento de imágenes y las operaciones de lectura y escritura en la plataforma Microsoft Azure.

La primera tabla muestra el costo estimado por el almacenamiento de imágenes en función del volumen de datos gestionado, mientras que la segunda presenta los costos asociados a las operaciones de acceso a dichos datos, considerando un volumen mensual de 10,000 operaciones de lectura y 10,000 operaciones de escritura sobre los servicios utilizados.

**Tabla 10.**

*Precios de almacenamiento de datos demanda*

Almacenamiento datos	Plan premiun
Primeros 50 terabytes/mes	\$ 0.15 por Gigabyte

Fuente: <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/storage/blobs>

**Tabla 11.**

*Precios de operaciones y transferencia de datos*

Operaciones y transferencia de datos	Plan premiun
Operaciones de escritura (10,000)	\$ 0.0228
Operaciones de lectura (10,000)	\$0.0019

Fuente: <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/storage/blobs>

Para un escenario representativo que permita estimar el gasto mensual, se han establecido los siguientes supuestos:

- **Frecuencia de sesiones:** se establece que cada paciente realizará, en promedio, dos sesiones diarias.
- **Cantidad de pacientes:** de acuerdo con datos proporcionados por la fundación durante las visitas realizadas, se conocen que se atienden al menos 30 pacientes.
- **Carga inicial:** la aplicación contará con un mínimo de 211 pictogramas como carga inicial de material de aprendizaje.

Considerando estos datos, se procederá a estimar los pagos totales mensuales relacionados con el almacenamiento multimedia. Esta estimación simulará el escenario expuesto, tomando en cuenta tanto la capacidad de almacenamiento requerida como las operaciones de lectura y escritura de imágenes en la aplicación móvil:

1) ***Total sesiones<sub>mensuales</sub>***:  $30 \text{ pacientes} * 2 \text{ sesiones/día} * 30 \text{ días}$

***Total sesiones<sub>mensuales</sub>*** = **1800 sesiones**

2) ***Total operaciones<sub>lectura</sub>***:  $1,800 \text{ sesiones} * 211 \text{ pictogramas}$

***Total operaciones<sub>lectura</sub>***: **379,800 operaciones/mes**

3) ***Total operaciones<sub>escritura</sub>***: *se considerará únicamente la carga inicial de los pictogramas.*

En cuanto al almacenamiento, se calcula un total de 211 imágenes de pictogramas, con un peso mínimo de 500kb por imagen, lo que equivale a aproximadamente a 103.02 MB (0.103 GB), es decir, el 10.3% de 1 GB.

**Tabla 12.***Pagos estimados en concepto de almacenamiento multimedia*

Concepto	Cálculo base	Pago estimado
<b>Almacenamiento</b>	0.103 GB x \$0.15/GB	\$ 0.015
<b>Operaciones de lectura</b> (número de visualizaciones de imágenes en la aplicación)	$(379.800/10,000) * \$ 0.0019$	\$ 0.072162
<b>Operaciones de lectura</b> (cada vez que una imagen es guardada)	1 carga inicial (menos de 10,000 operaciones)	\$ 0.0228

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 13.***Ventajas y desventajas del enfoque con servidor en la nube*

Ventajas	Desventajas
Alta disponibilidad y accesibilidad	Dependencia de proveedores externos
Escalabilidad automática	Costos mensuales constantes
No requiere mantenimiento físico	Requiere buena conexión a internet permanente
Actualizaciones y backups automatizados	Posible exposición a brechas de privacidad
Reducción del mantenimiento interno	Accesos no controlados

Fuente: Elaboración propia

### **c) Resultados finales**

Ambos enfoques presentan ventajas y desafíos particulares. La elección entre una infraestructura local o en la nube dependerá de la capacidad técnica y presupuestaria de la fundación, así como de sus necesidades de disponibilidad, seguridad y mantenimiento.

Tomando en cuenta que la fundación no posee personal técnico capacitado para dar soporte a este sistema, cualquier decisión debe minimizar la dependencia de soporte técnico interno. Esto implica priorizar opciones que reduzcan la necesidad de infraestructura propia.

Si bien una infraestructura local podría considerarse en contextos donde se requiere control total del sistema y no se anticipa una evolución significativa, esta alternativa demanda conocimientos técnicos y una gestión constante. Por el contrario, las soluciones en la nube proporcionan mayor flexibilidad, estabilidad automática y una reducción significativa de la carga operativa, lo que las convierte en una opción más adecuada para entornos sin personal especializado y con necesidades de continuidad y eficiencia en la operación.

#### **1.1.3. Factibilidad Económica**

El modelo seleccionado para calcular los costos asociados al desarrollo de la aplicación móvil y sistema web administrativo es el modelo COCOMO II por ser ampliamente utilizado, permitiéndonos evaluar el costo total del proyecto en función del esfuerzo requerido, tiempo de ejecución y número de personas involucradas en el desarrollo.

Para determinar el tamaño del proyecto en términos de líneas de código, se utilizaron los puntos de función, métrica comúnmente utilizada.

Una vez determinado el costo total del proyecto se realizará un análisis costo/beneficio para conocer la rentabilidad del proyecto.

### 1.1.3.1. Puntos de función

#### Puntos de función sin ajustar

Los puntos de función sin ajustar nos proporcionan una medida inicial que refleja la complejidad y la cantidad de elementos funcionales presente en el sistema, en donde no se toman en consideración los ajustes por complejidad.

Para nuestro proyecto los puntos de función sin ajustar fueron de 293 correspondiente a la suma del total de los diferentes parámetros: para las Entradas se estimaron 78 puntos, Salidas 31 puntos, Archivos lógicos 126, Interfaces externas 20 y consultas un total de 38.

La siguiente tabla se muestra un resumen de lo anteriormente mencionado, en el anexo iv se presenta un detalle para cada factor correspondiente:

**Tabla 14.**

*Computación de puntos de función*

Parámetro	Peso del factor de complejidad			Total
	Simple	Medio	Alta	
Entradas	36	24	18	<b>78</b>
Salidas	0	10	21	<b>31</b>
Archivos lógicos internos	56	10	60	<b>126</b>
Interfaces externas	20	0	0	<b>20</b>
Consultas externas (queries)	18	20	0	<b>38</b>
<b>Puntos de función sin ajustar</b>				<b>293</b>

Fuente: Elaboración propia

#### Factor de complejidad técnica

A continuación, se calculará los valores de ajuste de complejidad ( $F_i$ ) evaluando cada factor en una escala de 0 a 5 de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 15.**

*Escala de puntuación para  $F_i$*

0	1	2	3	4	5
No influencia	Incidental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial

Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla muestra el valor asignado a cada factor de complejidad

**Tabla 16.**

*Análisis de los valores de ajuste de complejidad ( $F_i$ )*

Factor	valor
1. Mecanismos de recuperación y copias de seguridad confiables	0
2. Comunicación de datos	5
3. Funcionamiento de procesamiento distribuido	3
4. Rendimiento crítico	4
5. Configuración usada rigurosamente	5
6. Entrada de datos interactiva	5
7. Factibilidad operativa	2
8. Actualización de archivos de forma interactiva	4
9. Interfaces complejas	4
10. Procesamiento interno complejo	4
11. Reusabilidad	1
12. Fácil instalación	2
13. Soporte de múltiples instalaciones	0
14. Facilidad de cambios y facilidad para ser utilizada	5
Total	44

Fuente: Elaboración propia

El cálculo del factor de complejidad técnica (*TCF*) está dado por la siguiente ecuación:

$$TCF = 0.65 + 0.01 * \sum_{i=0}^{14} F_i$$

Donde:

$F_i$ : sumatoria de los valores de ajuste de complejidad

Entonces:

$$TCF = 0.65 + 0.01 * 44$$

$$TCF = 1.09$$

### **Puntos de función ajustados**

Una vez calculados los puntos de función sin ajustar y el factor de complejidad técnica, se calculará los puntos de función ajustados a partir de la siguiente formula:

$$FP = UFP * TCF$$

Donde:

、  $UCF$ : puntos de función sin ajustar

$TCF$ : factor de complejidad técnica

Por lo tanto

$$FP = UFP * TCF$$

$$FP = 293 * 1.09$$

$$FP = 319.37$$

### **1.1.3.2. Estimación de las líneas de código**

El cálculo de los puntos de función ajustados nos permitió calcular las líneas de código (LDC), utilizando la siguiente fórmula:



$$LDC = LCD/FP_{(media)} * FP$$

$$KLDC = LCD/1000$$

Donde:

*LCD*: líneas de código.

*LCD/FP<sub>(media)</sub>*: media de LDC de un lenguaje de programación.

*FP*: puntos de función ajustados

*KLDC*: líneas de código representada en miles

Para el cálculo de la estimación de las líneas de códigos es requerido determinar el valor de las Líneas de código por Punto de Función de un lenguaje de programación (LCD/PF). Dada que la arquitectura del proyecto, contempla el uso de dos lenguajes de programación, JavaScript para el desarrollo del backend (API REST) y el módulo web administrativo, y Dart para el desarrollo de la aplicación móvil, es necesario obtener un valor ponderado de LCD/PF que sea representativo del contexto del proyecto.

Los valores de LCD/PF para los lenguajes utilizados en este proyecto fueron extraídos de la obra “Software Economics and Function Point Metrics” de Jones (2017), reconocida como una fuente actualizada y autorizada en el ámbito de la estimación mediante puntos de función. En particular, se ha tomado como referencia la tabla titulada “Side by side Comparison of Funtion Points and Lines of Code Metrics” (Jones, 2017, p. 49-50), los valores para JavaScript y Dart se representan en la siguiente tabla:

**Tabla 17.**

*Valores de LCD/PF por lenguaje de programación*

Lenguaje de programación	LCD/PF
JavaScript	71.11
Dart	47.41

Fuente: Adaptado de Jones (2017, p. 49-50)

Para el desarrollo de este proyecto, se optó por la selección de valor más alto, considerando la complejidad inherente de los lenguajes y los contextos específicos de cada módulo. Esta decisión permite establecer una planificación más realista, asegurando la correcta asignación de recursos y esfuerzo para mitigar riesgos y gestionar eventualidades durante el desarrollo. De esta forma se puede contar con un margen de seguridad para gestionar cualquier desviación imprevista durante la ejecución.

Esto se sustenta, tomando en cuenta la complejidad y el rol estratégico de cada módulo del proyecto, mediante una evaluación donde se considera al backend como núcleo central del sistema, ya que en esta capa se implementan las reglas de negocio, el procesamiento y la persistencia de datos complejos, validaciones exhaustivas, y toda lógica de seguridad respecto a la autorización. Por esta misma razón, la mayoría de los requerimientos funcionales del proyecto, aun cuando están directamente implicados en las interfaces de usuario de la aplicación móvil o módulo web administrativo, implican un desarrollo de alta complejidad en el backend.

Por otro lado, tanto la aplicación móvil como el módulo web administrativo tienen un enfoque orientado hacia la presentación de la información y la gestión de las interacciones del usuario (UX/UI), requiriendo menos esfuerzo por parte del usuario.

Adicionalmente, esta distribución de porcentaje es consistente con los datos proporcionados por Jones (2017). El valor de LCD/PF para JavaScript (71.11) es notablemente mayor al de Dart (47.41). Esta diferencia sugiere que, se requiere una

mayor cantidad de líneas de código en Javascript. Esto implica una complejidad propia del lenguaje en el contexto de las tareas que se le asignan, lo que justifica la decisión de considerar el valor más alto de LCD/PF como referencia ponderada para la estimación de las líneas de códigos. Finalmente, esta justificación se refuerza al considerar que JavaScript será empleado en dos módulos principales, consolidando así su impacto predominante en el esfuerzo total.

Una vez obtenido el LCD/PF ponderado, procedemos a calcular el total de líneas de código:

$$LDC = 71.11 * 319.37$$

$$\mathbf{LDC = 22,710.4007}$$

$$KLDC = 22,710.4007/1000$$

$$\mathbf{KLDC = 22.7104}$$

### **1.1.3.3. Estimación del esfuerzo**

#### **Factor exponencial de escala**

En la tabla siguiente se muestra la estimación de los factores exponenciales de escala. Estos factores representan las características fundamentales del proyecto que inciden de manera exponencial sobre el esfuerzo requerido para el desarrollo.

**Tabla 18.**

*Factor exponencial de carga COCOMO II*

Factor	Nivel	Valor
PREC	Normal	3.72
FLEX	Normal	3.04
RESL	Alto	2.83
TEAM	Alto	2.19
PMAT	Muy bajo	7.80
<b>Total = 19.58</b>		

Fuente: Elaboración propia

### **Factores multiplicadores de esfuerzo**

La tabla de abajo representa la estimación de los multiplicadores de esfuerzo. Estos factores representan distintas características del producto, plataforma, personal y proyecto, que afectan directamente el esfuerzo estimado de forma multiplicativa el desarrollo del proyecto.

**Tabla 19.***Multiplicadores de esfuerzo ( $EM_i$ )*

Factor	Factor	Nivel	Valor
<b>Producto</b>	RELY	Normal	<b>1.00</b>
	DATA	Muy alto	<b>1.28</b>
	DOCU	Normal	<b>1.00</b>
	CPLX	Alto	<b>1.17</b>
	RUSE	Normal	<b>1.00</b>
<b>Plataforma</b>	TIME	Alto	<b>1.11</b>
	STOR	Normal	<b>1.00</b>
	PVOL	Normal	<b>1.00</b>
<b>Personal</b>	ACAP	Alto	<b>0.85</b>
	AEXP	Bajo	<b>1.10</b>
	PCAP	Alto	<b>0.88</b>
	PEXP	Normal	<b>1.00</b>
	LTEX	Normal	<b>1.00</b>
	PCON	Alto	<b>0.90</b>
<b>Proyecto</b>	TOOL	Normal	<b>1.00</b>
	SITE	Muy bajo	<b>1.43</b>
	SCED	Normal	<b>1.00</b>
<b>Total = 2.17</b>			

Fuente: Elaboración propia

El esfuerzo para desarrollar un software se expresa en meses/personas (PM) y representa los meses de trabajo de una persona requerida para el desarrollo del proyecto, cálculo del esfuerzo se realiza con la siguiente formula:

$$PM = A \times (KLDC)^B \times \prod_{i=1}^{17} EM_i$$

$$B = 0.91 + \left( 0.01 \times \sum_{j=1}^5 W_j \right)$$

Donde:

$PM_{nominal}$  = es el esfuerzo nominal.

$EM_i$  = son los 17 multiplicadores de esfuerzo.

$A$  = es una constante que tiene un valor de 2,94.

$KLDC$  = tamaño de líneas de código expresado en miles.

$B$  = esfuerzo creciente requerido.

$W_j$  = son los 5 factores de escalas.

Para calcular el esfuerzo es necesario conocer el valor de  $B$  y se conoce que la sumatoria de los 5 factores de escala ( $W_j$ ) es igual a **19.58**, por lo que sustituyendo en la ecuación tenemos que:

$$B = 0.91 + (0.01 \times 19.58)$$

$$B = 1.1058$$

El valor del esfuerzo creciente obtenido fue de 1.1058. Este resultado, al ser superior a 1, indica una deseconomía de escala moderada, de acuerdo a lo que se especifica en el modelo COCOMO II. Esto, a su vez, sugiere que la productividad del equipo en el desarrollo del proyecto tiende a disminuir a medida que aumenta su tamaño y complejidad del proyecto.

Esta disminución en la productividad resulta coherente y esperada, dado que el proyecto implica el desarrollo simultáneo de tres módulos distintos y el uso de dos lenguajes de programación diferentes. Por lo tanto, esta complejidad se ve reflejada en la necesidad de una mayor coordinación entre los equipos de trabajo y los desafíos técnicos en la integración de los distintos módulos y tecnologías empleadas.

Conociendo el valor de B, el total de líneas de código expresado en miles y el multiplicador de los 17 factores de esfuerzo se calculará el esfuerzo nominal, sustituyendo tenemos:

$$PM = 2.94 \times (22.7104)^{1.1058} \times 2.17$$

$$PM = 92.9096 \times 2.17$$

$$**PM = 201.1673**$$

#### **1.1.3.4. Tiempo de desarrollo del proyecto**

Dado que ya sé que conoce el valor del esfuerzo (PM), es necesario conocer el tiempo de desarrollo del proyecto (TDEV), el cual es expresado en meses:

$$TDEV = 3.67 \times PM ^ { (0.28 + 0.002 * \sum W_i )}$$

$$TDEV = 3.67 \times 201.1673 ^ { (0.28 + 0.002 * 19.58)}$$

$$TDEV = 19.9466$$

$$**TDEV \approx 20 meses**$$

Este valor indica que el proyecto se desarrollará en aproximadamente 20 meses.

#### **1.1.3.5. Cantidad de hombre**

para conocer la cantidad de personas involucradas en el desarrollo de software (CH) se utiliza la siguiente fórmula:

$$**CH = PM/TDEV**$$

Entonces:

$$CH = 201.1673/19.9466$$

$$CH = 10.0853$$

$$CH \approx 10 \text{ desarrolladores}$$

La cantidad de personas o desarrolladores necesarios que deberán participar en el desarrollo del software son 10, los cuales se dispondrá de aproximadamente 19 meses para desarrollarlo.

Dado que para efectos de este proyecto solo se cuenta con tres desarrolladores, se deberá ajustar el tiempo de desarrollo en base a esta cantidad, por lo tanto:

$$TDEV_{ajustado} = PM/CH_{real}$$

$$TDEV_{ajustado} = 201.1673/3$$

$$TDEV_{ajustado} = 67.0558$$

$$TDEV_{ajustado} \approx 68 \text{ meses}$$

Con este nuevo valor ajustado, el tiempo de desarrollo asciende a los 68 meses. Esto se traduce a un periodo de 5 años y 8 meses.

#### 1.1.3.6. Productividad

Para calcular la productividad (p) necesaria con la cual cada integrante del equipo deberá desarrollar el software en el tiempo estimado, aplicamos la siguiente fórmula:

$$P = LCD/TDEV$$

Entonces:

$$P = 22,710.4007/19.9466$$



$$P = 1,138.5585$$

La productividad tomando en cuenta el ajusta en el tiempo de desarrollo queda de la siguiente manera:

$$P_{ajustado} = LCD/TDEV_{ajustado}$$

$$P_{ajustado} = 22,710.4007/67.0558$$

$$P_{ajustado} = 338.6792$$

### 1.1.3.7. Costo del proyecto

El costo promedio de un programador y analista es de C\$ 20,000.00, conociendo que el tiempo de desarrollo es de 19 meses y la cantidad de personas necesarias para el desarrollo son 10 personas:

$$CP = \text{salario mensual} * TDEV * CH$$

Donde:

CP = Costo total del proyecto

Entonces

$$CP = 20,000 * 19.9466 * 10.0853$$

$$CP = 4,023,346.70$$

El costo del proyecto en concepto de salarios sería de **C\$ 4,023,346.70**, su equivalente en dólares sería de **USD 109, 867.47** al cambio de **USD 36.62** de acuerdo al Banco Central de Nicaragua (2025).

### 1.1.3.8. Análisis Costo/Beneficio

El análisis Costo/Beneficio de este proyecto, respaldado en la estimación obtenida mediante el modelo COCOMO II, determina que el costo total en concepto de salarios es de **C\$ 4,023,346.70**, equivalente a **USD 109,867.47**. Este valor refleja una proyección realista y coherente con la complejidad y esfuerzo que implica el desarrollo de este proyecto, considerando que se trata de una plataforma compuesta por tres módulos principales y el uso de dos lenguajes de programación distintos. Esta arquitectura responde a la necesidad de ofrecer una solución tecnológica adaptada a los requerimientos específicos de la Fundación Azul Esperanza.

Desde la perspectiva financiera, este costo podría considerarse elevado para cualquier inversionista que evaluará únicamente su retorno económico directo. Sin embargo, al tratarse de un proyecto de carácter social, no se persigue un beneficio económico, sino que se enfoca en generar valor social, educativo y cultural. Por esta razón, la financiación de esta iniciativa podría provenir principalmente de inversionistas sociales, donaciones o fuentes de financiamiento externo.

En cuanto a los beneficios, los resultados esperados trascienden el ámbito financiero, ya que este proyecto contribuirá significativamente al desarrollo cognitivo y comunicativo de los niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA), brindándoles herramientas tecnológicas más robustas y eficaces que las empleadas actualmente. Asimismo, los padres o tutores se verán beneficiados al contar con información detallada y actualizada sobre el progreso de sus hijos.

Para la fundación, la plataforma representa un paso decisivo hacia la atención de niños con TEA mediante el uso estratégico de herramientas tecnológicas.

La iniciativa contribuye directamente a mejorar la calidad de vida de una población nicaragüense vulnerable y promueve el uso de soluciones tecnológicas modernas, cerrando brechas en la adopción de la transformación digital y demostrando que la innovación tecnológica puede ser una aliada clave para atender problemáticas sociales complejas.

Por cuanto, este análisis evidencia que la estimación de costos planteada es totalmente justificada, pues los beneficios sociales, educativos y tecnológicos generados tienen un impacto positivo a largo plazo, difícilmente cuantificable en términos estrictamente monetarios, pero de valor incalculable para las familias nicaragüenses beneficiadas.

## **1.2. Especificación de los requerimientos**

### **1.2.1. Objetivos del sistema**

- Gestionar la información correspondiente a los terapeutas de la fundación.
- Gestionar la información correspondiente de los niños que se atienden en la fundación, así como llevar un registro del expediente con los datos, información sobre el nivel de autismo y el progreso actual de los niños con respecto a las 6 fases de la Metodología PECS.
- Gestionar la información correspondiente a los tutores de los distintos pacientes.
- Gestionar el repositorio de los distintos pictogramas, así como la información de cada uno.
- Crear oraciones utilizando los distintos pictogramas.
- Crear y asignar actividades a los niños de acuerdo a la metodología PECS.
- Gestionar usuarios y accesos al sistema.

### **1.2.2. Actores del sistema**

Se identificaron 4 tipos de actores que interactuarán con la aplicación. Los terapeutas, los pacientes o niños, los tutores y el administrador del repositorio de pictogramas.

**Tabla 20.**

*Descripción del actor "Terapeuta"*

ACT-001	
<b>Tipo de usuario</b>	Terapeuta
<b>Formación</b>	Profesional de la salud con estudios de Psicoterapia
<b>Descripción</b>	Los terapeutas estarán a cargo de asignar actividades a los niños de acuerdo a la fase en que se encuentre según la metodología aplicada.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 21.**

*Descripción del actor "Paciente/Niño"*

ACT-002	
<b>Tipo de usuario</b>	Paciente/Niño
<b>Formación</b>	NA
<b>Descripción</b>	Los pacientes serán las personas atendidas por la fundación que utilizarán la aplicación, en su mayoría niños.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 22.**

*Descripción del actor "Tutor"*

ACT-003	
<b>Tipo de usuario</b>	Tutor
<b>Formación</b>	NA
<b>Descripción</b>	El tutor estará encargado de gestionar la información del niño, así como gestionar los pictogramas que desean ser personalizados por el niño.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 23.**

*Descripción del actor "Administrador".*

ACT-004	
<b>Tipo de usuario</b>	Administrador/Coordinador
<b>Formación</b>	NA
<b>Descripción</b>	El Coordinador de la fundación será el encargado de gestionar el repositorio de pictogramas.

Fuente: Elaboración propia

### 1.2.3. Requerimientos no funcionales

En este apartado se enumeran los requerimientos no funcionales que se lograron identificar durante las visitas realizadas a la fundación y las charlas con el coordinador de la fundación. A continuación, se presentan los requerimientos clasificados según su tipo:

#### Requerimiento del producto

##### a) Usabilidad, el sistema deberá:

- Proporcionar mensajes de error que sean informativos y orientados a usuarios finales.
- Contar con un manual de usuario básico estructurado adecuadamente para facilitar el uso del sistema.
- Poseer una interfaz amigable e intuitiva que permita a los niños/usuarios tener una navegación clara y sencilla.
- Permitir personalizar los datos del usuario, así como ciertas configuraciones para tener una experiencia de usuario según sus preferencias.

- Los tiempos de cargas deben ser lo menos lento posible para permitir al niño/usuario tener una experiencia fluida al momento de interactuar con la aplicación.

**b) Seguridad**, el sistema deberá:

- Asegurar la integridad de los datos del acceso no autorizado, para esto se contará con 4 roles: Administrador, Terapeuta, Paciente y Tutor.
- Permitir el acceso solo a usuarios autenticados.

**c) Disponibilidad**, el sistema deberá:

- Estar disponible las 24 horas del día.

**d) Portabilidad**, el sistema deberá:

- Ser compatible en los distintos dispositivos móviles y tablets con sistemas operativo Android.

**e) Diseño**, el sistema deberá:

- Forzar el uso exclusivo en dispositivos tablets, para el rol de paciente, restringiendo el acceso desde dispositivos móviles.

### **Requerimientos del software**

- La aplicación deberá correr en dispositivos móviles y tablets con sistema operativo Android.
- El módulo administrativo deberá ser un sistema web que se pueda tener acceso desde cualquier dispositivo conectado a internet.

### **Requerimientos de hardware**

- Para la implementación del sistema se requiere de un servidor para, una computadora (cliente) y dispositivos Tablet Android:

#### Requerimientos mínimos para el servidor:

- 8gb de memoria RAM.
- 512gb de almacenamiento.
- Sistema operativo Linux.

#### Requerimientos mínimos para el cliente:

- 4gb de memoria RAM.
- 500gb de almacenamiento.
- Microprocesador Core Intel i5.
- Sistema operativo Windows o Mac.

#### Requerimientos mínimos para dispositivos móviles y tablets Android:

- 2gb de memoria RAM.
- 4gb de almacenamiento interno o microSD.
- Android 5 o superior.
- Pantalla mínima de 7" (pulgadas)<sup>1</sup> para dispositivos tablets.
- Pantalla mínima de 4.65" para dispositivos móviles.

#### **Requerimientos de interfaz**

- Los colores a utilizar en el diseño del sistema deberán ser óptimos para evitar alterar a los niños/pacientes en caso que le altere ciertos colores.
- La interfaz debe proporcionar feedback claro e intuitiva sobre las acciones de los usuarios.

<sup>1</sup>Esto permitirá que el niño tenga una visión más amplia y que los pictogramas se puedan apreciar de una mejor forma

#### **1.2.4. Requerimientos funcionales**

En este apartado se enumeran todos los requerimientos funcionales que se lograron concretar durante las entrevistas con el coordinador y las visitas a la fundación, estos requerimientos harán posible el cumplimiento de los objetivos del sistema anteriormente planteados.

Es importante mencionar que los requerimientos se dividen en dos partes, la primera parte se refiere a los requerimientos de la aplicación móvil, que esta destina a los pacientes, tutores y trabajadores (terapeutas), la segunda parte es el módulo administrativo en donde se gestionará todos los datos correspondientes a usuarios, trabajadores, pacientes, actividades, entre otros. Este será utilizado solo por el administrador del sistema que en este caso será el coordinador de la fundación.

##### **1.2.4.1. Aplicación móvil**

###### **a) Módulo de terapeuta:**

**RF-1.** Los terapeutas podrán visualizar la lista de los pacientes que tienen asignados.

**RF-2.** Los terapeutas podrán ver información detallada de los niños a cargo: expediente (información del paciente, grado de TEA, progreso general, progreso de la actividad actual, historial de actividades completadas, logros obtenidos y observaciones sobre el niño), información del tutor e información del terapeuta.

**RF-3.** Los terapeutas podrán agregar observaciones a los pacientes que tengan asignados.

**RF-4.** Cada terapeuta podrá tener asignado múltiples pacientes.



**RF-5.** Los terapeutas podrán listar y crear actividades, así como eliminar únicamente sus propias actividades. Al momento de crear una actividad el terapeuta deberá especificar un nombre, descripción, cantidad requerida de intentos exitosos necesarios para completar la actividad y la solución de la actividad.

**RF-6.** La solución de las actividades creadas deberán ser un conjunto de pictogramas en un orden específico.

**RF-7.** Los terapeutas podrán asignar actividades a los niños que tengan asignados. Si un niño ya tiene una actividad asignada, no se le podrá asignar una nueva hasta que haya completado la actividad actual.

**RF-8.** Los terapeutas podrán asignar logros a los pacientes que tengan asignados.

**RF-9.** Los terapeutas podrán eliminar la asignación de la actividad actual que tenga asignada un niño cuando sea necesario.

**RF-10.** Los terapeutas podrán decidir si pasar de fase al niño o mantenerlo en la fase actual.

**RF-11.** Los terapeutas podrán restablecer su contraseña en cualquier momento, utilizando únicamente el correo o nombre de usuario.

**RF-12.** Los terapeutas podrán ver y editar su información personal, así como de su usuario, incluyendo nombre de usuario, correo electrónico e imagen de perfil.

**RF-13.** Los terapeutas deberán autenticarse ingresando su usuario o correo electrónico y su contraseña para acceder a la aplicación. También podrán cerrar la sesión en cualquier momento.

**RF-14.** Los terapeutas podrán actualizar su contraseña en cualquier momento, siempre y cuando estén autenticados, proporcionando su contraseña actual, una nueva contraseña y su confirmación.

**b) Módulo de paciente:**

**RF-15.** El paciente podrá visualizar pictogramas. Si dispone de pictogramas personalizados, estos se mostrarán en lugar de los pictogramas genéricos en la lista correspondiente.

**RF-16.** El paciente podrá visualizar todas las categorías de pictogramas.

**RF-17.** Los pacientes podrán formar oraciones arrastrando pictogramas hasta la “Zona de frase”.

**RF-18.** Se deberá permitir limpiar la zona de frase.

**RF-19.** Los pictogramas se deberán mostrar en el tablero de comunicación, según la categoría seleccionada.

**RF-20.** El paciente podrá realizar la actividad que tenga asignada las veces que se necesario, incluso si ya ha sido completada o hasta que se le asigne una nueva. La actividad solo se considerará completada cuando el paciente haya alcanzado la cantidad requerida de intentos exitosos.

**RF-21.** El paciente podrá verificar la respuesta de la actividad que tenga asignada manteniendo presionado el botón de validación por tres segundos. Una vez haya arrastrado los pictogramas a la zona de frase en el orden correcto, definido como la solución al momento de crear la actividad. El sistema mostrará una alerta visual indicando si la respuesta de la actividad fue satisfactoria o si debe intentarlo nuevamente. El terapeuta podrá asistir al paciente en este proceso si es necesario.

**RF-22.** Por cada actividad completada satisfactoriamente por el paciente se acumulará un punto correspondiente a un intento exitoso. Una vez se haya alcanzado la cantidad requerida de actividades completadas, el terapeuta podrá avanzar al paciente a la siguiente fase si lo considera apropiado.

**RF-23.** Al completar una fase, el paciente ganará un logro correspondiente.

**RF-24.** El paciente deberá autenticarse ingresando su nombre de usuario o correo electrónico y contraseña, para poder hacer uso de la aplicación, así como poder cerrar su sesión en cualquier momento que lo desee. El tutor podrá asistir al paciente en este proceso si es necesario.

**c) Módulo de tutor:**

**RF-25.** El tutor podrá visualizar una lista de los niños que tenga a su cargo.

**RF-26.** El tutor podrá ver información detallada de los niños a cargo: expediente (información del paciente, grado de TEA, progreso general, progreso de la actividad actual, historial de actividades completadas, logros obtenidos y observaciones sobre el niño), información del tutor e información del terapeuta.

**RF-27.** El tutor podrá modificar la información del paciente asignado, incluyendo nombres, apellidos, nombre de usuario, correo electrónico, dirección, fecha de nacimiento y sexo.

**RF-28.** El tutor podrá visualizar los pictogramas personalizados de los pacientes a su cargo, filtrarlos por categoría y buscarlos por nombre.

**RF-29.** El tutor podrá crear y modificar pictogramas personalizados a partir de los pictogramas genéricos, incluyendo el nombre e imagen.

**RF-30.** El tutor podrá eliminar los pictogramas personalizados que haya creado.

**RF-31.** El tutor podrá activar o inactivar una opción para mostrar los pictogramas en blanco y negro.

**RF-32.** El tutor podrá restablecer su contraseña en cualquier momento, así como la de los niños que tenga asignado, utilizando únicamente el correo o nombre de usuario.

**RF-33.** Los tutores podrán ver y editar su información personal y de su usuario, incluyendo nombre de usuario, correo electrónico e imagen de perfil.

**RF-34.** Los tutores deberán autenticarse ingresando su usuario o correo electrónico y su contraseña para poder acceder a la aplicación. También podrán cerrar la sesión en cualquier momento.

**RF-35.** El tutor podrá actualizar su contraseña en cualquier momento, siempre y cuando estén autenticados, proporcionando su contraseña actual, una nueva contraseña y su confirmación.

#### **1.2.4.2. Sistema web administrativo**

Debido al alcance del proyecto y a la arquitectura seleccionada, se determinó la necesidad de contar un sistema web administrativo independiente y una API Rest centralizada que permitan garantizar la escalabilidad, mantenibilidad y correcta segmentación de funcionalidades.

Por tanto, la aplicación móvil está dirigida exclusivamente a los paciente, tutores y terapeutas, quienes la utilizan para interactuar con el tablero de comunicación o dar seguimiento al progreso de los pacientes. Sin embargo, la administración de los recursos principales como: usuarios, pictogramas, categorías, logros, actividades, etc., requieren un entorno especializado que facilite la gestión de la información sin sobrecargar de funcionalidades la aplicación móvil.

En este sentido, el sistema web administrativo cumple con los siguientes propósitos:

- **Separación de responsabilidades:** para evitar la sobrecarga de funcionalidades, se decidió que la aplicación móvil se centraría exclusivamente en su propósito principal: ser una herramienta para el mejoramiento de las habilidades de comunicación para los niños con TEA.
- **Disponibilidad multiplataforma:** al ser accesible desde cualquier navegador y dispositivo con conexión a internet, permite gestionar la información sin necesidad de instalar software adicional.
- **Escalabilidad y mantenibilidad:** la arquitectura basada en cliente-servidor, nos asegura que tanto la aplicación móvil como el sistema web puedan evolucionar de manera independiente sin afectar la estabilidad del sistema central.

Si bien el objetivo principal es el desarrollo de una aplicación móvil, el sistema web y la API Rest son un resultado complementario e indirectos, necesarios para dar soporte al funcionamiento de la aplicación móvil y asegurar su sostenibilidad.

A continuación, se listan los requerimientos para el sistema web administrativo:

**RF-36.** El sistema deberá permitir listar, crear, ver detalle y modificar información de los terapeutas: nombres, apellidos, dirección, teléfono, cédula, fecha de nacimiento.

**RF-37.** El sistema deberá permitir asignar pacientes a los terapeutas.

**RF-38.** El sistema deberá permitir cambiar el terapeuta asignado a los pacientes.

**RF-39.** El sistema deberá permitir registrar y actualizar la información personal de los pacientes: nombres, apellidos, edad, dirección, fecha de nacimiento y género (masculino o femenino).

**RF-40.** El sistema deberá permitir registrar y actualizar un expediente para cada paciente que incluirá: información del paciente, grado TEA, progreso general, progreso de la actividad actual, historial de actividades completadas, logros obtenidos y

observaciones sobre el niño (cosas que le disgustan, objetos, animales, comida favorita, etc.).

**RF-41.** El sistema deberá permitir listar y visualizar el detalle de la información de los pacientes, incluyendo información general, expediente, información del tutor y terapeuta asignado.

**RF-42.** El sistema deberá listar, crear, visualizar el detalle y modificar la información de los tutores. Incluyendo nombres, apellidos, dirección, número de celular, teléfono, cédula, fecha de nacimiento.

**RF-43.** El administrador podrá avanzar de fase PECS a un niño, si así lo recomienda el terapeuta asignado.

**RF-44.** El sistema deberá permitir asignar tutores a pacientes. Un tutor podrá estar asignado a múltiples pacientes. De igual forma deberá permitir cambiar de tutor asignado a pacientes.

**RF-45.** El sistema deberá permitir listar, crear, modificar o eliminar pictogramas. Cada pictograma contará con un nombre, imagen y una categoría.

**RF-46.** El sistema deberá permitir listar, crear, modificar o eliminar categorías de pictogramas. Cada categoría de pictograma contará con un nombre y una imagen.

**RF-47.** Los pictogramas genéricos solo podrán ser creados o modificados por el administrador.

**RF-48.** El sistema deberá permitir listar, crear o eliminar actividades. Cada actividad incluirá un nombre, descripción, fase, la cantidad requerida de intentos exitosos necesarios para completar la actividad y la solución de dicha actividad.

**RF-49.** El sistema deberá permitir asignar actividades a un paciente. Si el paciente ya tiene una actividad asignada, no se podrá asignar otra actividad hasta que complete la actividad en curso.

**RF-50.** El sistema deberá permitir desasignar actividades a los pacientes.

**RF-51.** El sistema deberá permitir listar y modificar las 6 fases correspondiente a la metodología PECS. Cada fase incluirá nombre, descripción y la cantidad requerida de actividades completadas para avanzar a la siguiente fase.

**RF-52.** El sistema deberá permitir listar, crear, modificar o eliminar logros. Cada logro incluirá un nombre y una imagen.

**RF-53.** El administrador podrá asignar o desasignar logros a los pacientes del sistema.

**RF-54.** El sistema deberá permitir listar, crear, ver detalle, modificar y eliminar usuarios. Cada usuario contará con un nombre de usuario, una contraseña, un correo electrónico, una imagen y un rol asignado.

**RF-55.** Cada rol contará con un nombre y una lista de permisos asignados, los cuales determinarán el acceso a los distintos módulos del sistema.

**RF-56.** Cada usuario podrá tener únicamente un rol asignado, con la excepción del rol de terapeuta, al cual se le podrá asignar también el rol de tutor.

**RF-57.** El administrador podrá restablecer su propia contraseña.

**RF-58.** El administrador deberá autenticarse ingresando su nombre de usuario o correo electrónico y su contraseña para acceder al módulo administrativo. También podrá cerrar su sesión en cualquier momento.

### **1.3. Modelo de casos de uso**

Se presenta una tabla con el resumen de la cantidad de tareas y funciones de los actores que serán parte del sistema en la siguiente tabla:

**Tabla 24.**

*Conteo de casos de uso por actor*

Actor	Cantidad de casos de usos
Administrador	34
Terapeuta	15
Tutor	13
Paciente	9

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentarán un caso de uso general tanto para la aplicación como para el módulo administrativo que engloba todos los casos de uso identificados a partir de los requerimientos funcionales.

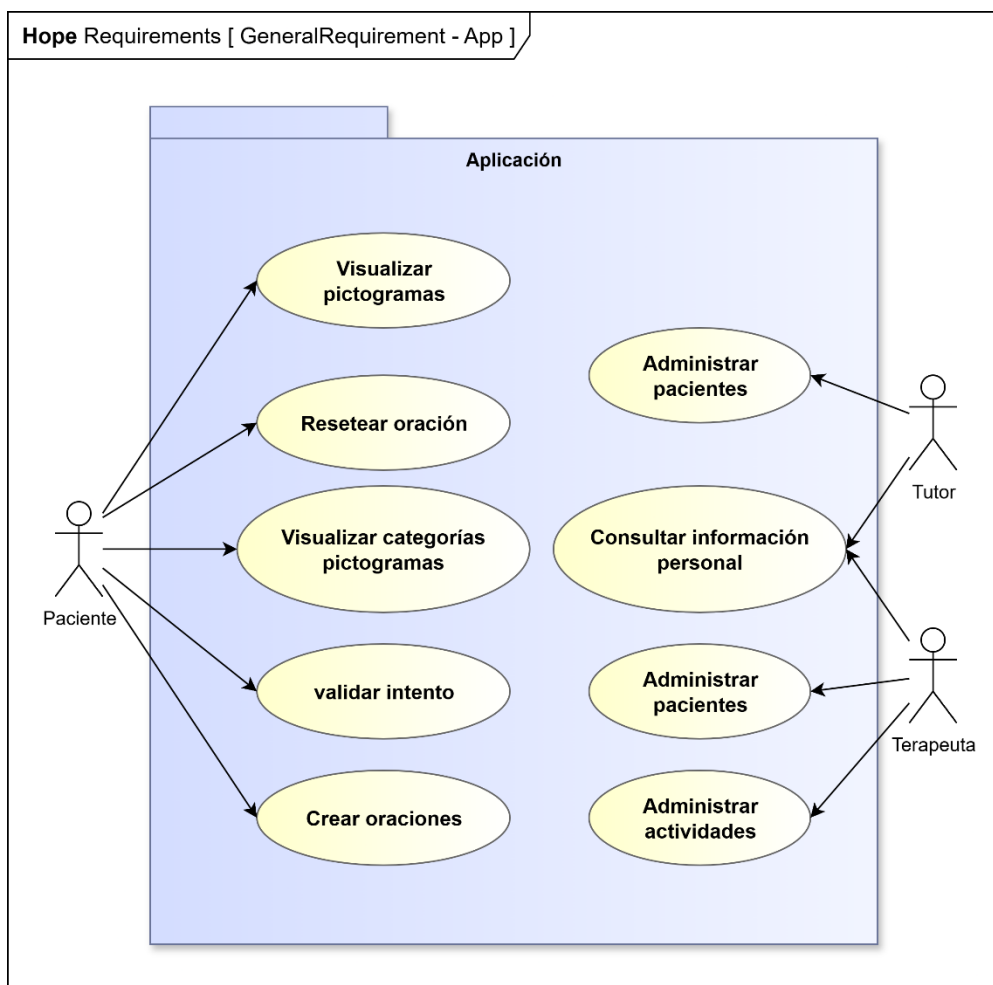
El resto de los casos de uso correspondiente a cada actor, así como todas las platillas de Coleman se muestran en los anexos.



### 1.3.1. Diagramas casos de uso

#### Ilustración 3.

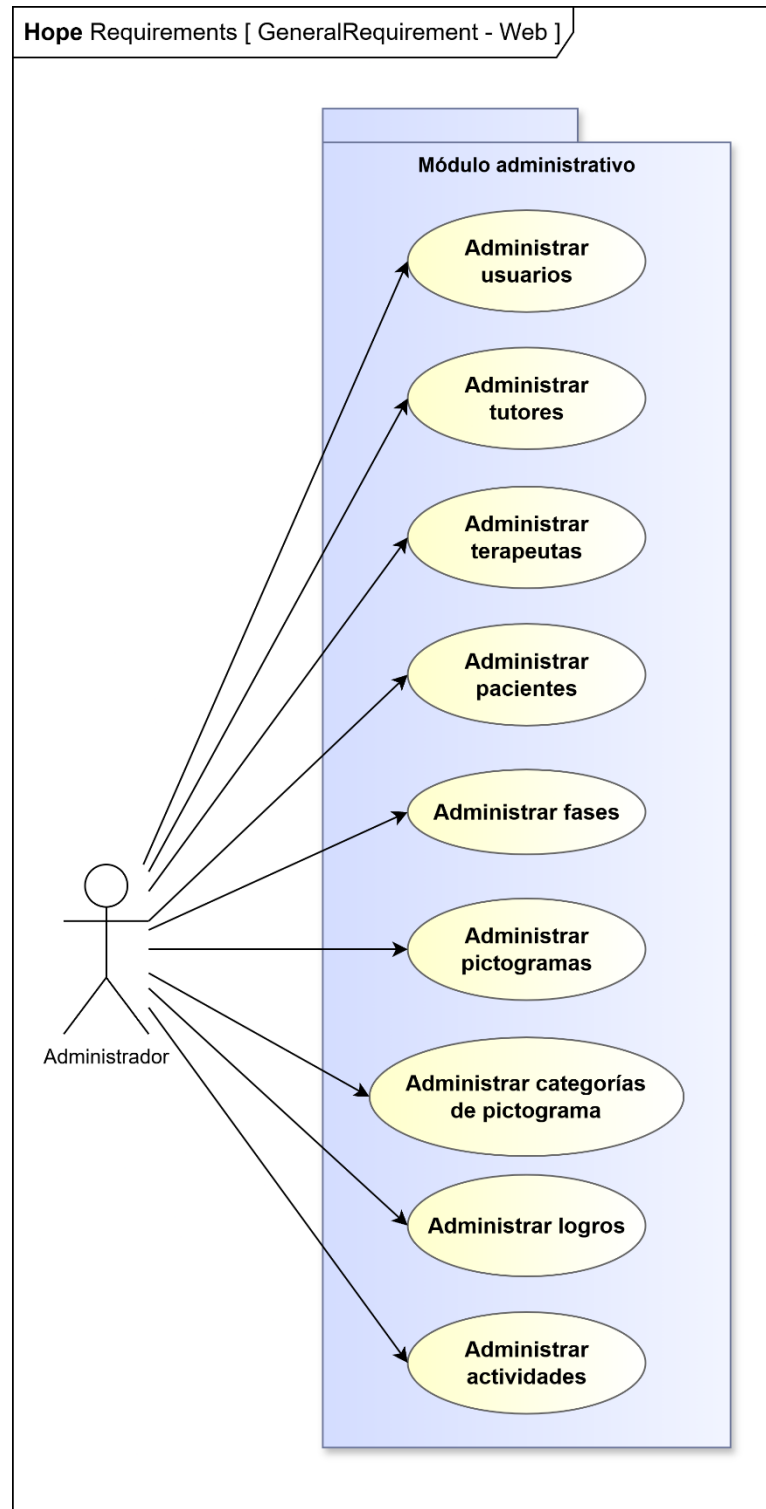
*Caso de uso general de la aplicación*



Fuente: Elaboración propia

#### Ilustración 4.

*Casos de uso para el módulo administrativo.*



Fuente: Elaboración propia

### 1.3.2. Plantillas de Coleman

**Tabla 25.**

*Plantilla de Coleman Iniciar Sesión*

Escenario	Iniciar sesión
Descripción	El usuario debe de ingresar sus credenciales de autenticación.
Id requerimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ RF-13</li><li>➤ RF-24</li><li>➤ RF-34</li><li>➤ RF-58</li></ul>
Actores	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Terapeuta</li><li>➤ Paciente</li><li>➤ Tutor</li><li>➤ Administrador</li></ul>
Pre-condiciones	En caso de ser el administrador deberá ingresar a la web desde un navegador, de lo contrario se deberá abrir la aplicación desde un dispositivo Android.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. En la pantalla de autenticación de usuario, ingresar las credenciales de usuario (nombre de usuario o correo electrónico y contraseña).</li><li>2. Dar clic en el botón “Ingresar”.</li></ol>
Excepciones	Si no ingreso credenciales validas, se mostrará una alerta indicando que las credenciales son incorrectas.
Post-condición	El usuario ingresará al menú principal de la aplicación o la web dependiendo del rol de usuario y en que entorno inicio sesión.

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO II. DISEÑO DEL SISTEMA**

En el siguiente capítulo se realizará el análisis y diseño del sistema, para esto se hizo uso de la metodología de desarrollo web UWE, realizando diagramas que nos permitirán conocer aspectos cruciales de los dos módulos que se pretenden desarrollar.

En primera instancia se mostrará el diagrama de clases que nos permite visualizar la cantidad de clases u objetos que existen y la relación entre estas, es decir, se proporciona una visión de la estructura de datos. Posteriormente, se exploran las interfaces de usuarios mediante de los diagramas de presentación y navegación.

Por último, se presentan los diagramas de estructura y flujo de procesos que nos ofrece una representación visual de los procesos y flujos que se realizarán en la aplicación y el módulo web administrativo.

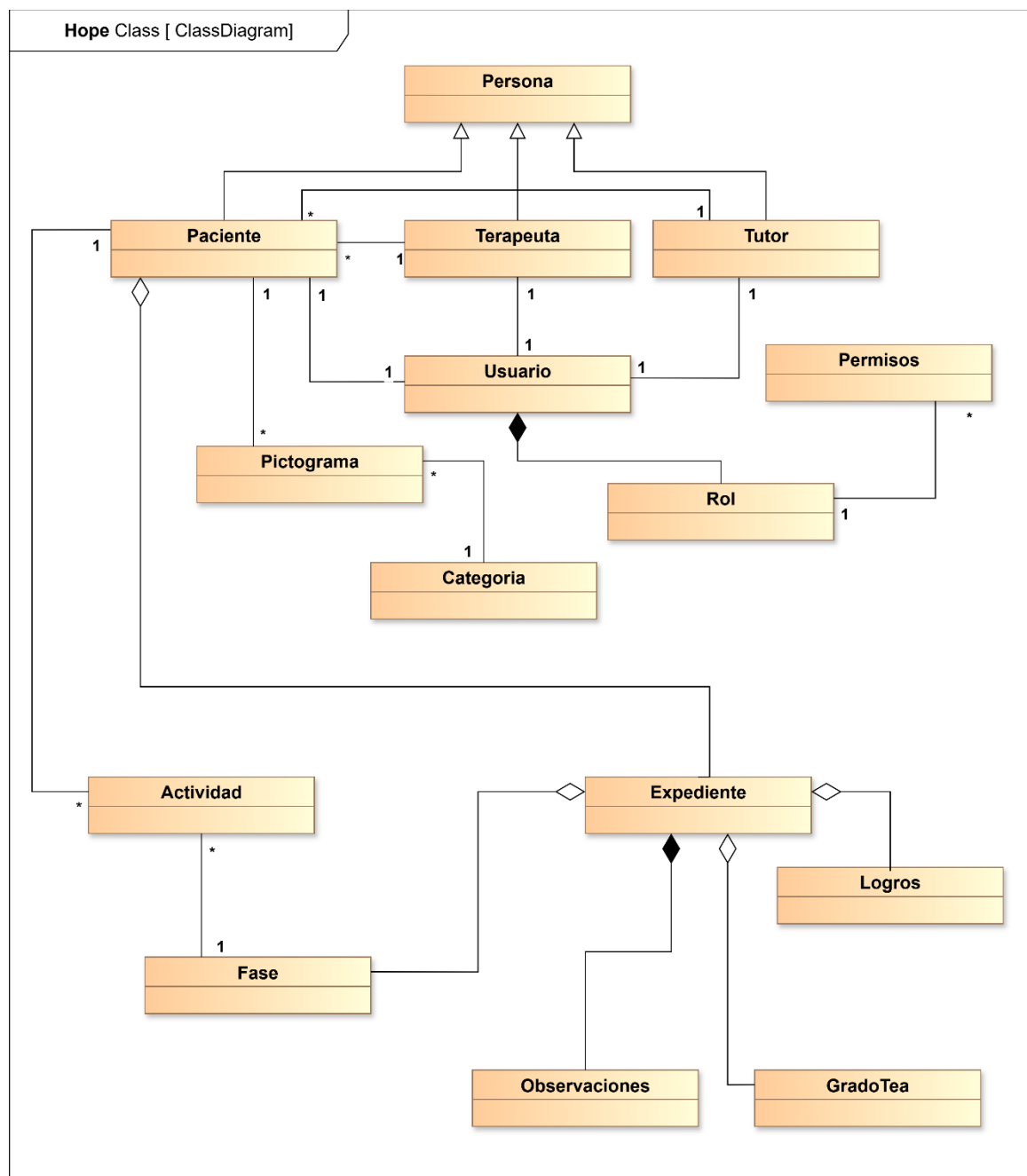
### **2.1. Modelo de contenido**

Dentro del modelo de contenido tenemos el diagrama de clases y el diagrama de modelo relacional, estos nos permiten conocer cuáles serán las entidades u objetos de nuestro modelo de datos, así como sus relaciones entre ellos. A continuación, se muestra el diagrama de clase resumido, en los anexos se podrá ver con más detalle, así como el modelo relacional.

### 2.1.1. Diagrama de clases

#### **Ilustración 5.**

#### *Diagrama de clases (Resumido)*



Fuente: Elaboración propia

## 2.2. Diagramas de navegación

Los diagramas de navegación se realizaron en base al flujo de navegación de cada actor identificado previamente, que interactuará tanto con la app como el módulo administrativo.

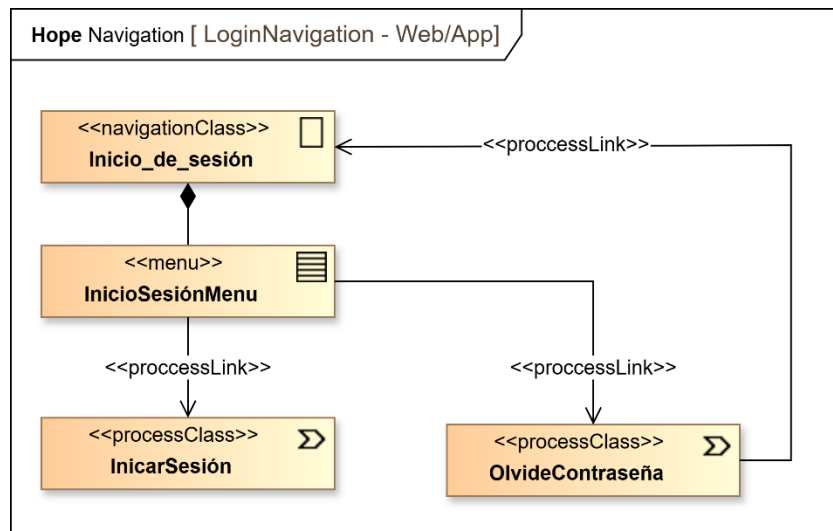
A continuación, se mostrará un resumen del diagrama para cada actor, en los anexos se presentará con mayor detalle el flujo completo de navegación de cada actor en cuestión.

### 2.2.1. Diagrama de navegación para el Inicio de sesión

Este diagrama demuestra el flujo que tendrán que realizar todos los actores del sistema tanto en la app como el módulo administrativo.

#### Ilustración 6

*Diagrama de navegación Inicio de sesión*



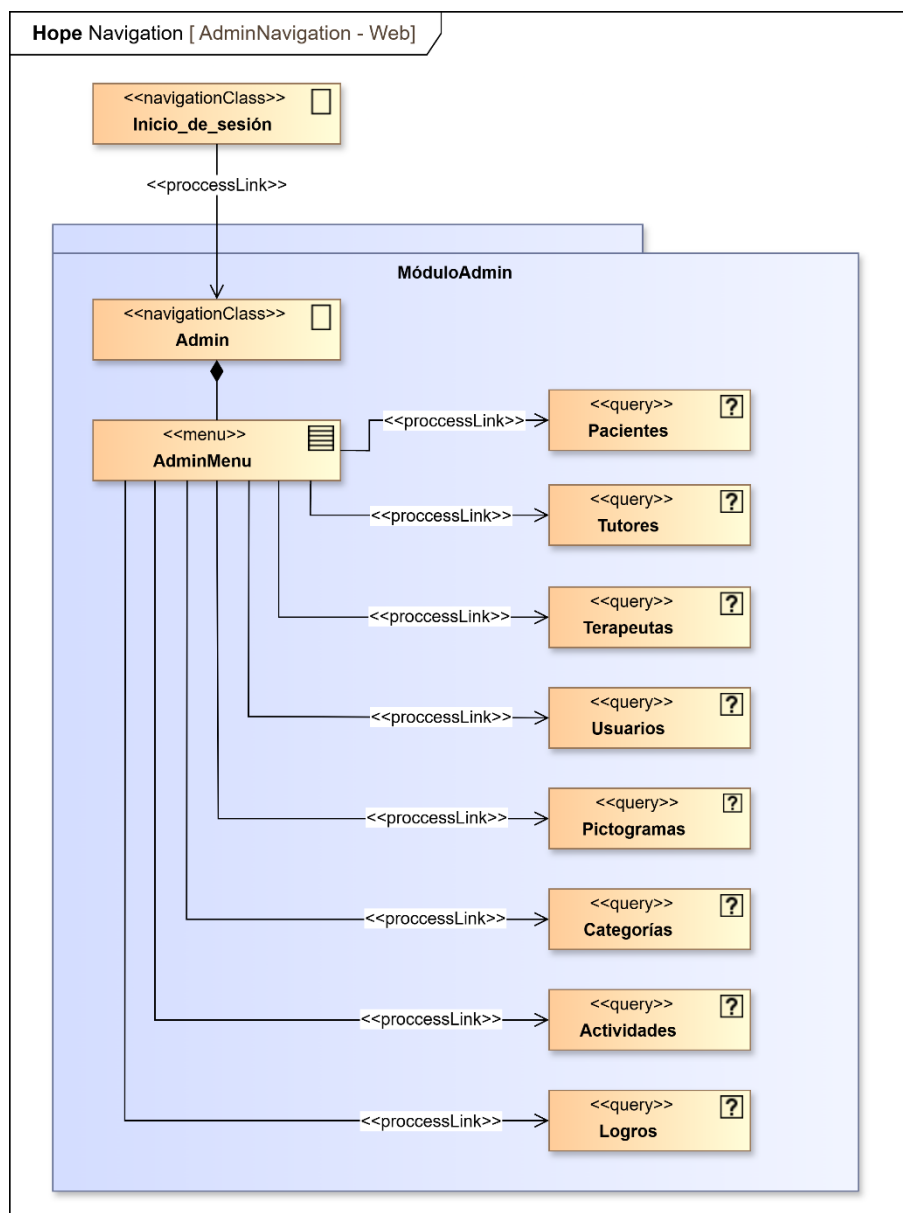
Fuente: Elaboración propia

### 2.2.2. Diagrama de navegación del Administrador

El administrador tendrá acceso completo al sistema, por lo tanto, puede interactuar con todos los módulos del sistema.

#### Ilustración 7.

*Diagrama de navegación Administrador (Resumido)*



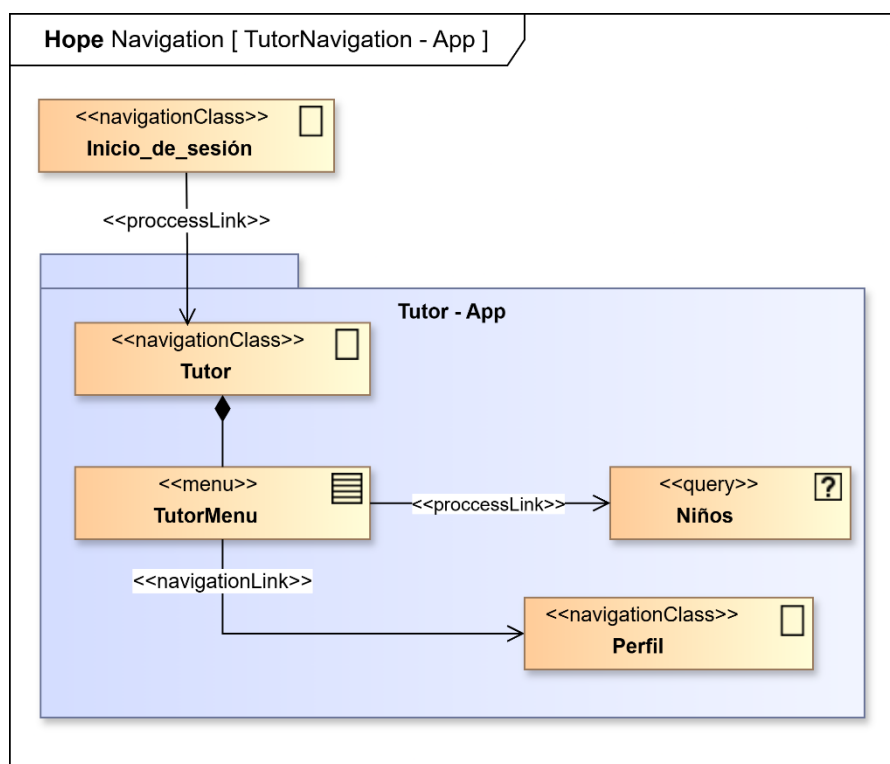
Fuente: Elaboración propia

### 2.2.3. Diagrama de navegación del Tutor.

El tutor solo podrá interactuar con la aplicación, a su vez solo podrá acceder a dos módulos: módulo de los pacientes que tiene a cargo y al módulo de su perfil, donde podrá modificar su información personal.

#### Ilustración 8.

*Diagrama de navegación Tutor (Resumido)*



Fuente: Elaboración propia

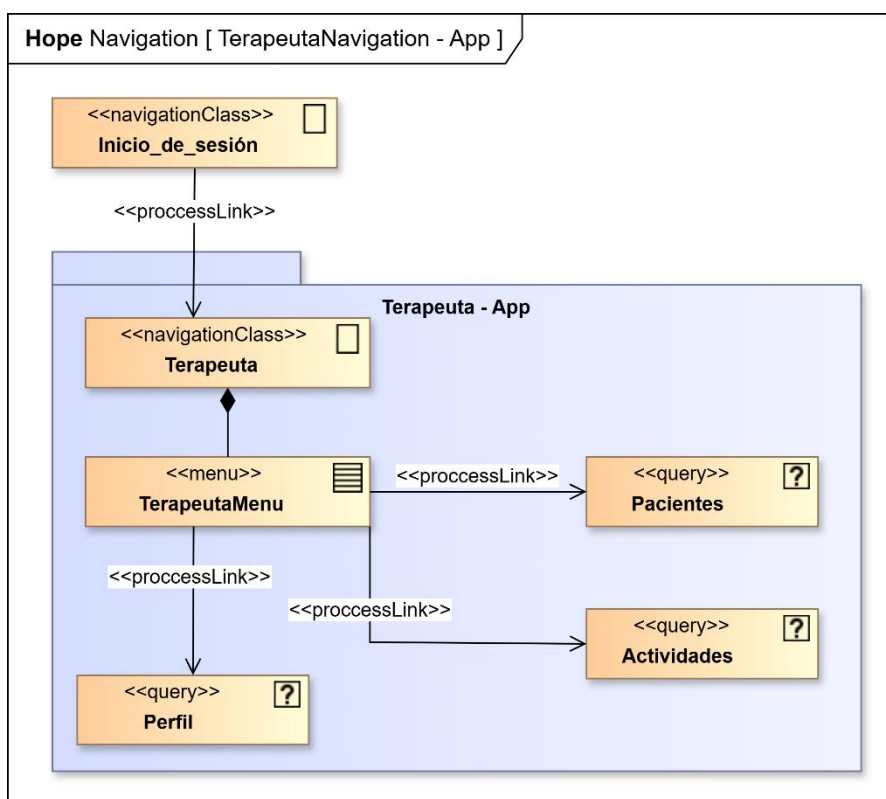


#### 2.2.4. Diagrama de navegación del Terapeuta

El terapeuta podrá interactuar con el módulo del paciente, a través del cual podrá ver la lista de los pacientes que tenga asignados, también podrá ingresar a su perfil en caso de que quiera actualizar su información de usuario.

##### Ilustración 9.

*Diagrama navegación Terapeuta (Resumido)*



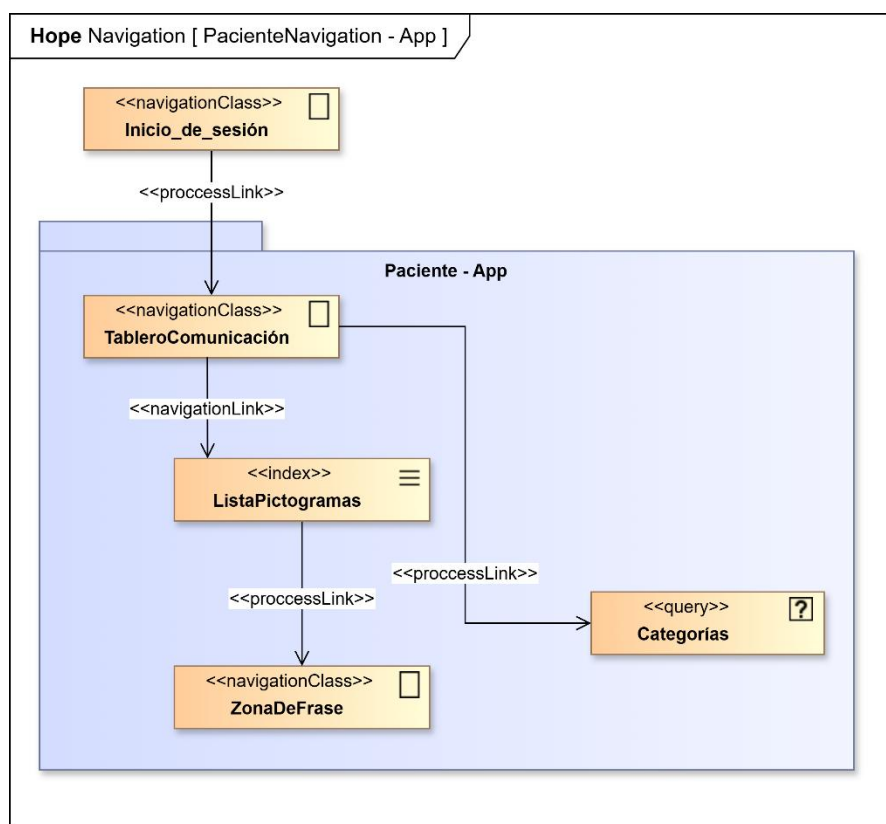
Fuente: Elaboración propia

### 2.2.5. Diagrama de navegación del Paciente

El paciente es el actor principal y es el que interactuará con la funcionalidad principal de la aplicación, que es el tablero de comunicación y pictogramas. Por lo tanto, solo podrá interactuar con estos dos, de igual forma podrá visualizar tanto las categorías como la actividad que tenga asignada.

#### Ilustración 10.

*Diagrama de navegación Paciente*



Fuente: Elaboración propia

### **2.3. Diagramas de presentación**

Como se pudo observar en el apartado anterior los diagramas de navegación nos ofrecen una visión clara de la navegación y procesos con los cuales el actor interactúa en un sistema. Para proporcionar una comprensión visual más detallada de estas interacciones, se han desarrollado los diagramas de presentación. Estos diagramas representan diversas pantallas a las que cada actor tiene acceso, utilizando símbolos que representan componentes de la interfaz, como botones y formularios, etc.

Los diagramas se dividen en dos conjuntos, los diagramas de navegación para la aplicación móvil y los diagramas de navegación para el módulo web administrativo, para efectos prácticos en el siguiente apartado solo se presentan una cantidad mínima para cada uno, el resto de diagramas se podrán encontrar en el anexo x.

#### **2.3.1. Diagramas de presentación de la aplicación móvil**

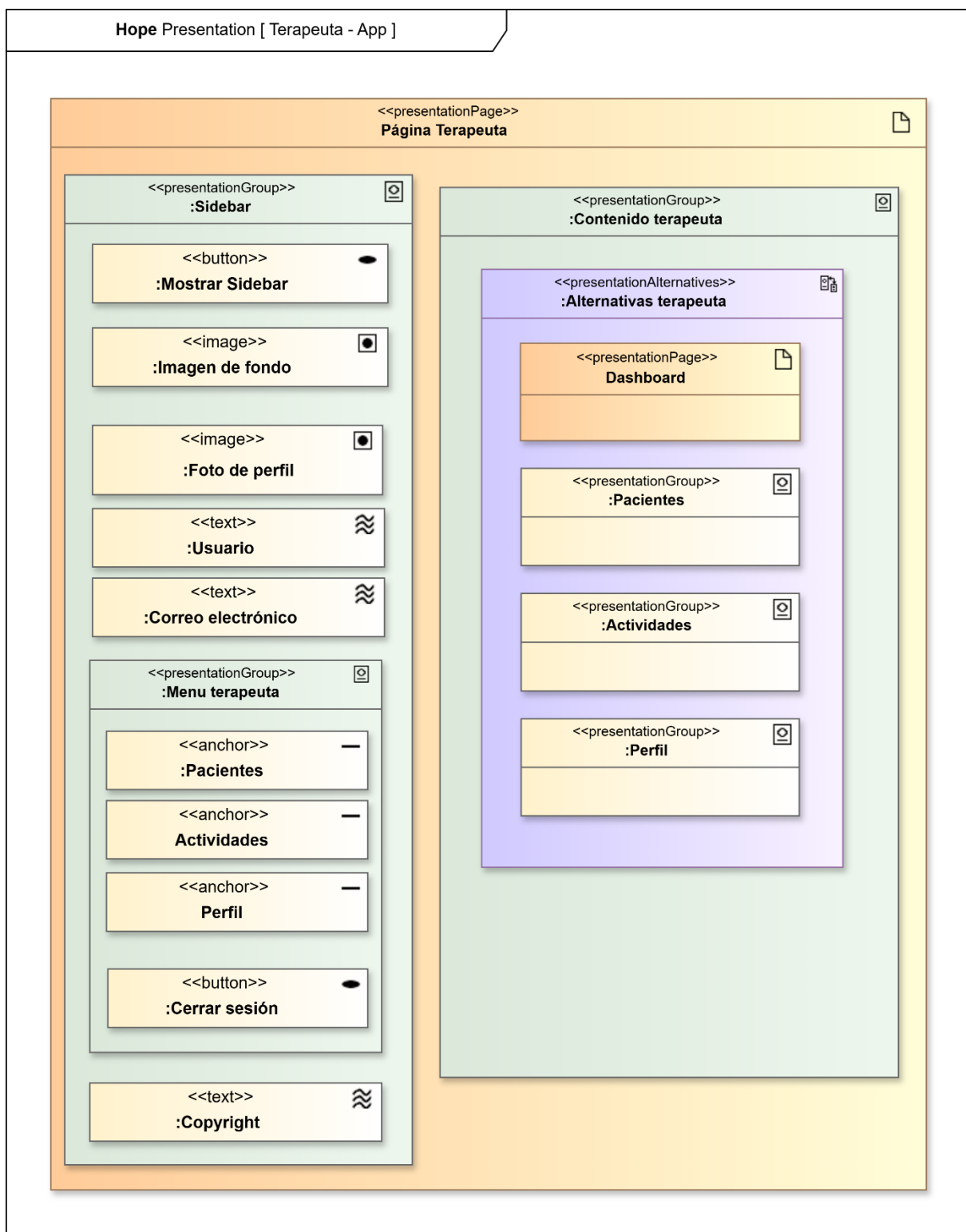
Considerando que la aplicación estará principalmente dirigida a niños, resulta crucial diseñar una interfaz que sea amigable e intuitiva para facilitar la interacción tanto para los niños como para el resto de usuarios.

Es importante destacar, como parte de los requerimientos previamente establecidos, que la aplicación está diseñada para ejecutarse en dispositivos tipo Tablet con una pantalla de al menos 7 pulgadas para garantizar el despliegue adecuado de los pictogramas, oraciones y actividades.

Con estos criterios, se presentan a continuación los diagramas de presentación de la aplicación móvil.

## Ilustración 11.

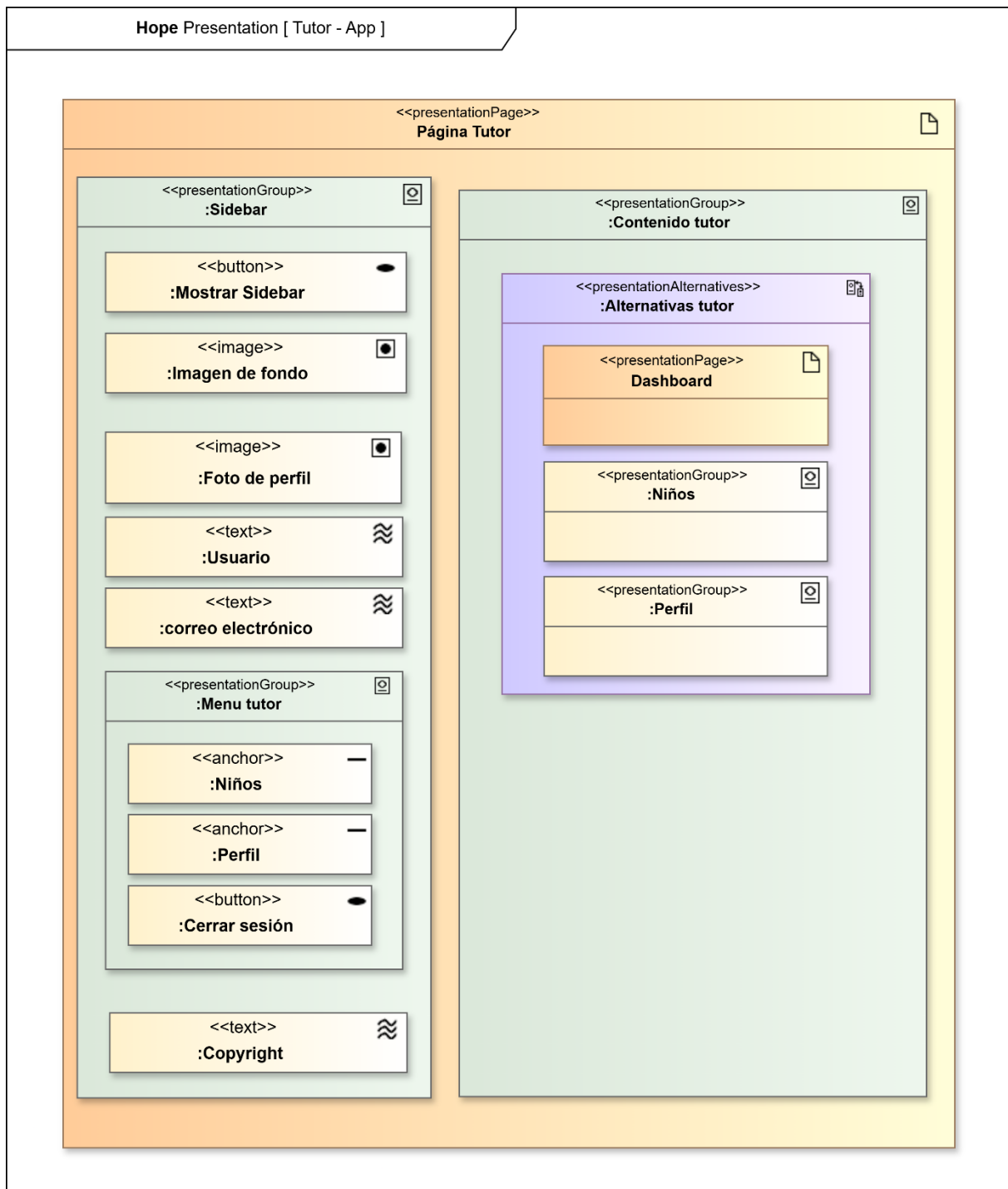
### Diagrama de presentación - Página Terapeuta



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 12.

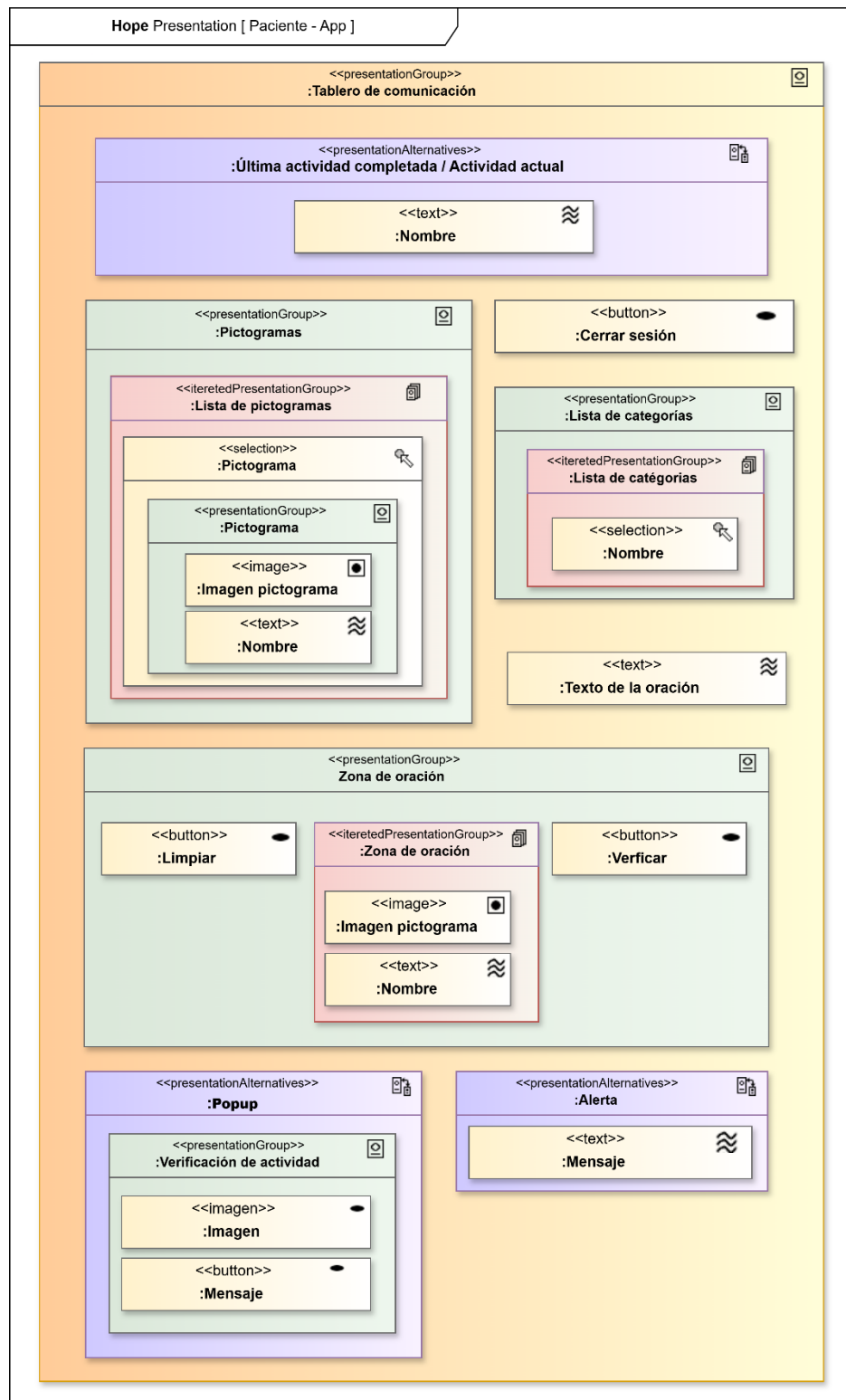
### Diagrama de presentación - Página del Tutor



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 13.

#### Diagrama de presentación - Tablero de comunicación



Fuente: Elaboración propia

### **2.3.2. Diagramas de presentación del módulo administrativo**

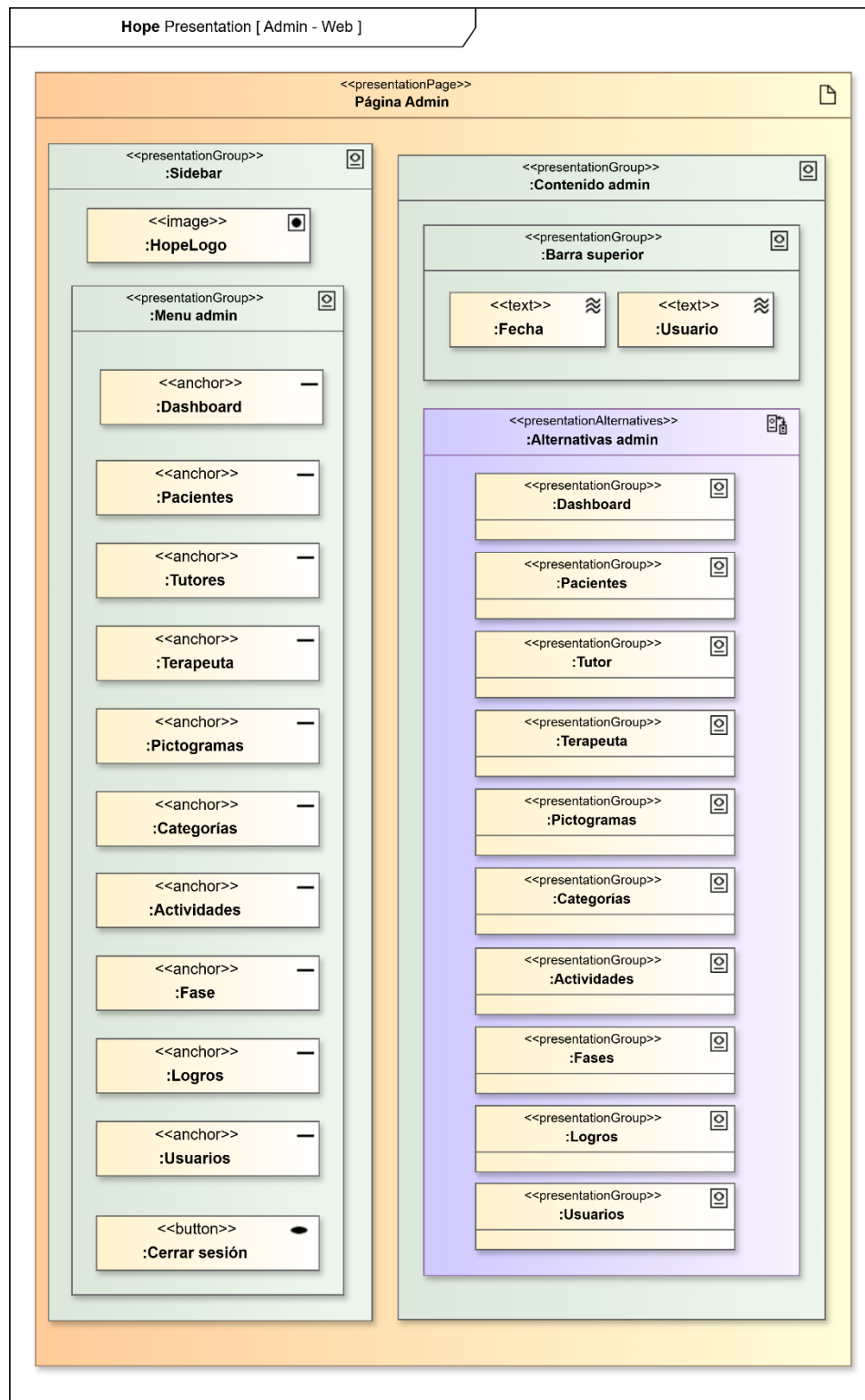
En la relación con los diagramas de presentación del módulo administrativo, es importante destacar que este módulo es el epicentro del manejo y gestión integral de los datos. A diferencia de la aplicación móvil destinada a niños, en este caso, la interfaz está diseñada para el administrador o coordinador de la fundación.

Aunque el usuario objetivo no son niños, se enfatiza en la necesidad de que la interfaz sea amigable y de fácil uso dado al carácter crítico de las interacciones que se llevarán a cabo en este módulo.

A continuación, se presenta el diagrama de presentación de la página del administrador, el diagrama se podrá apreciar los distintos módulos a los que el paciente tiene acceso.

## Ilustración 14.

### Diagrama de presentación - Página del administrador



Fuente: Elaboración propia



## 2.4. Modelo de proceso

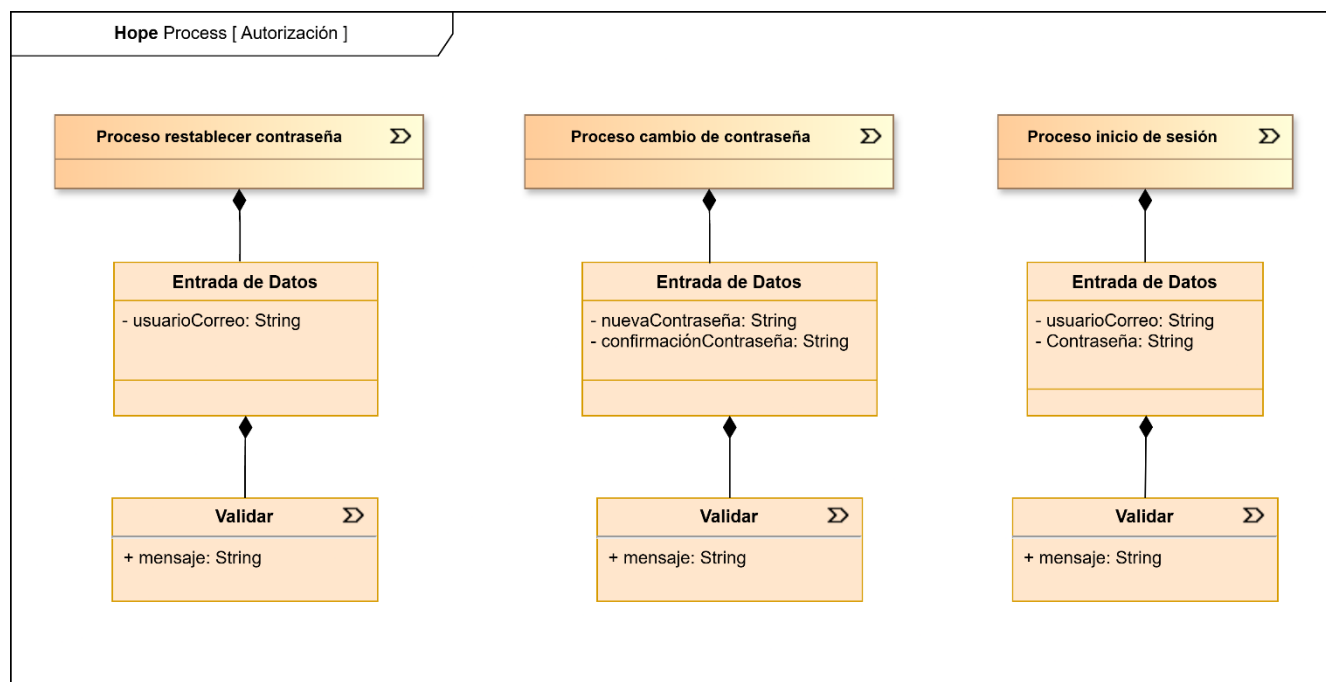
El modelo de proceso proporciona una representación visual detallada de los distintos procesos y flujos de trabajo de como los usuarios interactuarán con la aplicación y el sistema administrativo. Este enfoque sistemático nos permite analizar cómo los procesos gestionan de manera eficiente los datos, tanto en la fase de entrada como en la de salida, proporcionando una visión integral de la operación del sistema.

A continuación, se presentan los diagramas de estructura de procesos y flujos de procesos correspondiente al proceso de inicio de sesión y restablecimiento de contraseña, el resto de los diagramas se presentan en los anexos xi y xii.

### 2.4.1. Diagrama de estructura de procesos

#### Ilustración 15.

*Diagrama de estructura de proceso Inicio de sesión*

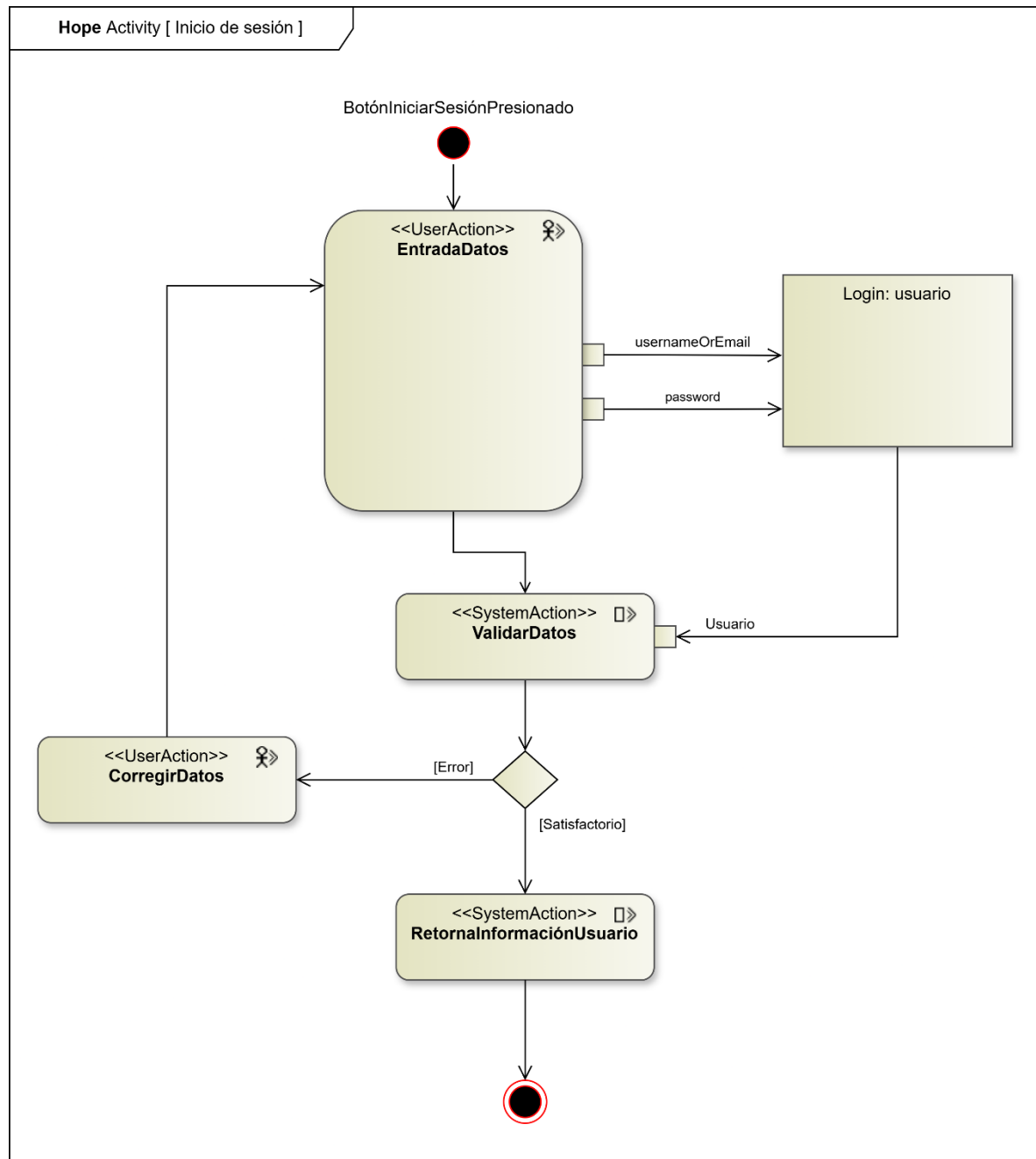


Fuente: Elaboración propia

## 2.4.2. Diagrama de flujo de proceso

### Ilustración 16.

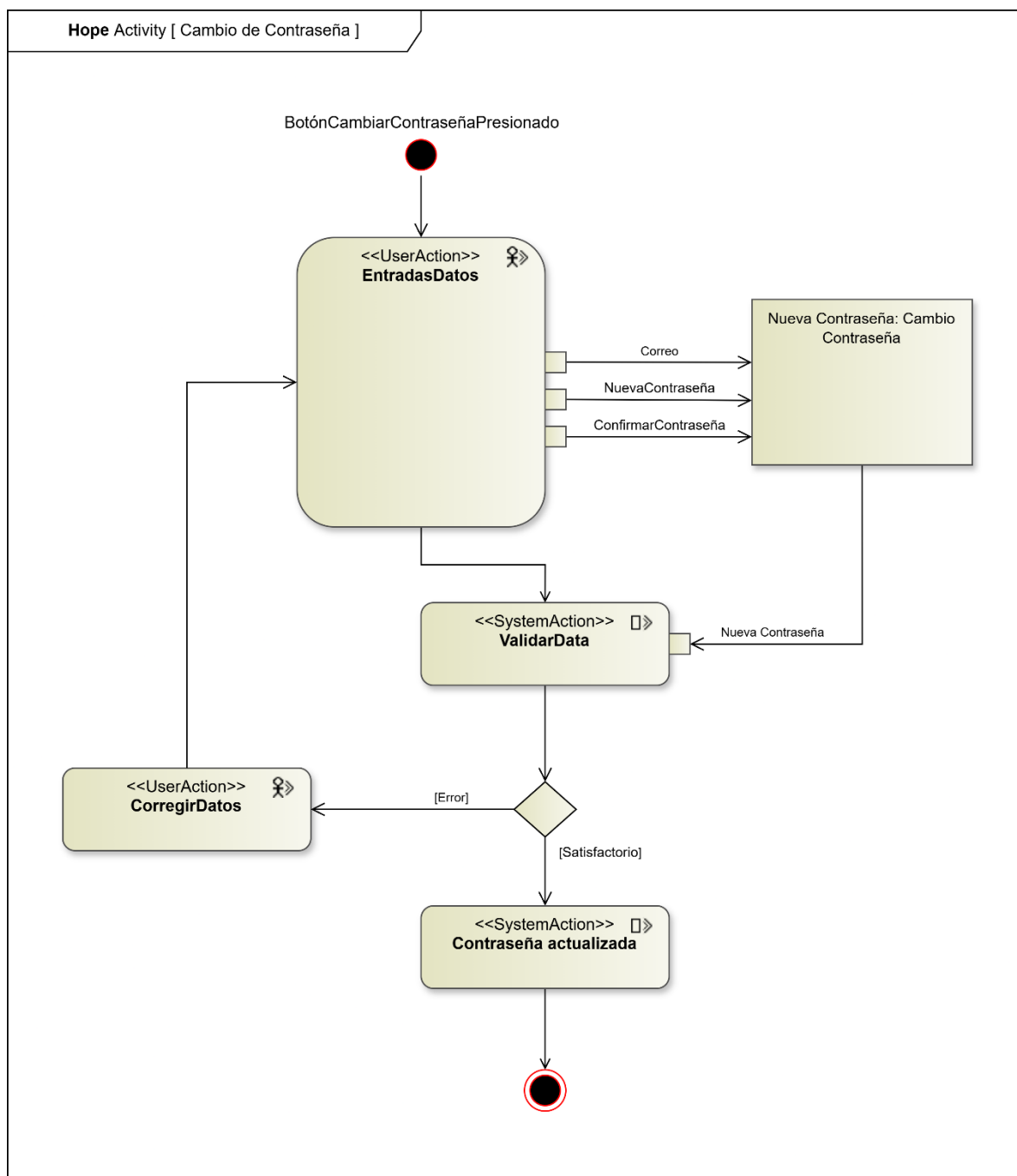
Diagrama de flujo de proceso Inicio de sesión



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 17.

Diagrama de flujo de proceso Cambio de contraseña



Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO III. IMPLEMENTACION DEL SISTEMA**

El presente capítulo aborda la etapa de implementación del sistema propuesto, comprendiendo los principales aspectos que permiten su integración funcional y técnica en el entorno de la fundación Azul Esperanza. Aunque el sistema no será implementado de forma operativa, se presentan los entornos tecnológicos definidos para el despliegue de la aplicación móvil, sistema web administrativo, así como los mecanismos de interacción entre los distintos módulos y usuarios (Api Rest).

Asimismo, se incluyen evidencias gráficas del sistema en funcionamiento, a través de capturas de pantalla que reflejan el diseño y navegación de las interfaces. Estas imágenes permiten comprender de manera visual la lógica y usabilidad del sistema. Adicionalmente, se exponen las estrategias de capacitación planificadas para los distintos actores, con el propósito de facilitar su adopción y uso eficiente. En conjunto, esta sección busca brindar una perspectiva clara, pedagógica y completa del proceso de implementación, fortaleciendo así la viabilidad de su aplicación.

### **3.1. Entornos de despliegue**

Para garantizar el correcto funcionamiento del sistema, se han definidos entornos tecnológicos que permiten el despliegue y mantenimiento tanto de la aplicación móvil como del sistema web administrativo. La selección de dichos entornos se realizó considerando criterios de disponibilidad, escalabilidad, accesibilidad y facilidad de uso por parte del equipo de desarrollo y los usuarios finales.

- **Aplicación móvil**

La aplicación móvil se desarrolló utilizando Flutter 3.29.0 o superior y esta optimizada para ejecutar en dispositivos Android 5.0 (Lollipop) y versiones posteriores.

Para asegurar una experiencia de usuario óptima, especialmente en el tablero de comunicación donde la visualización de pictogramas juega un papel muy importante, se requiere utilizar en dispositivos con pantallas de al menos 7 pulgadas.

El proceso de despliegue de la aplicación se gestionará a través de Google Play Console. Estos son los requisitos para poder realizar el despliegue:

- a. Tener una cuenta de desarrollador de Googles Play Console.
- b. Tener configurada la aplicación:
  - i. Firma de la aplicación.
  - ii. Nombre de la aplicación.
  - iii. Versión de la aplicación.
- c. Configuración del entorno de Google Play Console para el estricto cumplimiento de las políticas de privacidad y accesibilidad de Google Play.

- **Sistema web administrativo**

El sistema web, construido con NextJs 14.1.3 y desplegado mediante la plataforma Vercel, permite el acceso a través de navegadores modernos desde cualquier dispositivo conectado a Internet. Este módulo es utilizado exclusivamente por el personal administrativo y por el coordinador de la fundación, quienes gestionarán la base de datos de usuarios, terapeutas, pictogramas, actividades, logros y fases.

- **Api Rest y base de datos**

La API fue desarrollada Node.js y Sequelize, y se aloja en Render, una plataforma de alojamiento compatible con aplicaciones Javascript. La base de datos relaciones PostgreSQL 16 también se encuentra en este entorno, permitiendo una integración fluida con la API.

- **Almacenamiento de imágenes**

Las imágenes utilizadas en la aplicación, para los distintos registros como pictogramas, categorías, logros y fotos de perfil de los usuarios, se almacenarán en Azure Blob Storage, garantizando alta disponibilidad y rendimiento en la gestión de archivos multimedia.

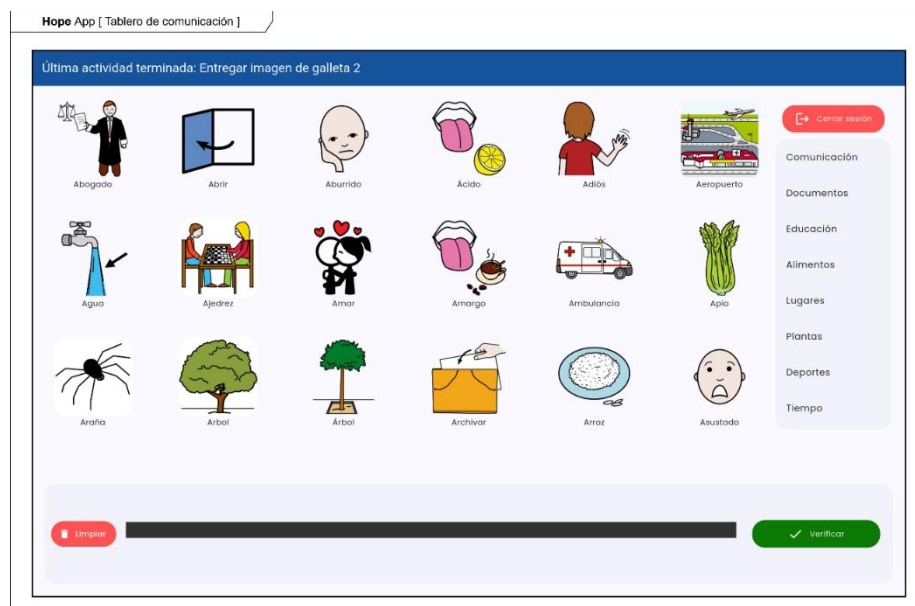
### 3.2. Evidencias funcionales del sistema

Como parte de la validación técnica y visual de la solución propuesta, se han incluido capturas de pantalla que muestran el diseño y navegación del sistema desde los distintos roles de usuarios: terapeuta, tutor, paciente y administrador.

Estas evidencias permiten apreciar el nivel de detalle alcanzado en la interfaz gráfica, así como la lógica funcional implementada. A continuación, se presentan las pantallas de la aplicación y sistema web administrativo relacionadas al inicio de sesión, el resto serán mostradas en los anexos xi y xii.

#### Ilustración 18.

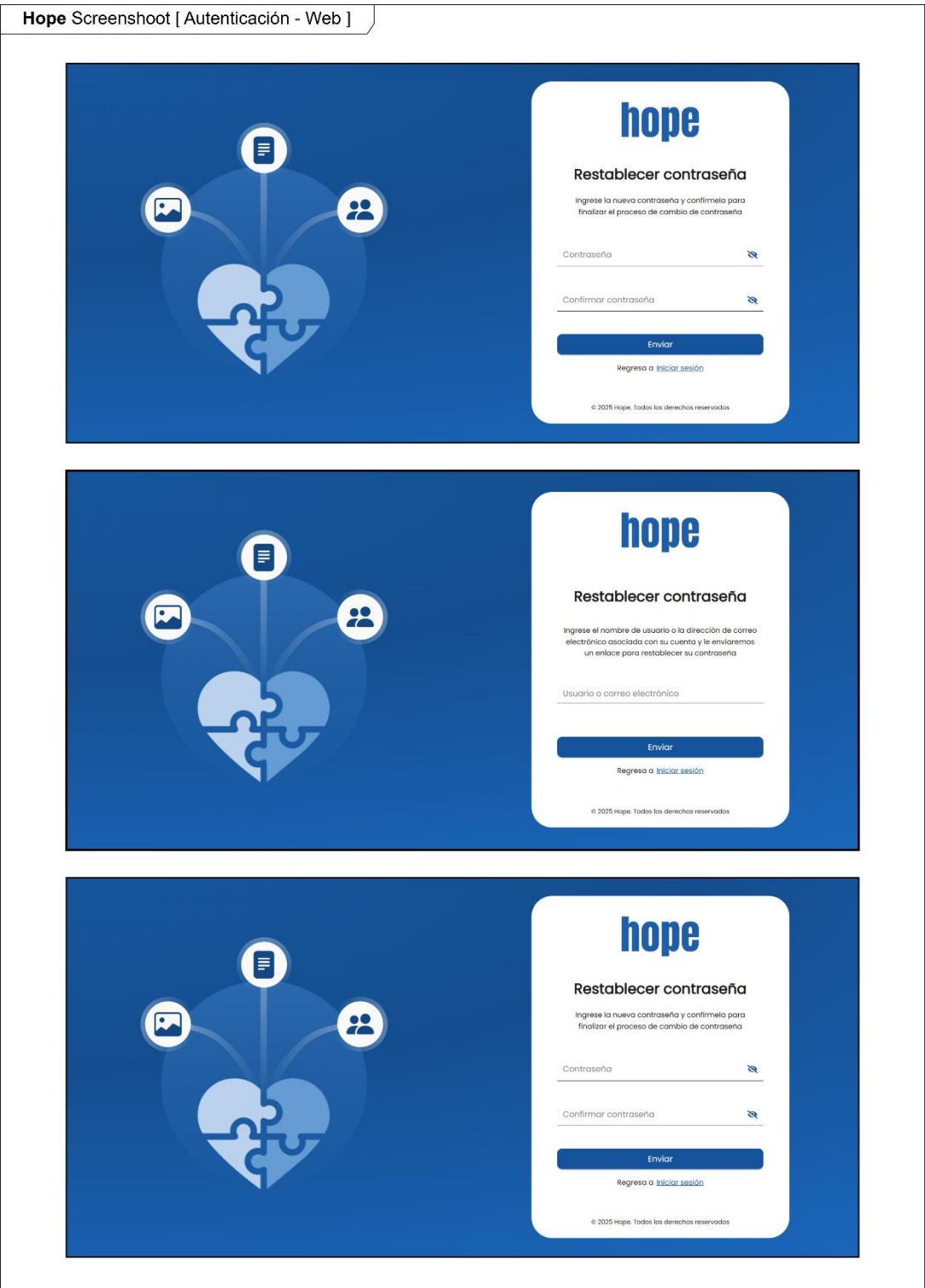
##### *Pantalla app - Tablero de comunicación*



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 19. Pantallas web - Autenticación

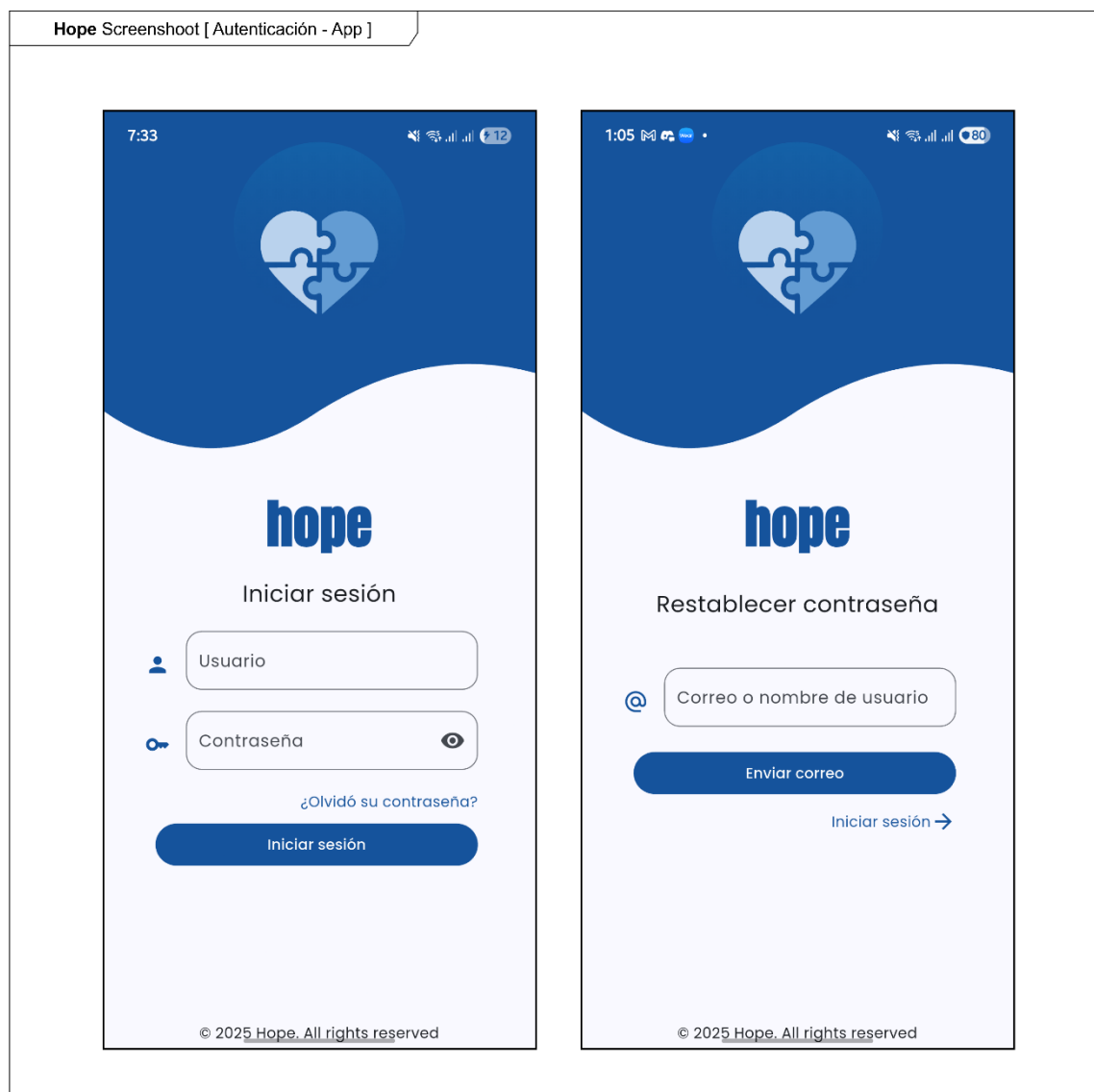
Pantallas web - Autenticación



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 20. Pantallas app - Autenticación

### *Pantallas app - Autenticación*



Fuente: Elaboración propia



### **3.3. Plan de capacitación a usuarios**

Uno de los elementos clave para la efectiva implementación de un sistema es la capacidad de los usuarios. En este sentido, se ha diseñado un plan de formación básica para cada tipo de actor que interactúa con la solución tecnológica, con el objetivo de garantizar su correcta utilización y adaptación al nuevo entorno digital.

- **Capacitación a terapeutas**

Se brindarán sesiones prácticas sobre el uso de la aplicación móvil, centrándose en la creación de actividades, seguimiento del progreso de los niños y asignación de logros, etc. También se instruirá en la navegación y actualización de perfil.

- **Capacitación a tutores**

Los tutores recibirán orientación sobre cómo gestionar los datos del niño, crear pictograma personalizados y utilizar la interfaz para visualizar el avance del paciente. Se prioriza un lenguaje accesible y un enfoque práctico. También se instruirá en la navegación y actualización de perfil.

- **Capacitación al personal administrativo**

El administrador será instruido en la gestión de usuarios, roles, contenidos del sistema (pictogramas, actividades, fases y logros), así como en el uso del sistema web para mantener la integridad de la información almacenada.

Cada sesión de capacitación se complementará con una guía de usuario específica y prácticas supervisadas, lo que permitirá a los usuarios consolidar sus conocimientos de manera más práctica.

Adicionalmente, el sistema web contará con herramientas de autoayuda integradas, tales como tutoriales guiados que acompañarán al usuario paso a paso a través de las funcionalidades clave, así como ventanas de ayuda contextuales accesibles desde cualquier pantalla dentro de la aplicación móvil.

## **VI. CONCLUSIONES**

Con este proyecto, se alcanzó el objetivo principal de desarrollar una aplicación móvil para dispositivos Android para mejorar las habilidades de comunicación en niños con trastorno del espectro autista (TEA), basándonos en la metodología PECS. Este logro representa un aporte significativo al desarrollo y la transformación tecnológica de la Fundación Azul Esperanza, al facilitar la digitalización de procesos y garantizar la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la información, todo centralizado en una única plataforma.

En primer lugar, se llevó a cabo un estudio técnico y operativo que permitió analizar la factibilidad del proyecto, determinando su impacto positivo en términos de beneficios esperados para la fundación. Así mismo, mediante un estudio económico se estimó el costo total del proyecto en \$93, 789.96. Cabe destacar que, al tratarse de una iniciativa destinada a una fundación, no se contempla un retorno de la inversión, si no que prioriza el beneficio social y el desarrollo cognitivo-comunicativo de los niños.

Posteriormente, se realizó un análisis exhaustivo de los requerimientos funcionales y no funcionales, considerando las necesidades específicas de la organización y alineándolas con los principios de la metodología PECS.

Con base en estos insumos, se realizó el diseño de la aplicación móvil y sistema web mediante la metodología UWE, lo cual facilitó la representación estructural de los procesos y la interacción de los diferentes actores del sistema. Esta fase resultó esencial para establecer un diseño claro y preciso, que sirvió como guía para la fase de programación.

Finalmente, se desarrolló la aplicación móvil para dispositivos Android junto con un sistema web destinado al administrador, permitiendo gestionar y visualizar información relacionada con los usuarios, actividades, pictogramas, categorías, etc. Además, se desarrolló una API REST que facilita la comunicación entre la aplicación móvil y el sistema web con la base de datos, facilitando la ejecución de la lógica de negocio y el procesamiento de datos generados por los usuarios.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Dado que la fundación no dispone de un área de TI ni del conocimiento necesario en infraestructura tecnológica, se recomienda optar por la implementación bajo el enfoque de servicios en la nube, ya que contempla una inversión menor en comparación con el enfoque de servidor local, garantizando a su vez una infraestructura escalable y segura.

Realizar capacitaciones a todos los actores involucrados en el uso de la plataforma. Los tutores y terapeutas deben recibir información tanto en el manejo de sus propias funciones como en la instrucción a los pacientes sobre el uso de la aplicación. Los manuales deben distribuirse a cada grupo de usuarios, ya sea en formato digital o impreso.

Se sugiere realizar la implementación inicial con un grupo selecto de usuarios, compuesto por niños, tutores y terapeutas de la fundación. Se recomienda comenzar con niños de grado 1 e ir escalando progresivamente hasta los de grado 3. Este enfoque permitirá realizar pruebas de usuario en escenarios reales, lo que facilitará la identificación de posibles áreas de mejora durante las primeras etapas de lanzamiento. Esto permitirá ajustar el sistema antes de su implementación en toda la fundación con el resto de niños y personal, asegurando una transición más fluida y minimizando los errores

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, O. C. (2017). *El uso del pictograma en el proceso de enseñanza-aprendizaje del niño con autismo*. Tesis Doctoral, UNIVERSIDAD LAS PALMAS DE GRAN CANARIA, FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. Obtenido de [https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/54026/2/0750462\\_00000\\_0000.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/54026/2/0750462_00000_0000.pdf)
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación Serie integral por competencias* (3ª ed.). Ciudad de México, México: Grupo Editorial Patria.
- Banco Central de Nicaragua. (14 de Julio de 2025). Obtenido de [https://www.bcn.gob.ni/IRR/tipo\\_cambio\\_mensual/index.php](https://www.bcn.gob.ni/IRR/tipo_cambio_mensual/index.php)
- Begoña, G. G. (2020). *SISTEMAS ALTERNATIVOS Y AUMENTATIVOS DE COMUNICACION*.
- Bonilla, M. F., & Chaskel, R. (2016). Trastorno del espectro autista. *Programa de educación continua en Pediatría*.
- Espinoza Montes, C. (2014). *Metodología de investigación tecnológica - Pensando en sistemas* (2ª ed.). Huancayo, Perú: Soluciones Gráficas S.A.C.
- fuentes, M. d. (2013). *Base de datos*. Publidisa Mexicana.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México D.F., México: McGRAW-HILL.
- Hostinger. (s.f.). *Hostinger*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2025, de <https://www.hostinger.com/es/tutoriales/que-es-un-servidor-web>
- Jones, C. (2017). *IYSM. Thirty years of IFPUG. Software Economics and Function Point Metrics*. Obtenido de <https://www.ifpug.org/wp-content/uploads/2017/04/IYSM.-Thirty-years-of-IFPUG.-Software-Economics-and-Function-Point-Metrics-Capers-Jones.pdf>
- Marrero, M. A. (2019). *DESARROLLO DEL LENGUAJE ORAL Y LAS HABILIDADES COMUNICATIVAS A TRAVÉS DE UN SISTEMA ALTERNATIVO Y*

*AUMENTATIVO DE COMUNICACIÓN*. Trabajo de fin de Máster, UNED, Filología.

Orozco, C. J. (2019). *Diagnóstico de la seguridad de información de UNICOMER-Nicaragua, en base al proceso DSS05 gestionar servicios de seguridad de COBIT 5.0*.

Ramez, E., & Shamkat B., N. (2016). *Fundamentals of database systems* (7ª ed.). Pearson Education, Inc.

Sadalage, P. J., & Fowler, M. (2013). *NoSQL distilled: a brief guide to the emerging world of polyglot persistence*. Pearson Education, Inc.

Santiago, R., Trbaldo, S., Kamijo, M., & Fernandez, A. (2015). *Mobil Learning, nuevas realidades en el aula*. Barcelona: Oceano.

Stallings, W. (2018). *Operating systems: Internals and design principles* (9ª ed.). Pearson Education, Inc.

Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2016). *Computer networks* (5ª ed.). Pearson Education, Inc.

Vega, M. d. (2018). *Comunicación alternativa y comunicativa, acciones y reflexiones para romper el silencio en las aulas*. Universidad de Costa Rica. San José: Instituto de investigación en Educación.

# **ANEXOS**

## i. Proceso de elaboración de tableros de comunicación y pictogramas

**Tabla 26.**

*Proceso de elaboración de tableros de comunicación y pictogramas*

Paso	Descripción	
Paso 1	El terapeuta que necesite un nuevo tablero procede a buscar los materiales, tales como cartón, hojas de bloc, pega blanca y cintas de velcro.	
Paso 2	Luego de tener todos los materiales, procede a buscar las imágenes de los pictogramas en internet para imprimirlos, recortarlos de forma cuadrada, luego emplasticarlo y colocarle en la parte trasera un pedazo de velcro.	
Paso 3	Finalmente procede a recortar el cartón (o el material que se desee utilizar) para hacer la base del tablero, en el tablero se colocan 3 o más tiras de velcro de forma vertical en lo ancho del tablero y por último se coloca una tira de velcro horizontalmente en la parte inferior del tablero.	

Fuente: Elaboración propia



## ii. Comparativa de aplicaciones de pictogramas

Característica	PECS IV	Letmetalk
Especificaciones	<p>Compatibilidad: iPadOS ^10.3, macOS ^11.0</p> <p>Peso: 252.8 MB</p> <p>Precio: \$84.99</p> <p>Idiomas: inglés, japones</p> <p>*Necesita conexión a internet</p>	<p>Compatibilidad: Android, iOS,</p> <p>Peso: 85 MB - 124.6 MB</p> <p>Precio: Free</p> <p>Idiomas: inglés, español, francés, chino, etc.</p> <p>*No necesita conexión a internet</p>
Interfaz de usuario / experiencia de usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Múltiples páginas de colores con diversos pictogramas que se puede navegar a través de pestañas y una tira para forma oraciones, idéntico al Libro PECS.</li> <li>- Arrastrar y soltar imágenes desde las páginas hasta la tira de oraciones.</li> <li>- Reorganizar las imágenes en la tira de oraciones sin tener que eliminarla.</li> <li>- Borrar todas las imágenes de la tira de oración con un solo botón o eliminarlas individualmente deslizando hacia las páginas.</li> <li>- Crear perfiles para con área de trabajo personalizables (Cómo se mueven las imágenes, Visibilidad de la página de inicio de oración, Cómo borrar la tira de oraciones).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al dar clic en un pictograma este aparece en la zona de frase acumulada.</li> <li>- Cargar / guardar distintos perfiles (categorías, subcategorías, imágenes).</li> <li>- Contraseña para proteger el acceso a la zona de configuración.</li> </ul>
Imágenes / pictogramas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Más de 1000 imágenes.</li> <li>- Agregar nuevas imágenes.</li> <li>- Cambiar texto de las imágenes.</li> <li>- Colocar texto en la parte superior o inferior de las imágenes, o elimine el texto.</li> <li>- Cambiar tamaño de las imágenes.</li> <li>- Función de búsquedas de imágenes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Más de 9000 pictogramas de ARASAAC.</li> <li>- Creación ilimitada y flexible de nuevas categorías y adición de nuevas imágenes.</li> <li>- Modificación de texto, imagen, posición y fondo de los pictogramas.</li> <li>- Función de búsquedas de imágenes.</li> </ul>
Audio / voz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voz sintetizada personalizable incluida (AVSpeechSynthesizer) o grabar su voz por aparte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voz suportada para imágenes y oraciones.</li> </ul>
Seguimiento del estudiante	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lista de tiras de oraciones construidas por el estudiante en el día.</li> <li>- Análisis semanal y mensual de las imágenes más utilizadas.</li> </ul>	

Nota: Se comparan dos aplicaciones (la fundación proporciona una lista de aplicaciones que hacían uso de pictogramas) con el objetivo de conocer las distintas funcionalidades que tienen y como varían dependiendo de la aplicación.

### iii. Formato de entrevista Fundación Azul Esperanza

#### Entrevista Fundación Azul Esperanza

**Lugar:** Fundación Azul Esperanza, Managua.

**Fecha:** dd/mm/aaaa/

**Entrevistador:**

- ✓ Samuel Barberena
- ✓ Mario Ramos
- ✓ Edwin Vega

**Entrevistado:**

- ✓ Ángel Flores Castillo - presidente / fundador de la Fundación Azul Esperanza.
- ✓ Fátima Cortes Escobar - fundadora / terapeuta de la Fundación Azul Esperanza.

**Propósito:**

Conocer sobre los aspectos básicos de la fundación y la metodología abordados por ellos y como esta es aplicada.

**Preguntas guías:**

1. ¿En qué año se creó la Fundación Azul Esperanza?
2. ¿Cuál es el objetivo principal de La Fundación Azul Esperanza?
3. ¿Cuántos niños atienden?
4. ¿Edades de los niños que atienden?
5. ¿Cuántos y cuáles serían los niveles de autismo en los niños que son atendidos en la fundación?
6. ¿Cómo se organiza la información correspondiente al nivel, estado o progreso de los niños?
7. ¿Qué es la metodología PECS y como la aplican dentro de la fundación?
8. ¿Cómo funciona un tablero de comunicación?
9. ¿Cuáles son las características que debe tener un pictograma?
10. ¿Cuáles serían los principales inconvenientes que han observado al aplicar esta metodología?
11. ¿Qué aspectos han sido observado en niños cuyo avance no es tan significativo como el resto de niños?
12. ¿Se han implementado el uso de aplicaciones que haga uso de la metodología abordada por la fundación?

13. ¿Cuáles son los mayores inconvenientes que presentan otras aplicaciones que no se adapta a la metodología?
14. ¿Cuáles consideran que serían los beneficios de integrar una aplicación móvil en su fundación que se ajuste a la metodología abordada por ustedes?
15. ¿Qué aspectos se deben de tener en cuenta en una aplicación para que se adapte a la metodología y sea implantada dentro de la fundación?
16. ¿Cómo terapeuta que aspecto consideran que debe tener una aplicación para que facilite el uso de la metodología en el día a día con los niños?
17. ¿Cómo padre de familia cuáles consideran que serían los mayores inconvenientes para el uso de una aplicación dentro del hogar?

**Observaciones:**

Durante el proceso de la entrevista se pueden realizar preguntas más puntuales para profundizar en el tema del que se está hablando.

#### iv. COCOMO II

**Tabla 27. Clasificación de Entradas por su complejidad**

*Clasificación de entradas por su complejidad*

Entradas	Complejidad
Crear, modificar y eliminar paciente	Alto
Crear, modificar y eliminar terapeuta	Alto
Crear, modificar y eliminar tutor	Alto
Crear, modificar y eliminar usuario	Medio
Crear, modificar y eliminar pictogramas	Medio
Crear, modificar y eliminar pictogramas personalizados	Medio
Cambiar modo de visualización de pictogramas	Bajo
Crear, modificar y eliminar logros	Bajo
Crear y eliminar actividades	Medio
Crear, modificar y eliminar logros	Bajo
Modificar fases	Bajo
Asignar y desasignar actividades a pacientes	Medio
Asignar y desasignar logros a pacientes	Bajo
Asignar paciente a terapeuta	Bajo
Cambiar terapeuta asignado	Bajo
Agregar observaciones a los pacientes	Bajo
Avanzar de fase a paciente	Medio
Verificar respuesta de actividad	Bajo
Restablecer contraseña	Bajo
Actualizar contraseña	Bajo
Iniciar sesión	Bajo

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 28. Clasificación de Salidas por su complejidad***Clasificación de Salidas por su complejidad*

Salidas	Complejidad
Visualizar detalle del paciente	Alto
Visualizar detalle del tutor	Alto
Visualizar detalle del terapeuta	Alto
Visualizar detalle de actividad	Medio
Visualizar información de perfil	Medio

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 29. Clasificación de Archivos lógicos internos por su complejidad***Clasificación de Archivos lógicos internos por su complejidad*

Archivos lógicos internos (archivos)	Complejidad
Pacientes	Alto
Terapeuta	Alto
Tutores	Alto
Usuarios	Alto
Pictogramas	Bajo
Pictogramas personalizados	Bajo
Categorías	Bajo
Actividades	Medio
Logros	Bajo
Fases PECS	Bajo
Grado tea	Bajo
Observaciones	Bajo
Roles y permisos	Bajo

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 30. Clasificación de Consultas externas (queries) por su complejidad***Clasificación de Consultas externas (queries) por su complejidad*

Consultas externas (queries)	Complejidad
Listado de paciente	Medio
Listado de terapeutas	Medio
Listado de tutores	Medio
Listado de usuarios	Medio
Listado de actividades	Medio
Listado de pictogramas	Bajo
Filtros de pictogramas	Bajo
Filtros de pacientes	Bajo
Listado de categorías	Bajo
Listado de fases	Bajo
Listado de logros	Bajo

Fuente: Elaboración propia

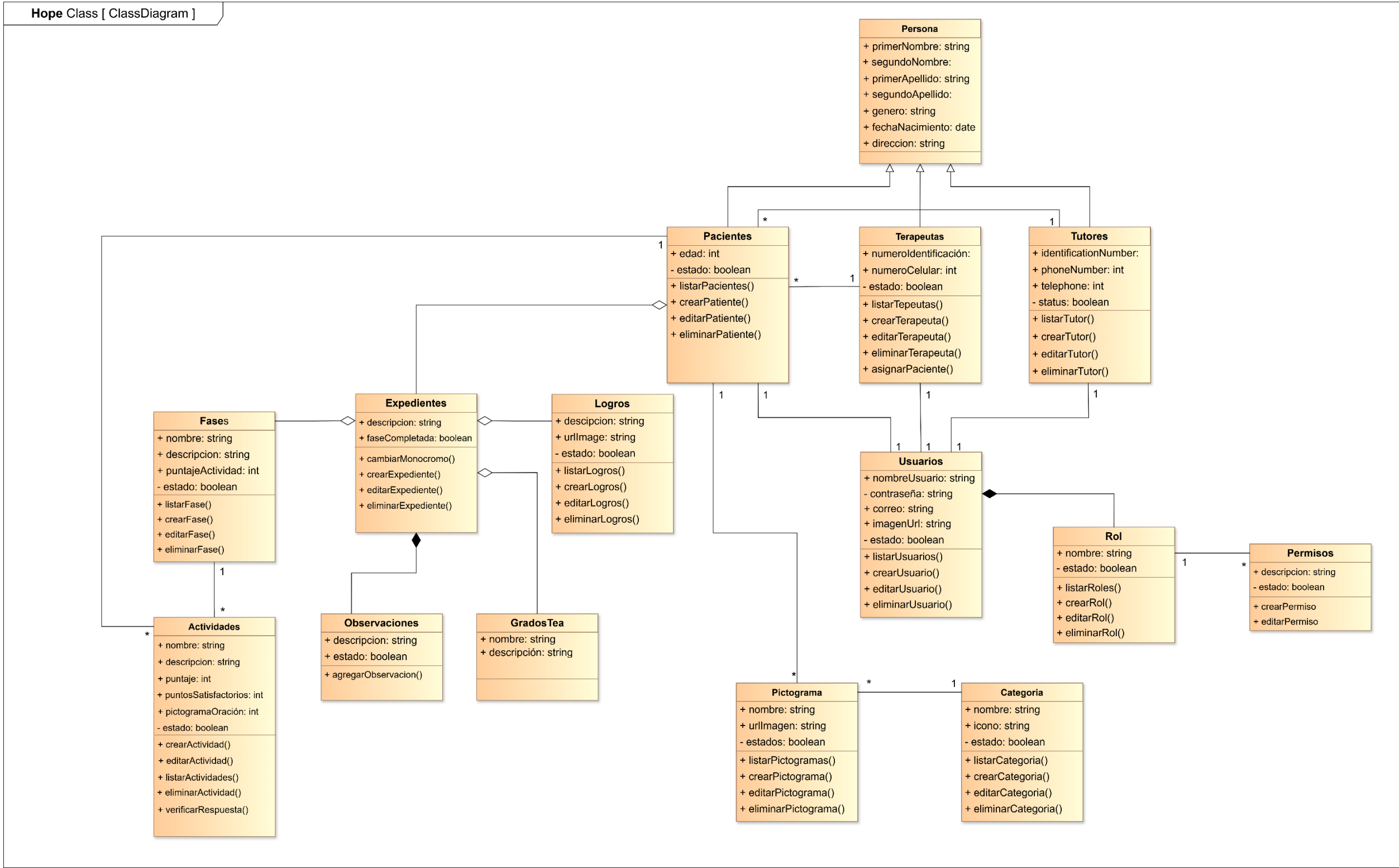
**Tabla 31. Clasificación de Interfaces externas por su complejidad***Clasificación de Interfaces externas por su complejidad*

Interfaces externas	Complejidad
Imágenes de pictogramas (blob)	Bajo
Imágenes de categorías (blob)	Bajo
Imágenes de logros (blob)	Bajo
Imágenes de perfil de usuarios (blob)	Bajo

Fuente: Elaboración propia

v. Diagrama de clase

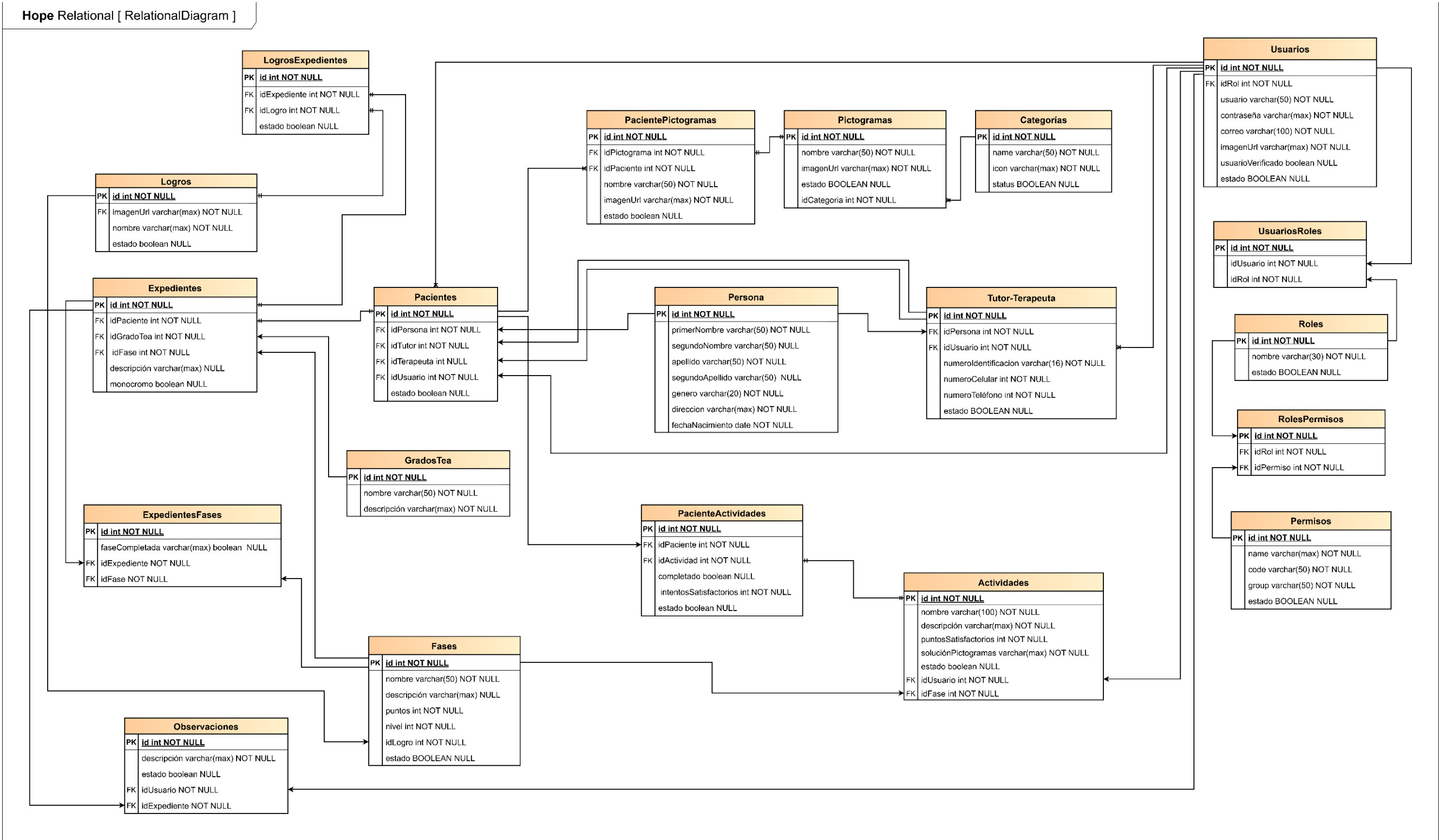
Ilustración 21.  
Diagrama de clases



Fuente: Elaboración propia

vi. Diagrama modelo relacional

Ilustración 22.  
Diagrama modelo relacional



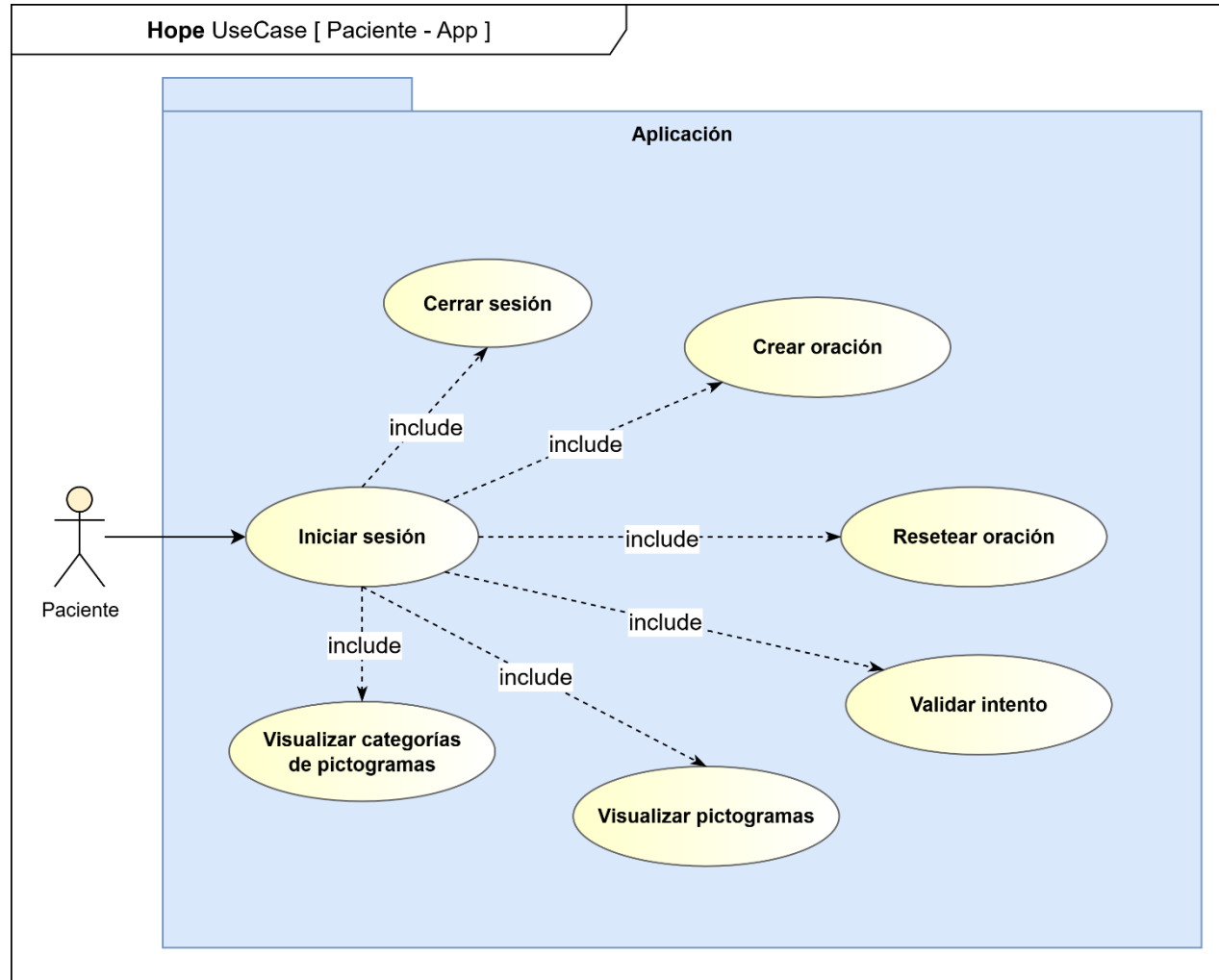
Fuente: Elaboración propia



## vii. Diagramas de casos de uso

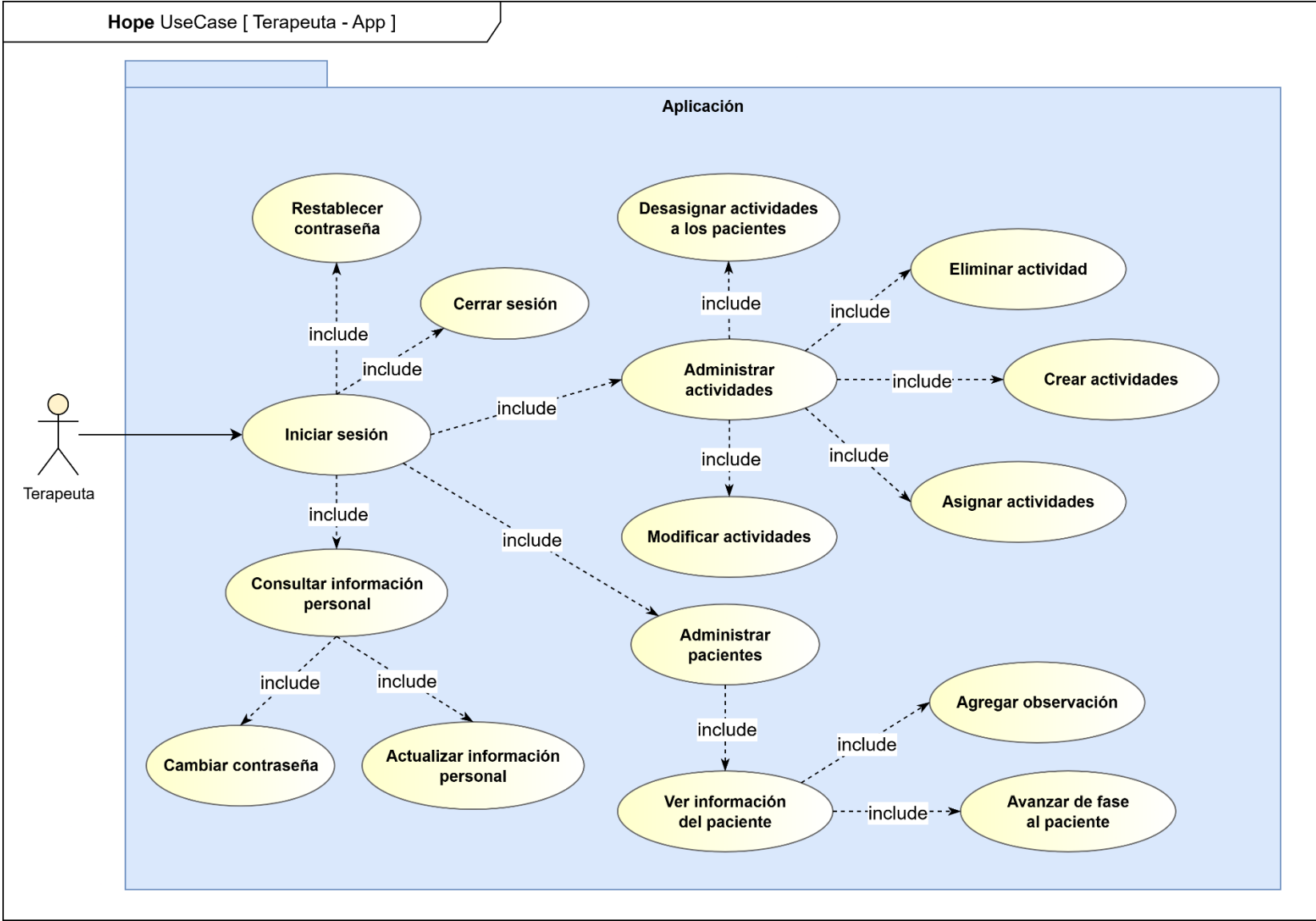
### Ilustración 23.

*Caso de uso del Paciente*



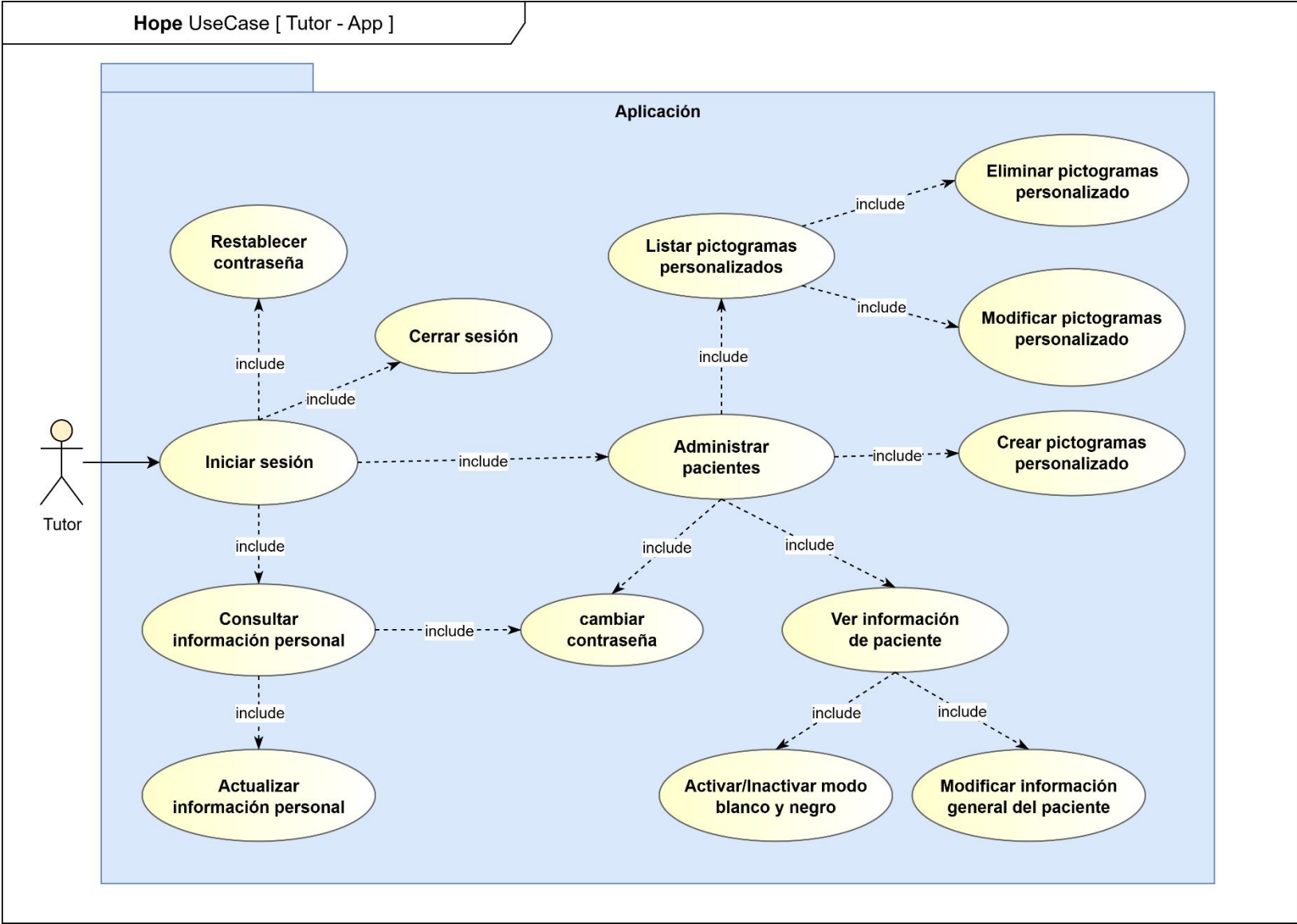
Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 24.**  
*Caso de uso del Terapeuta*



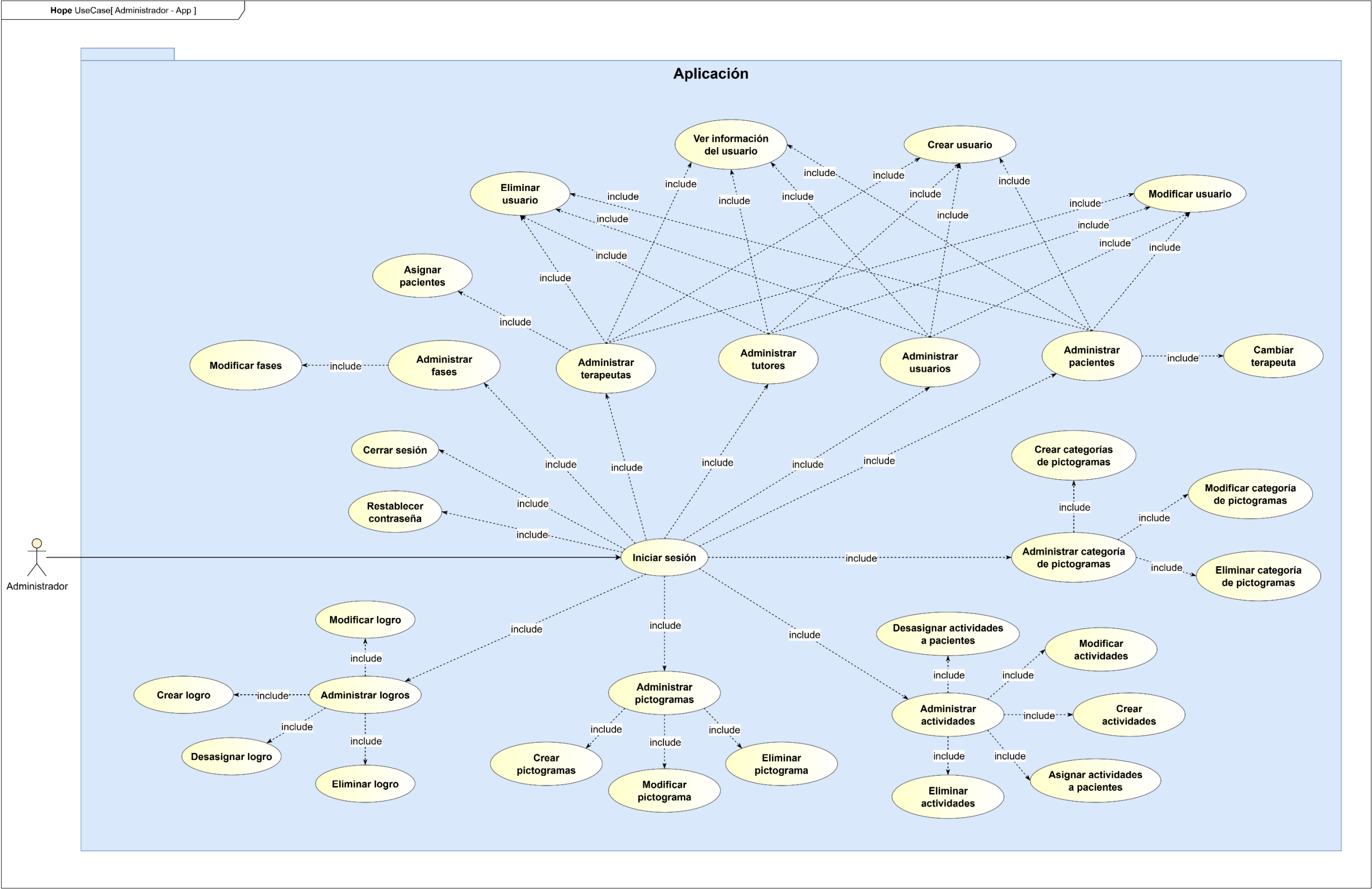
Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 25.**  
*Caso de uso del Tutor*



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 26.  
Caso de uso del Administrador



Fuente: Elaboración propia

## viii. Plantillas de Coleman

### a. Módulo del Terapeuta

**Tabla 32.**

*Plantilla Coleman Listar pacientes*

CU-01	
<b>Escenario</b>	<b>Listar pacientes asignados</b>
Descripción	Listar pacientes asignados y verificados.
Id requerimiento	➤ RF-1 ➤ RF-25
Actores	➤ Terapeuta ➤ Tutor
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	1. Abrir el menú desplegable en la parte izquierda de la pantalla. 2. Seleccionar la opción correspondiente al listado de pacientes asignados al rol.
Excepciones	Se mostrará información solo si hay pacientes activos y verificados.
Post-condición	Se visualizarán todos los pacientes activos y verificados que el usuario tenga asignado.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 33.***Plantilla Coleman Listar actividades*

CU-02	
Escenario	Listar actividades
Descripción	Listar actividades que han sido creadas por el terapeuta.
Id requerimiento	➤ RF-5
Actores	➤ Terapeuta
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	1. Abrir el menú desplegable en la parte izquierda de la pantalla. 2. Seleccionar la opción correspondiente a listar actividades.
Excepciones	Si no hay actividades creadas la pantalla no mostrará actividades.
Post-condición	Visualizar actividades.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 34.***Plantilla de Coleman Ver expediente del paciente*

CU-03	
Escenario	Ver información del paciente
Descripción	Visualizar información detallada del paciente asignado.
Id requerimiento	➤ RF-2 ➤ RF-26
Actores	➤ Terapeuta ➤ Tutor
Pre-condiciones	El usuario debe de encontrarse en la pantalla del listado de pacientes.
Secuencia normal	1. Dar clic en el menú de opciones del paciente al cual desea consultar su información detallada. 2. Dar clic en el botón "Ver información".
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se visualiza correctamente la información detallada del paciente.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 35.***Plantilla de Coleman Agregar observación*

CU-04	
Escenario	Agregar observación al paciente
Descripción	Se agregará una observación a la lista de observaciones del paciente.
Id requerimiento	➤ RF-3
Actores	➤ Terapeuta
Pre-condiciones	El usuario debe de encontrarse en la pantalla del listado de pacientes.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dar clic en el menú de opciones del paciente al cual le desea agregar una observación.</li> <li>2. Dar clic en el botón “Agregar observación”.</li> <li>3. Ingresar la nueva observación relevante sobre el paciente.</li> <li>4. Dar clic en el botón “Guardar”.</li> </ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se guardará la nueva observación y se mostrará en pantalla.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 36.***Plantilla de Coleman Eliminar actividades*

CU-05	
Escenario	Eliminar actividades
Descripción	Eliminar actividades.
Id requerimiento	➤ RF-5
Actores	➤ Terapeuta
Pre-condiciones	El usuario debe de encontrarse en la pantalla de listado actividades.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dar clic en el menú de opciones de la actividad que desea eliminar.</li> <li>2. Dar clic en la opción “Eliminar” de la actividad seleccionada.</li> <li>3. Dar clic en el botón “Sí, eliminar” en el modal para confirmar la acción.</li> </ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se eliminó correctamente la actividad y se quita de la lista principal.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 37.**

Plantilla de Coleman Crear actividad

CU-06	
Escenario	Crear actividad
Descripción	Crear las actividades.
Id requerimiento	➤ RF-5
Actores	➤ Terapeuta
Pre-condiciones	El usuario debe de encontrarse en la pantalla de listado de actividades.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic al botón con el icono de “+” ubicado en la parte inferior derecha de la pantalla.</li><li>2. Ingresar los datos solicitados para la creación de la actividad en la nueva pantalla.</li><li>3. Dar clic en el botón ubicado en la parte inferior derecha de la pantalla para desplegar las opciones.</li><li>4. Dar clic en la opción “Guardar” para registrar la actividad.</li><li>5. Dar clic en el botón “Si, guardar” para confirmar la acción.</li></ol>
Excepciones	Si no ingresó los datos requeridos el sistema le enviará un mensaje de error y no permitirá continuar.
Post-condición	Se crea correctamente la actividad y se redireccionará a una pantalla donde se logrará ver el detalle de la actividad creada.

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 38.***Plantilla de Coleman Asignar actividades*

CU-07	
Escenario	Asignar actividades
Descripción	Asignar las actividades a los pacientes.
Id requerimiento	➤ RF-7
Actores	➤ Terapeuta
Pre-condiciones	El usuario debe de encontrarse en la pantalla de listado de actividades.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dar clic en el menú de opciones de la actividad que desea asignar.</li> <li>2. Dar clic en la opción de “Asignar actividad”.</li> <li>3. Seleccionar los pacientes a los cuales desea asignar la actividad.</li> <li>4. Dar clic en el botón de siguiente ubicado en la parte inferior derecha de la pantalla para avanzar al paso de confirmación.</li> <li>5. Dar clic nuevamente en el botón ubicado en la parte inferior derecha para desplegar las opciones.</li> <li>6. Dar clic en la opción “Guardar”.</li> </ol>
Excepciones	Si no seleccionó ningún paciente, no dejará asignar actividad.
Post-condición	Se asigna correctamente la actividad a los pacientes seleccionados y se muestra en pantalla los pacientes a los cuales se le asignó la actividad para su confirmación de asignación exitosa.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 39.***Plantilla de Coleman Asignar logros*

CU-08	
Escenario	Asignar logros
Descripción	Asignar logros a los pacientes.
Id requerimiento	➤ RF-8
Actores	➤ Terapeuta
Pre-condiciones	El usuario debe de encontrarse en la pantalla de pacientes asignados al terapeuta.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones del paciente al cual desea asignar logros.</li><li>2. Dar clic en la opción “Asignar logro”.</li><li>3. Dar clic en el botón con el icono “+” al logro que le desea asignar al paciente.</li><li>4. Dar clic en el botón “Si, asignar” en el modal para confirmar la acción.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se asignará correctamente el logro al paciente, se cerrará el modal y se quitará el logro del listado de logros disponibles para el paciente.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 40.***Plantilla de Coleman Desasignar actividad a los pacientes*

CU-09	
Escenario	Desasignar actividad a un paciente
Descripción	Desasignar las actividades a los pacientes.
Id requerimiento	➤ RF-9
Actores	➤ Terapeuta
Pre-condiciones	El usuario debe de encontrarse en la pantalla de listado de actividades.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones de la actividad que desea quitar al paciente.</li><li>2. Dar clic en el botón “Desasignar actividad”.</li><li>3. Dar clic en el botón con el icono del “Basurero” al paciente que le desea desasignar la actividad en el listado de pacientes con esa actividad asignada.</li><li>4. Dar clic en el botón “Sí, desasignar” en el modal para confirmar la acción.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se desasignará correctamente la actividad al paciente y se quitará el registro del listado de pacientes con esa actividad.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 41.***Plantilla de Coleman Avanzar de fase a paciente*

CU-10	
Escenario	Avanzar de fase a paciente
Descripción	Se avanza de fase al paciente cuando el progreso sea el adecuado.
Id requerimiento	➤ RF-10
Actores	➤ Terapeuta
Pre-condiciones	El usuario debe de encontrarse en la pantalla de información del paciente.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el botón de opciones ubicado en la parte inferior derecha de la pantalla para desplegar las opciones.</li><li>2. Dar clic en la opción “Avanzar de fase”.</li><li>3. Dar clic en el botón “Sí, avanzar” en el modal para confirmar la acción.</li></ol>
Excepciones	Si tiene todas las fases completadas, se mostrará un mensaje de que ha completado todas las fases.
Post-condición	Se avanzará de fase al paciente correctamente, se actualizarán los datos en pantalla y se cerrará el modal.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 42.***Plantilla de Coleman Restablecer contraseña*

CU-11	
Escenario	Restablecer contraseña
Descripción	Restablecer contraseña del usuario en la aplicación o en el módulo web administrativo.
Id requerimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ RF-11</li> <li>➤ RF-32</li> <li>➤ RF-57</li> </ul>
Actores	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Terapeuta</li> <li>➤ Tutor</li> <li>➤ Administrador</li> </ul>
Pre-condiciones	El usuario debe de encontrarse en la pantalla de Inicio de sesión.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dar clic en el botón “¿Olvidó su contraseña?”.</li> <li>2. Ingresar correo electrónico del usuario o nombre de usuario.</li> <li>3. Dar clic en el botón “Enviar correo”.</li> <li>4. Ingresar a su correo electrónico.</li> <li>5. Ingresar al link del correo enviado.</li> <li>6. Ingresar la nueva contraseña y confirmarla.</li> <li>7. Dar clic en el botón “Actualizar contraseña”.</li> </ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	La contraseña se ha actualizará correctamente y podrá iniciar sesión con la nueva contraseña sin problemas.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 43.***Plantilla de Coleman Restablecer contraseña del paciente*

CU-12	
Escenario	Restablecer contraseña del paciente
Descripción	Restablecer contraseña del paciente asignado al tutor.
Id requerimiento	➤ RF-32
Actores	➤ Tutor
Pre-condiciones	El usuario debe encontrarse en la pantalla de inicio de sesión.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dar clic en el botón “¿Olvidó su contraseña?”.</li> <li>2. Ingresar correo electrónico del usuario o nombre de usuario del paciente asignado.</li> <li>3. Dar clic en el botón “Enviar correo”.</li> <li>4. Ingresar al link del correo enviado por la app.</li> <li>5. Ingresar la nueva contraseña y confirmarla.</li> <li>6. Dar clic en el botón “Actualizar contraseña”.</li> </ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	La contraseña se actualizará correctamente y podrá iniciar sesión con la nueva contraseña sin problemas.

**Tabla 44.***Plantilla de Coleman Consultar información personal*

CU-13	
Escenario	Consultar información personal
Descripción	Verificar la información personal del usuario.
Id requerimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ RF-12</li><li>➤ RF-33</li></ul>
Actores	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Terapeuta</li><li>➤ Tutor</li></ul>
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Abrir el menú desplegable en la parte izquierda de la pantalla.</li><li>2. Seleccionar la opción "Perfil".</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se visualizará la información personal del usuario.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 45.***Plantilla de Coleman Actualizar información personal*

CU-14	
Escenario	Actualizar información personal
Descripción	Editar la información personal del usuario.
Id requerimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ RF-12</li><li>➤ RF-33</li></ul>
Actores	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Terapeuta</li><li>➤ Tutor</li></ul>
Pre-condiciones	El usuario debe de encontrarse en la pantalla de información del usuario.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el botón ubicado en la parte inferior derecha de la pantalla para desplegar las opciones.</li><li>2. Dar clic en la opción “Editar”.</li><li>3. Realizar los cambios necesarios en los campos correspondientes.</li><li>4. Dar clic nuevamente en el botón ubicado en la parte inferior derecha de la pantalla para mostrar las nuevas opciones.</li><li>5. Dar clic en la opción “Actualizar”.</li><li>6. Dar clic en el botón “Sí, actualizar” para confirmar la acción.</li></ol>
Excepciones	Si no ingresó los datos correctamente el sistema mostrará un mensaje de error y no permitirá continuar.
Post-condición	Se mostrará un mensaje indicando que los campos se actualizaron correctamente y se actualizará la información en pantalla.

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 46.***Plantilla de Coleman Cambiar contraseña personal*

CU-15	
Escenario	Cambiar contraseña personal
Descripción	El usuario cambiará su contraseña personal.
Id requerimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ RF-14</li><li>➤ RF-35</li></ul>
Actores	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Terapeuta</li><li>➤ Tutor</li></ul>
Pre-condiciones	El usuario debe de encontrarse en la pantalla de información personal.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el botón ubicado en la parte inferior derecha de la pantalla para desplegar las opciones.</li><li>2. Dar clic en la opción "Cambiar contraseña".</li><li>3. Llenar los datos requeridos para el cambio de contraseña en el modal.</li><li>4. Dar clic en el botón "Actualizar".</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se cerrará el modal y se actualizará la contraseña del usuario.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 47.***Plantilla de Coleman Cerrar sesión*

CU-16	
Escenario	Cerrar sesión
Descripción	Cerrar sesión de la aplicación o el módulo web administrativo.
Id requerimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ RF-13</li><li>➤ RF-34</li><li>➤ RF-58</li></ul>
Actores	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Terapeuta</li><li>➤ Tutor</li><li>➤ Administrador</li></ul>
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Abrir el menú desplegable en la parte izquierda de la pantalla.</li><li>2. Seleccionar la opción "Cerrar sesión".</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se redirigirá a la pantalla de inicio de sesión.

Fuente: Elaboración propia

## b. Módulo del Paciente

**Tabla 48.**

*Plantilla de Coleman Visualizar pictograma*

CU-17	
Escenario	Visualizar pictogramas
Descripción	Se muestran los pictogramas del paciente.
Id requerimiento	➤ RF-15
Actores	➤ Paciente
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	1. Se mostrarán todos los pictogramas generales y los pictogramas personalizados del paciente.
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se visualizarán los pictogramas.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 49.**

*Plantilla de Coleman Visualizar categorías de pictogramas*

CU-18	
Escenario	Visualizar categorías de pictogramas
Descripción	Se muestran todas las categorías de los pictogramas disponibles.
Id requerimiento	➤ RF-16
Actores	➤ Paciente
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	1. En la barra de menú lateral derecha se listarán todas las categorías de pictogramas disponibles.
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se visualizarán las categorías de pictogramas.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 50.***Plantilla de Coleman Crear oraciones*

CU-19	
Escenario	Crear oraciones
Descripción	Formulación de oraciones.
Id requerimiento	➤ RF-17
Actores	➤ Paciente
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	1. El usuario deberá arrastrar los pictogramas hasta la zona de frases.
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se mostrará la oración que se formó con los pictogramas.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 51.***Plantilla de Coleman Resetear oraciones*

CU-20	
Escenario	Resetear oraciones
Descripción	Se limpiará la zona de frase.
Id requerimiento	➤ RF-18
Actores	➤ Paciente
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	1. Dar clic en el botón “Limpiar” para resetear la zona de frase.
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	El campo de la zona de frase se limpiará.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 52.***Plantilla de Coleman Verificar respuesta de actividad*

CU-21	
Escenario	Verificar respuesta de actividad
Descripción	Se verificará si la oración esta correcta, acorde a la actividad.
Id requerimiento	➤ RF-21
Actores	➤ Paciente
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El paciente deberá arrastrar pictogramas a la zona de frase para formar la solución de la actividad.</li> <li>2. Presionar el botón “Verificar” durante 3 segundos para verificar si la oración formada coincide con la actividad asignada.</li> </ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se procederá a verificar la oración y se mostrará una alerta dependiendo si la respuesta es correcta o incorrecta.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 53.***Plantilla de Coleman Cerrar sesión*

CU-22	
Escenario	Cerrar sesión
Descripción	Cerrar sesión de la aplicación.
Id requerimiento	➤ RF-24
Actores	➤ Paciente
Pre-condiciones	El paciente debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presionar durante 3 segundos el botón “Cerrar sesión” ubicado en la esquina superior derecha de la pantalla.</li> </ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se redirigirá a la pantalla de inicio de sesión.

Fuente: Elaboración propia

### c. Módulo del Tutor

**Tabla 54.**

*Plantilla de Coleman Modificar información del paciente*

CU-23	
Escenario	Modificar información del paciente
Descripción	Modificar datos generales del paciente seleccionado.
Id requerimiento	➤ RF-27
Actores	➤ Tutor
Pre-condiciones	Se debe de encontrar en la pantalla de información del paciente.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dar clic en el botón ubicado en la parte inferior derecha de la pantalla para mostrar las opciones.</li> <li>2. Dar clic en la opción “Editar”.</li> <li>3. Realizar los cambios necesarios en los campos correspondientes.</li> <li>4. Dar clic nuevamente en el botón ubicado en la parte inferior derecha de la pantalla para mostrar las nuevas opciones.</li> <li>5. Dar clic en la opción “Actualizar”.</li> <li>6. Dar clic en el botón “Sí, actualizar” para confirmar la acción.</li> </ol>
Excepciones	Si no ingresó los datos correctamente el sistema mostrará un mensaje de error y no permitirá continuar.
Post-condición	Se mostrará un mensaje indicando que los campos se actualizaron correctamente y se actualizará la información en pantalla.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 55.***Plantilla de Coleman Cambiar contraseña de niños a cargo*

CU-24	
Escenario	Cambiar contraseña de niños a cargo
Descripción	Cambiar la contraseña de los niños que tenga a cargo el tutor.
Id requerimiento	➤ RF-35
Actores	➤ Tutor
Pre-condiciones	El usuario debe de encontrarse en la pantalla de listado de pacientes.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones del niño al cual le desea cambiar la contraseña.</li><li>2. Dar clic en la opción de “Cambiar contraseña”.</li><li>3. Llenar los datos requeridos para el cambio de contraseña en el modal.</li><li>4. Dar clic en el botón “Actualizar”.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se cerrará el modal y se actualizará la contraseña del usuario.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 56.***Plantilla de Coleman Listar pictogramas personalizados del niño*

CU-25	
Escenario	Listar pictogramas personalizados del niño
Descripción	Visualizar pictogramas personalizados del niño.
Id requerimiento	➤ RF-28
Actores	➤ Tutor
Pre-condiciones	Se debe de encontrar en la pantalla de listado de niños.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones del niño.</li><li>2. Dar clic en la opción "Pictogramas personalizados".</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se mostrarán los pictogramas personalizados del niño.

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 57.***Plantilla de Coleman Crear pictograma personalizados*

CU-26	
Escenario	Crear pictogramas personalizados
Descripción	Crear nuevo pictograma personalizado.
Id requerimiento	➤ RF-29
Actores	➤ Tutor
Pre-condiciones	Se debe de encontrar en la pantalla de listado de niños asignados.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones del niño.</li><li>2. Dar clic en la opción “Agregar pictograma” del niño seleccionado.</li><li>3. Dar clic en el botón con el icono “Lápiz” al pictograma que desea personalizar.</li><li>4. Seleccionar una fotografía desde la galería o tomar una en el momento, así como modificar el nombre del pictograma.</li><li>5. Dar clic en el botón “Guardar” para crear el pictograma personalizado.</li></ol>
Excepciones	Si no ingresó los datos correctos el sistema le enviará un mensaje de error y no permitirá continuar.
Post-condición	Se creará correctamente el pictograma y se mostrará en pantalla la información actualizada.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 58.***Plantilla de Coleman Modificar pictogramas personalizados*

CU-27	
Escenario	Modificar pictogramas personalizados
Descripción	Modificar pictograma personalizado del niño.
Id requerimiento	➤ RF-29
Actores	➤ Tutor
Pre-condiciones	Se debe de encontrar en la pantalla del listado de pictogramas personalizados del niño.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el botón con el icono “Lápiz” en el pictograma que se quiera modificar.</li><li>2. Realizar los cambios necesarios en los campos correspondientes.</li><li>3. Dar clic en el botón “Actualizar” para proceder a modificar los datos del pictograma.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se actualizarán los campos modificados y se mostrará en pantallas los datos actualizados.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 59.***Plantilla de Coleman Eliminar pictogramas personalizados*

CU-28	
Escenario	Eliminar pictogramas personalizados
Descripción	Eliminar pictograma personalizado del niño.
Id requerimiento	➤ RF-30
Actores	➤ Tutor
Pre-condiciones	Se debe de encontrar en la pantalla del listado de pictogramas personalizados del niño.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el botón con el icono “Basurero” en el pictograma que se quiera eliminar de la lista de pictogramas personalizados del paciente.</li><li>2. Dar clic en el botón “Sí, eliminar” en el modal para confirmar la acción.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se eliminará correctamente el pictograma, se procederá a quitar de la lista y se cerrará el modal.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 60.***Plantilla de Coleman Activar/Inactivar modo blanco/negro*

CU-29	
Escenario	Activar/Inactivar modo blanco/negro
Descripción	Se activará o inactivará un filtro de color blanco/negro a los pictogramas que podrá visualizar el niño.
Id requerimiento	➤ RF-31
Actores	➤ Tutor
Pre-condiciones	Se debe de encontrar en la pantalla de información del niño.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el botón de opciones ubicado en la parte inferior derecha de la pantalla.</li><li>2. Dar clic en la opción “Actualizar filtro blanco/negro”.</li><li>3. Dar clic en el botón “Sí, guardar” en el modal para confirmar la acción.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se procederá a aplicar el cambio a todos los pictogramas que podrá visualizar el niño.

Fuente: Elaboración propia

#### d. Módulo del Administrador

**Tabla 61.**

*Plantilla de Coleman Listar terapeutas*

CU-30	
Escenario	Listar terapeutas
Descripción	Se listarán todos los terapeutas.
Id requerimiento	➤ RF-36
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Seleccionar la opción “Usuarios” en el menú lateral para desplegar las demás opciones.</li><li>2. Seleccionar la opción de “Terapeutas”.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se mostrarán todos los terapeutas.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 62.***Plantilla de Coleman Ver detalle terapeuta*

CU-31	
Escenario	Ver detalle terapeuta
Descripción	Se mostrará la información general y específica del terapeuta.
Id requerimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ RF-36</li><li>➤ RF-54</li></ul>
Actores	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Administrador</li></ul>
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de listado de terapeutas.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic al menú de opciones del terapeuta al cual desea ver su información.</li><li>2. Dar clic en el botón “Ver detalle”.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se mostrará la información correspondiente al terapeuta seleccionado.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 63.***Plantilla de Coleman Crear usuario*

CU-32	
Escenario	Crear usuario
Descripción	Se creará el nuevo usuario con la información del rol seleccionado, ya sea tutor, terapeuta, paciente o administrador.
Id requerimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ RF-36</li><li>➤ RF-39</li><li>➤ RF-40</li><li>➤ RF-42</li><li>➤ RF-44</li><li>➤ RF-54</li></ul>
Actores	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Administrador</li></ul>
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de listado de usuarios.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic el botón “Crear usuario” ubicado en la parte superior derecha de la pantalla.</li><li>2. Seleccionar el rol que se desea asignar al usuario.</li><li>3. Ingresar información general del usuario y dar clic en el botón “Siguiente”.</li><li>4. Ingresar información específica del usuario según rol seleccionado y dar clic en el botón “Siguiente”.</li><li>5. Ingresar la información del paso final.</li><li>6. Dar clic en el botón “Crear usuario”.</li></ol>
Excepciones	Si no ingresó los datos requeridos el sistema le enviará un mensaje de error y no permitirá continuar.
Post-condición	Se creará correctamente el usuario y se limpiarán los datos en pantalla para seguir creando más usuarios.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 64.***Plantilla de Coleman Modificar usuario*

CU-33	
Escenario	Modificar usuario
Descripción	Se actualizarán los datos del usuario.
Id requerimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ RF-36</li><li>➤ RF-39</li><li>➤ RF-40</li><li>➤ RF-42</li><li>➤ RF-44</li><li>➤ RF-54</li></ul>
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de listado de usuarios.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el botón de opciones del usuario al cual desea actualizar su información.</li><li>2. Dar clic en el botón “Editar”.</li><li>3. Realizar los cambios necesarios en los campos correspondientes.</li><li>4. Dar clic en el botón “Editar”.</li></ol>
Excepciones	Si no ingresó los datos requeridos el sistema le enviará un mensaje de error y no permitirá continuar.
Post-condición	Se modificará correctamente la información del usuario y se mostrará la información del usuario actualizada en pantalla.

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 65.***Plantilla de Coleman Asignar paciente a terapeuta*

CU-34	
Escenario	Asignar paciente a terapeuta
Descripción	Se asignarán los pacientes a terapeutas.
Id requerimiento	➤ RF-37
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de listado de terapeutas.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones del terapeuta que desea asignar pacientes.</li><li>2. Dar clic en la opción “Asignar pacientes”.</li><li>3. Seleccionar los pacientes que se vayan a asignar al terapeuta en el buscador del modal.</li><li>4. Dar clic en el botón de “Guardar”.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se asignarán correctamente los pacientes asignados y se mostrarán en la información del usuario.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 66.***Plantilla de Coleman Cambiar terapeuta a los pacientes*

CU-35	
Escenario	Cambiar terapeuta a los pacientes
Descripción	Se cambiará el terapeuta asignado a los pacientes.
Id requerimiento	➤ RF-38
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de listado de pacientes.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones del paciente que desea cambiar el terapeuta asignado.</li><li>2. Dar clic en la opción “Cambiar terapeuta”.</li><li>3. Seleccionar el nuevo terapeuta del paciente en la lista desplegable de terapeutas disponibles.</li><li>4. Dar clic en el botón de “Guardar”.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se asignará correctamente el nuevo terapeuta seleccionado al paciente y se cerrará el modal.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 67.***Plantilla de Coleman Listar pacientes*

CU-36	
Escenario	Listar pacientes
Descripción	Se listarán todos los pacientes.
Id requerimiento	➤ RF-41
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Seleccionar la opción “Usuarios” en el menú lateral para desplegar las demás opciones.</li><li>2. Seleccionar la opción de “Pacientes”.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se mostrarán todos los pacientes.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 68.***Plantilla de Coleman Ver detalle paciente*

CU-37	
Escenario	Ver detalle paciente
Descripción	Se mostrará la información general y específica del paciente.
Id requerimiento	➤ RF-41 ➤ RF-54
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de listado de pacientes.
Secuencia normal	3. Dar clic al menú de opciones del paciente que desea ver su información. 4. Dar clic en el botón “Ver detalle”.
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se mostrará la información correspondiente al paciente seleccionado.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 69.***Plantilla de Coleman Listar Tutores*

CU-38	
Escenario	Listar tutores
Descripción	Se listarán todos los tutores.
Id requerimiento	➤ RF-42
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	1. Seleccionar la opción “Usuarios” en el menú lateral para desplegar las demás opciones. 2. Seleccionar la opción “Tutores”.
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se listarán todos los tutores.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 70.***Plantilla de Coleman Ver detalle tutor*

CU-39	
Escenario	Ver detalle tutor
Descripción	Se mostrará la información general y específica del tutor.
Id requerimiento	➤ RF-42 ➤ RF-54
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de listado de tutores.
Secuencia normal	1. Dar clic en el menú de opciones del tutor que desea ver su información. 2. Dar clic en el botón “Ver detalle”.
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se mostrará la información correspondiente al tutor seleccionado.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 71.***Plantilla de Coleman Avanzar de fase al paciente*

CU-40	
Escenario	Avanzar de fase al niño
Descripción	Se avanzará de fase PECS al paciente.
Id requerimiento	➤ RF-43
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de información del paciente.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el botón “Avanzar de fase” ubicado en la parte superior derecha.</li><li>2. Dar clic en el botón “Confirmar” del modal para confirmar la acción.</li></ol>
Excepciones	Si está en la fase máxima de la metodología PECS ya no estará habilitado dicho botón de avanzar de fase.
Post-condición	Se avanzará de fase al paciente, se cerrará el modal y se actualizarán sus datos en pantalla.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 72.***Plantilla de Coleman Listar pictogramas*

CU-41	
Escenario	Listar pictogramas
Descripción	Se listarán todos los pictogramas.
Id requerimiento	➤ RF-45
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Seleccionar la opción “Metodología” en el menú lateral para desplegar las demás opciones.</li><li>2. Seleccionar la opción “Pictogramas”.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se mostrarán todos los pictogramas.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 73.***Plantilla de Coleman Crear pictogramas*

CU-42	
Escenario	Crear pictogramas
Descripción	Se creará el nuevo pictograma.
Id requerimiento	➤ RF-45
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de listado de pictogramas.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic el botón “Crear pictograma” ubicado en la parte superior derecha de la pantalla.</li><li>2. Seleccionar una fotografía desde el explorador de archivo o arrastrar una imagen al recuadro que se indica.</li><li>3. Ingresar información restante del pictograma.</li><li>4. Dar clic en el botón “Guardar”.</li></ol>
Excepciones	Si no ingresó los datos requeridos el sistema le enviará un mensaje de error y no permitirá continuar.
Post-condición	Se creará correctamente el pictograma, se cerrará el modal y se actualizará el listado de pictograma.

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 74.***Plantilla de Coleman Modificar pictogramas*

CU-43	
Escenario	Modificar pictogramas
Descripción	Se modificarán los campos del pictograma.
Id requerimiento	➤ RF-45
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pestaña de listado de pictogramas.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones del pictograma que desea actualizar la información.</li><li>2. Dar clic en la opción “Editar”.</li><li>3. Realizar los cambios necesarios en los campos correspondientes.</li><li>4. Dar clic en el botón “Editar”.</li></ol>
Excepciones	Si no ingresó los datos requeridos el sistema le enviará un mensaje de error y no permitirá continuar.
Post-condición	Se modificarán correctamente los campos del pictograma, se cerrará el modal y se actualizará el listado de pictogramas.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 75.***Plantilla de Coleman Eliminar pictogramas*

CU-44	
Escenario	Eliminar pictogramas
Descripción	Se eliminará el pictograma.
Id requerimiento	➤ RF-45
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pestaña de listado de pictogramas.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones del pictograma que desea eliminar.</li><li>2. Dar clic en la opción del botón “Eliminar”.</li><li>3. Dar clic en el botón “Eliminar” en el modal para confirmar la acción.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se eliminará el pictograma, se cerrará el modal y se quitará el pictograma de la lista de pictogramas.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 76.***Plantilla de Coleman Listar categoría de pictogramas*

CU-45	
Escenario	Listar categoría de pictogramas
Descripción	Se listarán todas las categorías de pictogramas.
Id requerimiento	➤ RF-46
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Seleccionar la opción “Configuración” en el menú lateral para desplegar las demás opciones.</li><li>2. Seleccionar la opción “Categorías”.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se mostrarán todas las categorías pictogramas.

**Tabla 77.***Plantilla de Coleman Crear categoría de pictogramas*

CU-46	
Escenario	Crear categoría de pictogramas
Descripción	Se creará la nueva categoría de pictogramas.
Id requerimiento	➤ RF-46
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de listado de categorías de pictogramas.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el botón “Crear categoría” ubicado en la parte superior derecha de la pantalla.</li><li>2. Ingresar la información correspondiente de la categoría de pictogramas.</li><li>3. Dar clic en el botón “Guardar”.</li></ol>
Excepciones	Si no ingresó los datos requeridos el sistema le enviará un mensaje de error y no permitirá continuar.
Post-condición	Se creará correctamente la categoría de pictogramas, se cerrará el modal y se actualizará el listado de categorías.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 78***Plantilla de Coleman Modificar categoría de pictogramas*

CU-47	
Escenario	Modificar categoría de pictogramas
Descripción	Se modificará la información de la categoría de pictogramas.
Id requerimiento	➤ RF-46
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de listado categoría de pictogramas.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones de la categoría que desea modificar.</li><li>2. Dar clic en la opción “Editar”.</li><li>3. Realizar los cambios necesarios en los campos correspondientes.</li><li>4. Dar clic en el botón “Editar”.</li></ol>
Excepciones	Si no ingresó los datos requeridos el sistema le enviará un mensaje de error y no permitirá continuar.
Post-condición	Se modificarán correctamente los campos de la categoría, se cerrará el modal y se actualizará el listado de categorías.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 79.***Plantilla de Coleman Eliminar categoría de pictogramas*

CU-48	
Escenario	Eliminar categoría de pictogramas
Descripción	Se eliminarán las categorías de pictogramas.
Id requerimiento	➤ RF-46
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de listado de categoría de pictogramas.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dar clic en el menú de opciones de la categoría que desea eliminar.</li> <li>2. Dar clic en la opción del botón "Eliminar".</li> <li>3. Dar clic en el botón "Eliminar" en el modal para confirmar la acción.</li> </ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se eliminará la categoría, se cerrará el modal y se quitará de la lista de categorías pictogramas.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 80.***Plantilla de Coleman Listar actividades*

CU-49	
Escenario	Listar actividades
Descripción	Listar actividades.
Id requerimiento	➤ RF-48
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la opción "Metodología" en el menú lateral para desplegar las demás opciones.</li> <li>2. Seleccionar la opción "Actividades".</li> </ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se mostrará el registro de todas las actividades creadas.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 81.**

Plantilla de Coleman Eliminar actividades

CU-50	
Escenario	Eliminar actividades
Descripción	Eliminar actividades creadas.
Id requerimiento	➤ RF-48
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe encontrarse en la pantalla de listado de actividades.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones de la actividad que desea eliminar.</li><li>2. Dar clic en la opción “Eliminar”.</li><li>3. Dar clic en el botón “Eliminar” en el modal para confirmar la acción.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se eliminará correctamente la actividad, se cerrará el modal y se quitará de la lista principal.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 82.***Plantilla de Coleman Crear actividades*

CU-51	
Escenario	Crear actividades
Descripción	Crear las actividades.
Id requerimiento	➤ RF-48
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de listado de actividades.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el botón “Crear actividad” ubicado en la parte superior derecha de la pantalla.</li><li>2. Ingresar la información correspondiente para la creación de la actividad.</li><li>3. Dar clic en el botón “Guardar”.</li></ol>
Excepciones	Si no ingresó los datos requeridos el sistema le enviará un mensaje de error y no permitirá continuar.
Post-condición	Se creará correctamente la actividad y se limpiarán los datos del formulario para seguir creando actividades.

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 83.***Plantilla de Coleman Asignar actividades*

CU-52	
Escenario	Asignar actividades
Descripción	Asignar las actividades a los pacientes.
Id requerimiento	➤ RF-49
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe encontrarse en la pantalla de listado de actividades.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones a la actividad que desea asignar.</li><li>2. Dar clic en la opción “Asignar actividades”.</li><li>3. Seleccionar los pacientes que se vayan a asignar a la actividad en buscador del modal.</li><li>4. Dar clic en el botón “Asignar”.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se asignará correctamente la actividad al o los pacientes, y se cerrará el modal.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 84.***Plantilla de Coleman Desasignar actividades*

CU-53	
Escenario	Desasignar actividades
Descripción	Se eliminará la asignación de la actividad al paciente.
Id requerimiento	➤ RF-50
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe encontrarse en la pantalla de listado de actividades.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones a la actividad que desea desasignar.</li><li>2. Dar clic en la opción del botón “Desasignar actividad”.</li><li>3. Dar clic en el botón “Desasignar” en el paciente al cual le quiere desasignar la actividad actual.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se desasignará correctamente de la actividad al paciente.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 85.***Plantilla de Coleman Listar fases PECS*

CU-54	
Escenario	Listar fases PECS
Descripción	Visualizar la lista de fases.
Id requerimiento	➤ RF-51
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Seleccionar la opción “Metodología” en el menú lateral para desplegar las demás opciones.</li><li>2. Seleccionar la opción “Fases”.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se mostrará una lista con las fases de la metodología PECS.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 86.***Plantilla de Coleman Modificar fases PECS*

CU-55	
Escenario	Modificar fases PECS
Descripción	Se modificará la fase deseada.
Id requerimiento	➤ RF-51
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe encontrarse en la pantalla de listado de fases PECS.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones de la fase que desea modificar.</li><li>2. Dar clic en la opción “Editar”.</li><li>3. Realizar los cambios necesarios en los campos correspondientes de la fase en el modal.</li><li>4. Dar clic en el botón “Editar”.</li></ol>
Excepciones	Si no ingresó los datos requeridos el sistema le enviará un mensaje de error y no permitirá continuar.
Post-condición	Se actualizará la información de la fase seleccionada, se cerrará el modal y se actualizará la lista.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 87.***Plantilla de Coleman Listar logros*

CU-56	
Escenario	Listar logros
Descripción	Se listarán todos los logros.
Id requerimiento	➤ RF-52
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Seleccionar la opción “Configuración” en el menú lateral para desplegar las demás opciones.</li><li>2. Seleccionar la opción “Logros”.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se mostrará la lista de todos los logros creados y activos.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 88.***Plantilla de Coleman Crear logros*

CU-57	
Escenario	Crear logros
Descripción	Se crearán nuevos logros.
Id requerimiento	➤ RF-52
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de listado de logros.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el botón “Crear logro” ubicado en la parte superior derecha de la pantalla.</li><li>2. Ingresar la información correspondiente para la creación del logro en el modal.</li><li>3. Dar clic en el botón “Guardar”.</li></ol>
Excepciones	Si no ingresó los datos requeridos el sistema le enviará un mensaje de error y no permitirá continuar.
Post-condición	Se creará el nuevo logro, se cerrará el modal y se agregará a la lista de logros.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 89.***Plantilla de Coleman Modificar logros*

CU-58	
Escenario	Modificar logros
Descripción	Se modificará el logro seleccionado.
Id requerimiento	➤ RF-50
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de listado de logros.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones del logro que desea modificar.</li><li>2. Dar clic en la opción del botón "Editar".</li><li>3. Realizar los cambios necesarios en los campos correspondientes al logro en el modal.</li><li>4. Dar clic en el botón "Editar".</li></ol>
Excepciones	Si no ingresó los datos requeridos el sistema le enviará un mensaje de error y no permitirá continuar.
Post-condición	Se modificará el logro, se cerrará el modal y se actualizará la lista de logros.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 90.***Plantilla de Coleman Eliminar logros*

CU-59	
Escenario	Eliminar logros
Descripción	Se eliminará el logro seleccionado.
Id requerimiento	➤ RF-52
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de listado de logros.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones del logro que desea eliminar</li><li>2. Dar clic en la opción "Eliminar".</li><li>3. Dar clic en el botón "Eliminar" en el modal para confirmar la acción.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se eliminará el logro seleccionado, se cerrará el modal y se quitará de la lista principal.

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 91.***Plantilla de Coleman Asignar logro a paciente*

CU-60	
Escenario	Asignar logro a paciente
Descripción	Se asignará logros a los pacientes.
Id requerimiento	➤ RF-53
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de información del paciente.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en la pestaña “Logros”.</li><li>2. Dar clic en el botón “Asignar logro”.</li><li>3. Seleccionar el logro que se desea asignar al paciente en la lista desplegable en el modal.</li><li>4. Dar clic en el botón “Guardar”.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se asignarán correctamente el logro al paciente, se cerrará el modal y se actualizará la lista de logros asignados del paciente se cerrará el modal.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 92.***Plantilla de Coleman Desasignar logro a paciente*

CU-61	
Escenario	Desasignar logro a paciente
Descripción	Se desasignará logro al paciente.
Id requerimiento	➤ RF-53
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe de encontrarse en la pantalla de información del paciente.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dar clic en la pestaña “Logros”.</li> <li>2. Dar clic en el botón “Desasignar logro”.</li> <li>3. Dar clic en el botón “Desasignar” en el logro que desea desasignar del paciente en el modal.</li> </ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se asignarán correctamente el logro al paciente, se cerrará el modal y se actualizará la lista de logros asignados del paciente.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 93.***Plantilla de Coleman Listar usuario*

CU-62	
Escenario	Listar usuario
Descripción	Se listarán todos los usuarios.
Id requerimiento	➤ RF-54
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la opción “Usuarios” en el menú lateral para desplegar las demás opciones.</li> <li>2. Seleccionar la opción “Todos”.</li> </ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se mostrarán todos los usuarios.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 94.***Plantilla de Coleman Eliminar usuario*

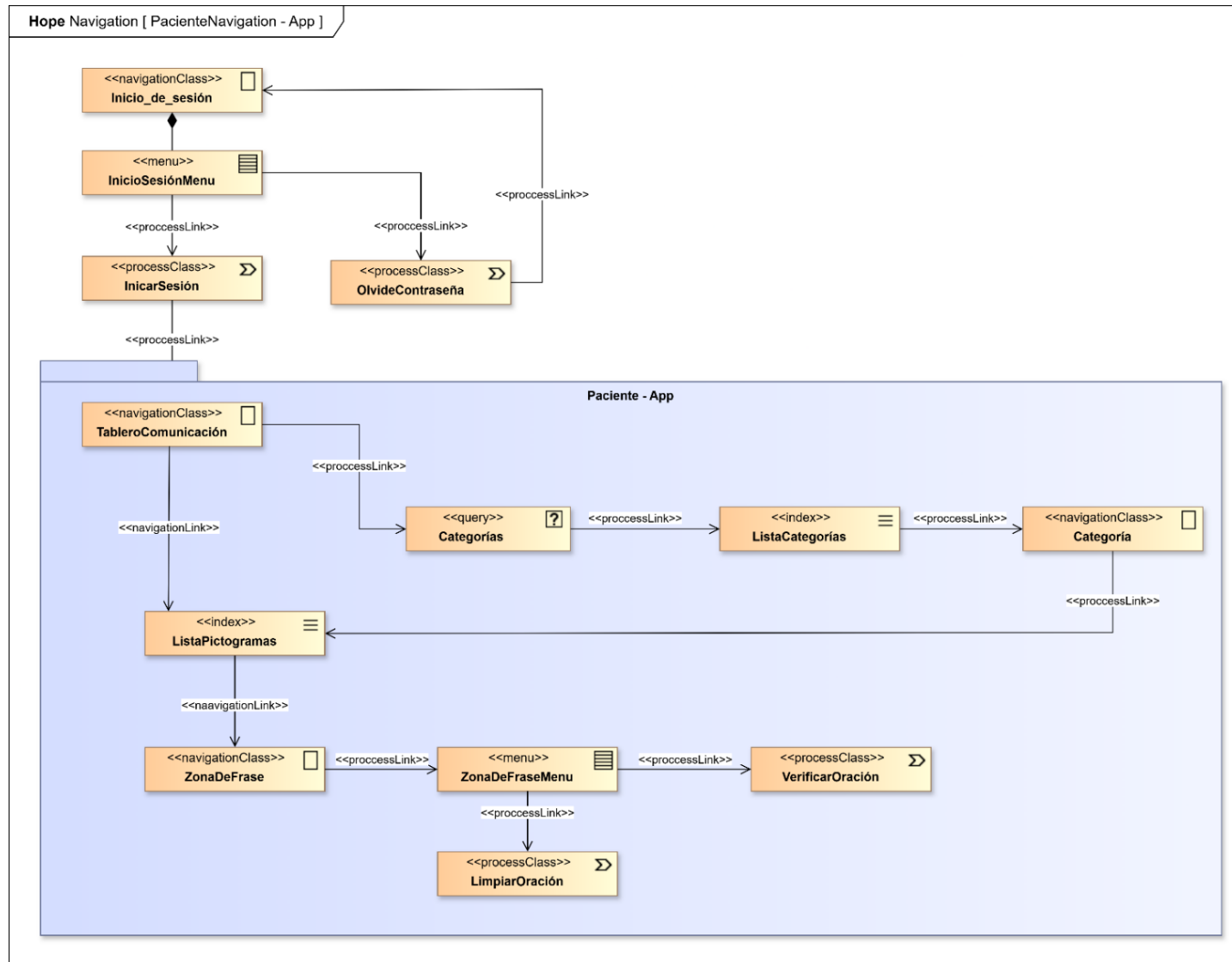
CU-63	
Escenario	Eliminar usuario
Descripción	Se eliminará el usuario seleccionado.
Id requerimiento	➤ RF-54
Actores	➤ Administrador
Pre-condiciones	El administrador debe encontrarse en la pantalla del listado de usuarios.
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dar clic en el menú de opciones del usuario que desea eliminar.</li><li>2. Dar clic en la opción "Eliminar".</li><li>3. Dar clic en el botón "Eliminar" en el modal para confirmar la acción.</li></ol>
Excepciones	Sin excepciones.
Post-condición	Se eliminará correctamente el usuario, se cerrará el modal y se actualizará la lista de usuarios.

Fuente: Elaboración propia

## ix. Diagramas de navegación

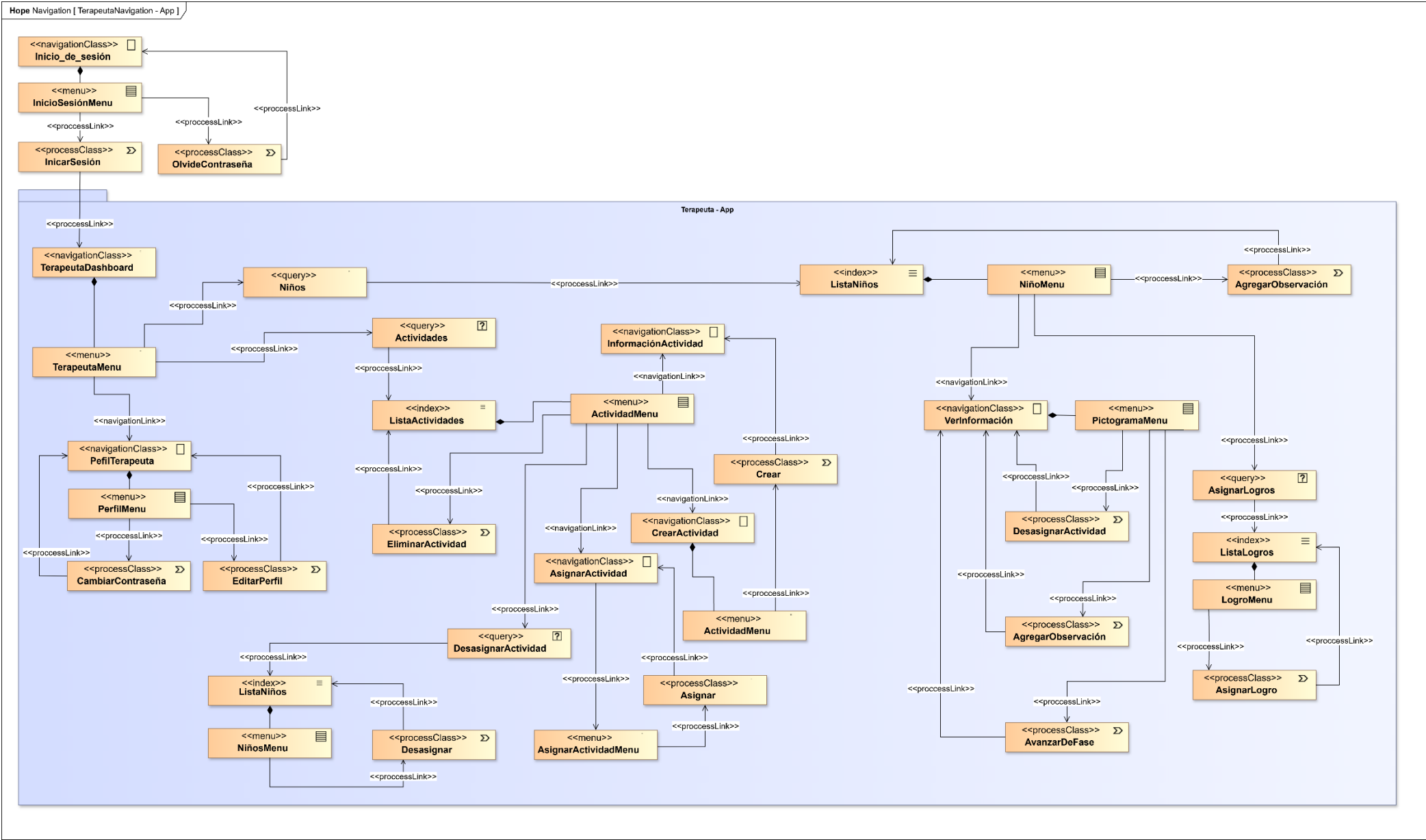
### Ilustración 27.

Diagrama de navegación del Paciente



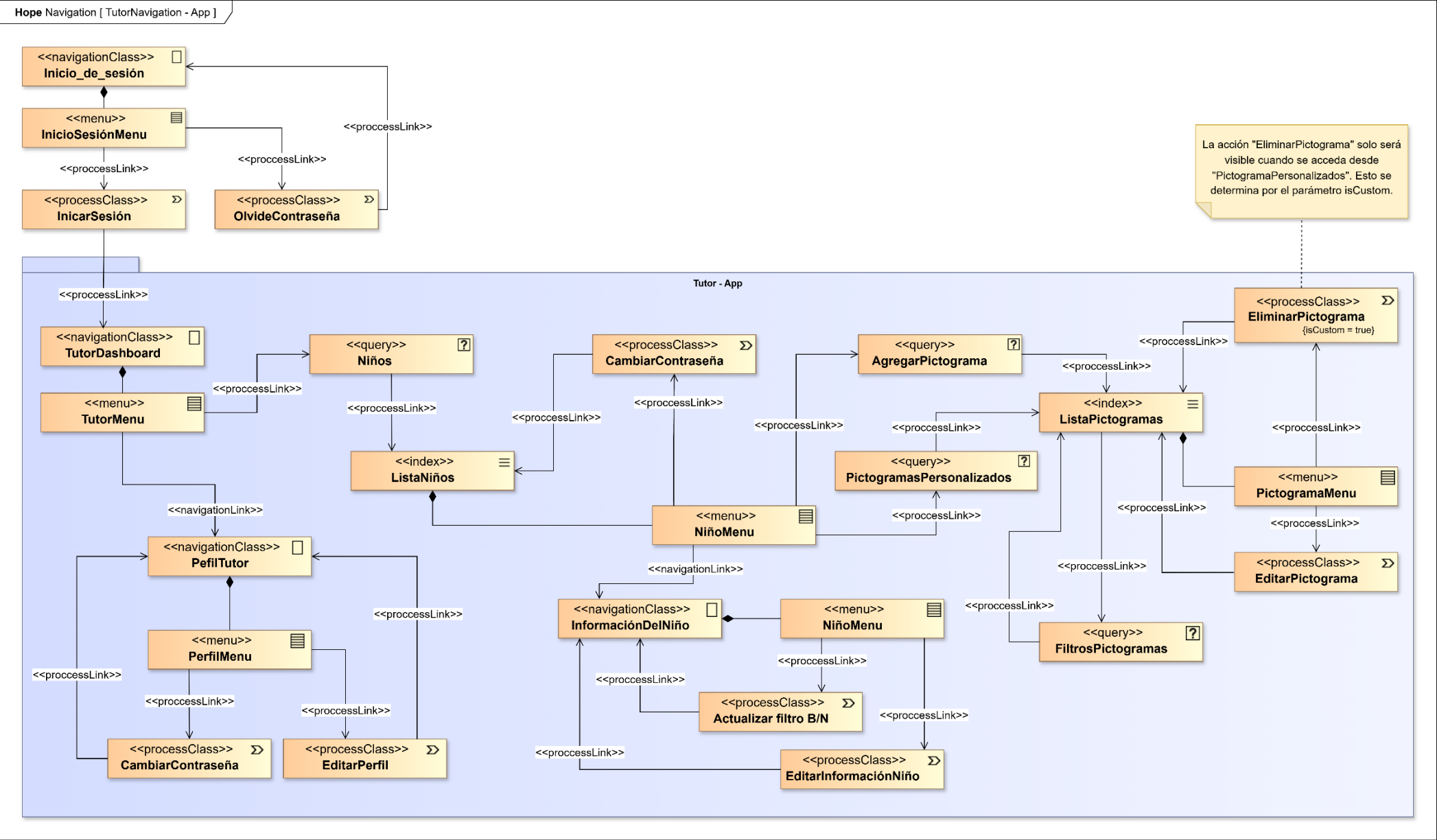
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 28.  
Diagrama de navegación del Terapeuta



Fuente: Elaboración propia

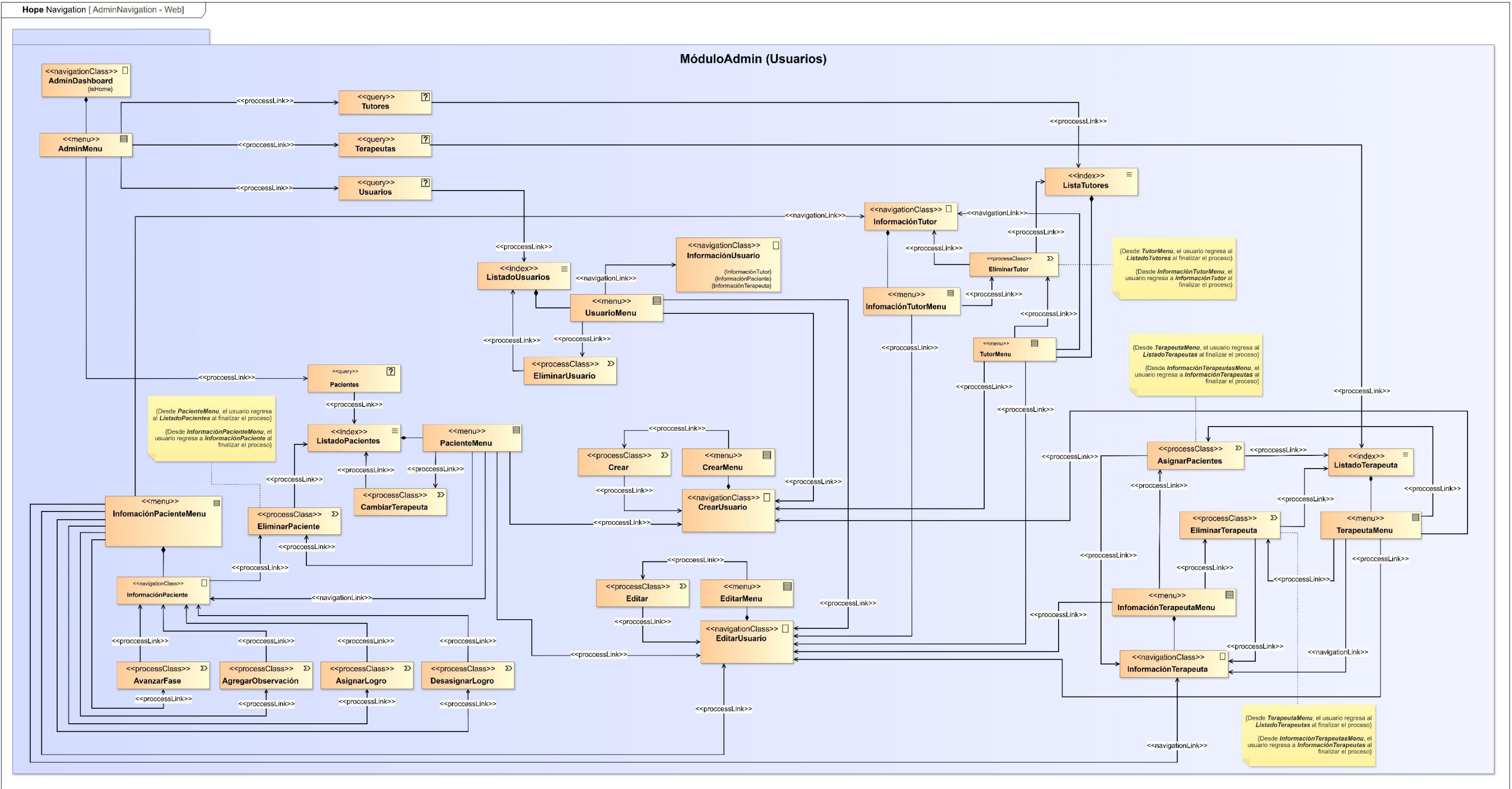
Ilustración 29.  
Diagrama de navegación del Tutor



Fuente: Elaboración propia

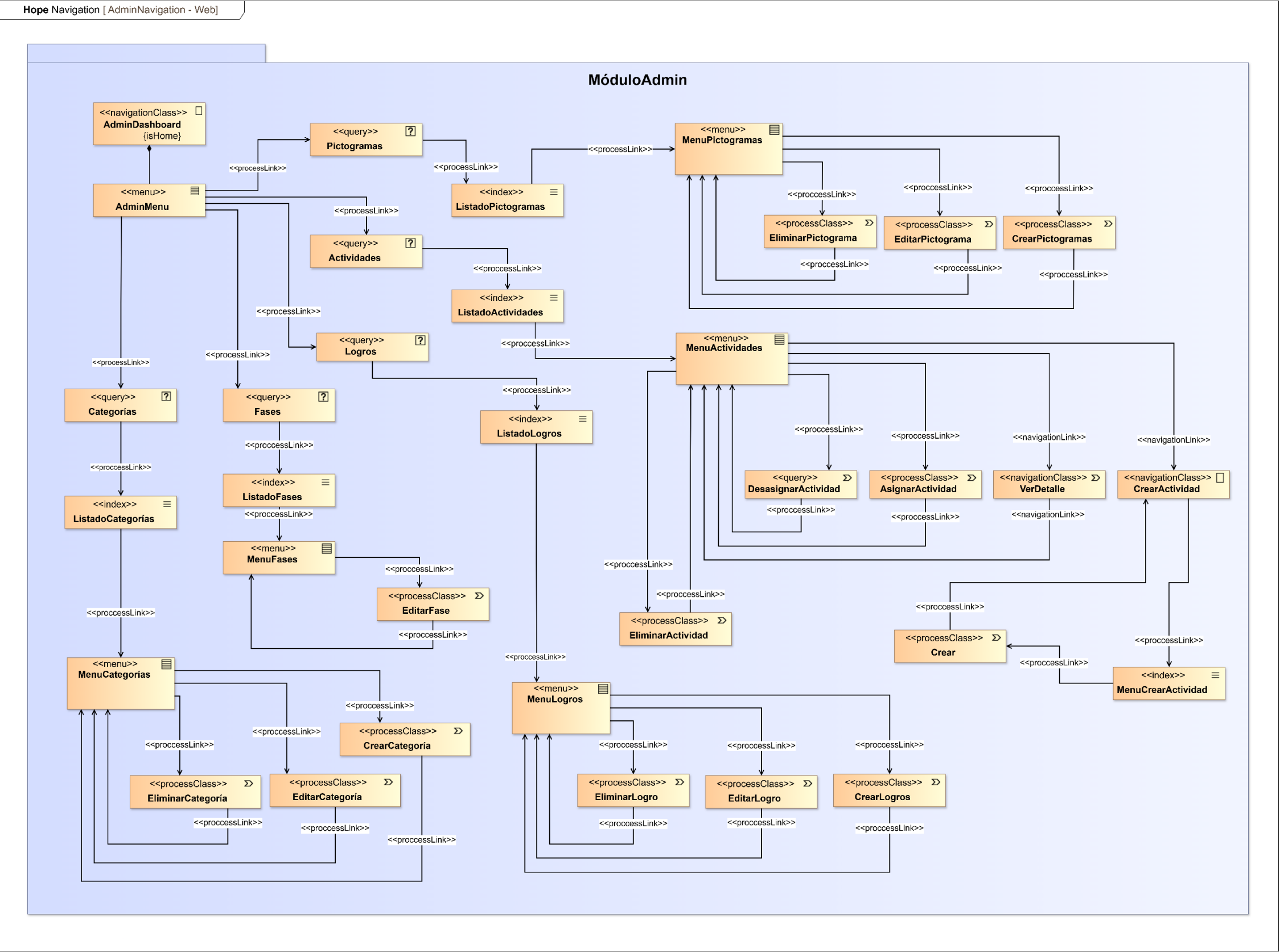
Ilustración 30.

Diagrama de navegación del Administrador (Módulo usuarios)



Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 31.**  
*Diagrama de navegación del Administrador*



Fuente: Elaboración propia

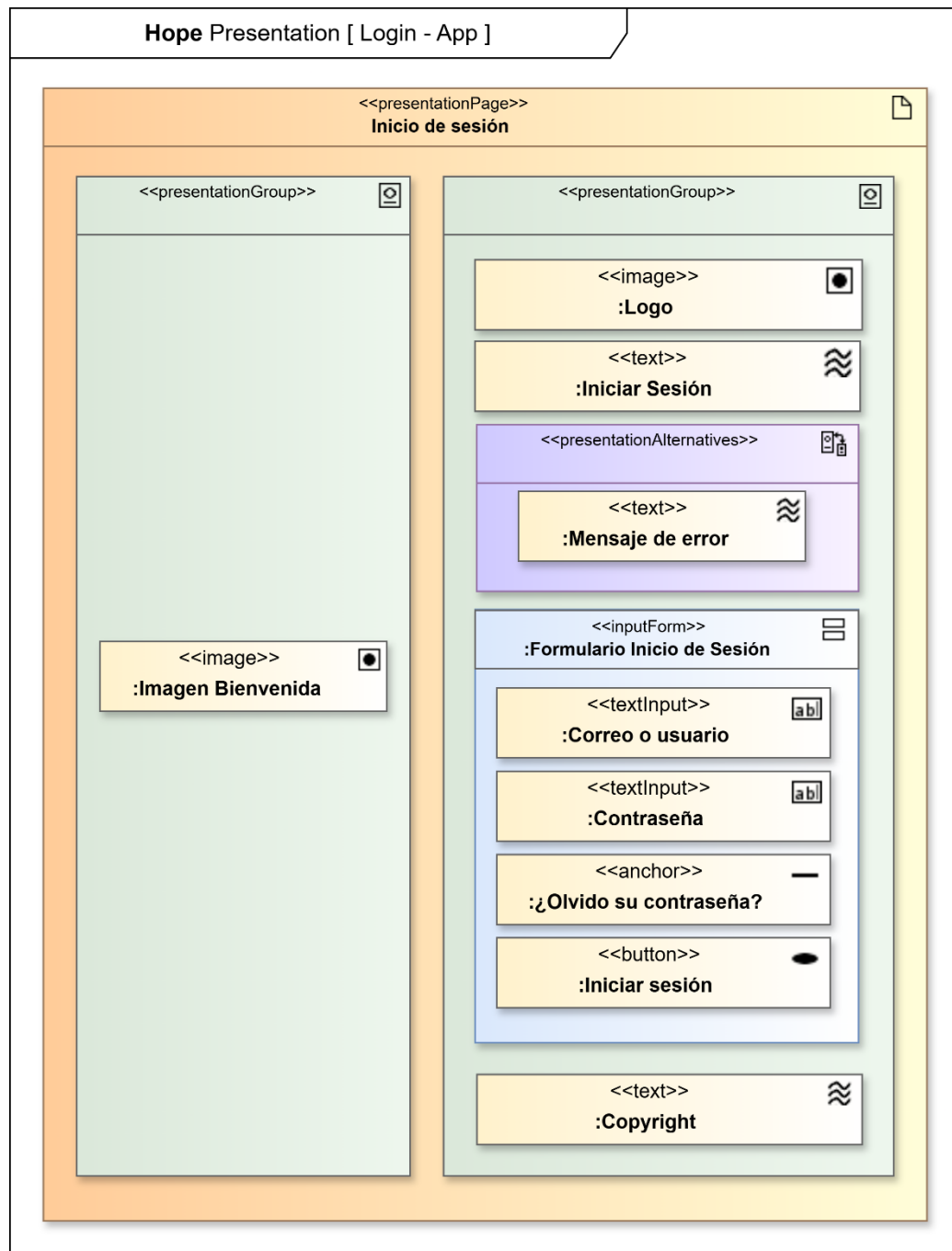


## x. Diagramas de presentación

### a) Módulo de la aplicación

#### Ilustración 32.

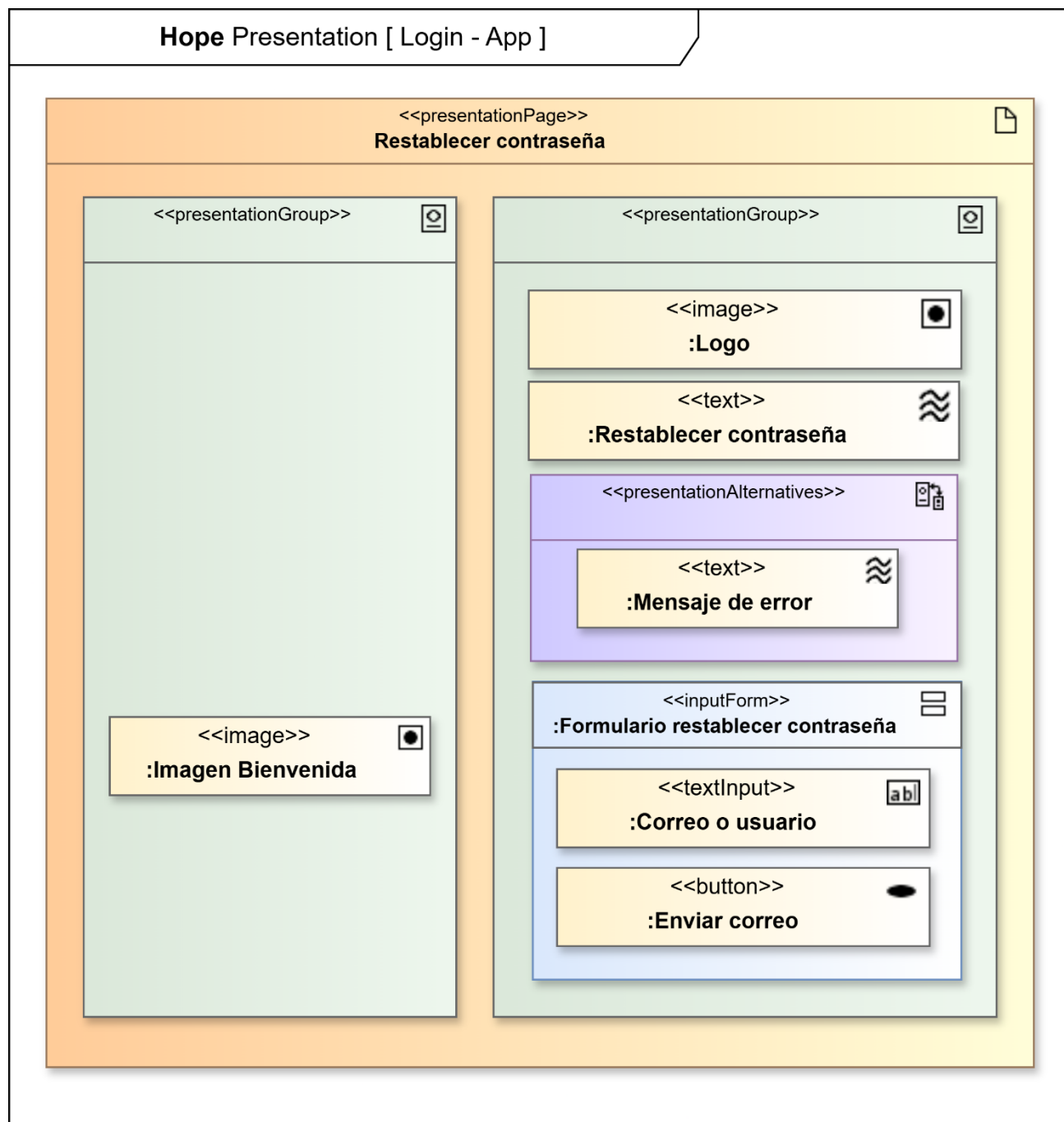
*Diagrama de presentación Inicio de sesión*



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 33.

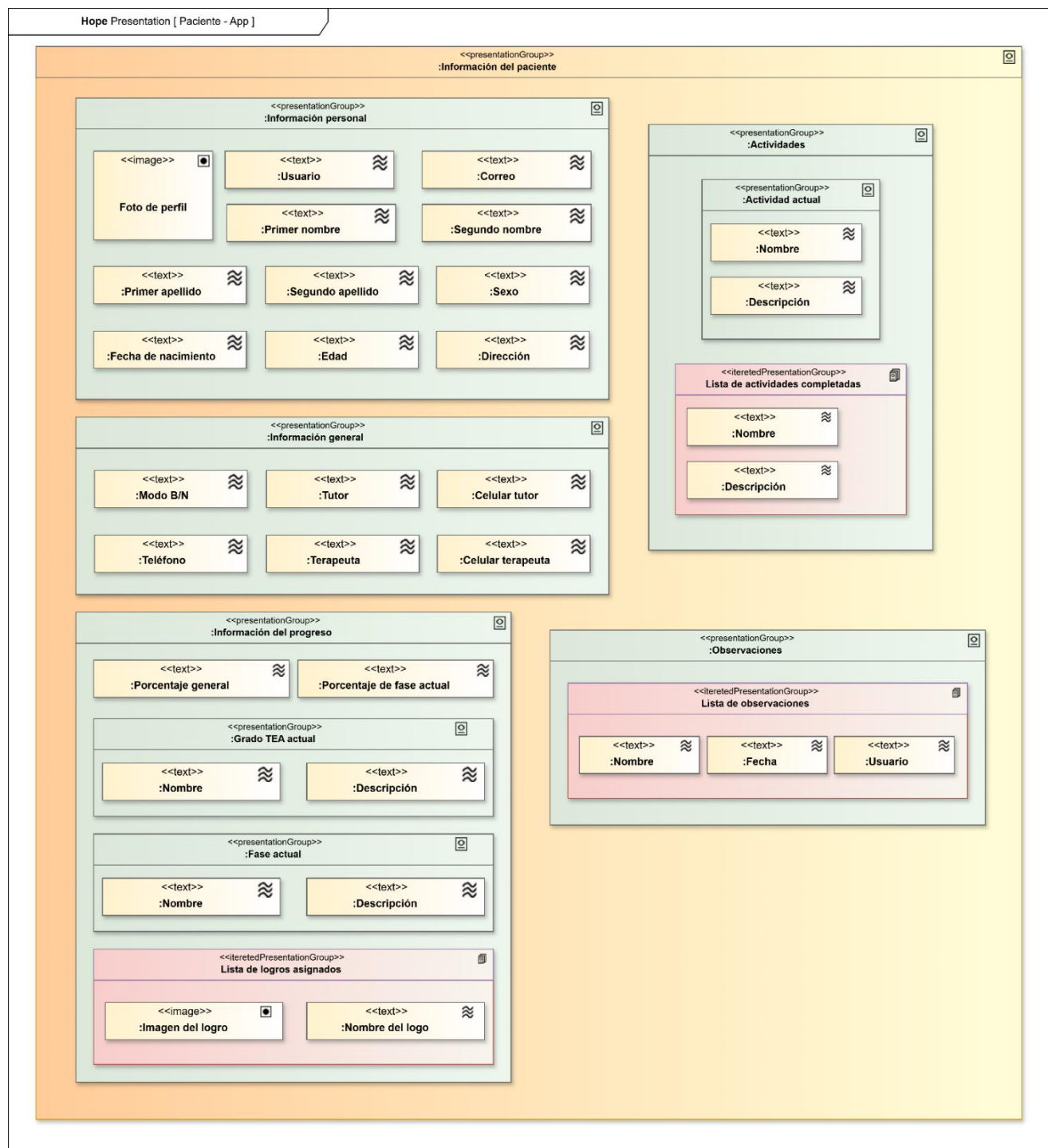
Diagrama de presentación Restablecer contraseña



Fuente: Elaboración propia

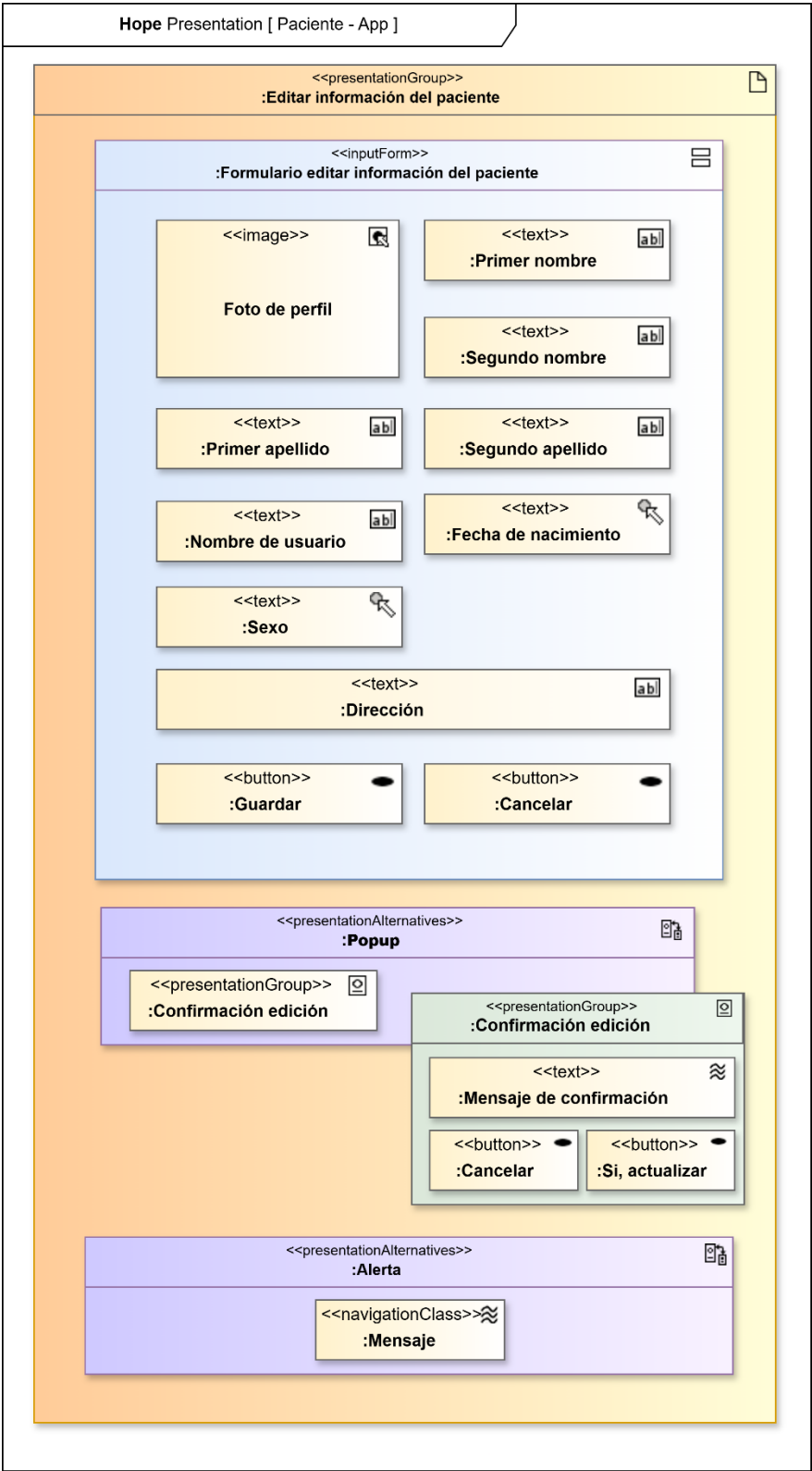
## Ilustración 34.

### Diagrama de presentación Información del paciente



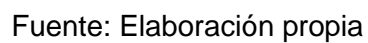
Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 35.**  
*Diagrama de presentación Editar información del niño*



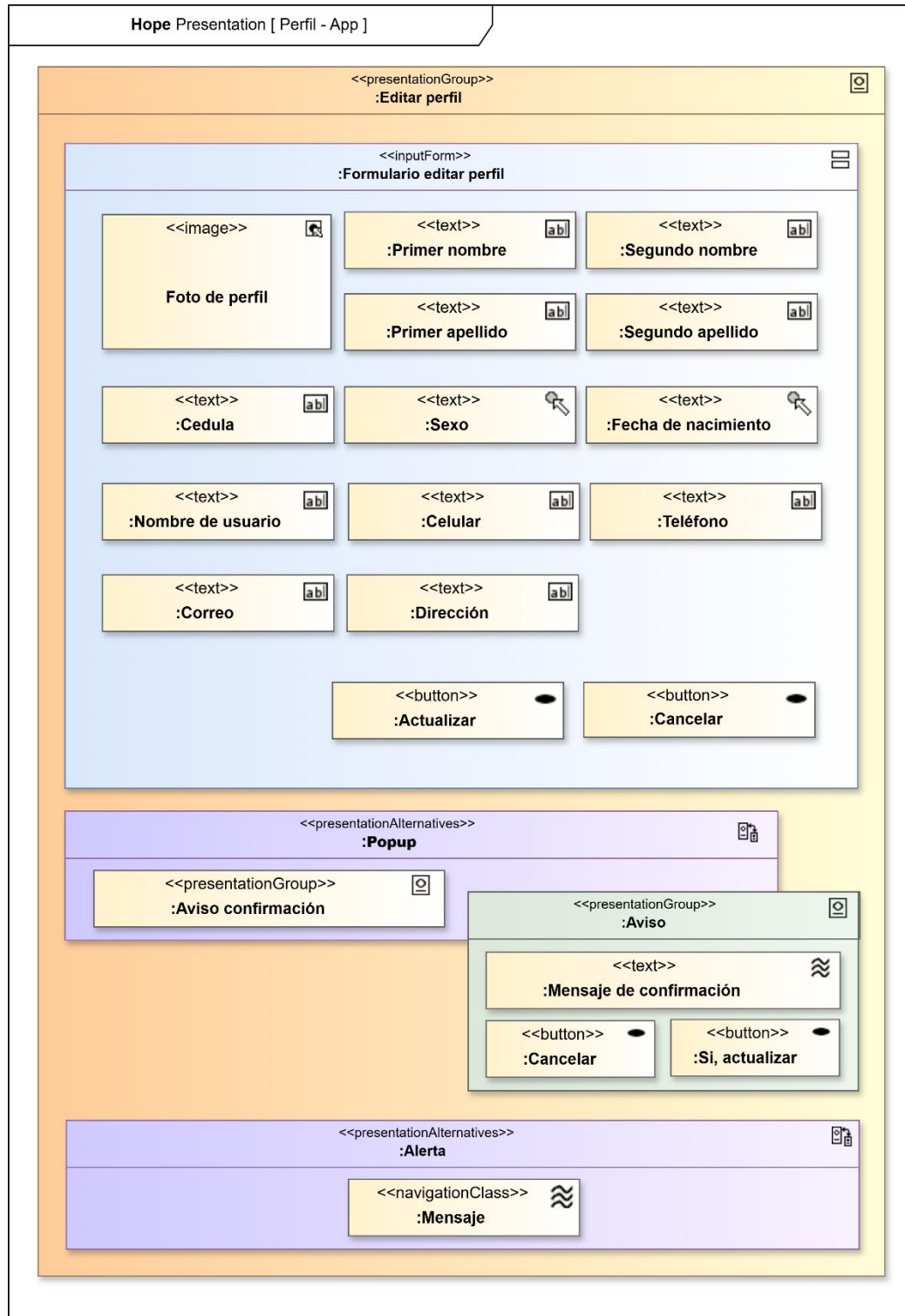
Fuente: Elaboración propia

*Diagrama de presentación Perfil*



### Ilustración 37.

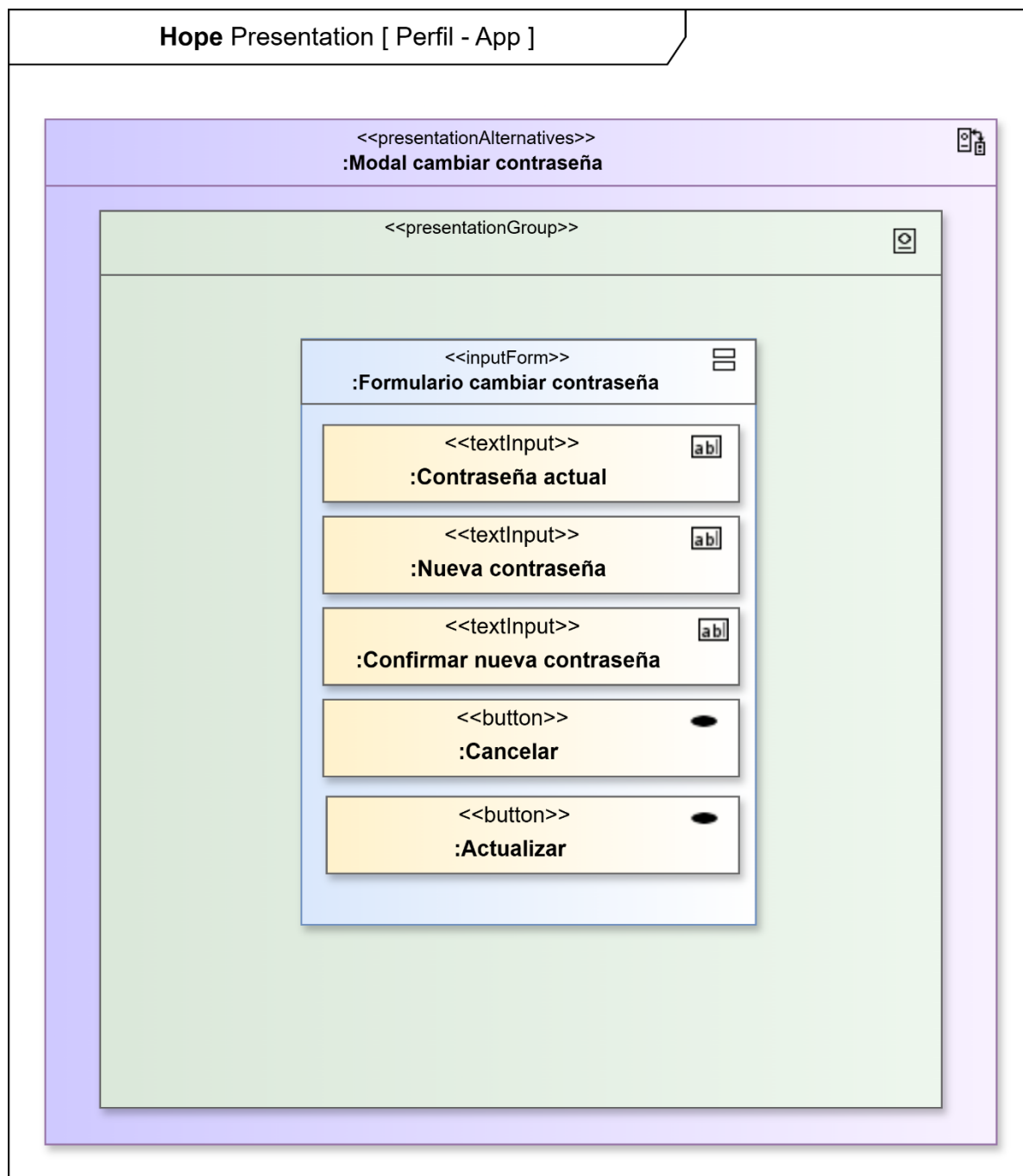
Diagrama de presentación Editar perfil



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 38.

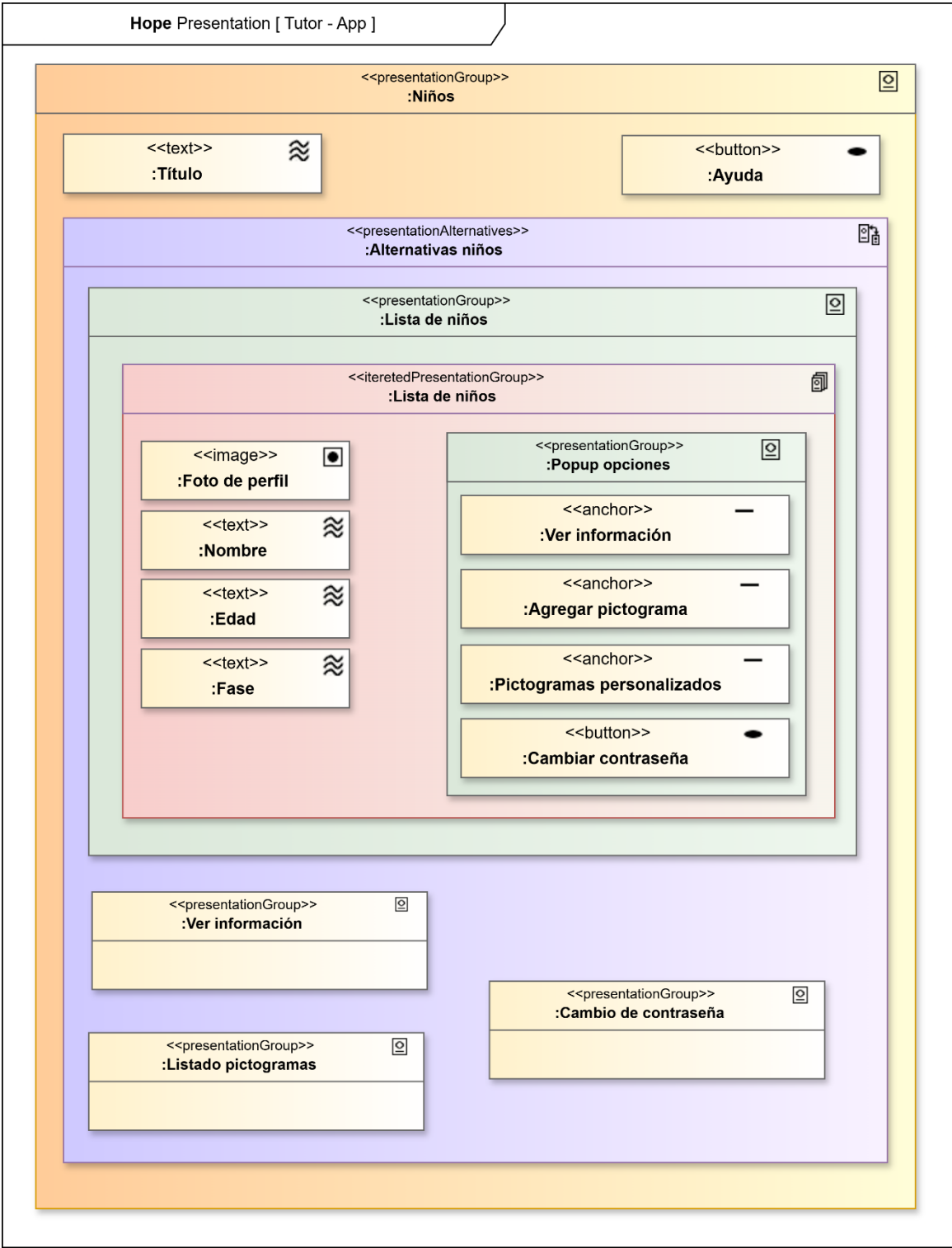
*Diagrama de presentación Cambiar contraseña*



Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 39.**

*Diagrama de presentación Niños asignados al tutor*

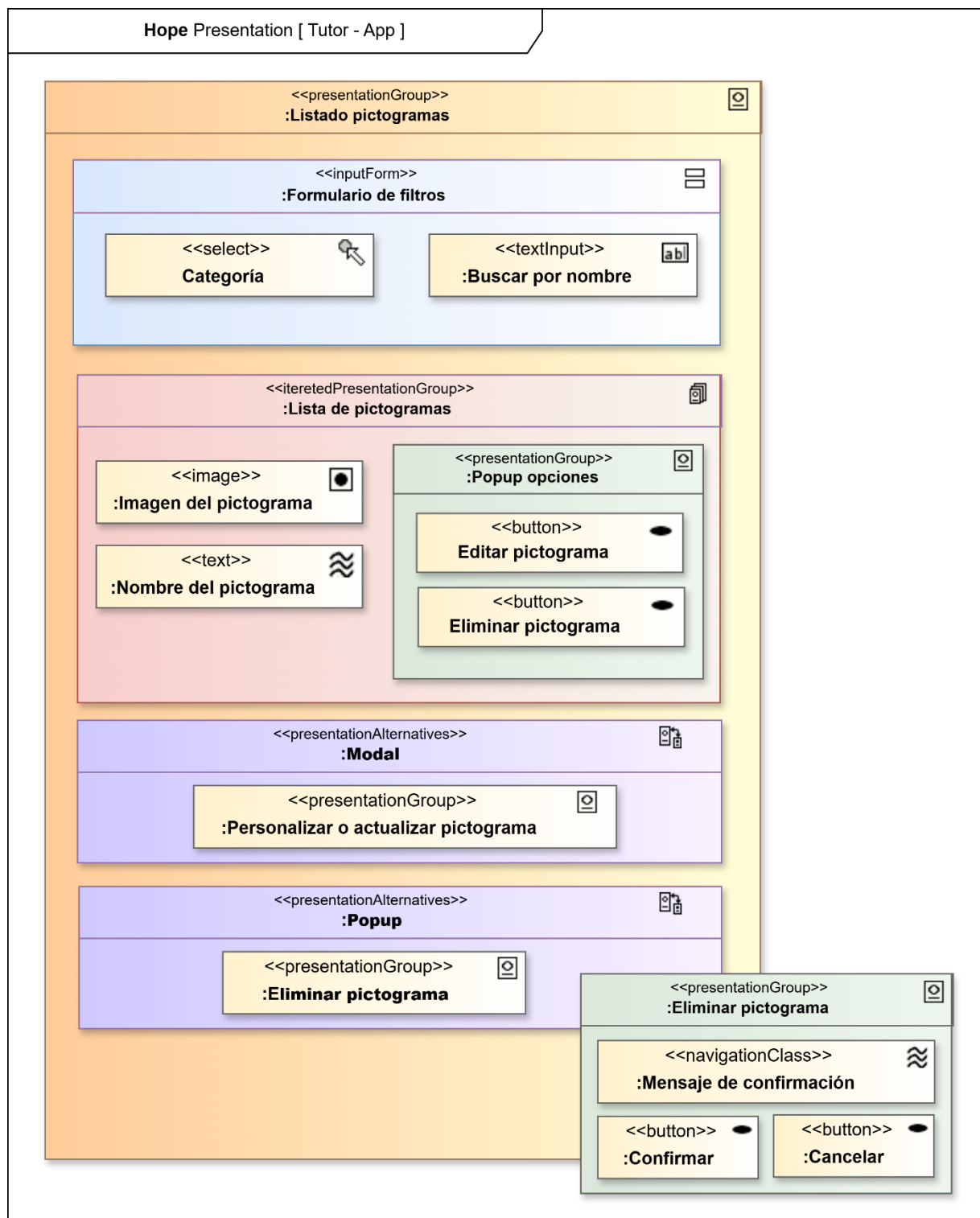


Fuente: Elaboración propia



## Ilustración 40.

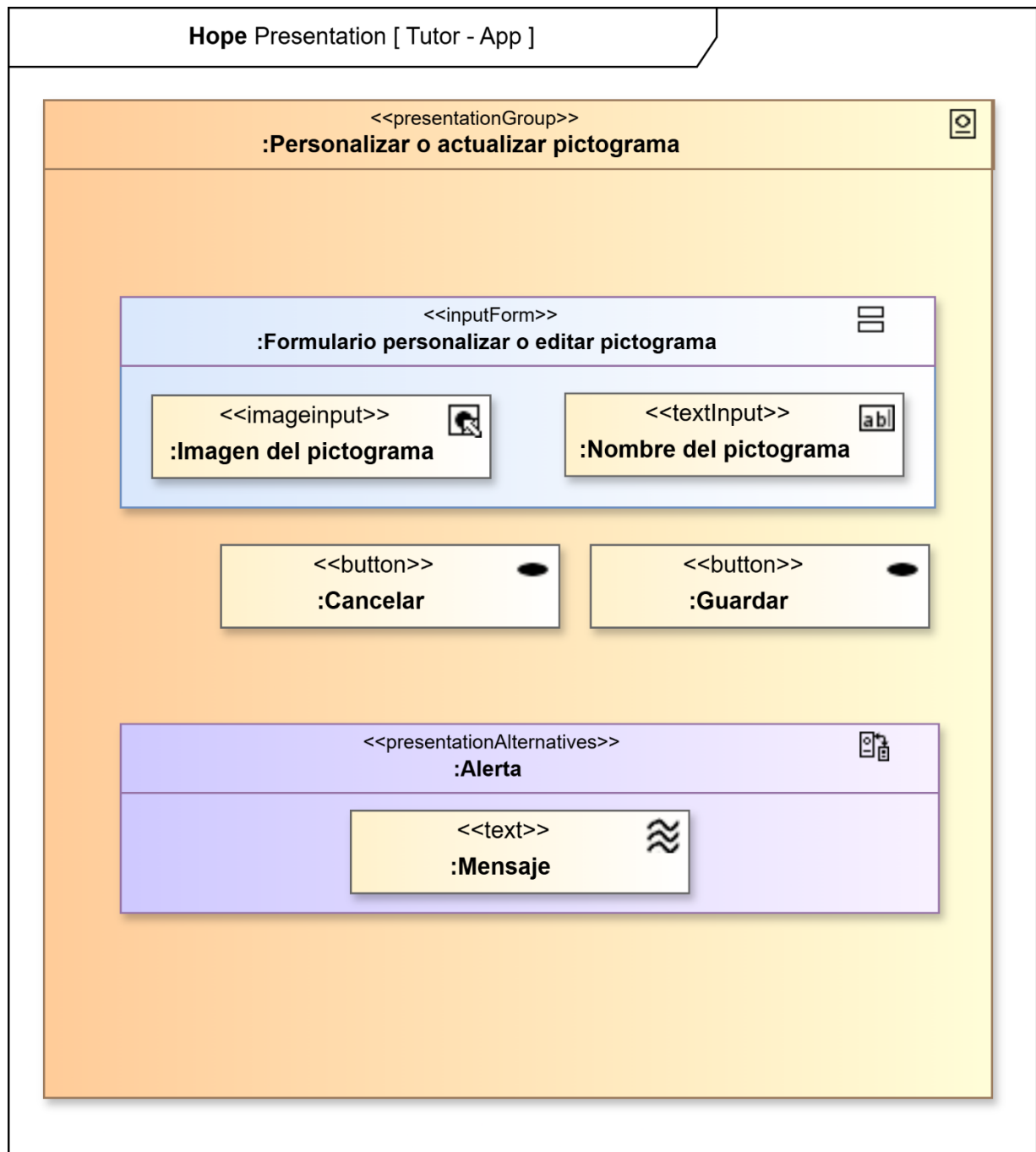
Diagrama de presentación Listado de pictogramas



Fuente: Elaboración propia

#### Ilustración 41.

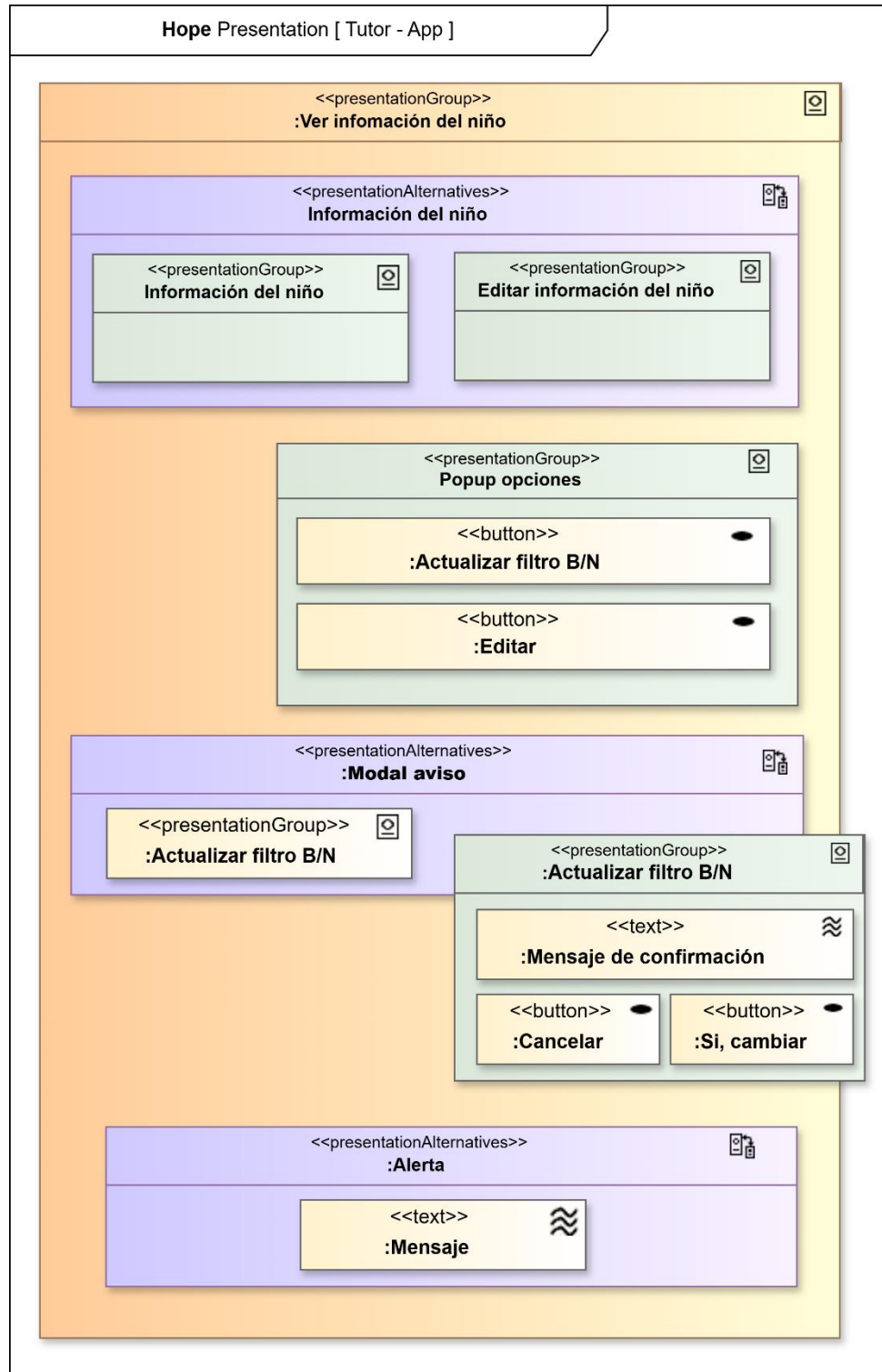
Diagrama de presentación Personalizar o actualizar pictograma



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 42.

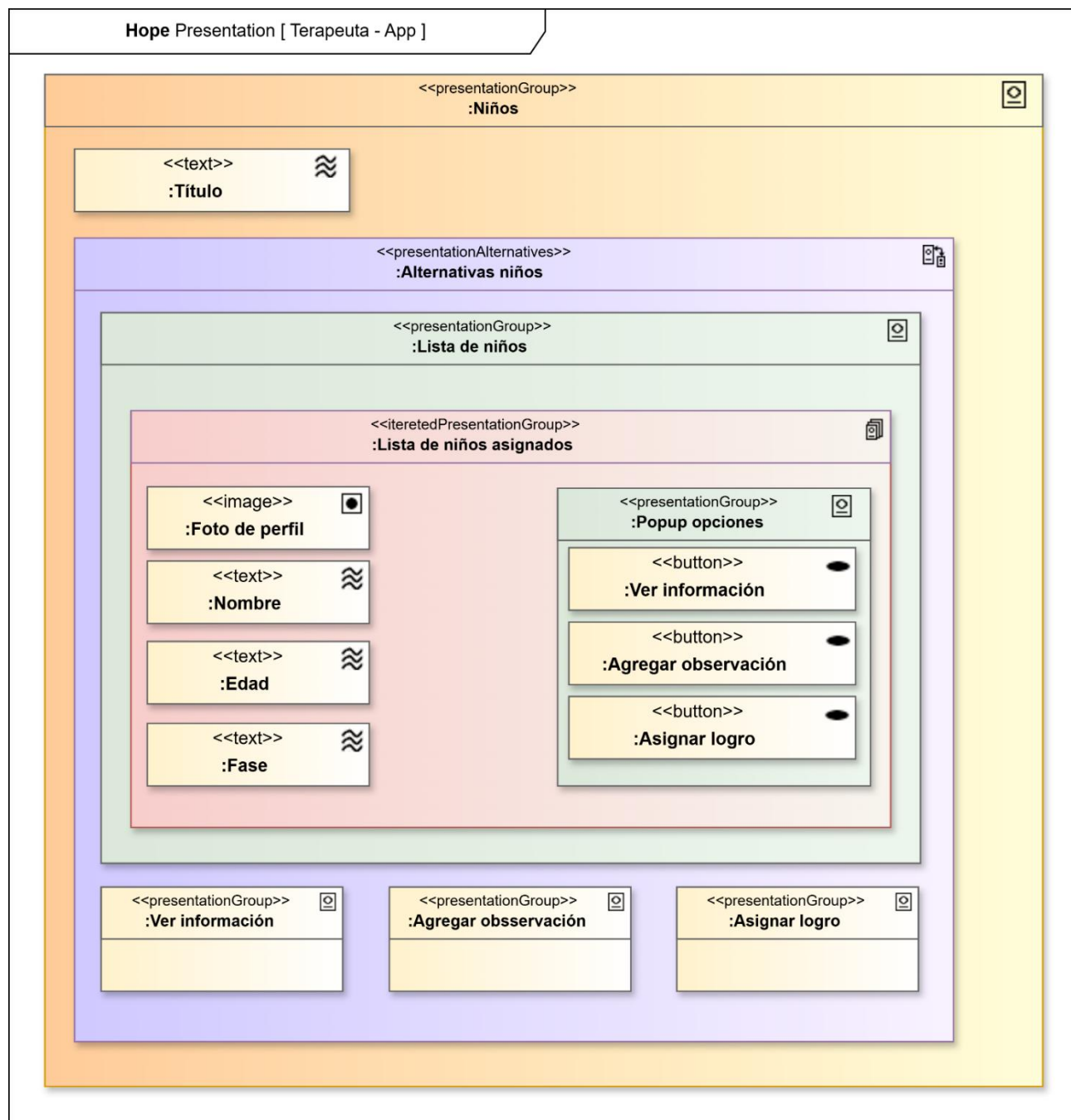
Diagrama de presentación Ver información del niño



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 43.

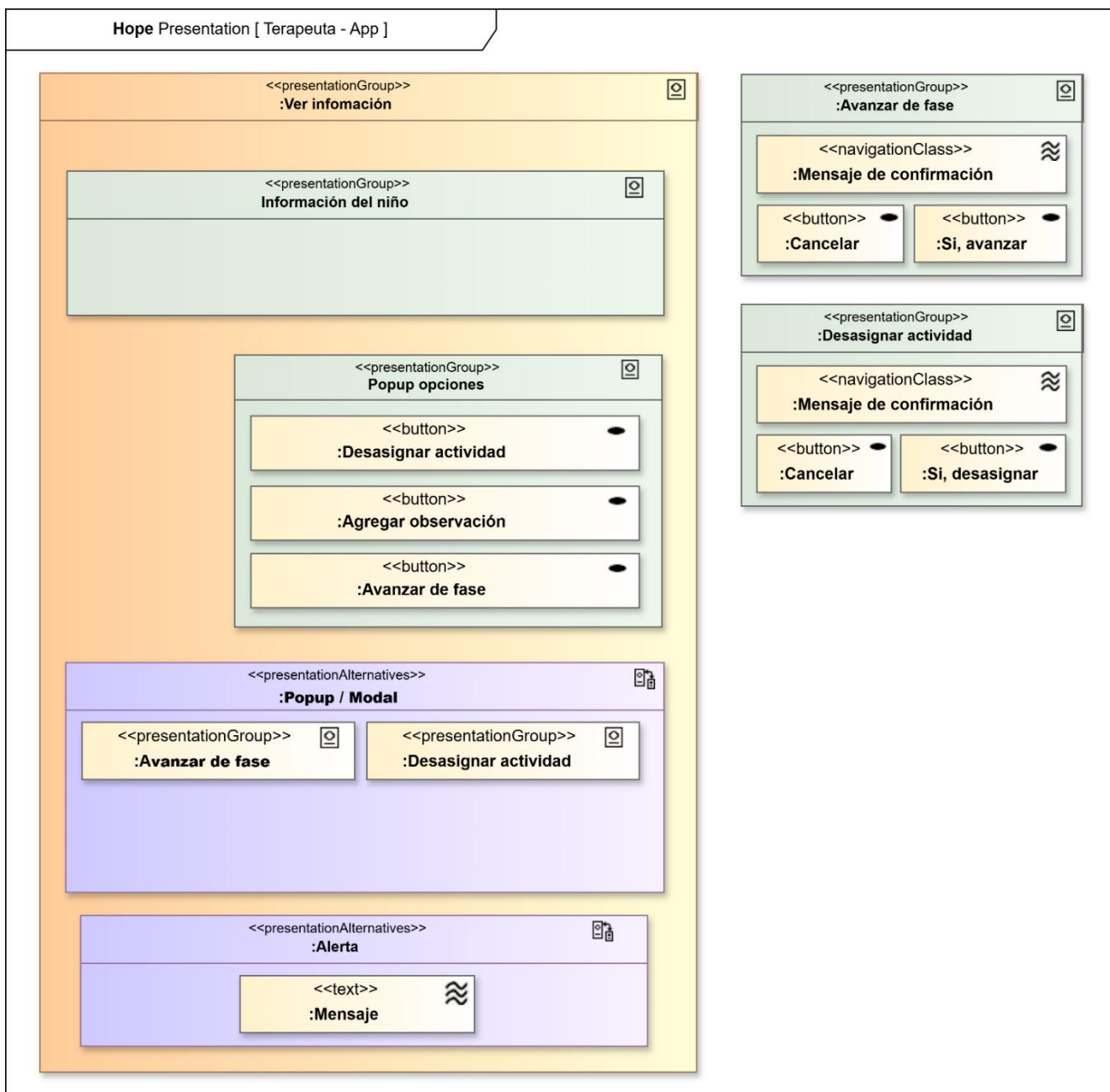
Diagrama de presentación Niños asignado al terapeuta



Fuente: Elaboración propia

#### Ilustración 44.

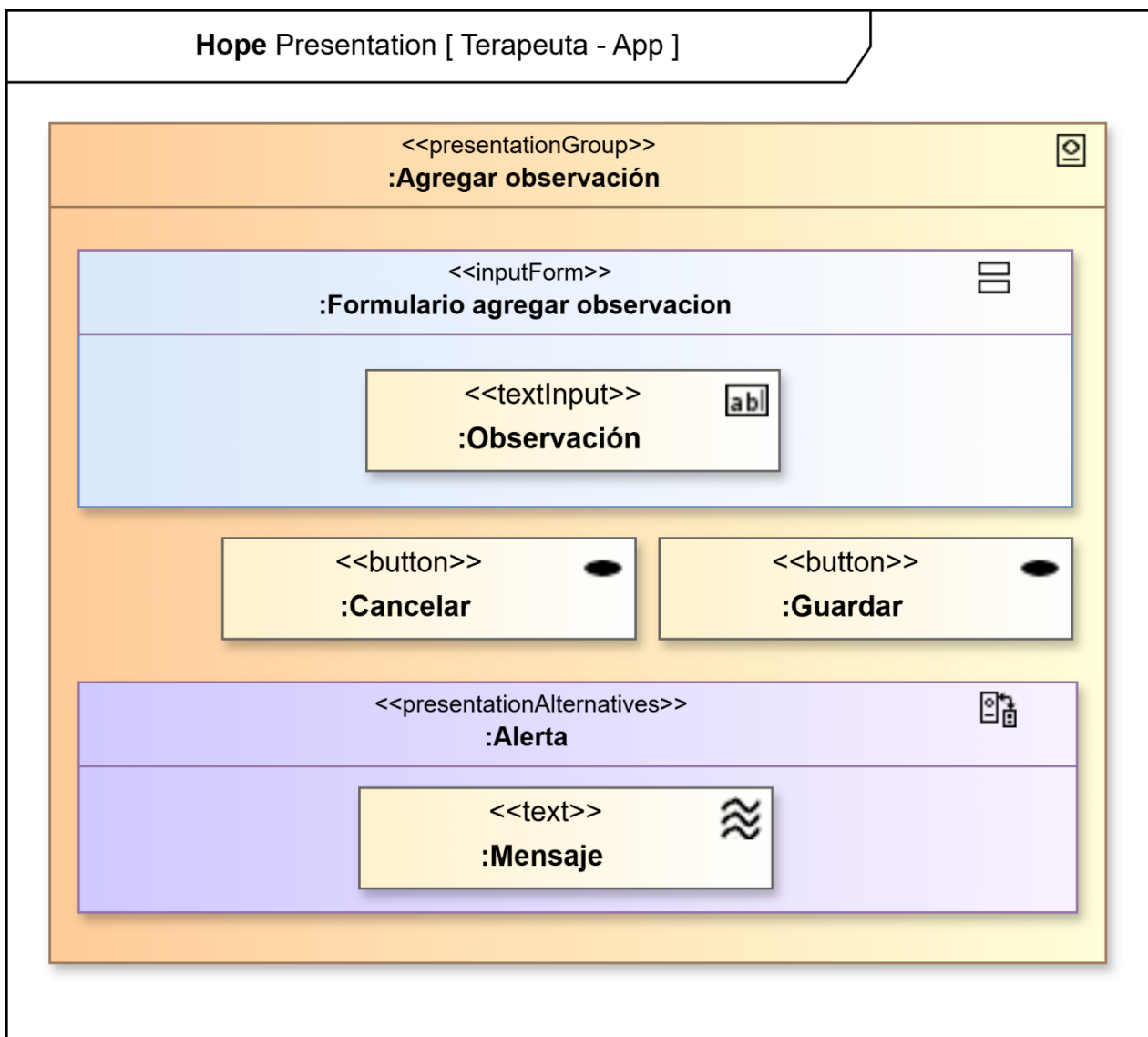
Diagrama de presentación Ver información del paciente



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 45.

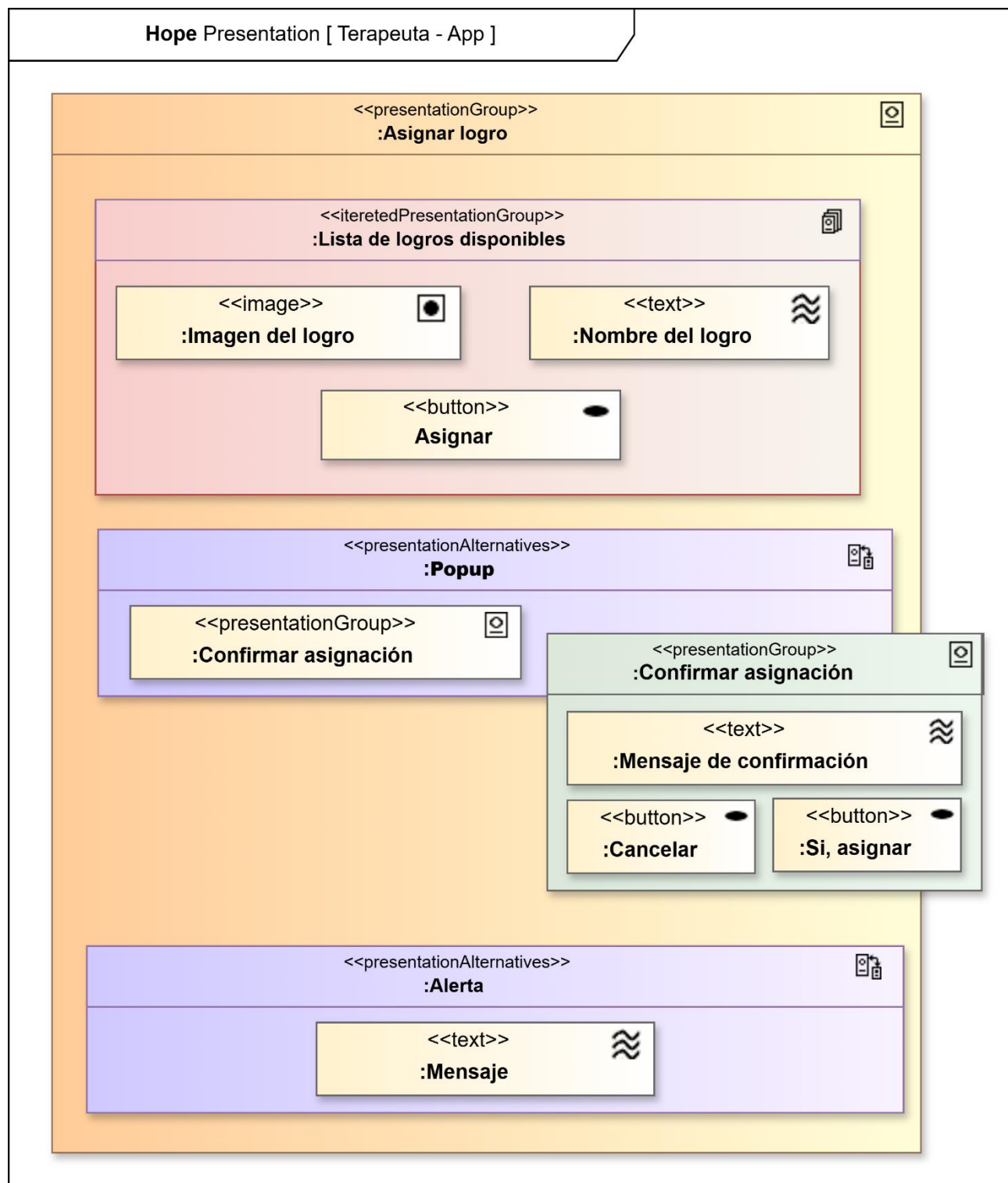
Diagrama de presentación Agregar observación



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 46.

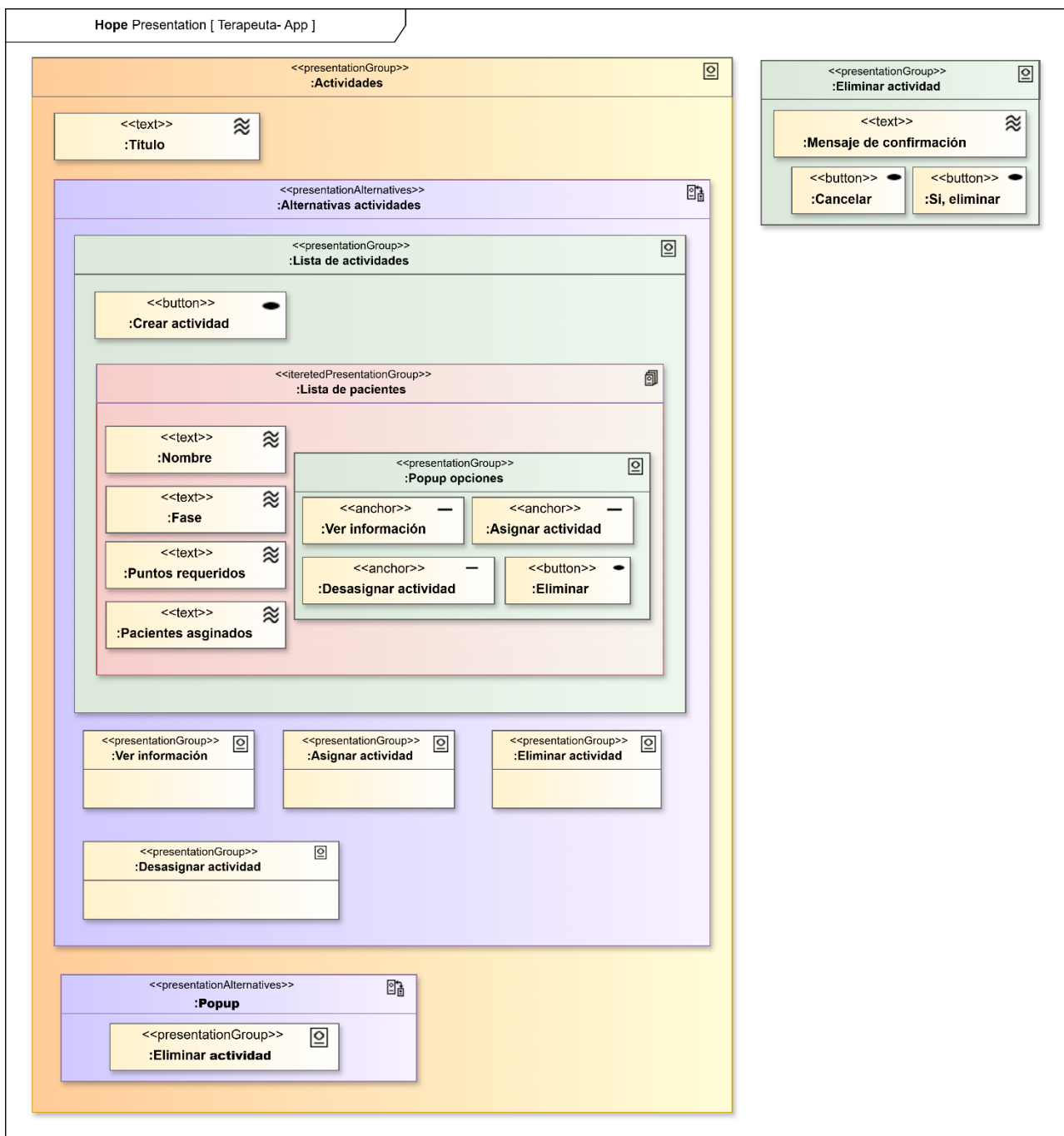
Diagrama de presentación Asignar logro



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 47.

Diagrama de presentación Actividades

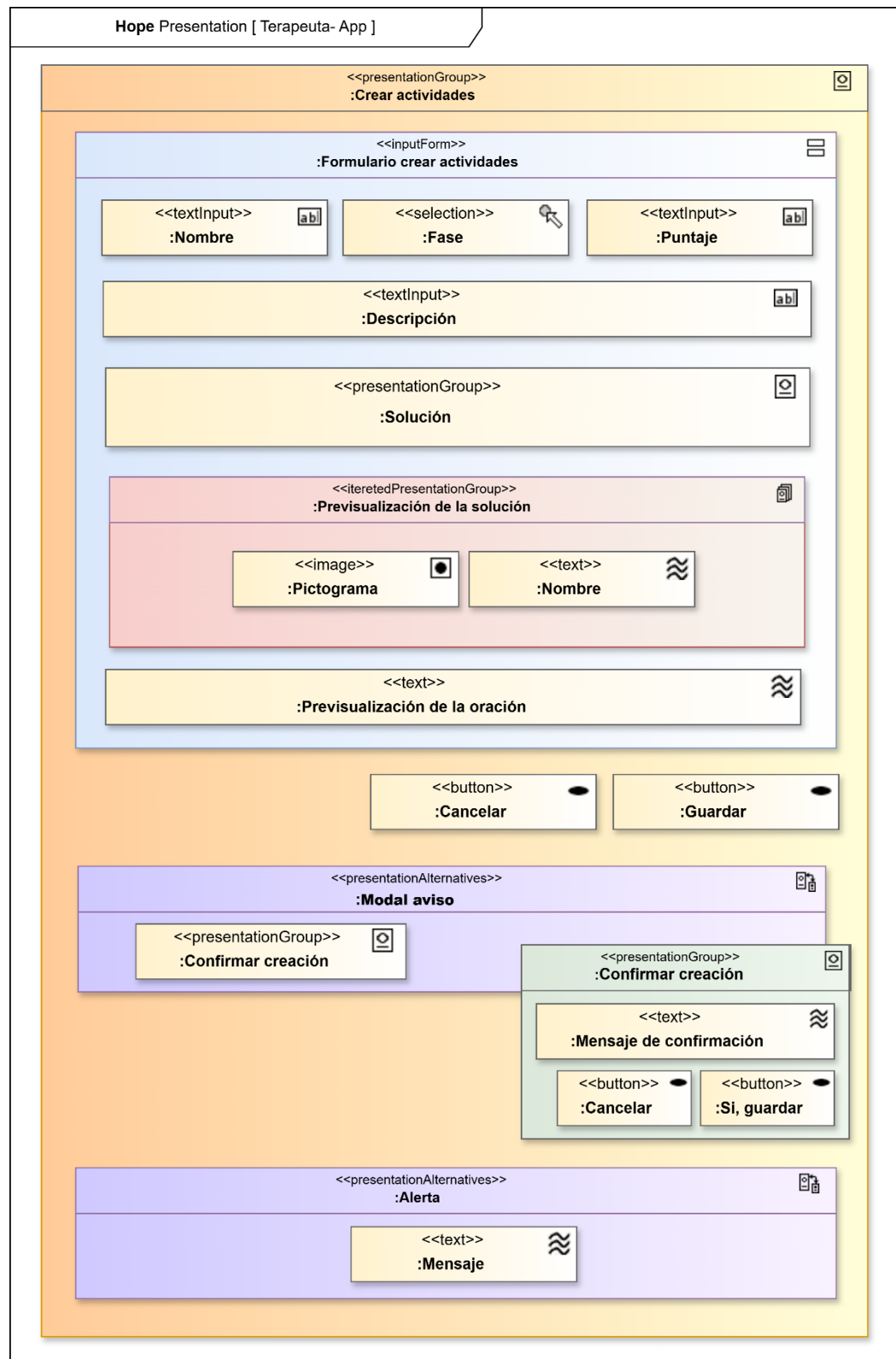


Fuente: Elaboración propia



## Ilustración 48.

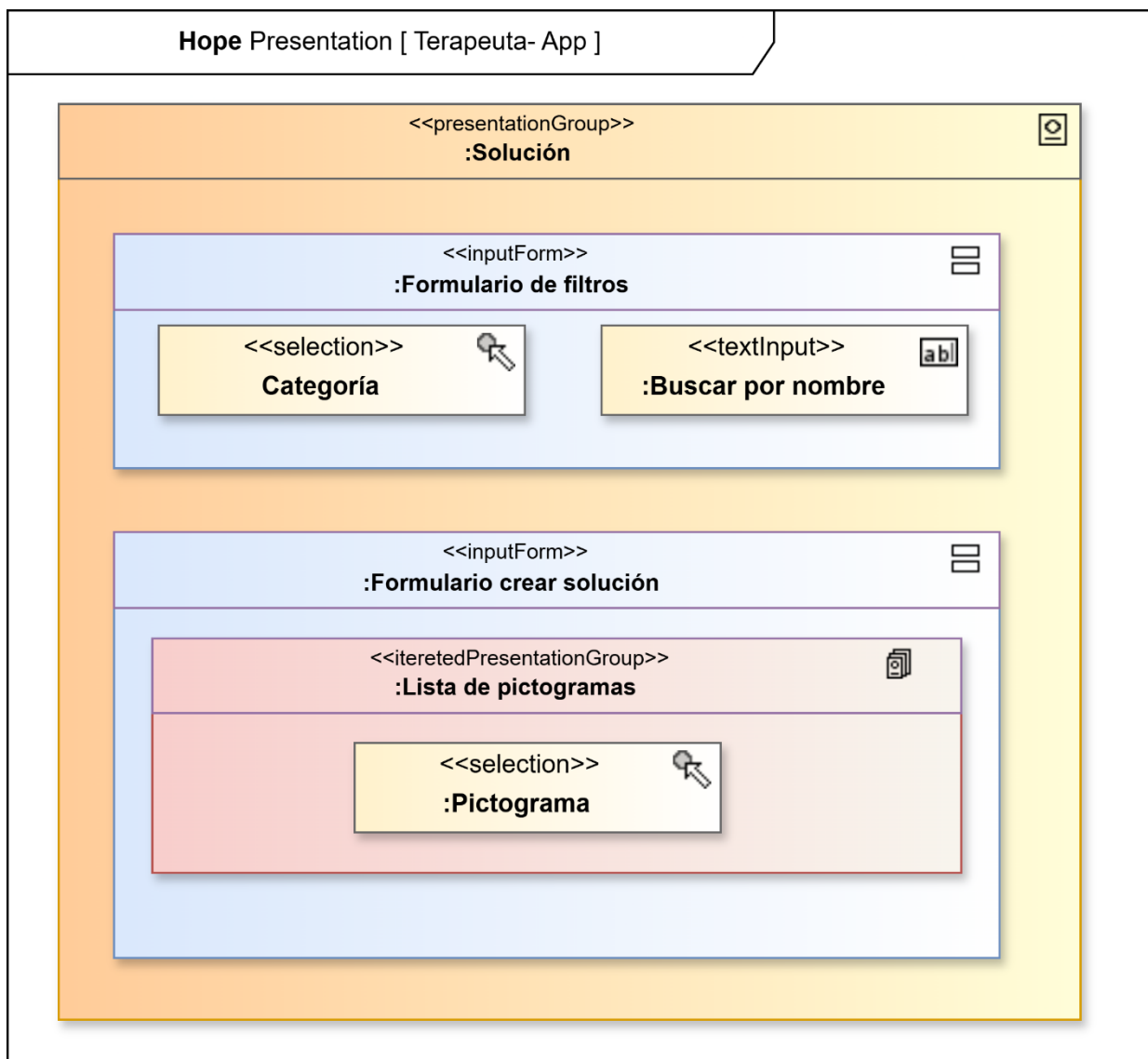
Diagrama de presentación Crear actividades



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 49.

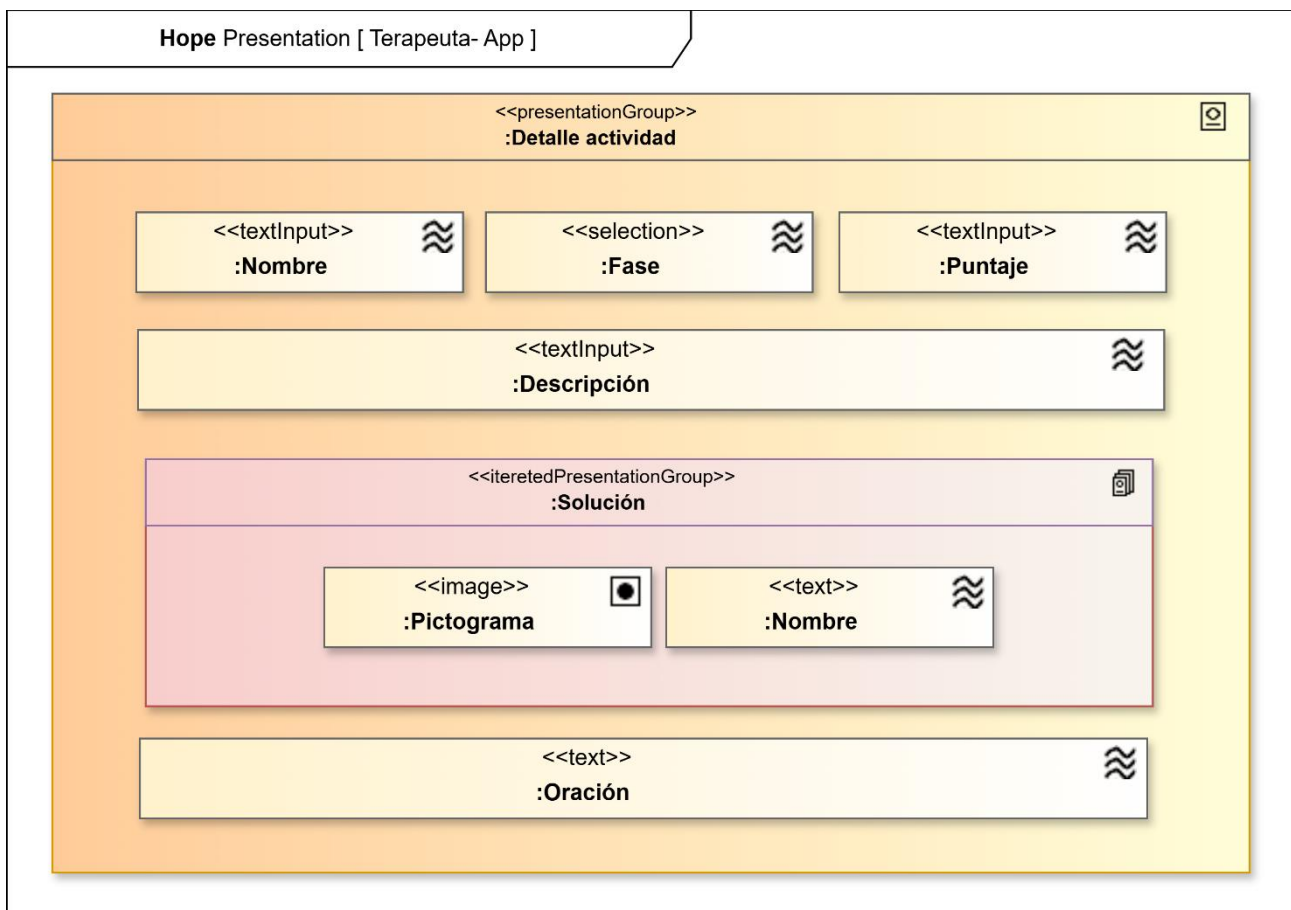
Diagrama de presentación Solución de la actividad



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 50.

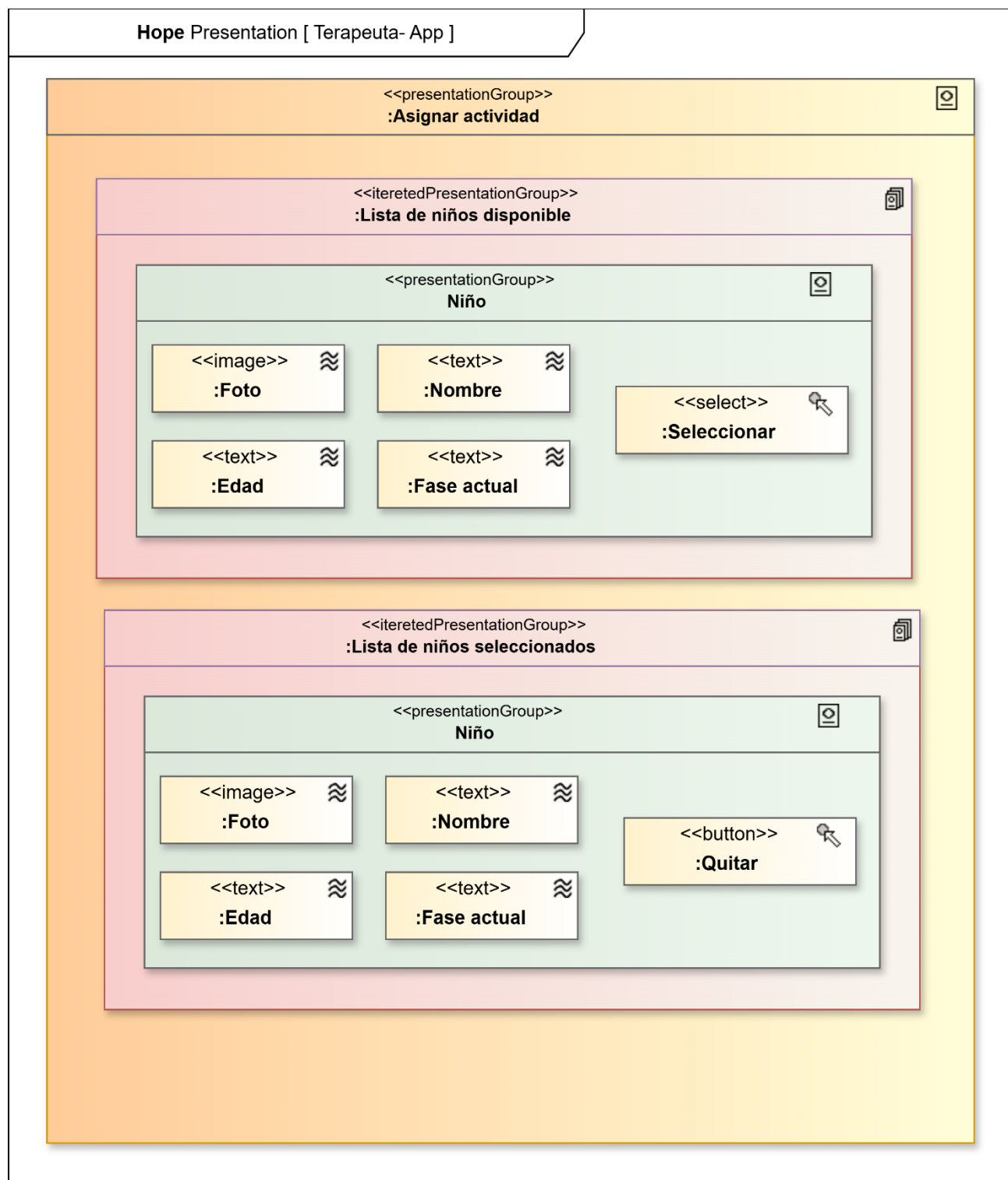
Diagrama de presentación Detalle de actividad



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 51.

Diagrama de presentación Asignar actividad



Fuente: Elaboración propia

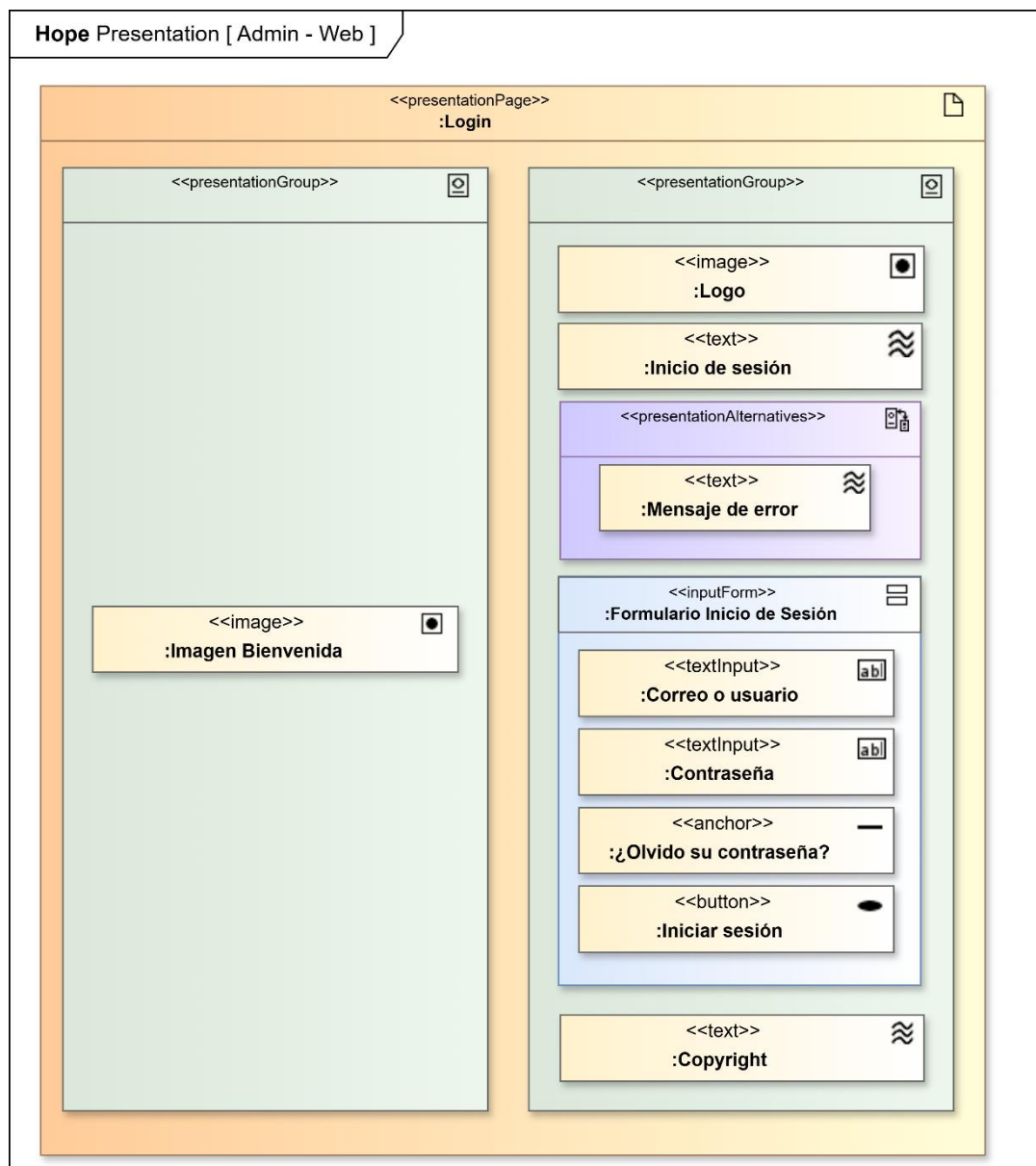
*Diagrama de presentación Desasignar actividad*



## b) Módulo web administrativo

### Ilustración 53.

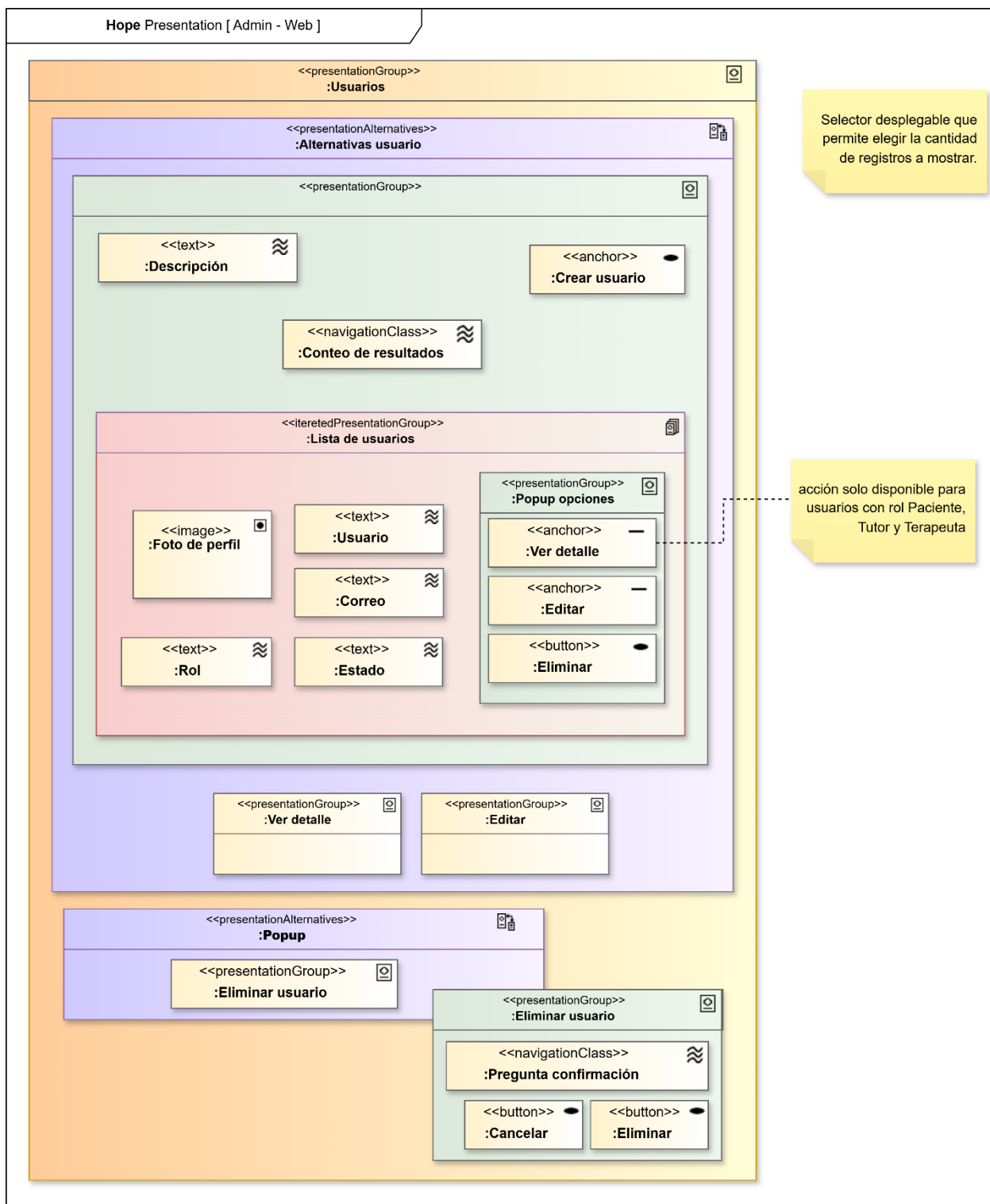
*Diagrama de presentación Inicio de sesión*



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 54.

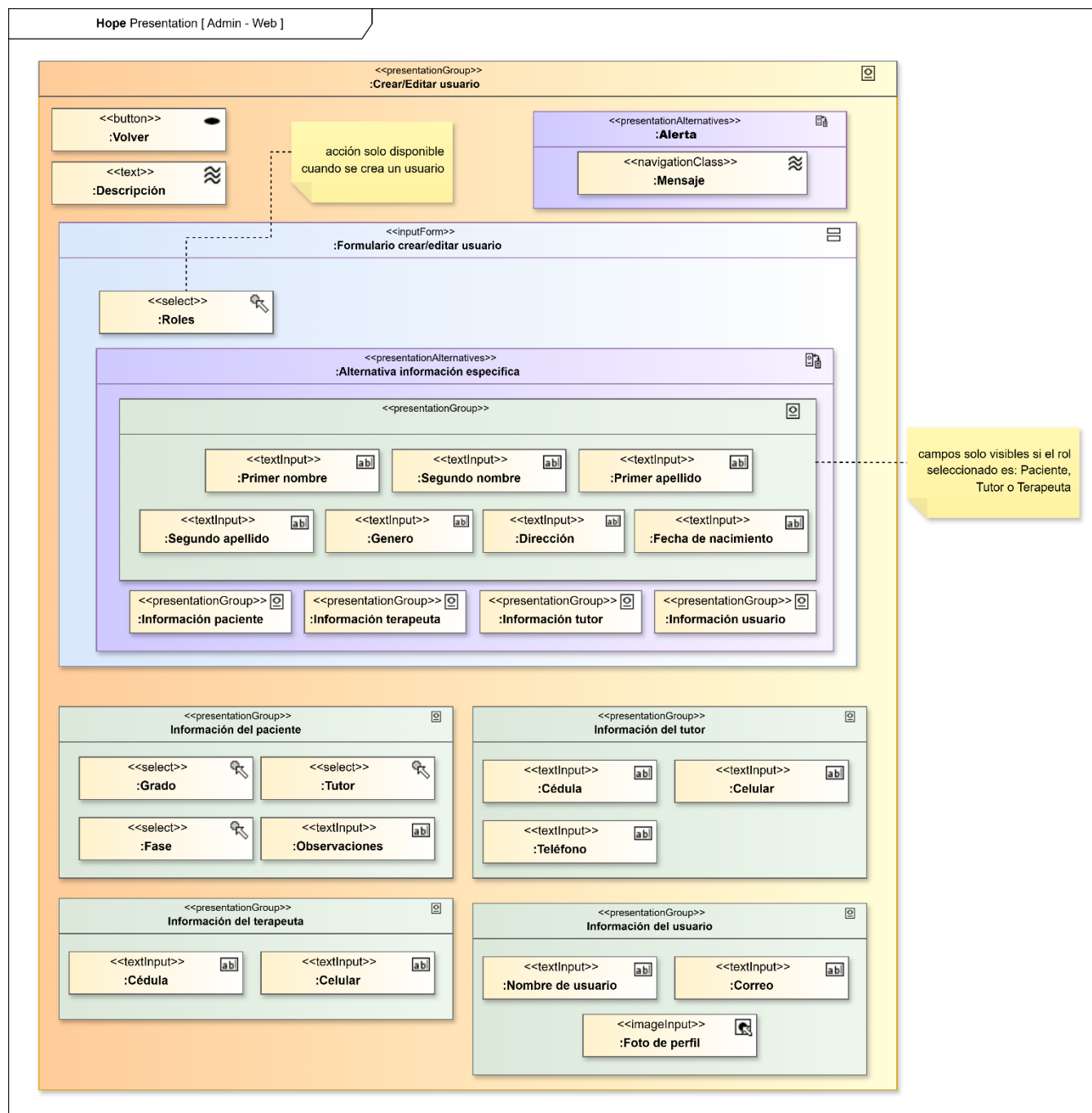
### Diagrama de presentación Usuarios



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 55.

### Diagrama de presentación Crear/Editar usuarios

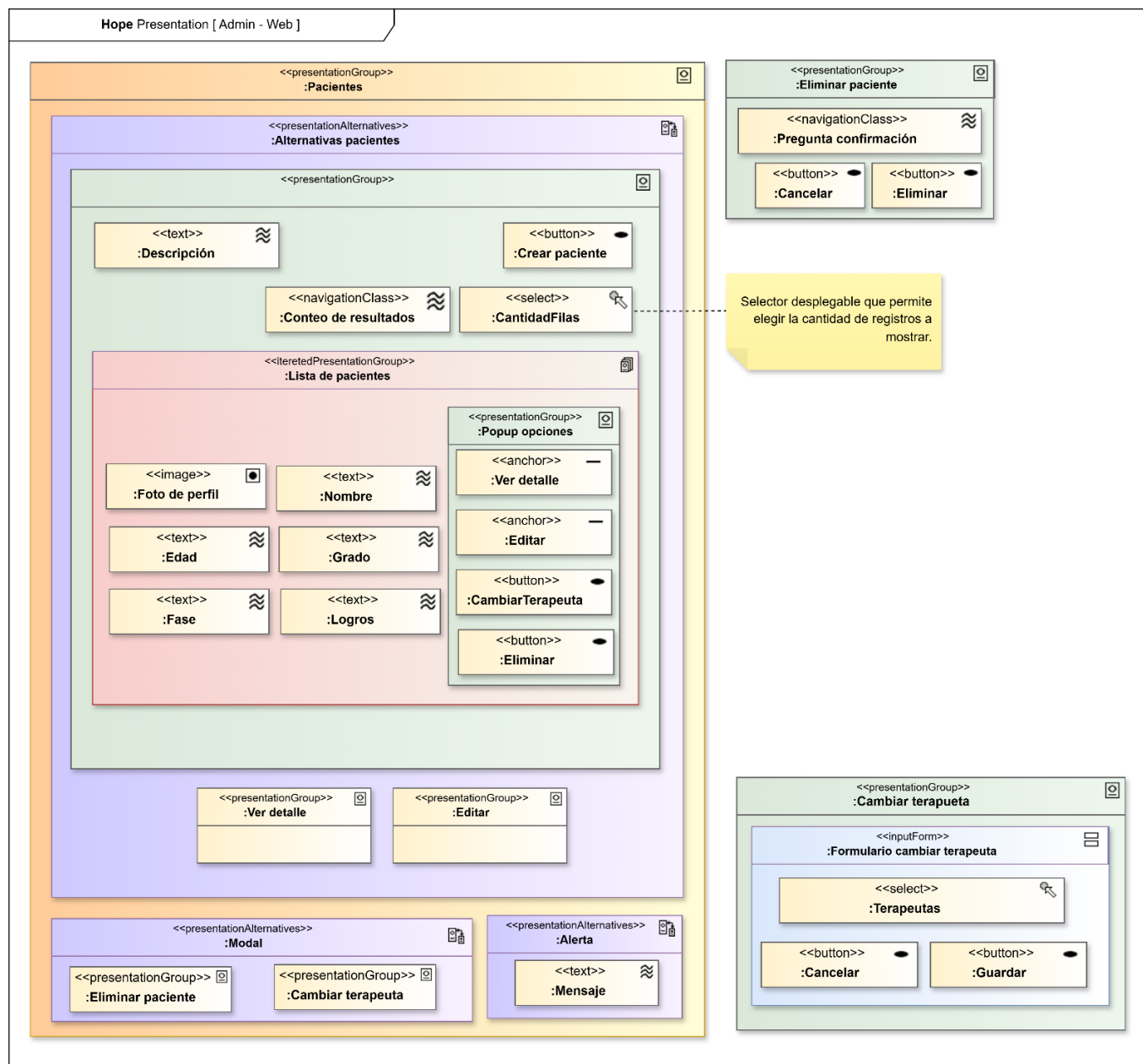


Fuente: Elaboración propia



## Ilustración 56.

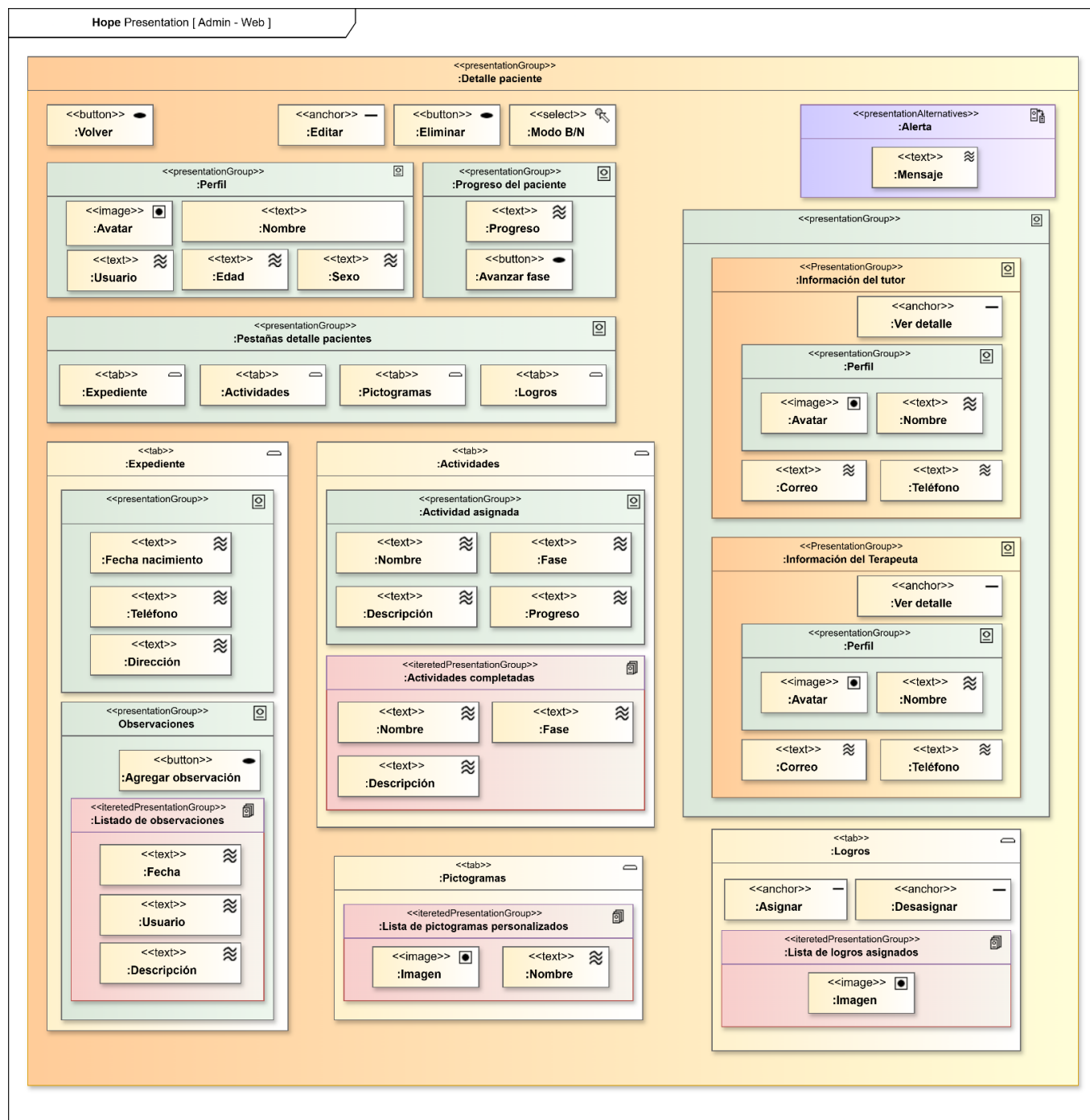
### Diagrama de presentación Pacientes



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 57.

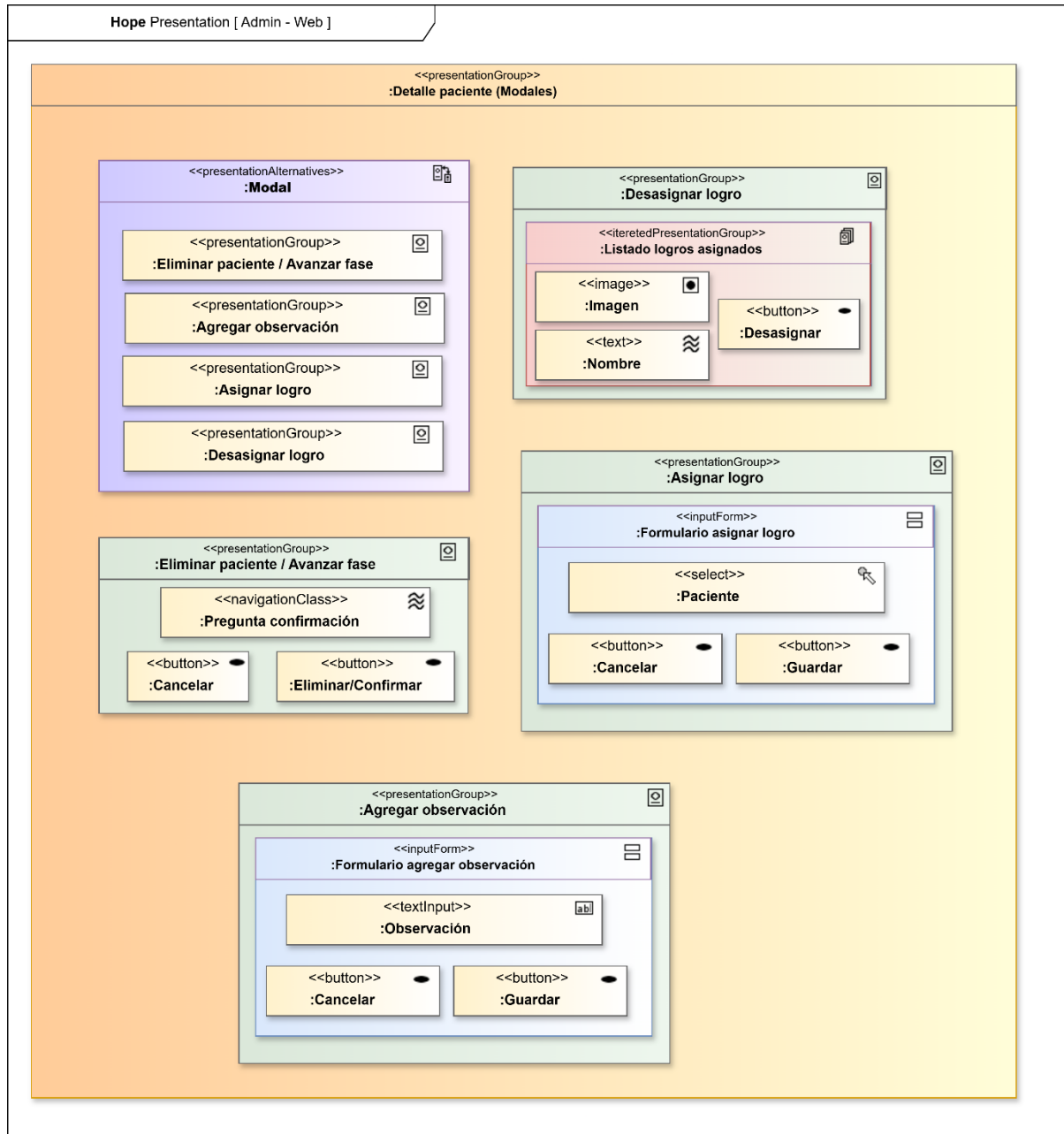
### Diagrama de presentación Detalle Paciente



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 58.

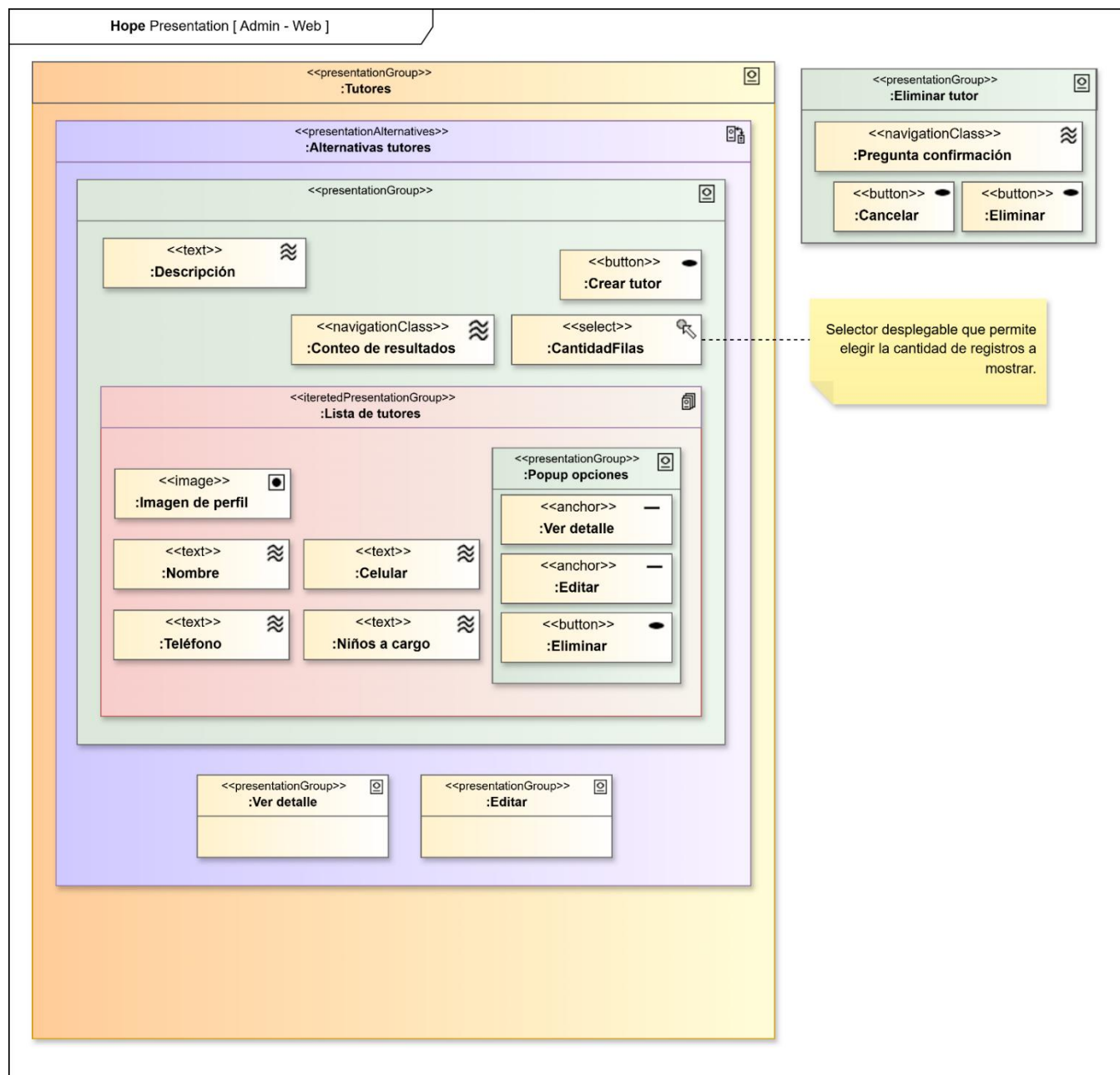
### Diagrama de presentación Detalle paciente (Modales)



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 59.

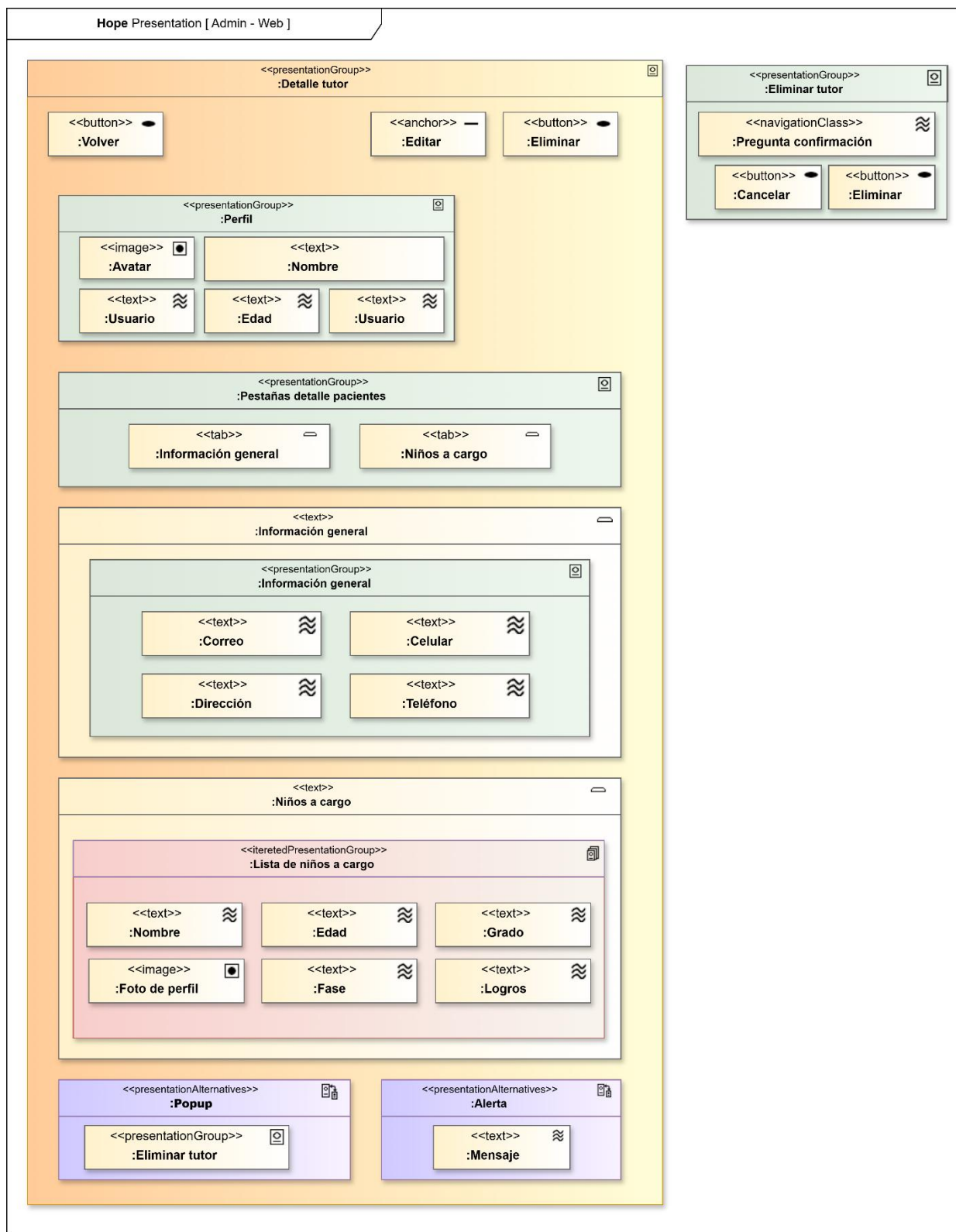
### Diagrama de presentación Tutores



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 60.

Diagrama de presentación Detalle tutor



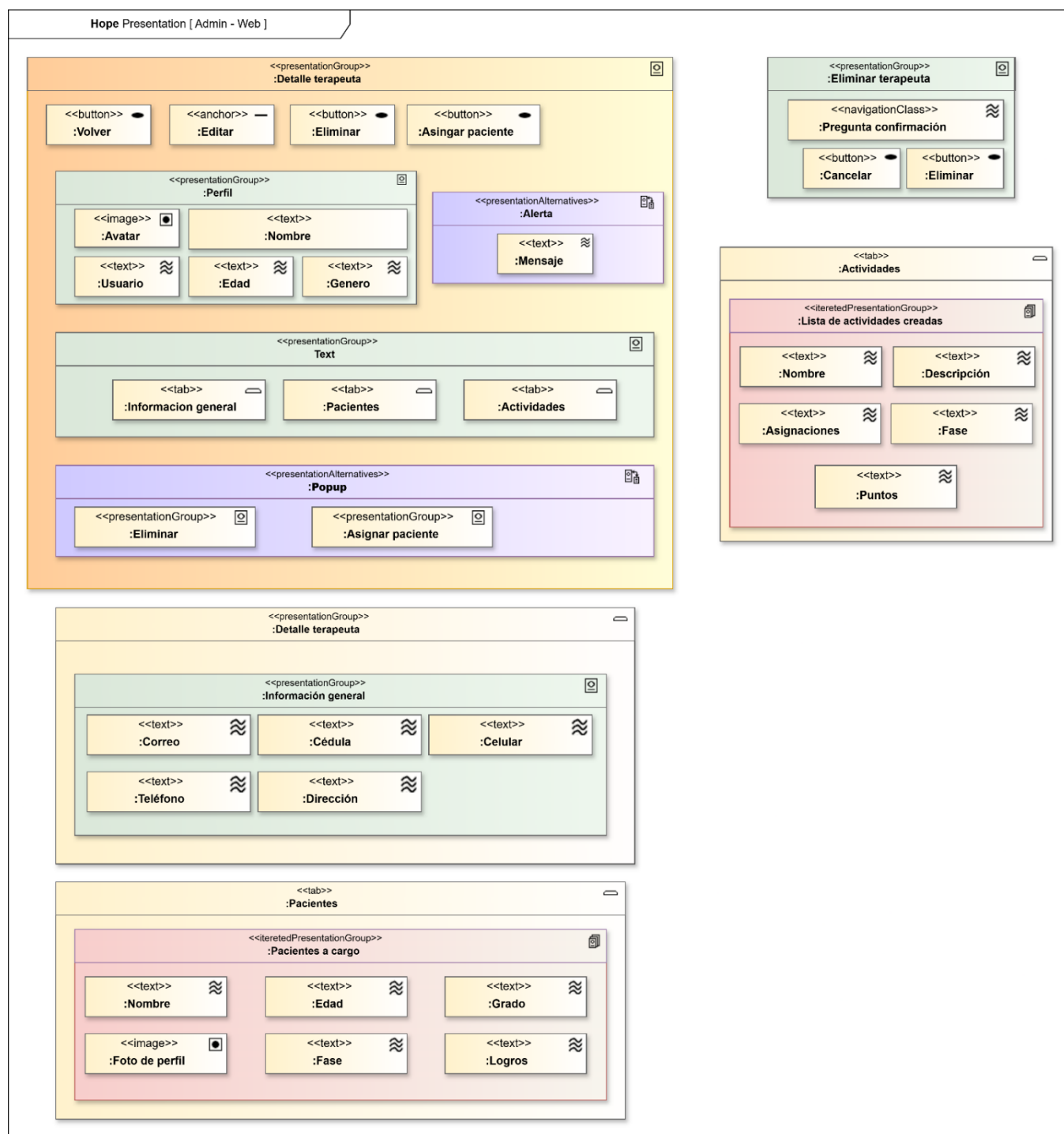
Fuente: Elaboración propia

*Diagrama de presentación Terapeutas*



## Ilustración 62.

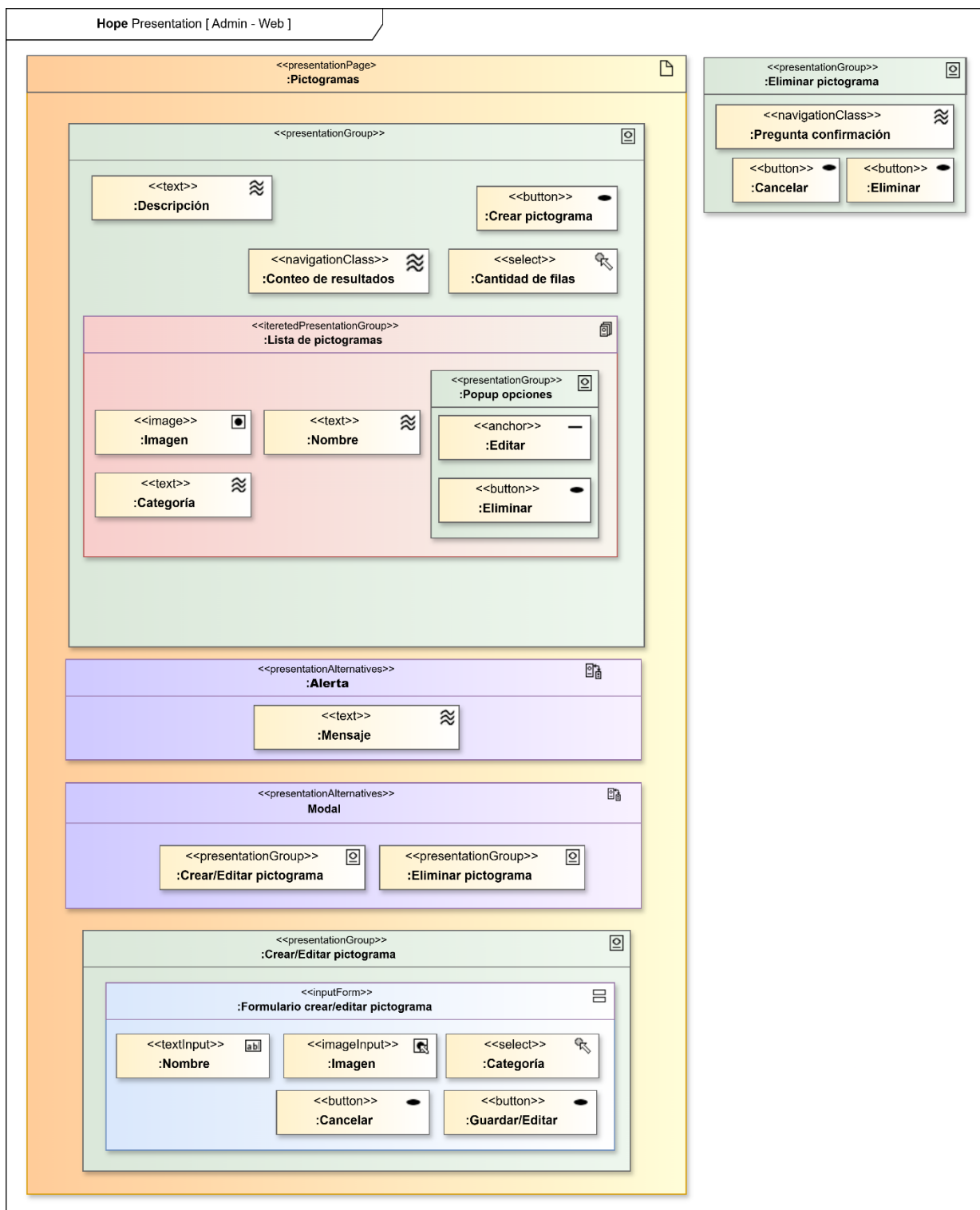
Diagrama de presentación Detalle terapeuta



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 63.

#### Diagrama de presentación Pictogramas

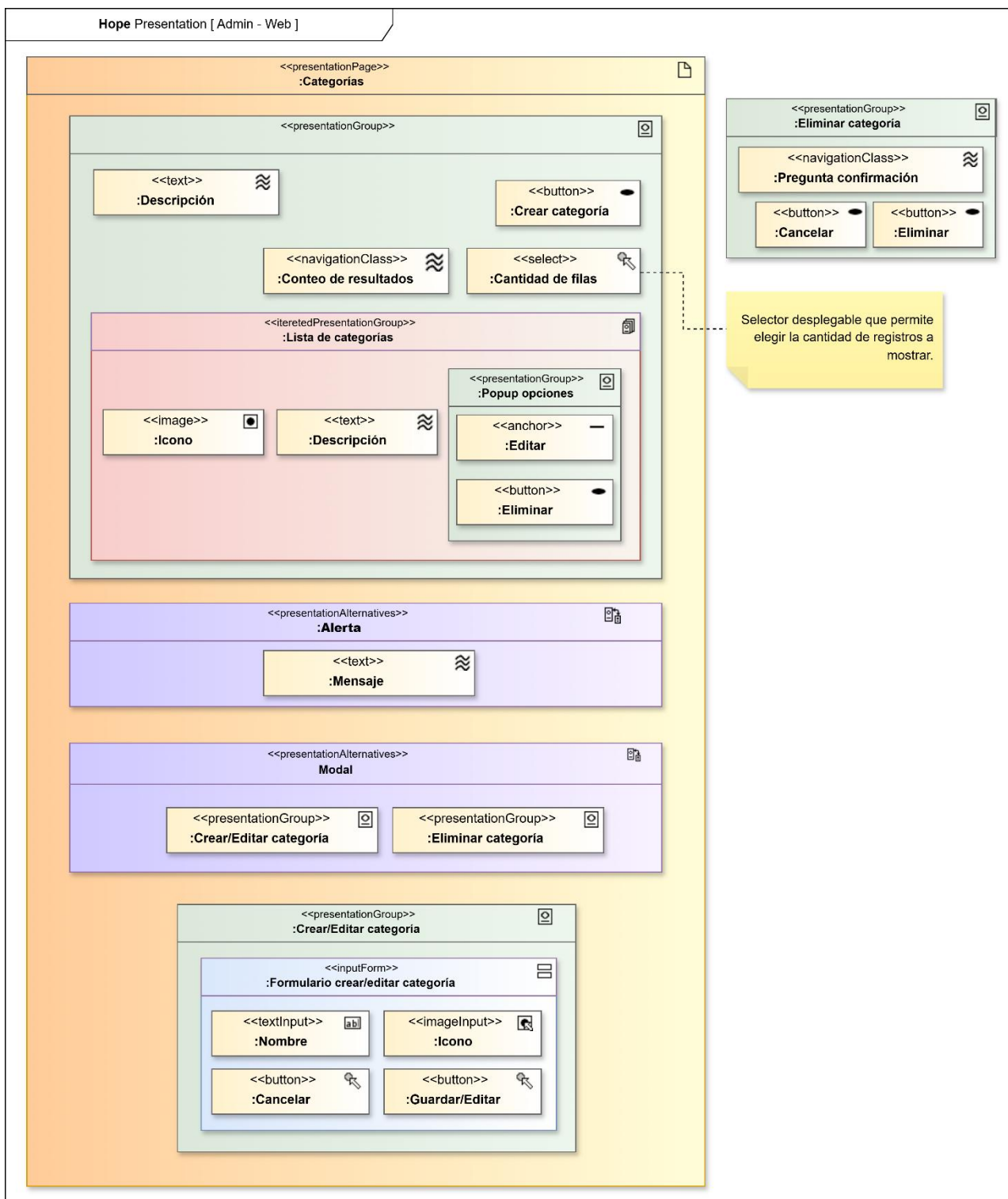


Fuente: Elaboración propia



## Ilustración 64.

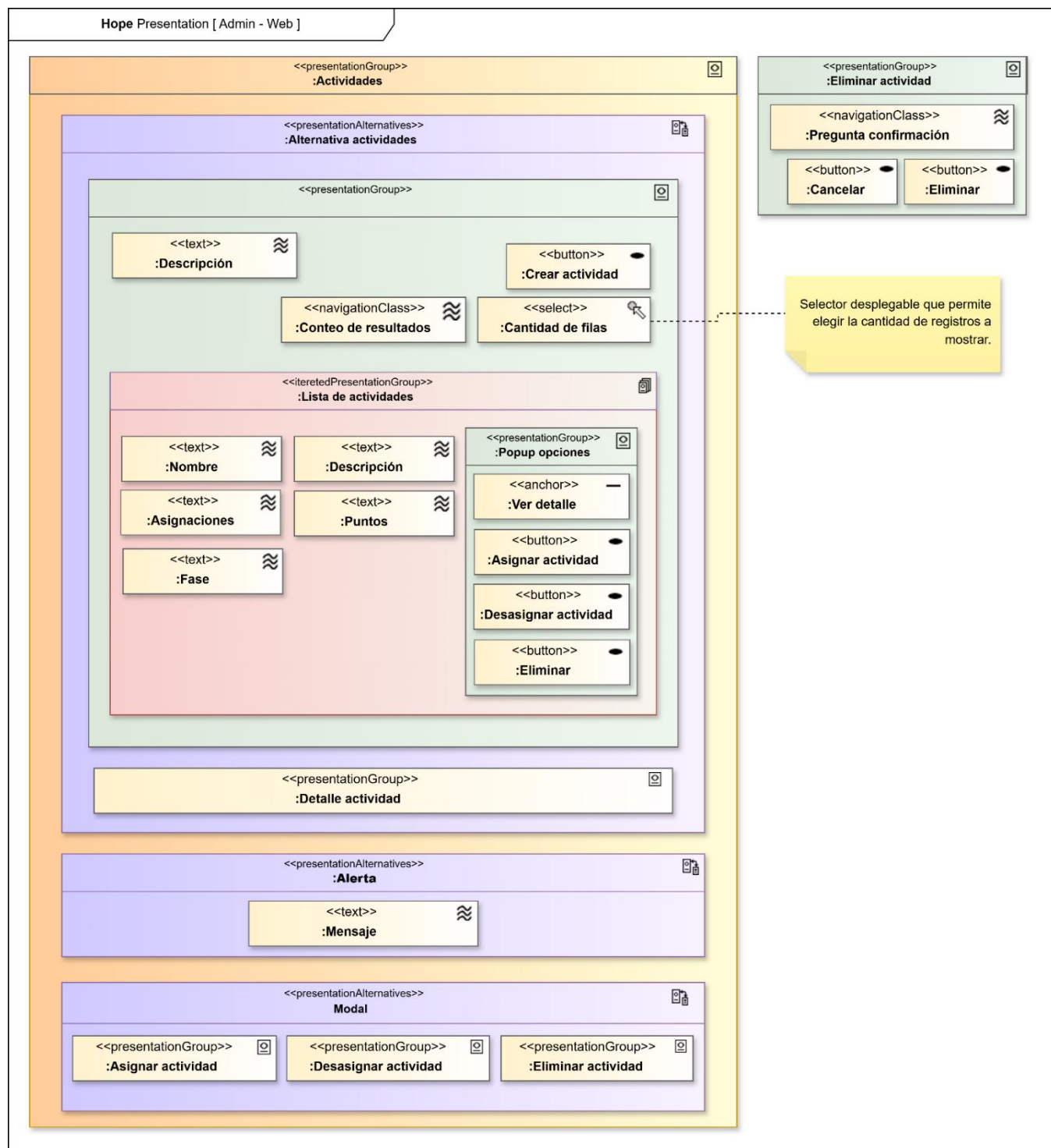
### Diagrama de presentación Categorías de pictogramas



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 65.

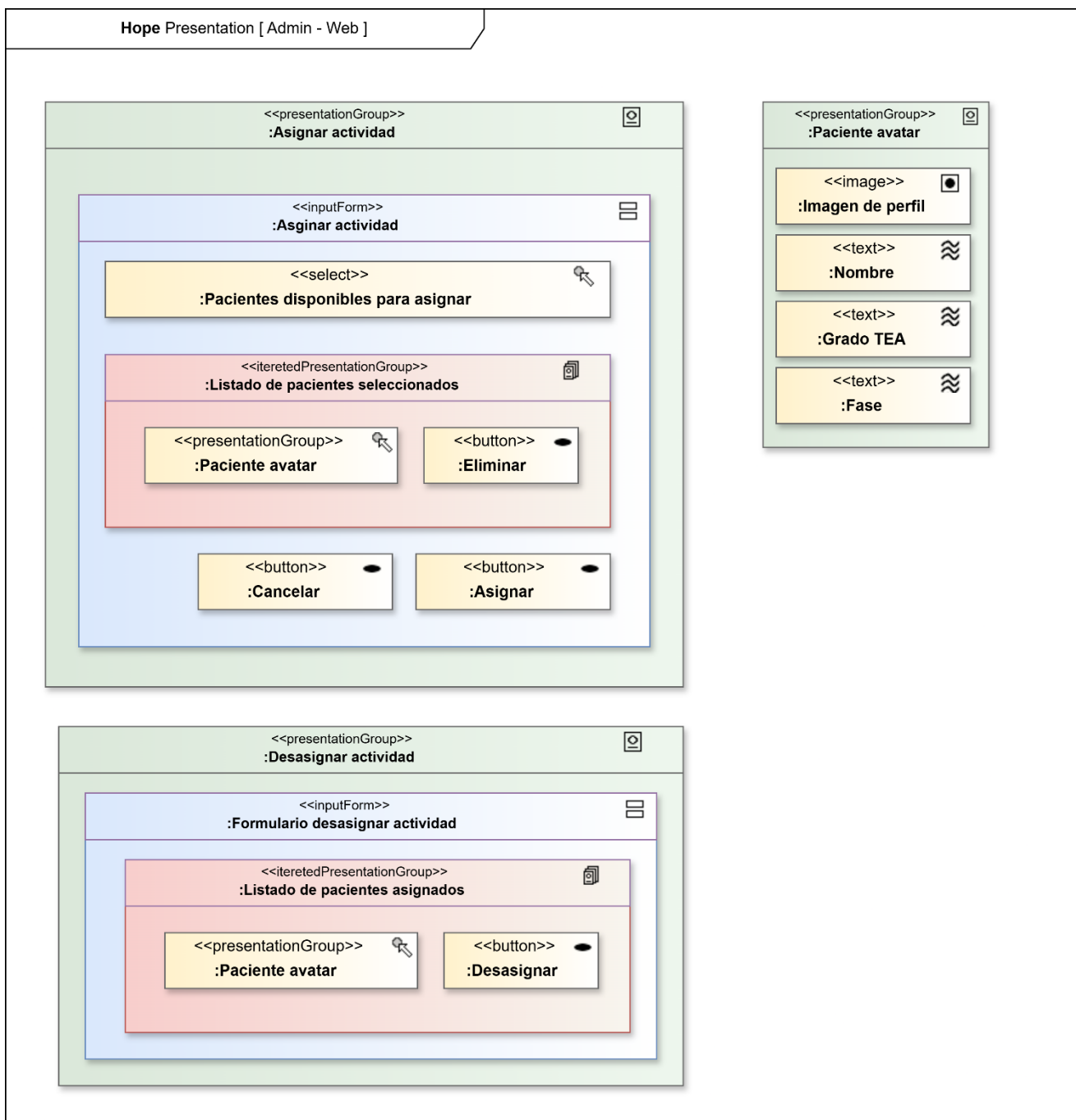
Diagrama de presentación Actividades



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 66.

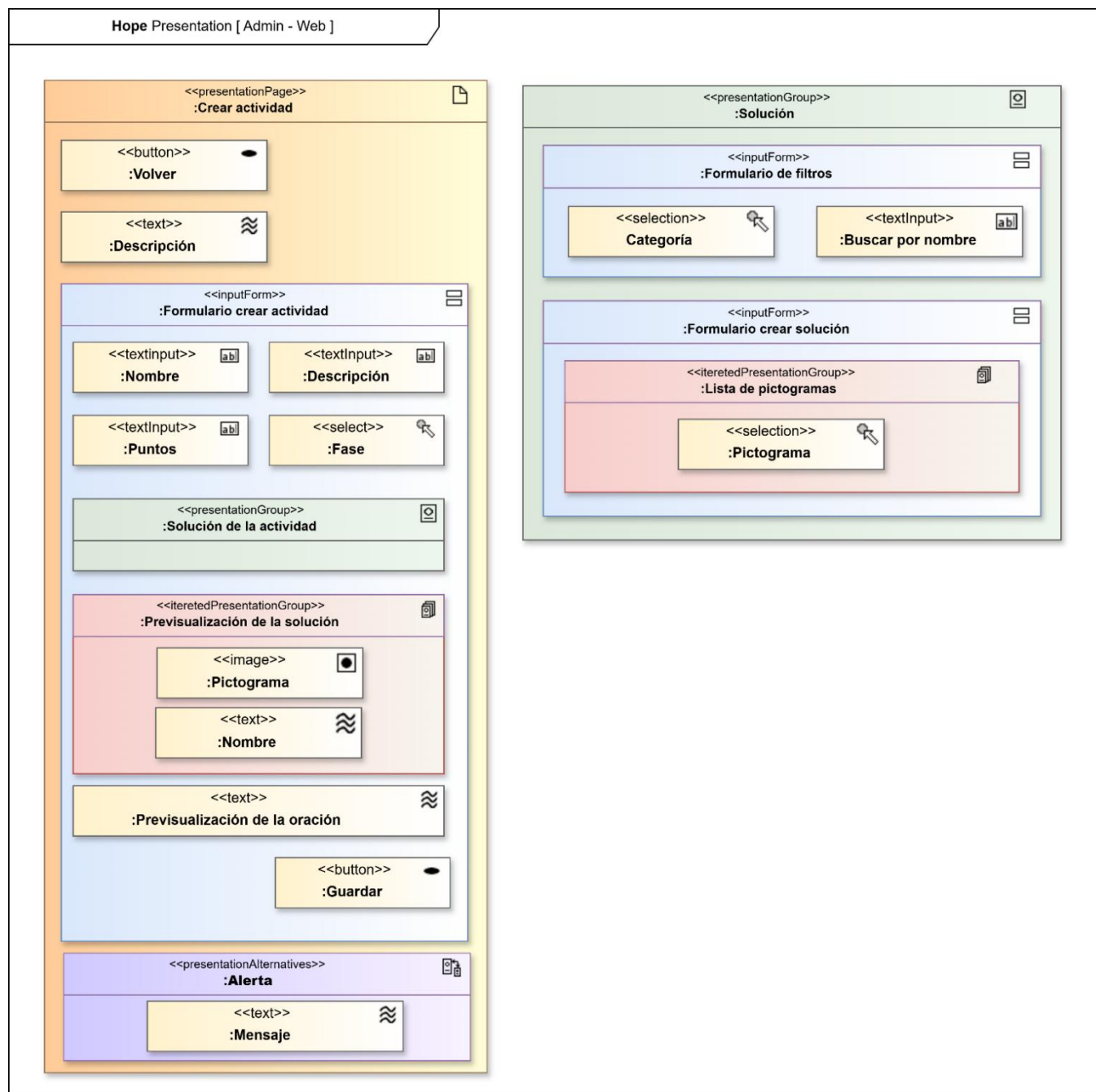
### Diagrama de presentación Actividades (Modales)



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 67.

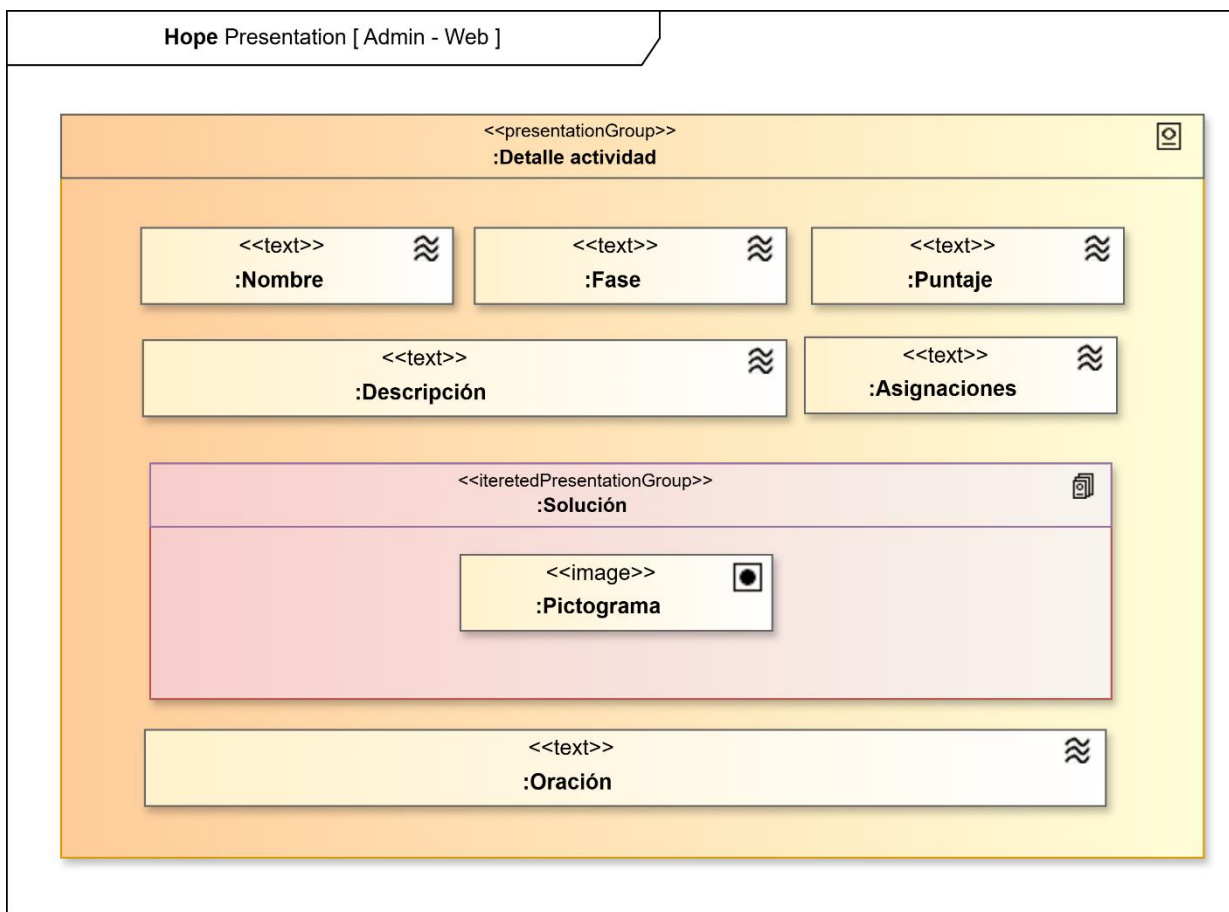
Diagrama de presentación Crear actividad



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 68.

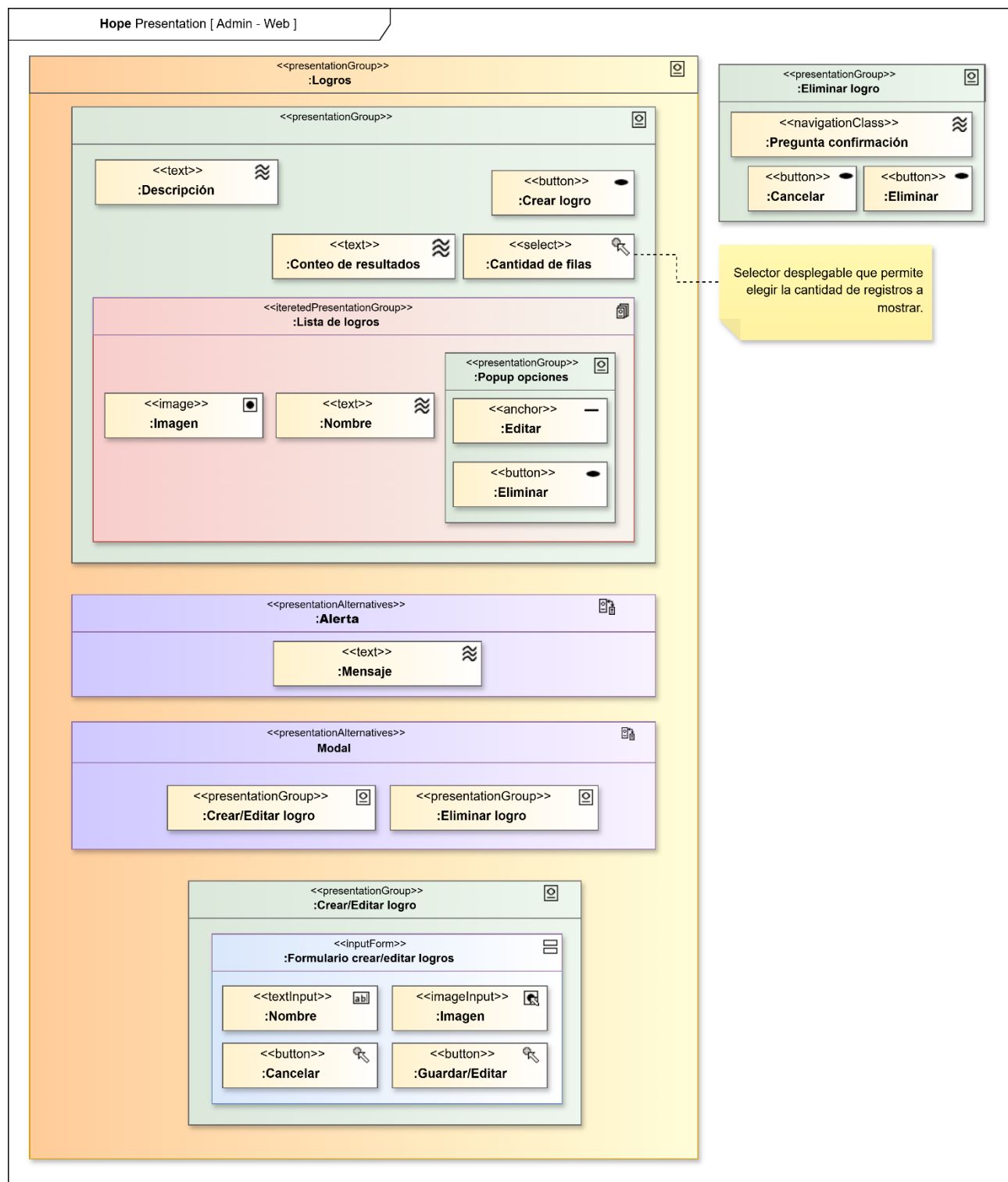
Diagrama de presentación Detalle actividad



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 69.

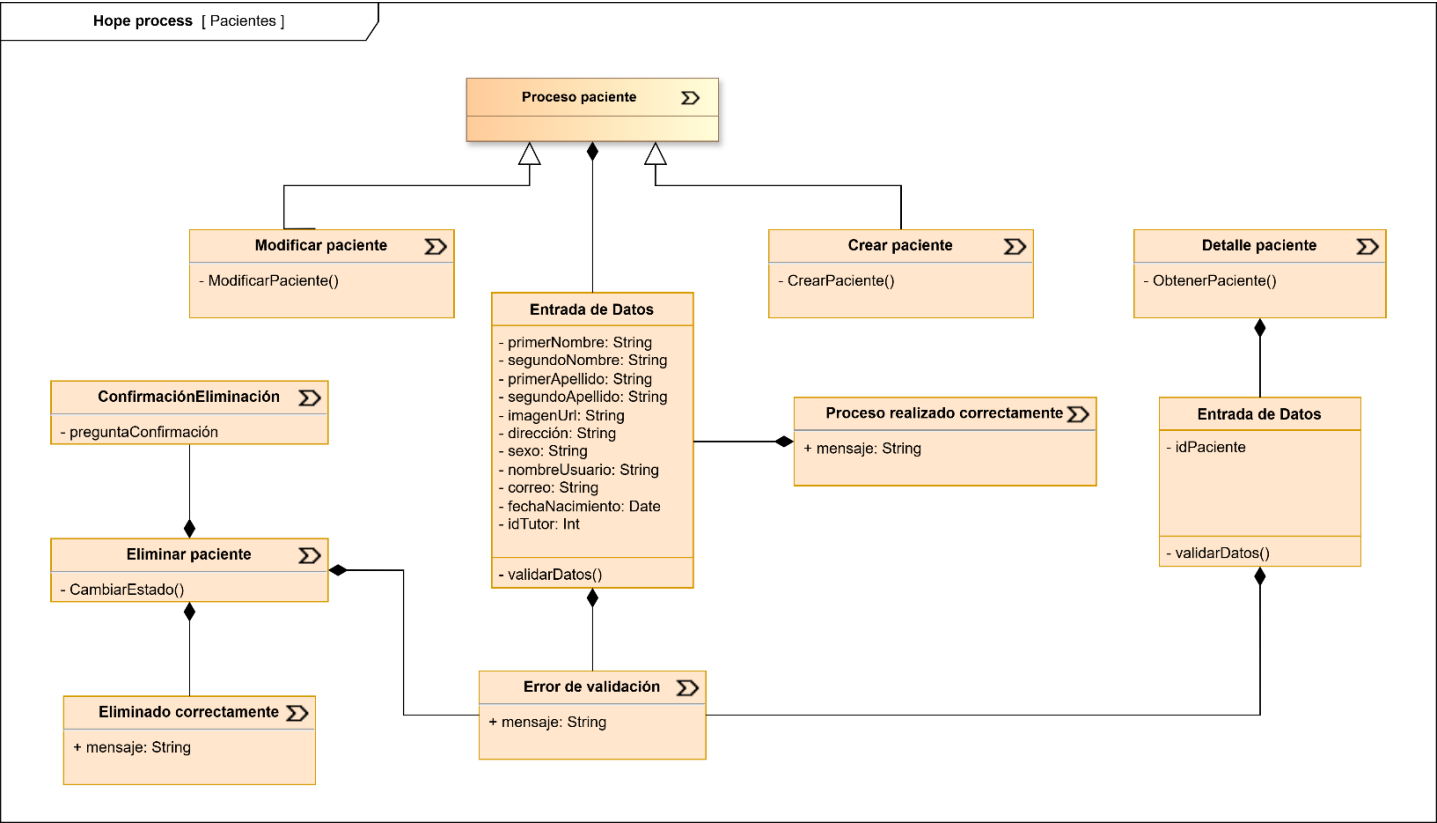
### Diagrama de presentación Logros



Fuente: Elaboración propia

xi. Diagramas de estructura de procesos

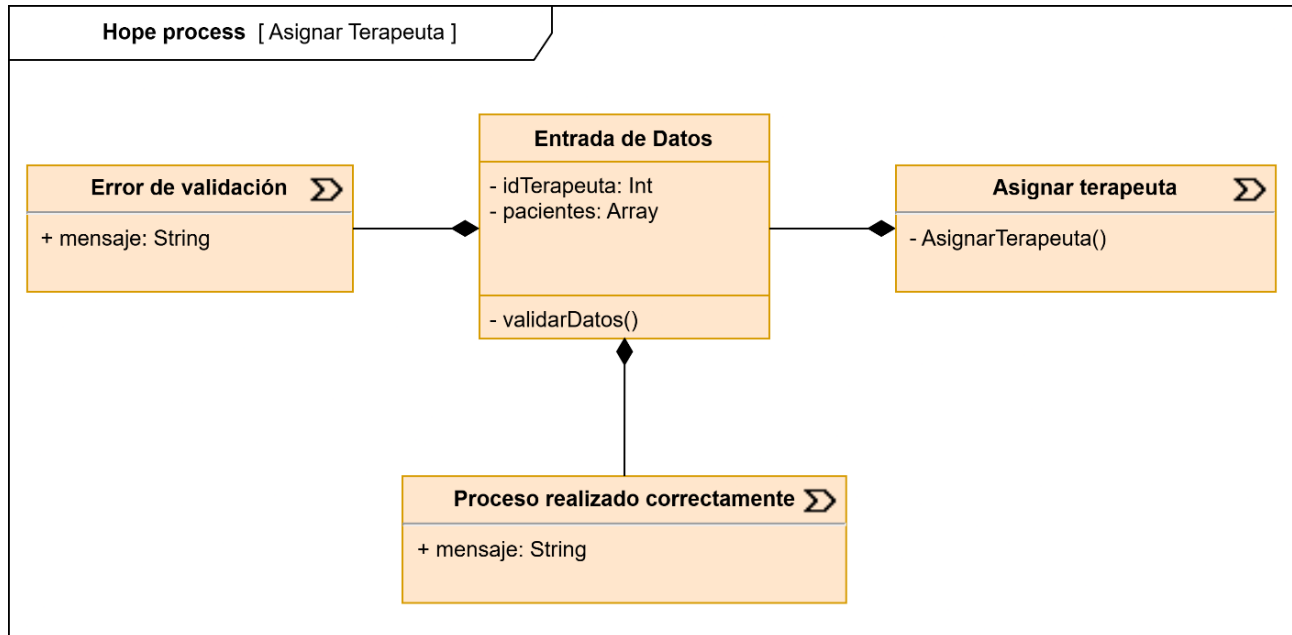
Ilustración 70.  
Diagrama de proceso Paciente



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 71.

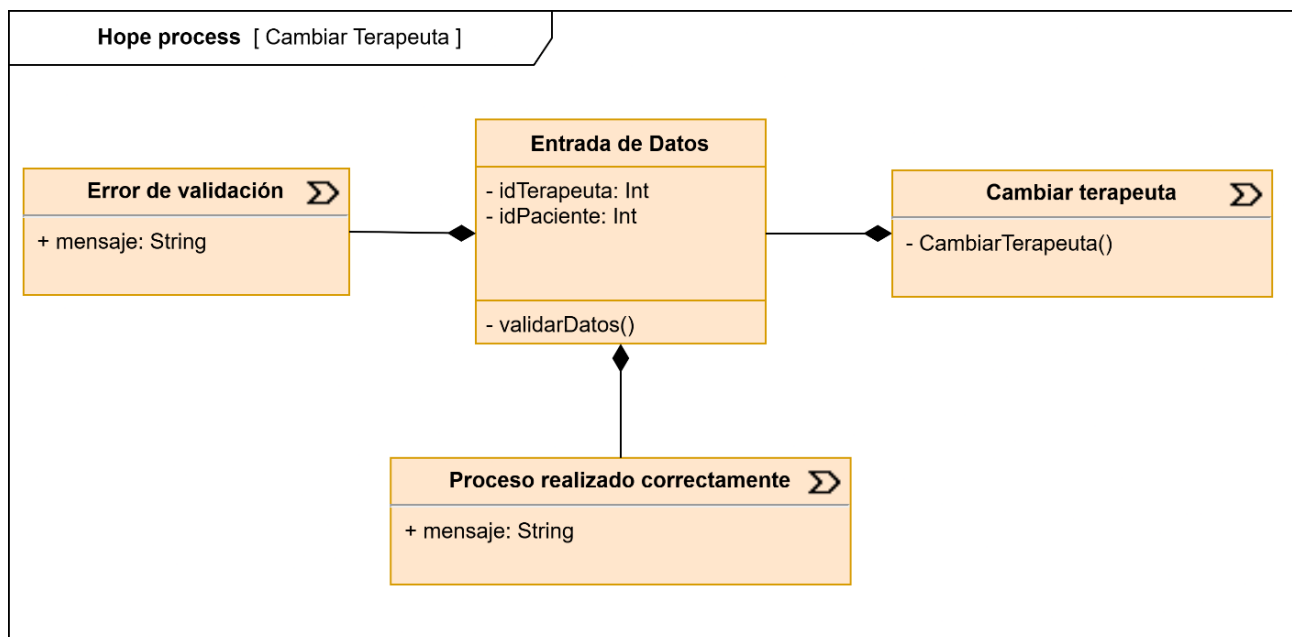
Diagrama de proceso Asignar terapeuta



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 72.

Diagrama de proceso Cambiar terapeuta

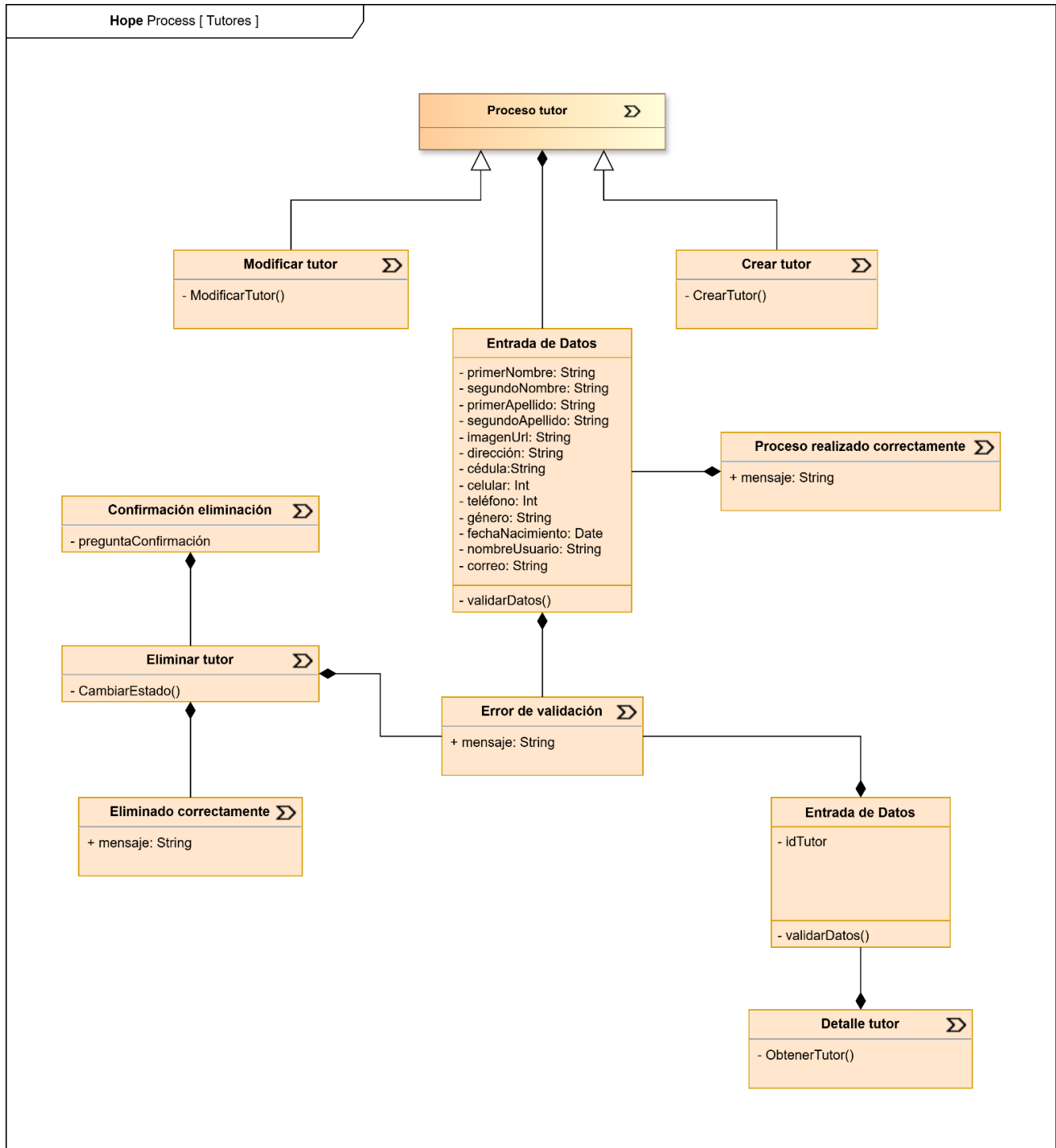


Fuente: Elaboración propia



### Ilustración 73.

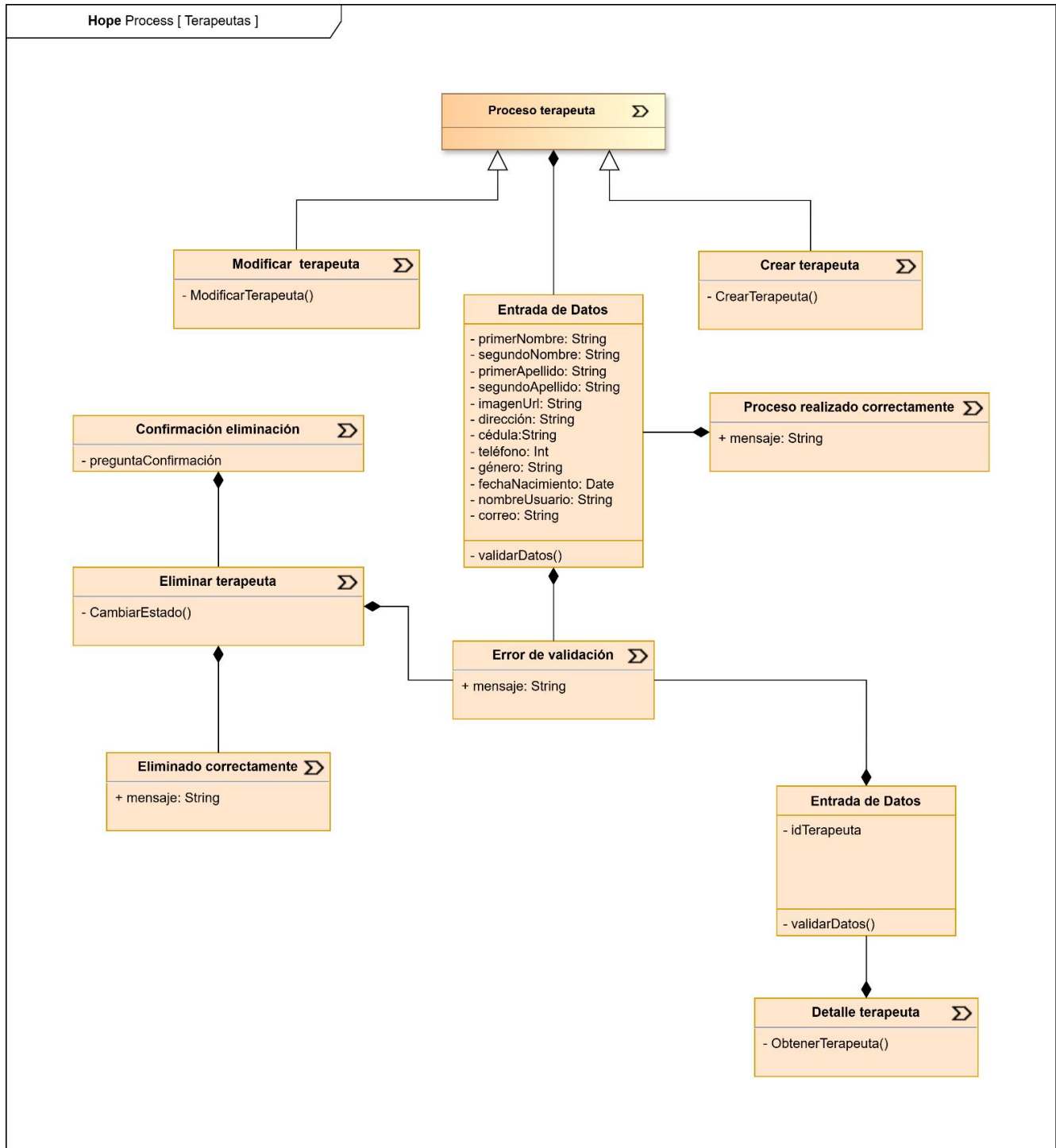
Diagrama de proceso Tutores



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 74.

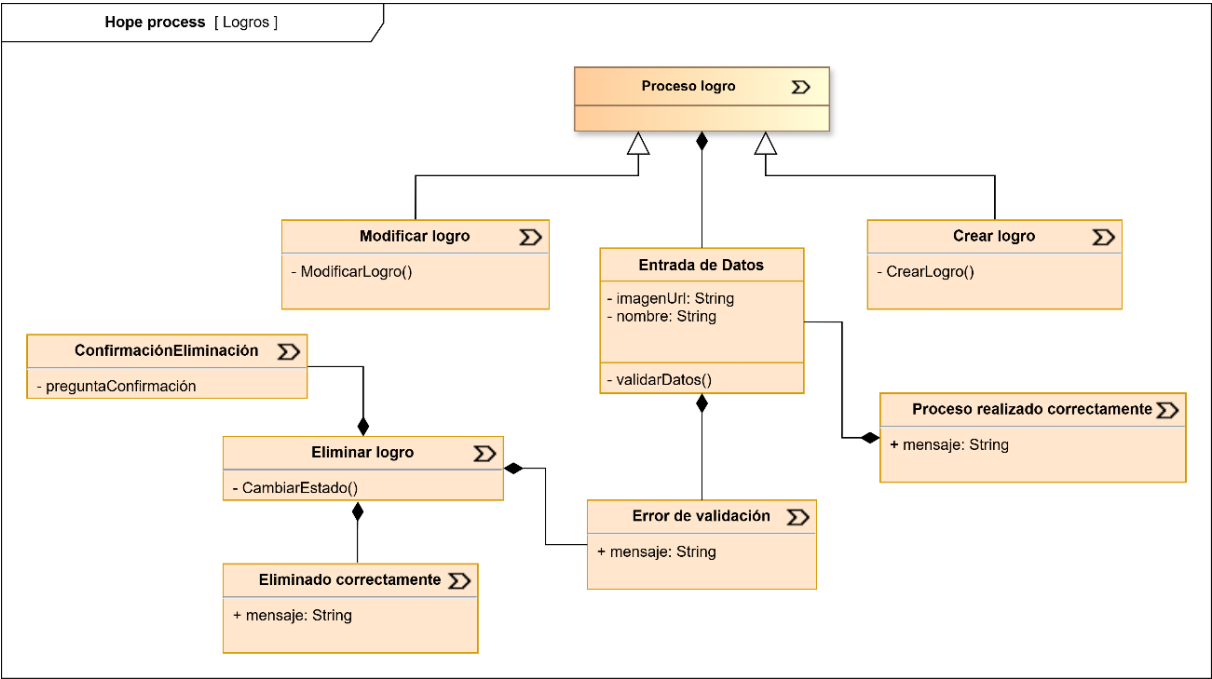
### Diagrama de proceso Terapeutas



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 75.

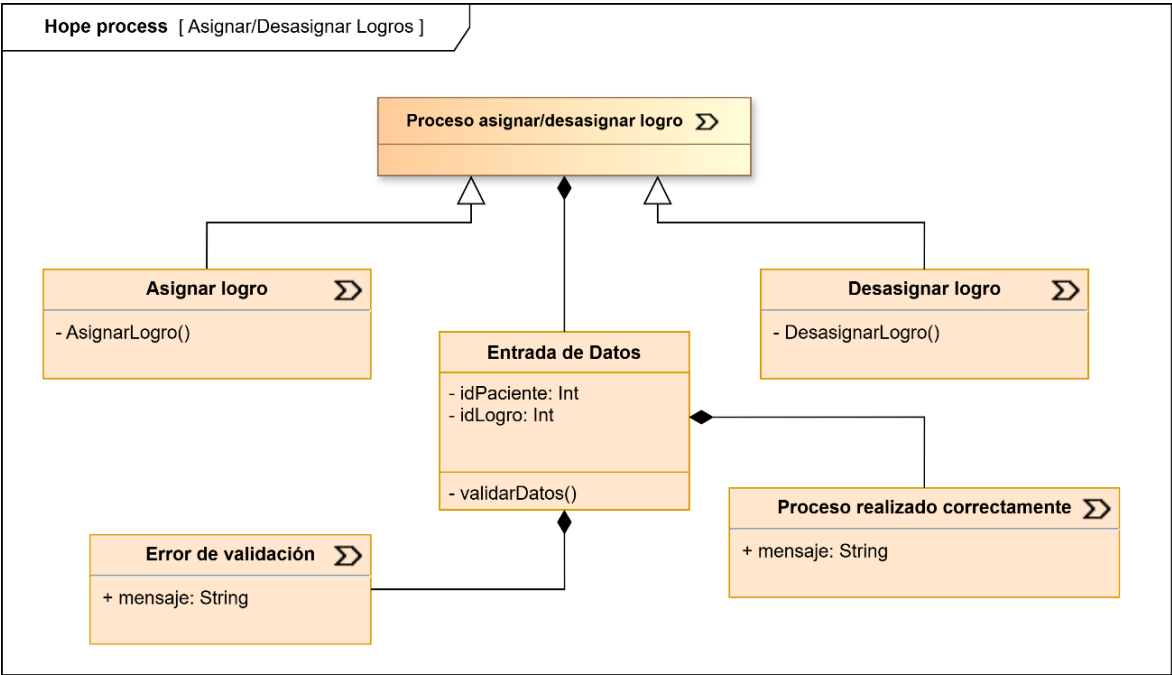
Diagrama de proceso Logros



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 76.

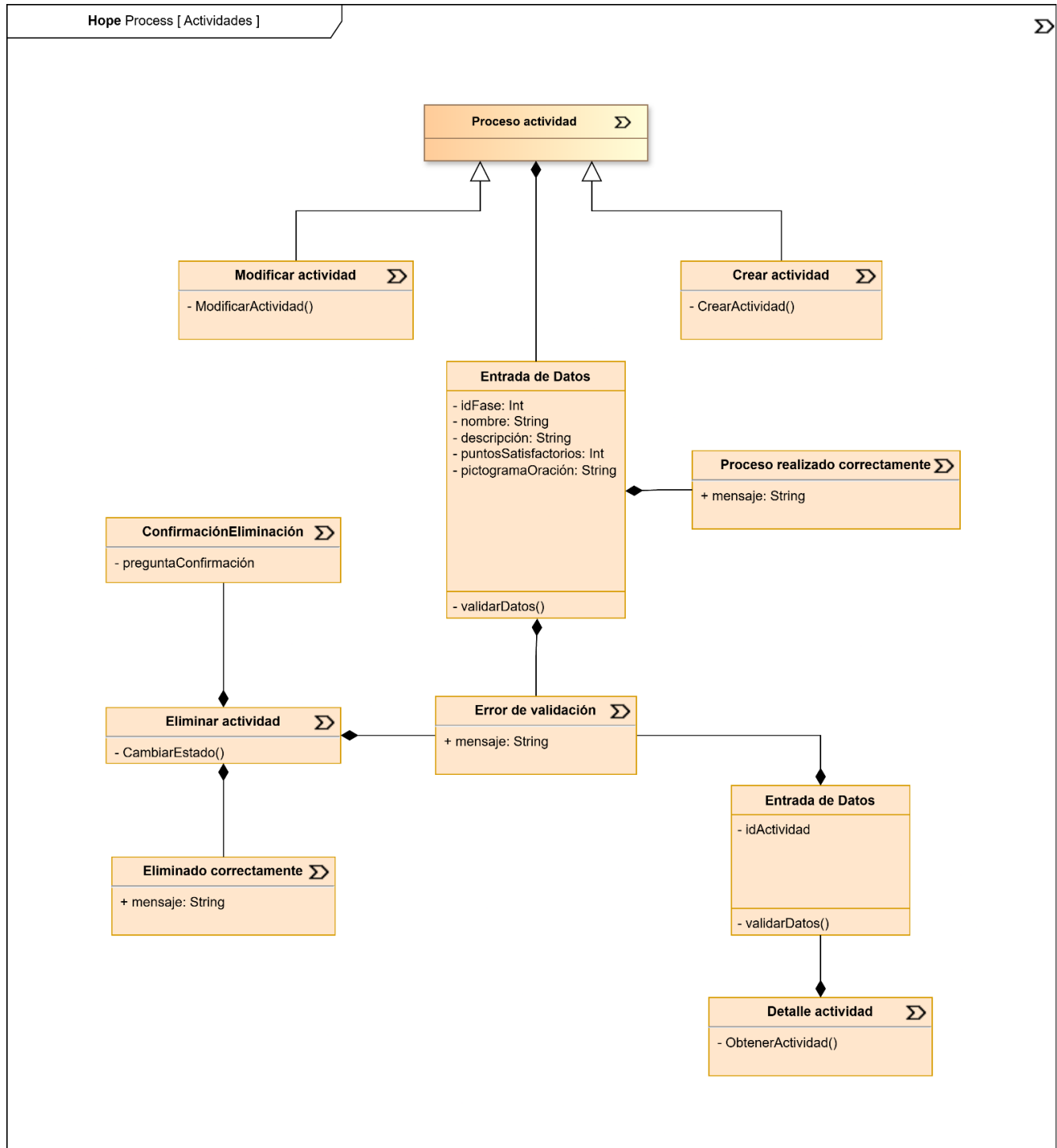
Diagrama de proceso Asignar/Desasignar logro



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 77.

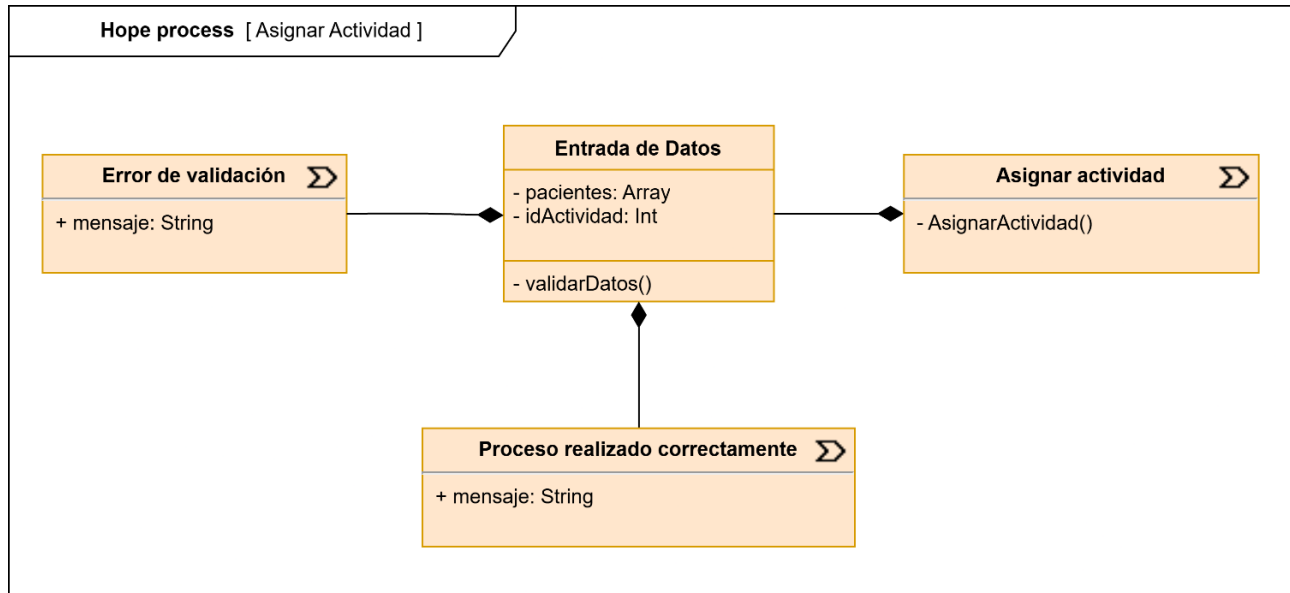
### Diagrama de proceso Actividades



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 78.

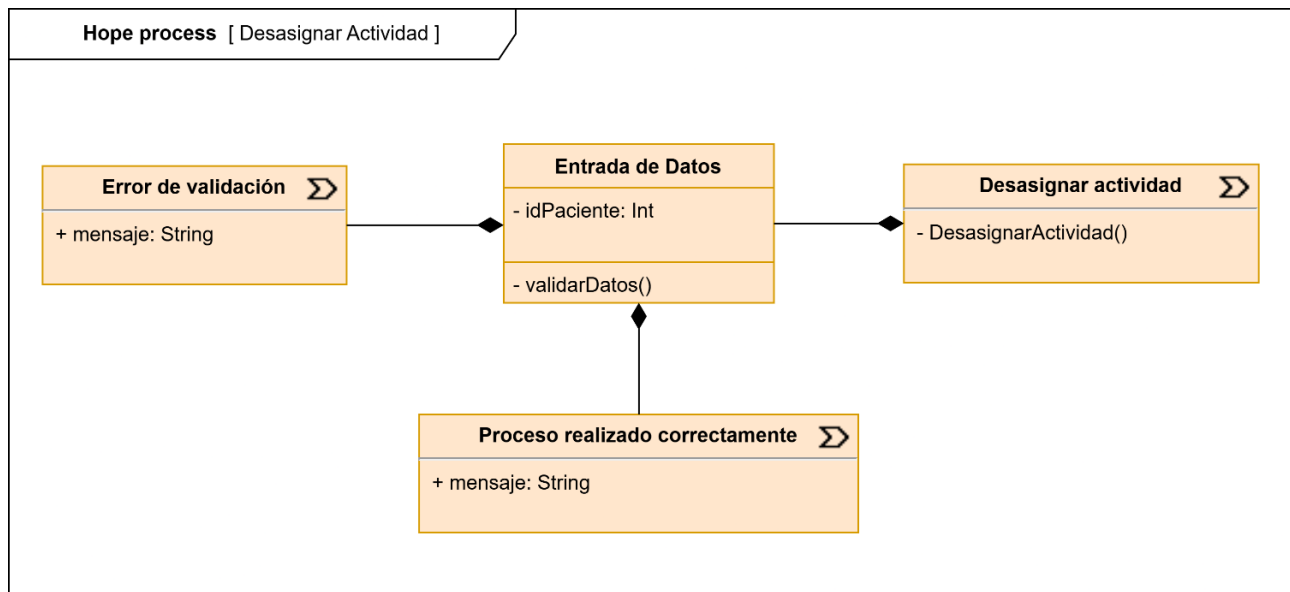
Diagrama de proceso Asignar actividad



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 79.

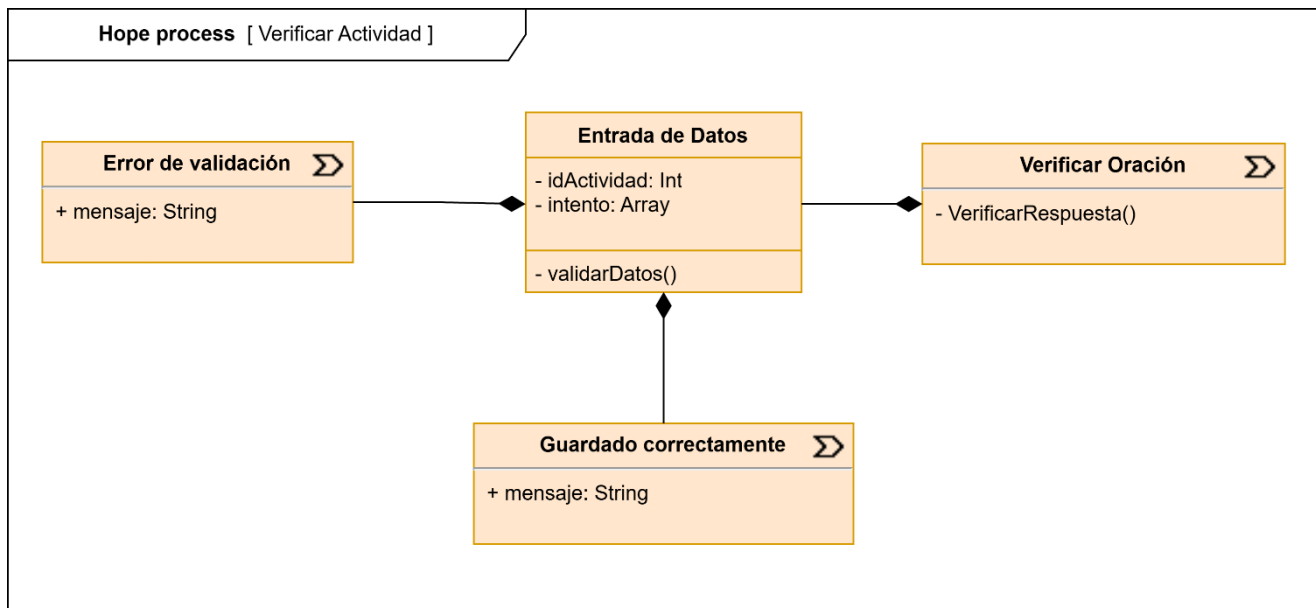
Diagrama de proceso Desasignar actividad



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 80.

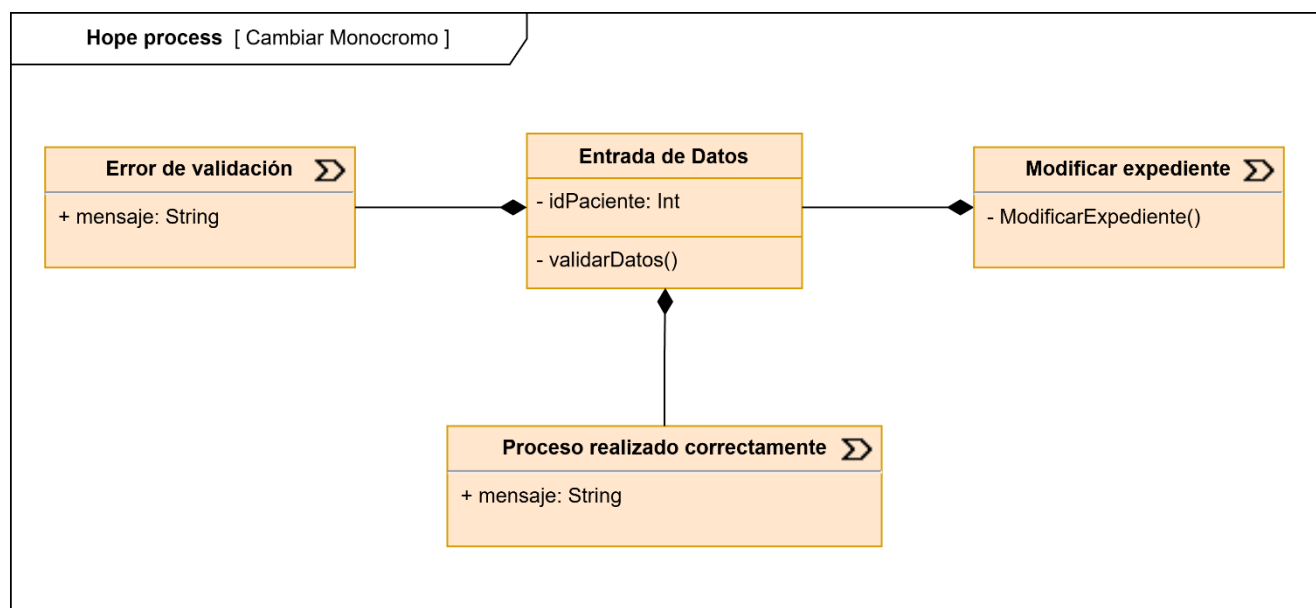
Diagrama de proceso Verificar actividad



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 81.

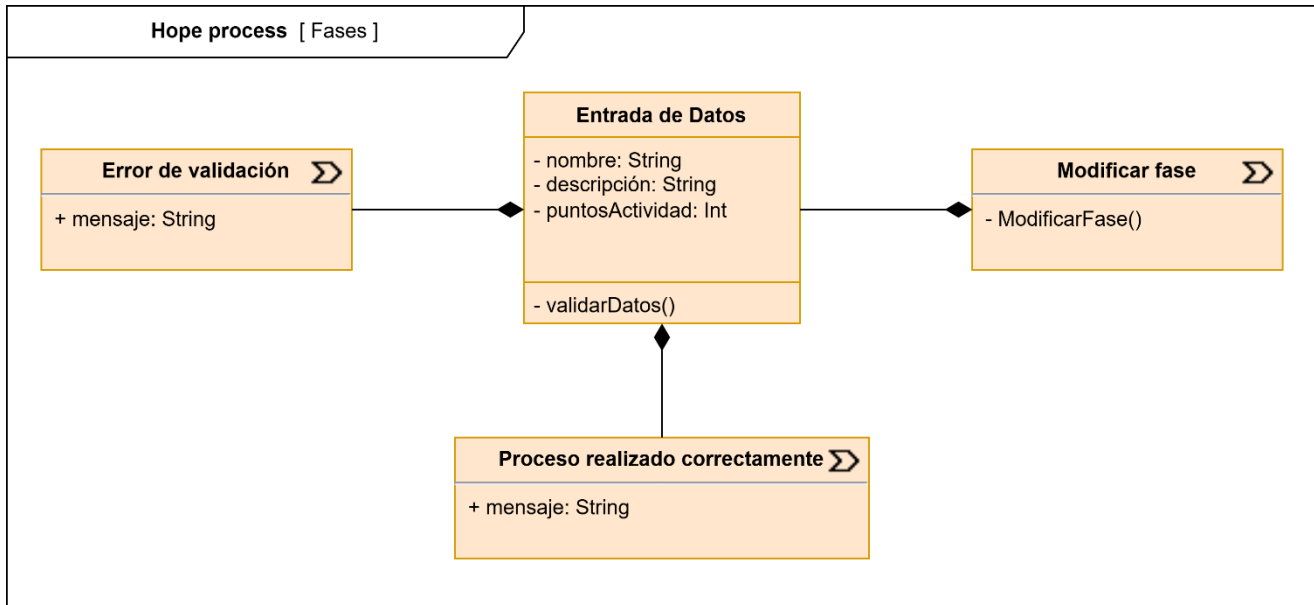
Diagrama de proceso Cambiar monocromo



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 82.

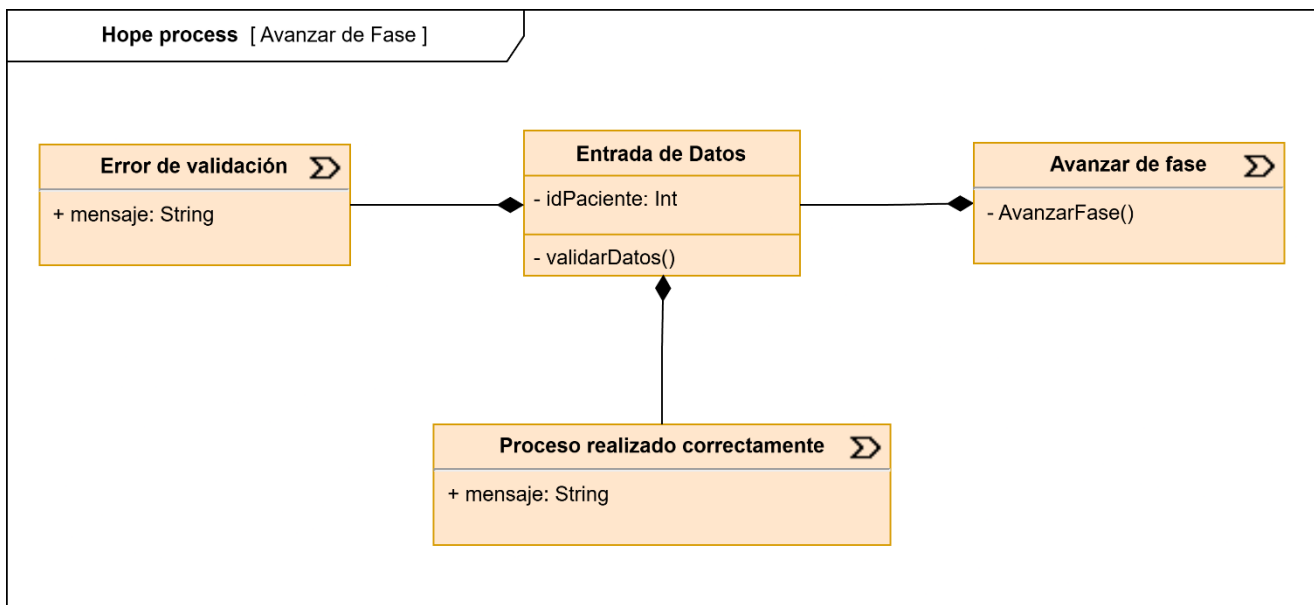
Diagrama de proceso Fases



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 83.

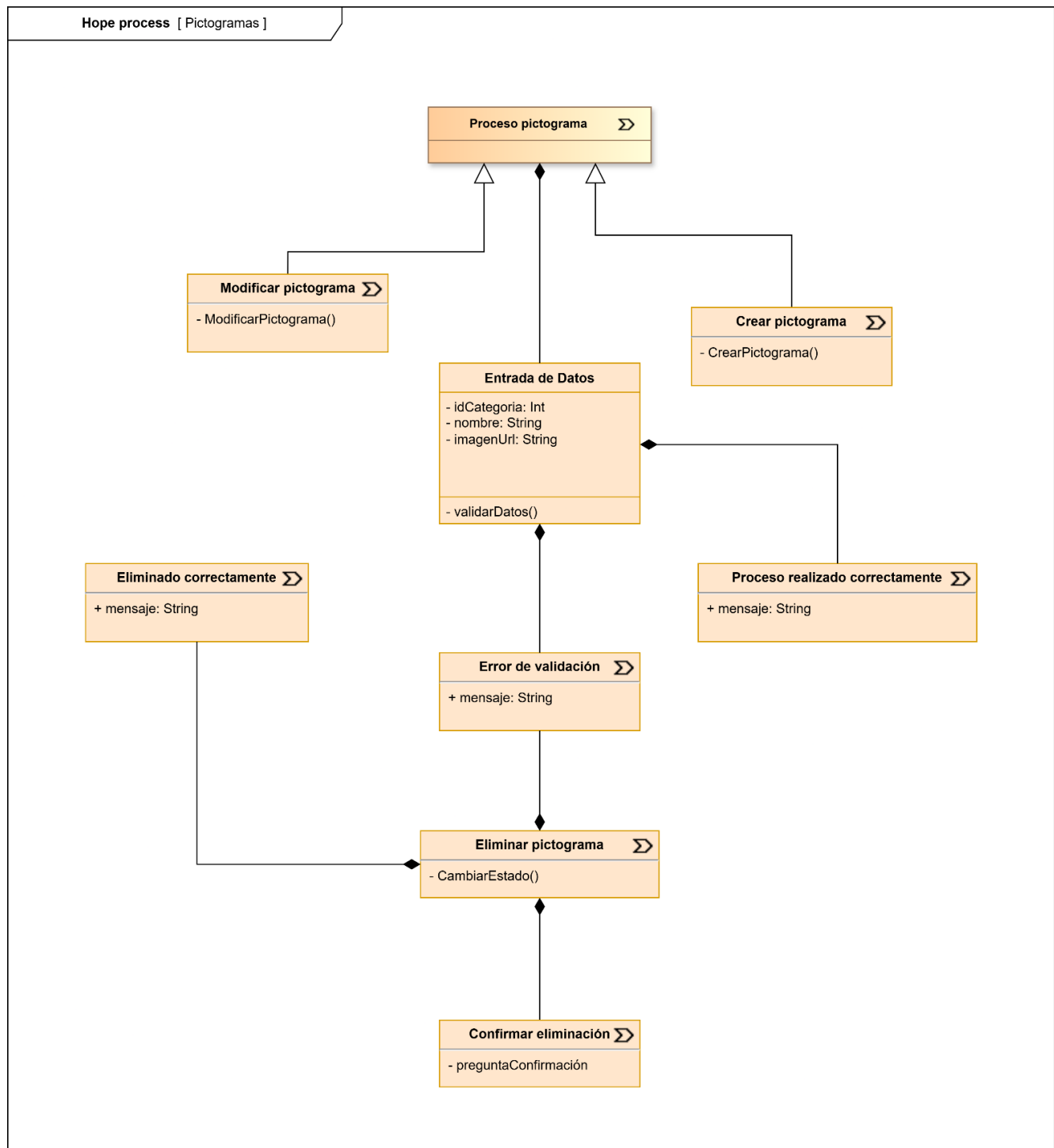
Diagrama de proceso Avanzar de fase



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 84.

### Diagrama de proceso Pictogramas

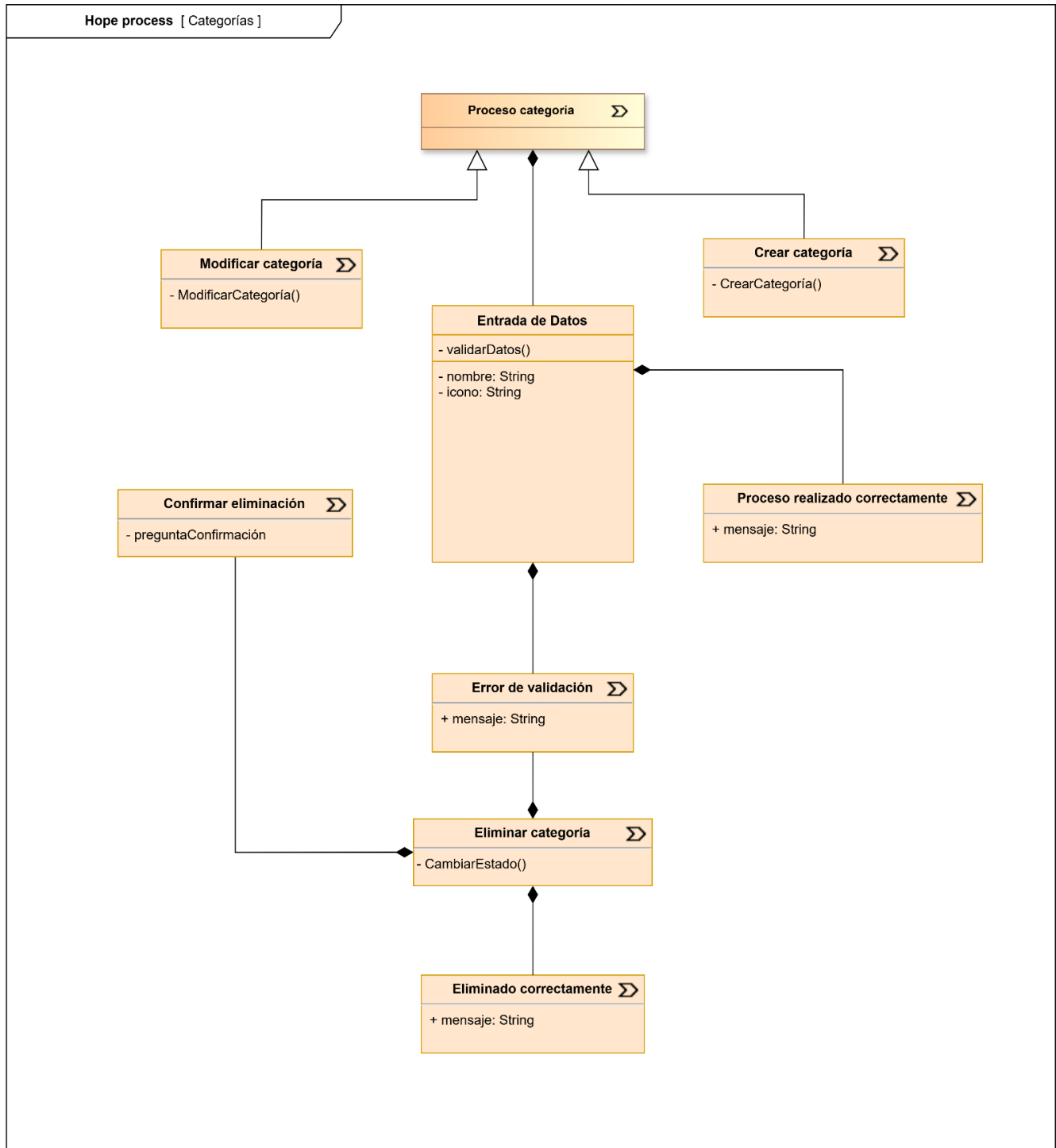


Fuente: Elaboración propia



## Ilustración 85.

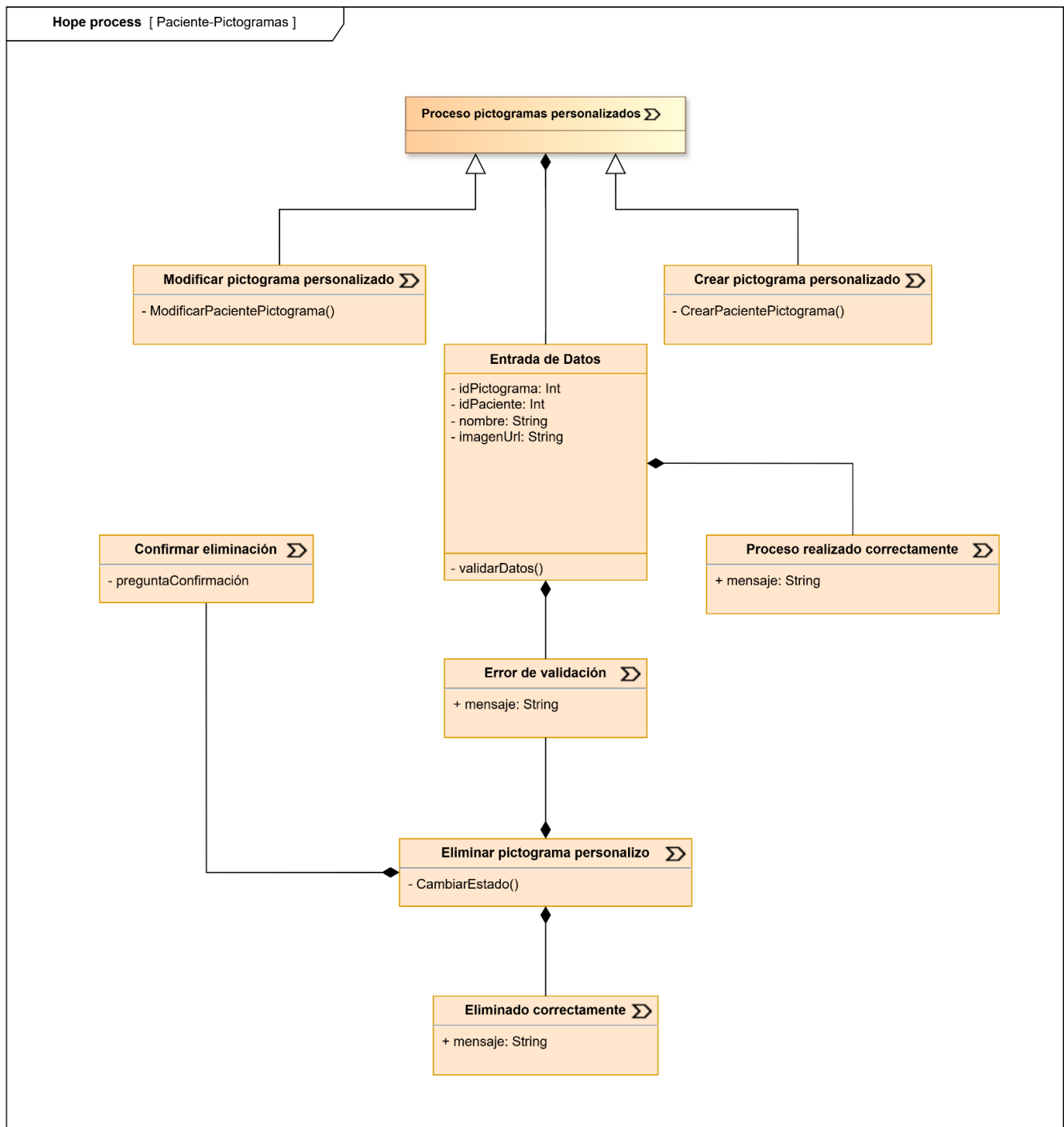
### Diagrama de proceso Categorías



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 86.

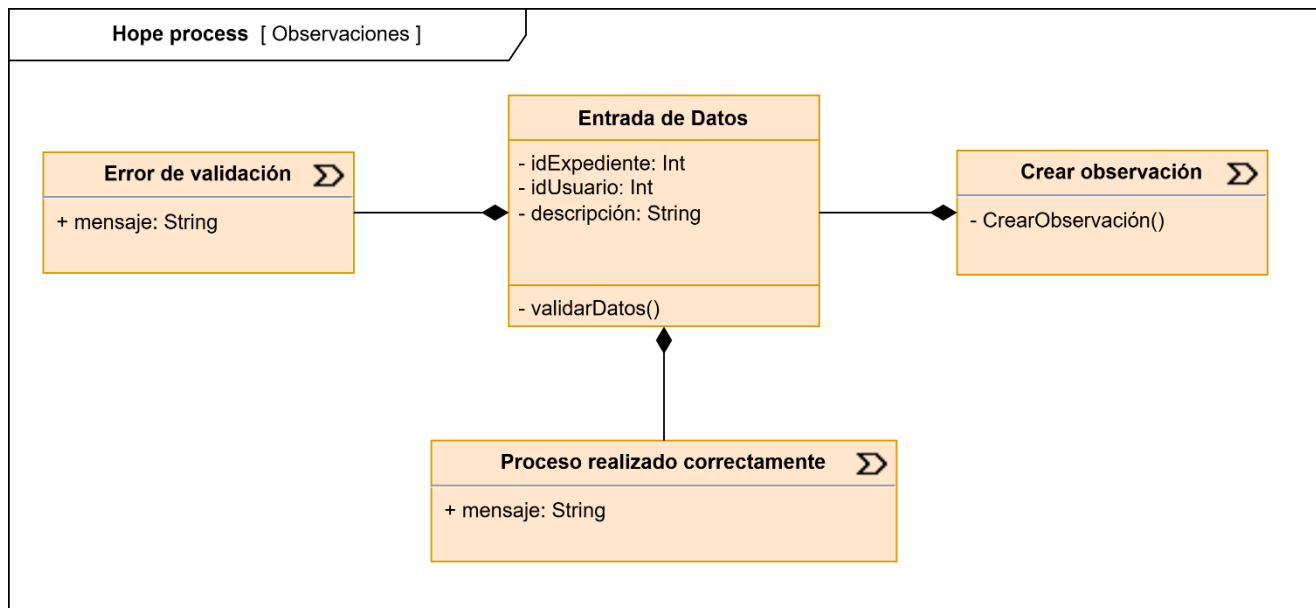
Diagrama de proceso Pictograma personalizados



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 87.

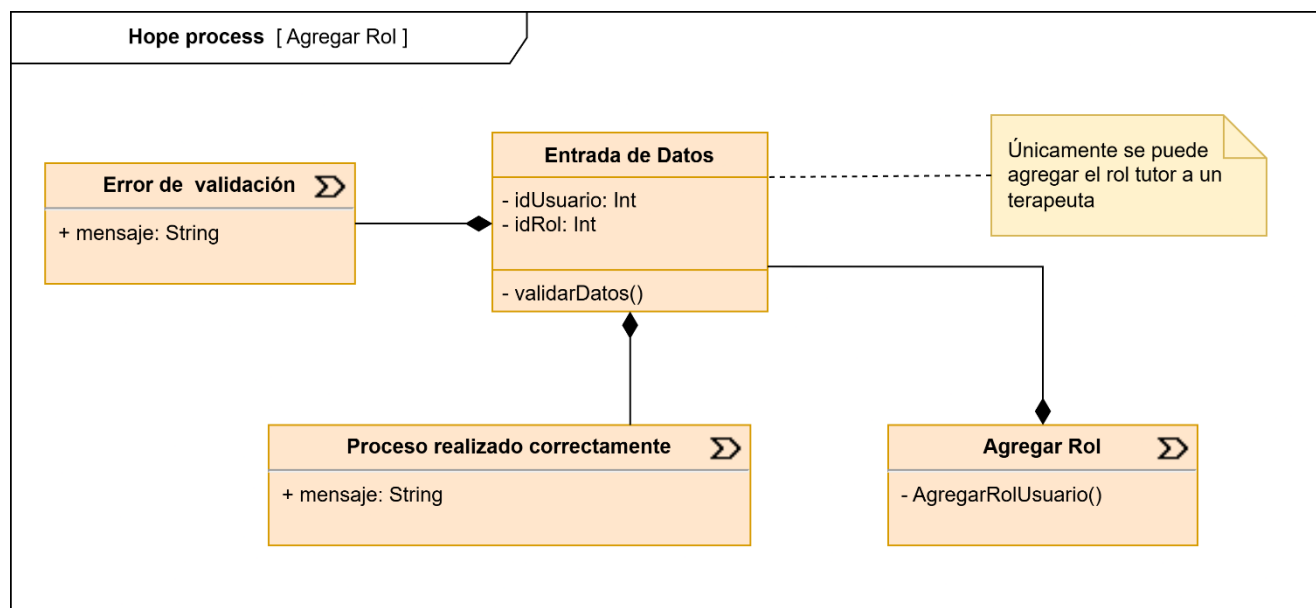
Diagrama de proceso Agregar observación



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 88.

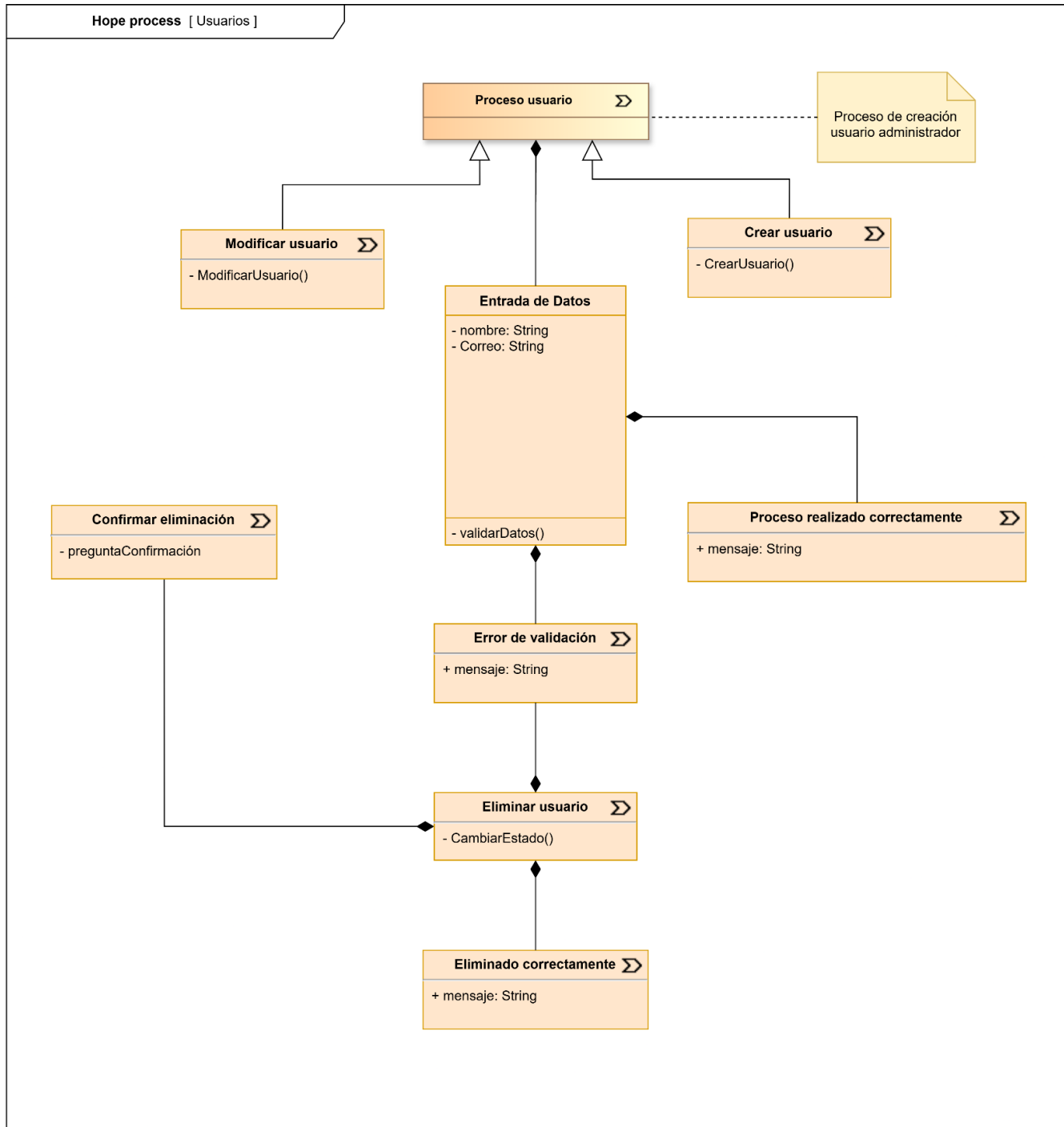
Diagrama de proceso Agregar rol



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 89.

### Diagrama de proceso Usuarios

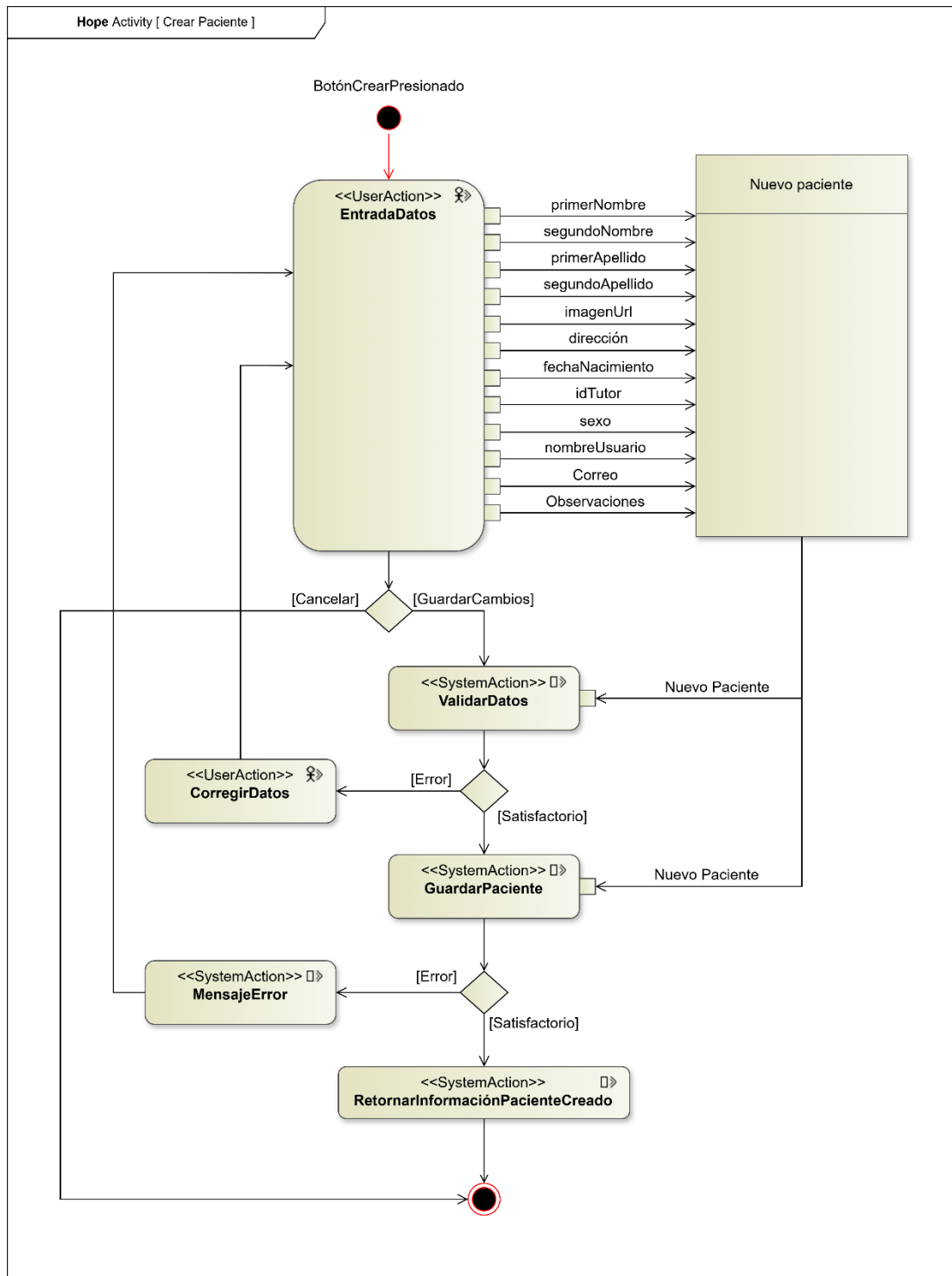


Fuente: Elaboración propia

## xii. Diagramas de flujo de procesos

### Ilustración 90.

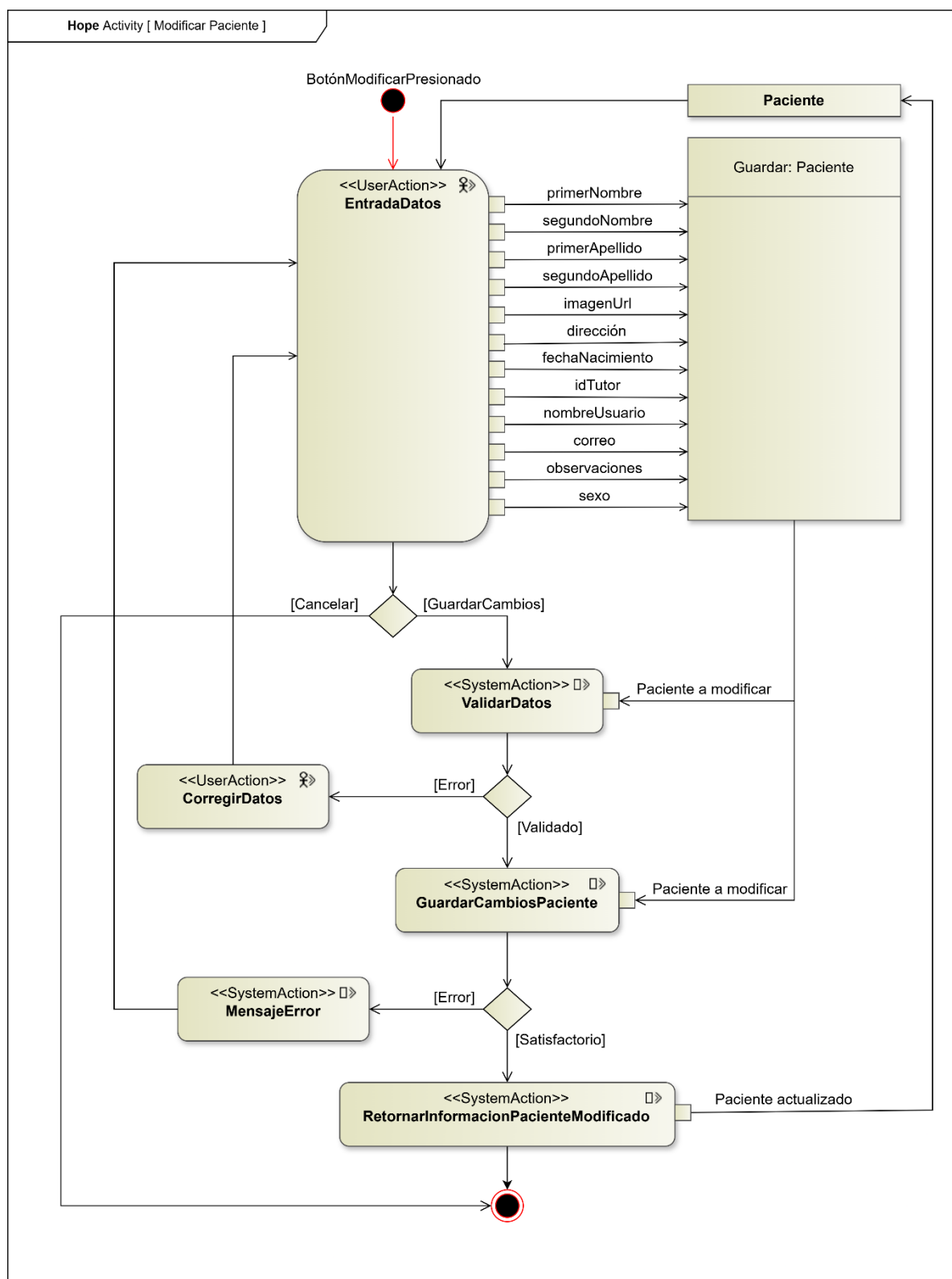
Diagrama de actividad Crear paciente



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 91.

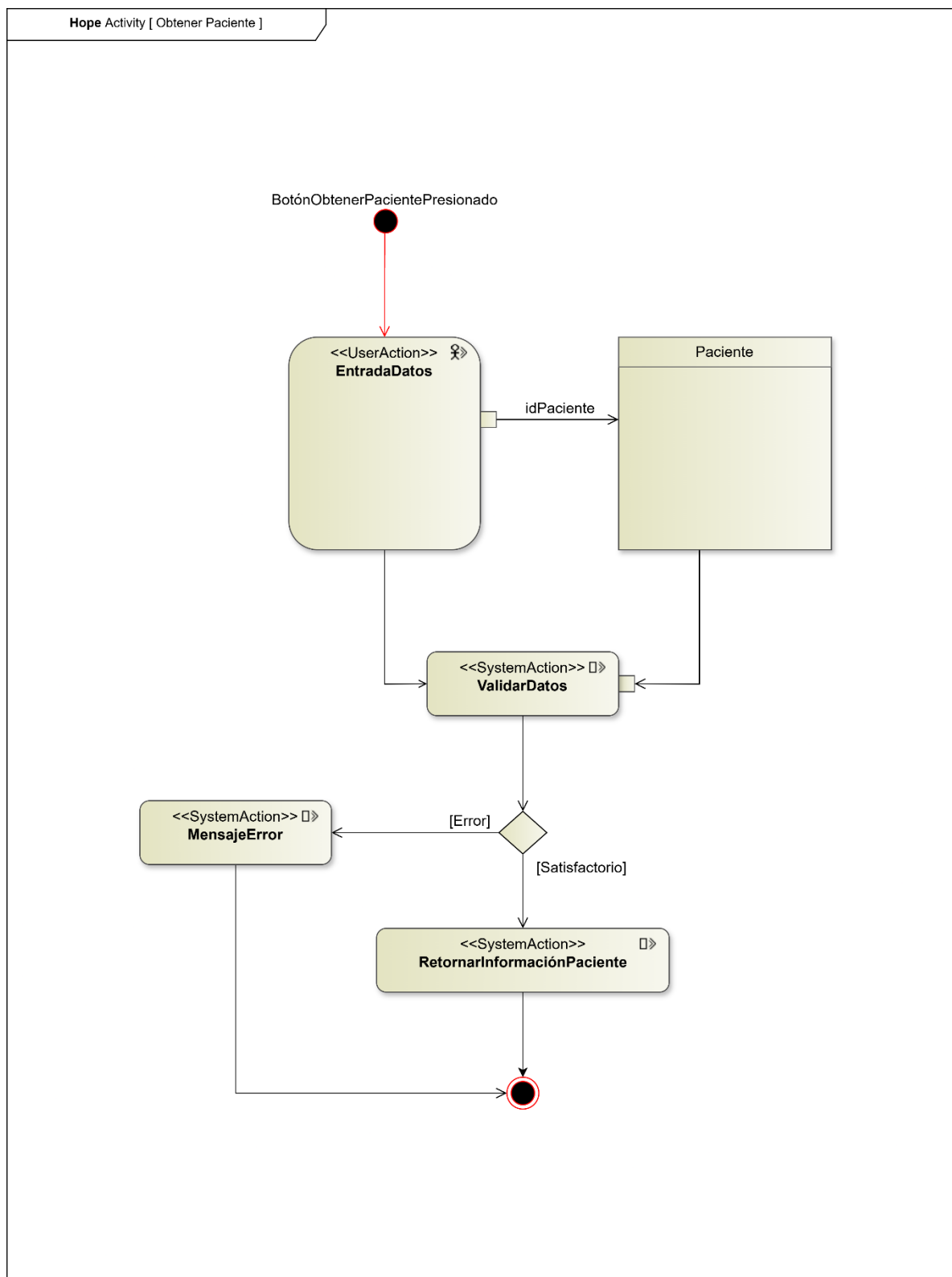
Diagrama de actividad Modificar paciente



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 92.

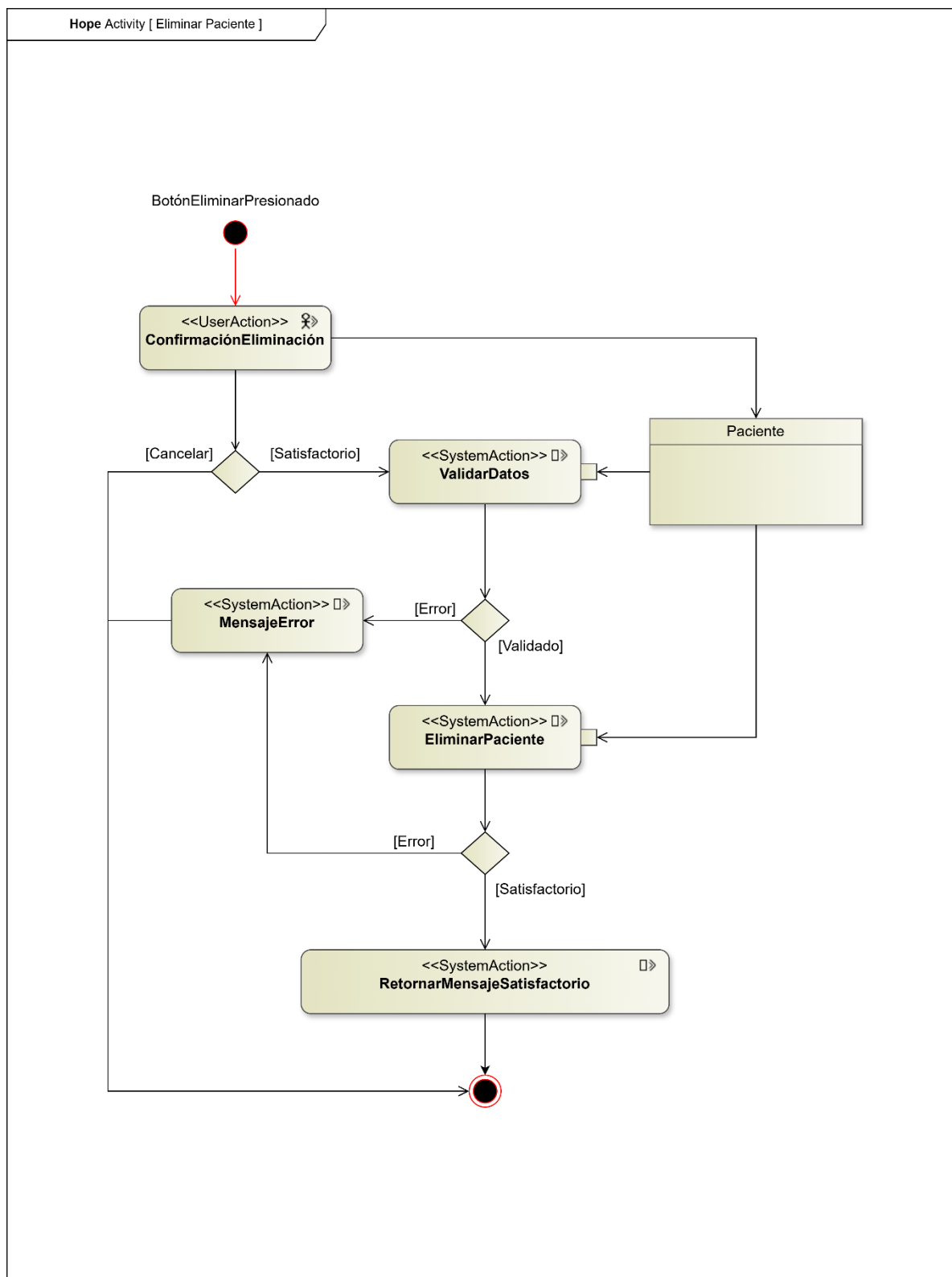
### Diagrama de actividad Obtener paciente



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 93.

Diagrama de actividad *Eliminar paciente*

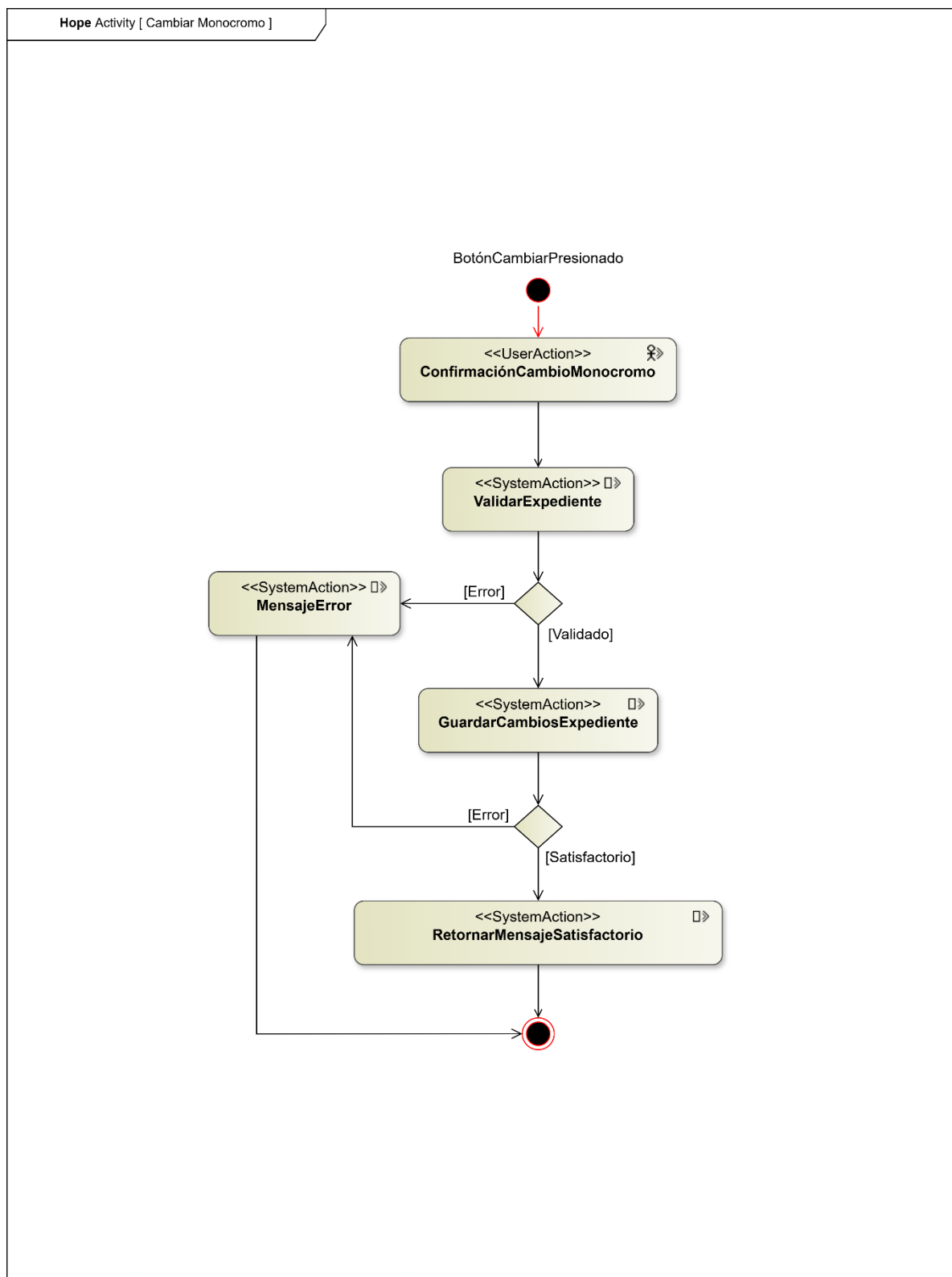


Fuente: Elaboración propia



## Ilustración 94.

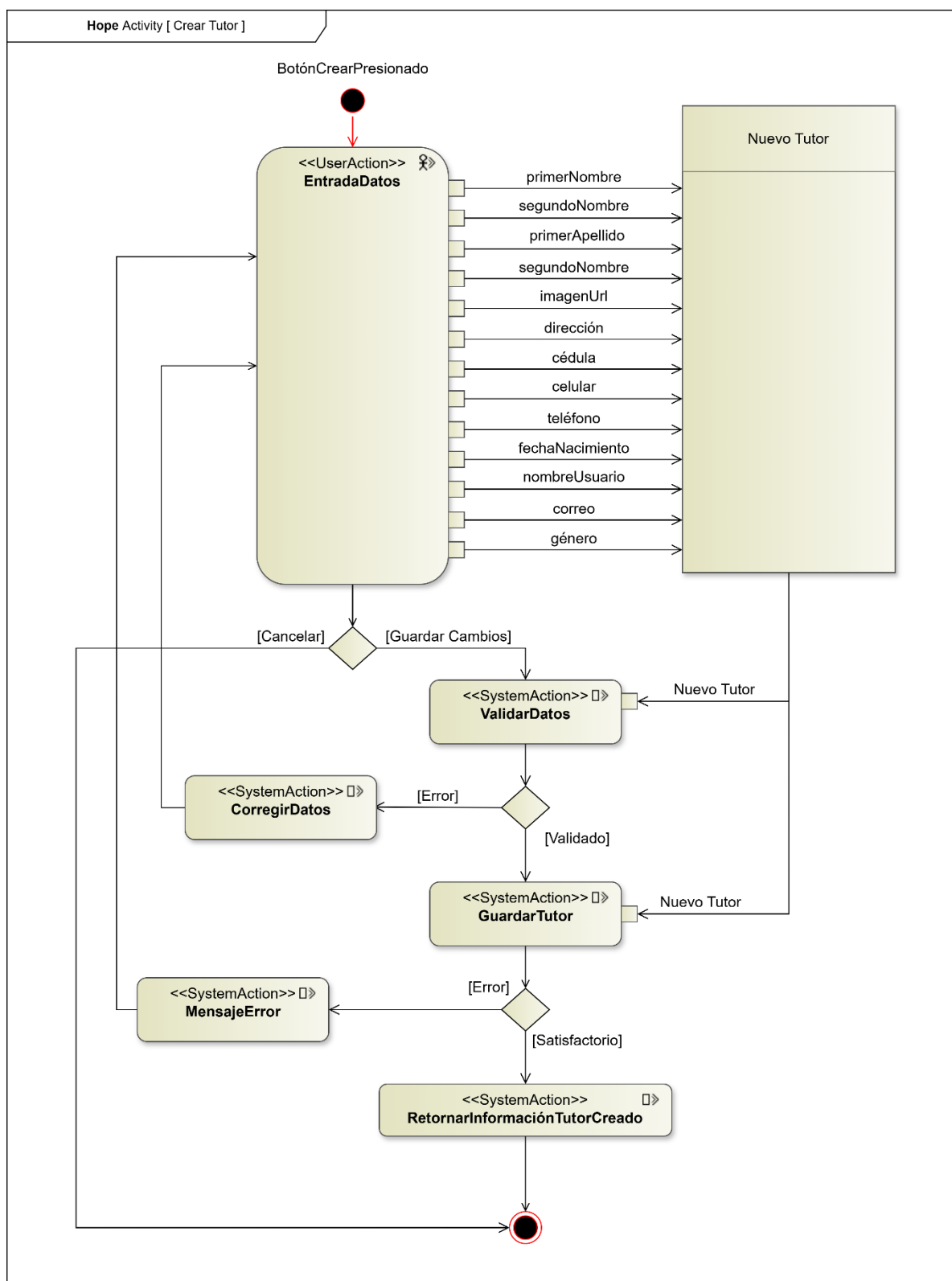
Diagrama de actividad Cambiar monocromo



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 95.

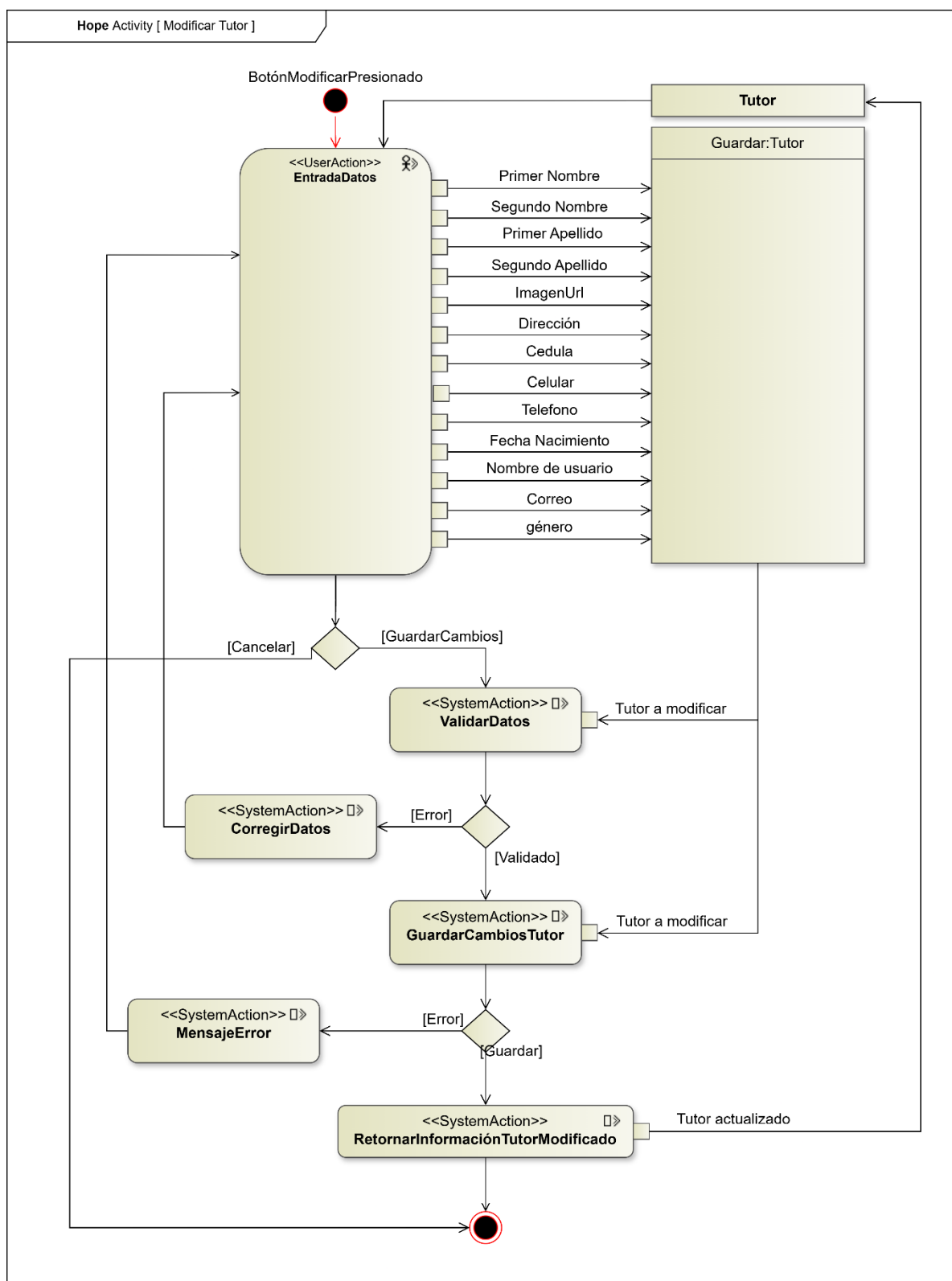
Diagrama de actividad Crear tutor



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 96.

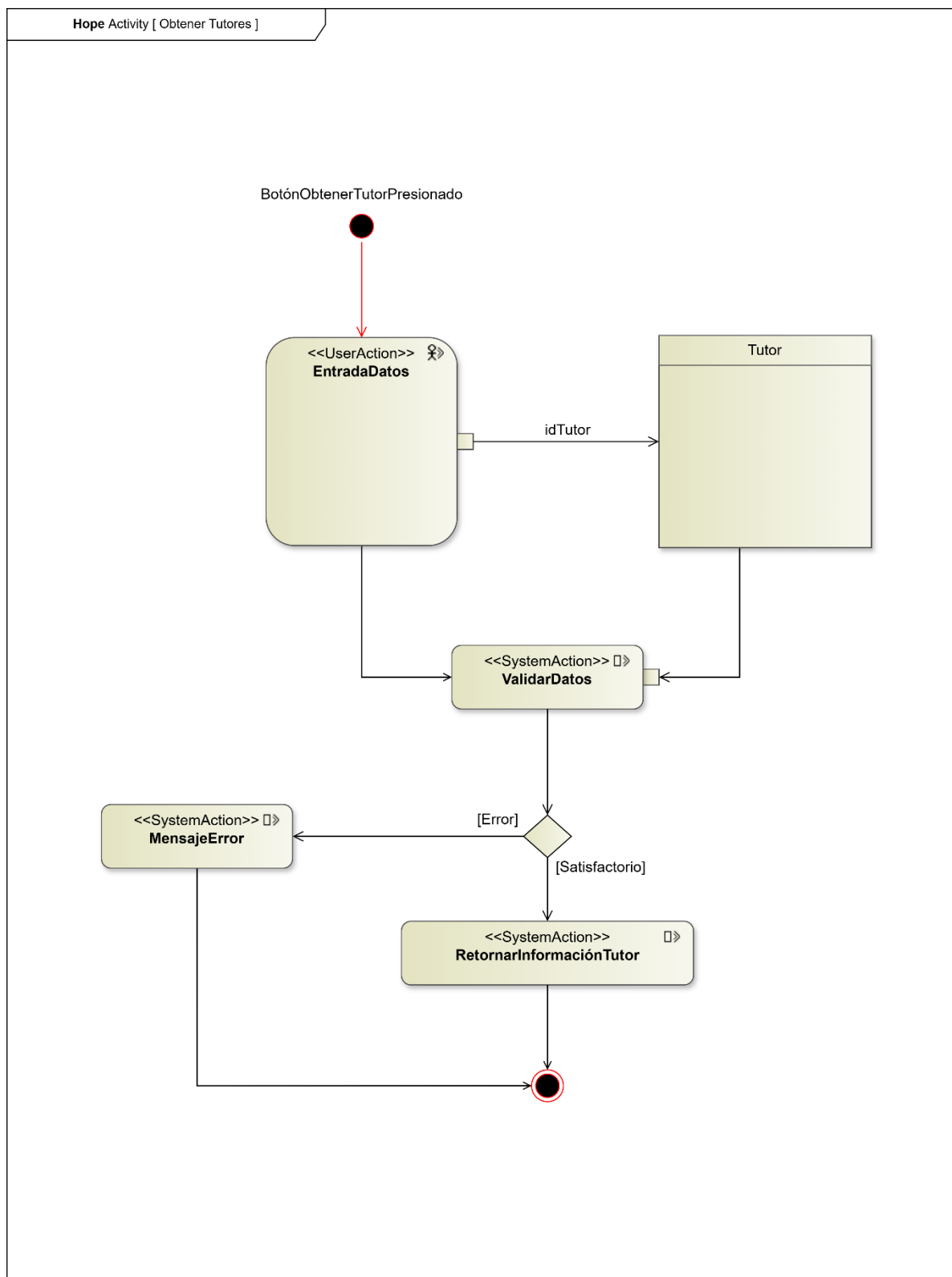
Diagrama de actividad Modificar tutor



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 97.

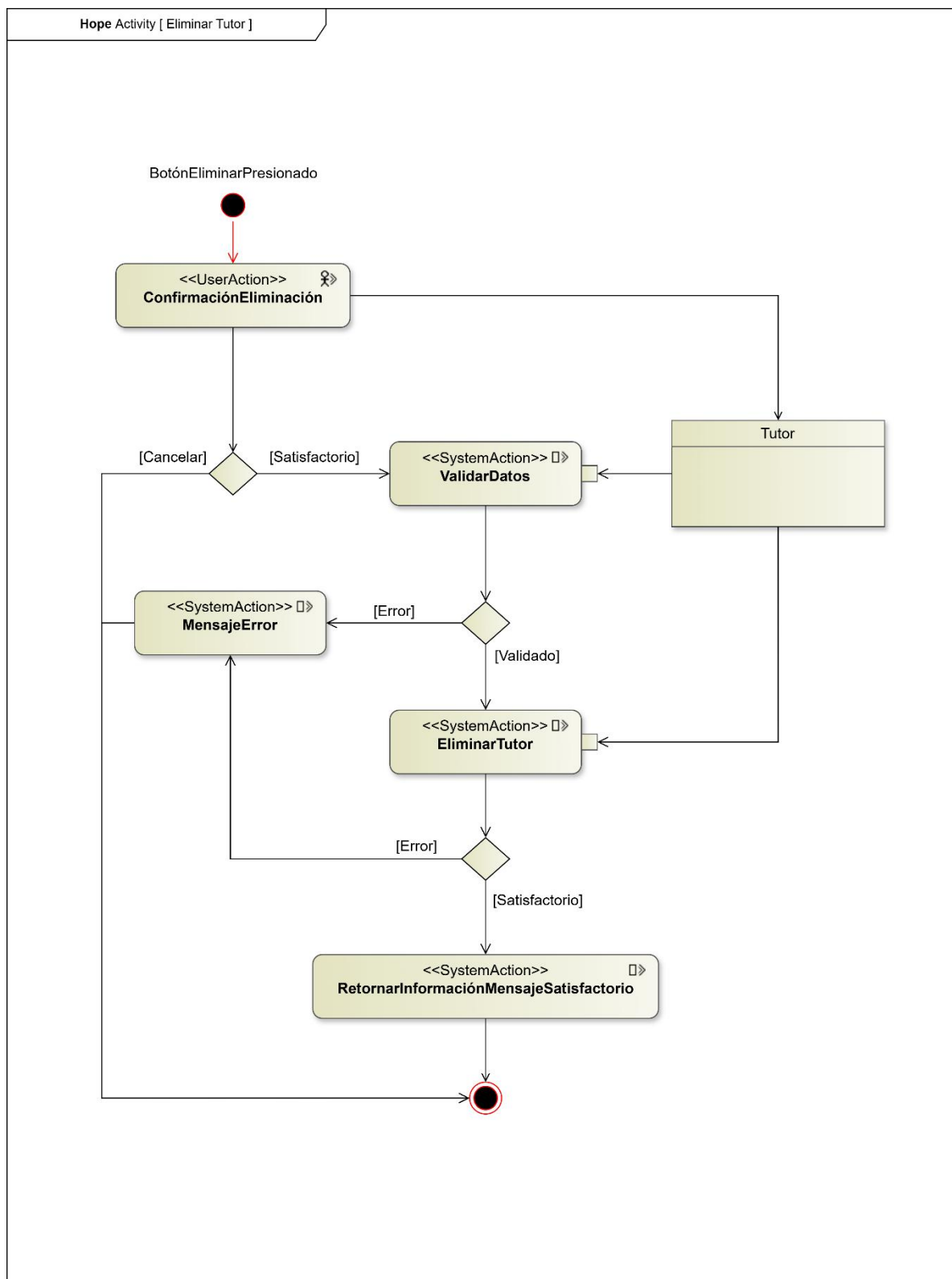
Diagrama de actividad Obtener tutor



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 98.

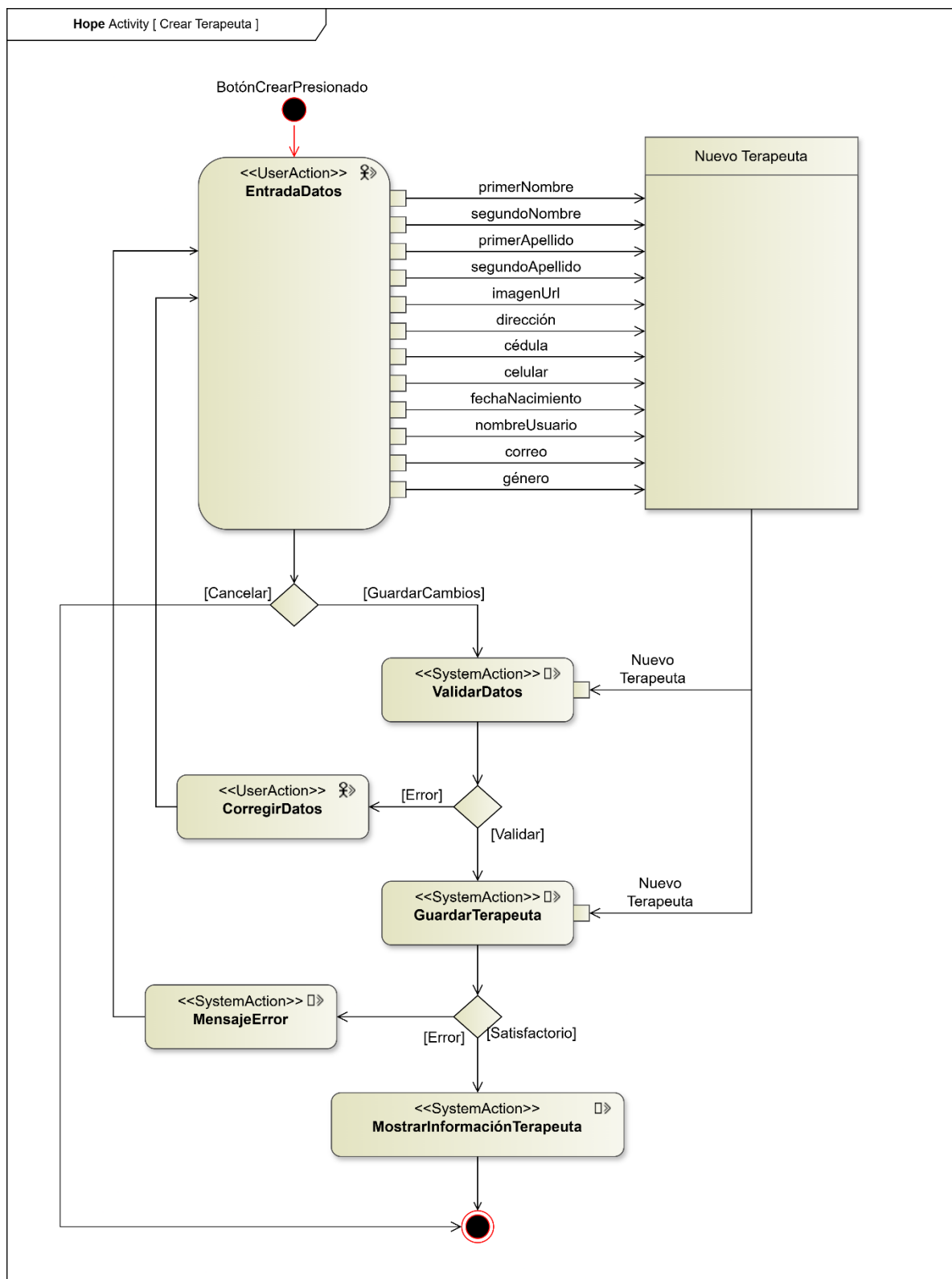
Diagrama de actividad Eliminar tutor



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 99.

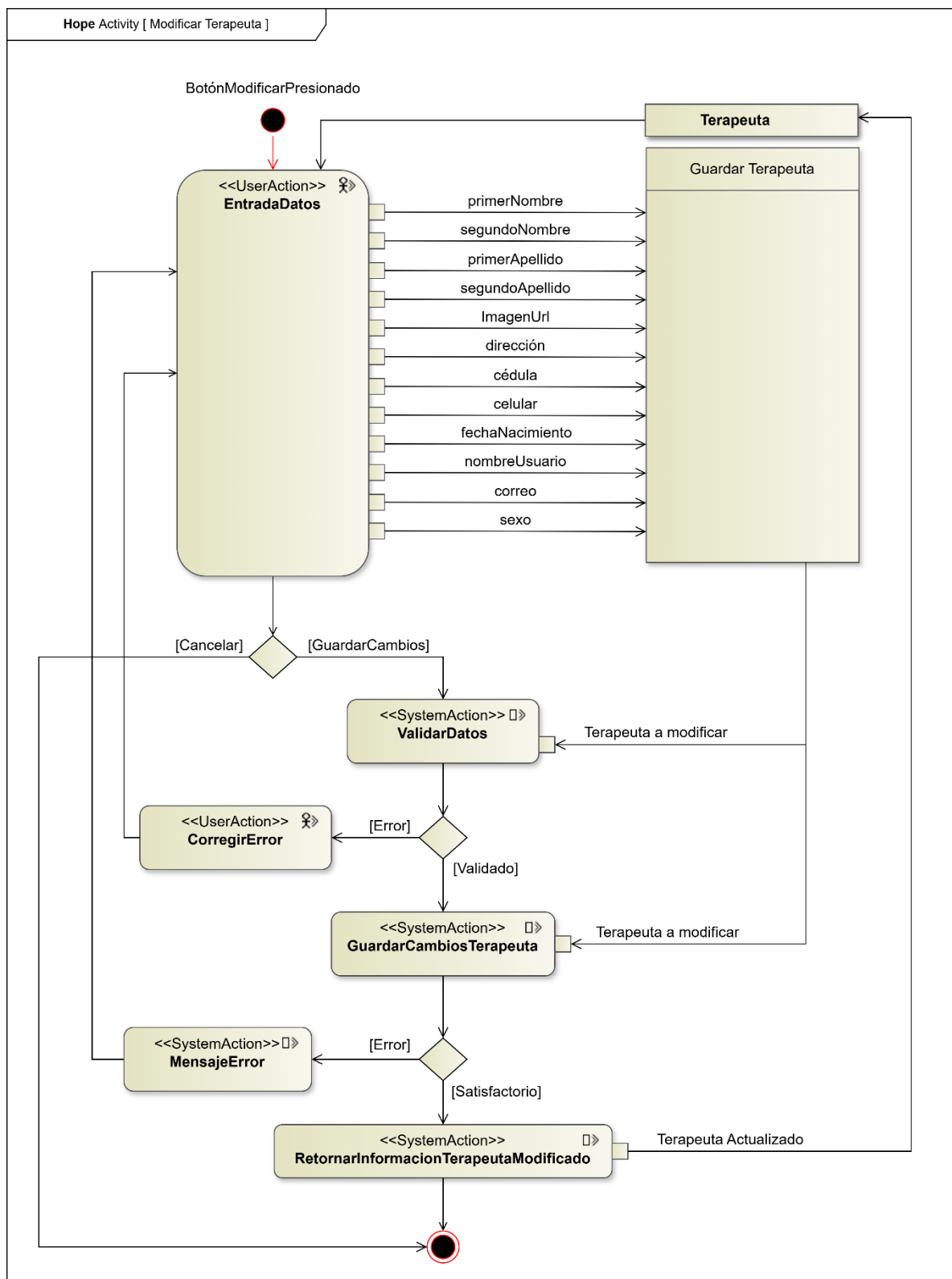
Diagrama de actividad Crear terapeuta



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 100.

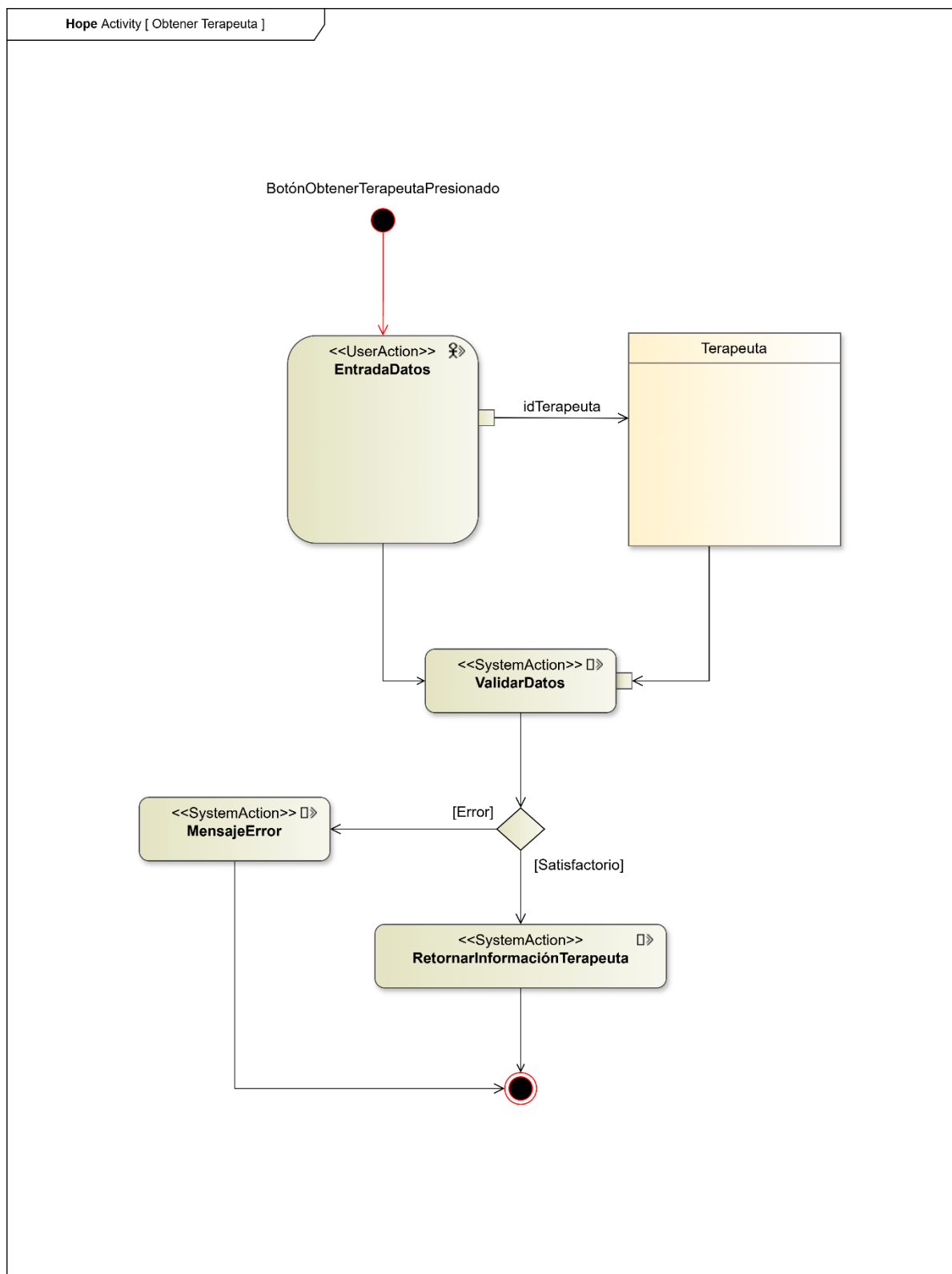
Diagrama de actividad Modificar terapeuta



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 101.

### Diagrama de actividad Obtener terapeuta

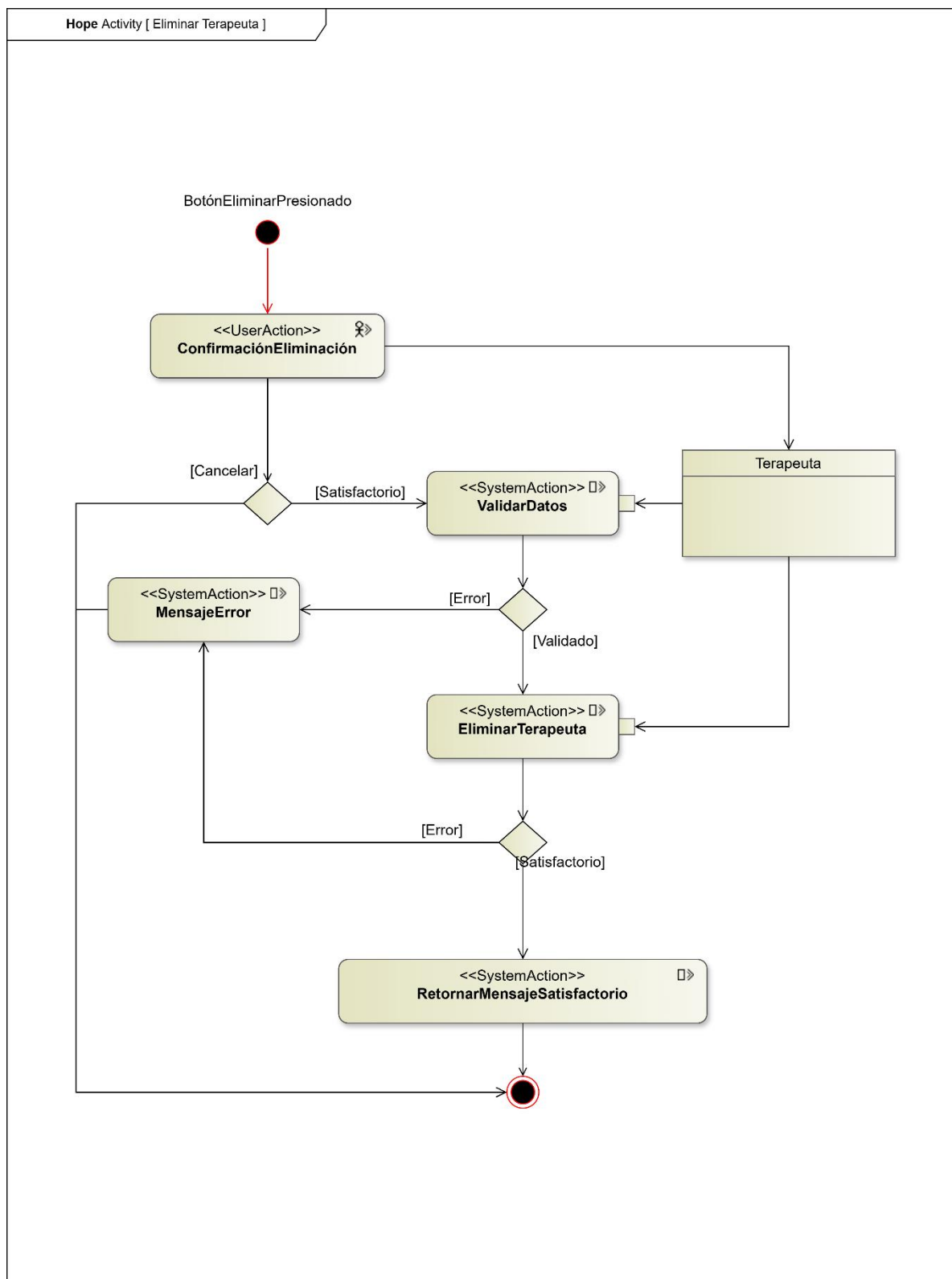


Fuente: Elaboración propia



## Ilustración 102.

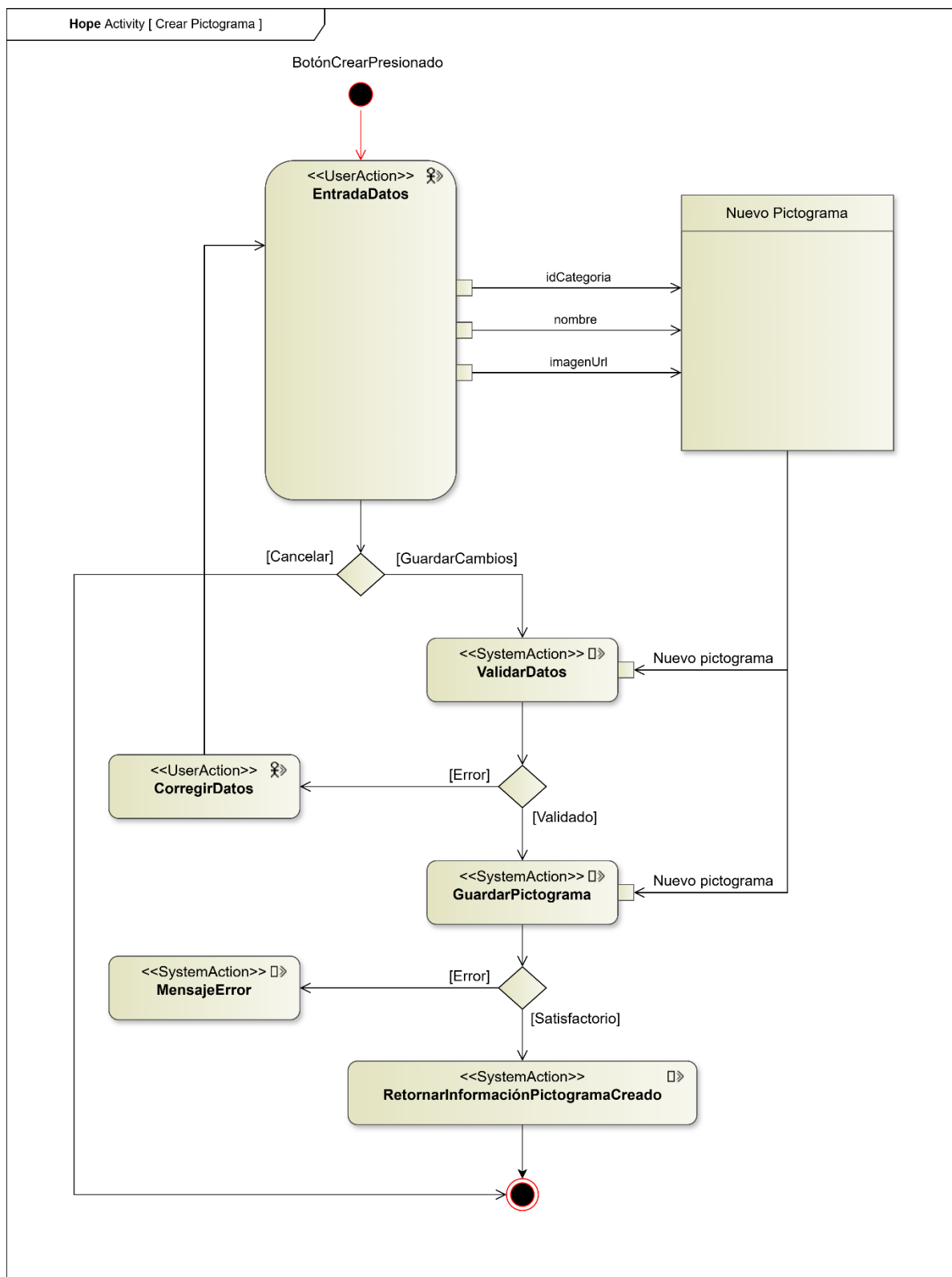
Diagrama de actividad *Eliminar terapeuta*



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 103.

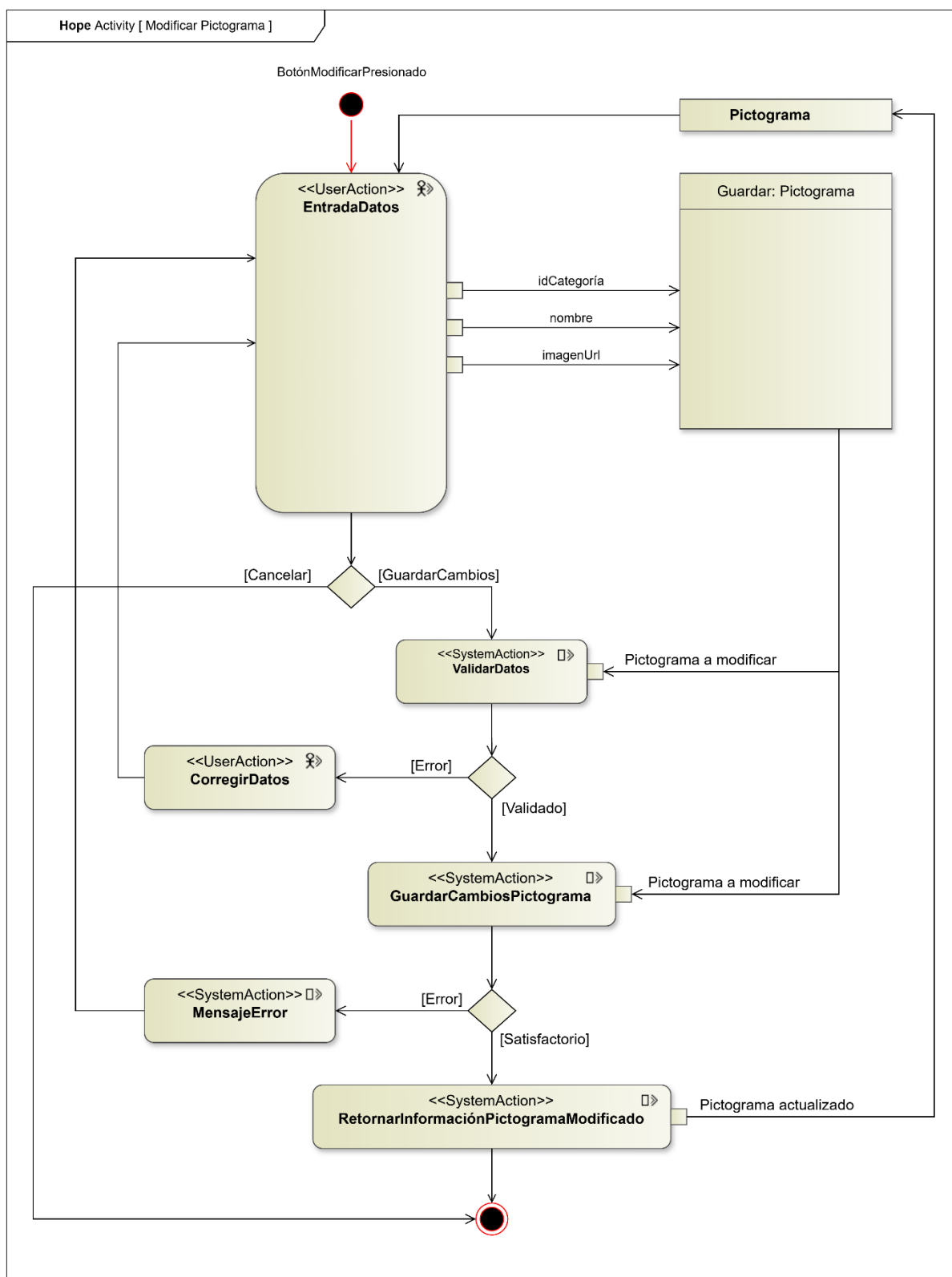
Diagrama de actividad Crear pictograma



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 104.

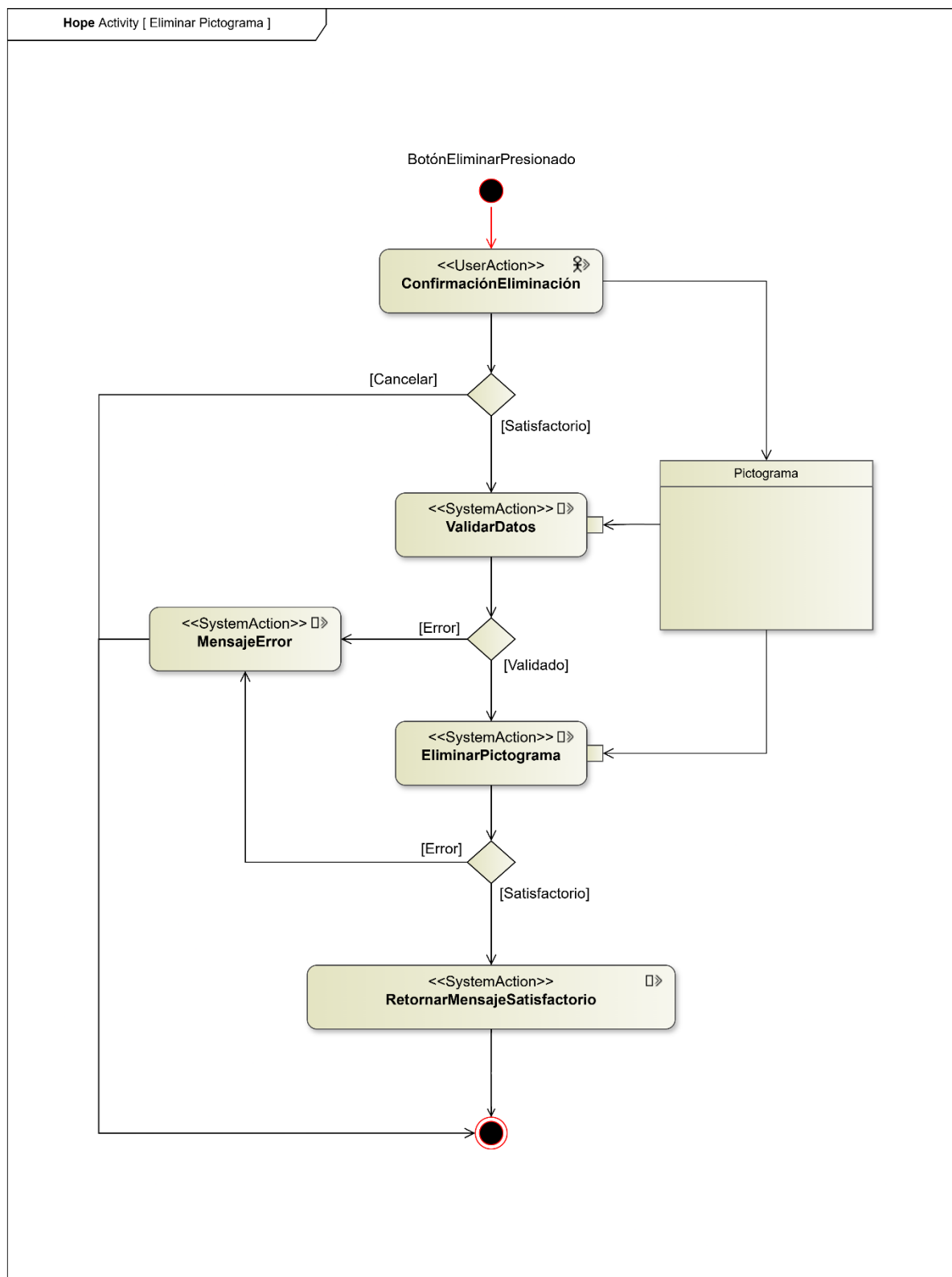
Diagrama de actividad Modificar pictograma



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 105.

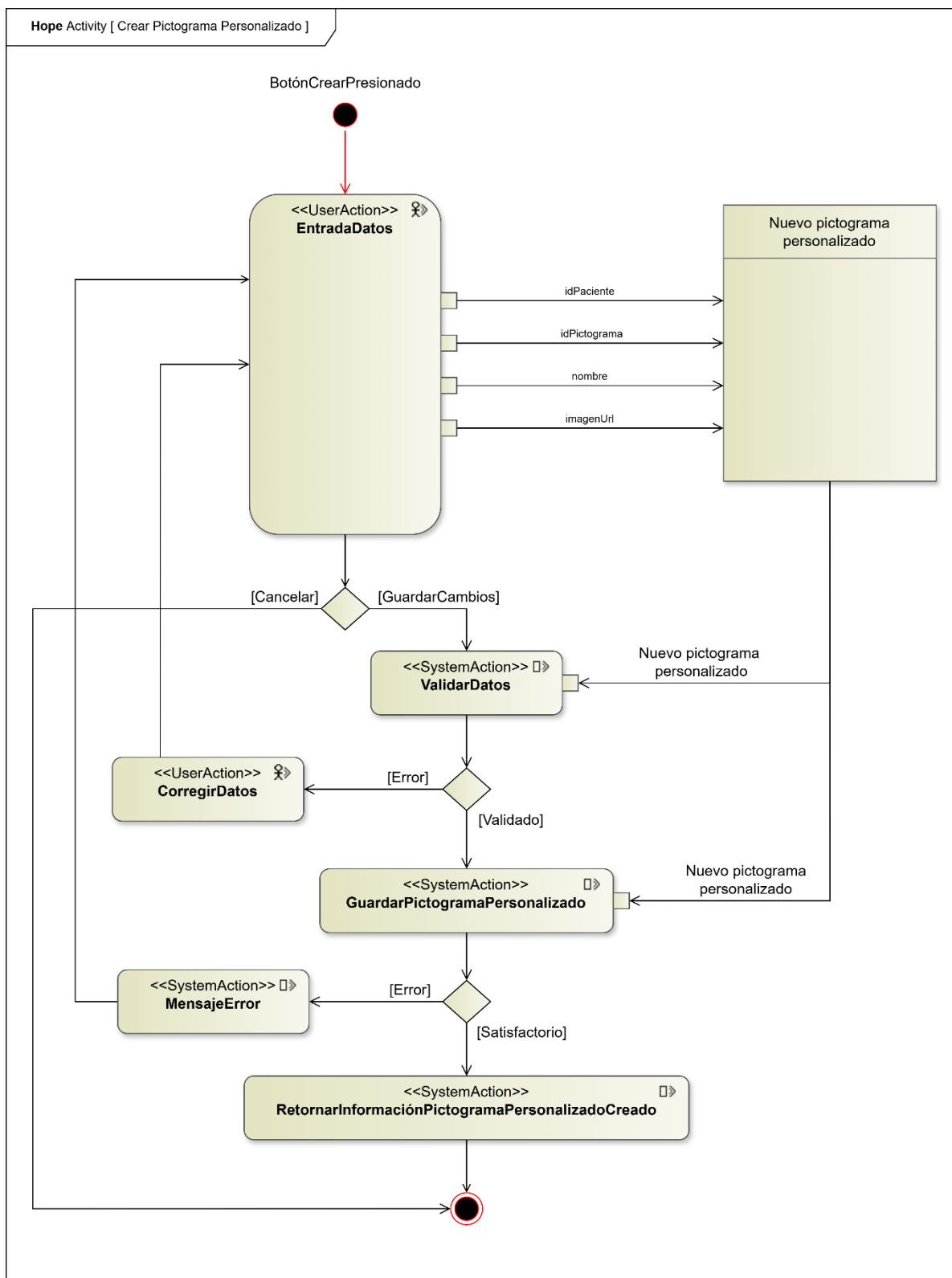
Diagrama de actividad *Eliminar pictograma*



Fuente: Elaboración propia

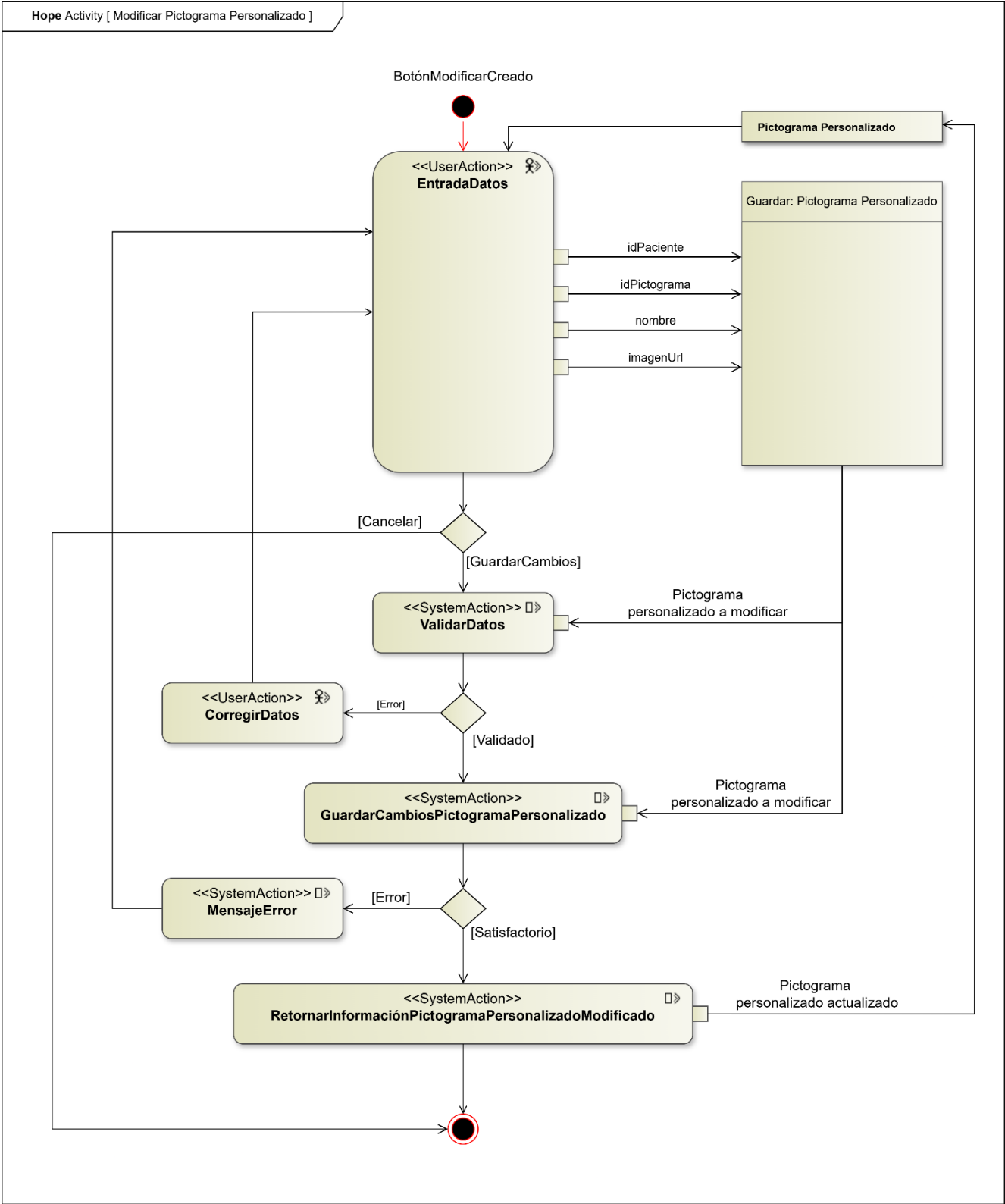
## Ilustración 106.

### Diagrama de actividad Crear pictograma personalizado



Fuente: Elaboración propia

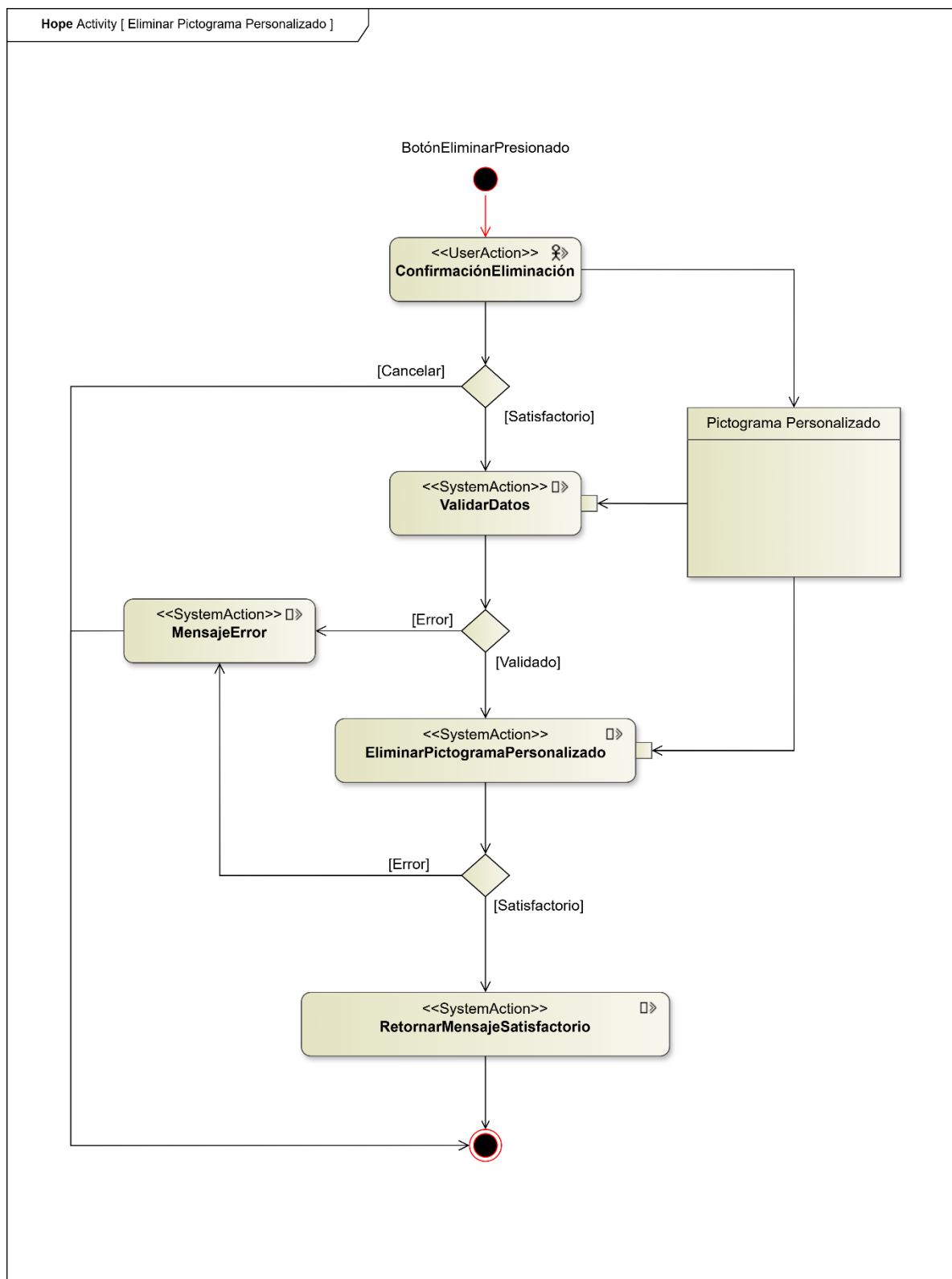
**Ilustración 107.**  
*Diagrama de actividad Modificar pictograma personalizado*



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 108.

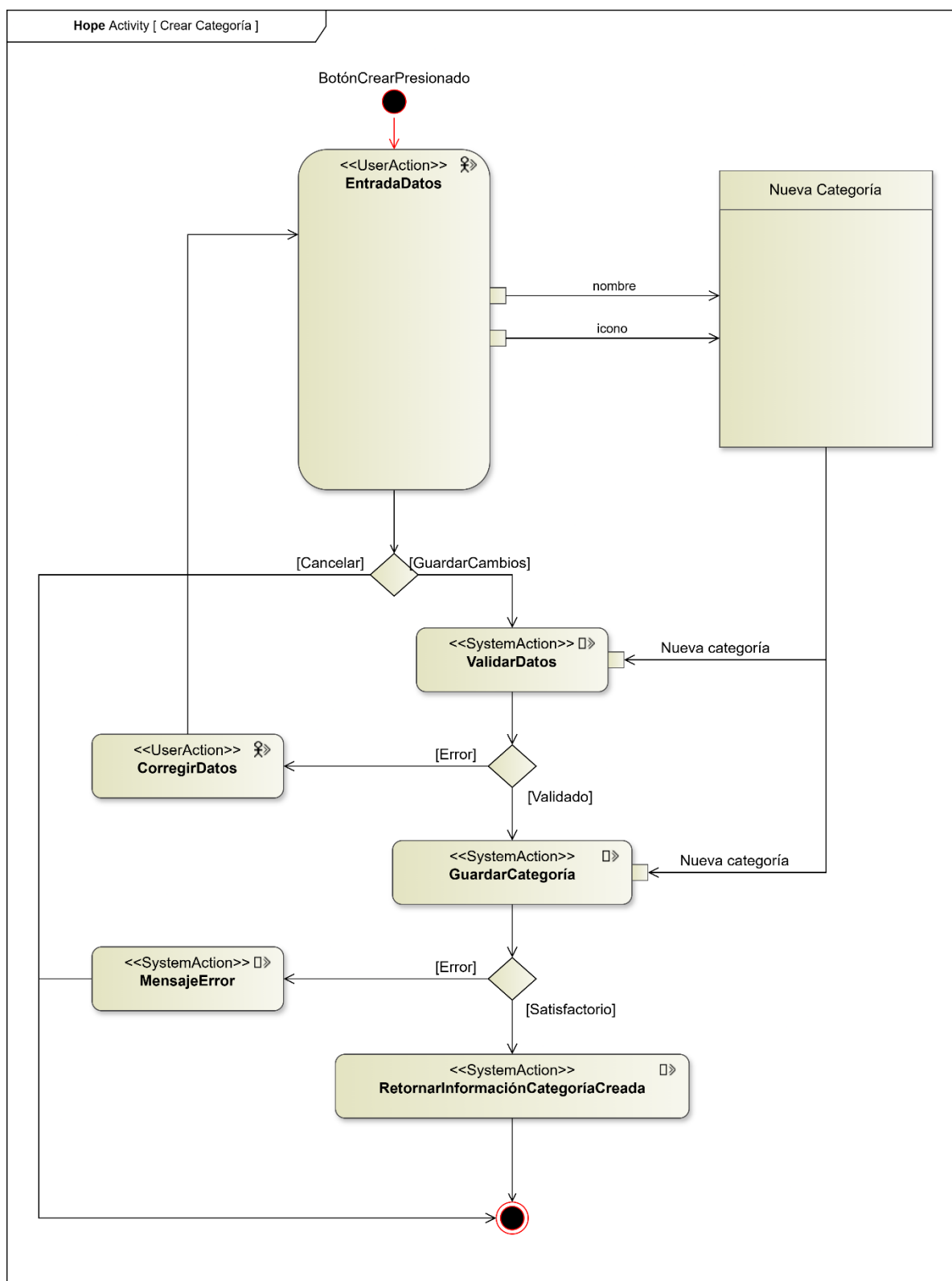
Diagrama de actividad Eliminar pictograma personalizado



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 109.

Diagrama de actividad Crear categoría

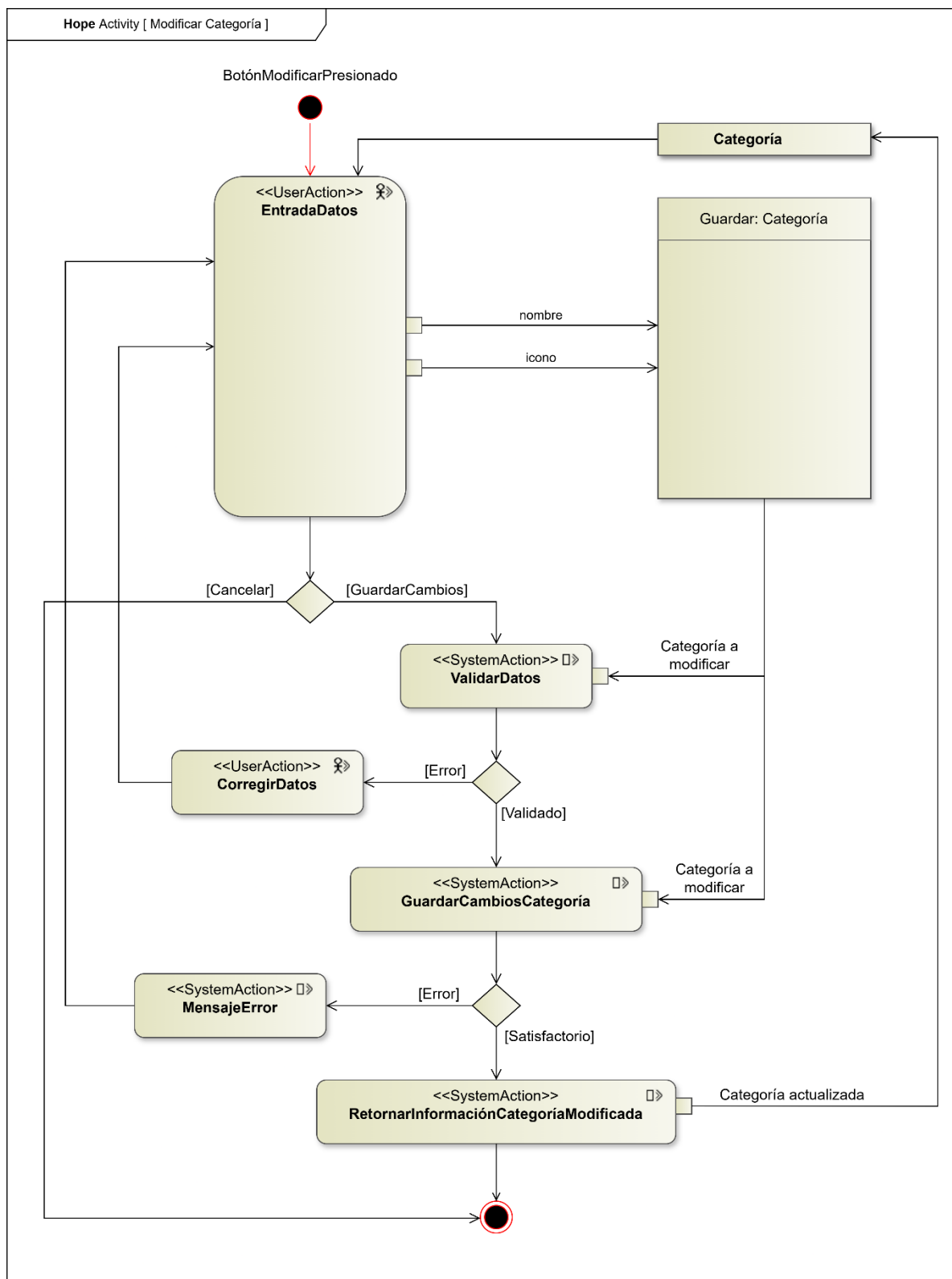


Fuente: Elaboración propia



## Ilustración 110.

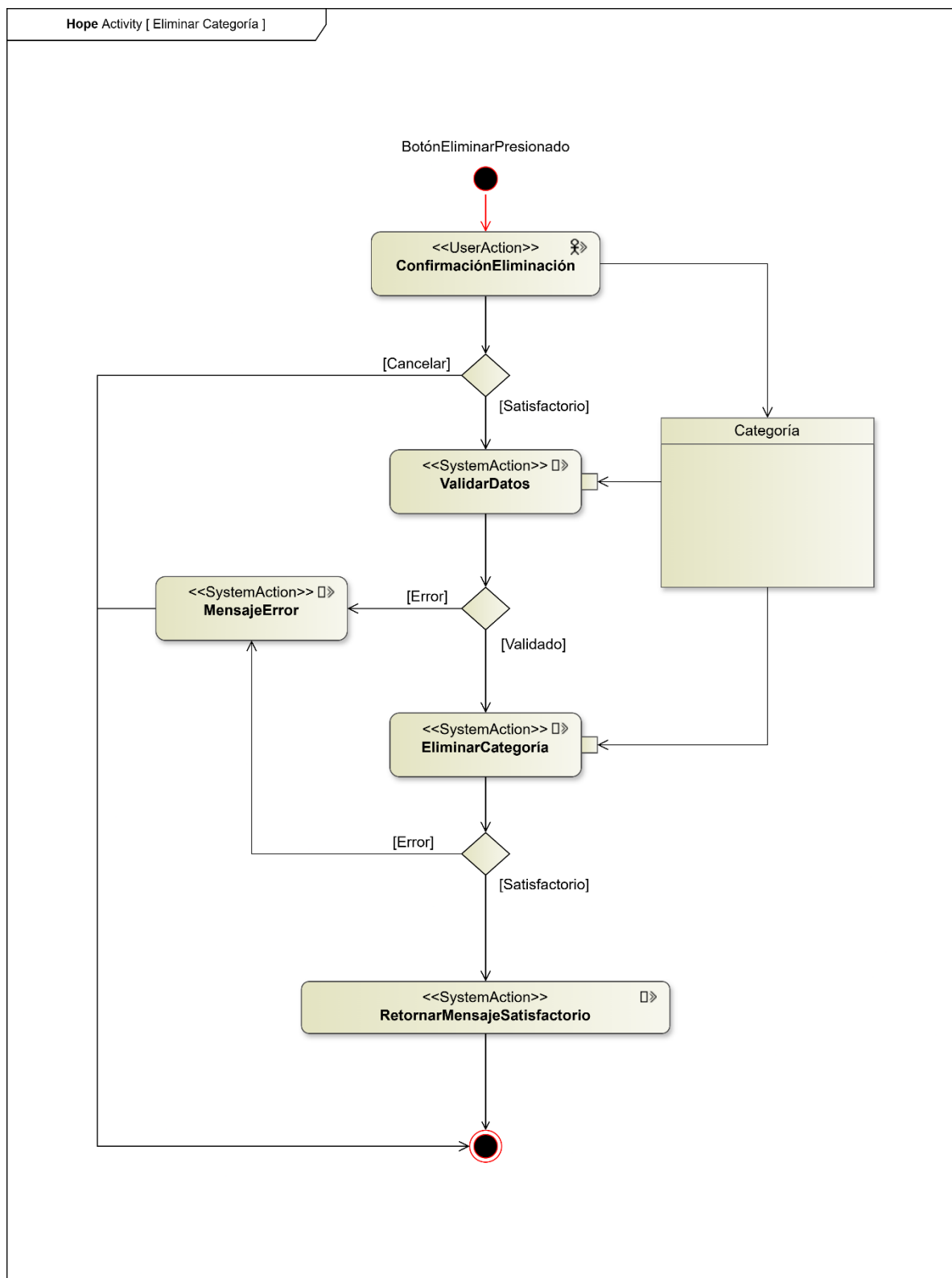
Diagrama de actividad Modificar categoría



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 111.

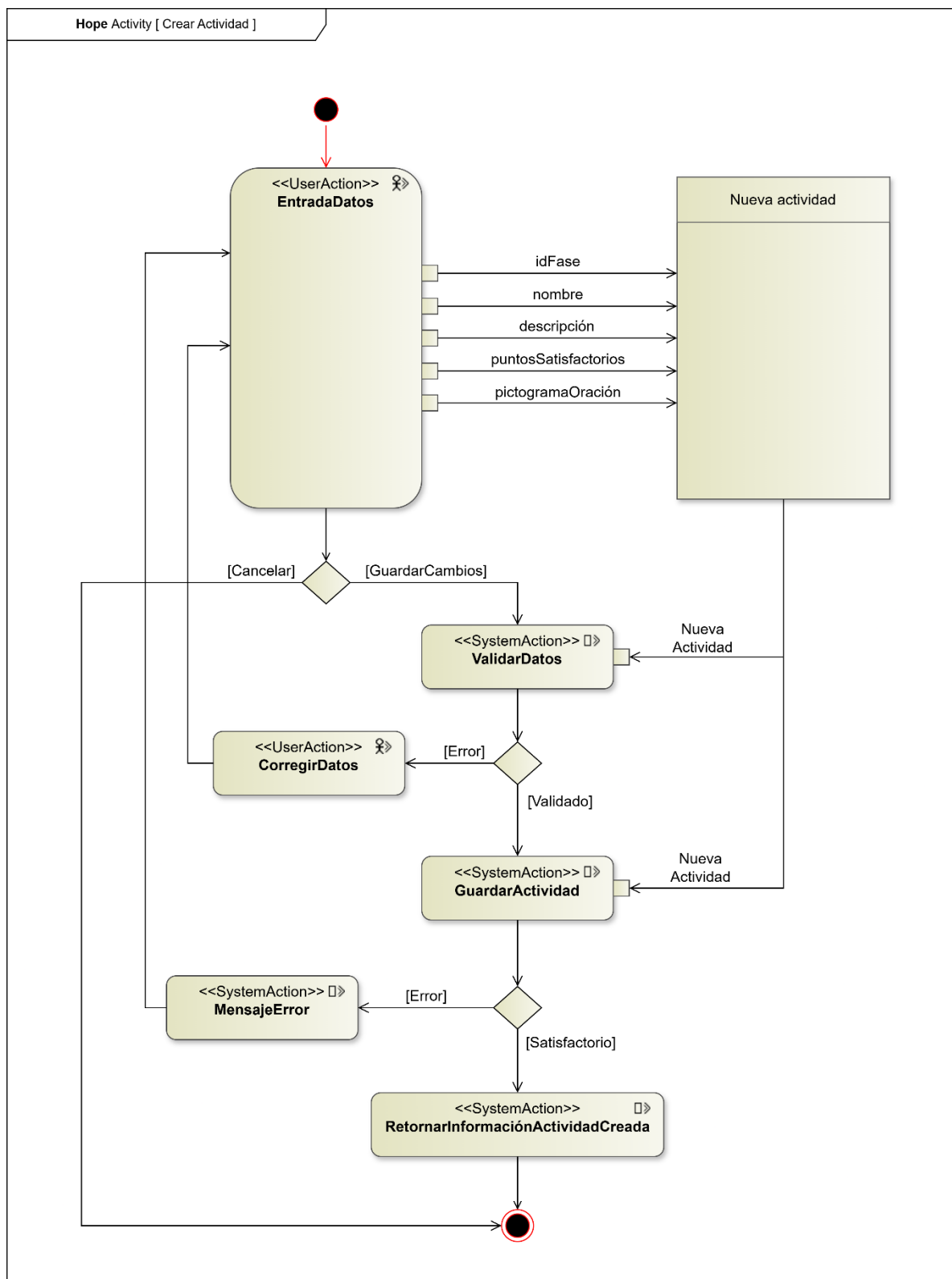
Diagrama de actividad *Eliminar categoría*



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 112.

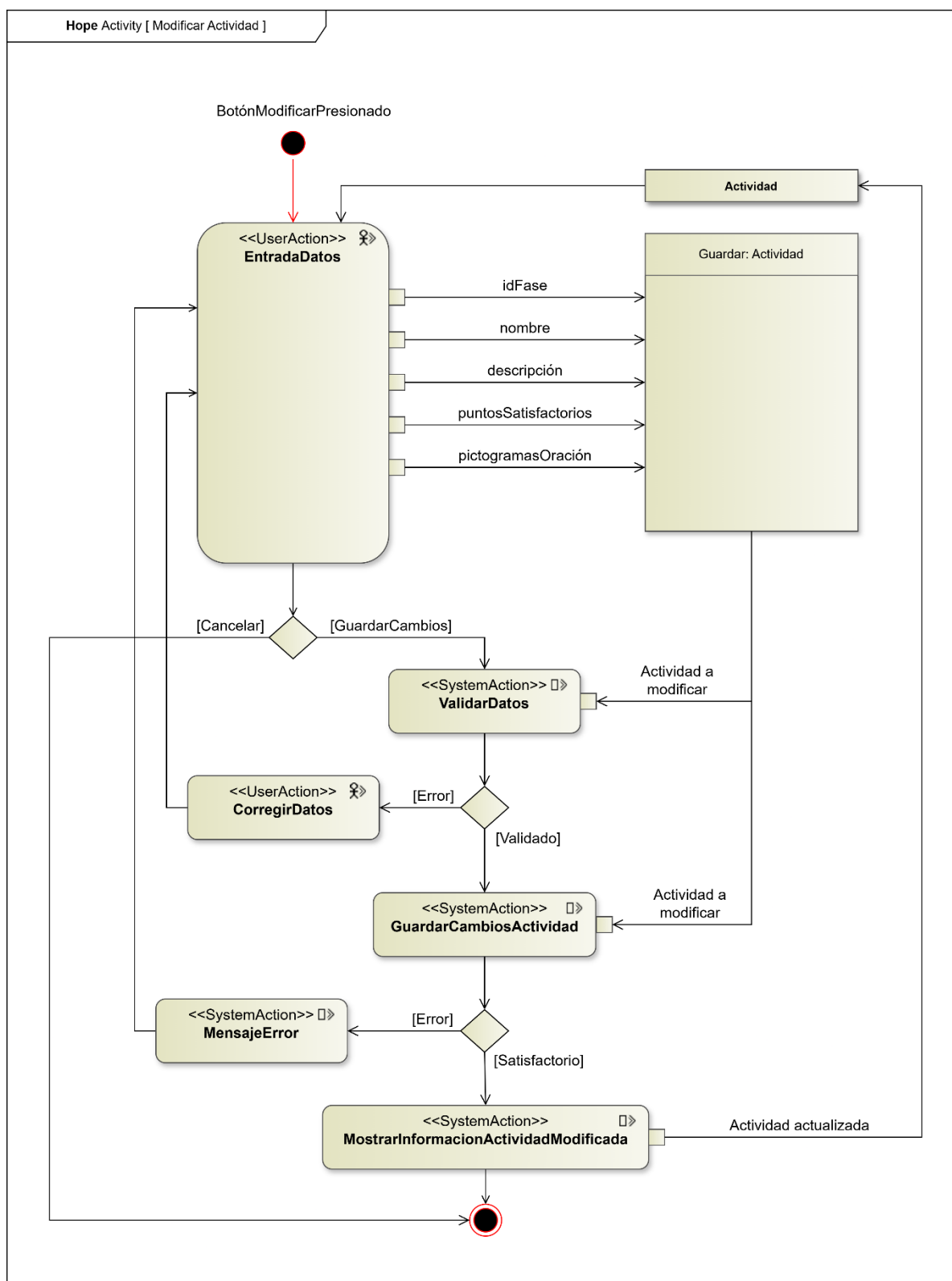
Diagrama de actividad Crear actividad



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 113.

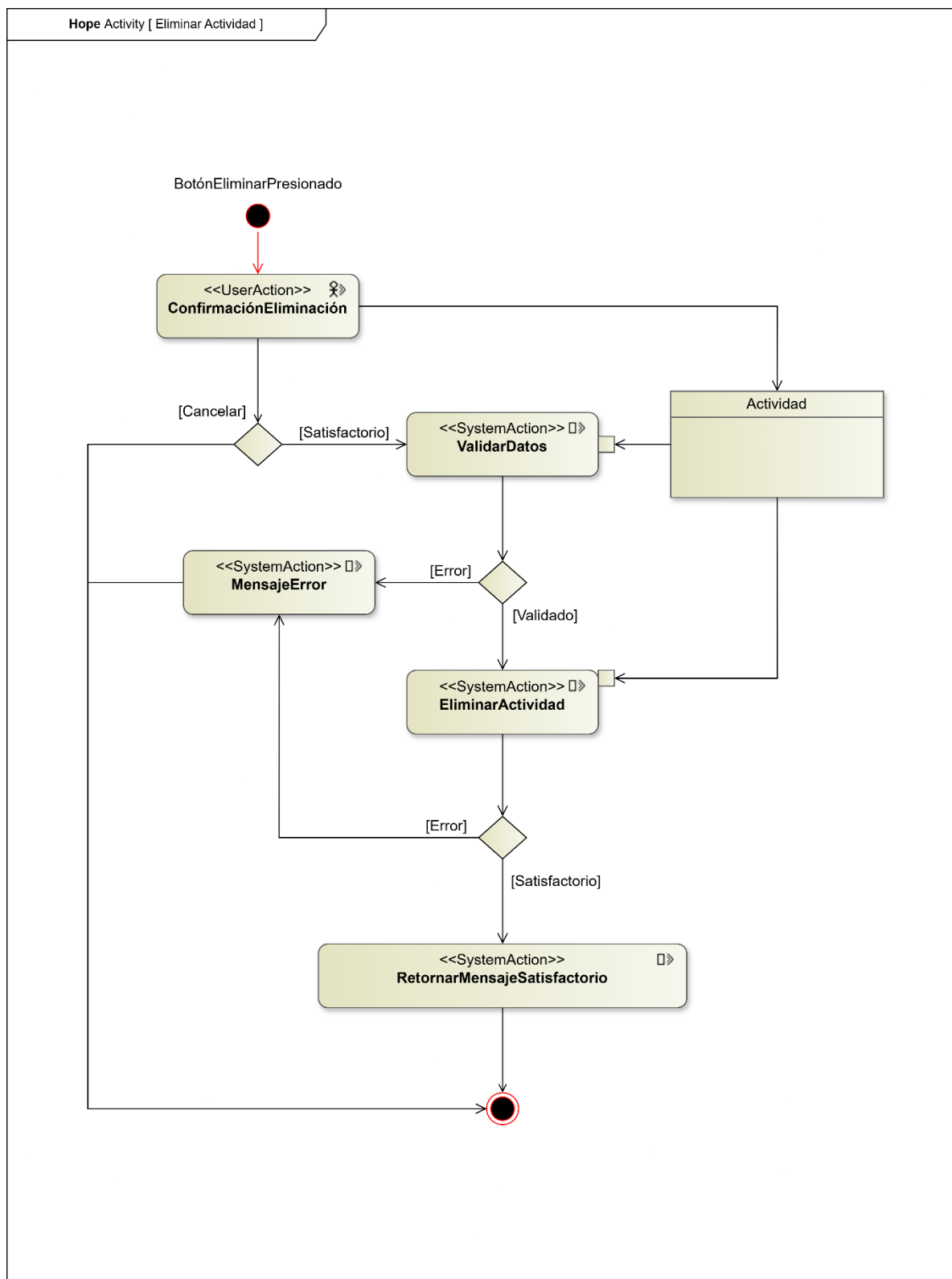
Diagrama de actividad Modificar actividad



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 114.

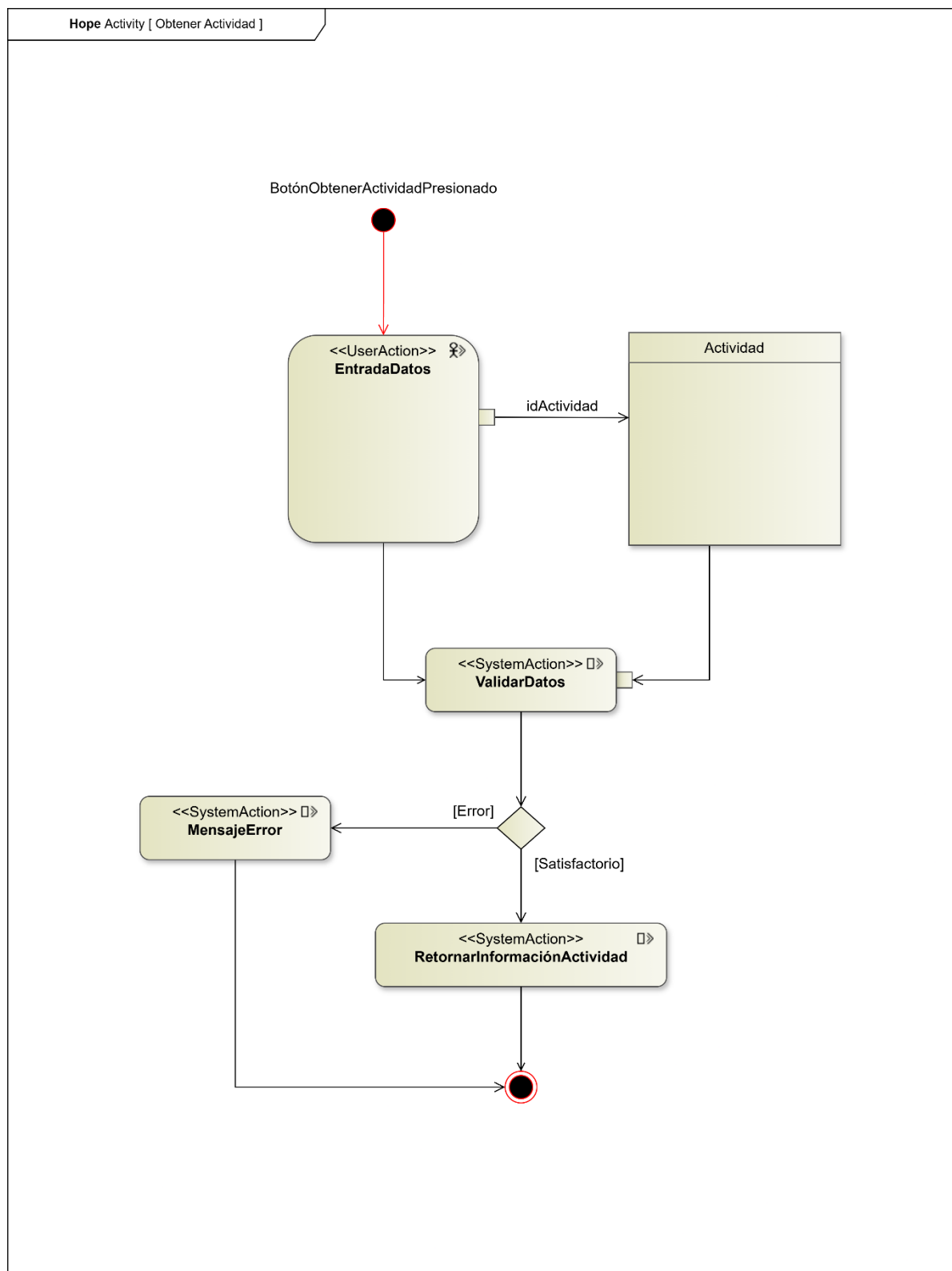
Diagrama de actividad Eliminar actividad



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 115.

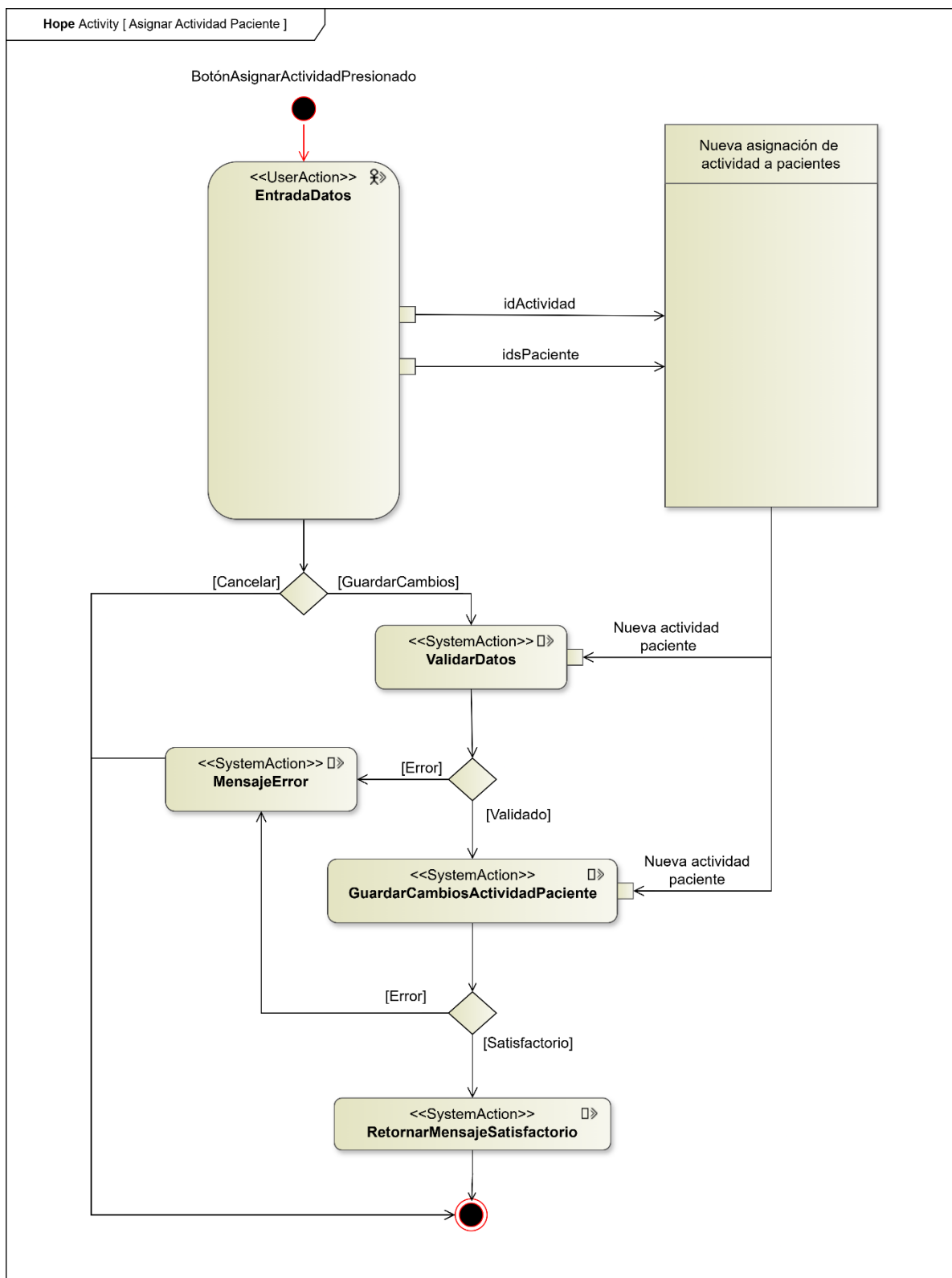
### Diagrama de actividad Obtener actividad



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 116.

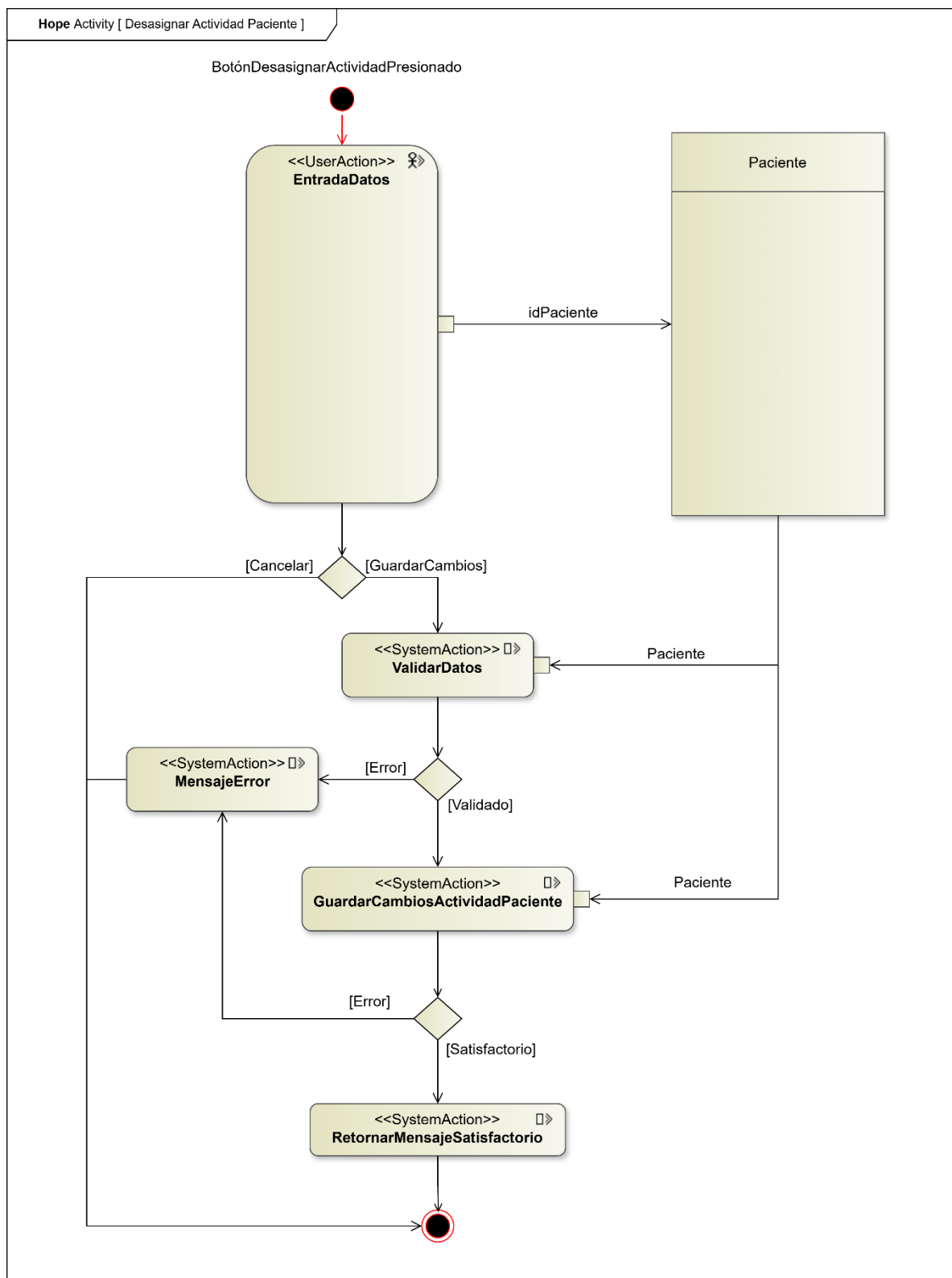
Diagrama de actividad Asignar actividad a pacientes



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 117.

Diagrama de actividad Desasignar actividad a pacientes

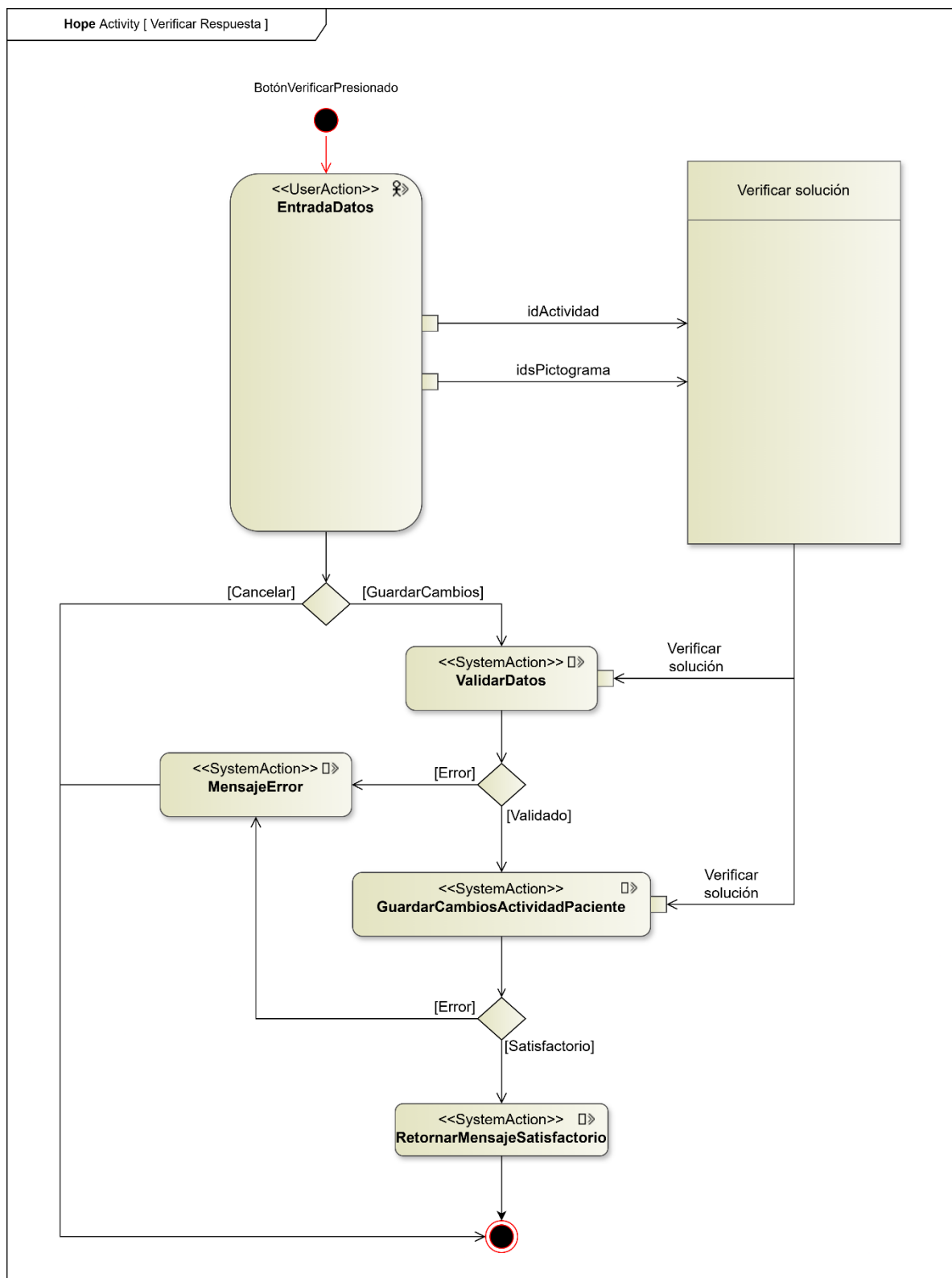


Fuente: Elaboración propia



## Ilustración 118.

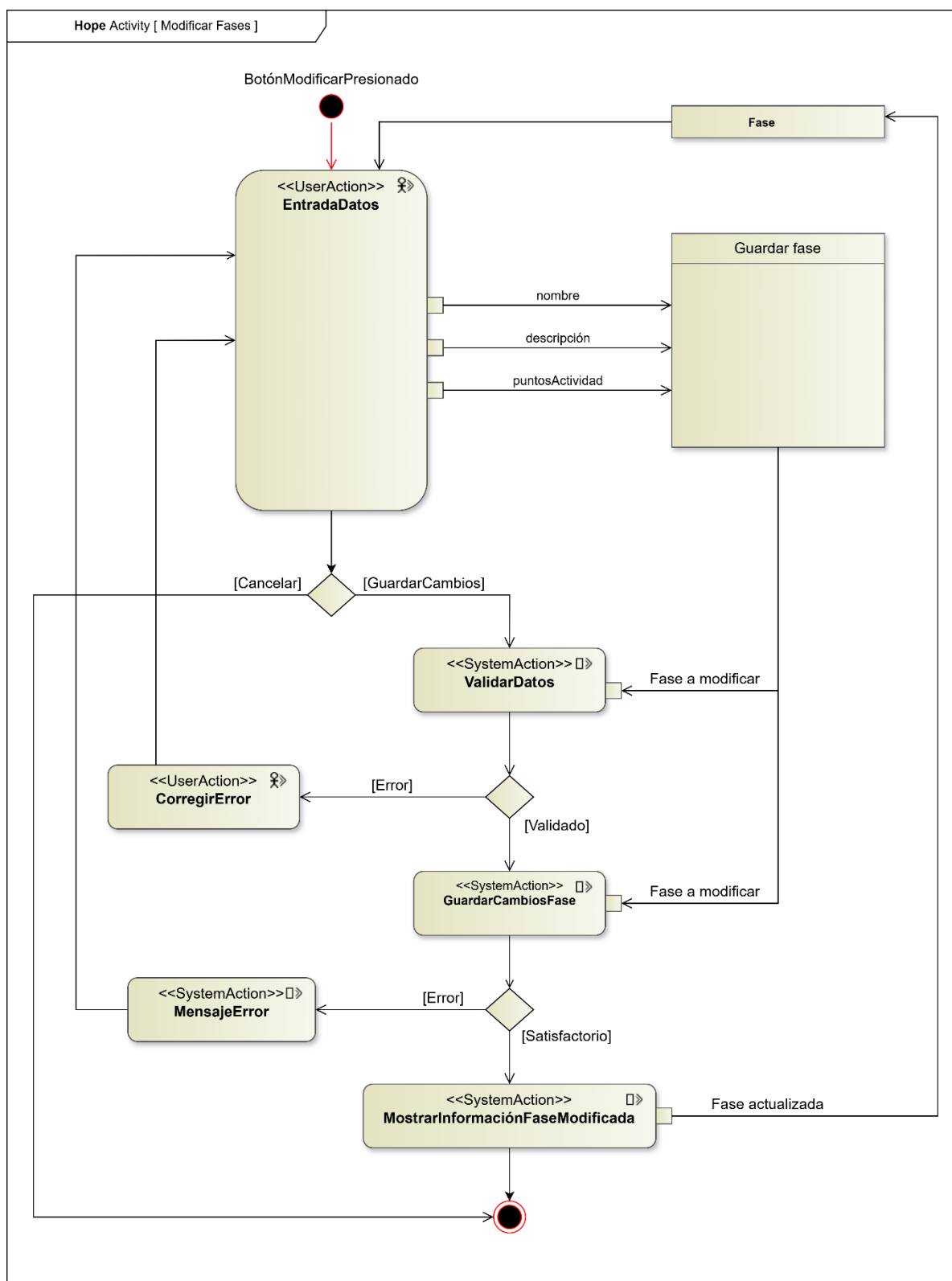
### Diagrama de actividad Verificar respuesta



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 119.

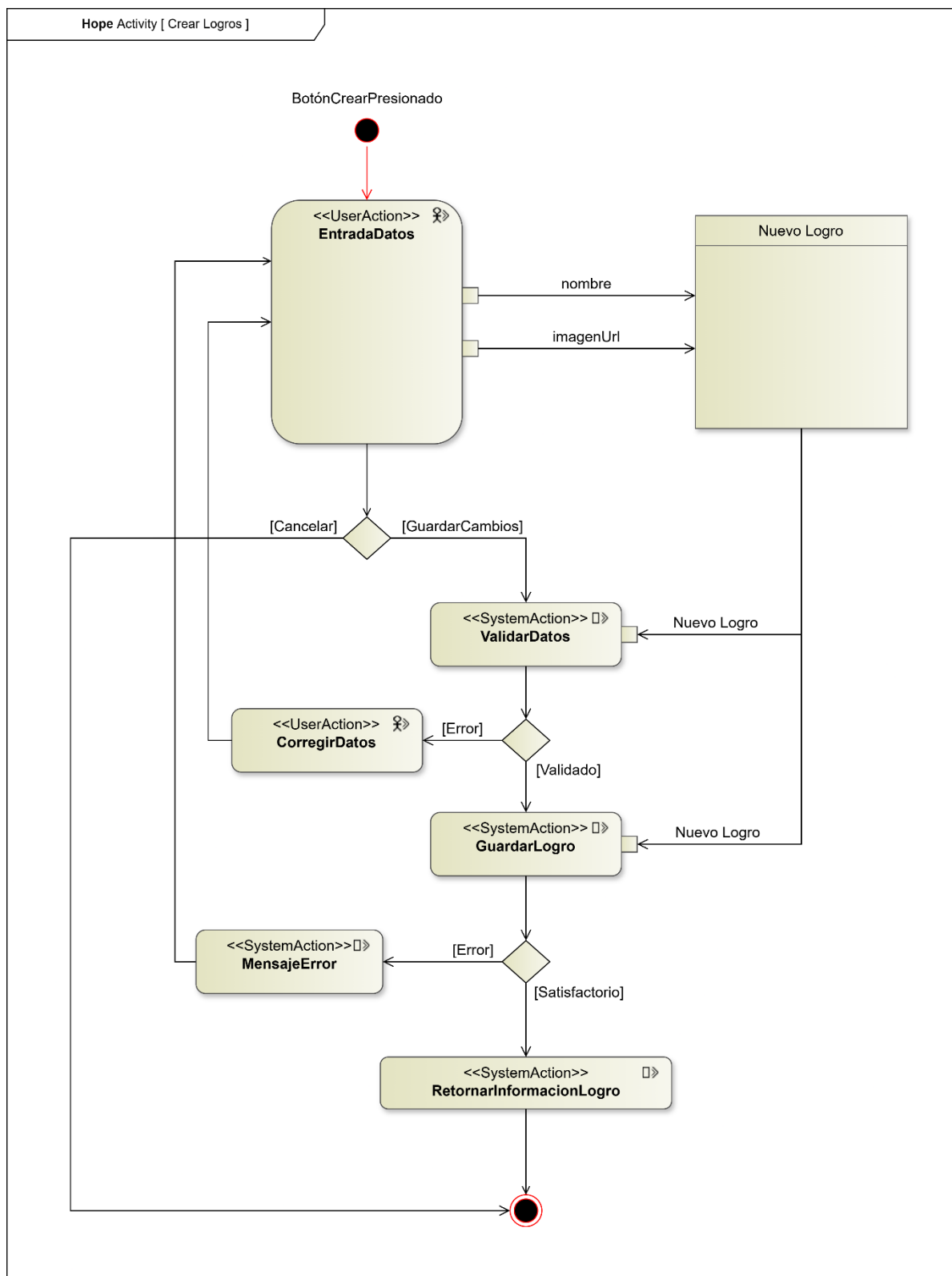
Diagrama de actividad Modificar fase



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 120.

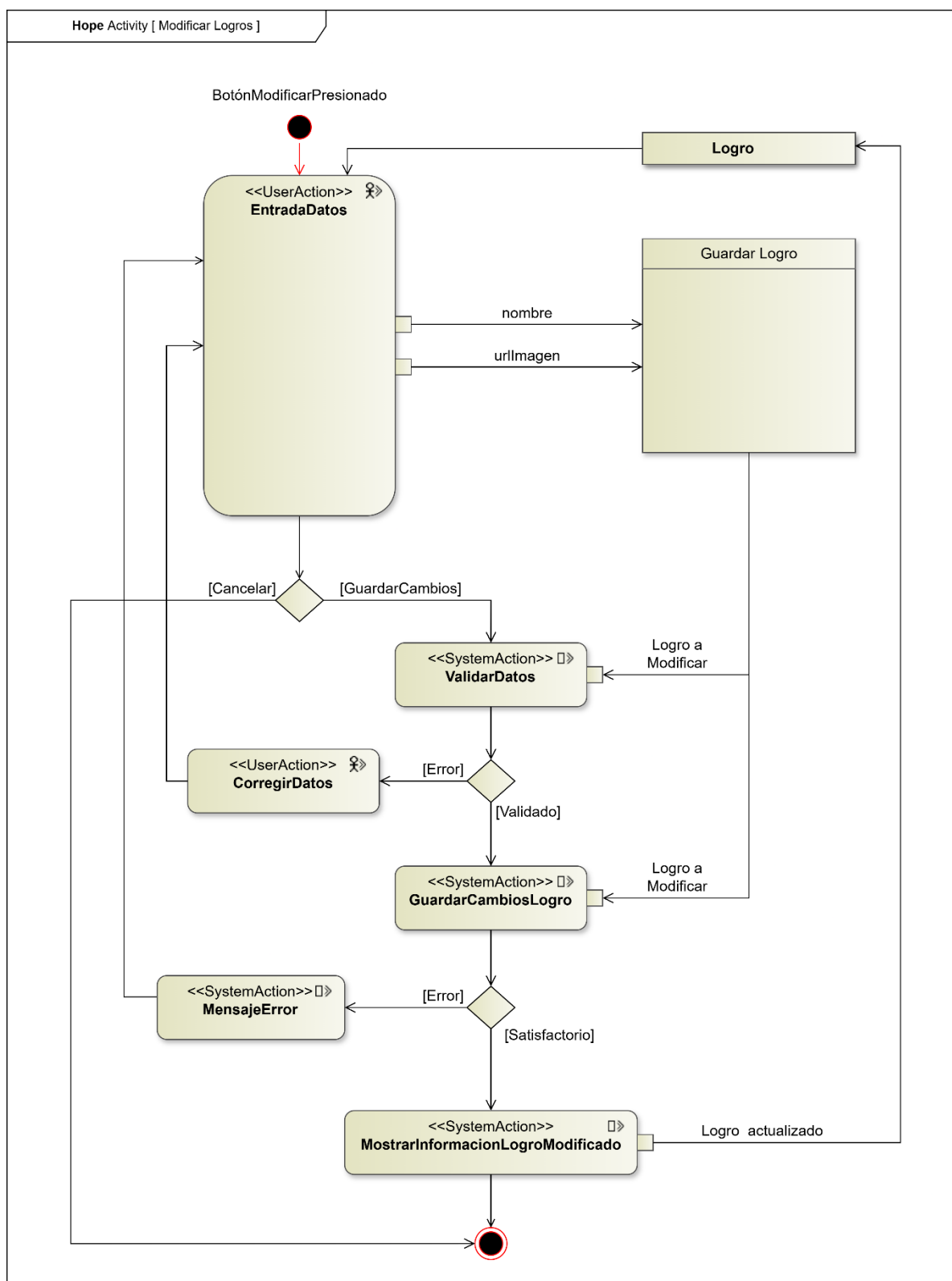
Diagrama de actividad Crear logro



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 121.

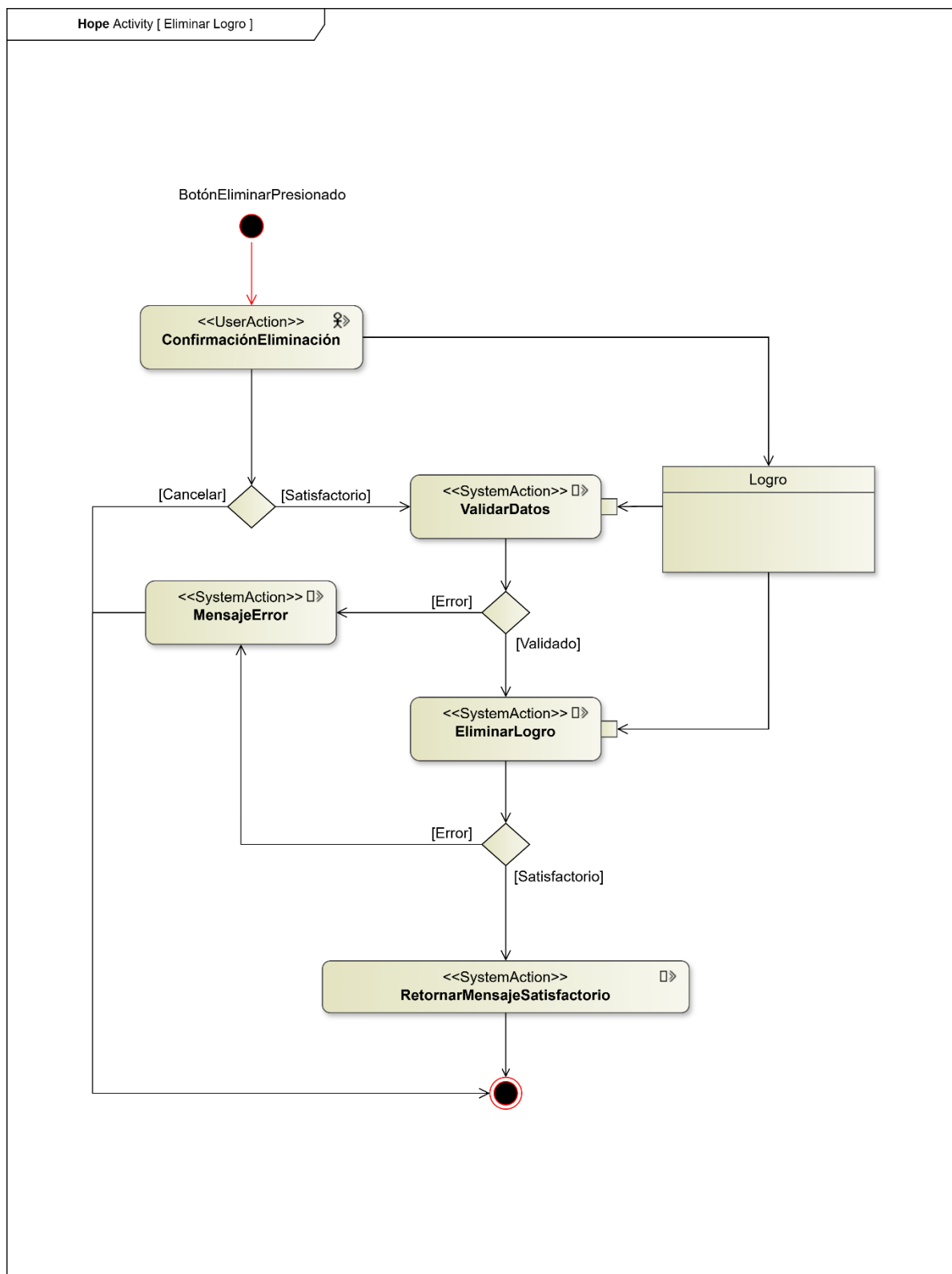
Diagrama de actividad Modificar logro



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 122.

Diagrama de actividad Eliminar logro



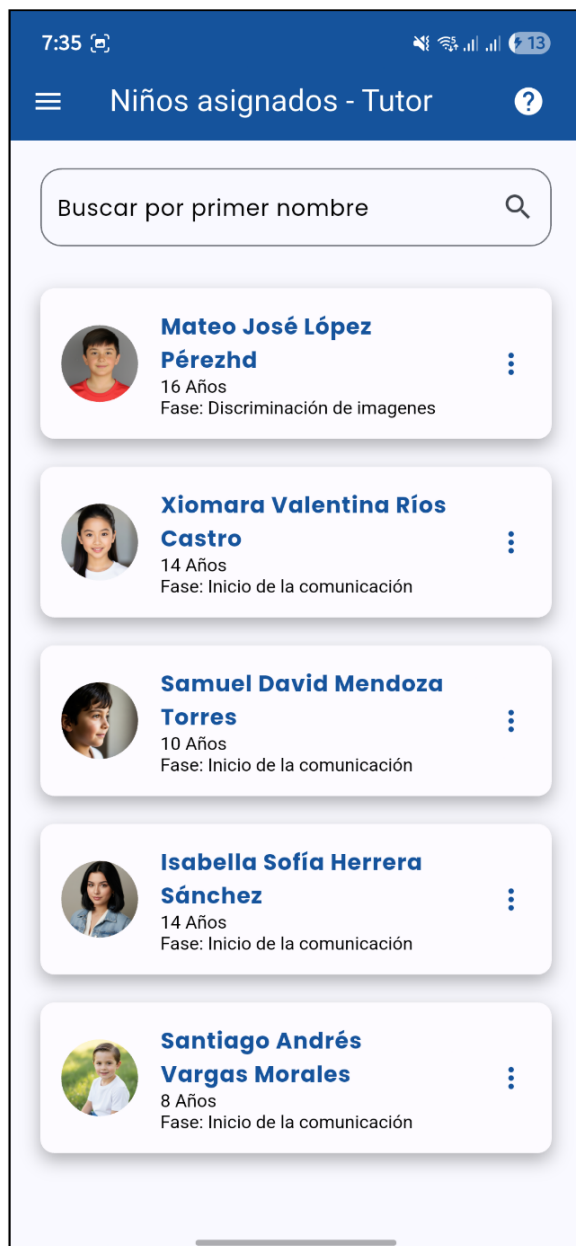
Fuente: Elaboración propia

### xiii. Capturas de pantalla aplicación móvil

#### Ilustración 123.

*Pantalla app – Pacientes asignados*

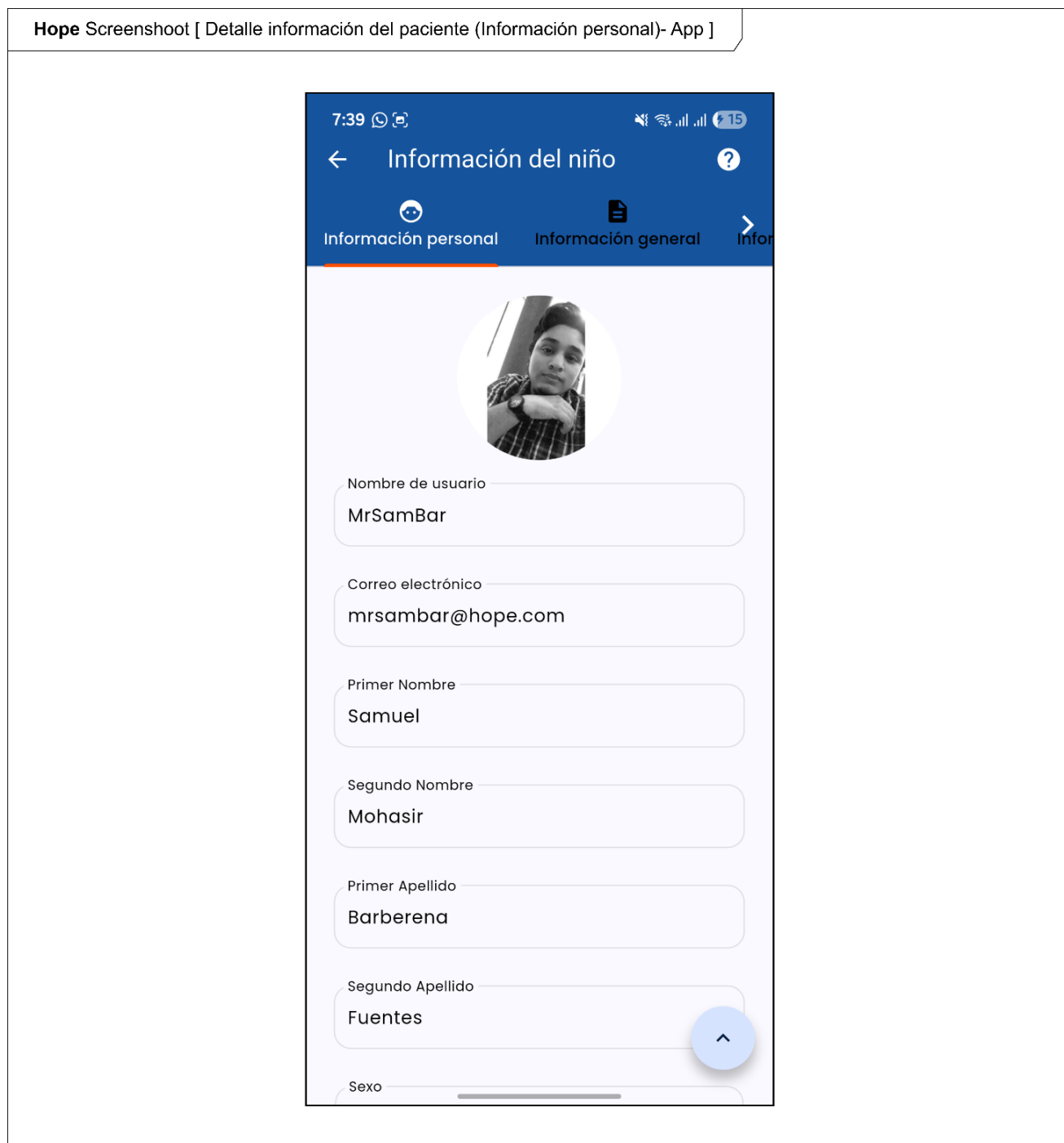
Hope Screenshoot [ Pacientes asignados- App ]



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 124.

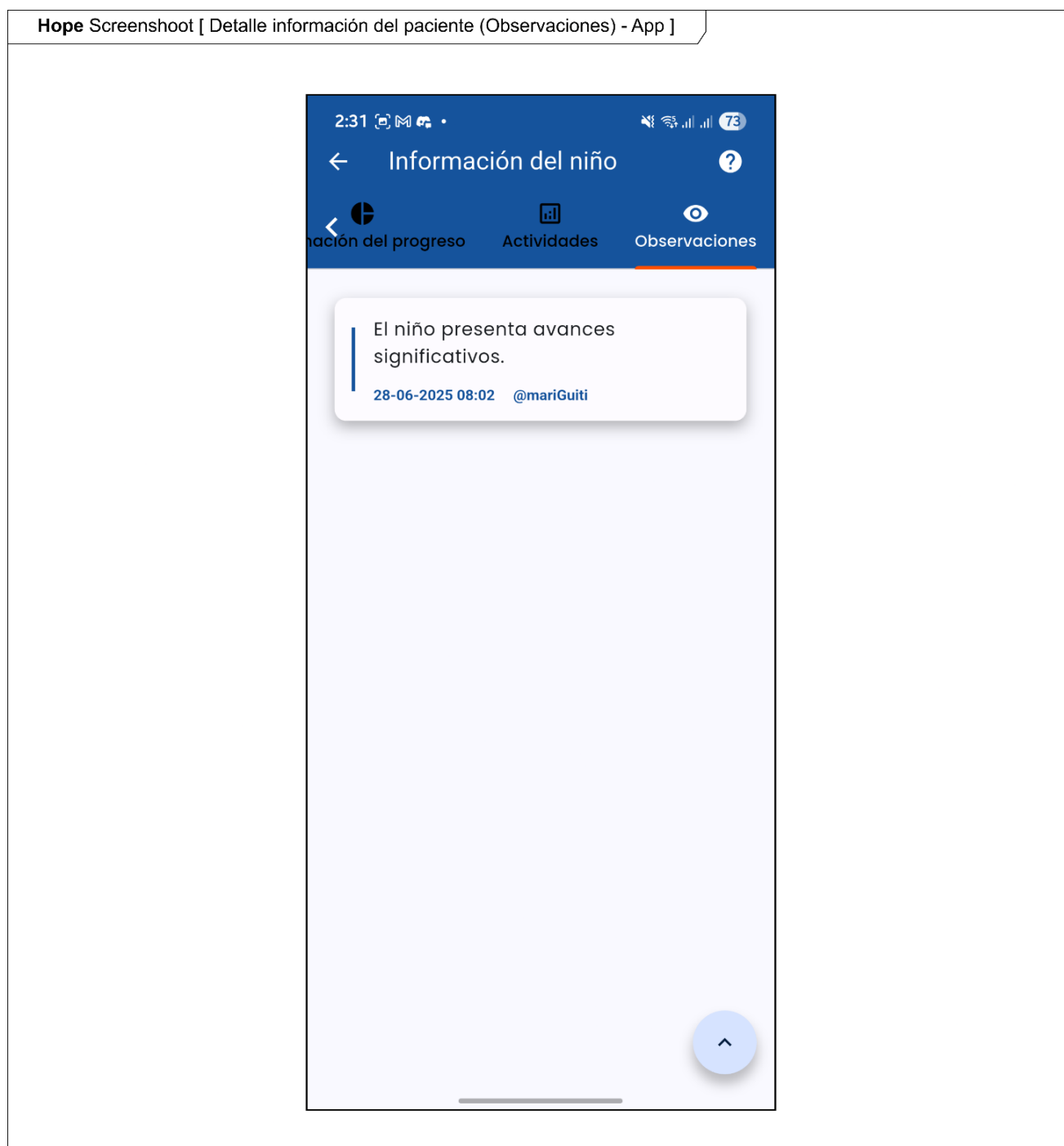
*Pantalla app - Detalle información del paciente (Información personal)*



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 125.

*Pantalla app - Detalle información del paciente (Información general)*

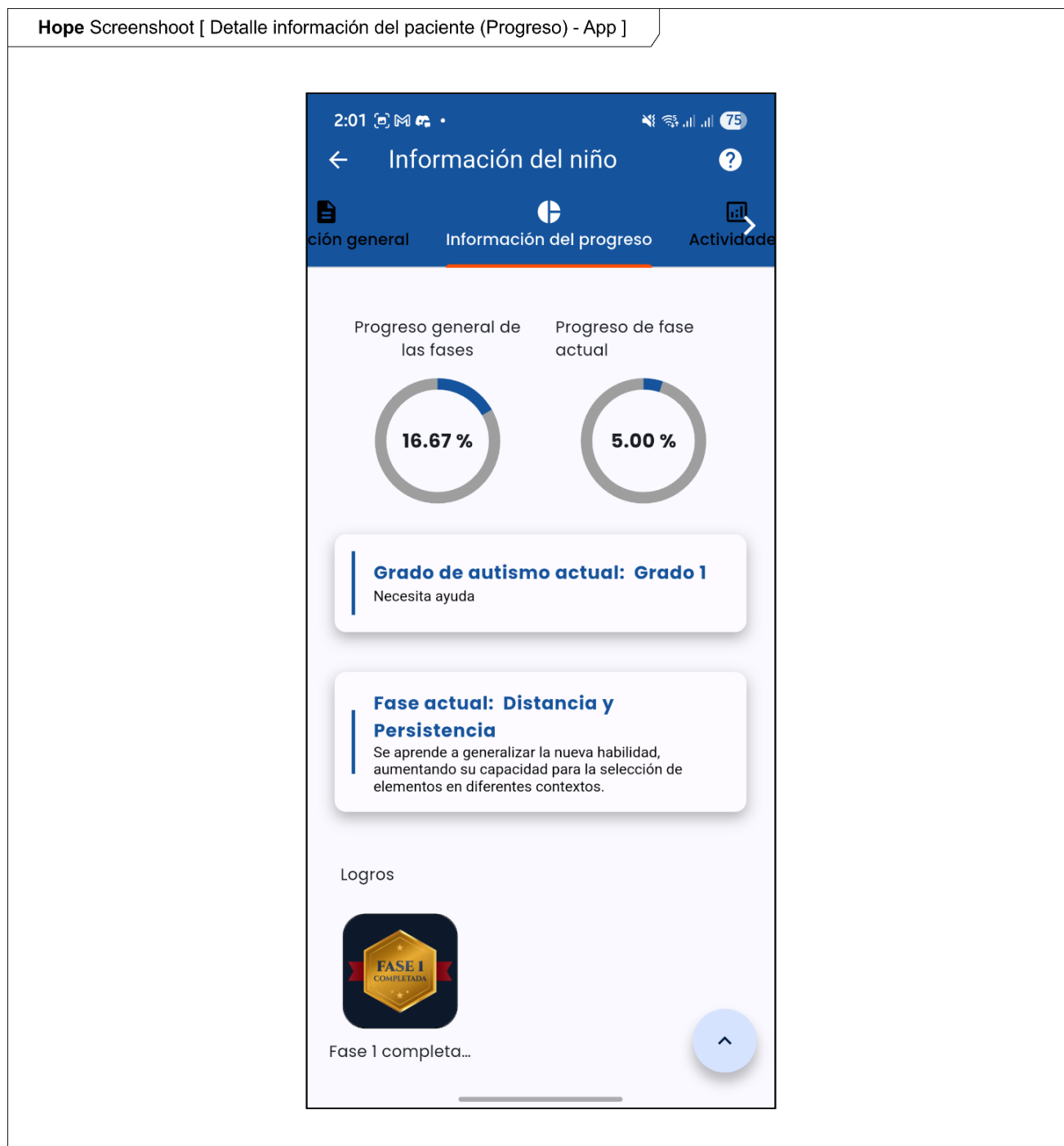


Fuente: Elaboración propia



## Ilustración 126.

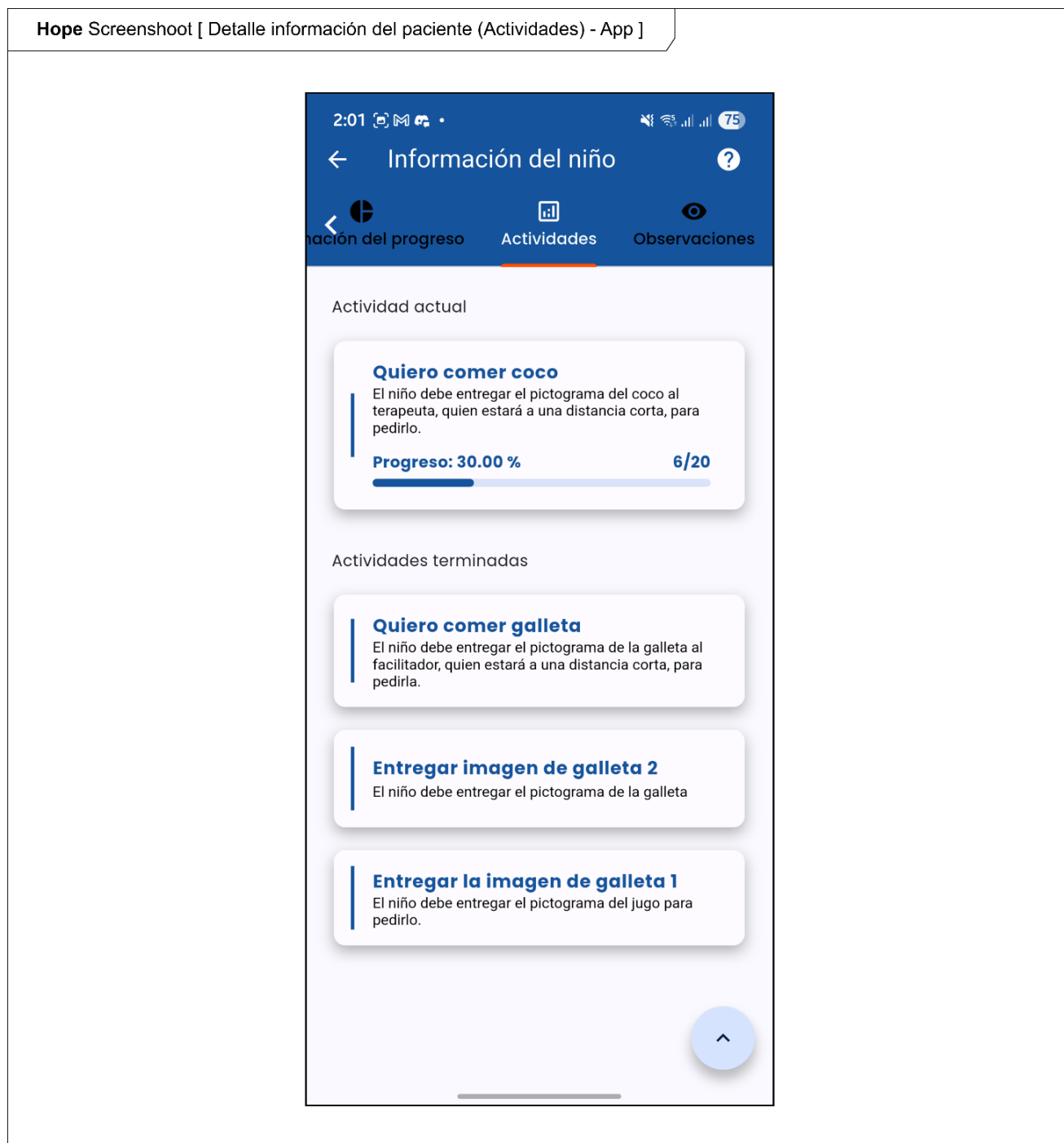
*Pantalla app - Detalle información del paciente (Progreso)*



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 127.

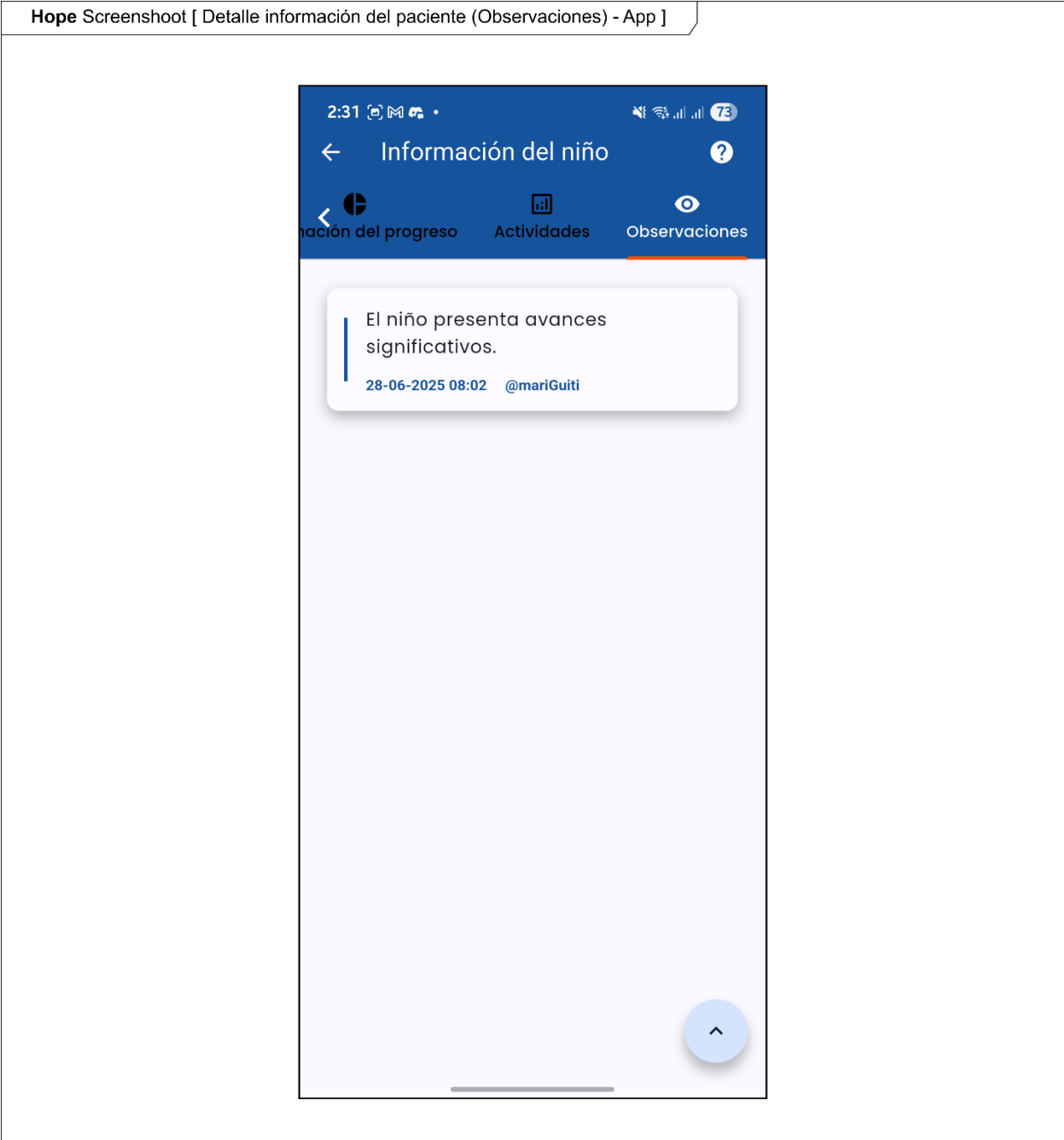
*Pantalla app - Detalle información del paciente (Actividades)*



Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 128.**

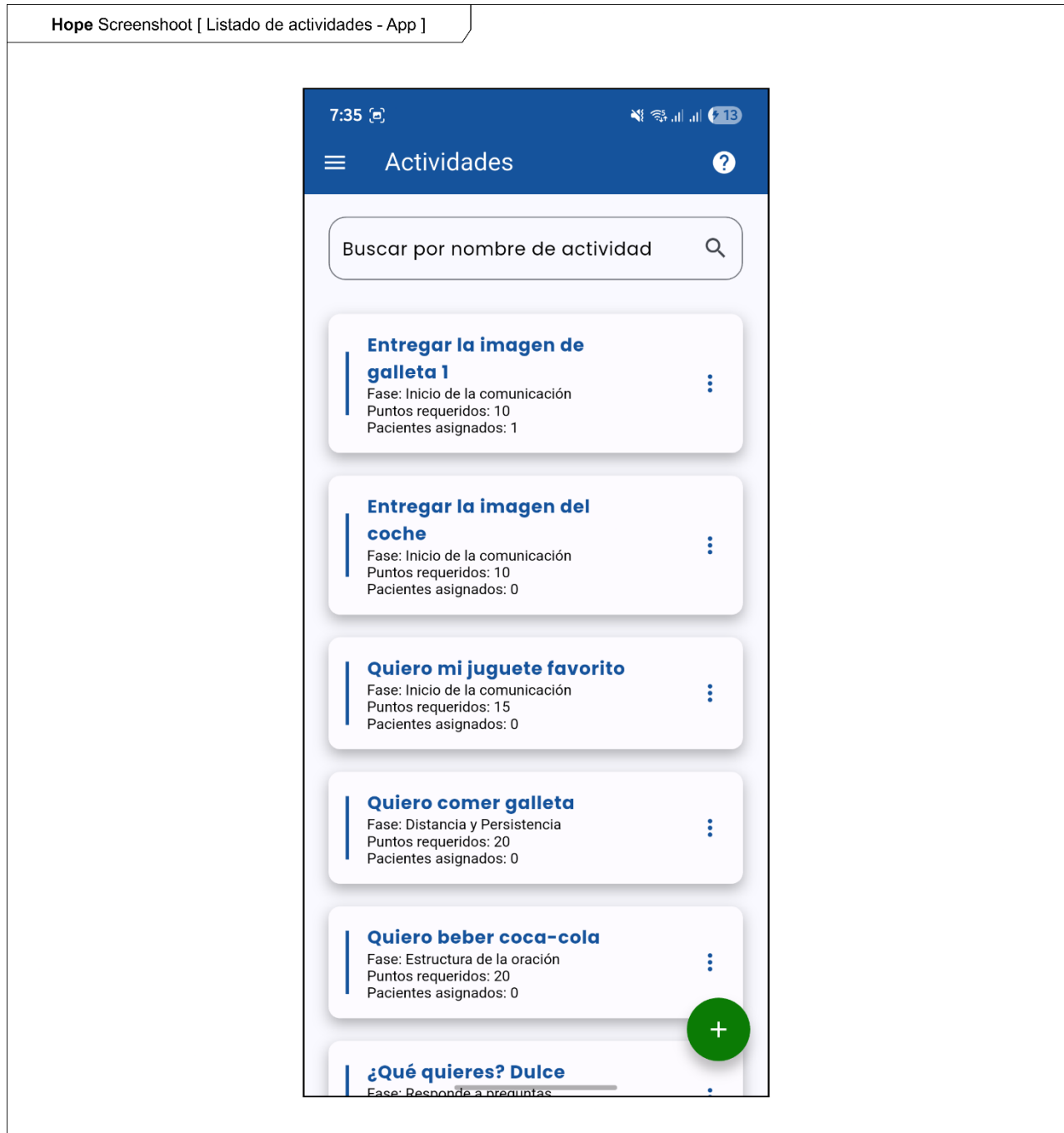
*Pantalla app - Detalle información del paciente (Observaciones)*



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 129.

### Pantalla app - Listado de actividades



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 130.

*Pantalla app - Crear actividad*

Hope Screenshoot [ Crear actividad - App ]

7:35

← Crear actividad ?

Nombre 0/100

Descripción 0/250

Fase del autismo ▼

Puntaje

Seleccione pictogramas de la solución

Categoría de pictogramas ▼

Búsqueda por nombre

Abogado

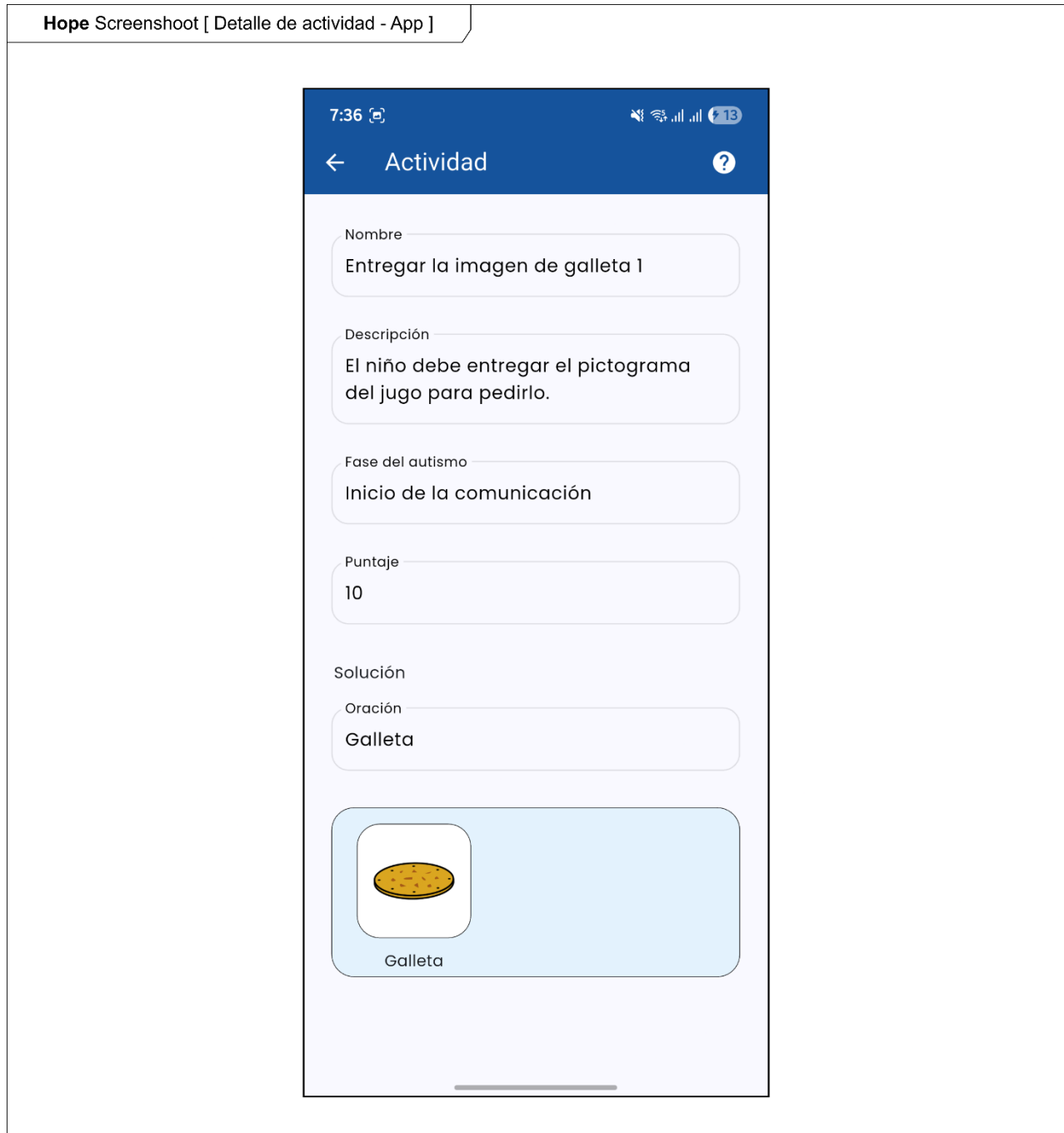
Abrir

Solución

Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 131.

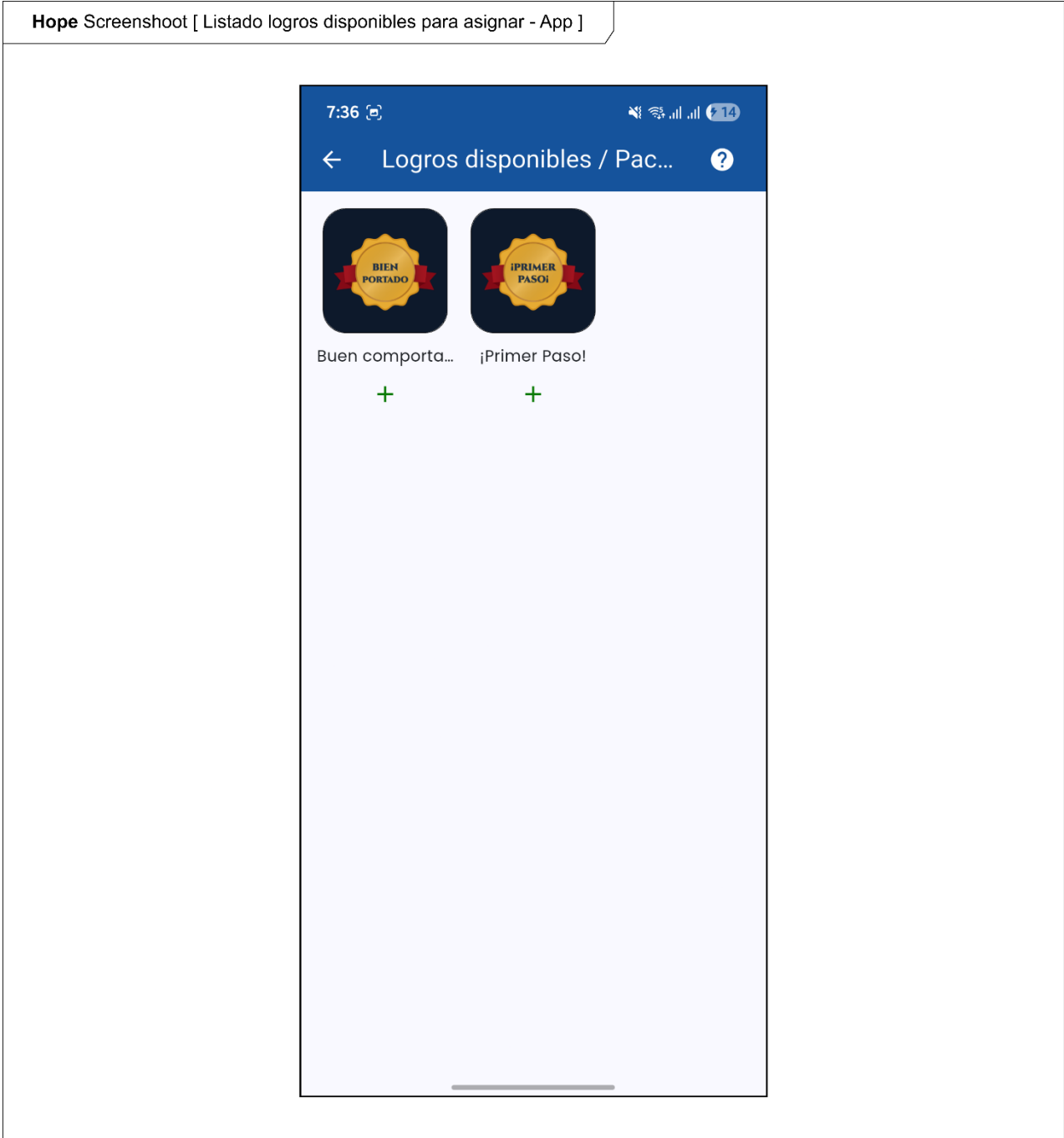
*Pantalla app - Detalle de actividad*



Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 132.**

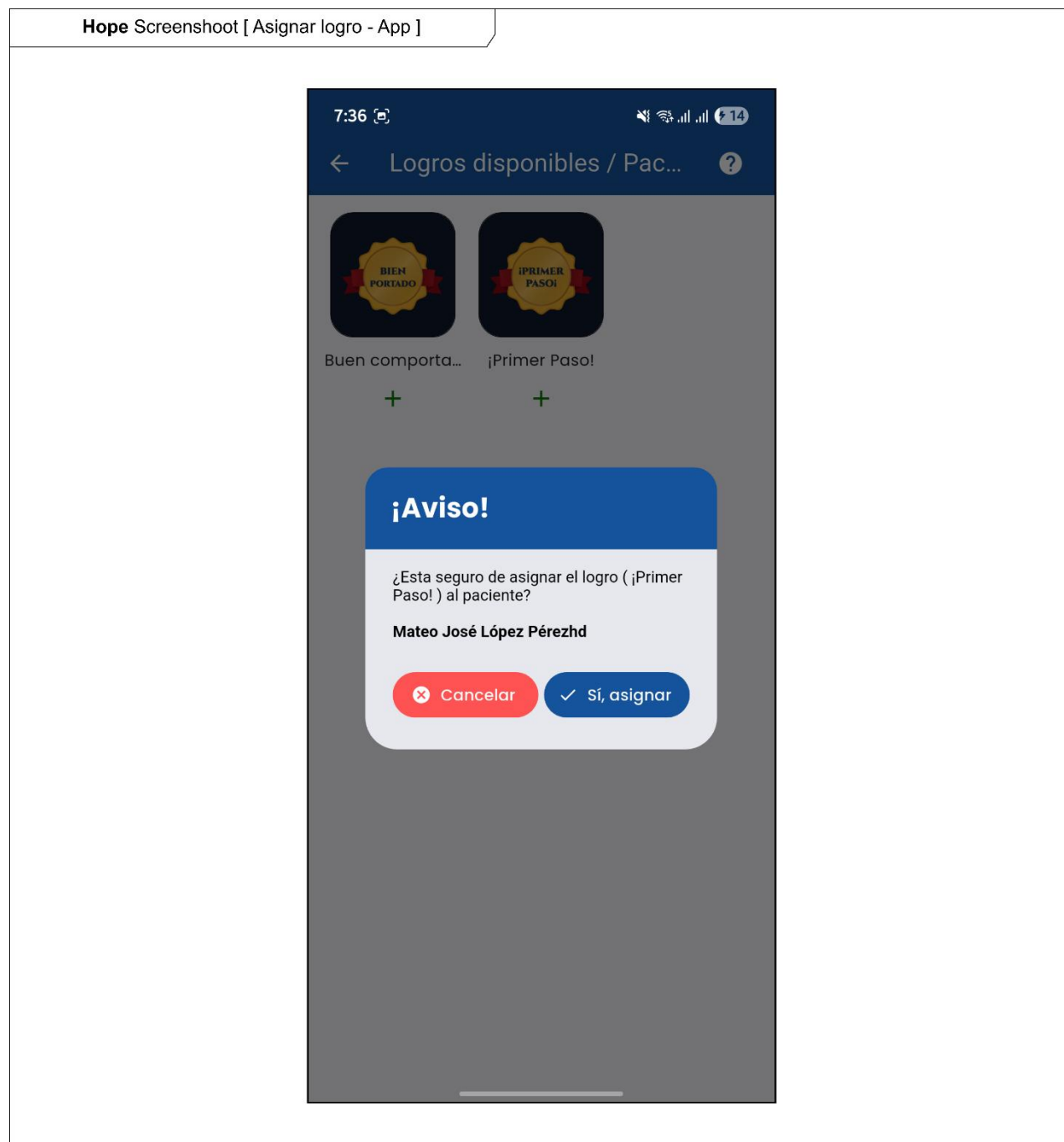
*Pantalla app - Listado logros disponibles para asignar*



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 133.

*Pantalla app - Asignación de logro*

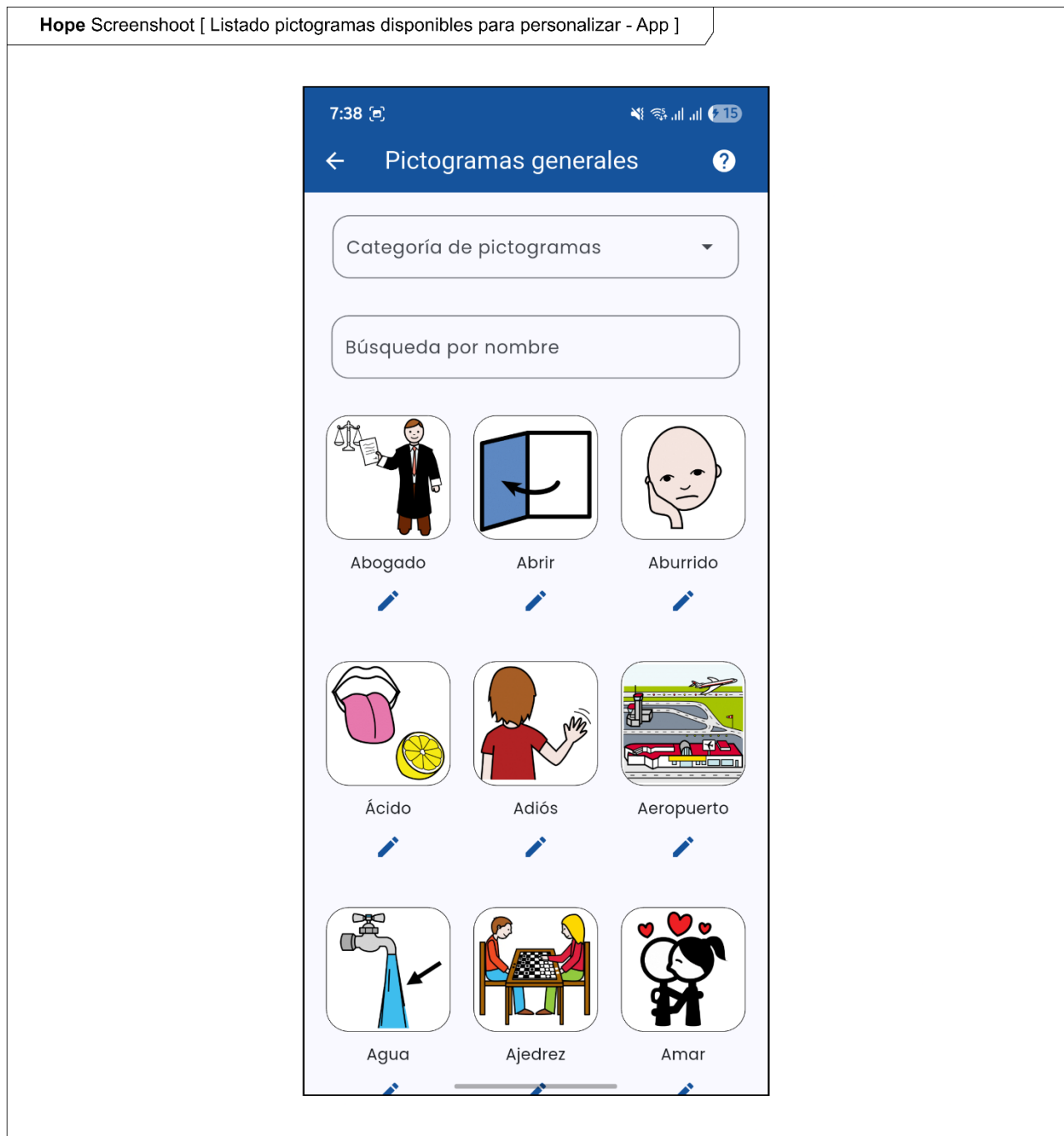


Fuente: Elaboración propia



### Ilustración 134.

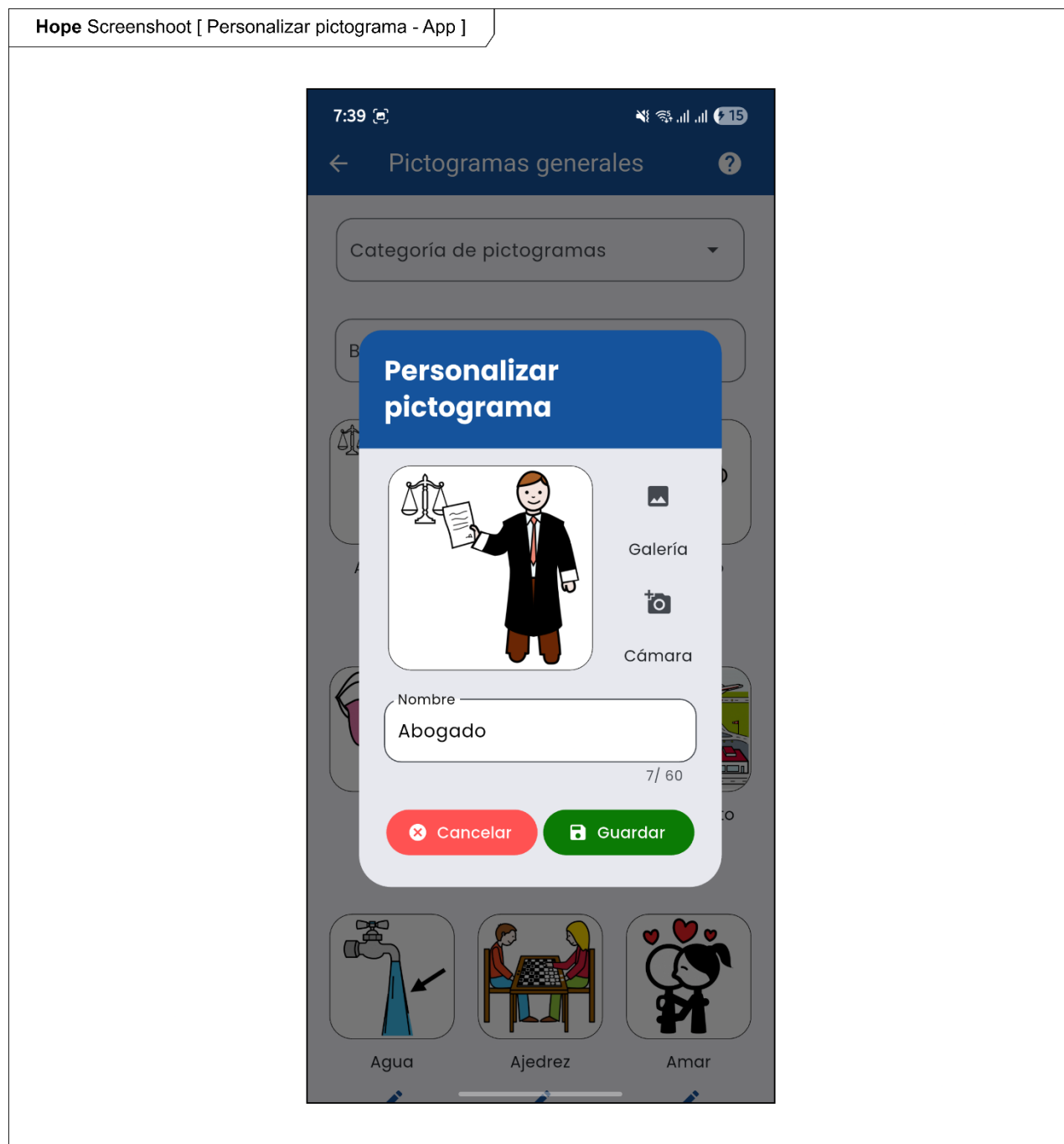
*Pantalla app - Listado pictograma disponible para personalizar*



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 135.

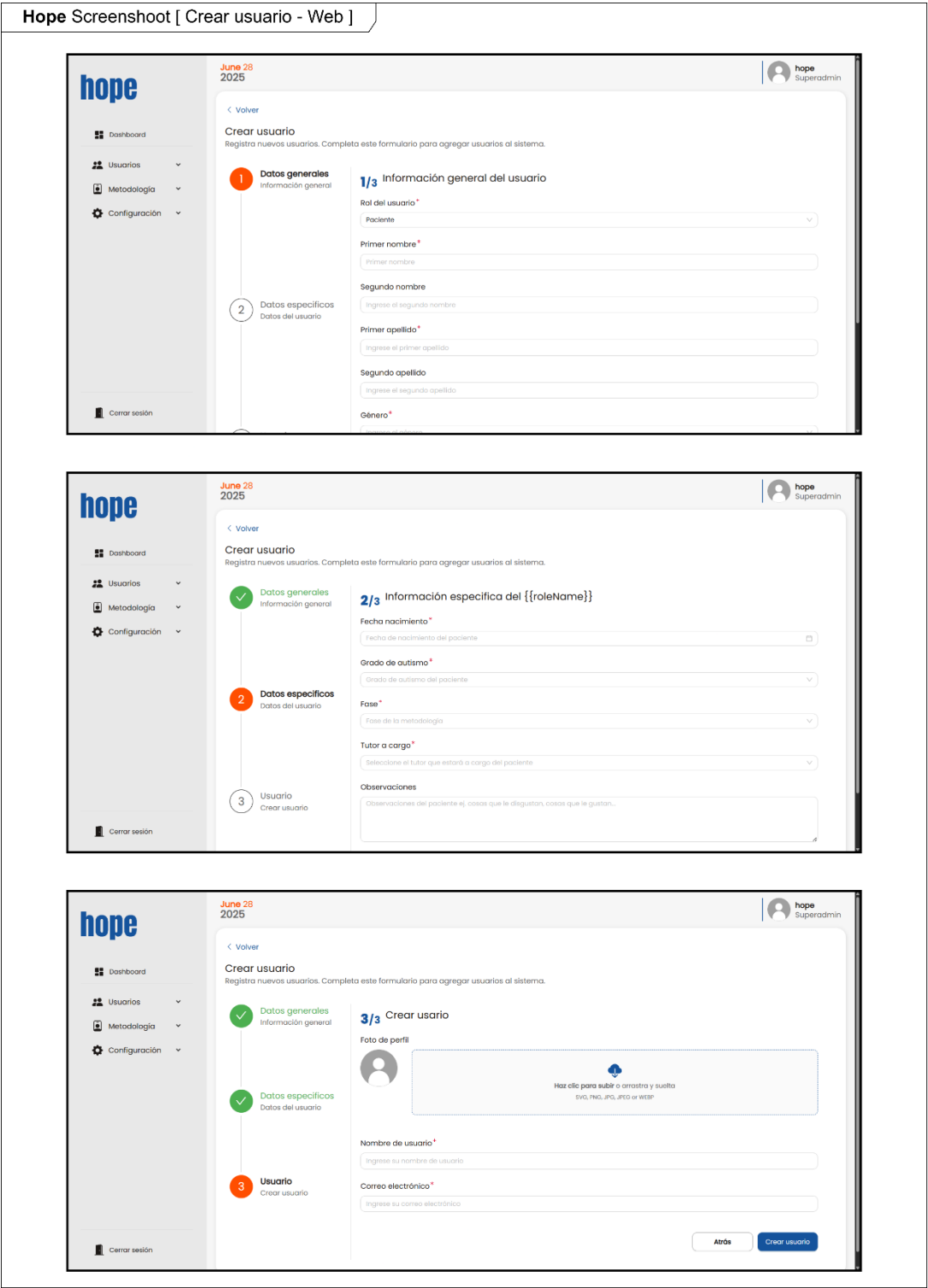
*Pantalla app - Personalizar pictograma*



Fuente: Elaboración propia

xiv. Capturas de pantalla sistema administrador web

Ilustración 136.  
Pantalla web - Crear usuario



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 137.

### Pantalla web - Listado usuarios

Hope App [ Tablero de comunicación ]

hope

Dashboard

Usuarios

Todos

Pacientes

Tutores

Tepeutas

Metodología

Configuración

Cerrar sesión

June 28  
2025






hope  
Superadmin

Usuarios

Lista de todos los usuarios (Pacientes, Tutores, Terapeuta).

Crear usuario

Mostrando 27 elementos 5/página

Usuario	Estado	Rol	
 <b>lordDev</b> lorddev@hope.com	Verificado	Admin	...
 <b>samuel</b> samuel@hope.com	Verificado	Admin	...
 <b>shewin</b> edwinvega@hope.com	Verificado	Admin	...
 <b>mariguiti</b> maria.gutierrez90@gmail.com	Verificado	Terapeuta	...
 <b>carlosM85</b> carlos.membreno85@hotmail.com	Verificado	Terapeuta	...

<

1

2

3

4

5

6


>

Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 138.

### Pantalla web - Listado de pacientes

Hope Screenshoot [ Pacientes - Web ]



Dashboard

Usuarios

Todos

Pacientes

Tutores

Tepeutas

Metodología

Configuración

Cerrar sesión

June 28  
2025

hope  
Superadmin






Pacientes

Listado de todos los pacientes.

Crear paciente

Mostrando 14 elementos

5/página

Nombre	Edad	Grado	Fase	Logros
 Mateos Andrés López Silva	7 años	Grado 2	Distancia y Persistencia	0
 Valeria Sofia Reyes Méndez	14 años	Grado 1	Responde a preguntas	0
 Santiago Josué Martínez Rivas	13 años	Grado 3	Inicio de la comunicación	0
 Camila Fernanda Gutiérrez Molina	7 años	Grado 1	Inicio de la comunicación	0
 Diego Alejandro Morales Castillo	14 años	Grado 2	Discriminación de Imagenes	0

<

1

2

3

>

Fuente: Elaboración propia

267

## Ilustración 139.

### Pantalla web - Listado de tutores

Hope Screenshoot [ Tutores - Web ]

hope

Dashboard

Usuarios

Todos

Pacientes

Tutores

Tepeutas

Metodología

Configuración

Cerrar sesión

June 28  
2025






hope  
Superadmin

Tutores

Listado de todos los tutores.

Crear tutor

Mostrando 6 elementos 5/página

Nombre	Celular	Teléfono	Niños a cargo	
 Luis Enrique Martínez Ruiz	82345678	25223344	9	...
 Fernanda Isabel Pérez González	75649021	22641102	Sin asignar	...
 Jonathan David Gaitán Solórzano	88903345	23410089	Sin asignar	...
 Junior Manuel Blandón Gomez	85213467	25889934	5	...
 Karla Patricia Salinas Rivera	87653210	23114490	Sin asignar	...

<

1

2

>

Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 140.

### Pantalla web - Listado de terapeutas

Hope Screenshoot [ Terapeutas - Web ]

**hope**

Dashboard

Usuarios

Todos

Pacientes

Tutores

**Tepeutas**

Metodología

Configuración

Cerrar sesión






June 28  
2025

hope  
Superadmin

**Terapeutas**  
Listado de todos los terapeutas.

Crear terapeuta

Mostrando 5 elementos 5/página

Nombre	Correo electrónico	Celular	Niños a cargo	
 María José Gutiérrez López	maria.gutierrez90@gmail.com	87564321	3	...
 Carlos Alberto Membreno Cruz	carlos.membreno85@hotmail.com	78231190	Sin asignar	...
 Ana Sofía Rojas Mendoza	ana.rojas93@gmail.com	84327765	Sin asignar	...
 Junior Manuel Blandón Gomez	junior.manuel@gmail.com	85213467	5	...
 Rene Pérez Joglar	calle13Residente@gmail.com	75299164	Sin asignar	...

< 1 >

Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 141.

### Pantalla web - Detalle paciente

Hope Screenshot [ Detalle paciente - Web ]

**hope**

Dashboard


Usuarios

Metodología

Configuración

Cerrar sesión

June 28  
2025



Paciente

**Samuel Mohasir Barberena Fuentes**  
10 años | Masculino

16.67%

Grado 1 | Fase 2

Avanzar de fase

Volver

Editar

Eliminar

Expediente

Actividades

Pictogramas

Logros

Fecha de nacimiento:

11 de mayo 2015

Teléfono de casa:

25223344

Dirección:

De los semáforos del Gancho de Caminos, 3 cuadras al sur, 1 cuadra al oeste. Managua.

Observaciones


28 junio, 2025 - @mariGuiti

El niño presenta avances significativos.

Agregar observación

hope  
Superadmin

Información del tutor




Luis Enrique Martínez Ruiz

Correo: luis.martinez88@yahoo.com

Teléfono: 25223344

Terapeuta a cargo



María José Gutiérrez López

Correo: maria.gutierrez90@gmail.com

Teléfono: 87564321

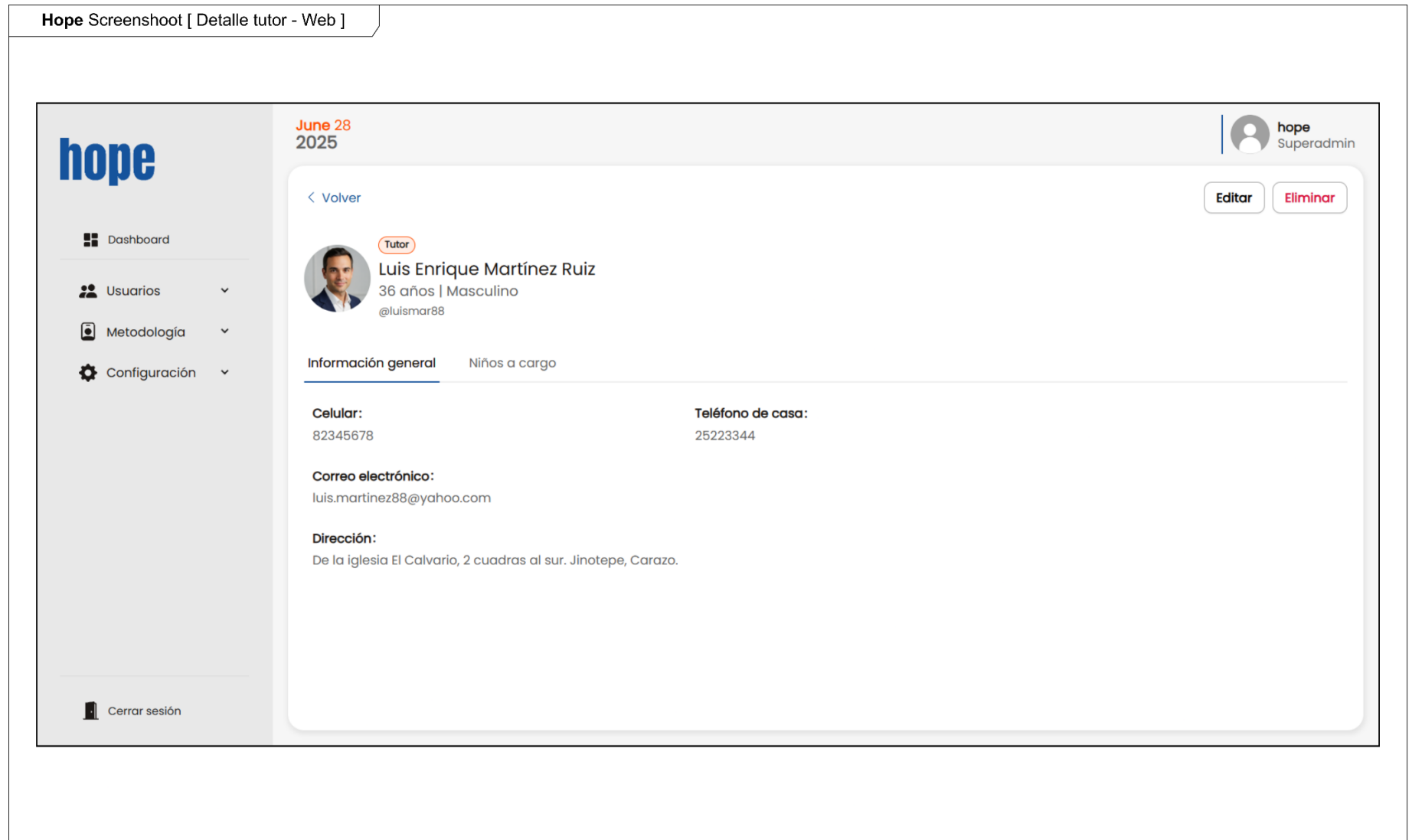
Fuente: Elaboración propia

270



## Ilustración 142.

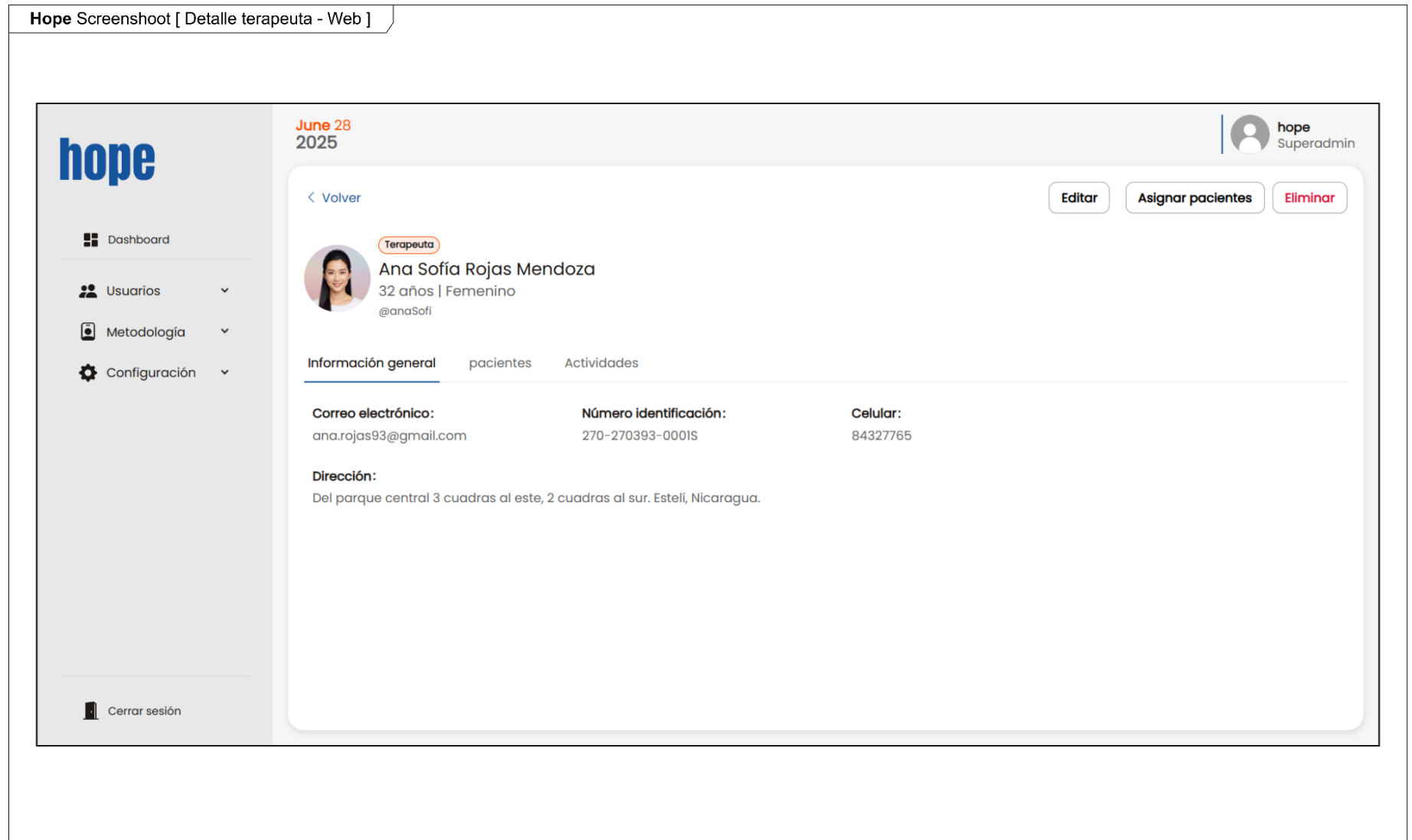
*Pantalla web - Detalle tutor*



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 143.

### Pantalla web - Detalle terapeuta



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 144.

### Pantalla web - Listado de pictogramas

Hope Screenshoot [ Pictogramas - Web ]

**hope**

Dashboard

Usuarios

Metodología

**Pictogramas**

Actividades

Fases

Configuración

Cerrar sesión






June 28  
2025

hope  
Superadmin

Pictogramas  
Listado de todos los pictogramas.

Crear pictograma

Mostrando 211 elementos 5/página

Image	Nombre	Categoría	
	Abogado	Trabajo	...
	Abrir	Comunicación	...
	Aburrido	Comunicación	...
	Ácido	Comunicación	...
	Adiós	Comunicación	...

< 1 2 3 4 5 ... 43 >

Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 145.

### Pantalla web - Listado de categorías

Hope Screenshoot [ Categorías - Web ]

**hope**

Dashboard

Usuarios

Metodología

Configuración

**Categorías**

Logros

Roles

Cerrar sesión

June 28  
2025

hope  
Superadmin

Categorías

Listado de todos las categorías de pictogramas.

Crear categoría

Mostrando 11 elementos 5/página

Icono	Descripción
	Documentos
	Educación
	Alimentos
	Lugares
	Comunicación

< 1 2 3 >

Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 146. Pantalla web - Listado de actividades

Pantalla web - Listado de actividades

Hope Screenshoot [ Actividades - Web ]

hope

Dashboard

Usuarios

Metodología

Pictogramas

Actividades

Fases

Configuración

Cerrar sesión

June 28  
2025

hope  
Superadmin

Actividades

Listado de todos las actividades.

Crear actividad

Mostrando 23 elementos 5/página

Nombre	Descripción	Asignaciones	Puntos	Fase
Entregar la imagen de galleta 1	El niño debe entregar el pictograma del jugo para pedirlo.	1	10	Inicio de la comunicación
Entregar la imagen del coche	El niño debe tomar y entregar el pictograma del carro para solicitarlo.	0	10	Inicio de la comunicación
Quiero mi juguete favorito	El niño aprenderá a entregar una imagen de su juguete favorito para pedirlo. Se le presentará el juguete de forma llamativa para motivar la petición.	0	15	Inicio de la comunicación
Quiero comer galleta	El niño debe entregar el pictograma de la galleta al facilitador, quien estará a una distancia corta, para pedirla.	0	10	Distancia y Persistencia
Quiero beber coca-cola	El niño deberá forma la oracion "Yo quiero beber coca-cola"	0	20	Estructura de la oración

<

1

2

3

4

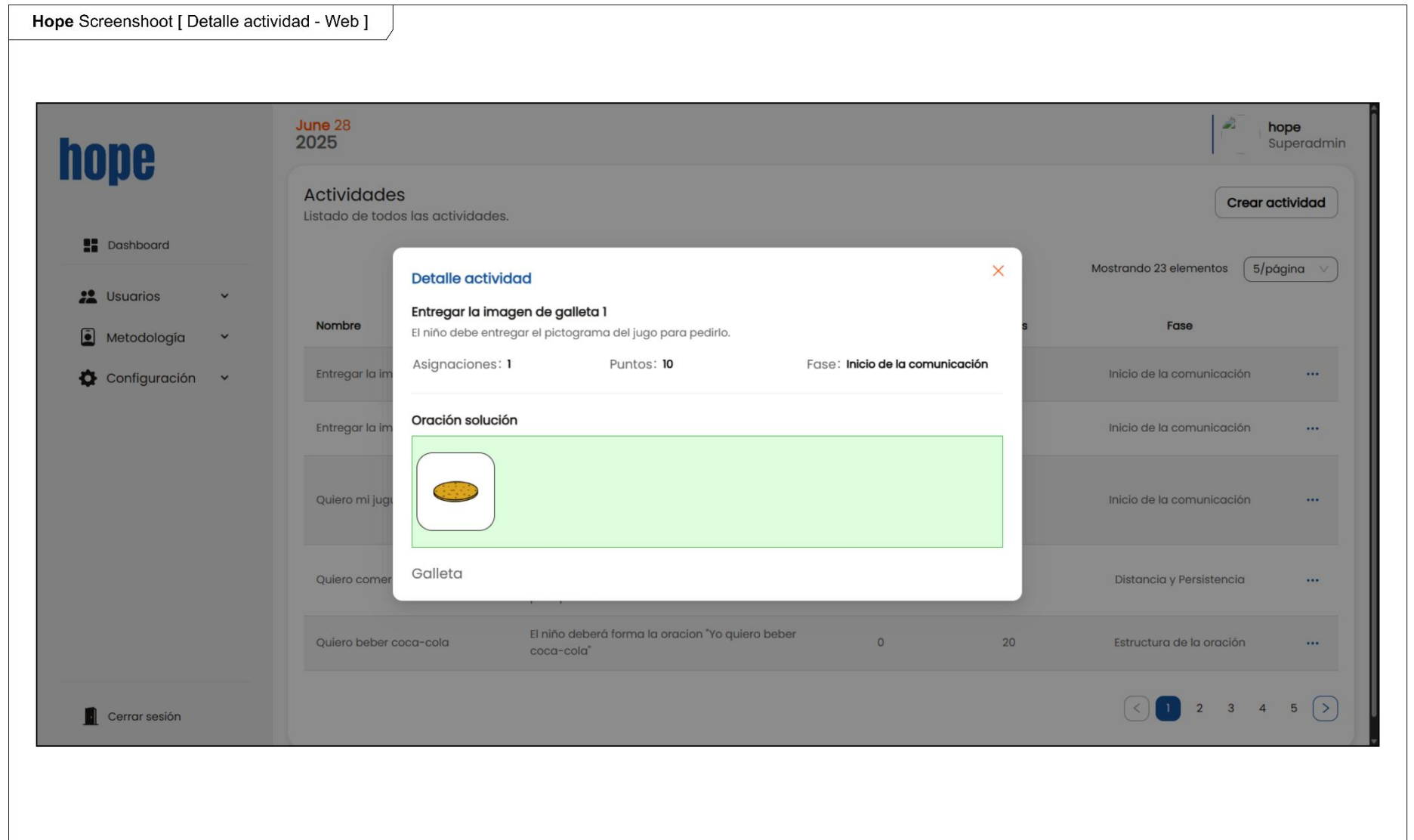
5

>

Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 147. Pantalla web - Detalle de actividad

*Pantalla web - Detalle de actividad*



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 148. Pantalla web - Crear actividad

### Pantalla web - Crear actividad

Hope Screenshoot [ Crear actividad - Web ]

hope

Dashboard

Usuarios

Metodología

Configuración

Cerrar sesión

June 28  
2025

Superadmin

< Volver

Crear actividad

Registra nuevos usuarios. Completa este formulario para agregar usuarios al sistema.

Nombre\*

Nombre de la actividad

Descripción\*

Descripción corta de la actividad a realizar

Puntos\*

Puntos para pasar de fase

Fase\*

Fase de la actividad

Solución de la actividad\*

Buscar pictogramas por nombre...

Filtrar por categoría...

1 Selecciona los pictogramas haciendo clic en ellos para construir la solución. La oración aparecerá en la parte inferior.

Abogado

Abrir

Aburrido

Ácido

Adiós

Aeropuerto

Agua

Ajedrez

Amar

\*Si el nombre del pictograma no se ve completo, pasa el cursor sobre el icono para ver el nombre completo.

Oración solución

Reorganiza los pictogramas a tu gusto, moviéndolos en el orden que prefieras.

Aquí aparecerá tu oración con los pictogramas seleccionados.

Fuente: Elaboración propia

277

## Ilustración 149. Pantalla web - Listado de fases

### Pantalla web - Listado de fases

Hope Screenshoot [ Fases - Web ]

hope

Dashboard

Usuarios

Metodología

Pictogramas

Actividades

Fases

Configuración

Cerrar sesión

June 28  
2025

hope  
Superadmin

Fases

Lista de todos las fases.

Mostrando 6 elementos

Nombre	Descripción	Act. requeridas	
Comentar	Se aprende a aumentar y mejorar la respuesta a más variedad de preguntas, creando una comunicación más funcional y con un reforzamiento más social y menos tangible.	20	...
Inicio de la comunicación	Se aprende a seleccionar una sola imagen por el elemento deseado.	2	...
Distancia y Persistencia	Se aprende a generalizar la nueva habilidad, aumentando su capacidad para la selección de elementos en diferentes contextos.	20	...
Discriminación de imagenes	Se aprende a seleccionar entre dos o más imágenes/tarjetas para pedir sus elementos favoritos.	20	...
Estructura de la oración	Se aprende a construir oraciones simples utilizando una tarjeta de "principio de oración" y otra del elemento al que se refiere en ese momento.	20	...
Responde a preguntas	El paciente pide espontáneamente variedad de objetos y contesta a la pregunta ¿Qué quieres?	20	...

Fuente: Elaboración propia



## Ilustración 150. Pantalla web - Listado de logros

*Pantalla web - Listado de logros*

Hope Screenshoot [ Logros - Web ]

hope

Dashboard

Usuarios

Metodología

Configuración

Categorías

Logros

Roles

Cerrar sesión






June 28  
2025

hope  
Superadmin

Logros  
Listado de todos los logros.

Crear logro

Mostrando 8 elementos 5/página

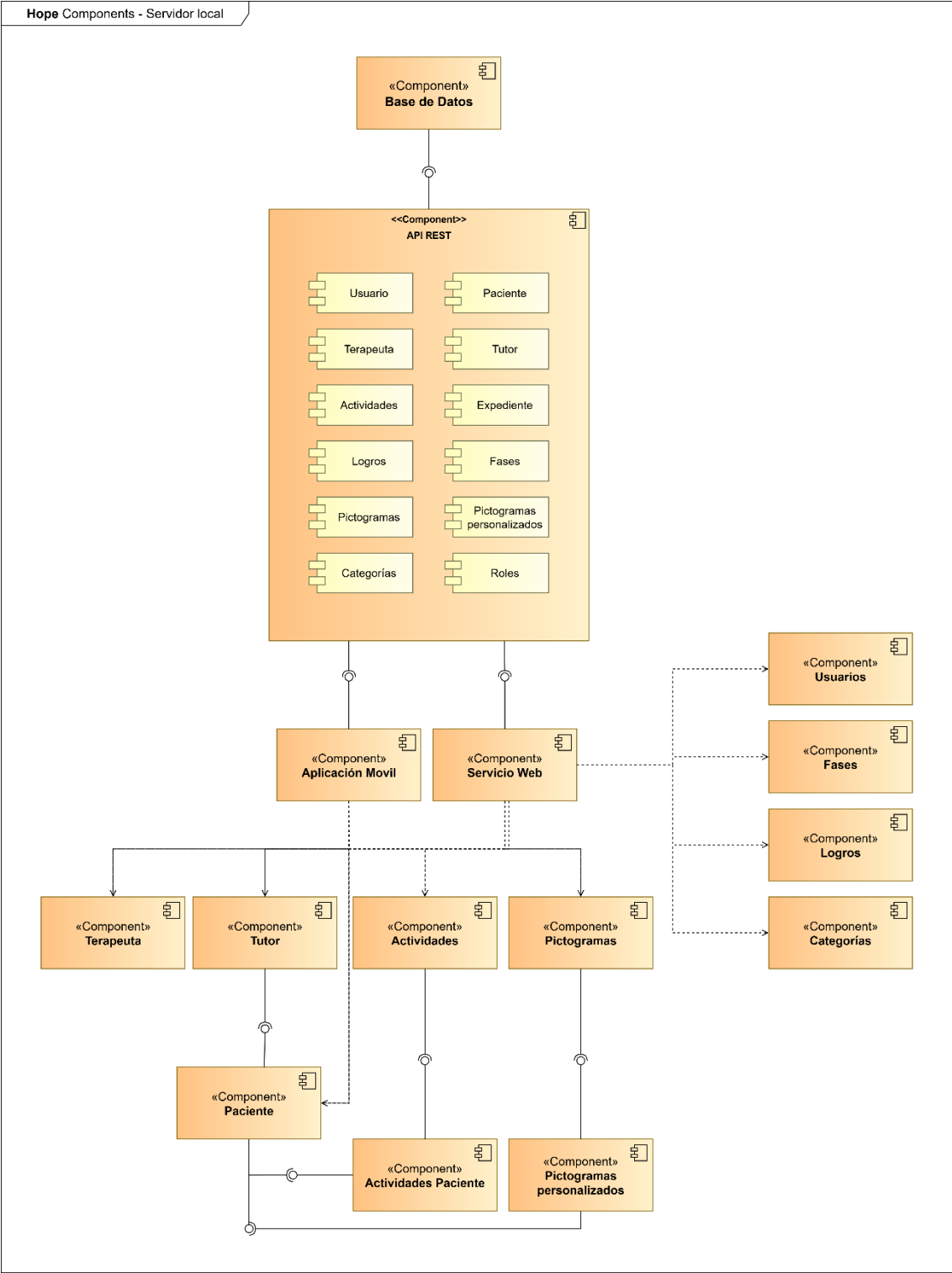
Imagen	Nombre	
	Fase 1 completada	...
	Fase 2 completada	...
	Fase 3 completada	...
	Fase 4 completada	...
	Fase 5 completada	...

< 1 2 >

Fuente: Elaboración propia

xv. Implementación del sistema

Ilustración 151.  
Diagrama de componentes

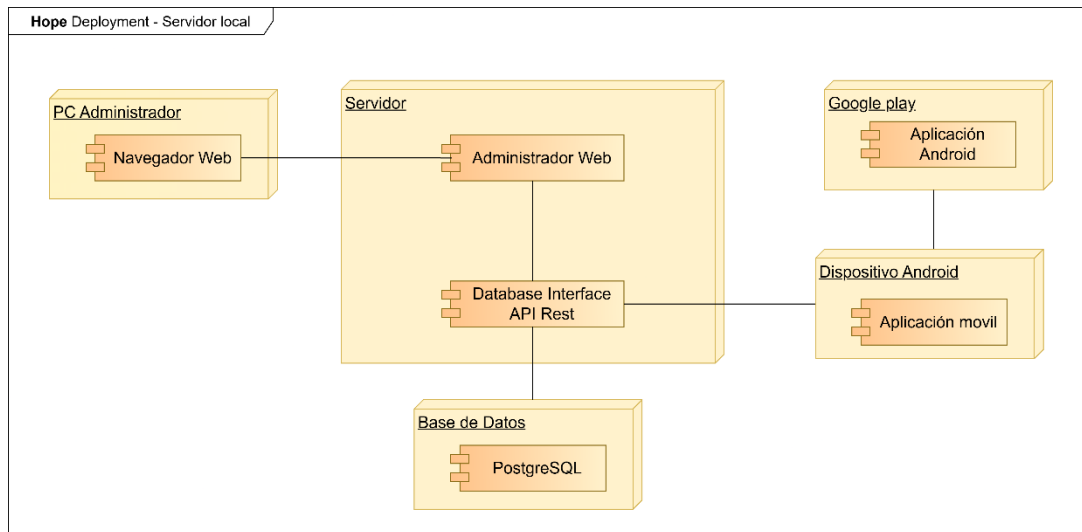


Fuente: Elaboración propia

## a) Enfoque con servidor local

### Ilustración 152.

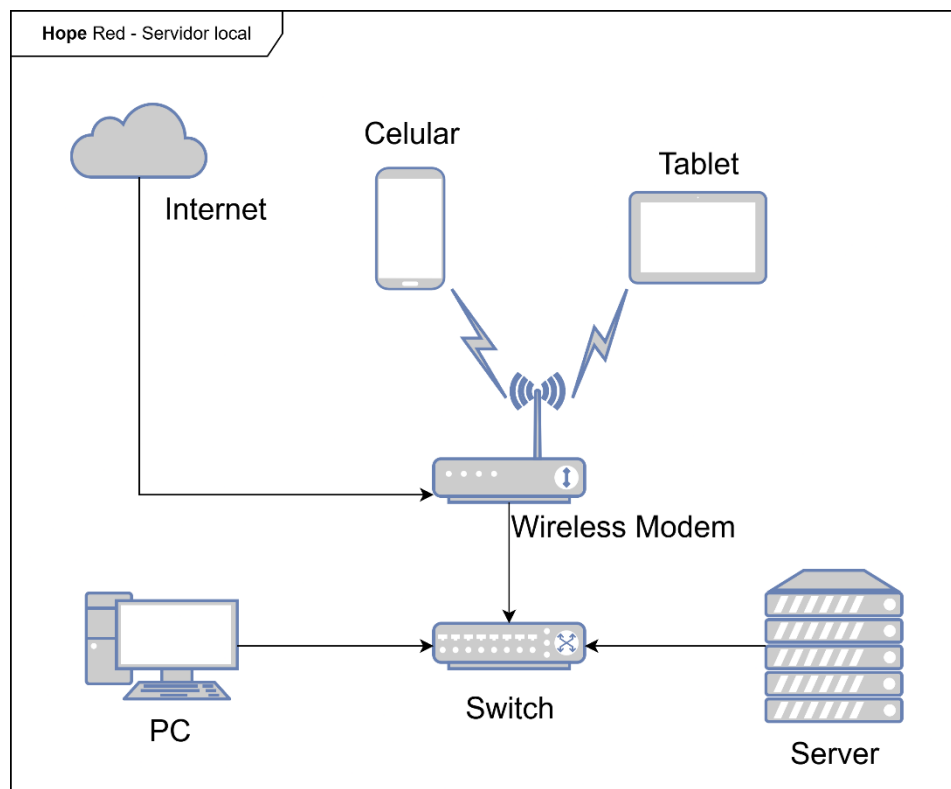
*Diagrama de despliegue con servidor local*



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 153.

*Diagrama de red con servidor local*



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 154.

Precio del Servidor físico



SERVIDORES

**SERVIDOR DELL POWEREDGE T150 INTEL XEON E-2336 8GB 2TB DVD T150Q4FY22 GARANTIA 1 AÑO**

Disponible: **1 disponibles**

---

**C\$76,307.22 + IVA**

 **Añadir al carrito**

Fuente: <https://www.sicsa.com.ni/producto/servidor-dell-poweredge-t150-intel-xeon-e-2336-8gb-2tb-dvd-t150q4fy22-garantia-1-ano>

## Ilustración 155.

Precio del Router



**ROUTER AC1200 ARCHER C6U TP-LINK**

Código: 2487

Marca: TP-LINK

**Imágenes con fines ilustrativos**

**C\$2,050.96 +IVA**

En existencia

Cantidad:  **Agregar al carrito** 

**Descripción**

ROUTER AC1200 ARCHER C6U TP-LINK. Router Inalámbrico Gigabit MU-MIMO AC1200 Admite el estándar 802.11ac Conexiones simultáneas de 2.4GHz 300 Mbps y 5GHz 867 Mbps para 1200 Mbps de ancho de banda total disponible 4 antenas externas y una antena interna proporcionan conexiones inalámbricas estables y una cobertura óptima. [Abrir Link](#)

Fuente: <https://www.sevasaonline.com/Product/Detail/2487>

### Ilustración 156.

*Precio del Switch de 5 puertos*



#### SWITCH 5 PUERTOS LS1005

Código: 3613  
Marca: TP-LINK

Imágenes con fines ilustrativos

**C\$342.44 +IVA**  
En existencia

Cantidad: 1   ?


##### Descripción

SWITCH 5 PUERTOS LS1005 | Puertos RJ45 de negociación automática de 5 x 10 / 100Mbps, compatibles con Auto-MDI / MDIX | Tecnología Green Ethernet ahorra consumo de energía | Carcasa de plástico y diseño de escritorio | Plug and play, no requiere configuración |

Fuente: <https://www.sevasaonline.com/Product/Detail/3613>

### Ilustración 157.

*Precio del Cable de red (straight-through)*



RadioShack  
Cable de Red RadioShack 2782600 7 Pies Gris

EN STOCK | UPC 418701500000

**C\$190.00**

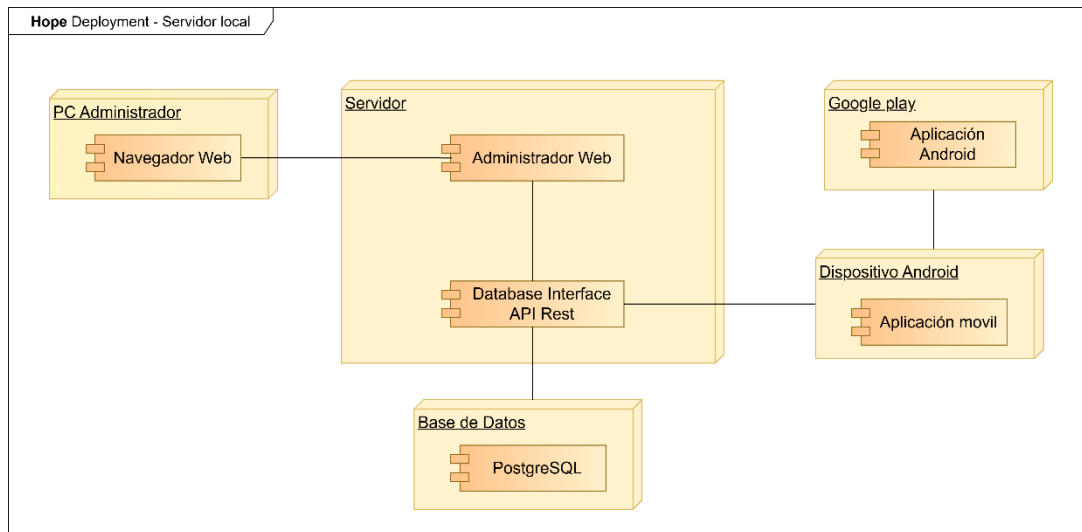
|

Fuente: <https://www.radioshackla.com/nicaragua/cable-de-red-radioshack-2782600-7-pies-gris-418701500000/p>

## b) Enfoque con servicios en la nube

### Ilustración 158.

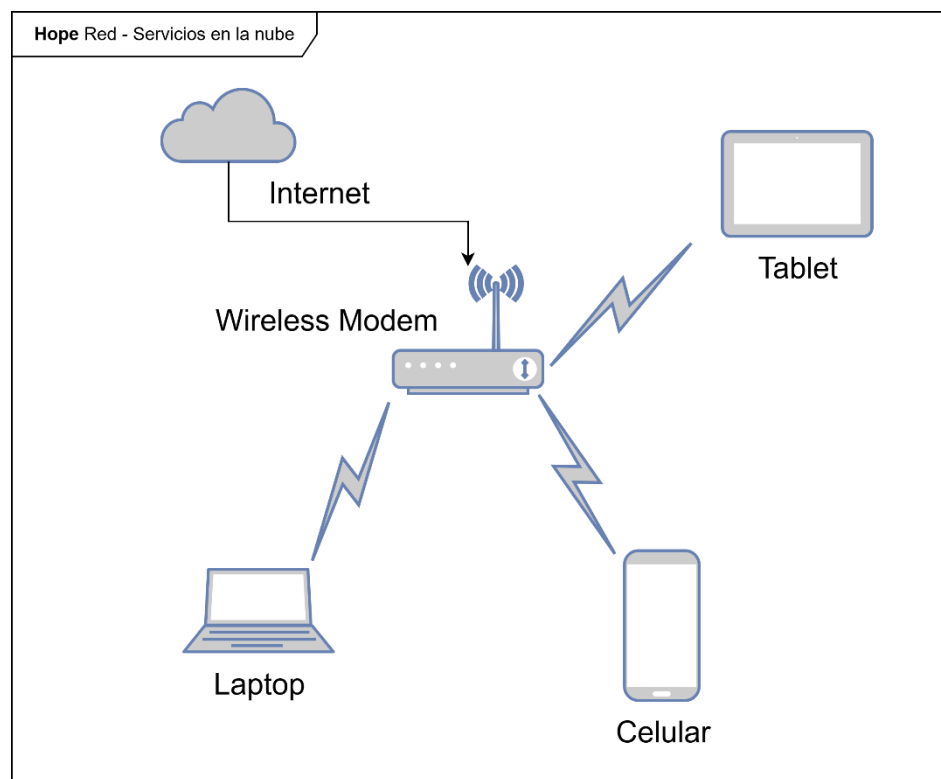
*Diagrama de despliegue con servicios en la nube*



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración 159.


*Diagrama de red con servicios en la nube*



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración 160.

### Precios de Windows Server 2019, 2022 y 2025




Windows Server 2025

**Standard edition**

**Suggested MSRP: \$1,176<sup>1</sup>**

- Ideal for physical or minimally virtualized environments
- Core-based licensing model
- Requires Windows Server CAL<sup>2</sup>

Editions	Description	Licensing model	CAL requirements	Pricing
Windows Server 2019 Datacenter	For highly virtualized datacenters and cloud environments	Core based	WS CAL	\$6,155
Windows Server 2019 Standard	For physical or minimally virtualized environments	Core based	WS CAL	\$972
Windows Server 2019 Essentials	For small businesses with up to 25 users and 50 devices	Specialty server	No CAL required	\$501
Microsoft Hyper-V Server 2019	Free hypervisor download.	N/A	N/A	N/A



Windows Server Standard

### Windows Server 2022 Standard CAL 16 Core License Pack + 10 CALS

Microsoft

- Designed for businesses with more than 25 users and 50 devices
- Run business-critical workloads in your datacenter, on cloud, and at the edge
- Advanced multi-layer security against threats
- Improved tools for hybrid-server management
- 16 core license pack included, plus additional Client Access Licenses (CALs)

**\$1,680.00**

Choose your configuration

☒ 16 Core License Pack + 10 CALs

☐ 16 Core License Pack + 5 CALs

**Add to cart**

Fuente:

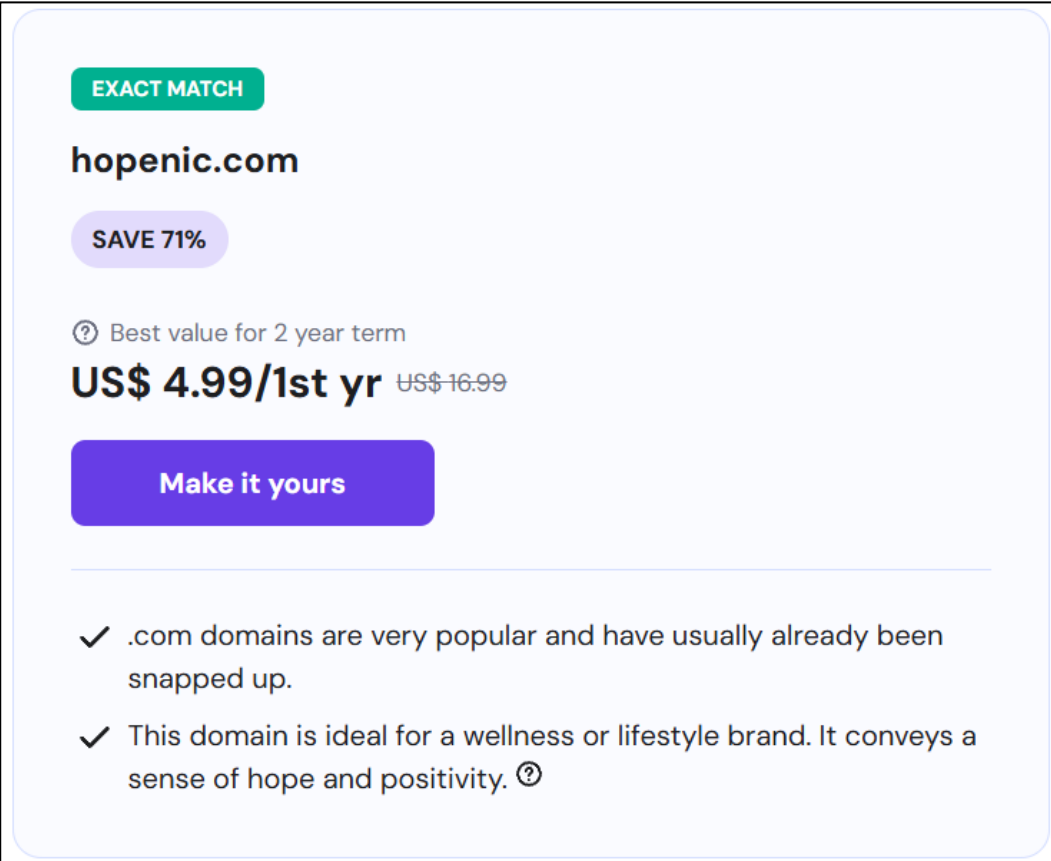
2019 - [https://download.microsoft.com/download/7/C/E/7CED6910-C7B2-4196-8C55-208EE0B427E2/Windows Server 2019 licensing datasheet EN US.pdf](https://download.microsoft.com/download/7/C/E/7CED6910-C7B2-4196-8C55-208EE0B427E2/Windows_Server_2019_licensing_datasheet_EN_US.pdf)

2022 - <https://www.microsoft.com/en-us/d/windows-server-2022-standard-cal/dg7gm9f0d6m5?activetab=pivot:overviewtab>

2025 - <https://www.microsoft.com/en-us/windows-server/pricing>

### Ilustración 161.

*Precio anual para el dominio hopenic.com*



EXACT MATCH

**hopenic.com**

SAVE 71%

Best value for 2 year term

**US\$ 4.99/1st yr** ~~US\$ 16.99~~

**Make it yours**

---

- ✓ .com domains are very popular and have usually already been snapped up.
- ✓ This domain is ideal for a wellness or lifestyle brand. It conveys a sense of hope and positivity. ⓘ

Fuente: [https://cart.hostinger.com/pay/3a7aa37d-b266-45b7-a5c5-99141cde9911?device\\_id=ee2bb1b2-5688-4c9d-bdff-1209705d3449&from=websites](https://cart.hostinger.com/pay/3a7aa37d-b266-45b7-a5c5-99141cde9911?device_id=ee2bb1b2-5688-4c9d-bdff-1209705d3449&from=websites)

**Nota:** Para el contexto del presente trabajo se considera el precio regular anual de \$16.99 más el impuesto ICANN que es de \$0.40, ya que representa el costo anual real del dominio una vez finalizado el descuento promocional.



## Ilustración 162.

*Precio mensual plan Profesional en Render*

Hobby	Professional	Organization
For personal projects and small-scale applications.	For teams building production applications.	For teams with higher traffic demands and compliance needs.
<b>\$0 USD</b> per user/month plus compute costs*	<b>\$19 USD</b> per user/month plus compute costs*	<b>\$29 USD</b> per user/month plus compute costs*
<a href="#">Start deploying</a>	<a href="#">Select plan</a>	<a href="#">Select plan</a>
<ul style="list-style-type: none"><li>Deploy full-stack apps in minutes</li><li>Fully-managed datastores</li><li>Custom domains</li><li>Global CDN &amp; regional hosting</li><li>Get security out of the box</li><li>Email support</li></ul>	<p>Everything in Hobby, plus:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>500 GB of bandwidth included</li><li>Collaborate with 10 team members</li><li>Unlimited projects &amp; environments</li><li>Horizontal autoscaling</li><li>Test with preview environments</li><li>Private link connections</li><li>Isolated environments</li><li>Chat support</li></ul>	<p>Everything in Professional, plus:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1 TB of bandwidth included</li><li>Unlimited team members</li><li>Audit logs</li><li>SOC 2 Type II certificate</li><li>ISO 27001 certificate</li></ul>

Fuente: <https://render.com/pricing>

## Ilustración 163.

*Precio del plan Pro en Vercel*

Hobby	Pro	Enterprise
The perfect starting place for your web app or personal project. <b>Free forever.</b>	Everything you need to build and scale your app. <b>\$20/month</b> + additional usage.	Critical security, performance, observability, platform SLAs, and support.
<ul style="list-style-type: none"><li>Import your repo, deploy in seconds</li><li>Automatic CI/CD</li><li>Web Application Firewall</li><li>Global, automated CDN</li><li>Fluid compute</li><li>DDoS Mitigation</li><li>Traffic &amp; performance insights</li></ul>	<p>Everything in Hobby, plus:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>10x more included usage</li><li>Observability tools</li><li>Faster builds</li><li>Cold start prevention</li><li>Advanced WAF Protection</li><li>Email support</li></ul>	<p>Everything in Pro, plus:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Guest &amp; Team access controls</li><li>SCIM &amp; Directory Sync</li><li>Managed WAF Rulesets</li><li>Multi-region compute &amp; failover</li><li>99.99% SLA</li><li>Advanced Support</li></ul>
<a href="#">Start Deploying</a>	<a href="#">Start a free trial</a>	<a href="#">Get a demo</a> <a href="#">Request Trial</a>

Fuente: <https://vercel.com/pricing>



# MANUAL DE USUARIO APP HOPE MÓVIL y TABLET

Terapeuta | Tutor | Paciente

Versión 1.0.0

15/07/2025

## Tabla de contenido

1. Introducción .....	291
2. Requisitos del sistema .....	291
3. Acceso a la plataforma.....	292
3.1. Inicio de sesión.....	292
3.2. ¿Olvidaste tu contraseña?.....	294
4. Guía de navegación general .....	295
4.1. Menú lateral principal .....	295
5. Funcionalidades principales.....	296
5.1. Pacientes asignados .....	296
5.1.1. Listado de niños asignados al tutor.....	296
5.1.2. Cambiar contraseña.....	297
5.1.3. Agregar pictograma .....	298
5.1.4. Pictogramas personalizados .....	300
5.1.5. Ver información del niño .....	302
5.1.6. Listado de pacientes del terapeuta .....	305
5.1.7. Asignar Logro.....	306
5.1.8. Agregar observación.....	308
5.1.9. Ver información del paciente (Terapeuta).....	309
5.2. Gestión de actividades .....	311
5.2.1. Listado de actividades .....	311

5.2.2. Crear una nueva actividad .....	312
5.2.3. Asignar actividad.....	314
5.2.4. Desasignar actividad.....	316
5.3. Perfil del usuario (tutor y terapeuta) .....	317
5.3.1. Editar/Actualizar información .....	318
5.3.2. Cambiar contraseña.....	319
5.4. Tablero de comunicación del paciente .....	320
6. Notificaciones y alertas .....	323
7. Preguntas frecuentes (FAQ) .....	325
8. Recomendaciones finales de uso .....	326

## **1. Introducción**

La aplicación móvil de HOPE está diseñada para facilitar el acceso rápido, intuitivo y personalizado a las funcionalidades esenciales de la plataforma, según el rol del usuario: tutor, terapeuta o paciente (para el tablero de comunicación). Esta app permite acompañar el desarrollo y progreso del niño en entornos más accesibles y cotidianos como teléfonos y Tablet.

La app está disponible para dispositivos Android, y su diseño está optimizado tanto para pantallas pequeñas (teléfonos) como pantallas grandes (Tablet). Está orientada a tres tipos de usuarios con funciones específicas.

## **2. Requisitos del sistema**

Para utilizar la plataforma Hope, se recomienda cumplir con los siguientes requisitos técnicos mínimos para asegurar una experiencia fluida y sin interrupciones:

Requerimientos mínimos para dispositivos móviles y Tablet Android:

- 2gb de memoria RAM.
- 4gb de almacenamiento interno o microSD.
- Android 10 o superior.
- Pantalla mínima de 7" (pulgadas) para dispositivos Tablet.
- Pantalla mínima de 4.65" para dispositivos móviles.

Es necesario contar con una cuenta creada previamente por un administrador desde la plataforma web.

### 3. Acceso a la plataforma

El acceso a la plataforma móvil Hope está restringido únicamente a usuarios con rol de tutores, terapeutas o pacientes previamente creados por un administrador. No es posible registrarse directamente desde la app.

#### 3.1. Inicio de sesión

##### Requisitos para el inicio de sesión

- La cuenta debe tener un rol asignado (tutor, terapeuta o paciente).
- Solo se permite el acceso mediante credenciales (no hay acceso con redes sociales u otros métodos).
- Cada rol tendrá una vista personalizada al ingresar.

Al abrir la aplicación, se presenta una pantalla de inicio de sesión con los siguientes campos:

- 1) Nombre de usuario o correo electrónico
- 2) Contraseña

El usuario debe ingresar sus credenciales y presionar el botón “Entrar”.

Si el usuario no ingreso los campos requeridos y le da clic al botón “Entrar”, se marcarán en color rojo los campos requeridos que no han sido llenados con un mensaje debajo de ellos.

hope

Iniciar sesión

Correo o nombre de usuario 1

Contraseña 2

¿Olvidó su contraseña?

Entrar

© 2025 Hope. All rights reserved

### Primer acceso (cambio de contraseña obligatorio)

En su primer ingreso, el sistema solicitará al usuario cambiar su contraseña.

Se iniciará sesión y se mostrará una ventana emergente donde deberá ingresar:

- 1) Contraseña actual
- 2) Nueva contraseña
- 3) Confirmación de la nueva contraseña

El sistema no dejara navegar a ninguna otra pantalla ni cerrar la ventana emergente hasta que cambie la contraseña, puede cerrar sesión, pero si no ha verificado el usuario con el cambio de contraseña cada vez que inicie sesión se mostrara la misma ventana emergente hasta que realice el cambio.

Bienvenido - Página de inicio

#### Cambiar contraseña

1 Contraseña actual 0/30

2 Nueva contraseña 0/30

3 Confirmar nueva contrase... 0/30

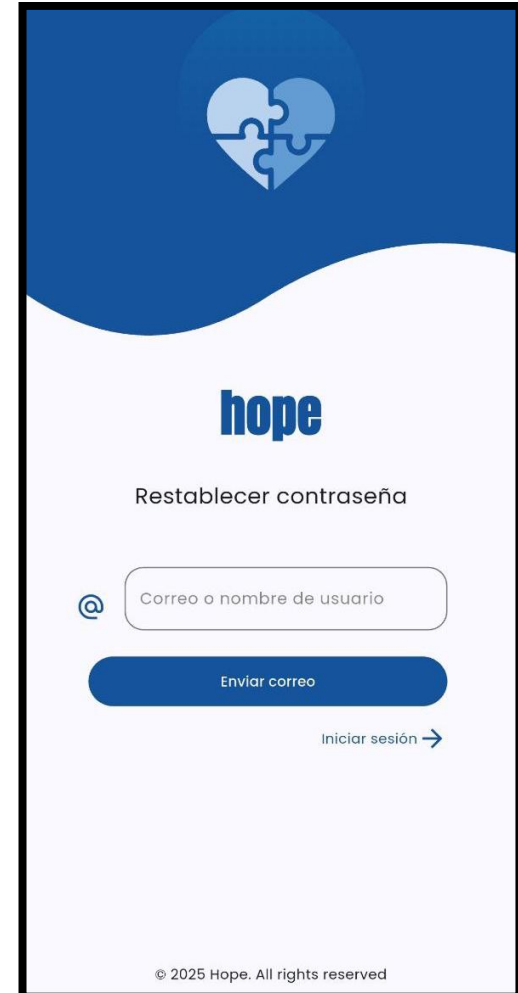
Cerrar sesión Actualizar

### 3.2. ¿Olvidaste tu contraseña?

Si un usuario ha olvidado su contraseña, puede restablecerla de la siguiente forma:

- 1) En la pantalla de inicio de sesión, hacer clic en "**¿Olvidaste tu contraseña?**"
- 2) Ingresar su correo electrónico registrado.
- 3) El sistema enviará un mensaje con un enlace para crear una nueva contraseña.
- 4) Seguir el enlace, ingresar la nueva contraseña y confirmarla.
- 5) Una vez guardada, podrá acceder a la app nuevamente con las nuevas credenciales.

Si el usuario no ingreso los campos requeridos y le da clic al botón "Enviar correo", se marcarán en color rojo los campos requeridos que no han sido llenados con un mensaje debajo de ellos



hope

Restablecer contraseña

@ Correo o nombre de usuario

Enviar correo

Iniciar sesión →

© 2025 Hope. All rights reserved



## 4. Guía de navegación general

Una vez iniciada la sesión en la plataforma Hope, el usuario accede a una interfaz compuesta por un menú lateral izquierdo y una zona de contenido principal, donde se visualizarán las opciones seleccionadas.

### 4.1. Menú lateral principal

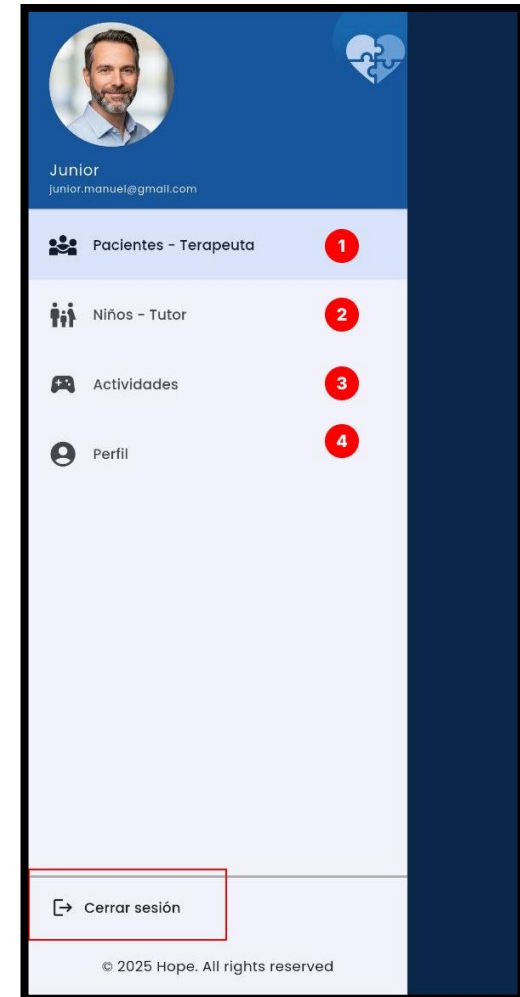
El menú de navegación para el tutor y terapeuta se encuentra a la izquierda de la pantalla y organiza las funcionalidades de la plataforma en cuatro secciones principales según el rol:

- 1) Pacientes del terapeuta
- 2) Niños del tutor
- 3) Actividades
- 4) Perfil

En el caso del rol del paciente se muestra directamente el tablero de comunicación después de haber iniciado sesión. Este entorno está pensado para niños con dificultades de comunicación, por lo que toda la interfaz es visual, sin textos complejos ni botones innecesarios.

### 4.2. Cerrar sesión

Ubicada al final del menú, esta opción permite salir de la plataforma de forma segura. Al seleccionarla, el sistema cierra la sesión activa y redirige automáticamente al formulario de inicio de sesión. En el caso del rol de paciente, el botón “Cerrar sesión” está ubicado en la parte superior derecha de la pantalla y se debe presionar por 3 segundos, esto para evitar que el paciente cierre sesión accidentalmente.



## 5. Funcionalidades principales

A continuación, se describen las funcionalidades disponibles en la app móvil y Tablet para cada uno de los roles:

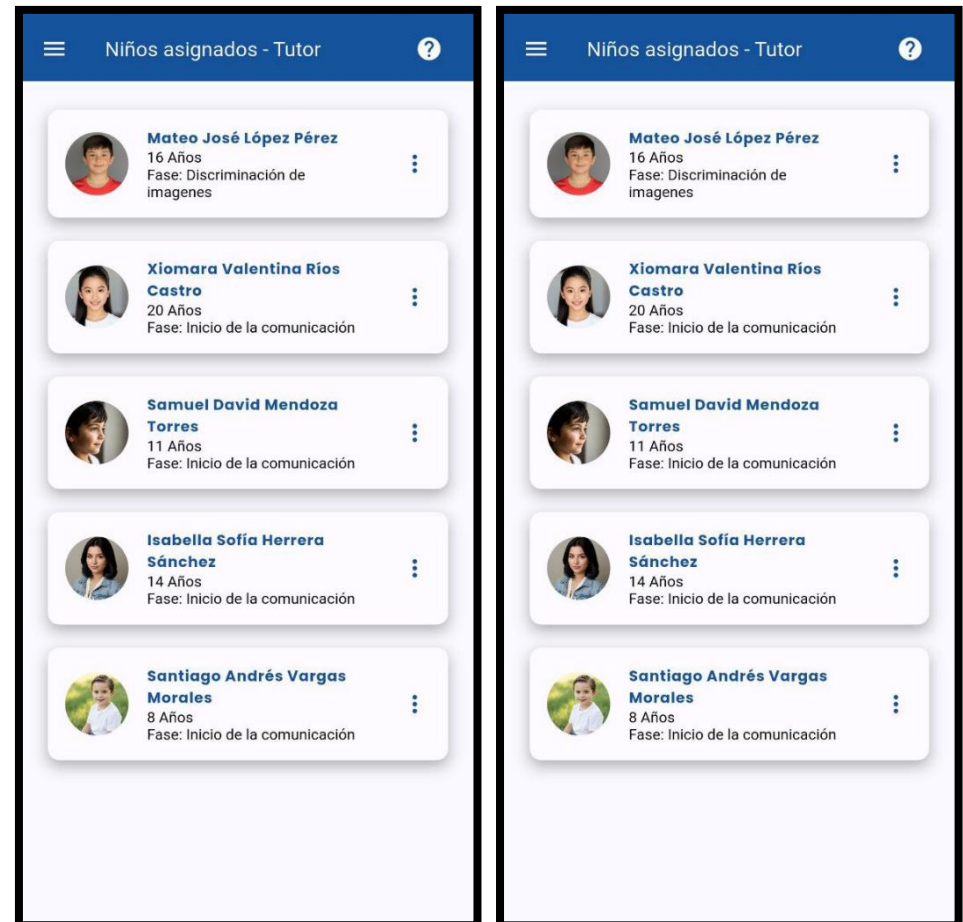
### 5.1. Pacientes asignados

La app Hope permite al tutor y terapeuta gestionar los listados de pacientes asignados, accesibles desde el menú lateral, ambos roles pueden acceder a la sección de “Niños/Pacientes asignados”, donde se presenta un listado de los niños/pacientes vinculados al usuario.

#### 5.1.1. Listado de niños asignados al tutor

La sección “Niños asignados - Tutor” dentro del perfil de un tutor permite gestionar y consultar a todos los pacientes que tiene bajo su responsabilidad. Esta funcionalidad está diseñada para facilitar el seguimiento del progreso individual, así como para personalizar los recursos que el paciente utilizará en el tablero de comunicación. Cada registro del listado presenta 4 acciones:

- 1) Ver información
- 2) Agregar pictograma
- 3) Pictogramas personalizados
- 4) Cambiar contraseña



### 5.1.2. Cambiar contraseña

Esta opción permite al tutor actualizar la contraseña de un paciente directamente desde el listado de niños asignados. Ubicada dentro del menú de opciones de cada paciente en el listado “Niños asignados -Tutor”.

Al seleccionar la opción “Cambiar contraseña”, se despliega un formulario con los siguientes campos:

- 1) Contraseña actual del usuario: Se debe ingresar la contraseña que el paciente utiliza actualmente para verificar su identidad.
- 2) Nueva contraseña: Campo para ingresar la nueva contraseña que usará el paciente a partir de ahora.
- 3) Confirmar nueva contraseña: Campo para repetir la nueva contraseña y asegurar que no haya errores de escritura.

Validaciones:

- Todos los campos son obligatorios.
- La nueva contraseña y su confirmación deben coincidir.
- Si la contraseña actual es incorrecta, el sistema muestra un mensaje de error.
- La contraseña debe cumplir con los criterios mínimos de seguridad (por ejemplo, longitud y combinación de caracteres, si aplica).

### 5.1.3. Agregar pictograma

Esta opción se encuentra accesible desde el menú de opciones del paciente.

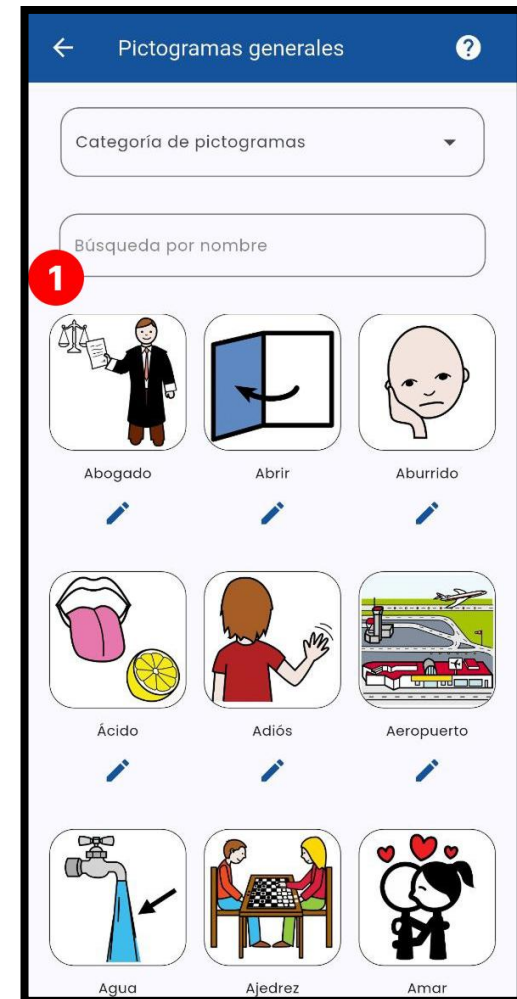
Al acceder, se abre una nueva pantalla que muestra todos los pictogramas generales disponibles en el sistema. Dentro del flujo de Agregar pictograma a un paciente, el tutor tiene la opción de crear un pictograma personalizado a partir de uno ya existente en la galería general. Esta funcionalidad está diseñada para adaptar el tablero de comunicación a las necesidades específicas de cada niño.

En esta nueva pantalla, el tutor puede:

- Buscar pictogramas por nombre
- Filtrar pictogramas por categoría, seleccionando desde un menú desplegable

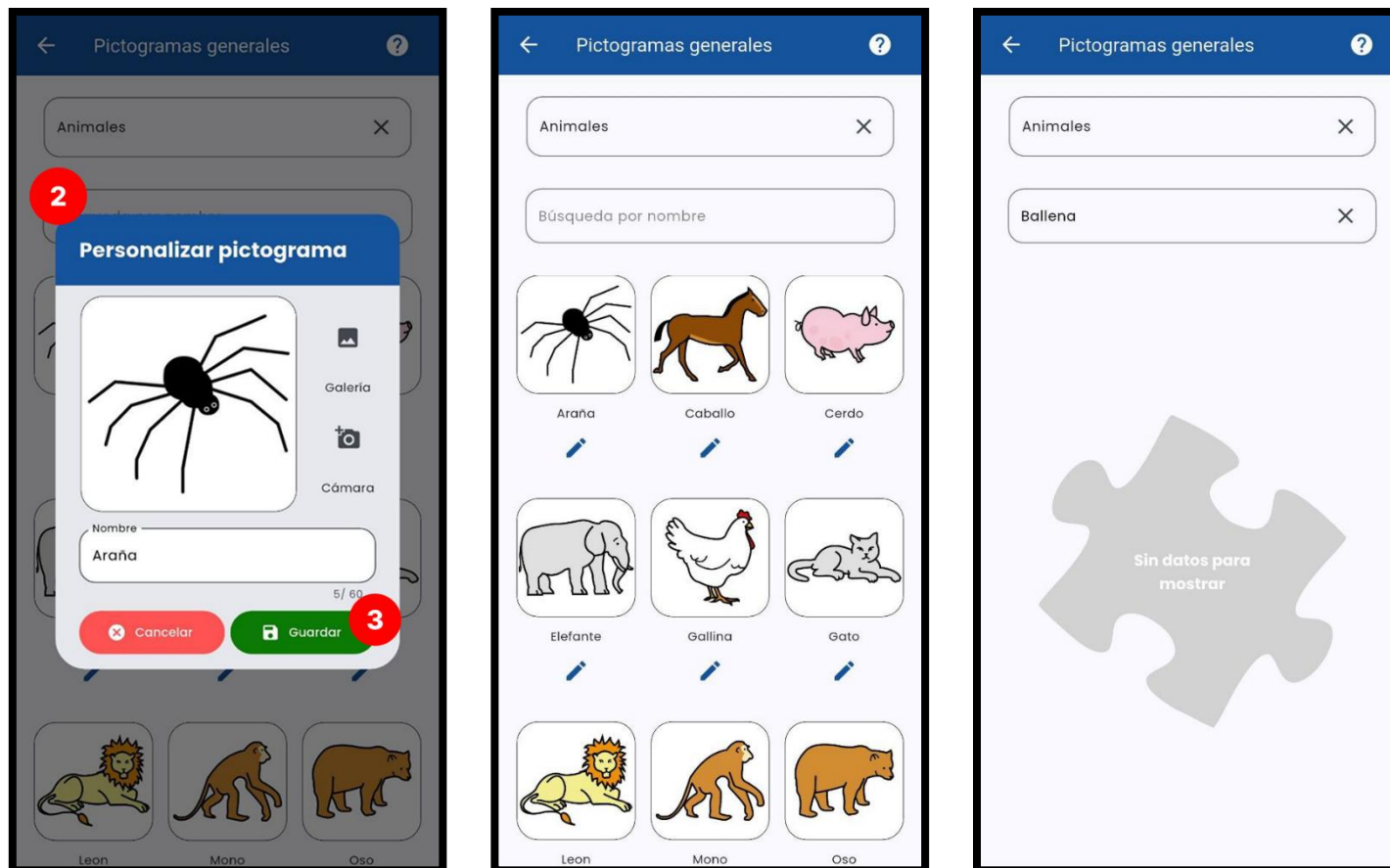
Creación del pictograma personalizado

- 1) El tutor selecciona un pictograma general como base.
- 2) Se abre un formulario donde puede:
  - Cambiar el nombre del pictograma (por ejemplo, adaptarlo al vocabulario del niño).
  - Subir una imagen personalizada, reemplazando la imagen del pictograma original.
- 3) Luego de guardar, el nuevo pictograma queda disponible solo para ese paciente.



## Consideraciones

- El pictograma personalizado no modifica el original ni afecta a otros pacientes.
- Puede crearse más de un pictograma personalizado por paciente.
- Una vez creado, el pictograma personalizado puede ser eliminado o editado si es necesario.



#### 5.1.4. Pictogramas personalizados

Desde el menú de opciones de cada niño, el tutor puede acceder al listado de pictogramas personalizados que ha creado previamente para ese niño. Al seleccionar “Pictogramas personalizados”, se abre una pantalla dedicada.

Esta funcionalidad permite consultar, editar o eliminar estos pictogramas de forma rápida y organizada.

En esta nueva pantalla, el tutor puede:

- 1) Filtrar pictogramas por categoría, seleccionando desde un menú desplegable
- 2) Buscar pictogramas por nombre

Cada pictograma personalizado ofrece las siguientes acciones:

- 3) Editar
- 4) Eliminar



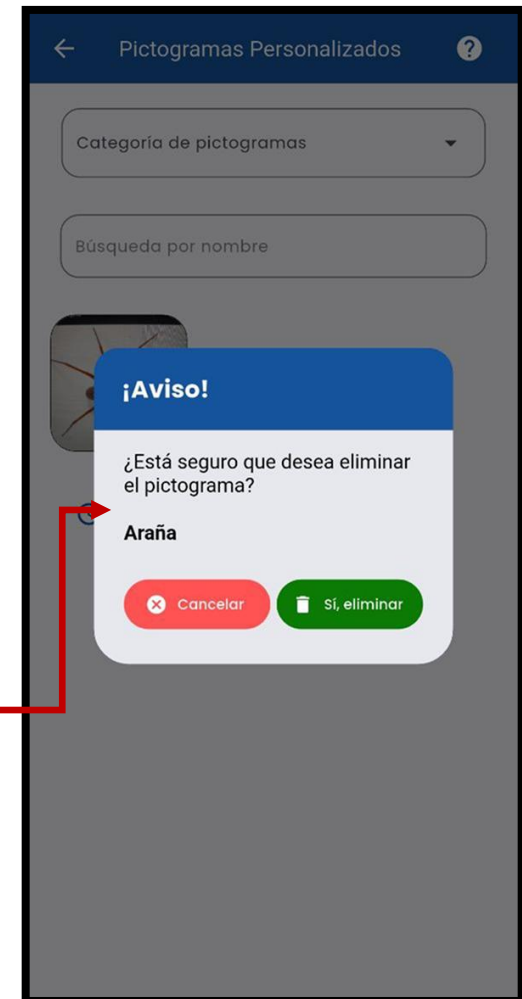


### Editar

- Permite modificar el nombre o reemplazar la imagen del pictograma.
- Se abre un formulario similar al de creación, precargado con los datos actuales.

### Eliminar

- Permite eliminar el pictograma personalizado del paciente.
- El sistema solicita confirmación antes de realizar la acción.



### 5.1.5. Ver información del niño

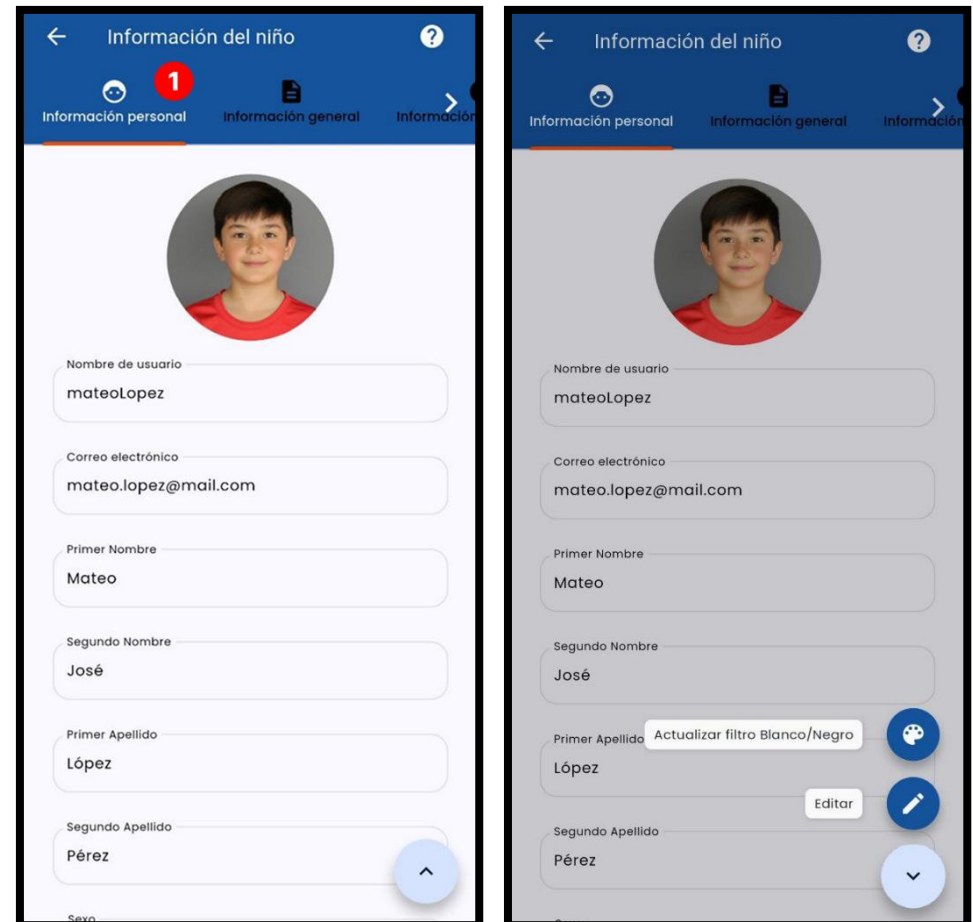
Desde el menú de opciones de cada niño en el listado de Niños asignados - Tutor, la opción “Ver información” redirige al tutor a una nueva pantalla donde se presenta la ficha detallada del paciente. Esta sección permite consultar y gestionar información clave sobre el niño a través de varias pestañas organizadas.

La pantalla se divide en pestañas navegables, cada una enfocada en un aspecto específico del seguimiento del paciente:

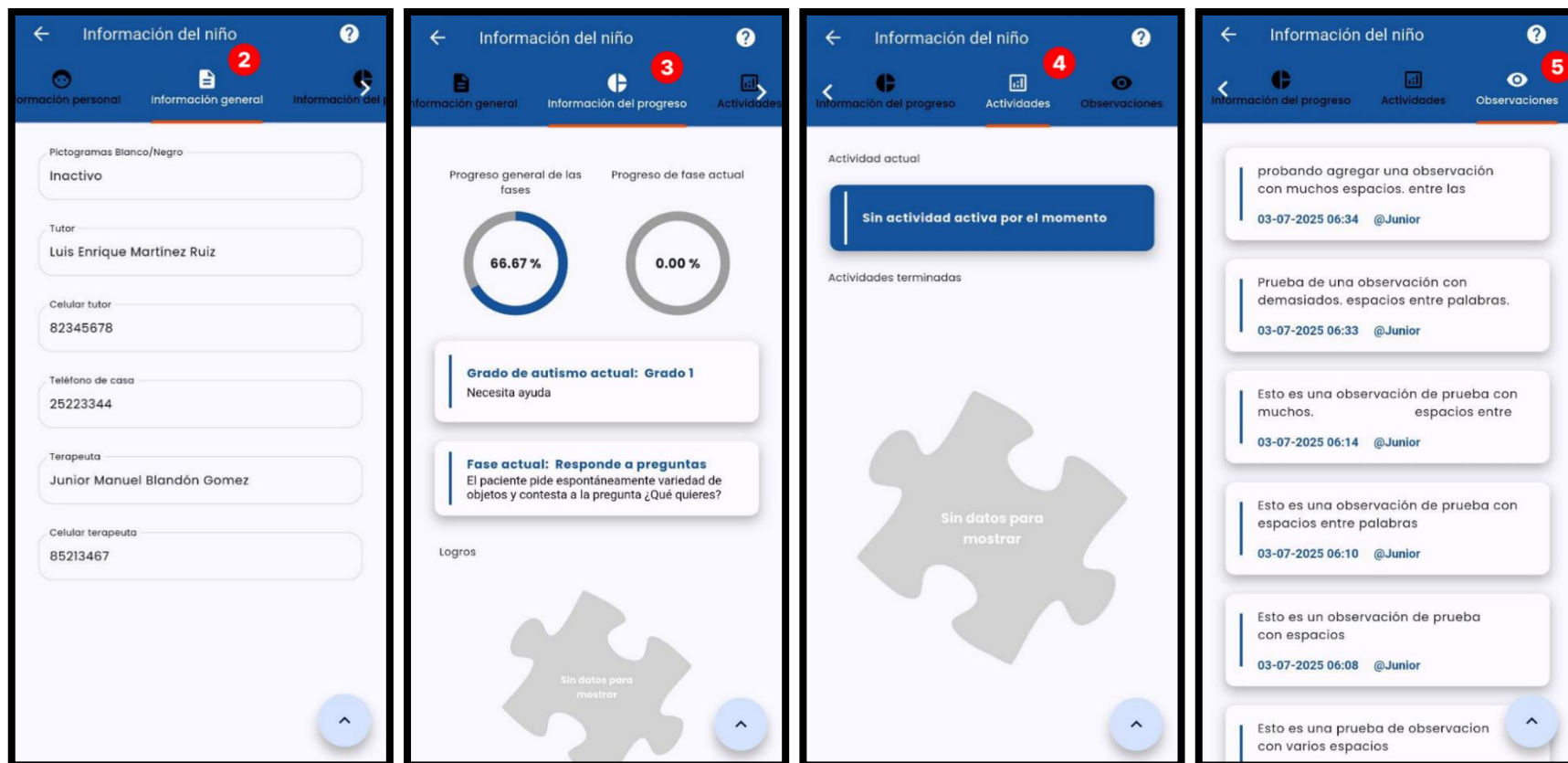
1. Información personal
2. Información general
3. Información del progreso
4. Actividades
5. Observaciones

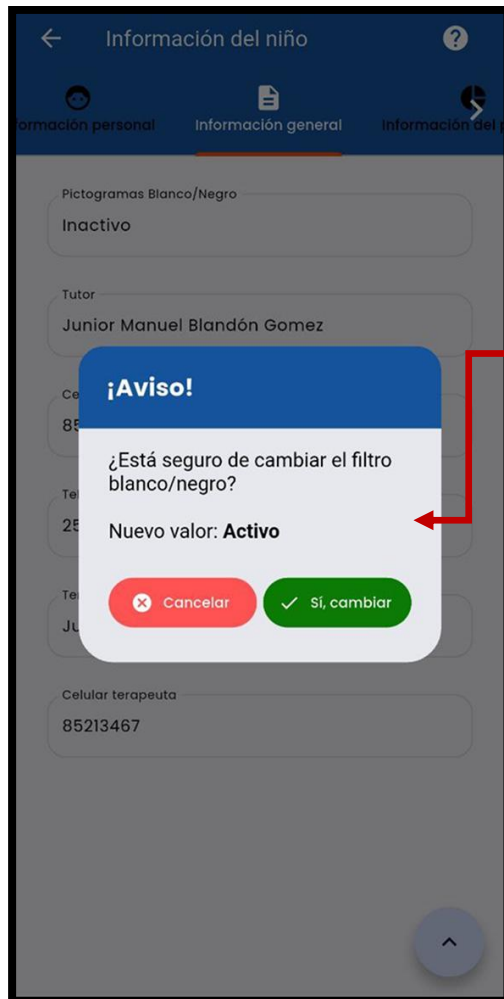
Además de consultar la información de cada pestaña, el tutor puede realizar las siguientes acciones clave:

- Actualizar información personal
- Cambiar filtro de pictogramas a blanco y negro



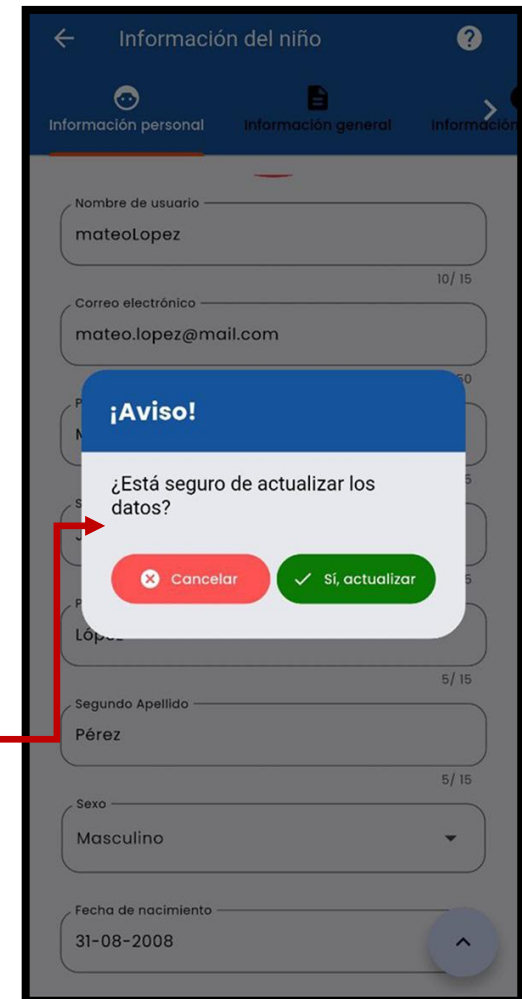






Permite modificar los datos del niño previamente modificados por el tutor

Cambiar filtro de pictogramas a blanco y negro permite activar o desactivar el modo blanco y negro para los pictogramas del niño. Esta configuración afecta la forma en que se muestran los pictogramas en el tablero de comunicación del niño.

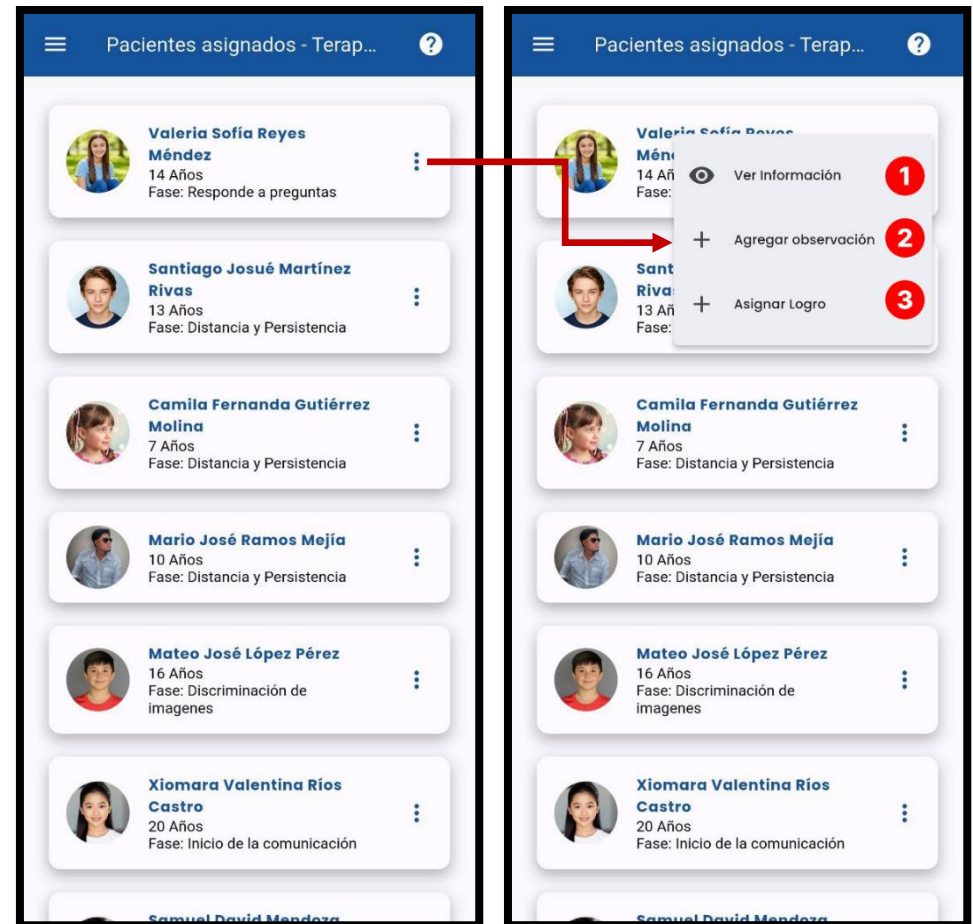


### 5.1.6. Listado de pacientes del terapeuta

La sección “Pacientes asignados - Terapeuta” está disponible exclusivamente para el rol terapeuta, permite visualizar a todos los pacientes que tiene bajo su responsabilidad, así como gestionar acciones relacionadas con su seguimiento clínico y pedagógico. Si el paciente cambia de terapeuta, el nuevo terapeuta asignado podrá ver todo el historial, incluyendo observaciones y logros anteriores.

El listado presenta una tabla con los pacientes correspondientes al terapeuta, cada registro dispone de las siguientes acciones:

- 1) Ver información
- 2) Agregar observación
- 3) Asignar logro



### 5.1.7. Asignar Logro

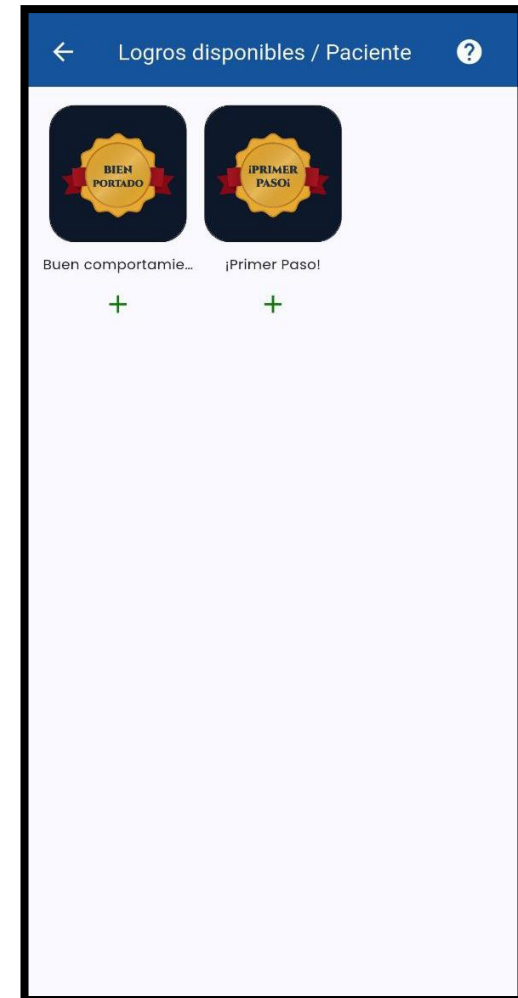
Desde el listado de pacientes asignados al terapeuta, cada registro incluye un menú de opciones. Al seleccionar “Asignar logro”, el sistema redirige a una pantalla exclusiva para la asignación de logros.

La funcionalidad “Asignar logro” permite al terapeuta otorgar manualmente un reconocimiento al paciente por su progreso, desempeño o cumplimiento de ciertos criterios definidos en la metodología.

Esta nueva pantalla muestra un listado de todos los logros disponibles en el sistema que aún no hayan sido asignados al paciente.

#### Asignación de logro

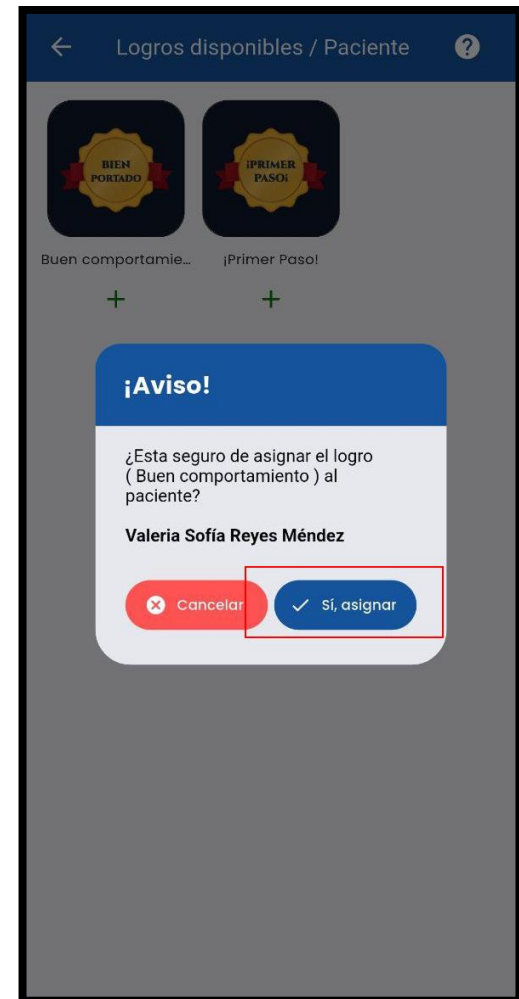
Cada logro en la lista tiene un botón visible: “Asignar”. Al pulsar este botón se abre un modal de confirmación, el terapeuta puede confirmar o cancelar la acción.



## Resultado

- Si confirma, el logro se asigna inmediatamente al paciente.
- Se muestra un mensaje de éxito o una notificación en pantalla.
- El logro aparecerá en la pestaña “Logros” dentro del detalle del paciente.

Algunos logros pueden asignarse automáticamente (por ejemplo, al completar una fase), pero esta función permite la asignación manual y complementaria y no es posible desasignar logros desde la app (acción no disponible, según políticas del sistema, solamente desde la web (administrador)).



### 5.1.8. Agregar observación

Desde el listado de pacientes asignados al terapeuta, en el menú de opciones de cada paciente, se encuentra la opción “Agregar observación”. Al seleccionarla, se abre una nueva ventana con un formulario de ingreso. La funcionalidad “Agregar observación” permite al terapeuta registrar comentarios, notas clínicas, comportamentales o pedagógicas relacionadas con un paciente. Estas observaciones sirven como referencia para el seguimiento individualizado y pueden ser consultadas en la información del paciente.

#### Proceso

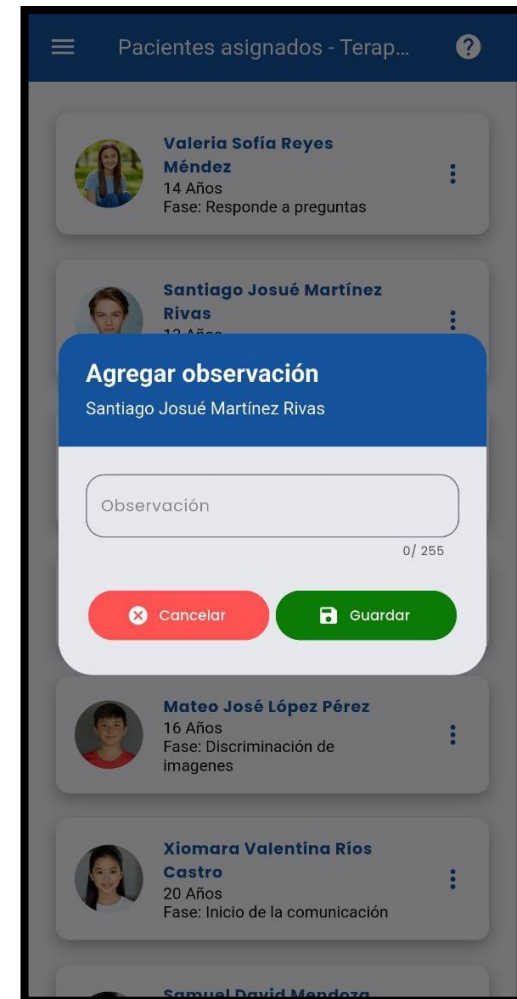
- 1) El terapeuta escribe la observación deseada.
- 2) Presiona el botón “Guardar”.
- 3) El sistema valida que el campo no esté vacío.
- 4) Si es válido, la observación se guarda y se muestra un mensaje de confirmación.

#### Resultado

- La observación registra la fecha y hora actual, y queda vinculada al paciente.
- Se almacena en la pestaña “Observaciones” dentro del detalle del paciente.
- Las observaciones se muestran de la más reciente a más antigua).

#### Consideraciones

- Las observaciones son de solo lectura, no se pueden editar ni eliminar.
- Solo los usuarios con rol terapeuta o administrador pueden crear observaciones.
- Esta funcionalidad está diseñada para mantener trazabilidad y registro profesional del seguimiento del paciente.



### 5.1.9. Ver información del paciente (Terapeuta)

Desde el listado de pacientes asignados al terapeuta, al seleccionar la opción “Ver información”, se accede a una pantalla de detalle del paciente con estructura similar a la disponible para el rol tutor, pero con opciones distintas orientadas a la gestión terapéutica.

En esta vista, el terapeuta tiene acceso a funciones exclusivas que no están disponibles para el tutor:

- 1) Desasignar actividad
- 2) Avanzar de fase
- 3) Agregar observación (Misma ventana en el menú de opciones del listado general de paciente asignados al terapeuta)

← Información del niño ?

Información personal Información general Información

Nombre de usuario  
reyesVal

Correo electrónico  
valeria.reyes10@fundaciontea.org

Primer Nombre  
Valeria

Segundo Nombre  
Sofía

Primer Apellido  
Reyes

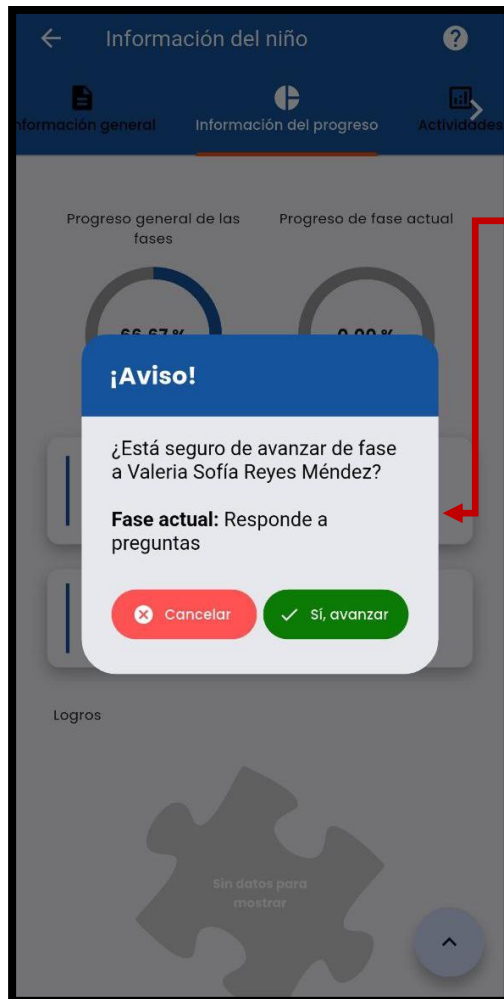
Segundo Apellido  
Méndez

Sexo

1 Desasignar actividad

2 Agregar observación

3 Avanzar de fase



### Desasignar actividad

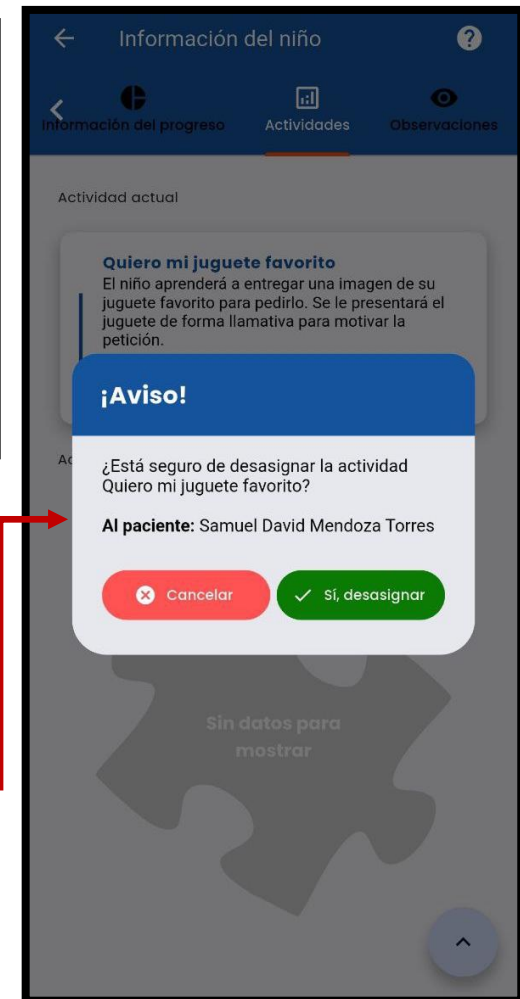
Permite remover la actividad actualmente asignada al paciente.

- Al seleccionarla, se solicita confirmación mediante una ventana antes de realizar la acción.
- Al confirmar, la actividad se desvincula del paciente, y este ya no la verá en su tablero de comunicación.

### Avanzar de fase

Permite asignar al paciente la siguiente fase dentro del plan terapéutico.

- Valida si el paciente ha cumplido con el número requerido de actividades completadas.
- Al seleccionarla, se solicita confirmación mediante una ventana antes de realizar la acción.
- Al confirmar el avance de fase:
  - ✓ Se actualiza la fase actual del paciente.
  - ✓ Se pueden activar logros automáticos





## 5.2. Gestión de actividades

La sección Actividades, disponible en el menú lateral, permite al terapeuta crear y administrar actividades. Cada actividad puede estar compuesta por una serie de pictogramas que conforman su solución, y está asociada a una fase específica del proceso metodológico.

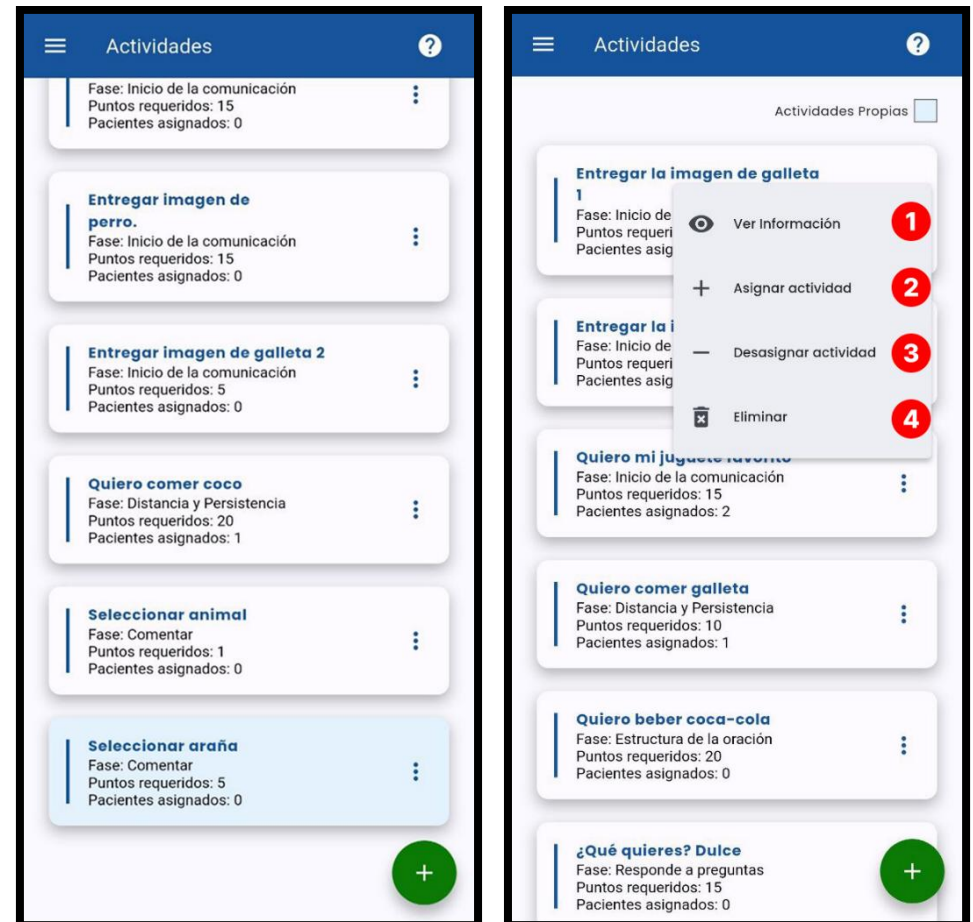
### 5.2.1. Listado de actividades

El listado de actividades presenta la siguiente información en cada registro:

- Nombre
- Asignaciones (cantidad de pacientes que tienen asignada la actividad)
- Puntos
- Fase asociada

Cada registro del listado permite realizar las siguientes acciones:

- 1) Ver información
- 2) Asignar actividad
- 3) Desasignar actividad
- 4) Eliminar



### 5.2.2. Crear una nueva actividad

Desde el listado, el terapeuta puede crear una actividad seleccionando el botón “Crear actividad” ubicado en la parte inferior derecha de la pantalla. El formulario incluye los siguientes campos obligatorios:

- 1) Nombre: nombre de la actividad.
- 2) Descripción: detalle general sobre la actividad.
- 3) Puntos: valor numérico asignado a la actividad que indica el número de intentos exitosos que el paciente debe de realizar para completar la actividad, útil para medir progreso.
- 4) Fase: selección de una fase previamente registrada en el sistema.
- 5) Solución: conjunto de pictogramas que representan la solución correcta de la actividad.

En el campo Solución, el administrador puede seleccionar uno o varios pictogramas, que serán usados como parte del contenido de la actividad.

The screenshot shows the 'Crear actividad' form with the following fields and red numbers:

- Nombre** (1): Text input field with a character count of 0/100.
- Descripción** (2): Text input field with a character count of 0/250.
- Fase del autismo** (3): Dropdown menu.
- Puntaje** (4): Text input field with a character count of 0/2.

Below these fields is a section titled 'Seleccione pictogramas de la solución' containing a dropdown for 'Categoría de pictogramas', a search bar 'Búsqueda por nombre', and a row of three pictogram cards: 'Abogado' (a lawyer), 'Abrir' (an open door), and 'Abu' (a person's head).

The screenshot shows the 'Solución' field (5) with the following elements:

- A row of pictogram cards: 'Abogado' (a lawyer), 'Abrir' (an open door), and 'Abu' (a person's head).
- Buttons: 'Cancelar' (red with a white X) and 'Guardar' (green with a white checkmark).
- A blue arrow button at the bottom right.

### Ver detalle de actividad

Al dar clic en la opción “Ver información” en el menú de opciones de una actividad, se mostrará una nueva pantalla con toda la información de la actividad. Esta vista es de solo lectura y sirve para revisar cómo está compuesta la actividad sin modificarla.

- 1) Nombre
- 2) Descripción
- 3) Cantidad de puntos
- 4) Fase asociada
- 5) Solución (compuesta por pictogramas)

### Eliminar actividad

Al dar clic en la opción “Eliminar” en el menú de opciones de una actividad se muestra una ventana emergente. Esta acción es irreversible. Antes de ejecutar el borrado, el sistema solicita confirmación para evitar eliminaciones accidentales. Si la actividad está asociada a pacientes, podrían mostrarse advertencias o restricciones según la configuración del sistema.

### 5.2.3. Asignar actividad

Al dar clic en la opción “Asignar actividad” en el menú de opciones de una actividad, se muestra una nueva pantalla en la cual se permite seleccionar uno o varios pacientes a los cuales se les desea asignar esa actividad específica. Una vez asignada, la actividad estará disponible para que el paciente la visualice y ejecute según su fase actual.

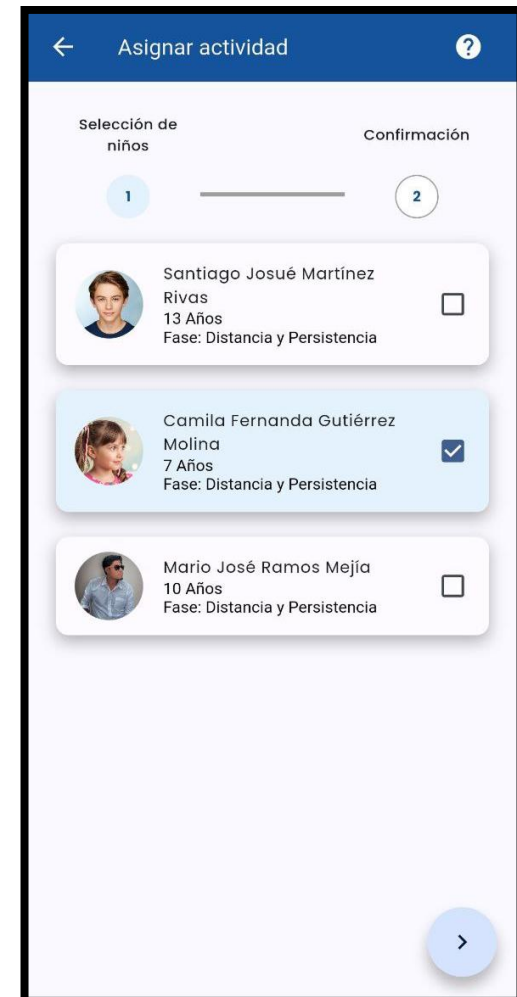
#### Proceso

##### Paso 1: Selección de pacientes

- Se muestra una pantalla con el listado completo de pacientes asignados al terapeuta.
- Cada registro incluye el nombre del paciente y un selector (checkbox).
- El terapeuta debe marcar uno o varios pacientes a quienes desea asignar la actividad.

En esta etapa no se realiza la asignación todavía, solo se seleccionan los destinatarios.

Una vez realizada la selección, se debe pulsar el botón inferior derecho (ícono de flecha”) para continuar al siguiente paso.



## Paso 2: Confirmación de asignación

- Se abre una nueva pantalla que muestra únicamente a los pacientes seleccionados en el paso anterior.
- Cada registro cuenta con un botón de eliminar (ícono de papelera) que permite quitar al paciente de la lista final antes de confirmar.

Esto permite realizar ajustes sin tener que volver al paso anterior.

Para proceder con la asignación, el terapeuta debe pulsar nuevamente el botón inferior derecho, que en esta etapa despliega dos opciones:

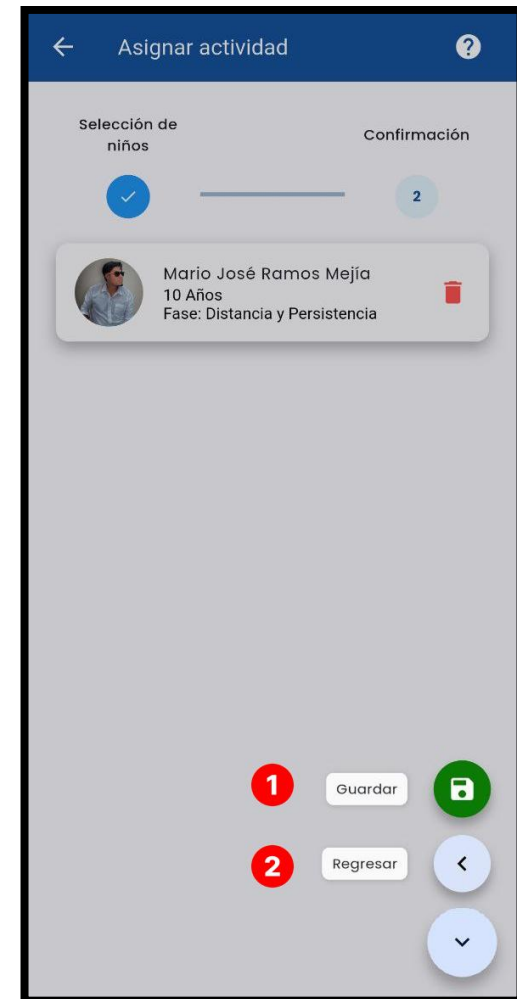
1. Guardar: asigna la actividad a todos los pacientes listados.
2. Regresar: vuelve al paso anterior para modificar la selección inicial.

## Resultado

- Al pulsar Guardar, el sistema asigna la actividad a todos los pacientes seleccionados.
- Se muestra un mensaje de confirmación indicando que la actividad fue asignada correctamente.
- La actividad aparecerá en el tablero de comunicación del paciente, y también será visible en su historial de actividades dentro del detalle.

## Consideraciones

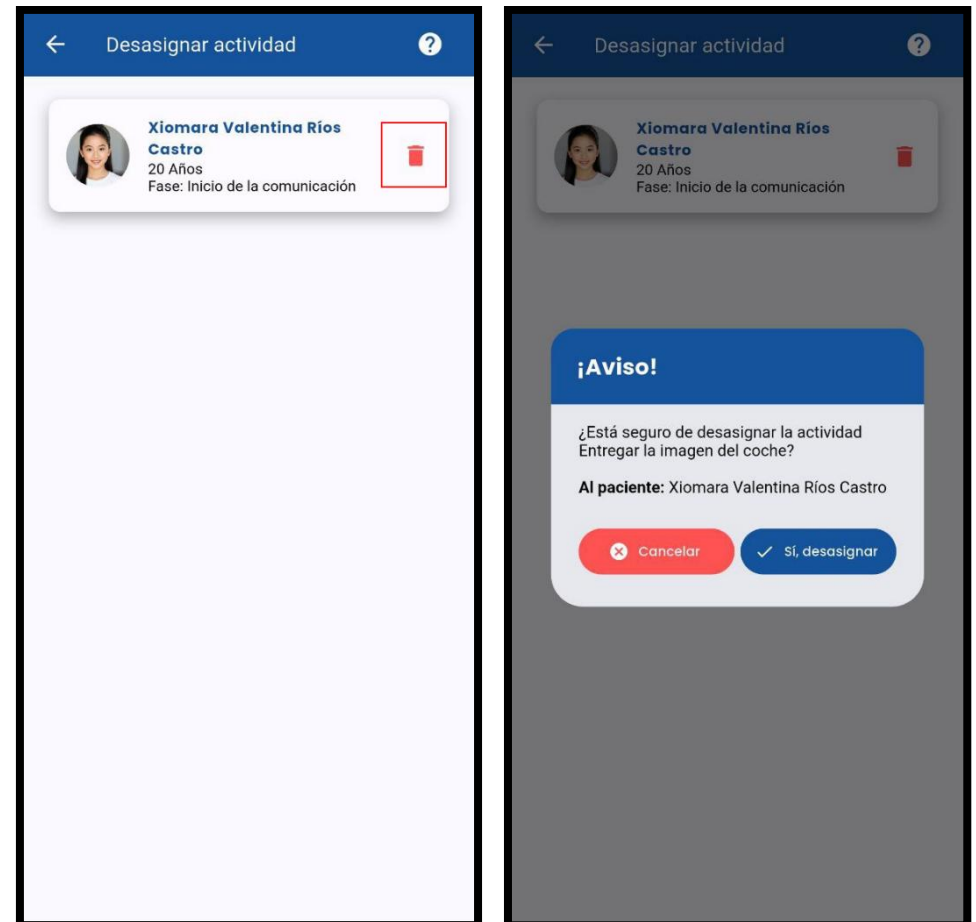
- No se puede asignar una misma actividad dos veces al mismo paciente.
- El sistema validará si el paciente ya tiene una actividad activa



#### 5.2.4. Desasignar actividad

Al dar clic en la opción “Desasignar actividad” en el menú de opciones de una actividad, se muestra una nueva pantalla en la cual se listan todos los pacientes con esa actividad asignada que no ha sido completada.

Permite remover la relación entre una actividad previamente asignada a uno o varios pacientes. Esta acción se utiliza cuando se requiere liberar al paciente de una actividad que ya no es necesaria. No elimina la actividad, solo su asignación. Solamente se debe dar clic en el botón rojo con el icono “Basurero” al lado del registro del paciente y confirmar la acción.



### 5.3. Perfil del usuario (tutor y terapeuta)

La sección Perfil permite tanto al tutor como al terapeuta consultar y gestionar su información personal desde la aplicación. Esta área está diseñada para mantener actualizados los datos del usuario y reforzar la seguridad de la cuenta.

#### Acceso

- Disponible desde el menú principal.
- Visible para usuarios con rol tutor o terapeuta.
- En el caso de que un usuario tenga ambos roles, el perfil sigue siendo único.

Dentro de la pantalla hay un botón en la parte inferior derecha de menú opciones el cual al desplegarse muestra las siguientes opciones

- 1) Editar
- 2) Cambiar contraseña

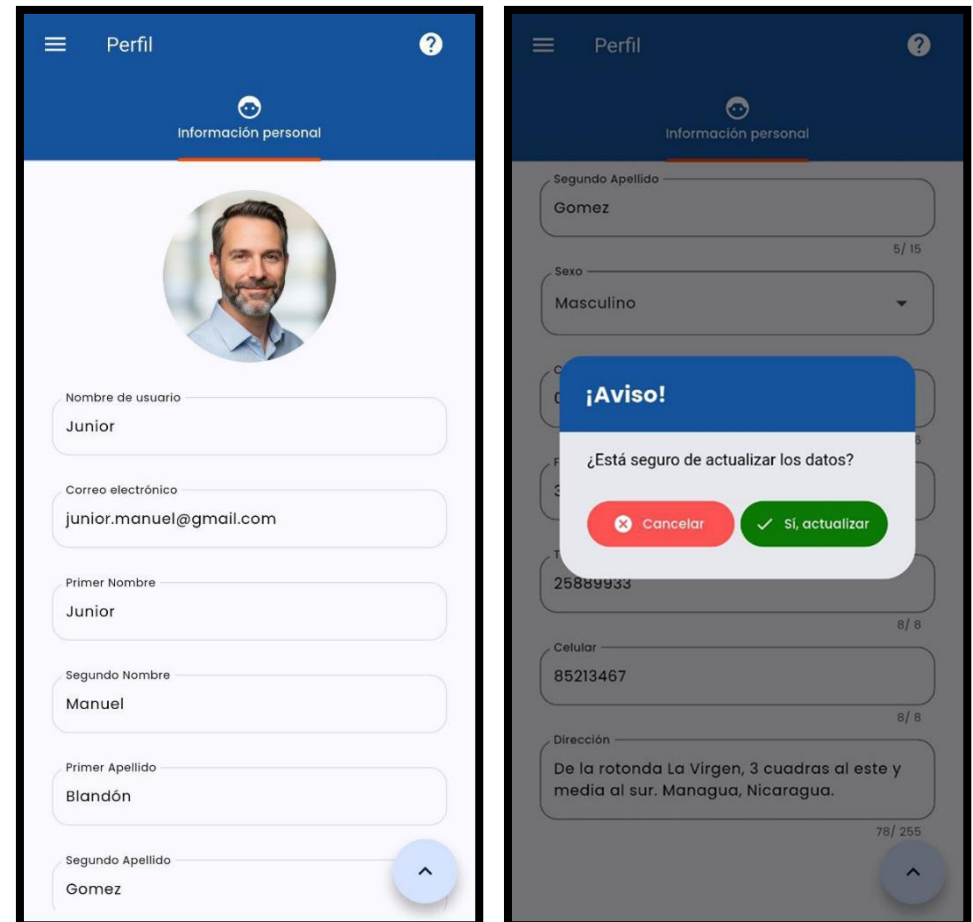
The screenshot shows a mobile application interface for a user profile. At the top, there is a blue header with a hamburger menu icon, the word "Perfil", and a question mark icon. Below the header, the title "Información personal" is displayed. The profile information is organized into several fields: "Sexo" (Masculino), "Cédula" (001-190787-0004B), "Fecha de nacimiento" (30-07-1987), "Edad" (37), "Teléfono" (25889934), "Celular" (85213467), and "Dirección" (De la rotonda La Virgen, 3 cuadras al este y media al sur. Managua, Nicaragua). To the right of the "Celular" field, there is a red circle with the number "1" and an "Editar" button. To the right of the "Dirección" field, there is a red circle with the number "2" and a "Cambiar contraseña" button. At the bottom right, there is a blue circular button with a white downward arrow.

### 5.3.1. Editar/Actualizar información

Los usuarios pueden modificar ciertos campos de su información personal pulsando el botón “Editar”. Después de realizar cambios, deben pulsar “Si, actualizar” para que se apliquen.

- El sistema valida que los campos requeridos no estén vacíos.

Se muestra un mensaje de confirmación al finalizar.





### 5.3.2. Cambiar contraseña

En la misma sección del perfil, está disponible la opción “Cambiar contraseña”. Esta acción permite reforzar la seguridad de la cuenta y debe ser ejecutada por el propio usuario.

#### Flujo de cambio de contraseña

Al seleccionar esta opción, se muestra un formulario con los siguientes campos:

- 1) Contraseña actual: Se solicita para confirmar la identidad del usuario.
- 2) Nueva contraseña: Debe cumplir con los requisitos mínimos del sistema (ej.: longitud mínima, combinación de caracteres).
- 3) Confirmar nueva contraseña: Debe coincidir exactamente con la nueva contraseña ingresada.
- 4) Si el usuario olvida su contraseña y no puede ingresar, debe usar la opción de restablecer contraseña desde el Inicio de sesión.

#### **5.4. Tablero de comunicación del paciente**

El tablero de comunicación es la pantalla principal que se muestra al paciente (niño) inmediatamente después de iniciar sesión. Esta interfaz está diseñada para facilitar la interacción mediante pictogramas y fomentar la comprensión de actividades asignadas por el terapeuta.

##### **Funcionalidad general**

El tablero está compuesto por varias secciones clave que permiten al paciente interactuar con pictogramas de forma visual, táctil y sencilla:

- 1) Zona de pictogramas
- 2) Zona de solución
- 3) Información de la actividad
- 4) Botón “Verificar”
- 5) Filtro de pictogramas por categoría
- 6) Botón “Cerrar sesión”
- 7) Botón “Limpiar”
- 8) Modo visual

##### **Consideraciones de accesibilidad**

- Todos los elementos están optimizados para pantallas táctiles.
- El diseño es responsivo y se adapta a dispositivos Tablet.
- El sistema puede mostrar mensajes visuales o auditivos para reforzar la interacción

Actividad actual: Quiero comer galleta

3

1/10



1



Abogado



Aburrido



Ácido



Adiós



Aeropuerto



Agua



Ajedrez



Amar



Amargo



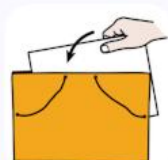
Ambulancia



Apio



Araña



Cerrar sesión

5

Comunicación

Documentos

Educación

Alimentos

Lugares

Plantas

Deportes

6

2

Abrir

7

Limpiar



Abrir

✓ Verificar

4

### **Zona de pictogramas**

- En esta área se muestran todos los pictogramas disponibles para el paciente.
- Los pictogramas pueden ser generales o personalizados.
- El paciente puede arrastrar pictogramas hacia la zona de solución para formar una respuesta o secuencia.

### **Zona de solución**

- Esta área es donde el paciente coloca los pictogramas arrastrados para resolver la actividad (si tiene una activa).
- El orden en que se colocan es importante para la solución.
- Se puede limpiar la zona de solución completamente con un botón disponible en pantalla.

### **Información de la actividad**

- Si el paciente tiene una actividad activa asignada, esta se muestra en la parte superior del tablero.
- Si la actividad ya fue completada, el sistema notificará al paciente y se actualizará la información de la actividad

### **Botón “Verificar”**

- Una vez que el paciente haya formado su respuesta en la zona de solución, puede validar si esta es correcta.
- Para evitar acciones accidentales, el botón debe mantenerse presionado durante 3 segundos para activarse.

Al validar:

- Si la respuesta es correcta, se otorgan los puntos correspondientes.
- Si es incorrecta, el sistema notifica, permitiendo volver a intentar.

### **Filtro de pictogramas por categoría**

- En el lateral izquierdo hay un menú que permite filtrar los pictogramas por categoría (comida, emociones, acciones, etc.).
- Esto ayuda a que el paciente encuentre más fácilmente los pictogramas relevantes.

### **Botón “Cerrar sesión”**

- Al igual que el botón de validación, debe mantenerse presionado durante 3 segundos para evitar que el paciente cierre sesión accidentalmente.

### **Botón “Limpiar”**

- En este caso no se necesita mantener el botón presionado y al dar clic se limpia toda la zona de la solución.

### **Modo visual**

- Si el filtro de pictogramas en blanco y negro está activado (por el tutor), todos los pictogramas se mostrarán sin color.
- Esto puede ser útil para reducir la estimulación visual en ciertos pacientes.

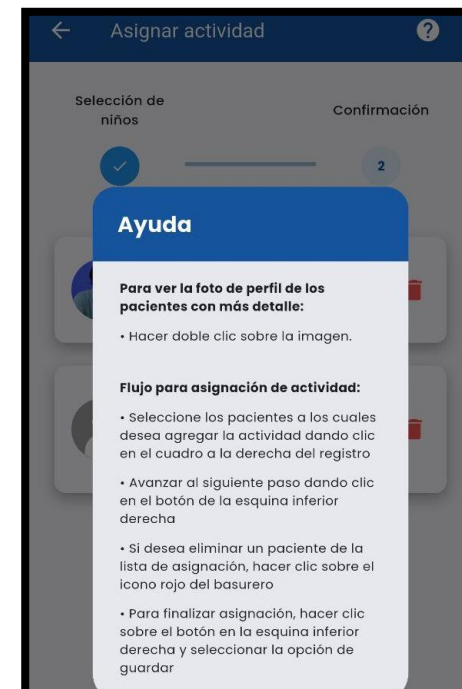
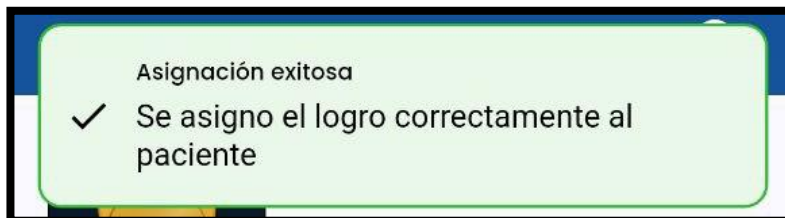
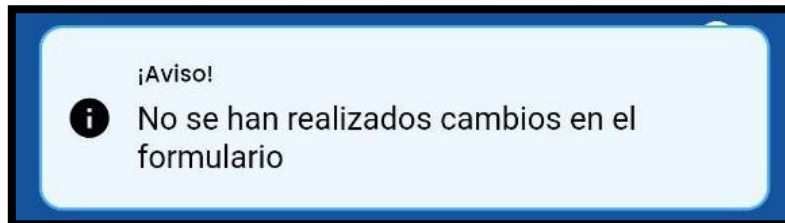
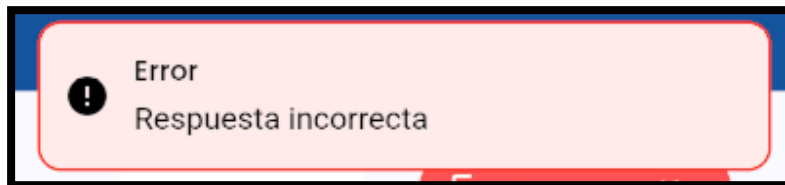
## **6. Notificaciones y alertas**

La plataforma cuenta con un sistema de mensajes emergentes y visuales para guiar al usuario en cada interacción, informándole sobre resultados exitosos, errores o advertencias.

Las notificaciones aparecen de forma visual, generalmente como alertas flotantes (tipo “toast”) en la parte superior o inferior de la pantalla.

## Tipos de mensajes mostrados

- **Éxito:** Cuando una acción se realiza correctamente (como guardar, actualizar o eliminar), el sistema muestra una notificación clara indicando que la operación fue exitosa.
- **Error:** Si ocurre un problema, como un fallo de validación o de conexión, se muestra un mensaje que explica brevemente la causa y, cuando es posible, una sugerencia para solucionarlo
- **Información:** En algunos módulos, se muestran mensajes informativos al dar clic en el botón de ayuda con el icono de interrogación ubicados en la parte superior derecha de la pantalla que explican cómo proceder, por ejemplo, al no haber datos disponibles o al cargar una lista vacía.
- **Advertencia:** Antes de ejecutar acciones destructivas, como eliminar un registro, se solicita confirmación mediante un mensaje emergente que requiere aprobación explícita del usuario.



## 7. Preguntas frecuentes (FAQ)

➤ **¿Qué hago si olvidé mi contraseña?**

Debes seleccionar la opción “Restablecer contraseña” en la pantalla de inicio de sesión. Se enviará un enlace a tu correo electrónico para que ingreses una nueva contraseña.

➤ **¿Puedo cambiar mi contraseña desde la aplicación?**

Sí. Desde la sección Perfil, puedes acceder a la opción “Cambiar contraseña”. Se te pedirá ingresar tu contraseña actual, la nueva y su confirmación.

➤ **¿Puedo usar la plataforma web desde mi teléfono o Tablet?**

Sí. El sitio es completamente responsivo, por lo que se adapta a dispositivos móviles y Tablet

➤ **¿Los roles tienen funciones diferentes?**

Sí. Por ejemplo:

- El tutor solo puede ver su perfil y los niños asignados.
- El terapeuta puede gestionar actividades, observar el progreso de los niños, asignar logros, entre otros.
- El administrador (en la web) puede gestionar usuarios, pictogramas, categorías, fases y más.

➤ **¿Qué pasa si presiono sin querer el botón de cerrar sesión o validar actividad?**

Ambas acciones requieren mantener presionado el botón durante 3 segundos, como medida de seguridad para evitar pulsaciones accidentales.

➤ **¿Un terapeuta puede ser también tutor?**

Sí. Un terapeuta puede tener asignado también el rol de tutor, pero un tutor no puede tener funciones de terapeuta.

➤ **¿Los cambios en el sistema se reflejan en tiempo real?**

No necesariamente. Si otro usuario (como un terapeuta o administrador) realiza un cambio desde otro dispositivo (por ejemplo, asigna una actividad o edita información del paciente), estos cambios no se reflejarán automáticamente en tiempo real en tu pantalla actual.

Para ver la información actualizada, es necesario volver a cargar la vista, lo cual puedes hacer saliendo y entrando nuevamente al detalle del paciente o a la sección correspondiente.

➤ **¿Puedo usar pictogramas personalizados para un niño específico?**

Sí. El tutor puede crear pictogramas personalizados que solo estarán disponibles para el paciente al que se asignaron.

➤ **¿Qué debo hacer si tengo problemas técnicos o errores en la plataforma?**

Debes comunicarte con el equipo de soporte técnico o responsable del sistema. En la mayoría de los casos, el problema puede solucionarse rápidamente.

## **8. Recomendaciones finales de uso**

- Actualiza tu información personal cada vez que haya un cambio importante (nombre, teléfono, etc.).
- Mantén tus credenciales seguras y evita compartirlas con otros usuarios.
- Supervisa el uso del tablero en los niños para reforzar su comprensión del sistema y garantizar un uso adecuado.
- Cierra sesión al terminar de usar la plataforma, especialmente si estás en un dispositivo compartido.
- Si eres terapeuta o tutor, realiza un seguimiento continuo del progreso y evolución de los niños a través de las observaciones y logros.
- Usa los filtros por categoría para facilitar la búsqueda de pictogramas, especialmente si el niño tiene dificultades de atención.
- Aprovecha el sistema de observaciones para documentar avances o comportamientos relevantes, lo cual enriquece la evaluación terapéutica.





# MANUAL DE USUARIO HOPE WEB

Administrador

Versión 1.0.0

15/07/2025

## Índice de contenido

1. Introducción.....	330
2. Requisitos del sistema .....	330
3. Acceso a la plataforma.....	331
3.1. Inicio de sesión .....	331
3.2. ¿Olvidaste tu contraseña?.....	333
4. Guía de navegación general .....	334
4.1 Menú lateral principal.....	334
5. Funcionalidades principales .....	336
5.1. Gestión de usuarios .....	336
5.1.1. Acciones de listado de usuarios .....	339
5.1.2. Acciones adicionales por tipo de usuario.....	339
5.1.3. Crear un nuevo usuario.....	342
5.1.4. Editar usuario .....	348
5.1.5. Ver detalle del usuario.....	349
5.1.6. Secciones principales e interacciones del tutor .....	355
5.1.7. Secciones principales e interacciones del terapeuta .....	357
5.2. Gestión de pictogramas .....	360
5.2.1. Listado de pictogramas .....	360
5.2.2. Crear un nuevo pictograma.....	361
5.2.3. Editar pictograma .....	362
5.2.4. Eliminar pictograma .....	362
5.3. Gestión de actividades .....	363

5.3.1.	Listado de actividades.....	363
5.3.2.	Crear una nueva actividad .....	364
5.3.3.	Ver detalle de actividad .....	366
5.3.4.	Eliminar actividad .....	367
5.3.5.	Asignar actividad.....	368
5.3.6.	Desasignar actividad .....	369
5.4.	Gestión de fases PECS.....	370
5.4.1.	Listado de fases PECS .....	370
	Editar fase PECS .....	371
5.5.	Gestión de categorías de pictogramas .....	372
5.5.1.	Listado de categorías de pictogramas.....	372
5.5.2.	Crear una nueva categoría de pictogramas.....	373
5.5.3.	Editar categoría de pictogramas.....	374
5.5.4.	Eliminar categoría de pictogramas .....	375
5.6.	Gestión de logros .....	376
5.6.1.	Listado de logros.....	376
5.6.2.	Crear un nuevo logro.....	377
5.6.3.	Editar logro.....	378
5.6.4.	Eliminar logro .....	379
6.	Notificaciones y alertas .....	380
7.	Preguntas frecuentes (FAQ).....	381
8.	Recomendaciones finales de uso .....	381

## 1. Introducción

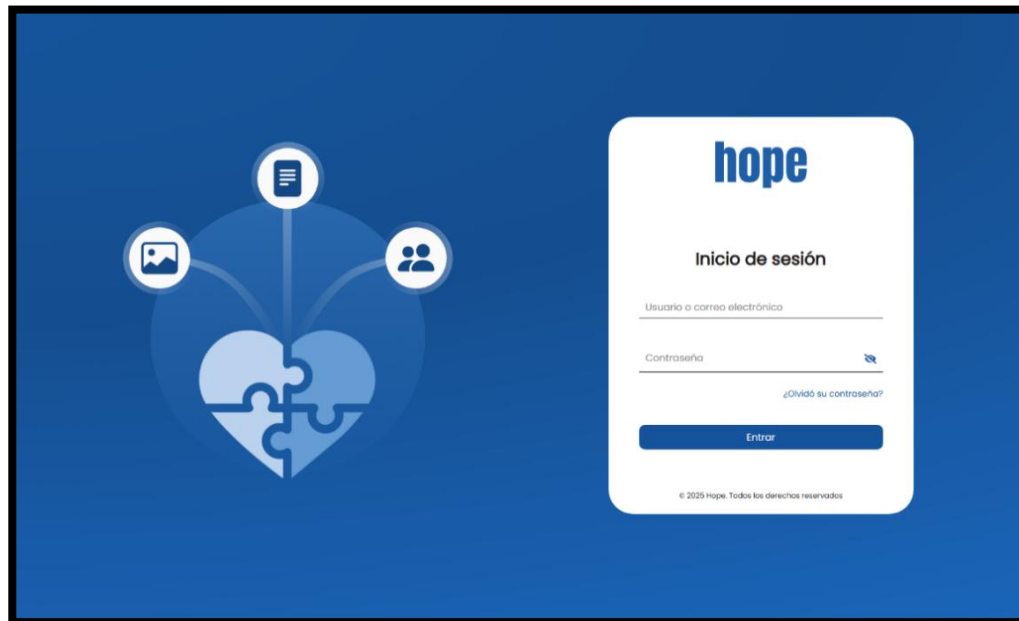
Este manual está diseñado para guiar a los usuarios administradores en el uso correcto y eficiente del sistema administrativo web.

La plataforma permite gestionar usuarios y distintos recursos del sistema como actividades, pictogramas, fases y categorías, mediante una interfaz web intuitiva y segura.

La aplicación está dirigida exclusivamente a usuarios con **rol de administrador**, quienes tienen acceso completo a las funcionalidades del sistema.

A través de este documento, se describirán paso a paso las acciones que puede realizar un administrador, junto con ejemplos visuales para facilitar su comprensión y uso.

## 2. Requisitos del sistema



Para utilizar la plataforma Hope, se recomienda cumplir con los siguientes requisitos técnicos mínimos para asegurar una experiencia fluida y sin interrupciones:

#### **Requisitos para el acceso web**

- Navegador compatible: Se puede acceder desde cualquier navegador moderno, sin embargo, la plataforma está optimizado para el navegador Google Chrome.
- Acceso a internet: Es necesario contar con una conexión estable.
- Resolución: La aplicación es completamente responsiva, por lo que se adapta a diferentes tamaños de pantalla, desde dispositivos móviles hasta monitores de escritorio.
- URL de acceso: <https://dev-hope-app.netlify.app> para el entorno de prueba



#### **Dispositivos móviles**

- Adaptabilidad: La plataforma se visualiza y funciona correctamente en navegadores móviles, manteniendo su estructura y funcionalidades clave sin necesidad de una app adicional.
- Compatibilidad: Compatible con navegadores móviles actuales (Chrome, Safari, Firefox, Edge, etc.)

### **3. Acceso a la plataforma**

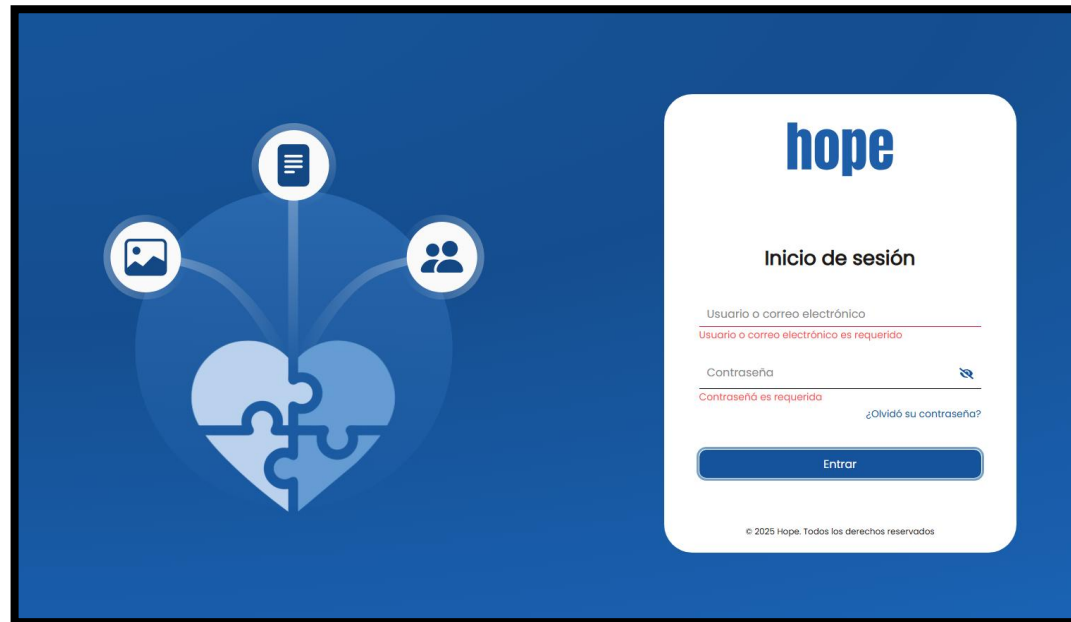
El acceso a la plataforma Hope está restringido únicamente a usuarios con rol de administrador u otros usuarios autorizados previamente creados por un administrador.

#### **3.1. Inicio de sesión**

Para acceder, el usuario debe seguir estos pasos:

1. Ir a la URL: **<https://dev-hope-app.netlify.app>**
2. Ingresar su **nombre de usuario** o **correo electrónico** y su **contraseña**.
3. Hacer clic en el botón **"Entrar"**.

Si el usuario no ingreso los campos requeridos y le da clic al botón "Iniciar sesión", se marcarán en color rojo los campos requeridos que no han sido llenados con un mensaje debajo de ellos.



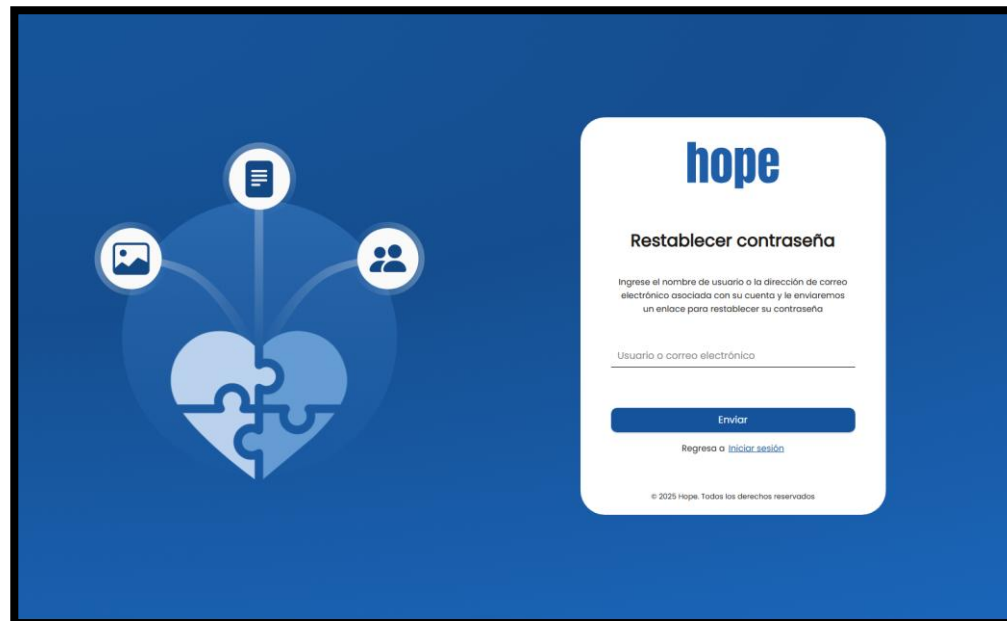
### **Primer acceso (cambio de contraseña obligatorio)**

En su primer ingreso, el sistema solicitará al usuario cambiar su contraseña. Se iniciará sesión y se mostrará una ventana emergente donde deberá ingresar la contraseña actual, la nueva contraseña y la confirmación de la nueva contraseña. No se dejará navegar al usuario a otra pantalla hasta que verifique su usuario con el cambio de contraseña.

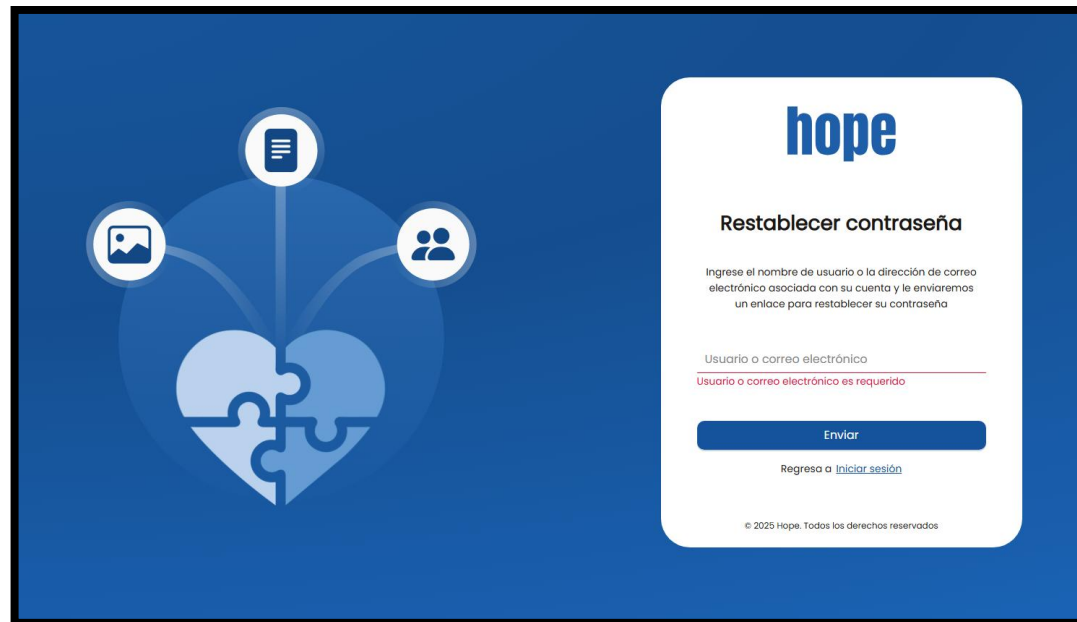
### 3.2. ¿Olvidaste tu contraseña?

Si un usuario ha olvidado su contraseña, puede restablecerla de la siguiente forma:

1. En la pantalla de inicio de sesión, hacer clic en "¿Olvidaste tu contraseña?"
2. Ingresar su correo electrónico registrado.
3. El sistema enviará un mensaje con un enlace para crear una nueva contraseña.
4. Seguir el enlace, ingresar la nueva contraseña y confirmarla.
5. Una vez guardada, podrá acceder nuevamente con las nuevas credenciales.



Si el usuario no ingreso los campos requeridos y le da clic al botón “Enviar correo”, se marcarán en color rojo los campos requeridos que no han sido llenados con un mensaje debajo de ellos.



## 4. Guía de navegación general

Una vez iniciada la sesión en la plataforma Hope, el usuario accede a una interfaz compuesta por un menú lateral izquierdo y una zona de contenido principal, donde se visualizarán las opciones seleccionadas.

### 4.1 Menú lateral principal

El menú de navegación se encuentra a la izquierda de la pantalla y organiza las funcionalidades de la plataforma en tres secciones principales.



## ➤ Dashboard

### Usuarios

Al hacer clic en esta sección, se despliegan las siguientes opciones:

- 1) Todos: listado general de todos los usuarios registrados.
- 2) Pacientes: gestión de usuarios tipo paciente.
- 3) Tutores: gestión de usuarios tipo tutor.
- 4) Terapeutas: gestión de usuarios tipo terapeutas.

## ➤ Metodología

Contiene las herramientas relacionadas con los elementos funcionales de la app:

- 5) Pictogramas
- 6) Actividades
- 7) Fases

## ➤ Configuración

Opciones administrativas para mantener la estructura del sistema:

- 8) Categorías: clasificación de los pictogramas utilizados en la metodología.
- 9) Logros: visualización de logros asociados al proceso de los pacientes.

## ➤ Cerrar sesión

Ubicada al final del menú, esta opción permite salir de la plataforma de forma segura. Al seleccionarla, el sistema cierra la sesión activa y redirige automáticamente al formulario de inicio de sesión.



## Observación sobre la navegación en listados

Todos los listados de la plataforma incluyen:

- Paginación: permite avanzar o retroceder entre páginas de resultados.
- Selector de cantidad de elementos por página: el usuario puede elegir cuántos registros visualizar por página (por ejemplo: 10, 25, 50, etc.).

Esto aplica tanto para la sección de usuarios como para las demás vistas de fases, pictogramas, actividades, etc.

## 5. Funcionalidades principales

### 5.1. Gestión de usuarios

La plataforma Hope permite al administrador gestionar todos los tipos de usuarios del sistema a través de diferentes listados, accesibles desde la sección Usuarios del menú lateral. Las opciones disponibles son:

The screenshot displays the 'Usuarios' management interface. On the left, a sidebar menu includes 'Dashboard', 'Usuarios' (with a sub-menu 'Todos' highlighted in a red box), 'Pacientes', 'Tutores', 'Terapeutas', 'Metodología', 'Configuración', and 'Cerrar sesión'. The main content area is titled 'Usuarios' and includes a subtitle 'Lista de todos los usuarios (Pacientes, Tutores, Terapeuta)'. A 'Crear usuario' button is in the top right. Below the title, it indicates 'Mostrando 27 elementos' and '5/página'. The table below lists users with columns for 'Usuario', 'Estado', and 'Rol'. The 'Estado' column shows 'Verificado' for all listed users. The 'Rol' column shows 'Admin' for the first three users and 'Terapeuta' for the last two. A pagination bar at the bottom shows page 1 of 6.

Usuario	Estado	Rol
lordDev lorddev@hope.com	Verificado	Admin
samuel samuel@hope.com	Verificado	Admin
shewin edwinvega@hope.com	Verificado	Admin
mariGuti maria.gutierrez90@gmail.com	Verificado	Terapeuta
carlosM85 carlos.membreno85@hotmail.com	Verificado	Terapeuta

hope

Dashboard

Usuarios

Todos

Pacientes

Tutores

Terapeutas

Metodología

Configuración

Cerrar sesión

July 15 2025

hope Superadmin

Pacientes

Listado de todos los pacientes.

Crear paciente

Mostrando 14 elementos 5/página

Nombre	Edad	Grado	Fase	Logros
Mateos Andrés López Silva	7 años	Grado 2	Distancia y Persistencia	0
Valeria Sofia Reyes Méndez	14 años	Grado 1	Responde a preguntas	0
Santiago Josué Martínez Rivas	13 años	Grado 3	Distancia y Persistencia	1
Camila Fernanda Gutiérrez Molina	7 años	Grado 1	Distancia y Persistencia	1
Diego Alejandro Morales Castillo	14 años	Grado 2	Discriminación de imágenes	0

< 1 2 3 >

hope

Dashboard

Usuarios

Todos

Pacientes

Tutores

Terapeutas

Metodología

Configuración

Cerrar sesión

July 15 2025

hope Superadmin

Tutores

Listado de todos los tutores.

Crear tutor

Mostrando 6 elementos 5/página

Nombre	Celular	Teléfono	Niños a cargo
Luis Enrique Martínez Ruiz	82345678	25223344	9
Fernanda Isabel Pérez González	75649021	22641102	Sin asignar
Jonathan David Gaitán Solórzano	88903345	23410089	Sin asignar
Junior Manuel Blandón Gomez	85213467	25889934	5
Karla Patricia Salinas Rivera	87653210	23114490	Sin asignar

< 1 2 >

hope

Dashboard

Usuarios

Todos

Pacientes

Tutores

Terapeutas

Metodología

Configuración

Cerrar sesión

July 15  
2025






hope  
Superadmin

Terapeutas

Listado de todos los terapeutas.

Crear terapeuta

Mostrando 5 elementos 10/página

Nombre	Correo electrónico	Celular	Niños a cargo	
 Maria José Gutiérrez López	maria.gutierrez90@gmail.com	87564321	2	...
 Carlos Alberto Membreno Cruz	carlos.membreno85@hotmail.com	78231190	Sin asignar	...
 Ana Sofia Rojas Mendoza	ana.rojas93@gmail.com	84327765	Sin asignar	...
 Junior Manuel Blandón Gomez	junior.manuel@gmail.com	85213467	9	...
 Rene Pérez Joglar	calle13Residente@gmail.com	75299164	Sin asignar	...

<

1

>

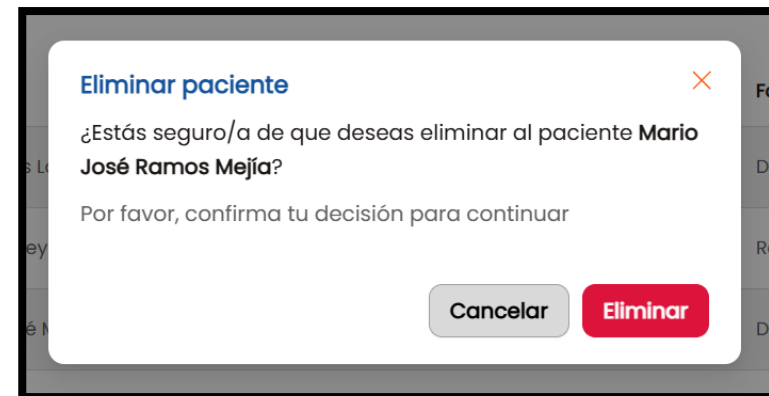
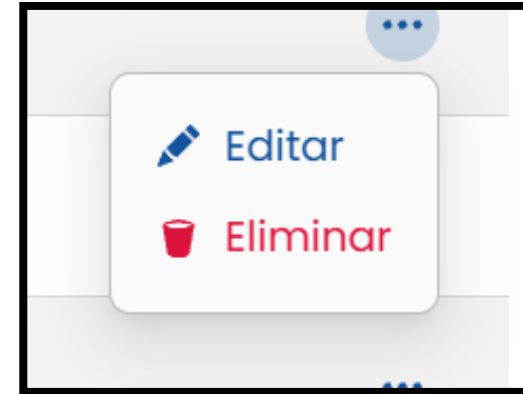
### 5.1.1. Acciones de listado de usuarios

Cada listado presenta una tabla con los usuarios correspondientes. Para cada usuario, están disponibles las siguientes acciones:

- Editar
- Eliminar usuario

Al dar clic en la opción “Eliminar” en el menú de opciones del usuario se muestra una ventana emergente. Esta acción es irreversible. Antes de ejecutar el borrado, el sistema solicita confirmación para evitar eliminaciones accidentales.

Todas las acciones están disponibles desde un botón de menú contextual al final de cada fila, mientras que el usuario este verificado, caso contrario algunos botones de acción se mostraran desactivados.



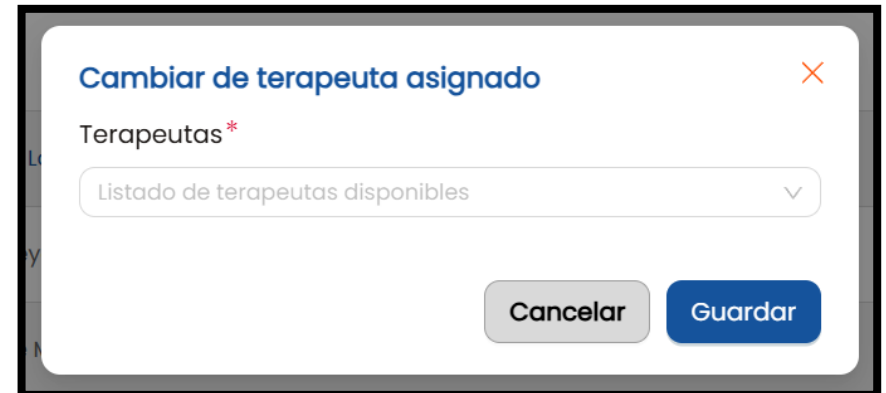
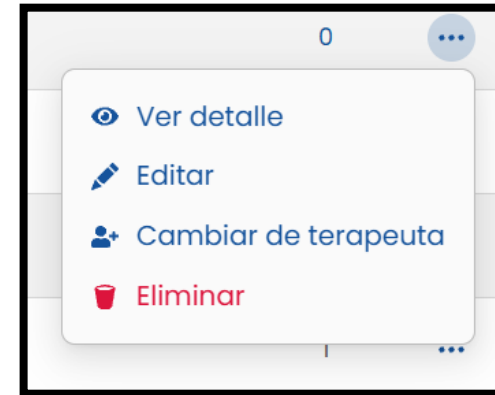
### 5.1.2. Acciones adicionales por tipo de usuario

Además de las acciones generales, algunos listados incluyen funcionalidades específicas:

## Pacientes

- **Cambiar terapeuta asignado:** Permite reasignar el terapeuta vinculado al paciente.

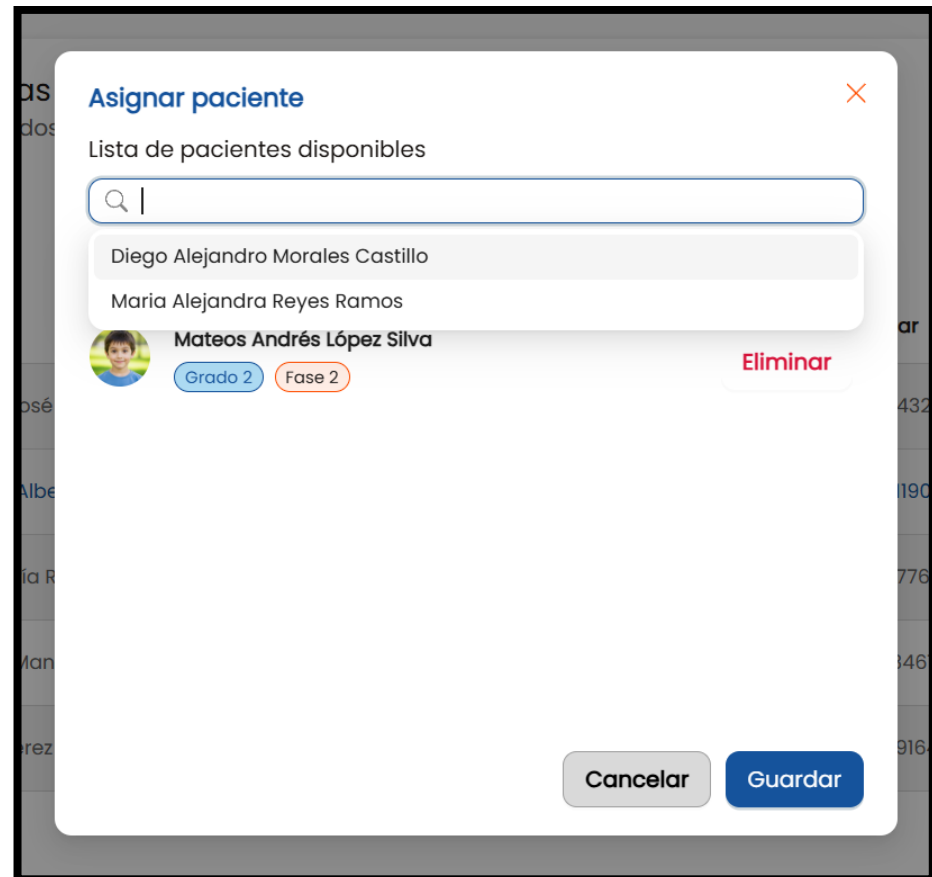
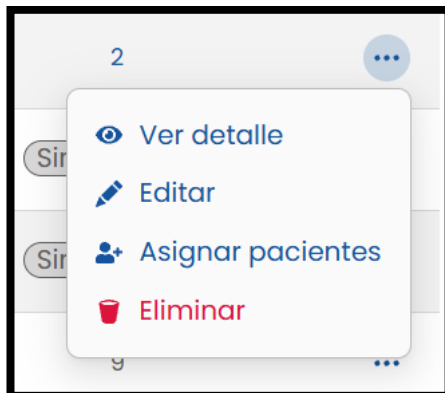
Al dar clic en la opción “Cambiar terapeuta” en el menú de opciones del paciente se muestra una ventana emergente para seleccionar al nuevo terapeuta del paciente.



## Terapeutas:

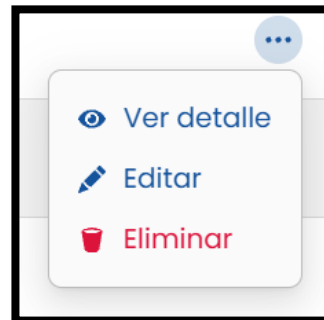
- **Asignar pacientes:** Abre una ventana donde el administrador puede asociar pacientes a ese terapeuta.

Al dar clic en la opción “Asignar pacientes” en el menú de opciones del terapeuta se muestra una ventana emergente para seleccionar a los pacientes que el terapeuta tendrá asignado.



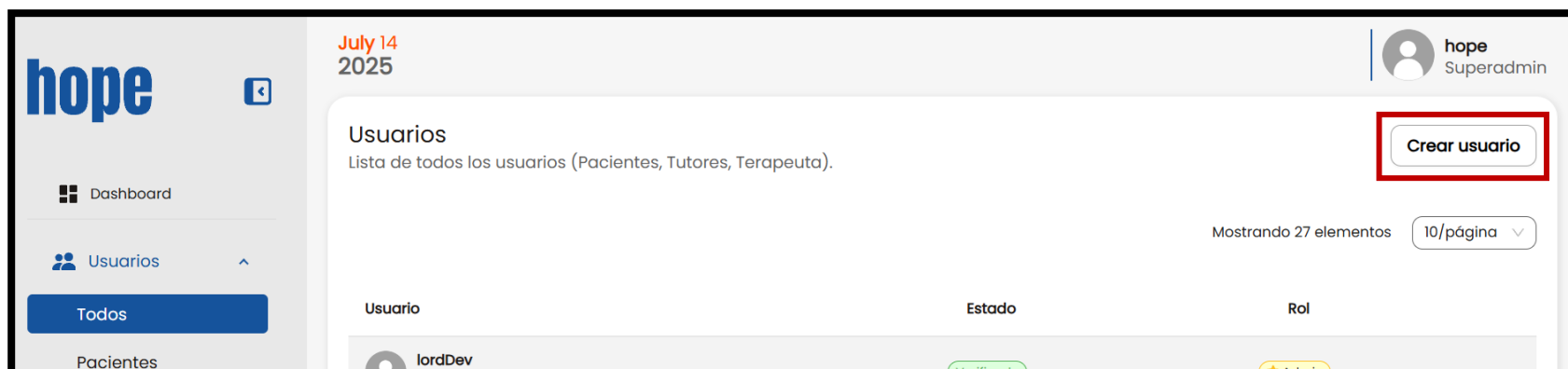
## Pacientes, Tutores, Terapeutas

- Ver detalle: Permite ver el detalle de la información del usuario.



### 5.1.3. Crear un nuevo usuario

Desde cualquiera de los listados, es posible crear un nuevo usuario mediante el botón "Crear usuario / paciente / terapeuta / tutor" ubicado en la parte superior derecha de la pantalla.





Al momento de crear el usuario hay varios pasos los cuales son los campos comunes, campos específicos y campos finales (usuario).

### **Campos comunes:**

- 1) Nombre completo
- 2) Sexo
- 3) Dirección
- 4) Rol (Paciente, Tutor, Terapeuta, Administrador)

Si el usuario no ingreso los campos requeridos y le da clic al botón “Siguiente”, se marcarán en color rojo los campos requeridos que no han sido llenados con un mensaje debajo de ellos.

**Nota: Todos los campos con el \* en cualquier formulario del sistema, son campos requeridos**

< Volver

### Crear usuario

Registra nuevos usuarios. Completa este formulario para agregar usuarios al sistema.

1 Datos generales  
Información general

2 Datos específicos  
Datos del usuario

3 Usuario  
Crear usuario

#### 1/3 Información general del usuario

Rol del usuario \*

Paciente

Primer nombre \*

Primer nombre

Primer nombre es requerido

Segundo nombre

Ingrese el segundo nombre

Primer apellido \*

Ingrese el primer apellido

Primer apellido es requerido

Segundo apellido

Ingrese el segundo apellido

Género \*

Ingrese el género

Género es requerido

Dirección \*

Ingrese una dirección

Dirección es requerido

Siguiente

## Campos variables:

Según el rol elegido, se muestran campos específicos (menos el rol administrador).


### Paciente

1. Fecha de nacimiento
2. Grado de autismo
3. Fase
4. Tutor
5. Observación.

[< Volver](#)

### Crear usuario

Registra nuevos usuarios. Completa este formulario para agregar usuarios al sistema.

**Datos generales**  
Información general

**2****Datos específicos**  
Datos del usuario

**3****Usuario**  
Crear usuario

### 2/3 Información específica del paciente

Fecha nacimiento \*

Grado de autismo \*

Fase \*

Tutor a cargo \*

Observaciones

Observaciones del paciente ej. cosas que le disgustan, cosas que le gustan...

Atrás

Siguiente


## Terapeuta

1. Fecha de nacimiento
2. Número de identificación
3. Celular.

[< Volver](#)

### Crear usuario

Registra nuevos usuarios. Completa este formulario para agregar usuarios al sistema.

**Datos generales**  
Información general

**2****Datos específicos**  
Datos del usuario

**3****Usuario**  
Crear usuario

## 2/3 Información específica del terapeuta

Fecha nacimiento \*

Número de identificación \*

Celular \*

Atrás

Siguiente


## Tutor

1. Fecha de nacimiento
2. Número de identificación
3. Teléfono
4. Celular

[< Volver](#)

### Crear usuario

Registra nuevos usuarios. Completa este formulario para agregar usuarios al sistema.

**Datos generales**  
Información general

**2****Datos específicos**  
Datos del usuario

**3****Usuario**  
Crear usuario

**2/3** Información específica del tutor

Fecha nacimiento \*

Número de identificación \*

Celular \*

Teléfono \*

Atrás

Siguiente

## Campos finales (Usuario)


Los datos finales para la creación de usuario son:

1. Foto de perfil
2. Nombre de usuario
3. Correo electrónico


[< Volver](#)

### Crear usuario

Registra nuevos usuarios. Completa este formulario para agregar usuarios al sistema.



**Datos generales**  
Información general




**Datos específicos**  
Datos del usuario


**3**

**Usuario**  
Crear usuario

**3/3** Crear usuario

Foto de perfil



  
Haz clic para subir o arrastra y suelta  
SVG, PNG, JPG, JPEG or WEBP

Nombre de usuario \*

Correo electrónico \*

Atrás

Crear usuario

#### 5.1.4. Editar usuario

Al dar clic en la opción “Editar” en el menú de opciones del usuario se redirigirá a la pantalla de edición de la información del usuario y se podrán realizar los cambios necesarios en el registro.


Si el usuario no ingreso los campos requeridos y le da clic al botón “Editar”, se marcarán en color rojo los campos requeridos que no han sido llenados con un mensaje debajo de ellos.

[< Volver](#)

Editar usuario

Información del usuario

Foto de perfil



Haz clic para subir o arrastra y suelta  
SVG, PNG, JPG, JPEG or WEBP

Nombre de usuario\*

Ingrese su nombre de usuario

Nombre de usuario es requerido

Correo electrónico\*

Ingrese su correo electrónico

Correo electrónico es requerido

Datos generales

Primer nombre\*

Primer nombre

Primer nombre es requerido

Segundo nombre

Ingrese el segundo nombre

Primer apellido\*

Ingrese el primer apellido

Primer apellido es requerido

Segundo apellido

Ingrese el segundo apellido

Género\*

Masculino

Dirección\*

Ingrese una dirección

Dirección es requerido

Datos del paciente

Fecha nacimiento\*

2018-04-25

Tutor a cargo\*

Luis Enrique Martínez Ruiz

Cancelar

Editar

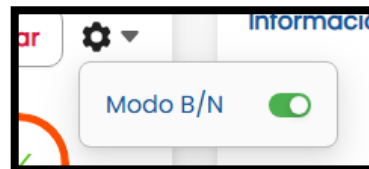
### 5.1.5. Ver detalle del usuario

#### Secciones principales e interacciones del paciente

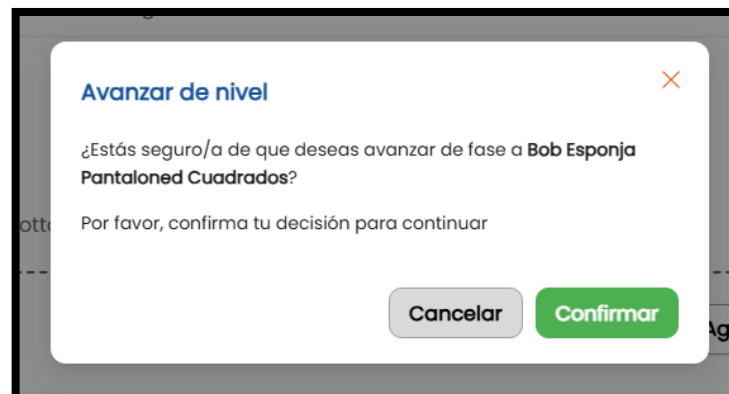
Esta pantalla permite visualizar toda la información relevante de un paciente, junto con accesos directos a su expediente, pictogramas, actividades, logros, y datos de contacto del tutor y terapeuta

##### a) Información general del paciente

- Información: Visualización del rol, nombre completo, edad, nombre de usuario y sexo del paciente.
- Editar: Botón para modificar los datos del paciente.
- Eliminar: Botón para eliminar la cuenta del paciente.
- Configuración: Botón para activar/inactivar filtro blanco/negro en los pictogramas del paciente



- Grado y fase actual: Indica el nivel y fase en que se encuentra el paciente.
- Avanzar de fase: Botón que permite subir de fase al paciente, si ya ha cumplido los requisitos.



### **Información del tutor**

- Muestra el nombre del tutor, correo y celular.
- Botón Ver detalle: Permite acceder al perfil completo del tutor asignado.

### **Información del terapeuta**

- Visualización del nombre del terapeuta, correo y celular.

Botón Ver detalle: Permite acceder al perfil completo del tutor asignado

### **b) Navegación en las pestañas de información**

Una barra de navegación permite acceder a distintas secciones relacionadas con el paciente:

- Expediente
- Actividades
- Pictogramas
- Logros

### **c) Expediente**


Vista general del paciente, observaciones y datos personales

- 1) Fecha de nacimiento
- 2) Teléfono de casa
- 3) Dirección
- 4) Observaciones

Agregar observación: Este botón permite al administrador agregar anotaciones relevantes sobre el paciente. Las observaciones se listan en orden cronológico, con fecha y contenido ingresado.



[< Volver](#)



**Paciente**  
**Mario José Ramos Mejía**  
10 años | Masculino

16.67%

Grado 1 | Fase 2

[Avanzar de fase](#)

Editar

Eliminar

Expediente

Actividades

Pictogramas

Logros

Fecha de nacimiento:  
17 de octubre 2014

Teléfono de casa:  
25223344

Dirección:  
Del parque central de Diriamba, 1 cuadra al oeste y 2 cuadras al norte. Diriamba, Carazo.

Observaciones


14 julio, 2025 - @mariGuiti  
Prueba de observación con muchos espacios .

14 julio, 2025 - @mariGuiti  
Observación desde el listado de niños asignados al terapeuta.

14 julio, 2025 - @mariGuiti  
Esto es un observación de prueba con espacios.

Agregar observación

Información del tutor




[Ver detalle](#)

Luis Enrique Martínez Ruiz

Correo: [luis.martinez88@yahoo.com](mailto:luis.martinez88@yahoo.com)

Teléfono: 25223344

Terapeuta a cargo



Junior Manuel Blandón Gomez

Correo: [junior.manuel@gmail.com](mailto:junior.manuel@gmail.com)

Teléfono: 85213467

351

#### d) Actividades

Acceso al historial de actividades asignadas y completadas.

[< Volver](#)

EditarEliminar⚙️



Paciente

Mario José Ramos Mejía

10 años | Masculino

16.67%

Grado 1 | Fase 2

[Avanzar de fase](#)

Expediente

Actividades

Pictogramas

Logros

### Actividad asignada

Quiero comer galleta - Fase 2: Distancia y Persistencia

El niño debe entregar el pictograma de la galleta al facilitador, quien estará a una distancia corta, para pedirla.

Progreso 0.00%

✓ 0/10

### Actividades completadas

✓ Entregar la imagen de galleta 1 - Fase 1: Inicio de la comunicación


El niño debe entregar el pictograma del jugo para pedirlo.

### e) Pictogramas

Visualiza los pictogramas personalizados del paciente.

[< Volver](#)

EditarEliminar⚙️



Paciente

Mario José Ramos Mejía

10 años | Masculino


16.67%

Grado 1 | Fase 2

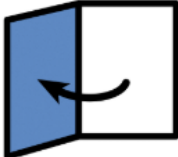
[Avanzar de fase](#)

ExpedienteActividades**Pictogramas**Logros


#### Pictogramas personalizados




Abogado




Abrir





Aburrido




Ácido









353

## f) Logros

Consulta los logros alcanzados por el paciente a lo largo de su avance.

- Asignar logro: Este botón permite al administrador asignar logro al paciente como refuerzo positivo.
- Desasignar logro: Este botón permite al administrador desasignar logros al paciente en caso de haberse equivocado.

The screenshot displays a patient profile for Mario José Ramos Mejía, a 10-year-old male. The profile includes a photo, a 'Paciente' label, and a progress indicator showing 16.67% completion for 'Grado 1 | Fase 2'. A link 'Avanzar de fase' is visible. The 'Logros' tab is highlighted with a red box. Below the tabs, there are two buttons: 'Asignar logro' (white) and 'Desasignar logro' (red). Under 'Logros conseguidos', there are two blue square icons representing achievements.

< Volver

Editar Eliminar ⚙️

Paciente

Mario José Ramos Mejía

10 años | Masculino

16.67%

Grado 1 | Fase 2

⬆️ [Avanzar de fase](#)

Expediente Actividades Pictogramas **Logros**

Logros conseguidos

Asignar logro Desasignar logro

Two achievement icons are shown under 'Logros conseguidos'.

### 5.1.6. Secciones principales e interacciones del tutor

Esta pantalla permite visualizar toda la información relevante de un tutor, junto con accesos directos a información personal y niños a cargo.

#### a) Información general del tutor


- Editar: Botón para modificar los datos del tutor.
- Eliminar: Botón para eliminar la cuenta del tutor.

Muestra el rol, nombre completo, edad, nombre de usuario, sexo, correo electrónico, número de identificación, dirección, celular y teléfono.

[< Volver](#)

Editar

Eliminar



Tutor

Luis Enrique Martínez Ruiz

36 años | Masculino

@luismar88

Información general

Niños a cargo

Celular:

82345678

Teléfono de casa:

25223344

Correo electrónico:

luis.martinez88@yahoo.com

Dirección:


De la iglesia El Calvario, 2 cuadras al sur. Jinotepe, Carazo.

## b) Niños a cargo

Listado de los pacientes que el tutor tenga a cargo con paginación incluida.

[< Volver](#)

EditarEliminar



Tutor





Luis Enrique Martínez Ruiz

36 años | Masculino

@luismar88

Información generalNiños a cargo

### Niños a cargo

Nombre	Edad	Grado	Fase	Logros
 Mateos Andrés López Silva	7 años	Grado 2	Distancia y Persistencia	0
 Valeria Sofía Reyes Méndez	14 años	Grado 1	Responde a preguntas	0
 Santiago Josué Martínez Rivas	13 años	Grado 3	Distancia y Persistencia	0
 Diego Alejandro Morales Castillo	14 años	Grado 2	Discriminación de imagenes	0

### 5.1.7. Secciones principales e interacciones del terapeuta

Esta pantalla permite visualizar toda la información relevante de un terapeuta, junto con accesos directos a información personal y pacientes a cargo y actividades creadas por el tutor.

#### a) Información general del terapeuta

- Editar: Botón para modificar los datos del terapeuta.
- Eliminar: Botón para eliminar la cuenta del terapeuta.
- Asignar pacientes: Botón para asignar pacientes al terapeuta.

Muestra el rol, nombre completo, edad, nombre de usuario, sexo, correo electrónico, número de identificación, dirección y celular.

< Volver

Editar Asignar pacientes Eliminar

Terapeuta

Junior Manuel Blandón Gomez

37 años | Masculino

@Junior

Información general pacientes Actividades

Correo electrónico: junior.manuel@gmail.com

Número identificación: 001-190787-0004B

Celular: 85213467


Dirección: De la rotonda La Virgen, 3 cuadras al este y media al sur. Managua, Nicaragua.

## b) Pacientes a cargo

Listado de los pacientes que el terapeuta tenga a cargo con paginación incluida.

[< Volver](#)

EditarAsignar pacientesEliminar



Terapeuta






Junior Manuel Blandón Gomez

37 años | Masculino

@Junior

Información generalpacientesActividades

### Pacientes a cargo

Nombre	Edad	Grado	Fase	Logros
 Valeria Sofía Reyes Méndez	14 años	Grado 1	Responde a preguntas	0
 Santiago Josué Martínez Rivas	13 años	Grado 3	Distancia y Persistencia	0
 Mario José Ramos Mejía	10 años	Grado 1	Distancia y Persistencia	0
 Mateo José López Pérez	16 años	Grado 2	Discriminación de imágenes	0
 Samuel David Mendoza Torres	11 años	Grado 1	Inicio de la comunicación	0




### c) Actividades

Listado de actividades creadas por el terapeuta con paginación incluida.

[< Volver](#)

EditarAsignar pacientesEliminar



Terapeuta

Junior Manuel Blandón Gomez

37 años | Masculino

@Junior

Información generalpacientesActividades

Actividades creadas

Nombre	Descripción	Asignaciones	Puntos	Fase
Seleccionar araña	El niño debe de seleccionar el pictograma de la araña para la solución	0	5	Comentar

## 5.2. Gestión de pictogramas

La sección Pictogramas, ubicada dentro del grupo Metodología del menú lateral, permite al administrador gestionar los elementos visuales que se utilizarán posteriormente en la creación de actividades. Cada pictograma está asociado a una categoría previamente definida.

### 5.2.1. Listado de pictogramas

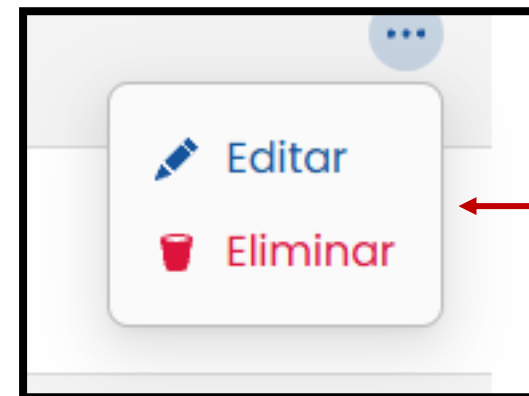
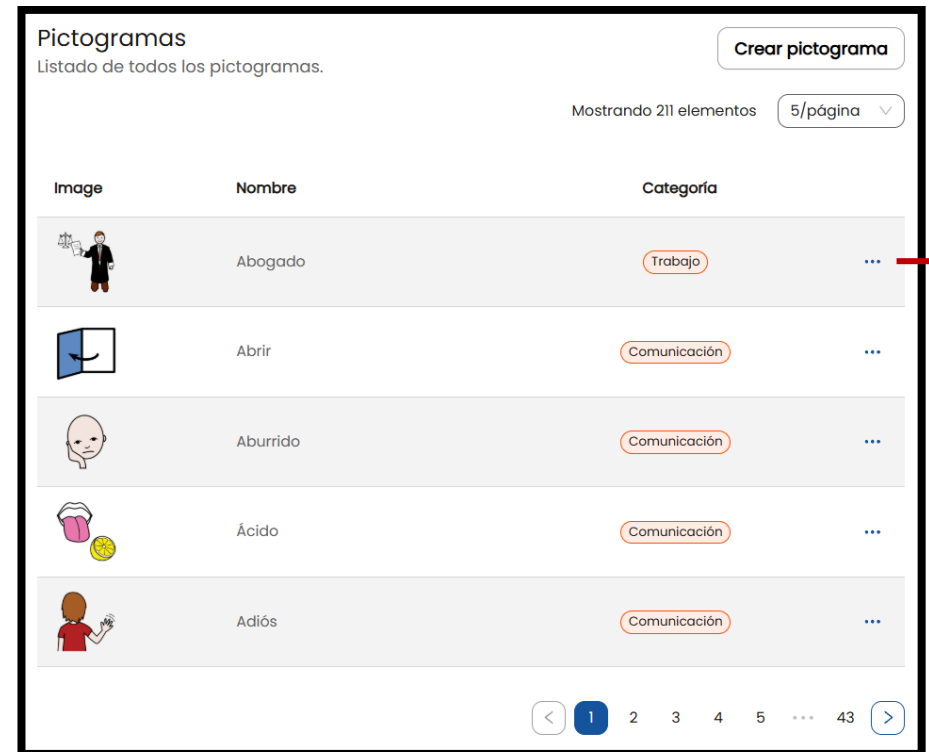
Al acceder a la sección, se muestra una tabla con todos los pictogramas registrados en el sistema. Para cada pictograma se visualiza:

- Vista previa de la imagen
- Nombre
- Categoría asignada
- Opciones de acción

Cada fila del listado permite las siguientes acciones:

- Editar
- Eliminar

No existe opción de visualización detallada ya que se muestra toda la información directamente desde el listado.



### 5.2.2. Crear un nuevo pictograma

El botón "Crear pictograma" se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla. Al seleccionarlo, se abre un formulario con los siguientes campos obligatorios:

- Imagen: archivo visual representativo del pictograma. (Debe cargarse desde el dispositivo del administrador.)
- Nombre: título o etiqueta que identifica el pictograma. (Debe ser claro y representativo.)
- Categoría: lista desplegable que permite seleccionar una categoría previamente creada para la agrupación de pictogramas.

El formulario incluye validaciones para asegurar que todos los campos estén completos antes de permitir el guardado.

**Crear pictograma** ✕

Nombre\*  
Nombre del pictograma

Categoría\*  
Seleccione una categoría ▼

Imagen\*  
Haz clic para subir o arrastra y suelta  
SVG, PNG, JPG, JPEG or WEBP

Cancelar Guardar

### 5.2.3. Editar pictograma

Al dar clic en la opción “Editar” en el menú de opciones de un pictograma, se abre el mismo formulario de la creación con los datos ya cargados para su modificación.

### 5.2.4. Eliminar pictograma

Al dar clic en la opción “Eliminar” en el menú de opciones de un pictograma, se muestra una ventana emergente y se solicita confirmación de la acción antes de borrar el pictograma permanentemente del listado.

### Relación con otros elementos

Aunque los pictogramas no se relacionan directamente con actividades al momento de su creación, **sí lo hacen posteriormente**, al ser seleccionados como parte del contenido de una actividad.

The screenshot shows a modal window titled "Editar pictograma" with a close button (X) in the top right corner. The form contains three fields: "Nombre\*" with the value "Abogado", "Categoría\*" with a dropdown menu showing "Trabajo", and "Imagen\*" with a dashed border containing a small icon of a lawyer and a cloud upload icon. Below the image field, there is a text prompt: "Haz clic para subir o arrastra y suelta" followed by "SVG, PNG, JPG, JPEG or WEBP". At the bottom right of the modal are two buttons: "Cancelar" (grey) and "Editar" (blue).

The screenshot shows a modal window titled "Eliminar pictograma" with a close button (X) in the top right corner. The text inside asks: "¿Estás seguro/a de que deseas eliminar el pictograma Abogado?". Below this, it says: "Por favor, confirma tu decisión para continuar". At the bottom right are two buttons: "Cancelar" (grey) and "Eliminar" (red).

### 5.3. Gestión de actividades

La sección Actividades, disponible dentro del grupo Metodología en el menú lateral, permite al administrador crear y administrar actividades. Cada actividad puede estar compuesta por una serie de pictogramas que conforman su solución, y está asociada a una fase específica del proceso metodológico.

#### 5.3.1. Listado de actividades

El listado de actividades presenta una tabla con las siguientes columnas:

- Nombre
- Descripción
- Asignaciones (cantidad de pacientes que tienen asignada la actividad)
- Puntos
- Fase asociada

Actividades

Listado de todas las actividades.

Crear actividad

Mostrando 24 elementos 5/página

Nombre	Descripción	Asignaciones	Puntos	Fase	
Entregar la imagen de galleta 1	El niño debe entregar el pictograma del jugo para pedirlo.	0	10	Inicio de la comunicación	...
Entregar la imagen del coche	El niño debe tomar y entregar el pictograma del carro para solicitarlo.	1	10	Inicio de la comunicación	...
Quiero mi juguete favorito	El niño aprenderá a entregar una imagen de su juguete favorito para pedirlo. Se le presentará el juguete de forma llamativa para motivar la petición.	2	15	Inicio de la comunicación	...
Quiero comer galleta	El niño debe entregar el pictograma de la galleta al facilitador, quien estará a una distancia corta, para pedirla.	1	10	Distancia y Persistencia	...
Quiero beber coca-cola	El niño deberá forma la oracion "Yo quiero beber coca-cola"	0	20	Estructura de la oración	...

<

1

2

3

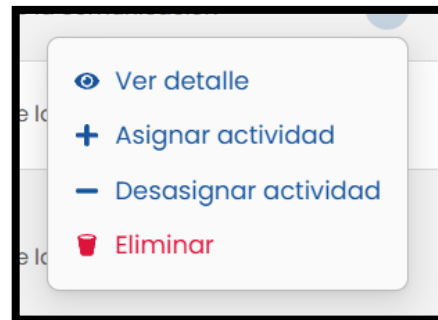
4

5

>

Cada registro del listado permite realizar las siguientes acciones:

- Ver detalle: permite revisar todos los campos y configuración de la actividad.
- Asignar actividad: abre una interfaz para seleccionar los pacientes a los que se asignará la actividad.
- Desasignar actividad: permite remover la actividad de los pacientes previamente asignados.
- Eliminar: elimina la actividad del sistema previa confirmación.



### 5.3.2. Crear una nueva actividad

Desde el listado, el administrador puede crear una actividad seleccionando el botón “Crear actividad” ubicado en la parte superior derecha de la pantalla. El formulario incluye los siguientes campos obligatorios:

- Nombre: nombre de la actividad.
- Descripción: detalle general sobre la actividad.
- Puntos: valor numérico asignado a la actividad que indica el número de intentos exitosos que el paciente debe de realizar para completar la actividad, útil para medir progreso.
- Fase: selección de una fase previamente registrada en el sistema.
- Solución: conjunto de pictogramas que representan la solución correcta de la actividad.

En el campo Solución, el administrador puede seleccionar uno o varios pictogramas, que serán usados como parte del contenido de la actividad.

[< Volver](#)

### Crear actividad

**Nombre\***


**Descripción\***


**Puntos\***


**Fase\***


**Solución de la actividad\***

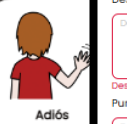
**1** **Selecciona** los pictogramas haciendo **clic** en ellos para construir la **solución**. La oración aparecerá en la parte inferior.

**Abogado**

**Abrir**

**Aburrido**

**Ácido**

**Adiós**

\*Si el nombre del pictograma no se ve completo, pasa el cursor sobre el icono para ver el nombre completo.

**Oración solución**  
Reorganiza los pictogramas a tu gusto, moviéndolos en el orden que prefieras.

Aquí aparecerá tu oración con los pictogramas seleccionados.

[< Volver](#)

### Crear actividad

**Nombre\***


**Descripción\***


**Puntos\***


**Fase\***


**Solución de la actividad\***


**1** **Selecciona** los pictogramas haciendo **clic** en ellos para construir la **solución**. La oración aparecerá en la parte inferior.

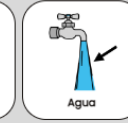
**Abogado**


**Abrir**

**Aburrido**

**Ácido**

**Adiós**

**Aeropuerto**

**Agua**

\*Si el nombre del pictograma no se ve completo, pasa el cursor sobre el icono para ver el nombre completo.

**Oración solución**  
Reorganiza los pictogramas a tu gusto, moviéndolos en el orden que prefieras.

Aquí aparecerá tu oración con los pictogramas seleccionados.

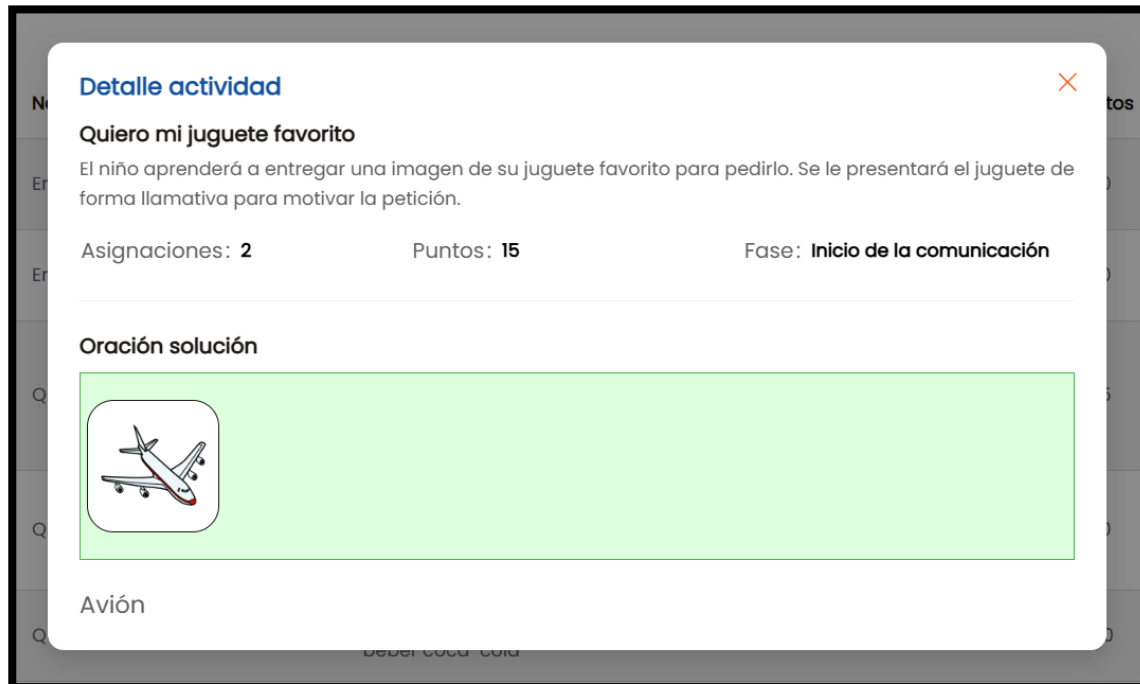
**Debe seleccionar al menos un pictograma**

Guardar

### 5.3.3. Ver detalle de actividad

Al dar clic en la opción “Editar” en el menú de opciones de una actividad, se muestra una ventana emergente con toda la información de la actividad. Esta vista es de solo lectura y sirve para revisar cómo está compuesta la actividad sin modificarla.

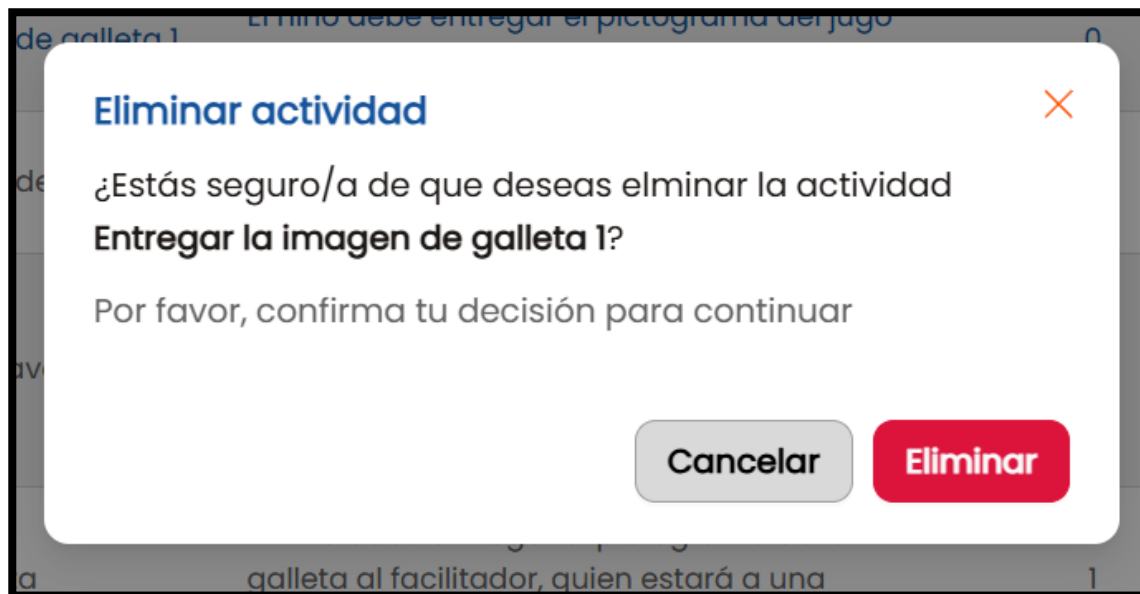
- Nombre y descripción
- Cantidad de puntos
- Fase asociada
- Asignaciones (pacientes con la actividad asignada)
- Solución (compuesta por pictogramas)





#### 5.3.4. Eliminar actividad

Al dar clic en la opción “Eliminar” en el menú de opciones de una actividad se muestra una ventana emergente. Esta acción es irreversible. Antes de ejecutar el borrado, el sistema solicita confirmación para evitar eliminaciones accidentales. Si la actividad está asociada a pacientes, podrían mostrarse advertencias o restricciones según la configuración del sistema.



### 5.3.5. Asignar actividad

Al dar clic en la opción “Asignar actividad” en el menú de opciones de una actividad, se muestra una ventana emergente en la cual se permite seleccionar uno o varios pacientes a los cuales se les desea asignar esa actividad específica. Una vez asignada, la actividad estará disponible para que el paciente la visualice y ejecute según su fase actual.

The screenshot shows a modal window titled "Asignar actividad a pacientes" with a close button (X) in the top right corner. Below the title is the section "Lista de pacientes disponibles" which contains a search bar and a single patient entry: "Santiago Andrés Vargas Morales". Below this is the section "Pacientes seleccionados" which contains one patient entry: "Edwin José Narváez Vega". This entry includes a profile picture, the name, and two status tags: "Grado 1" (blue) and "Fase 1" (orange). To the right of this entry is a red "Eliminar" button. At the bottom right of the modal are two buttons: "Cancelar" (grey) and "Asignar" (blue).

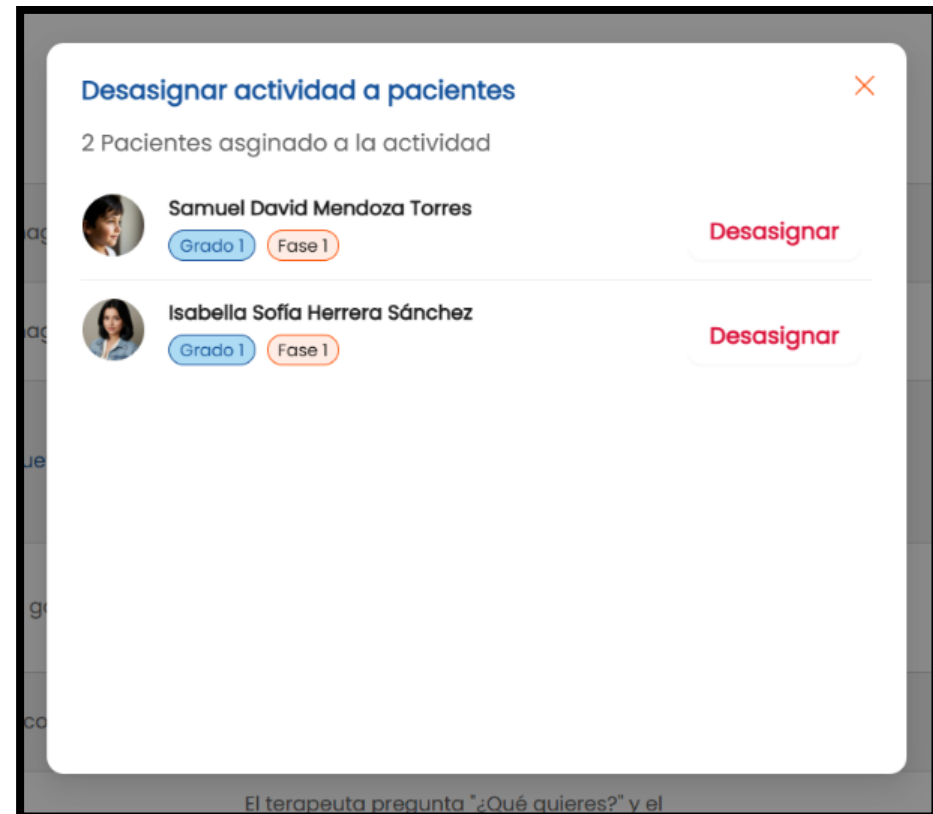
### 5.3.6. Desasignar actividad

Al dar clic en la opción “Asignar actividad” en el menú de opciones de una actividad, se muestra una ventana emergente en la cual se listan todos los pacientes con esa actividad asignada que no ha sido completada.

Permite remover la relación entre una actividad previamente asignada y uno o varios pacientes. Esta acción se utiliza cuando se requiere liberar al paciente de una actividad que ya no es necesaria. No elimina la actividad, solo su asignación.

#### Relación con otros elementos

- Cada actividad debe estar asociada a una fase.
- La solución de cada actividad se compone de uno o más pictogramas.
- Las actividades pueden ser asignadas o desasignadas a pacientes desde esta sección.



## 5.4. Gestión de fases PECS

La sección Fases, incluida dentro del grupo Metodología en el menú lateral, permite al administrador definir los niveles o etapas que debe completar un paciente dentro del proceso metodológico. Estas fases determinan la progresión del usuario en función del número de actividades que haya realizado exitosamente.

### 5.4.1. Listado de fases PECS

En esta sección se presenta una tabla con todas las fases registradas en el sistema. Para cada fase se visualizan los siguientes campos:

- Nombre
- Descripción
- Actividades requeridas

Fases			
Lista de todos las fases.			
Mostrando 6 elementos			
Nombre	Descripción	Act. requeridas	
Comentar	Se aprende a aumentar y mejorar la respuesta a más variedad de preguntas, creando una comunicación más funcional y con un reforzamiento más social y menos tangible.	20	...
Distancia y Persistencia	Se aprende a generalizar la nueva habilidad, aumentando su capacidad para la selección de elementos en diferentes contextos.	20	...
Discriminación de imágenes	Se aprende a seleccionar entre dos o más imágenes/tarjetas para pedir sus elementos favoritos.	20	...
Estructura de la oración	Se aprende a construir oraciones simples utilizando una tarjeta de "principio de oración" y otra del elemento al que se refiere en ese momento.	20	...
Responde a preguntas	El paciente pide espontáneamente variedad de objetos y contesta a la pregunta ¿Qué quieres?	20	...
Inicio de la comunicación	Se aprende a seleccionar una sola imagen por el elemento deseado.	1	...

Nota: Desde esta vista, solo está disponible la opción de editar los datos de una fase. No se permite la creación ni eliminación de fases.

## Editar fase PECS

Al dar clic en la opción “Editar” en el menú de opciones de la fase, se muestra una ventana emergente con los siguientes campos:

- Nombre: título identificador de la fase.
- Descripción: texto explicativo o contextual de la fase.
- Actividades requeridas: cantidad de actividades que el paciente debe completar para avanzar a la siguiente fase, donde el mínimo de actividades es 10.

Todos los campos son obligatorios. Una vez guardados los cambios, estos se reflejan de inmediato en el listado.

## Relación con otros elementos

- Las fases están relacionadas con las actividades, ya que cada actividad debe estar asignada a una fase específica.

También están asociadas a los pacientes, ya que el progreso de cada paciente se mide con base en las actividades completadas por fase.

The image shows a screenshot of a web application with a modal window titled "Editar Fase" (Edit Phase). The modal has a close button (X) in the top right corner. It contains three input fields, each with a red asterisk indicating it is required:

- Nombre \***: The input field contains the text "Inicio de la comunicación".
- Descripción \***: The input field contains the text "Se aprende a seleccionar una sola imagen por el elemento deseado.".
- Act. requeridas \***: The input field contains the number "20".

At the bottom right of the modal, there are two buttons: a gray "Cancelar" (Cancel) button and a blue "editar" (Edit) button.

## 5.5. Gestión de categorías de pictogramas

La sección Categorías, ubicada dentro del grupo Configuración en el menú lateral, permite al administrador organizar los pictogramas en grupos temáticos o funcionales. Las categorías son fundamentales para estructurar el contenido visual de la plataforma.

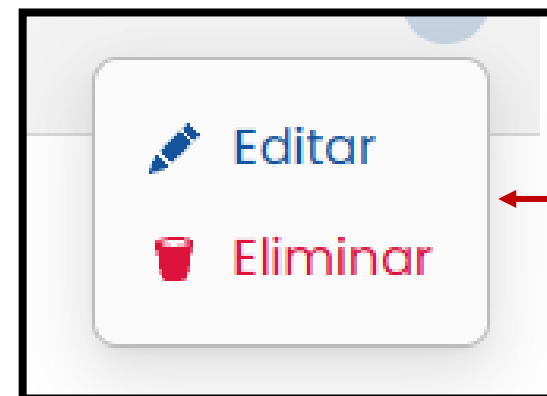
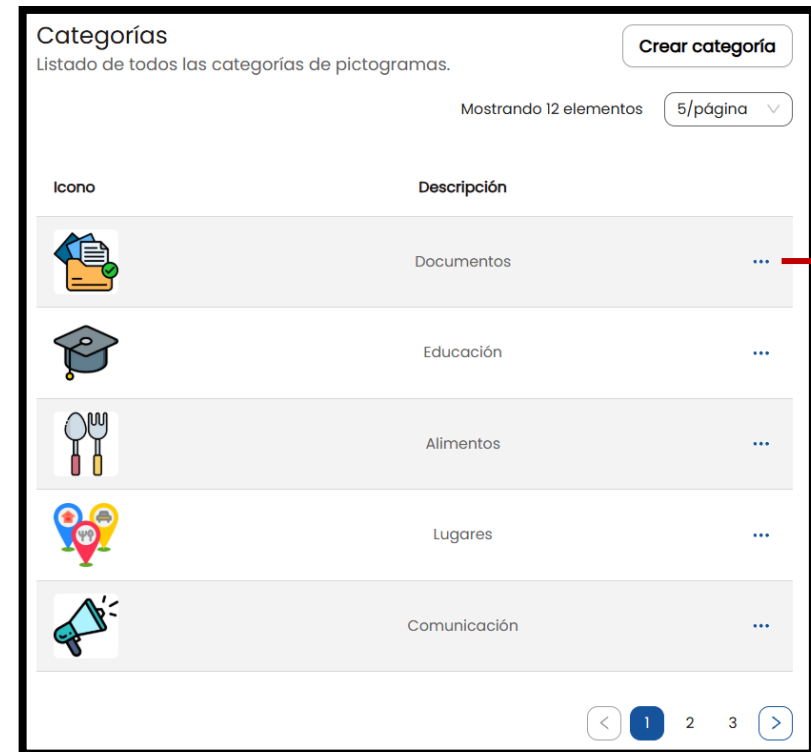
### 5.5.1. Listado de categorías de pictogramas

El listado de categorías muestra los siguientes datos por cada registro:

- Icono (imagen representativa de la categoría)
- Descripción

No existe opción de visualización detallada ya que se muestra toda la información directamente desde el listado. Desde esta vista, el administrador puede realizar las siguientes acciones:

- Editar categoría
- Eliminar categoría



### 5.5.2. Crear una nueva categoría de pictogramas

Al dar clic en el botón “Crear categoría” ubicado en la parte superior derecha de la pantalla, se presenta un formulario con los siguientes campos obligatorios:

- Icono: imagen que representará visualmente a la categoría.
- Descripción: texto breve que explica el propósito de la categoría.

Una vez completado el formulario y confirmada la acción, la nueva categoría se añade al listado.



The image shows a modal form titled "Crear categoría" with a close button (X) in the top right corner. The form contains two required fields:

- Nombre \***: A text input field with the placeholder text "Nombre de la categoría".
- Imagen \***: An image upload area. It features a dashed blue border and contains a placeholder image icon on the left. To the right of the icon, there is a cloud upload icon and the text "Haz clic para subir o arrastra y suelta" followed by "SVG, PNG, JPG, JPEG or WEBP".

At the bottom right of the form, there are two buttons: "Cancelar" (light gray) and "Guardar" (blue).

### 5.5.3. Editar categoría de pictogramas

Al dar clic en la opción “Editar” en el menú de opciones de la categoría, se muestra una ventana emergente con los siguientes campos:

Todos los campos son obligatorios. Una vez guardados los cambios, estos se reflejan de inmediato en el listado.



The image shows a modal window titled "Editar categoría" (Edit category) with a close button (X) in the top right corner. The modal contains two main sections:

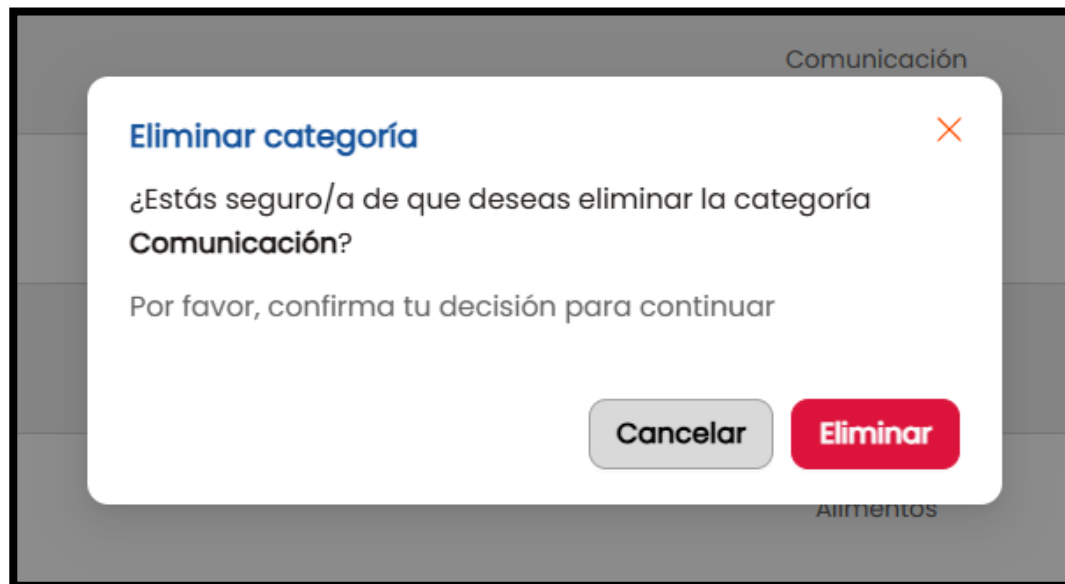
- Nombre \*** (Name \*): A text input field containing the word "Comunicación".
- Imagen \*** (Image \*): A section for uploading an image. It features a dashed blue border and contains:
  - A placeholder image of a megaphone on the left.
  - On the right, a cloud icon with a downward arrow, followed by the text "Haz clic para subir o arrastra y suelta" (Click to upload or drag and drop) and "SVG, PNG, JPG, JPEG or WEBP" below it.

At the bottom right of the modal, there are two buttons: "Cancelar" (Cancel) and "Editar" (Edit).



#### 5.5.4. Eliminar categoría de pictogramas

Al dar clic en la opción “Eliminar” en el menú de opciones de la categoría se muestra una ventana emergente. Esta acción es irreversible. Antes de ejecutar el borrado, el sistema solicita confirmación para evitar eliminaciones accidentales.



#### Relación con otros elementos

Cada pictograma debe estar vinculado a una categoría. Esta relación permite que, al momento de crear actividades o soluciones, el administrador pueda organizar y filtrar fácilmente los pictogramas por grupo temático.

## 5.6. Gestión de logros

La sección Logros, ubicada dentro del grupo Configuración en el menú lateral, permite al administrador gestionar reconocimientos visuales que pueden ser asignados a los pacientes. Estos logros funcionan como refuerzos positivos dentro del proceso de avance y motivación del usuario.

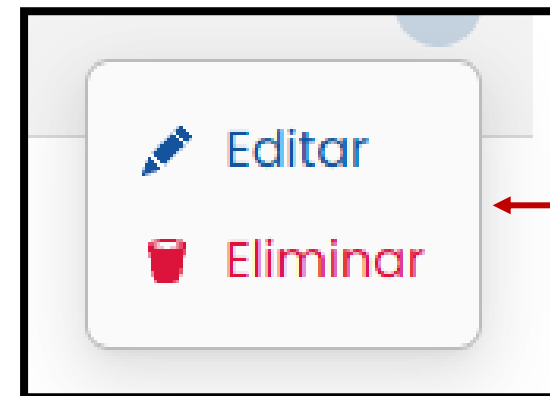
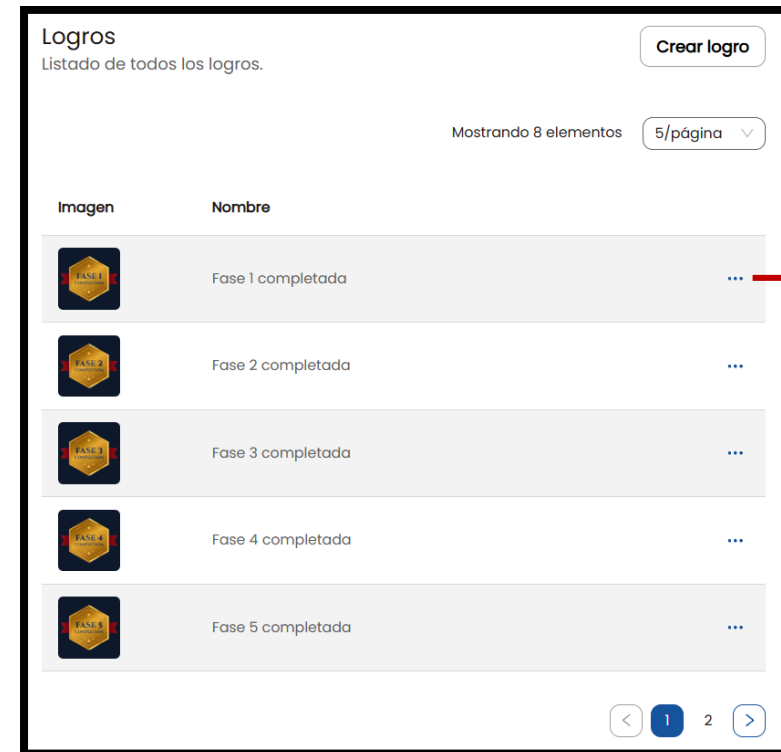
### 5.6.1. Listado de logros

El listado muestra todos los logros registrados, con los siguientes datos:

- Imagen: recurso representativo del logro
- Nombre: título del logro

No existe opción de visualización detallada ya que se muestra toda la información directamente desde el listado. Desde esta vista, el administrador puede:

- Editar
- Eliminar



### 5.6.2. Crear un nuevo logro

Al dar clic en el botón “Crear logro” ubicado en la parte superior derecha de la pantalla, se presenta un formulario con los siguientes campos obligatorios:

- Imagen: representación visual del logro (por ejemplo, una medalla, estrella o insignia).
- Nombre: texto que identifica el logro (por ejemplo, “Fase 1 completada”, “Gran progreso”, etc.).




The image shows a modal window titled "Crear logro" (Create achievement) with a close button (X) in the top right corner. The form contains two required fields, indicated by red asterisks:

- Nombre \***: A text input field with the placeholder text "Nombre del logro".
- Imagen \***: A dashed blue border box containing a placeholder image icon on the left and a cloud upload icon on the right. Below the icons, the text reads: "Haz clic para subir o arrastra y suelta" (Click to upload or drag and drop) and "SVG, PNG, JPG, JPEG or WEBP".

At the bottom right of the modal, there are two buttons: "Cancelar" (Cancel) and "Guardar" (Save).

### 5.6.3. Editar logro

Al dar clic en la opción “Editar” en el menú de opciones del logro, se abre el mismo formulario de la creación con los datos ya cargados para su modificación.



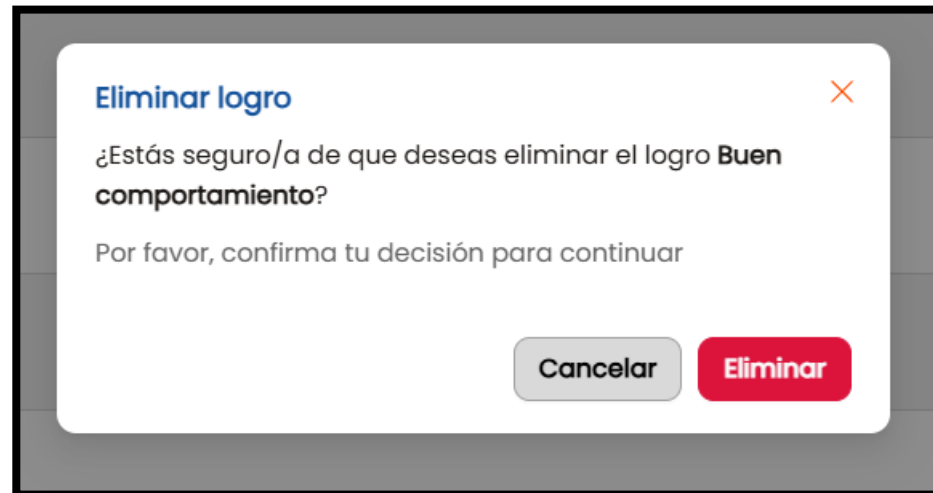
The screenshot shows a modal window titled "Editar logro" with a close button (X) in the top right corner. The form contains two main sections:

- Nombre \***: A text input field containing the text "Fase 1 completada".
- Imagen \***: A section for uploading an image. It features a dashed blue border and contains:
  - A small thumbnail of a gold medal with the text "FASE 1 COMPLETADA".
  - A blue cloud icon with a downward arrow.
  - The text: "Haz clic para subir o arrastra y suelta" (Click to upload or drag and drop).
  - The supported file formats: "SVG, PNG, JPG, JPEG or WEBP".

At the bottom right of the modal, there are two buttons: "Cancelar" (Cancel) and "Editar" (Edit).

#### 5.6.4. Eliminar logro

Al dar clic en la opción “Eliminar” en el menú de opciones del logro se muestra una ventana emergente. Esta acción es irreversible. Antes de ejecutar el borrado, el sistema solicita confirmación para evitar eliminaciones accidentales. Si el logro se asignó a algún paciente antes de su eliminación, este seguirá reflejando el logro en el expediente, aunque dicho logro haya sido eliminado del listado.



#### Relación con otros elementos

- Los pacientes pueden recibir logros manualmente, asignados por un administrador o terapeuta, como forma de reconocimiento o incentivo.
- Adicionalmente, los logros pueden ser asignados automáticamente cuando el paciente avanza de una fase a otra, en función del número de actividades completadas.

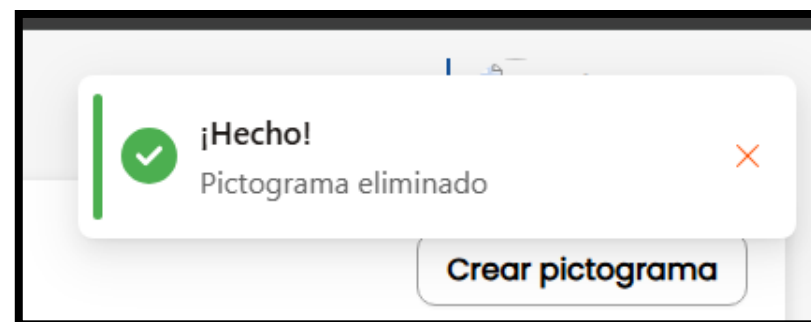
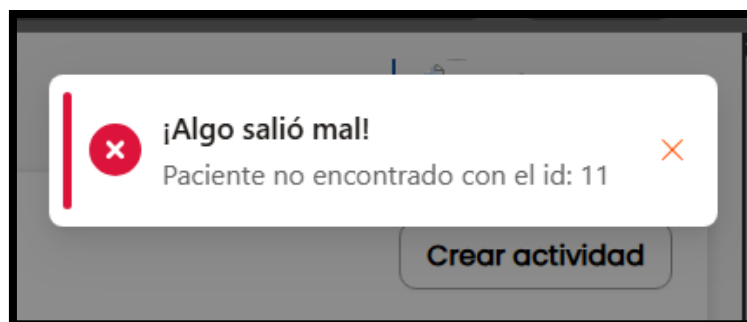
## 6. Notificaciones y alertas

La plataforma cuenta con un sistema de mensajes emergentes y visuales para guiar al usuario en cada interacción, informándole sobre resultados exitosos, errores o advertencias.

Las notificaciones aparecen de forma visual, generalmente como alertas flotantes (tipo “toast”) en la parte superior o inferior de la pantalla.

### Tipos de mensajes mostrados

- Éxito: Cuando una acción se realiza correctamente (como guardar, actualizar o eliminar), el sistema muestra una notificación clara indicando que la operación fue exitosa.
- Error: Si ocurre un problema, como un fallo de validación o de conexión, se muestra un mensaje que explica brevemente la causa.
- Advertencia: Antes de ejecutar acciones destructivas, como eliminar un registro, se solicita confirmación mediante un mensaje emergente que requiere aprobación explícita del usuario.
- Información: En algunos módulos, se muestran mensajes informativos que explican cómo proceder, por ejemplo, al no haber datos disponibles o al cargar una lista vacía.



## 7. Preguntas frecuentes (FAQ)

➤ **¿Qué debo hacer si no recibo el correo para cambiar o restablecer mi contraseña?**

Verifica que el correo no haya llegado a la carpeta de spam o promociones. Si no lo encuentras, contacta con el administrador del sistema para confirmar que tu dirección de correo esté correctamente registrada.

➤ **¿Puedo cambiar mi contraseña después de iniciar sesión?**

Actualmente no hay una opción visible en el sistema para cambiar la contraseña desde la cuenta iniciada. Para hacerlo, es necesario utilizar el enlace de restablecimiento de contraseña desde la página de inicio de sesión.

➤ **¿Qué hago si olvidé mi contraseña?**

Desde la página de inicio de sesión, selecciona la opción para restablecer contraseña. El sistema te enviará un correo electrónico con un enlace donde podrás ingresar una nueva contraseña.

➤ **¿Puedo acceder desde mi celular?**

Sí. La plataforma es responsiva y puede ser utilizada desde navegadores móviles, aunque está optimizada para uso en Google Chrome.

➤ **¿Hay restricciones según el navegador?**

No. Sin embargo, se recomienda utilizar Google Chrome para una mejor experiencia y compatibilidad.

➤ **¿Qué pasa si intento eliminar un registro que está en uso?**

El sistema te mostrará un mensaje de advertencia o error si intentas eliminar un registro que está siendo utilizado por otro módulo (por ejemplo, una categoría usada en pictogramas). No se permitirá la acción hasta resolver la dependencia.

➤ **¿Cómo puedo saber si una acción fue completada exitosamente?**

Cada vez que realizas una acción como guardar, editar, eliminar o asignar, el sistema muestra una notificación emergente indicando si fue exitosa o si hubo algún problema.

➤ **¿Qué sucede cuando un paciente completa una fase?**

El sistema detecta automáticamente el cumplimiento de la cantidad de actividades requeridas, y puede asignar un logro automático al paciente por haber superado esa fase.

## **8. Recomendaciones finales de uso**

- Asegúrese de cerrar sesión correctamente al terminar su jornada.
- Utilice siempre navegadores actualizados, preferiblemente Google Chrome.
- Evite compartir su usuario y contraseña con otras personas.
- Si detecta errores o comportamientos inusuales en el sistema, comuníquese con el administrador correspondiente.