



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



**Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán**

**Ingeniería en Sistemas Computacionales**

**Departamento de Sistemas y Computación**

**Plan de estudios: ISC-2010-224**

**Fundamentos de Bases de Datos**

# **Manual del programador de “CriptoNet”**

## **Integrantes**

Chávez Jiménez Luis Fernando, 19290903

Moreno Rivera Guillermo, 19290933

Ramírez Maciel César Joel, 19290944

**Rosa María Michel Nava**

Cd. Guzmán, Jalisco, 07 de junio de 2021

## ÍNDICE GENERAL.

ÍNDICE GENERAL.....	I
ÍNDICE DE FIGURAS.....	II
ÍNDICE DE TABLAS.....	IV
ÍNDICE DE CUADROS.....	V
INTRODUCCIÓN.....	1
REQUERIMIENTOS DE HARDWARE.....	1
REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	1
DIAGRAMA GENERAL DE CASOS DE USO, NARRATIVA Y DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.....	2
DIAGRAMAS EXTENDIDOS DE CASOS DE USO, NARRATIVA Y DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES.....	6
DIAGRAMA DE CLASES.....	41
DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	43
DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN O DESPLIEGUE.....	43
CONVERSIÓN DEL MODELO E-R A MODELO RELACIONAL.....	44
NORMALIZACIÓN.....	45
CONVERSIÓN A TABLAS (NORMALIZACIÓN HECHA).....	57
DIAGRAMA E-R (Normalizado).....	59
DESCRIPCIÓN DE ENTIDADES.....	59
DESCRIPCIÓN DE RELACIONES.....	59
DESCRIPCIÓN DE LIMITANTES DE MAPEO.....	60
DICCIONARIO DE DATOS.....	60
CONCLUSIONES.....	64
DATOS PARA ASISTENCIA TÉCNICA.....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Diagrama de actividades de caso de uso de Iniciar sesión. ....	4
Figura 2. Diagrama de actividades de caso de uso Menú principal (1).....	5
Figura 3. Diagrama de actividades de caso de uso Menú principal (2).....	6
Figura 4. Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar productos (1).....	9
Figura 5. Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar productos (2).....	10
Figura 6. Diagrama de actividades de caso de uso Agregar producto.....	10
Figura 7. Diagrama de actividades de caso de uso Modificar producto. ....	11
Figura 8. Diagrama de actividades de caso de uso Eliminar producto. ....	12
Figura 9. Diagrama de actividades de caso de uso Consulta individual de producto.....	13
Figura 10. Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar clientes (1). ....	15
Figura 11. Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar clientes (2). ....	16
Figura 12. Diagrama de actividades de caso de uso Agregar cliente. ....	16
Figura 13. Diagrama de actividades de caso de uso Modificar cliente. ....	17
Figura 14. Diagrama de actividades de caso de uso Eliminar cliente. ....	18
Figura 15. Diagrama de actividades de caso de uso Consulta individual de cliente. ....	19
Figura 16. Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar empleados (1). ....	21
Figura 17. Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar empleados (2). ....	22
Figura 18. Diagrama de actividades de caso de uso Agregar empleado. ....	22
Figura 19. Diagrama de actividades de caso de uso Modificar empleado. ....	23
Figura 20. Diagrama de actividades de caso de uso Eliminar empleado.....	24
Figura 21. Diagrama de actividades de caso de uso Consulta individual de empleado.....	25
Figura 22. Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar ventas. ....	27
Figura 23. Diagrama de actividades de caso de uso Agregar venta.....	27
Figura 24. Diagrama de actividades de caso de uso Eliminar venta.....	28
Figura 25. Diagrama de actividades de caso de uso Consulta individual de venta.....	29
Figura 26. Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar mantenimientos (1). ....	31
Figura 27. Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar mantenimientos (2). ....	32
Figura 28. Diagrama de actividades de caso de uso Agregar mantenimiento. ....	32
Figura 29. Diagrama de actividades de caso de uso Modificar mantenimiento. ....	33
Figura 30. Diagrama de actividades de caso de uso Eliminar mantenimiento. ....	34
Figura 31. Diagrama de actividades de caso de uso Consulta individual de mantenimiento. ....	35
Figura 32. Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar servicios (1).....	37
Figura 33. Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar servicios (2).....	38
Figura 34. Diagrama de actividades de caso de uso Agregar servicio. ....	38
Figura 35. Diagrama de actividades de caso de uso Modificar servicio.....	39
Figura 36. Diagrama de actividades de caso de uso Eliminar mantenimiento. ....	40
Figura 37. Diagrama de actividades de caso de uso Consulta individual de servicio. ....	41
Figura 38. Diagrama de Clases.....	42
Figura 39. Diagrama de Componentes. ....	43
Figura 40. Diagrama de Distribución o Despliegue. ....	43
Figura 41. Diagrama E-R para su conversión en tablas. ....	44
Figura 42. Entidad Clientes.....	45
Figura 43. Entidad Empleados. ....	47
Figura 44. Relación Ventas.....	48
Figura 45. Relación Ventas normalizado.....	48

Figura 46. Entidad Detalle Ventas.....	50
Figura 47. Entidad Productos.....	51
Figura 48. Entidad Servicios de Mantenimiento. ....	53
Figura 49. Relación Mantenimiento.....	54
Figura 50. Entidad DetalleMantenimiento.....	55
Figura 51. Entidad Servicios. ....	56
Figura 52. Diagrama entidad-relación (Normalizado). ....	59

## ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Clientes.....	44
Tabla 2. Empleados.....	44
Tabla 3. Ventas.....	44
Tabla 4. Servicios de mantenimiento. ....	44
Tabla 5. Productos.....	45
Tabla 6. Entidad Clientes (normalización).....	58
Tabla 7. Entidad Empleados (normalización).....	58
Tabla 8. Relación Ventas (normalización).....	58
Tabla 9. Entidad DetalleVentas (normalización).....	58
Tabla 10. Entidad Productos (normalización).....	58
Tabla 11. Relación Mantenimiento (normalización).....	58
Tabla 12. Entidad DetalleMantenimiento (normalización).....	58
Tabla 13. Entidad Servicios (normalización).....	58
Tabla 14. Descripción de entidades.....	59
Tabla 15. Descripción de relaciones.....	60
Tabla 16. Descripción de limitantes de mapeo.....	60
Tabla 17. Diccionario de datos.....	64

## ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro 1. Diagrama general de casos de uso. ....	3
Cuadro 2. Diagrama extendido y narrativa de Gestionar Productos. ....	8
Cuadro 3. Diagrama extendido y narrativa de Gestionar clientes. ....	14
Cuadro 4. Diagrama extendido y narrativa de Gestionar empleados.....	20
Cuadro 5. Diagrama extendido y narrativa de Gestionar ventas. ....	26
Cuadro 6. Diagrama extendido y narrativa de Gestionar mantenimientos. ....	30
Cuadro 7. Diagrama extendido y narrativa de Gestionar servicios. ....	36

## **INTRODUCCIÓN.**

En este manual se guiará al programador a través de todos los componentes del sistema realizado para la manipulación de la base de datos de la empresa “CriptoMX” para poder explicar el funcionamiento y razón de cada uno. Se adjuntarán figuras, tablas y diagramas para representar de manera visual todas las partes que conforman el funcionamiento de este sistema. A partir de este manual se pretende proporcionar al programador las herramientas necesarias para la creación del sistema.

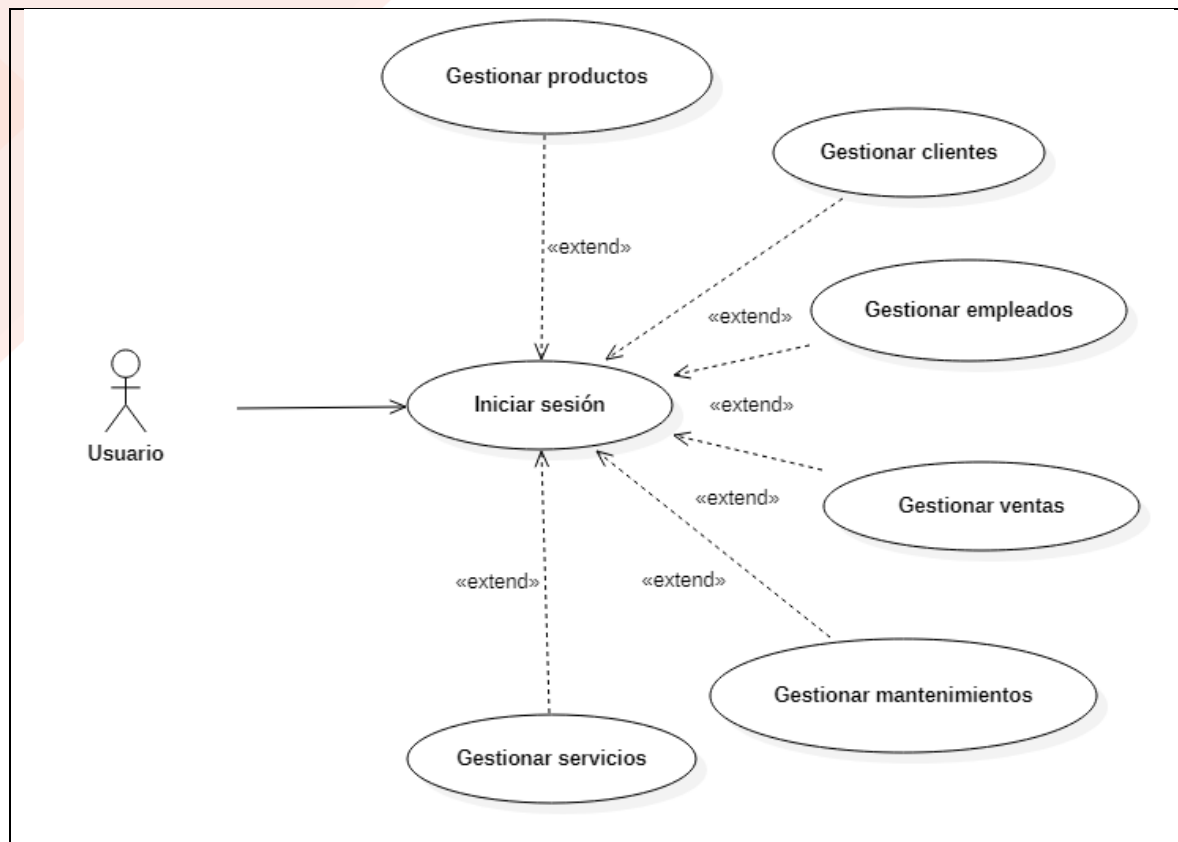
## **REQUERIMIENTOS DE HARDWARE.**

- **Requisitos mínimos:**
  - Sistema operativo: Windows 10 64bit.
  - Procesador: Intel Core i7-6500U.
  - Memoria: 4 GB de RAM.
  - Gráficos: Intel HD Graphics 520.
  - Almacenamiento: 1 GB de espacio disponible.

## **REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.**

- **Requisitos mínimos:**
  - Java JRE versión 8.
  - Java JDK versión 16.

## DIAGRAMA GENERAL DE CASOS DE USO, NARRATIVA Y DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.



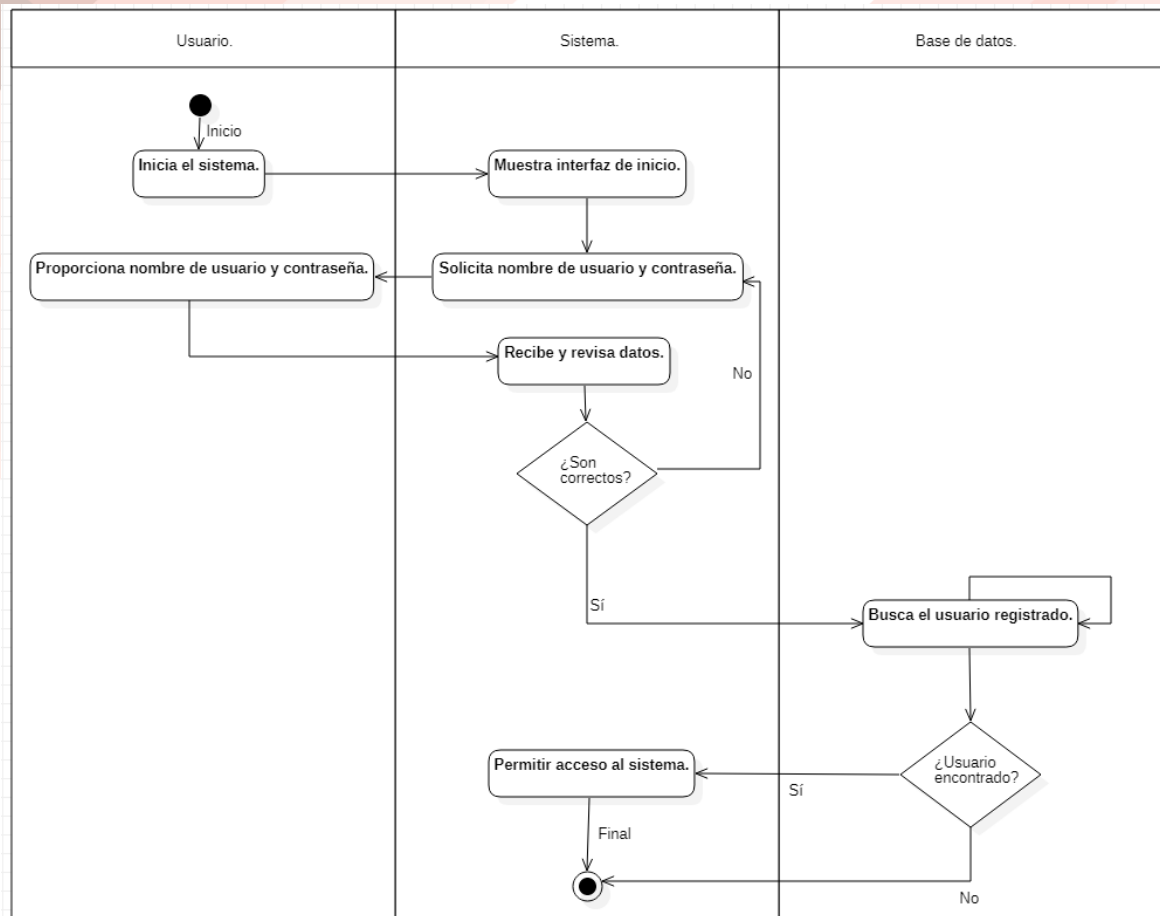
<b>Caso de uso</b>	Iniciar sesión.
<b>Meta en el contexto</b>	Ingresa al sistema.
<b>Alcance y nivel</b>	Actividad primaria, porque se necesita iniciar sesión para acceder al sistema y de esta forma seleccionar una opción.
<b>Precondiciones</b>	Ninguna.
<b>Condición final de éxito</b>	Introducir usuario y contraseña correctos y acceder al sistema.
<b>Condición final de fallo</b>	No se pudo ingresar al sistema por error en el usuario o la contraseña.
<b>Actor primario</b>	Usuario



<b>Actor secundario</b>		Ninguno.
<b>Lanzador</b>		El usuario abre la aplicación del sistema.
<b>Escenario de éxito principal</b>		<b>Flujos alternativos</b>
<b>Acciones del Administrador</b>	<b>Acciones del Sistema</b>	
<p>Inicio</p> <p>4. Proporciona nombre de usuario y contraseña</p>	<p>2. Muestra interfaz de inicio.</p> <p>3. Solicita nombre de usuario y contraseña.</p> <p>5. Recibe los datos ingresados</p> <p>6. Autentica los datos ingresados</p> <p>7. Permite inicio de sesión</p> <p>8. Fin</p>	<p>6.1 En caso de que los datos ingresados sean incorrectos, regresar al paso 3.</p> <p>6.2 En caso de que el usuario no se encuentre registrado, ir al paso 8.</p>

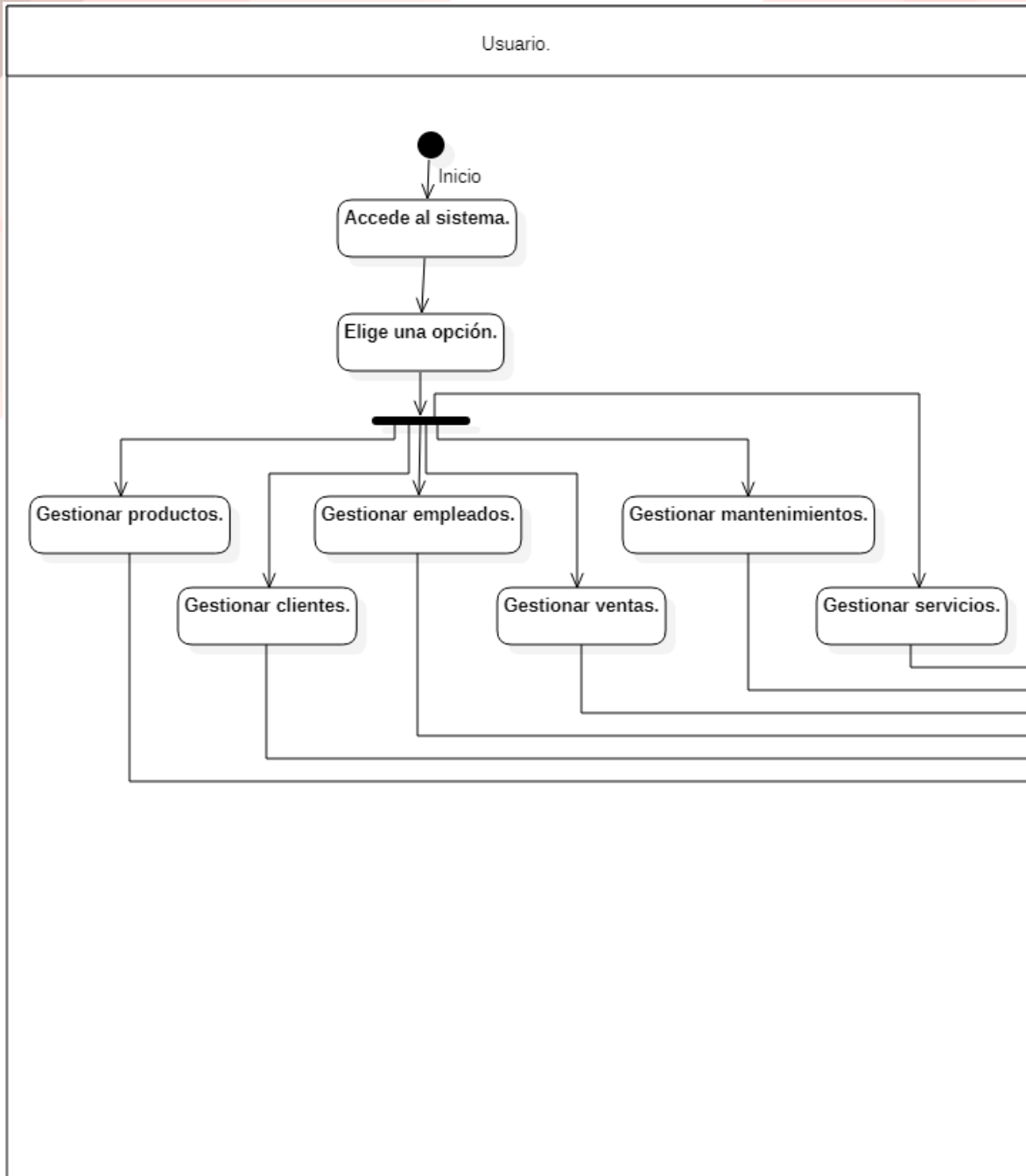
**Cuadro 1.** Diagrama general de casos de uso.

## 1. Inicio

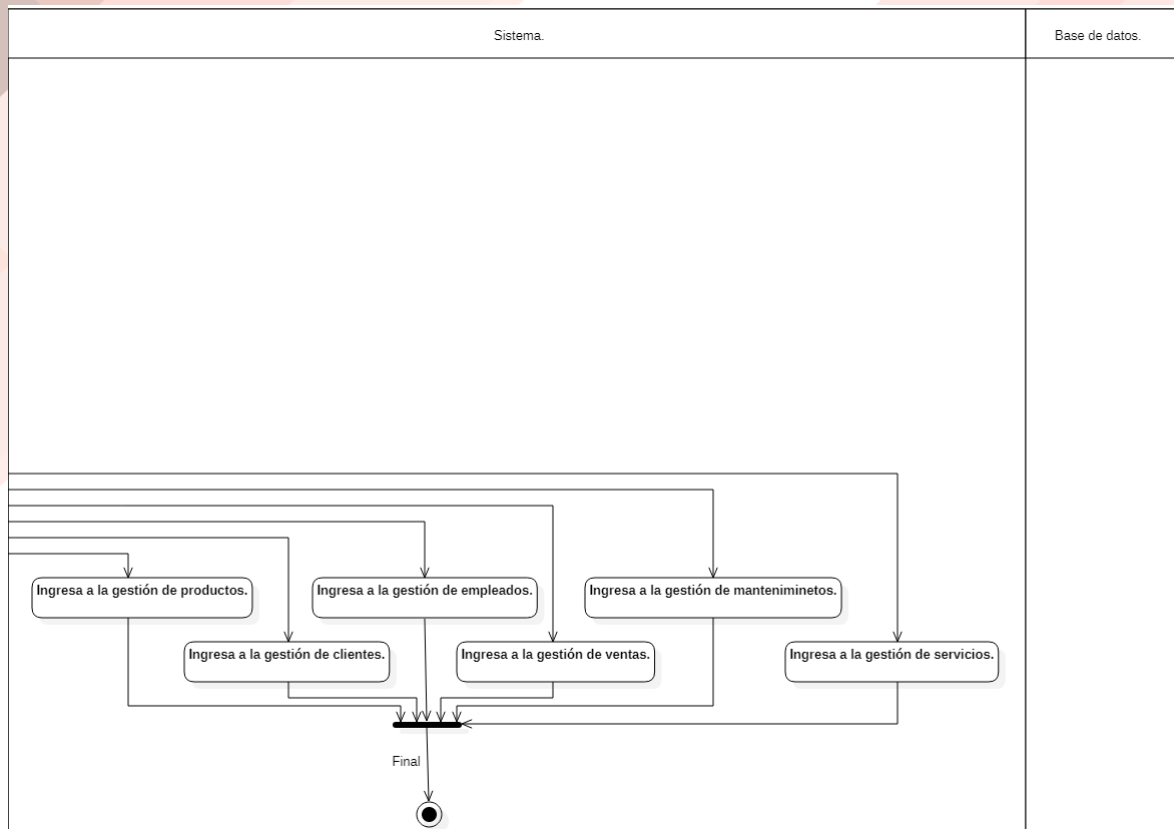


**Figura 1.** Diagrama de actividades de caso de uso y narrativa de Iniciar sesión.

## 2. Menú principal.

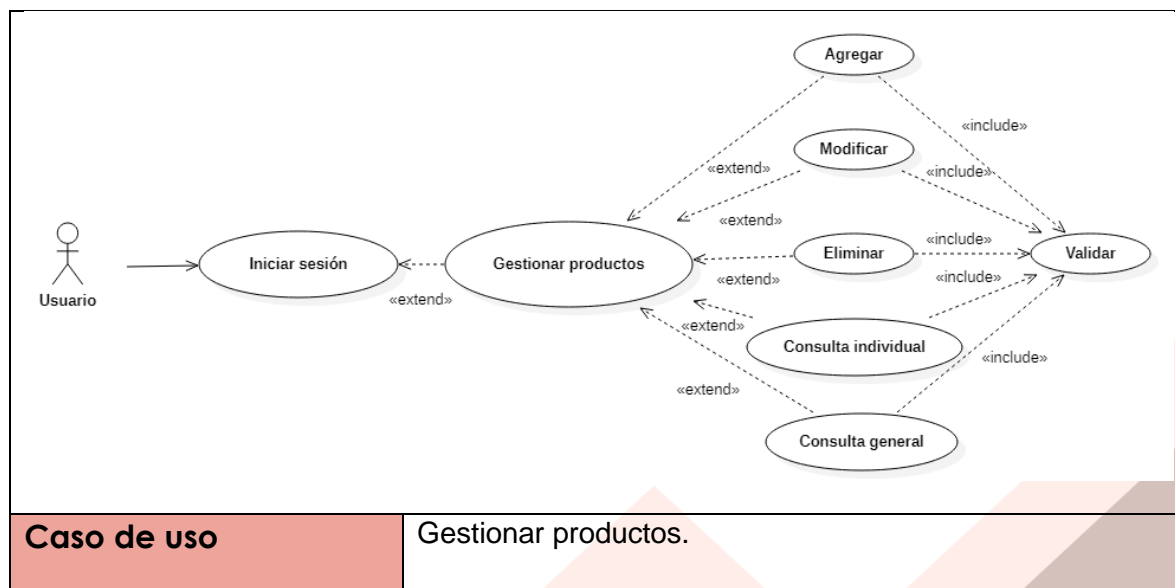


**Figura 2.** Diagrama de actividades de caso de uso Menú principal (1).



**Figura 3.** Diagrama de actividades de caso de uso Menú principal (2).

## DIAGRAMAS EXTENDIDOS DE CASOS DE USO, NARRATIVA Y DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES.

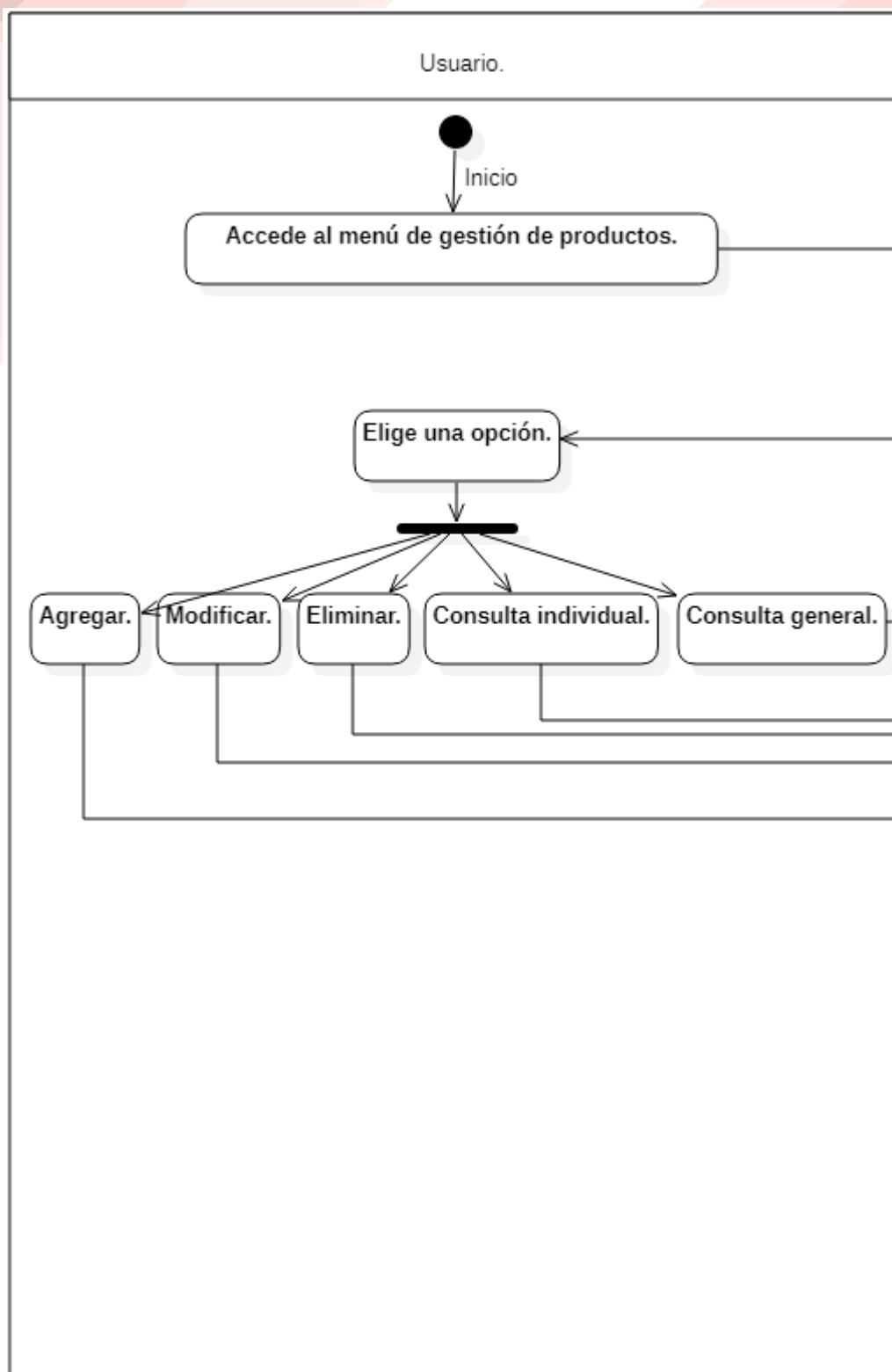


Meta en el contexto	Gestionar los productos en la base de datos.	
Alcance y nivel	Actividad secundaria, porque es opcional entrar en este menú sin embargo es parte esencial de la base de datos.	
Precondiciones	Iniciar sesión.	
Condición final de éxito	Seleccionar una de las opciones del menú y ejecutar sus acciones correspondientes.	
Condición final de fallo	No se pudo llevar a cabo la acción de la respectiva opción por error al ingresar datos en "agregar", "modificar", "eliminar" o en "consulta individual".	
Actor primario	Usuario.	
Actor secundario	Ninguno.	
Lanzador	El usuario inició sesión en el sistema.	
Escenario de éxito principal		Flujos alternativos
Acciones del Administrador	Acciones del Sistema	
Inicio  3. Selecciona una opción.	2. Muestra interfaz de gestionar productos.  4. Ejecuta la opción seleccionada.	4.1 En caso de que los datos ingresados sean incorrectos en la opción

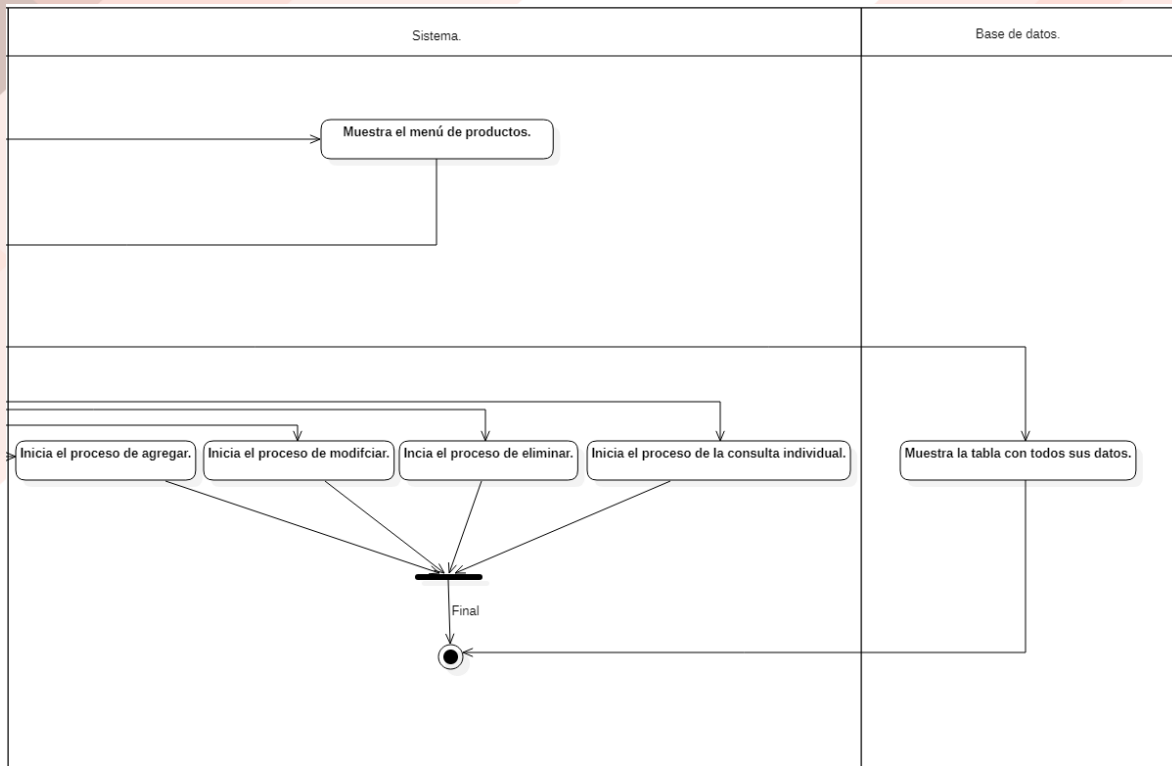
	5. Fin	seleccionada, volver a pedirlos o ir al paso 5.
--	--------	---

**Cuadro 2.** Diagrama extendido y narrativa de Gestionar Productos.

**1. Gestionar productos.**

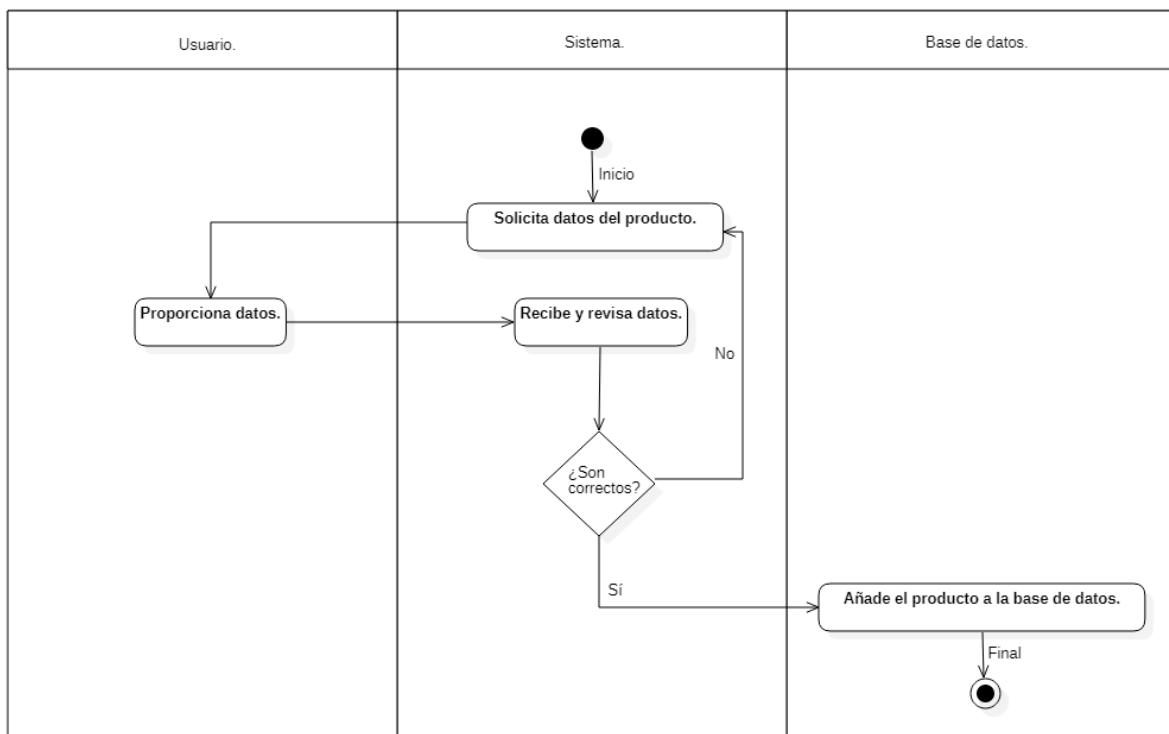


**Figura 4.** Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar productos (1).



**Figura 5.** Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar productos (2).

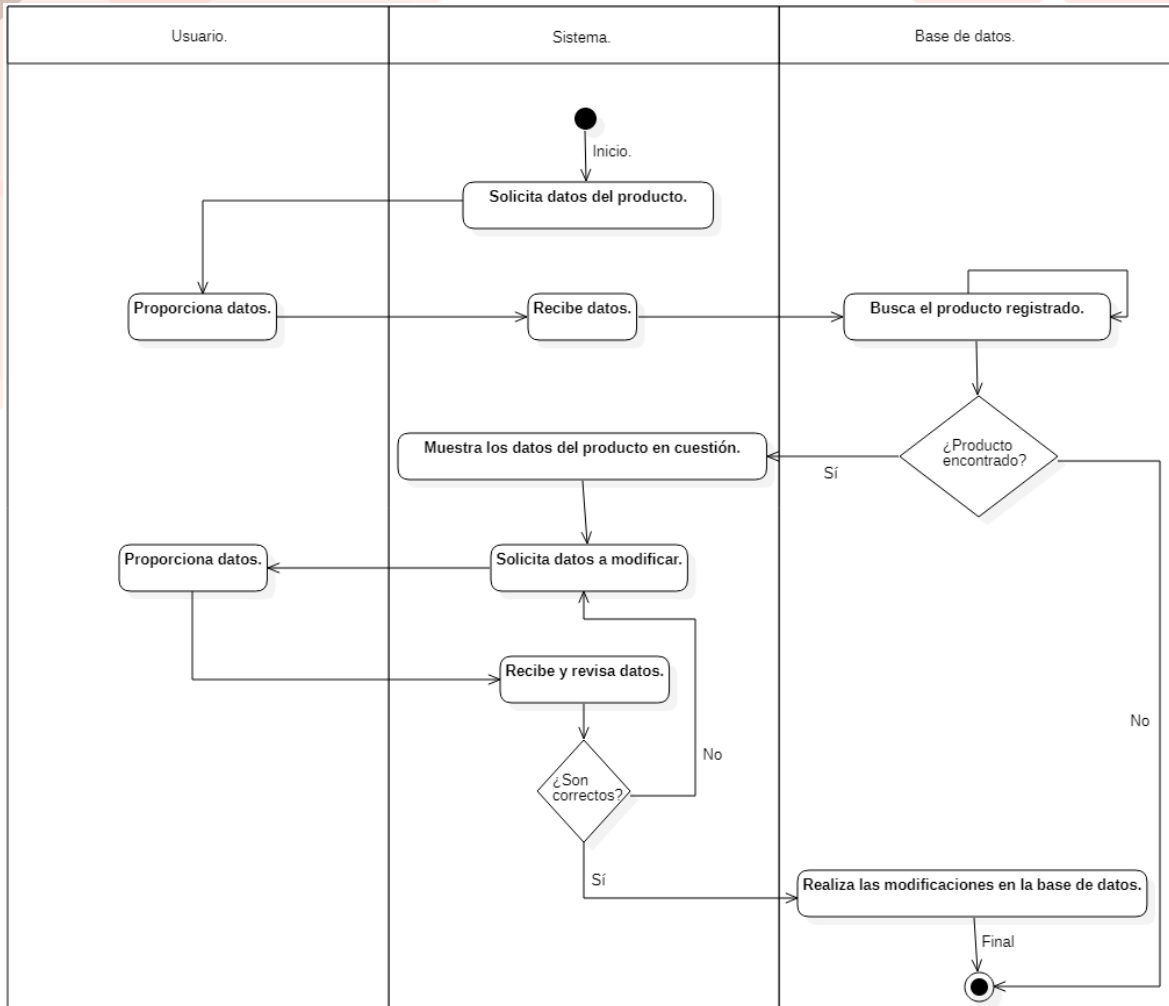
### 1. Agregar.



**Figura 6.** Diagrama de actividades de caso de uso Agregar producto.

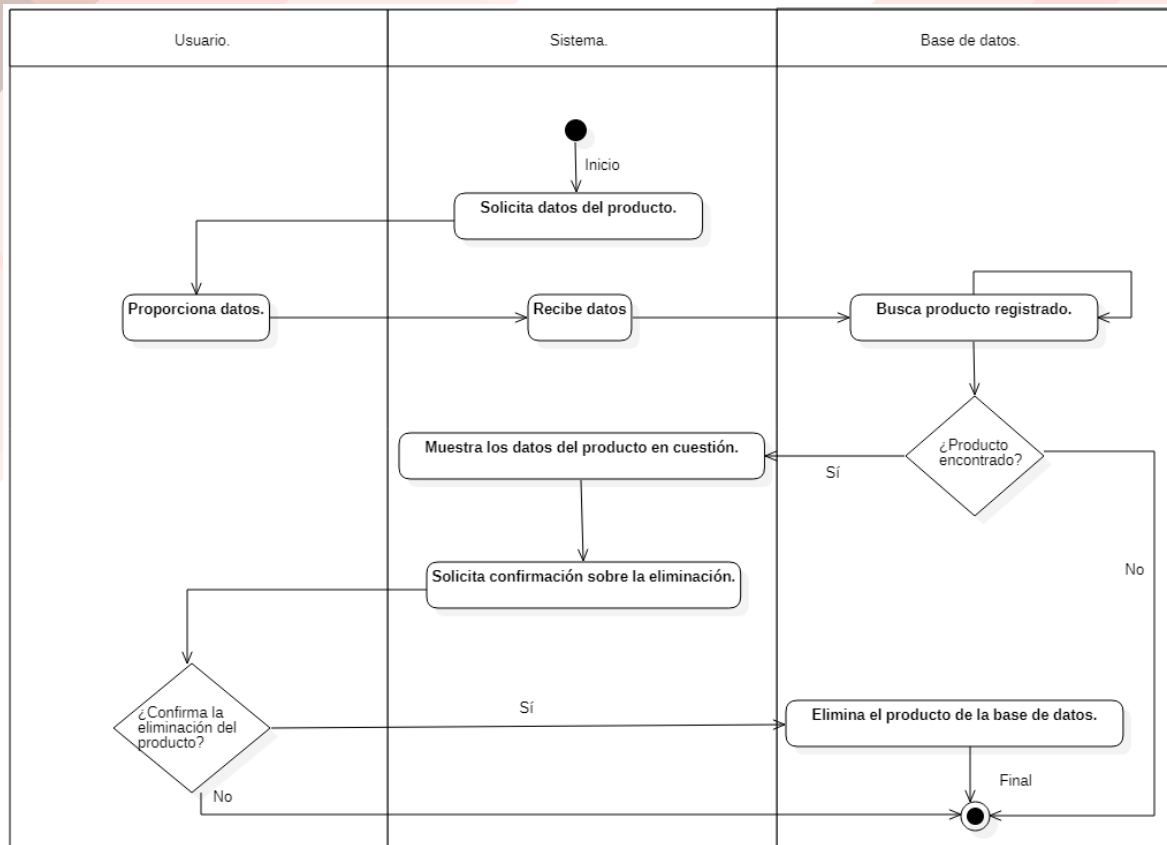


## 2. Modificar.



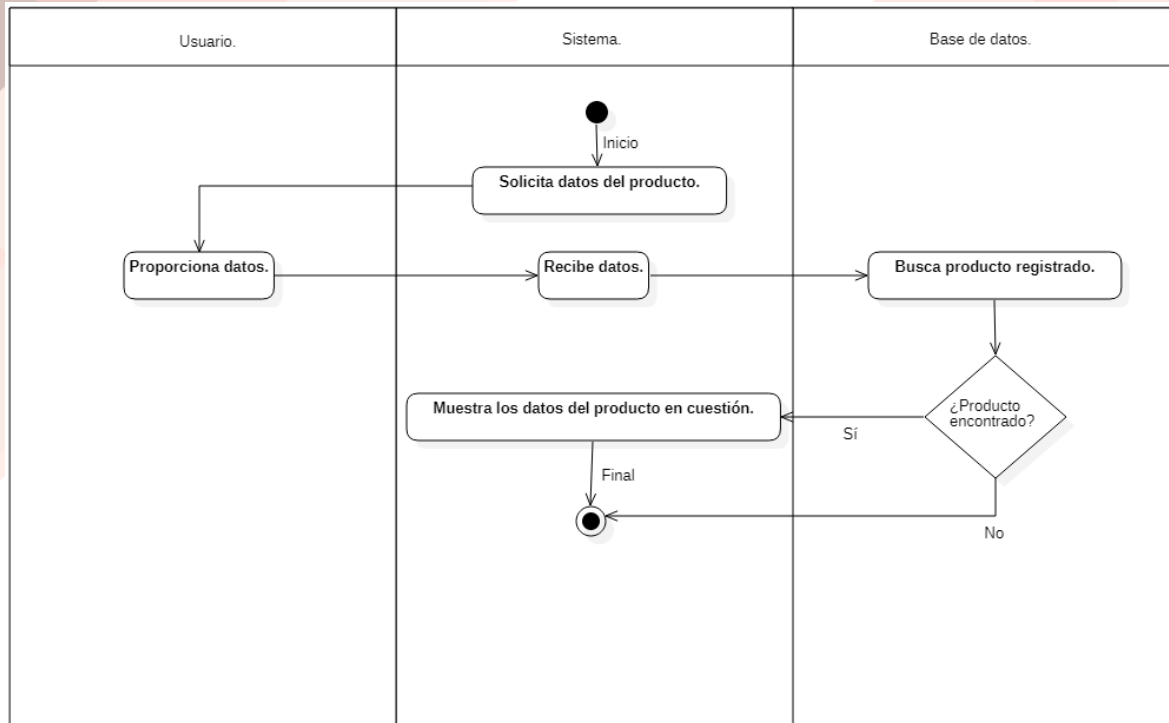
**Figura 7.** Diagrama de actividades de caso de uso Modificar producto.

## 3. Eliminar.

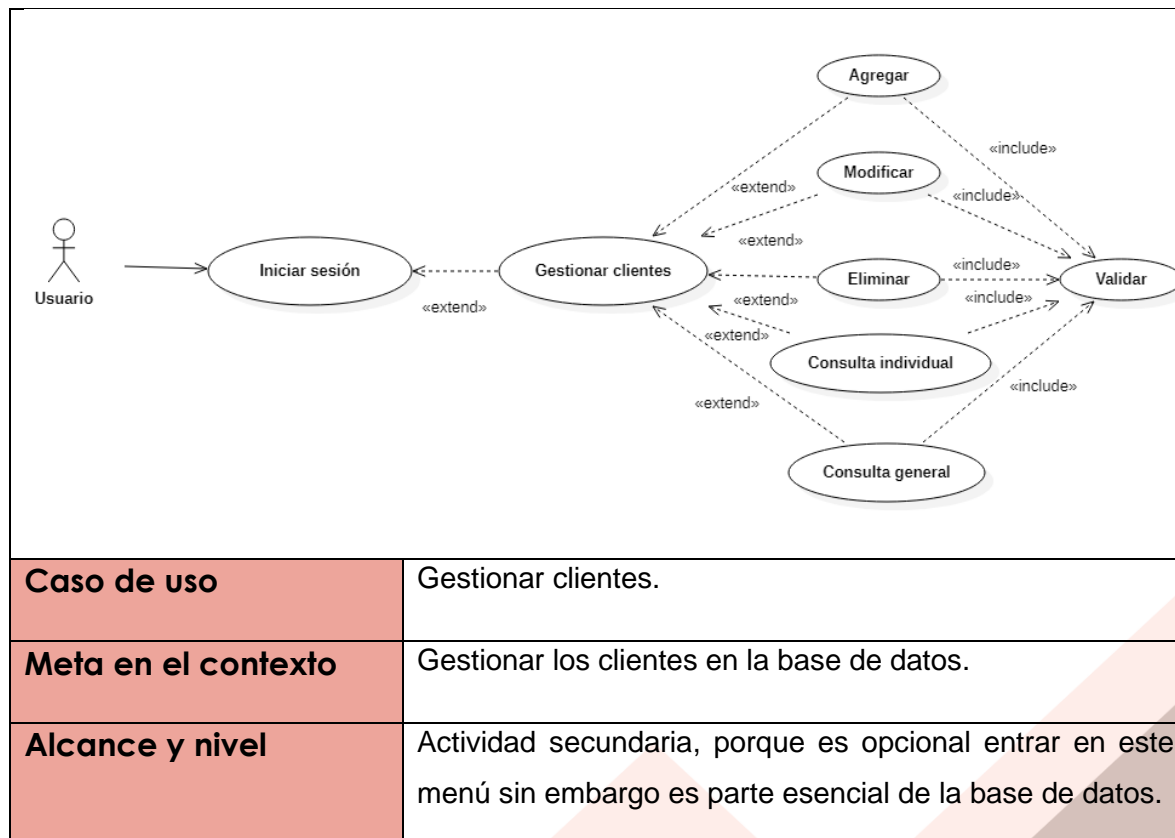


**Figura 8.** Diagrama de actividades de caso de uso Eliminar producto.

#### 4. Consulta individual.



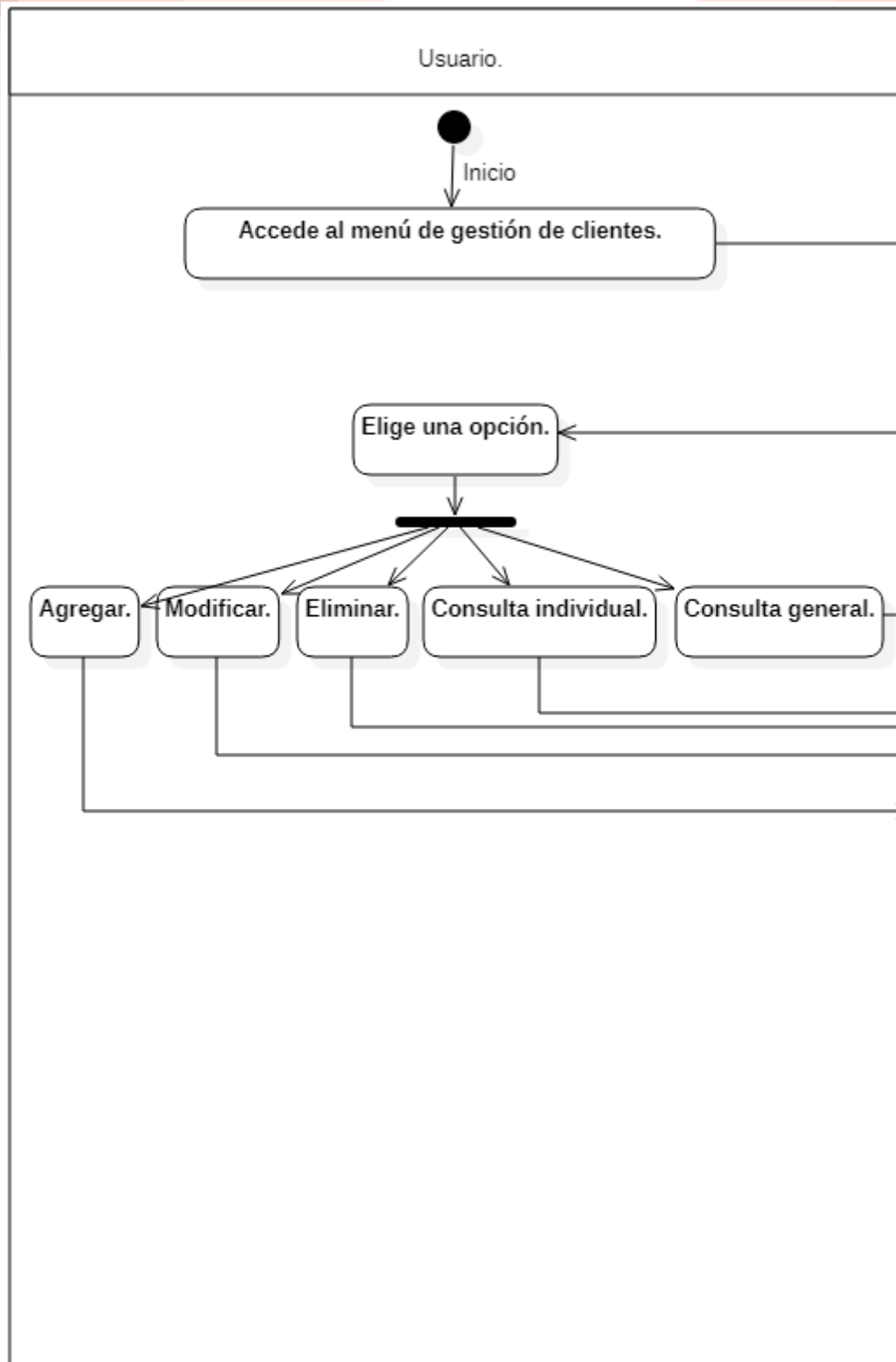
**Figura 9.** Diagrama de actividades de caso de uso Consultar individual de producto.



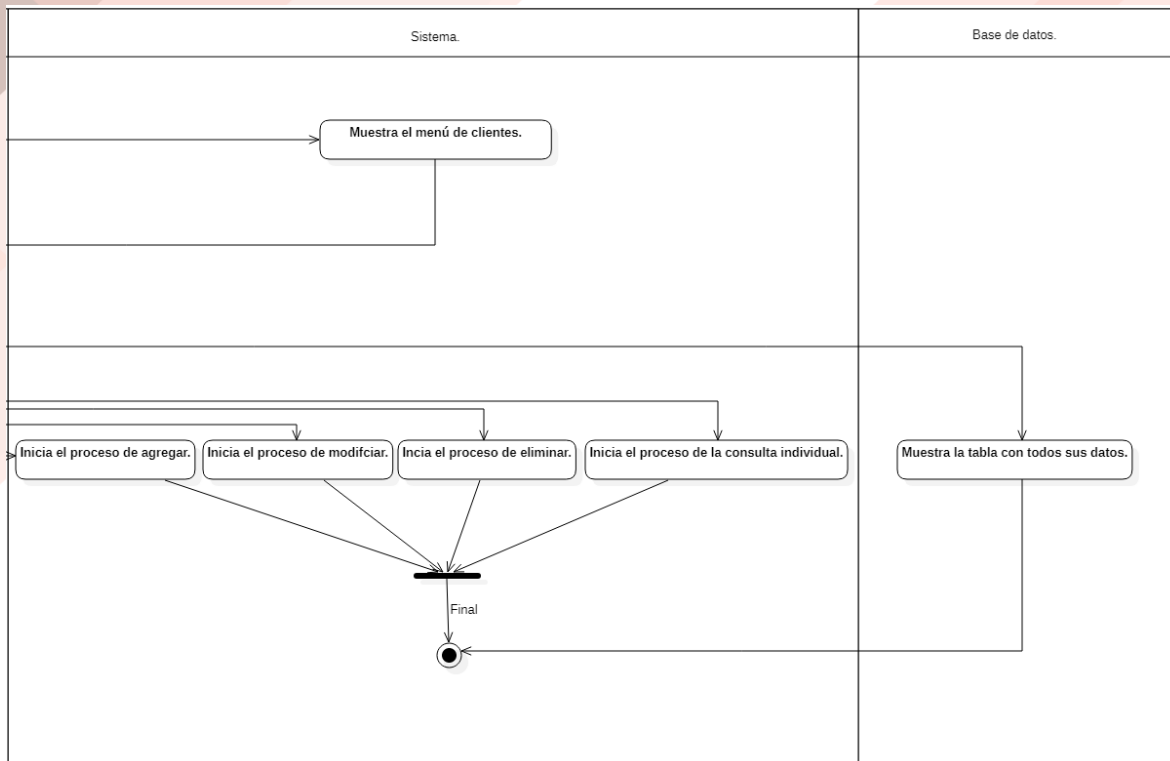
Precondiciones	Iniciar sesión.		
Condición final de éxito	Seleccionar una de las opciones del menú y ejecutar sus acciones correspondientes.		
Condición final de fallo	No se pudo llevar a cabo la acción de la respectiva opción por error al ingresar datos en "agregar", "modificar", "eliminar" o en "consulta individual".		
Actor primario	Usuario.		
Actor secundario	Ninguno.		
Lanzador	El usuario inició sesión en el sistema.		
Escenario de éxito principal		Flujos alternativos	
Acciones del Administrador	Acciones del Sistema		
Inicio  3. Selecciona una opción.	2. Muestra interfaz de gestionar clientes.  4. Ejecuta la opción seleccionada.  5. Fin		4.1 En caso de que los datos ingresados sean incorrectos en la opción seleccionada, volver a pedirlos o ir al paso 5.

**Cuadro 3.** Diagrama extendido y narrativa de Gestionar clientes.

## 2. Gestionar clientes.

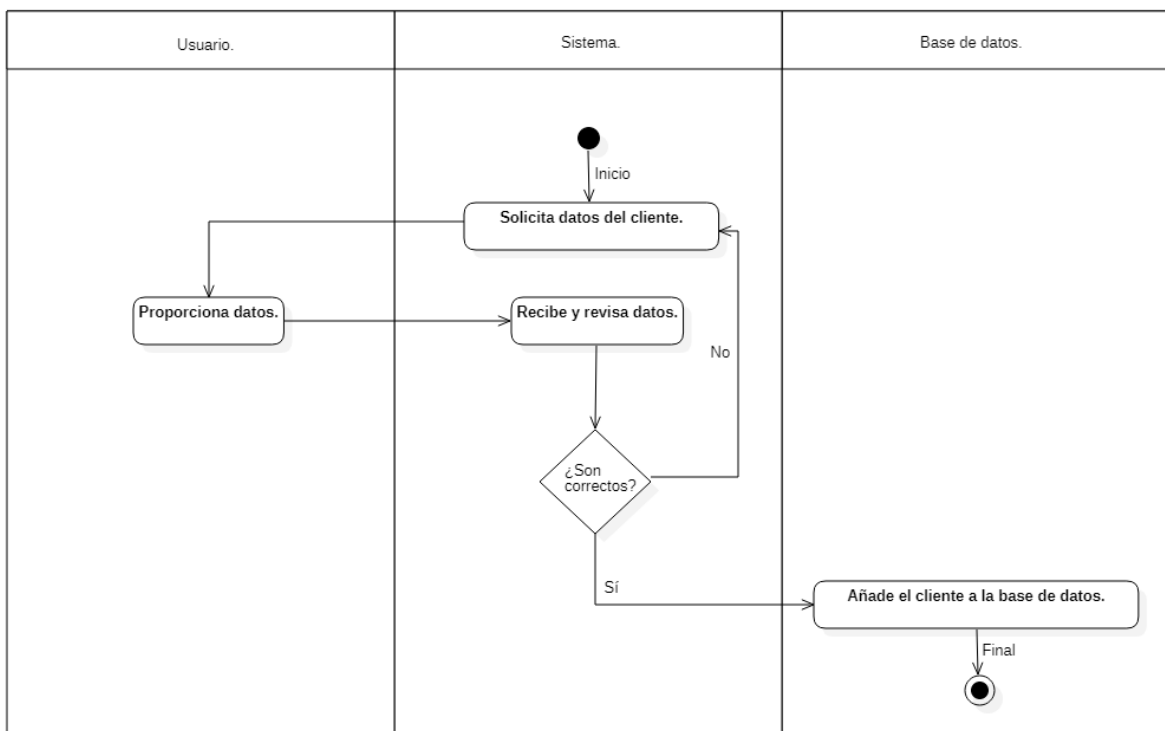


**Figura 10.** Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar clientes (1).



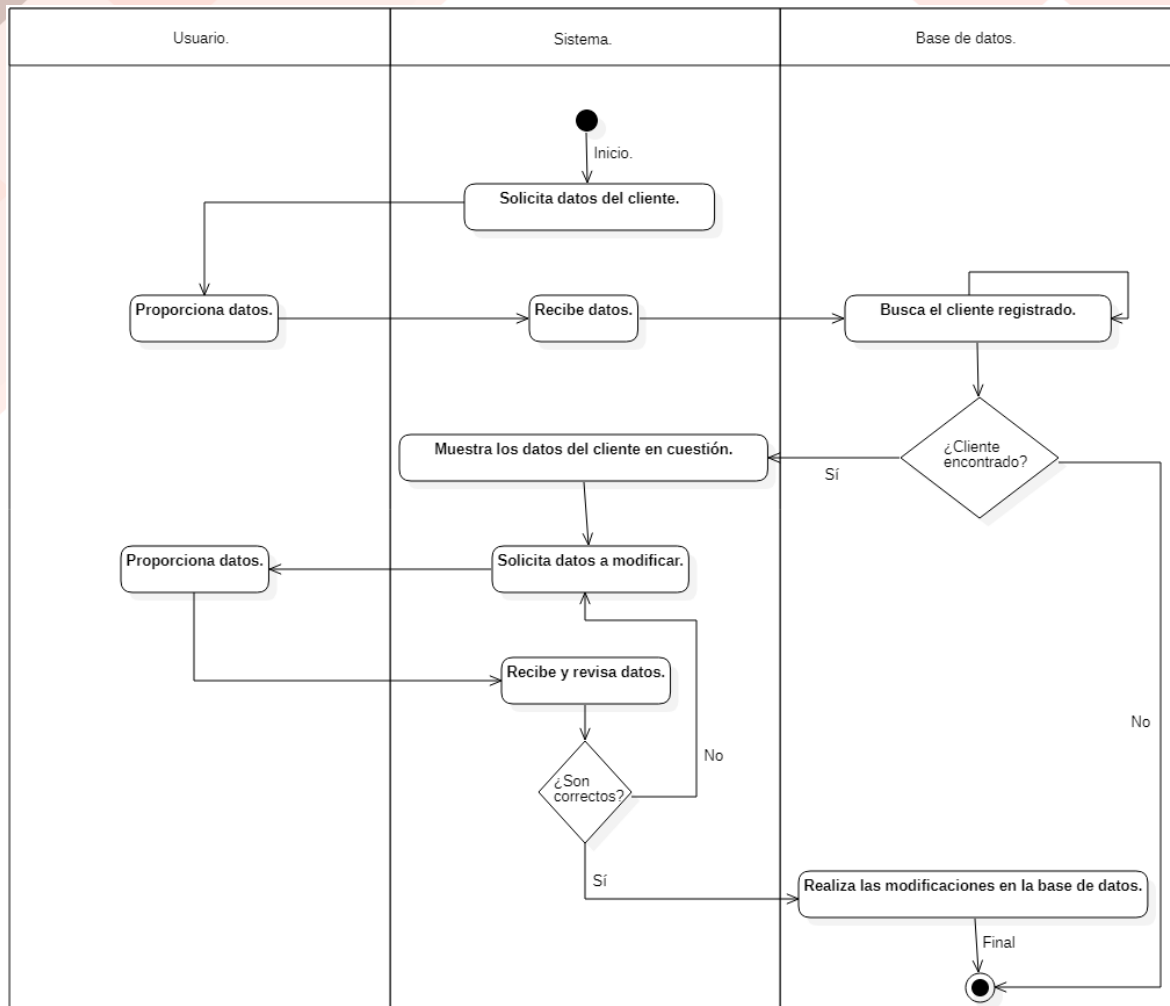
**Figura 11.** Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar clientes (2).

### 1. Agregar.



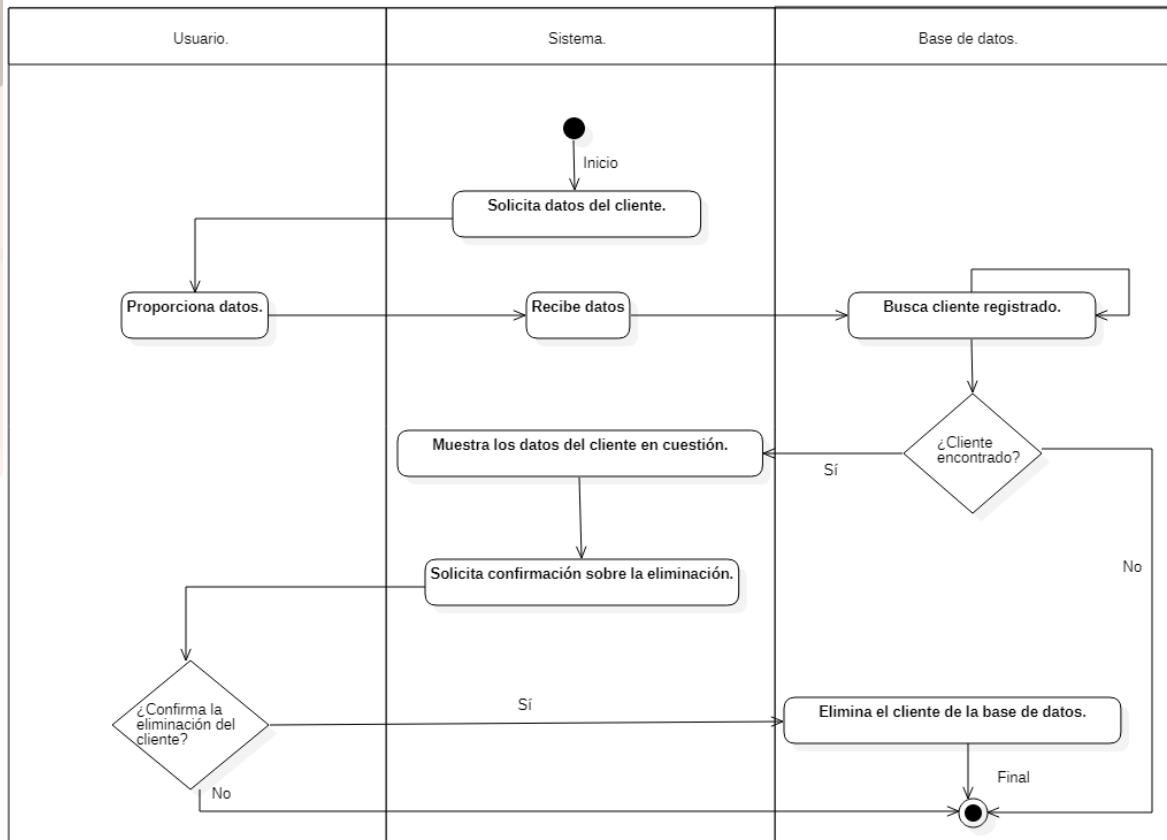
**Figura 12.** Diagrama de actividades de caso de uso Agregar cliente.

## 2. Modificar.



**Figura 13.** Diagrama de actividades de caso de uso Modificar cliente.

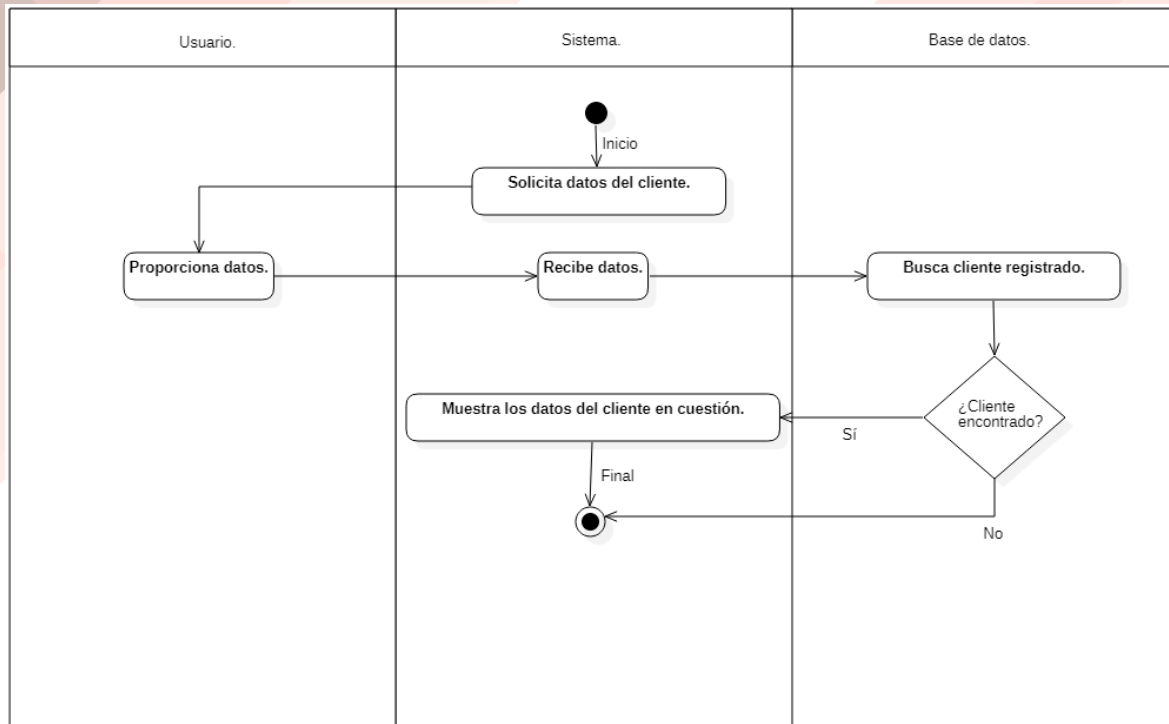
## 3. Eliminar.



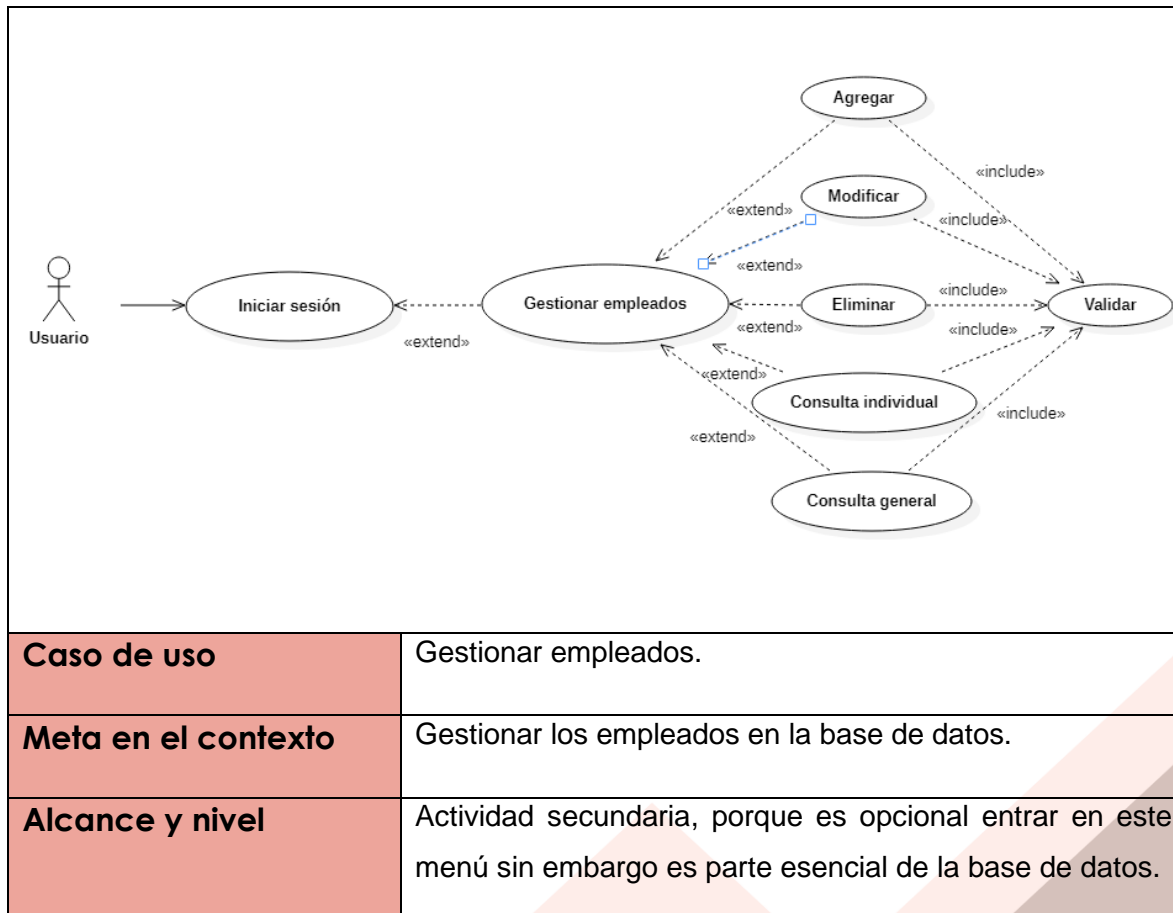
**Figura 14.** Diagrama de actividades de caso de uso Eliminar cliente.

#### 4. Consulta individual.





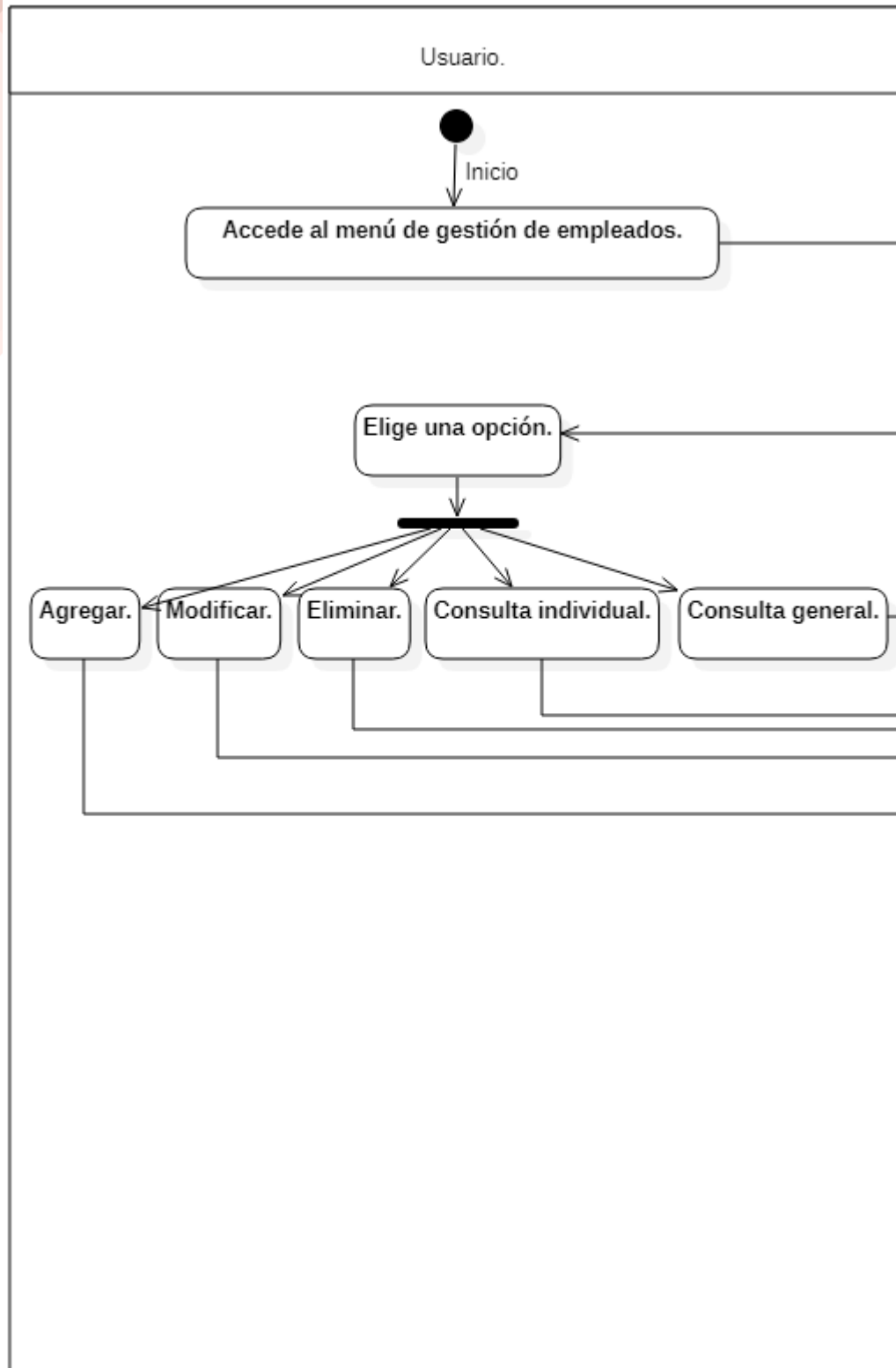
**Figura 15.** Diagrama de actividades de caso de uso Consulta individual de cliente.



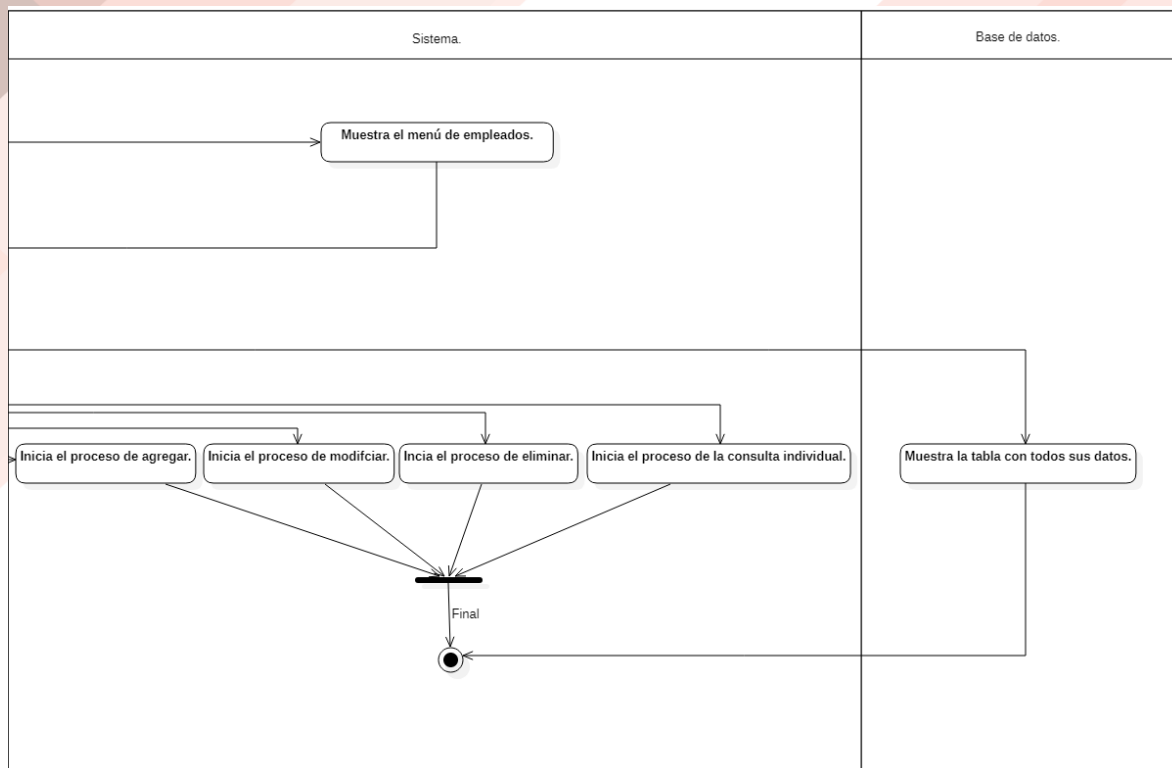
Precondiciones	Iniciar sesión.		
Condición final de éxito	Seleccionar una de las opciones del menú y ejecutar sus acciones correspondientes.		
Condición final de fallo	No se pudo llevar a cabo la acción de la respectiva opción por error al ingresar datos en "agregar", "modificar", "eliminar" o en "consulta individual".		
Actor primario	Usuario.		
Actor secundario	Ninguno.		
Lanzador	El usuario inició sesión en el sistema.		
Escenario de éxito principal		Flujos alternativos	
Acciones del Administrador	Acciones del Sistema		
Inicio  3. Selecciona una opción.	2. Muestra interfaz de gestionar empleados.  4. Ejecuta la opción seleccionada.   5. Fin	4.1 En caso de que los datos ingresados sean incorrectos en la opción seleccionada, volver a pedirlos o ir al paso 5.	

**Cuadro 4.** Diagrama extendido y narrativa de Gestionar empleados.

### 3. Gestionar empleados.

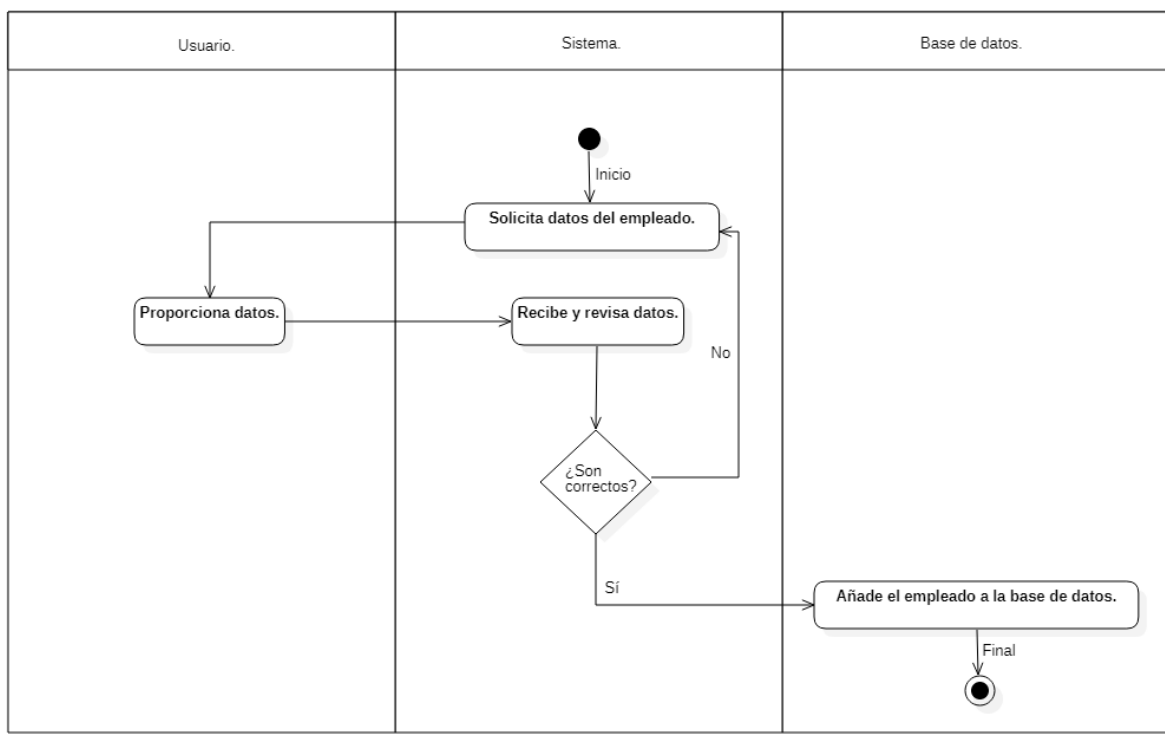


**Figura 16.** Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar empleados (1).



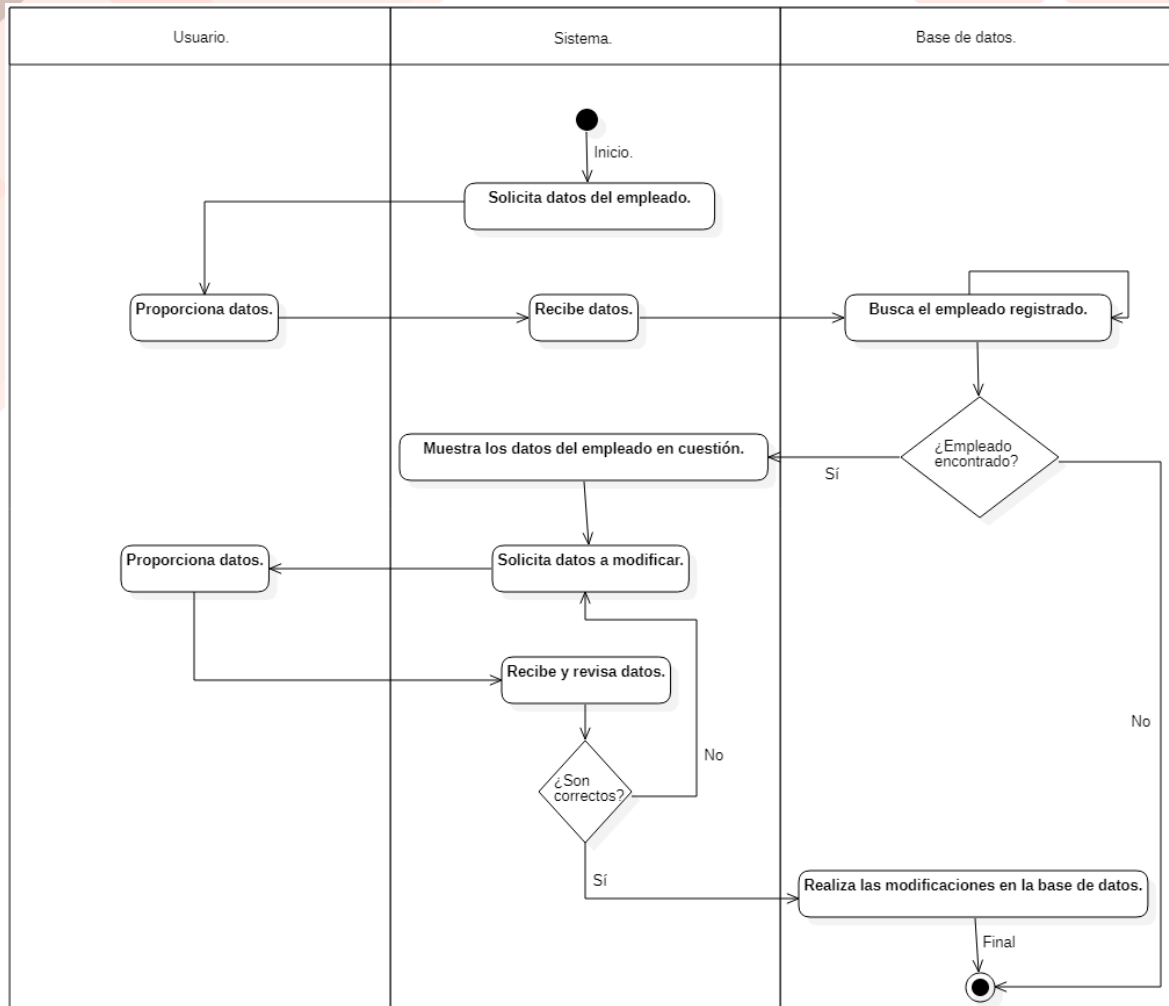
**Figura 17.** Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar empleados (2).

### 1. Agregar.



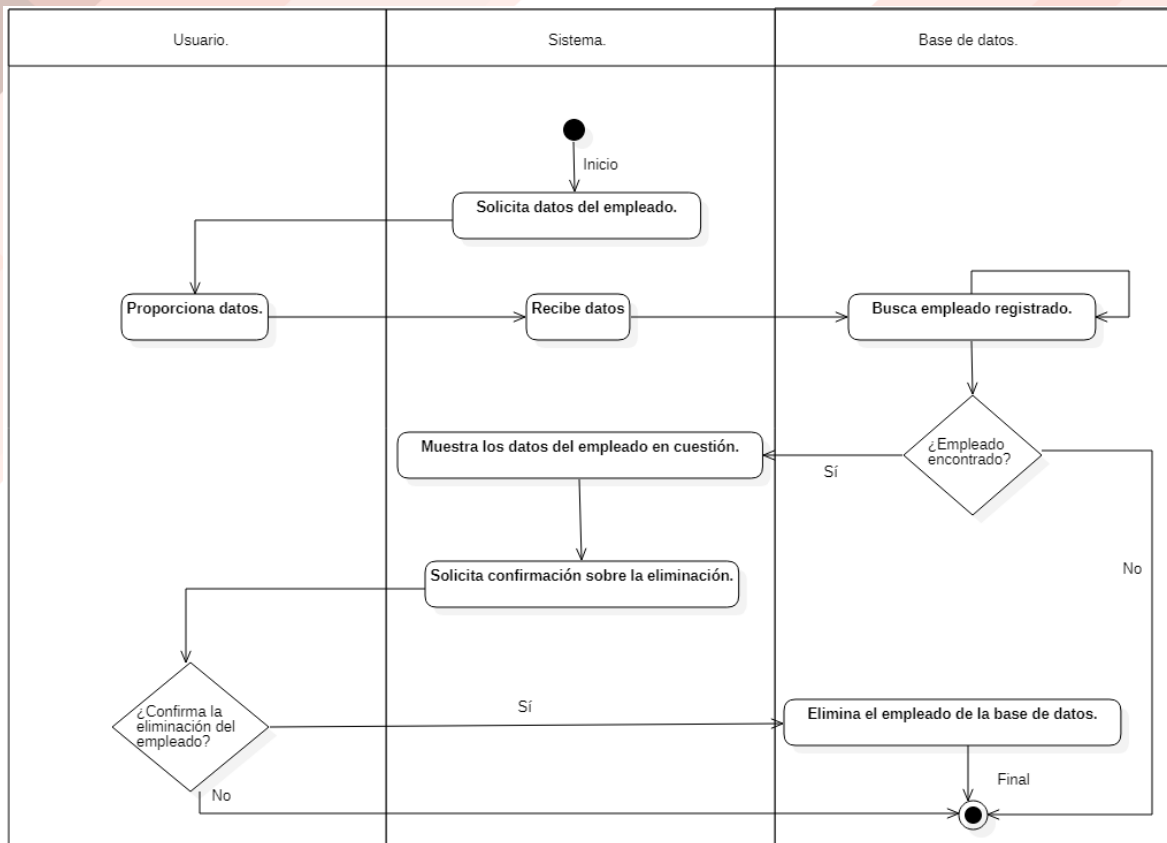
**Figura 18.** Diagrama de actividades de caso de uso Agregar empleado.

## 2. Modificar.



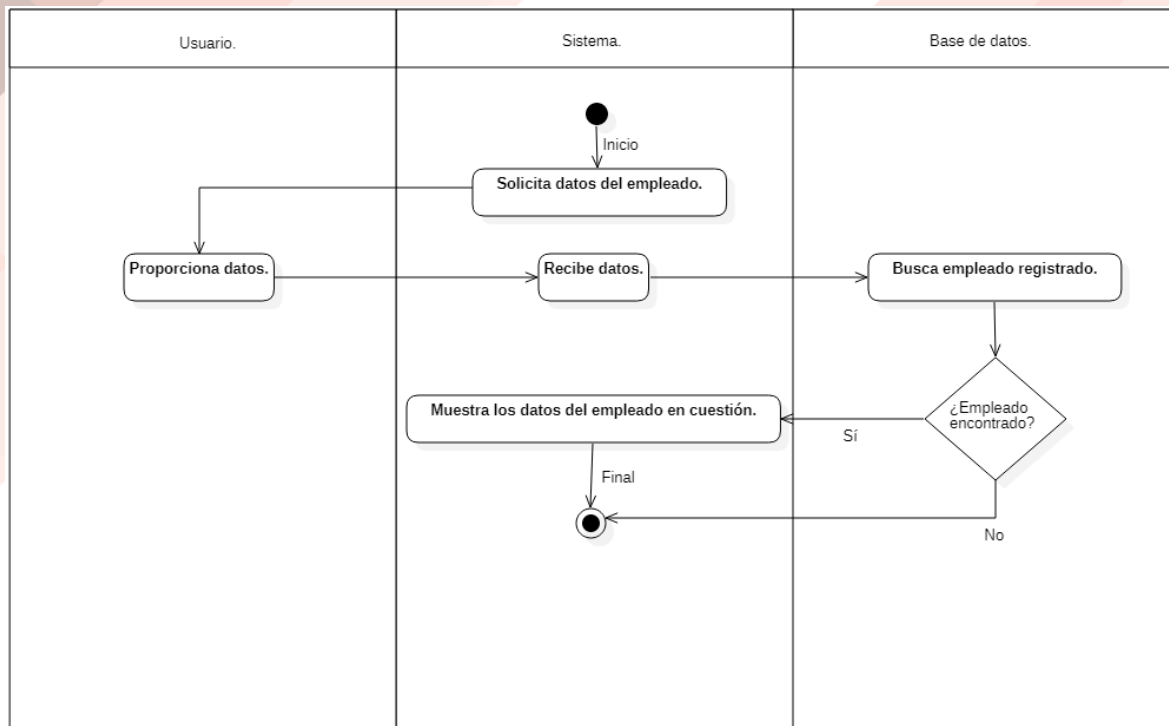
**Figura 19.** Diagrama de actividades de caso de uso Modificar empleado.

## 3. Eliminar.

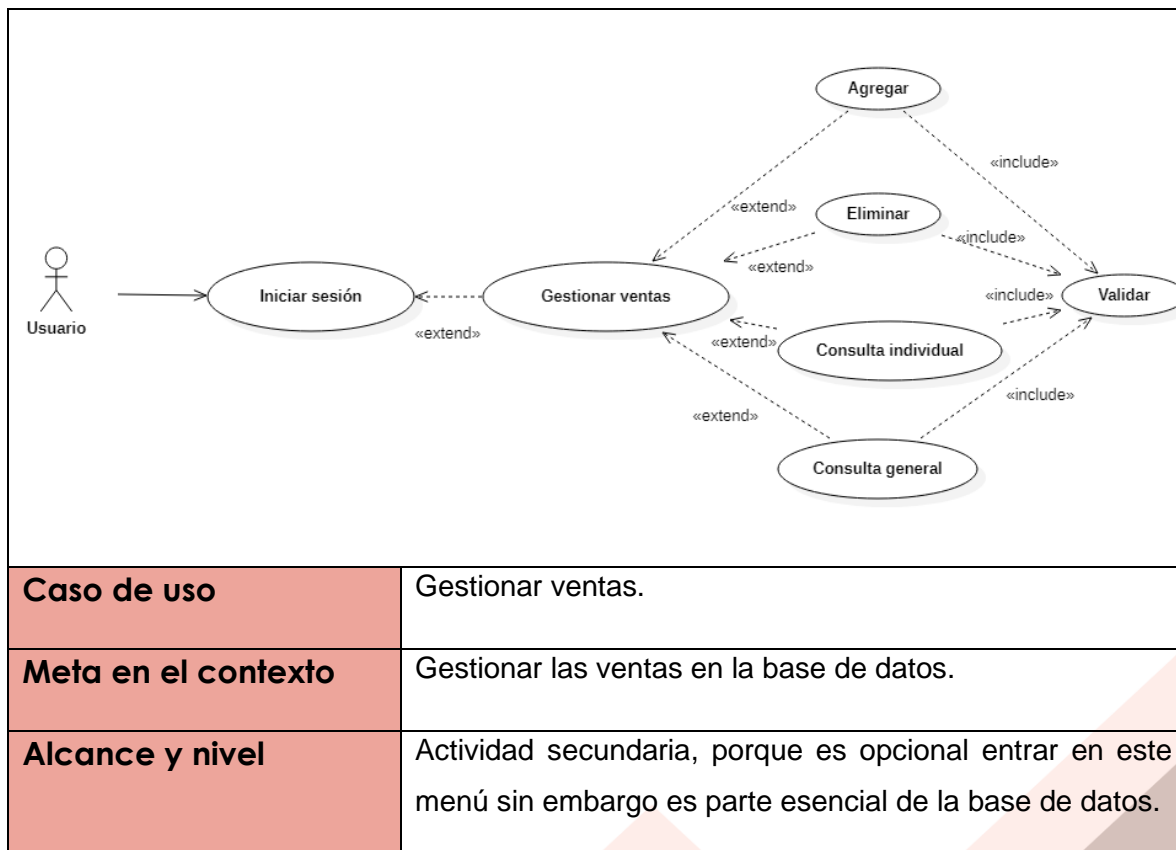


**Figura 20.** Diagrama de actividades de caso de uso Eliminar empleado.

#### 4. Consulta individual.



**Figura 21.** Diagrama de actividades de caso de uso Consulta individual de empleado.

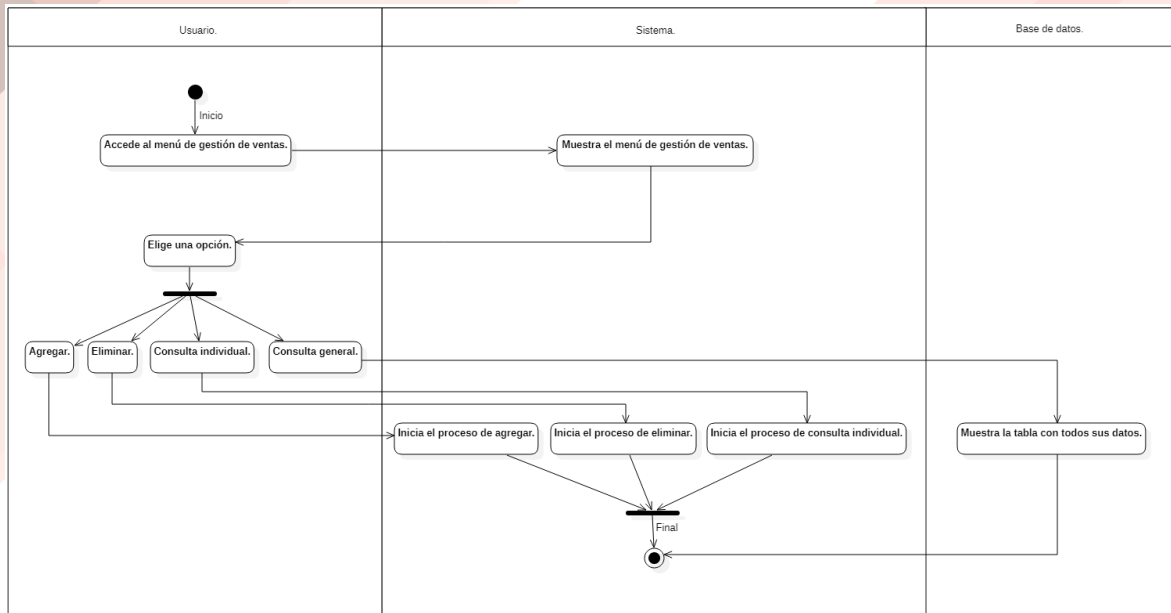


Precondiciones	Iniciar sesión.		
Condición final de éxito	Seleccionar una de las opciones del menú y ejecutar sus acciones correspondientes.		
Condición final de fallo	No se pudo llevar a cabo la acción de la respectiva opción por error al ingresar datos en "agregar", "eliminar" o en "consulta individual".		
Actor primario	Usuario.		
Actor secundario	Ninguno.		
Lanzador	El usuario inició sesión en el sistema.		
Escenario de éxito principal		Flujos alternativos	
Acciones del Administrador	Acciones del Sistema		
Inicio  3. Selecciona una opción.	2. Muestra interfaz de gestionar ventas.  4. Ejecuta la opción seleccionada.   5. Fin	4.1 En caso de que los datos ingresados sean incorrectos en la opción seleccionada, volver a pedirlos o ir al paso 5.	

**Cuadro 5.** Diagrama extendido y narrativa de Gestionar ventas.

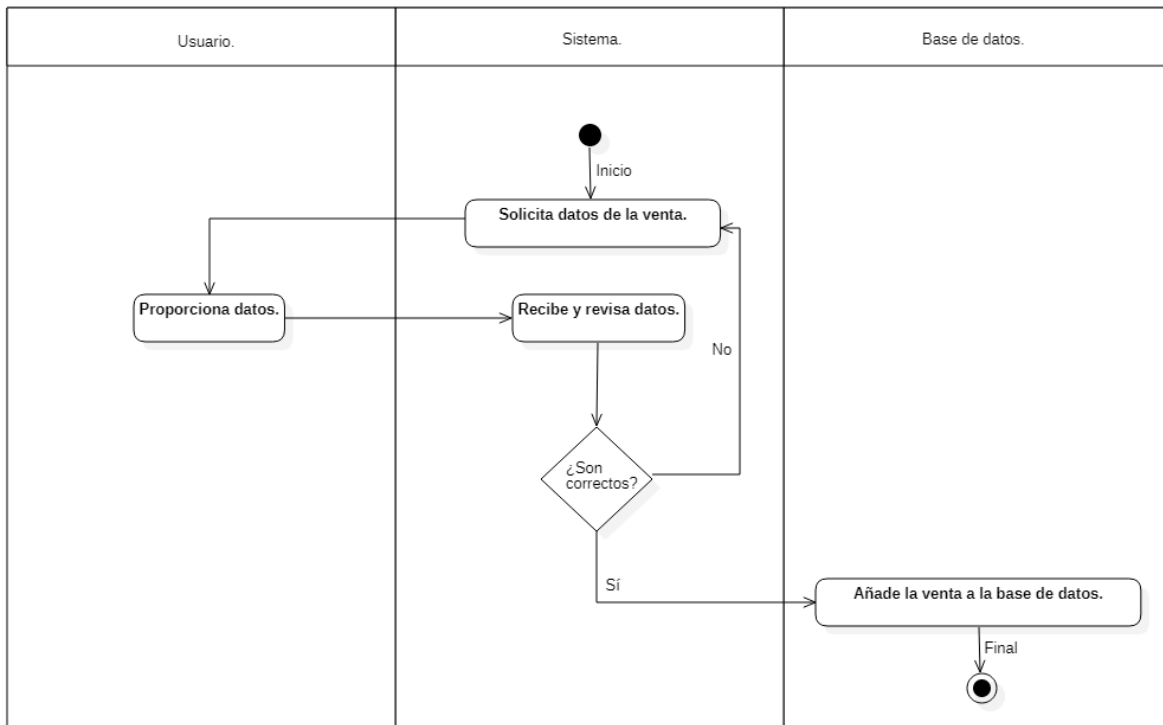
#### 4. Gestionar ventas.





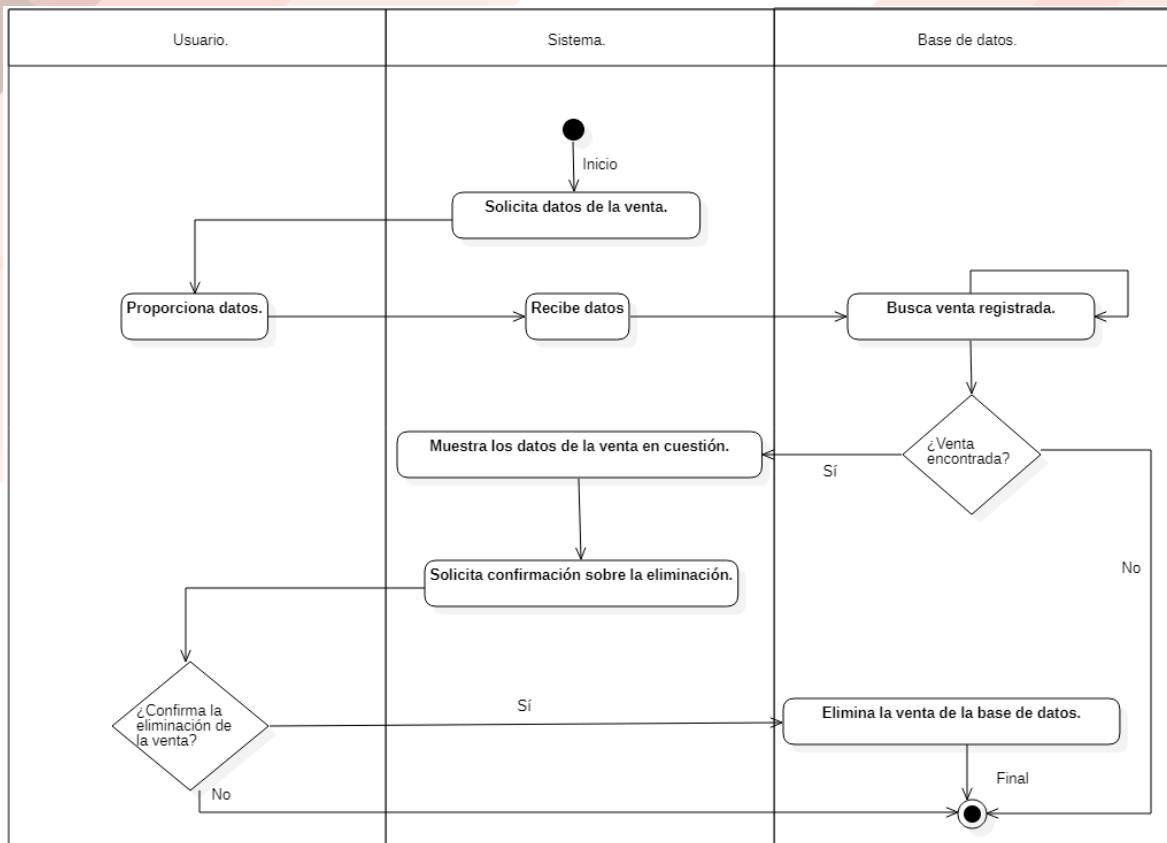
**Figura 22.** Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar ventas.

1. *Agregar.*



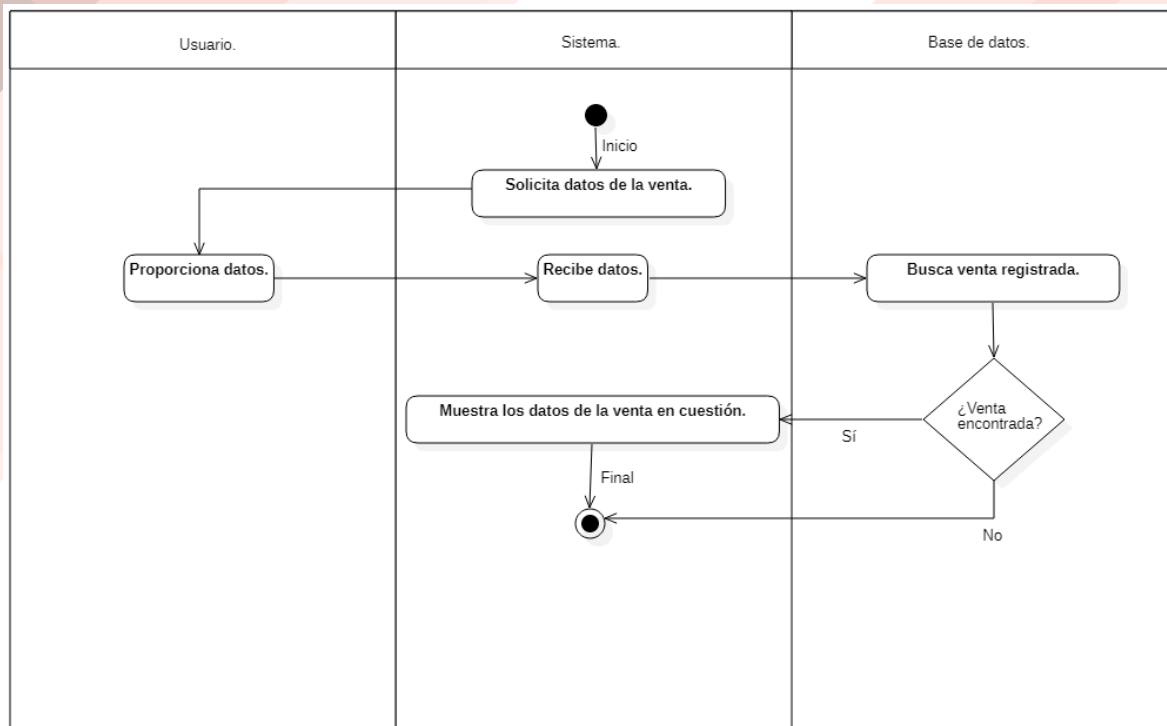
**Figura 23.** Diagrama de actividades de caso de uso Agregar venta.

2. *Eliminar.*

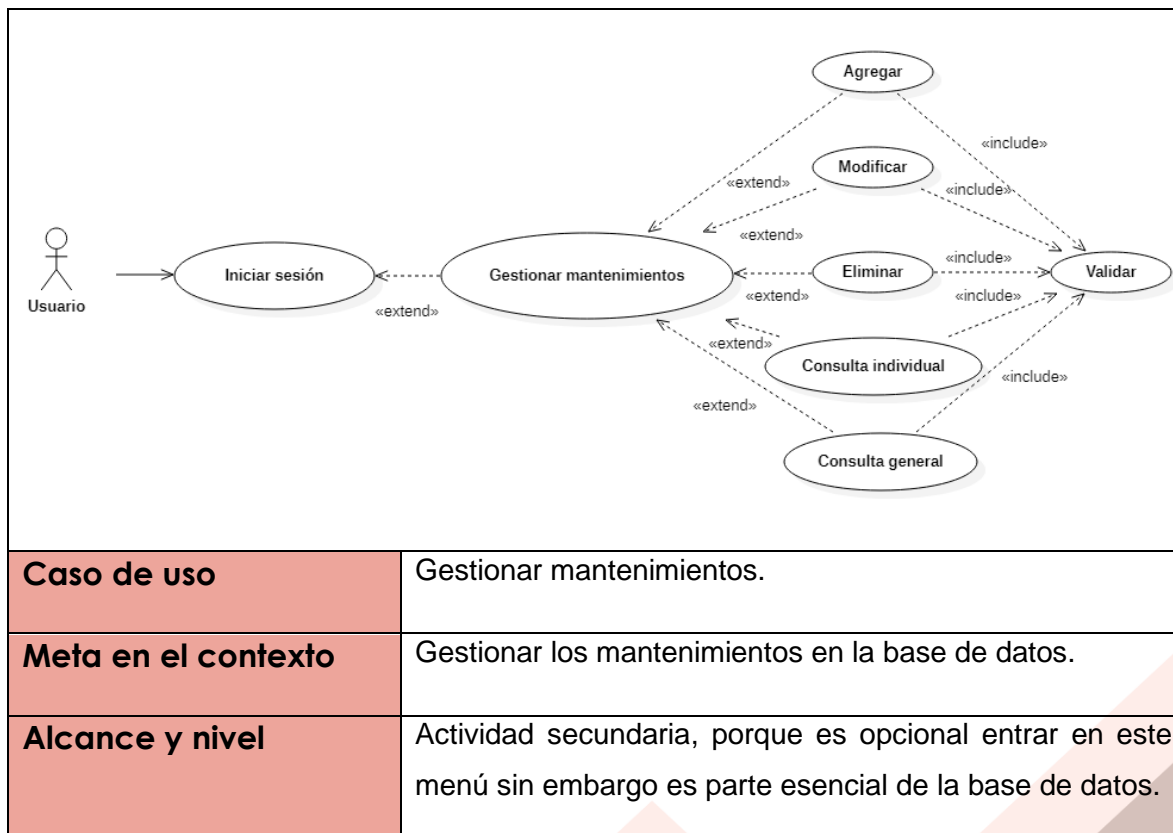


**Figura 24.** Diagrama de actividades de caso de uso Eliminar venta.

### 3. Consulta individual.



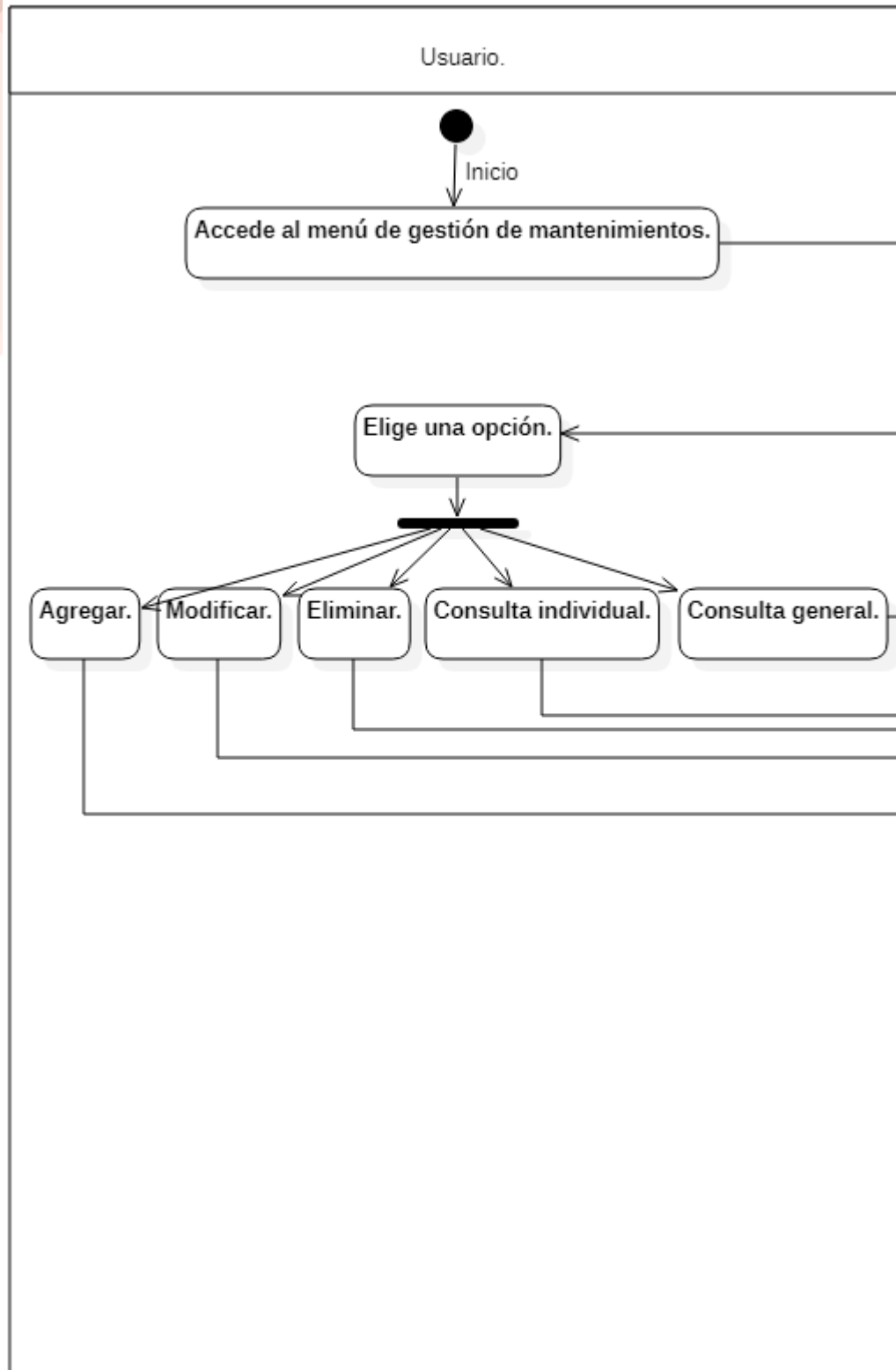
**Figura 25.** Diagrama de actividades de caso de uso Consulta individual de venta.



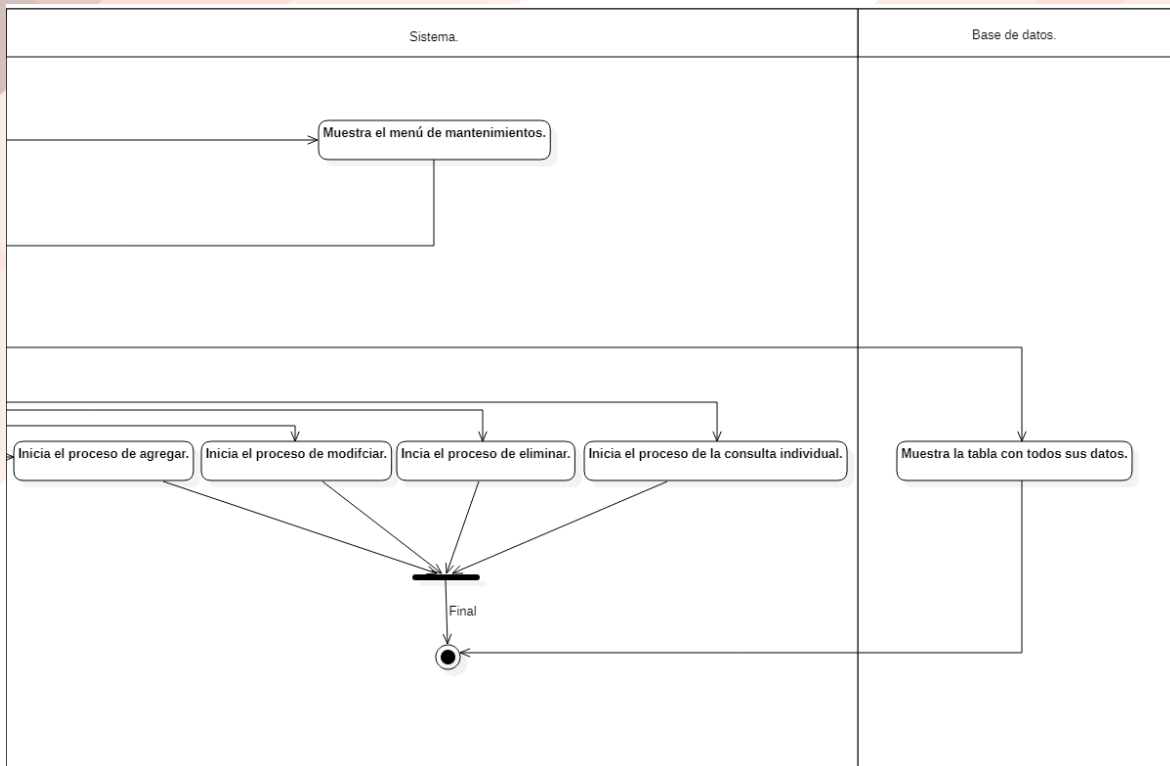
Precondiciones	Iniciar sesión.		
Condición final de éxito	Seleccionar una de las opciones del menú y ejecutar sus acciones correspondientes.		
Condición final de fallo	No se pudo llevar a cabo la acción de la respectiva opción por error al ingresar datos en "agregar", "modificar", "eliminar" o en "consulta individual".		
Actor primario	Usuario.		
Actor secundario	Ninguno.		
Lanzador	El usuario inició sesión en el sistema.		
Escenario de éxito principal		Flujos alternativos	
Acciones del Administrador	Acciones del Sistema		
Inicio  3. Selecciona una opción.	2. Muestra interfaz de gestionar empleados.  4. Ejecuta la opción seleccionada.   5. Fin		4.1 En caso de que los datos ingresados sean incorrectos en la opción seleccionada, volver a pedirlos o ir al paso 5.

**Cuadro 6.** Diagrama extendido y narrativa de Gestionar mantenimientos.

## 5. Gestionar mantenimientos.

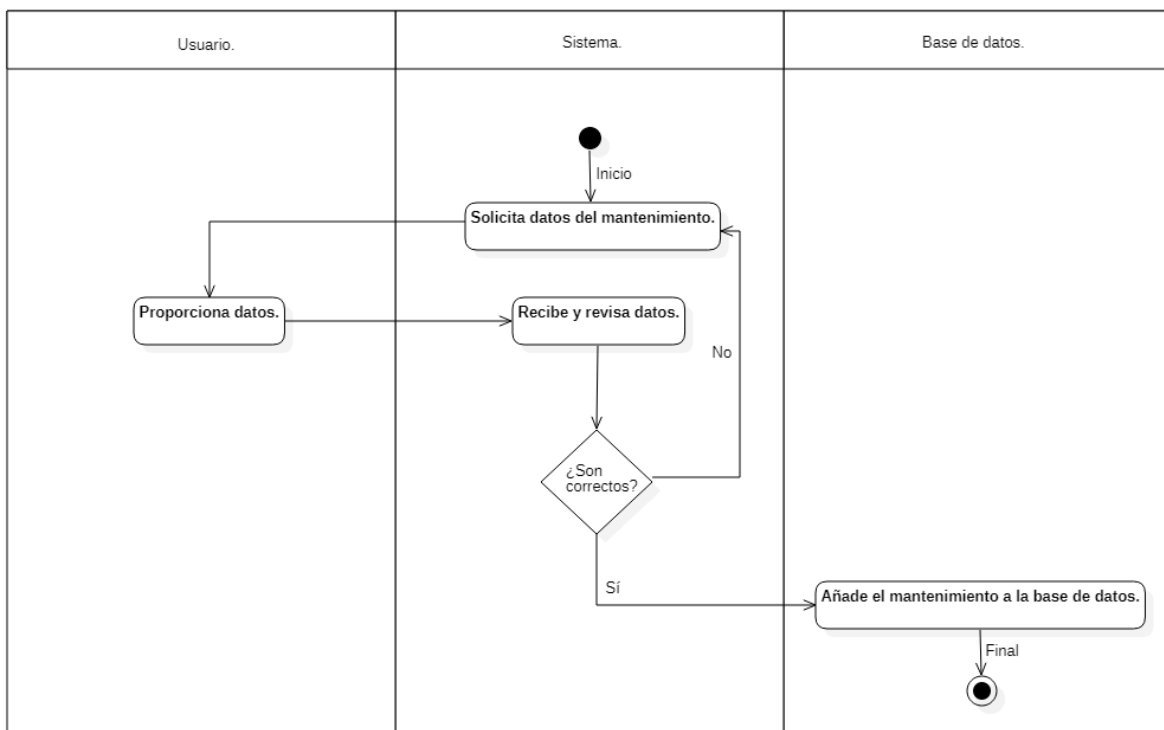


**Figura 26.** Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar mantenimientos (1).



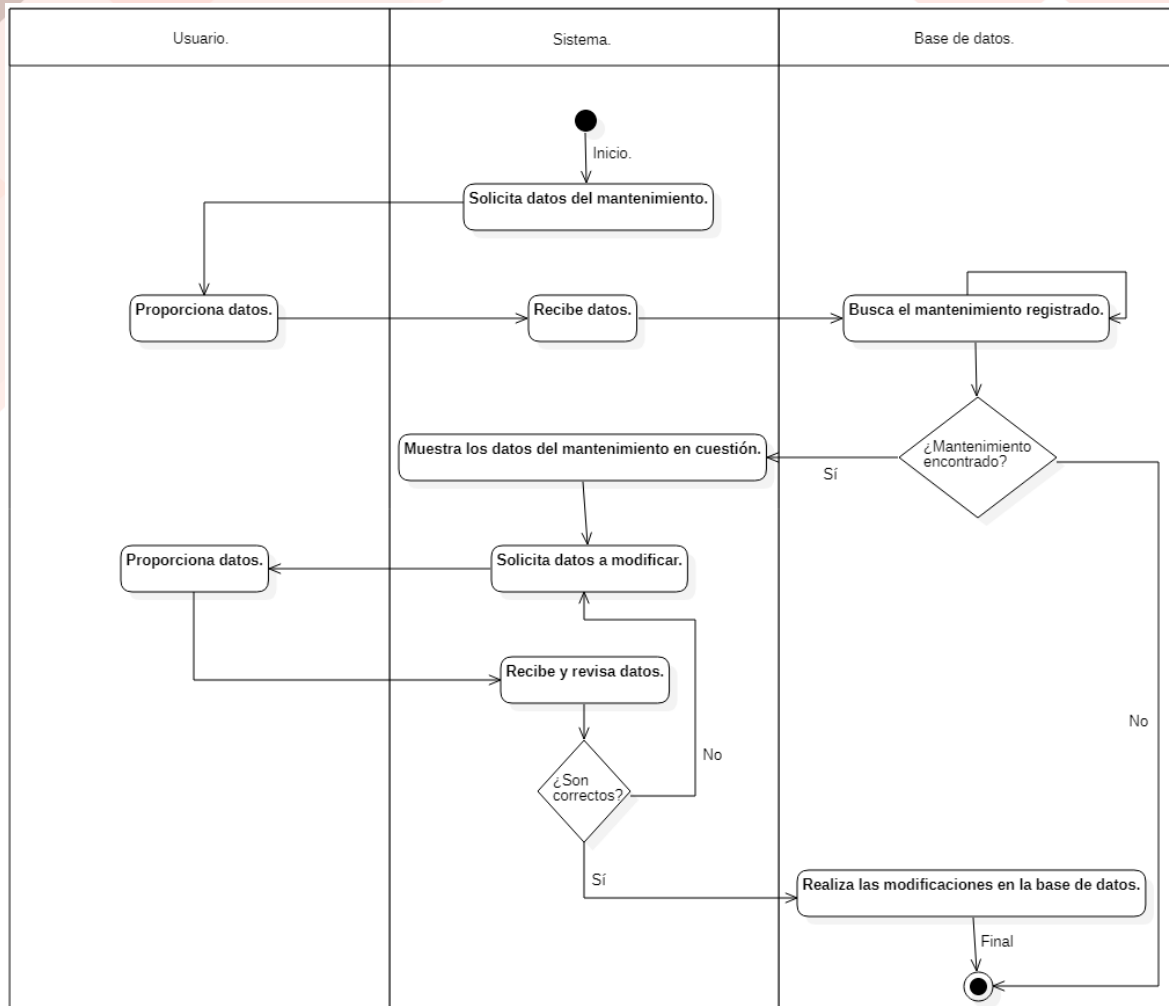
**Figura 27.** Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar mantenimientos (2).

### 1. Agregar.



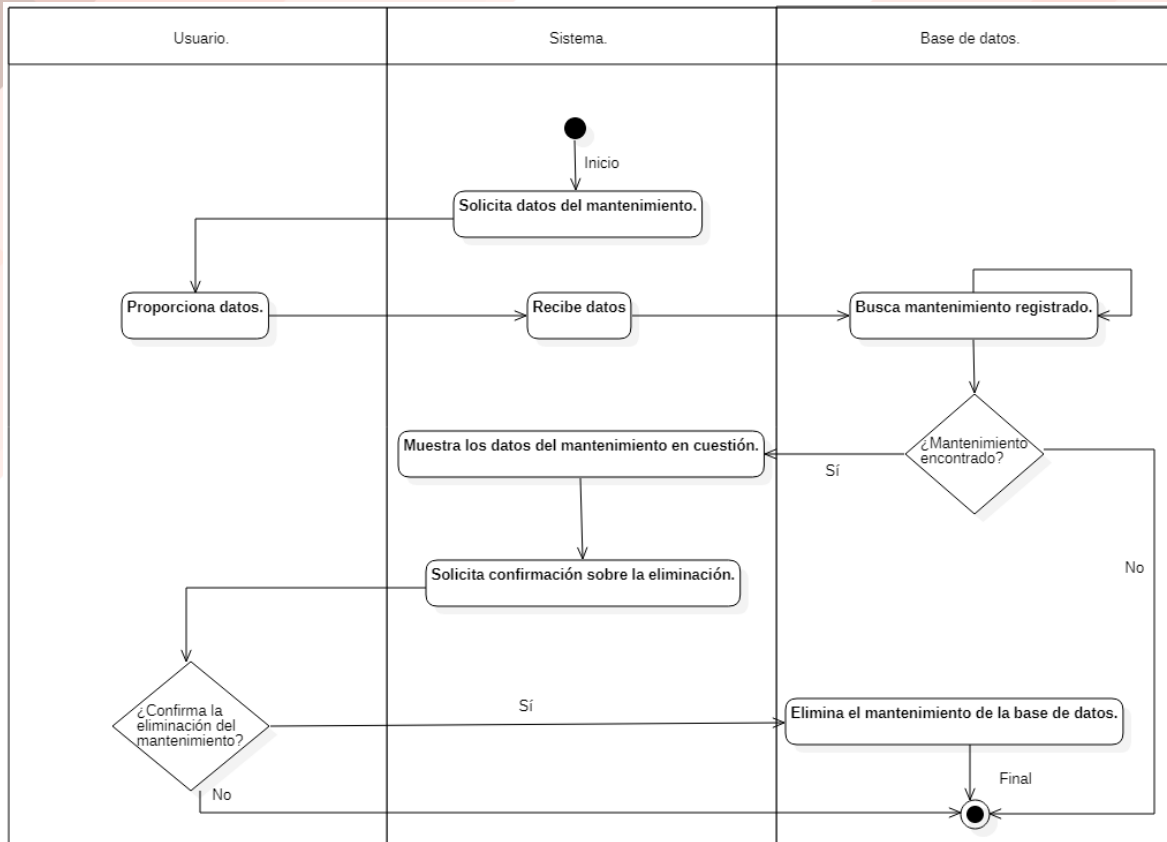
**Figura 28.** Diagrama de actividades de caso de uso Agregar mantenimiento.

## 2. Modificar.



**Figura 29.** Diagrama de actividades de caso de uso Modificar mantenimiento.

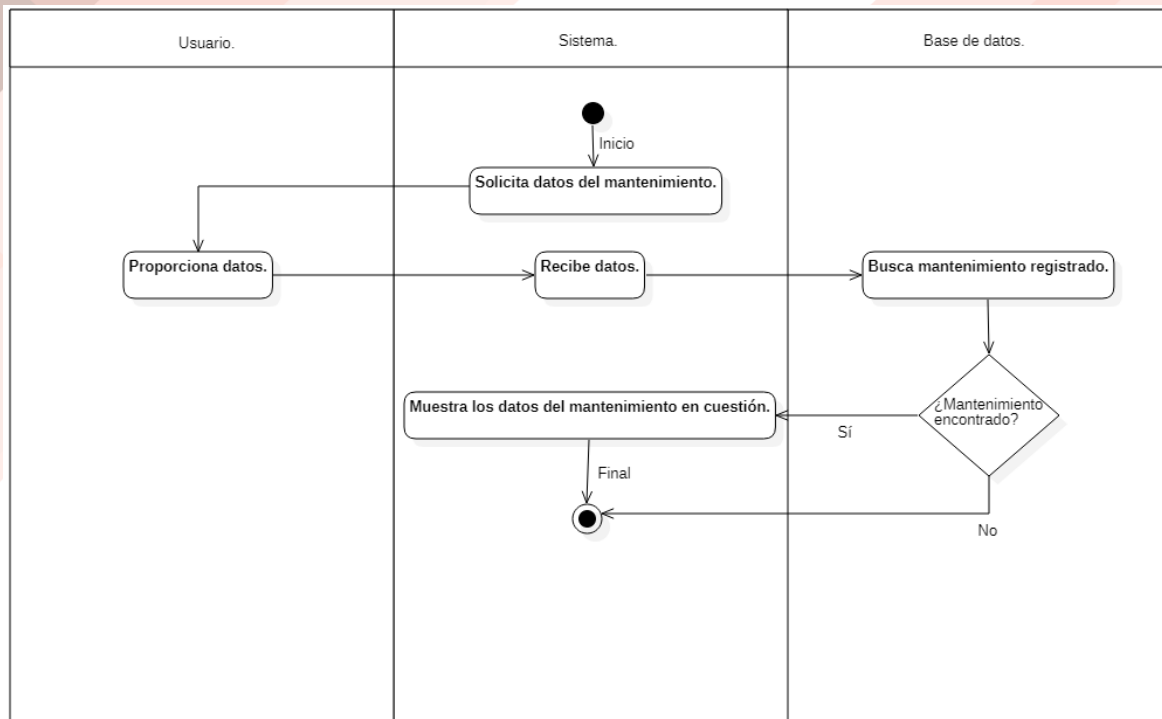
## 3. Eliminar.



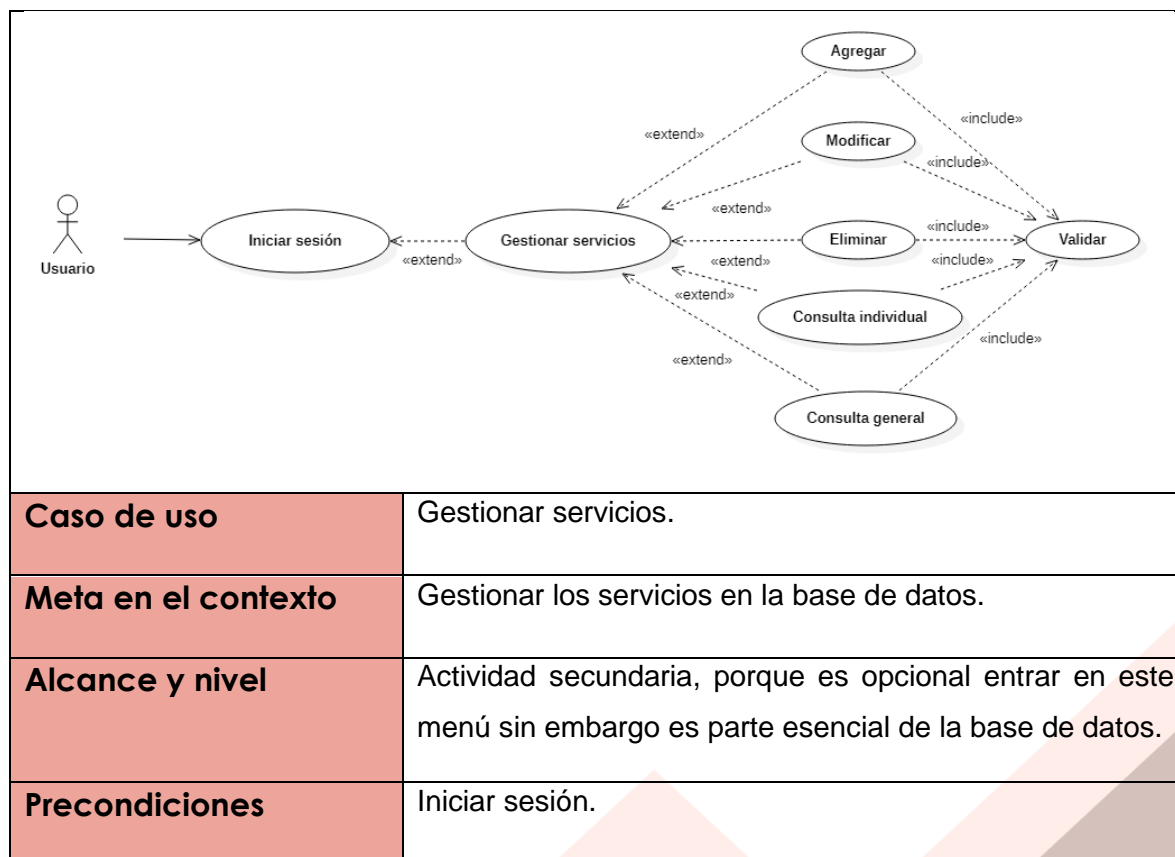
**Figura 30.** Diagrama de actividades de caso de uso Eliminar mantenimiento.

#### 4. Consulta individual.





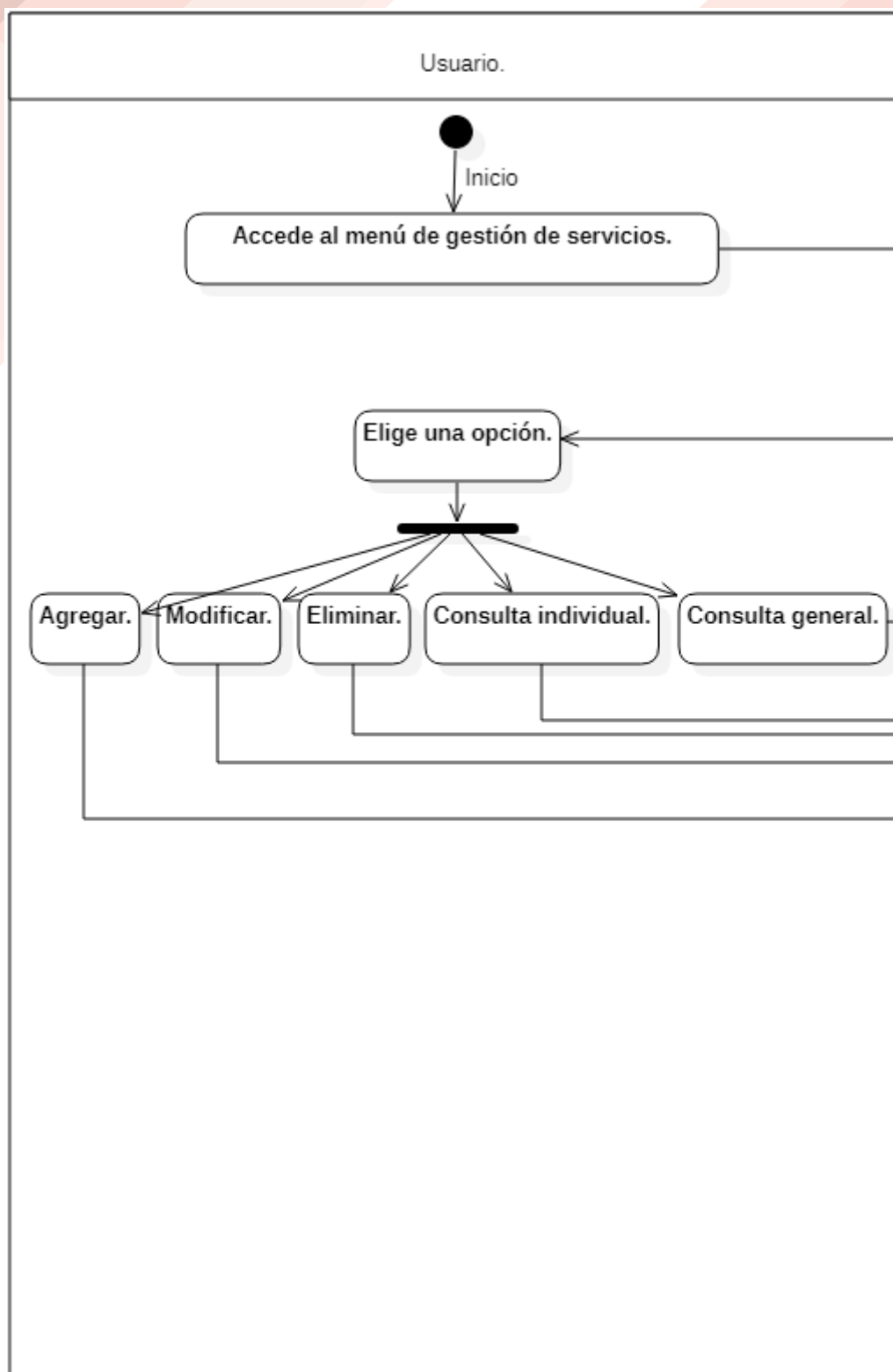
**Figura 31.** Diagrama de actividades de caso de uso Consulta individual de mantenimiento.



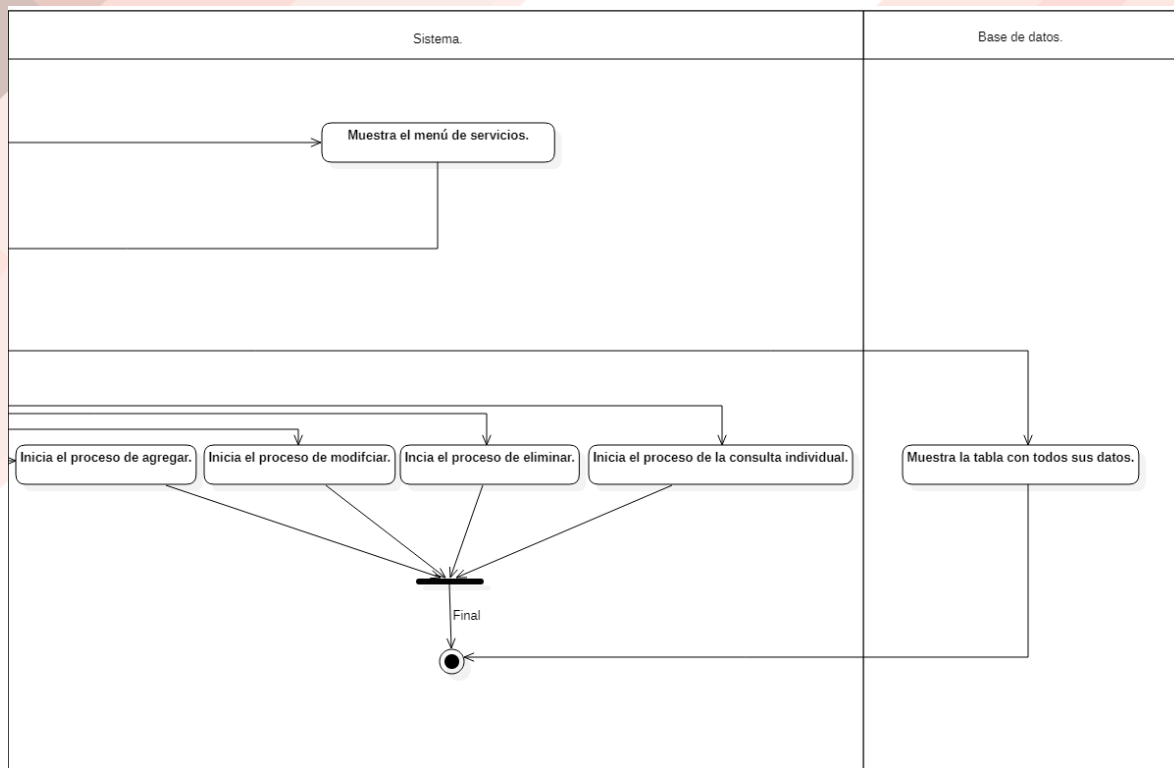
Condición final de éxito	Seleccionar una de las opciones del menú y ejecutar sus acciones correspondientes.	
Condición final de fallo	No se pudo llevar a cabo la acción de la respectiva opción por error al ingresar datos en "agregar", "modificar", "eliminar" o en "consulta individual".	
Actor primario	Usuario.	
Actor secundario	Ninguno.	
Lanzador	El usuario inició sesión en el sistema.	
Escenario de éxito principal		Flujos alternativos
Acciones del Administrador	Acciones del Sistema	
Inicio  3. Selecciona una opción.	2. Muestra interfaz de gestionar servicios.  4. Ejecuta la opción seleccionada.   5. Fin	4.1 En caso de que los datos ingresados sean incorrectos en la opción seleccionada, volver a pedirlos o ir al paso 5.

**Cuadro 7.** Diagrama extendido y narrativa de Gestionar servicios.

## 6. Gestionar servicios.

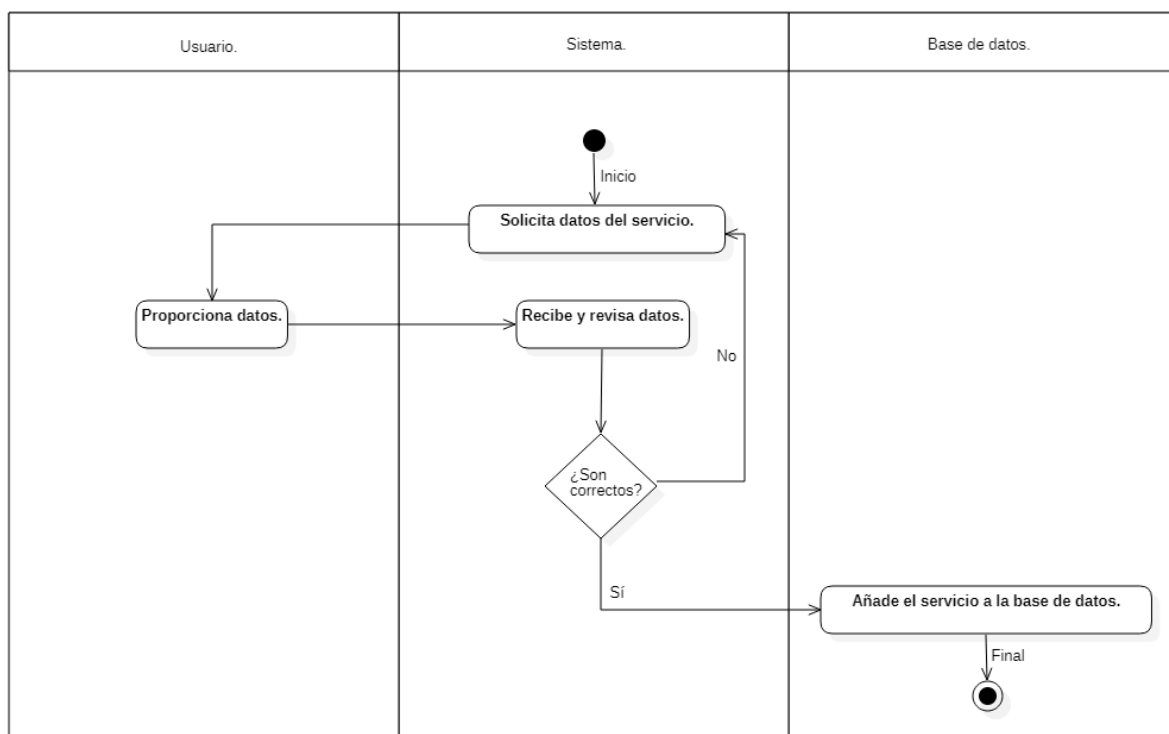


**Figura 32.** Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar servicios (1).



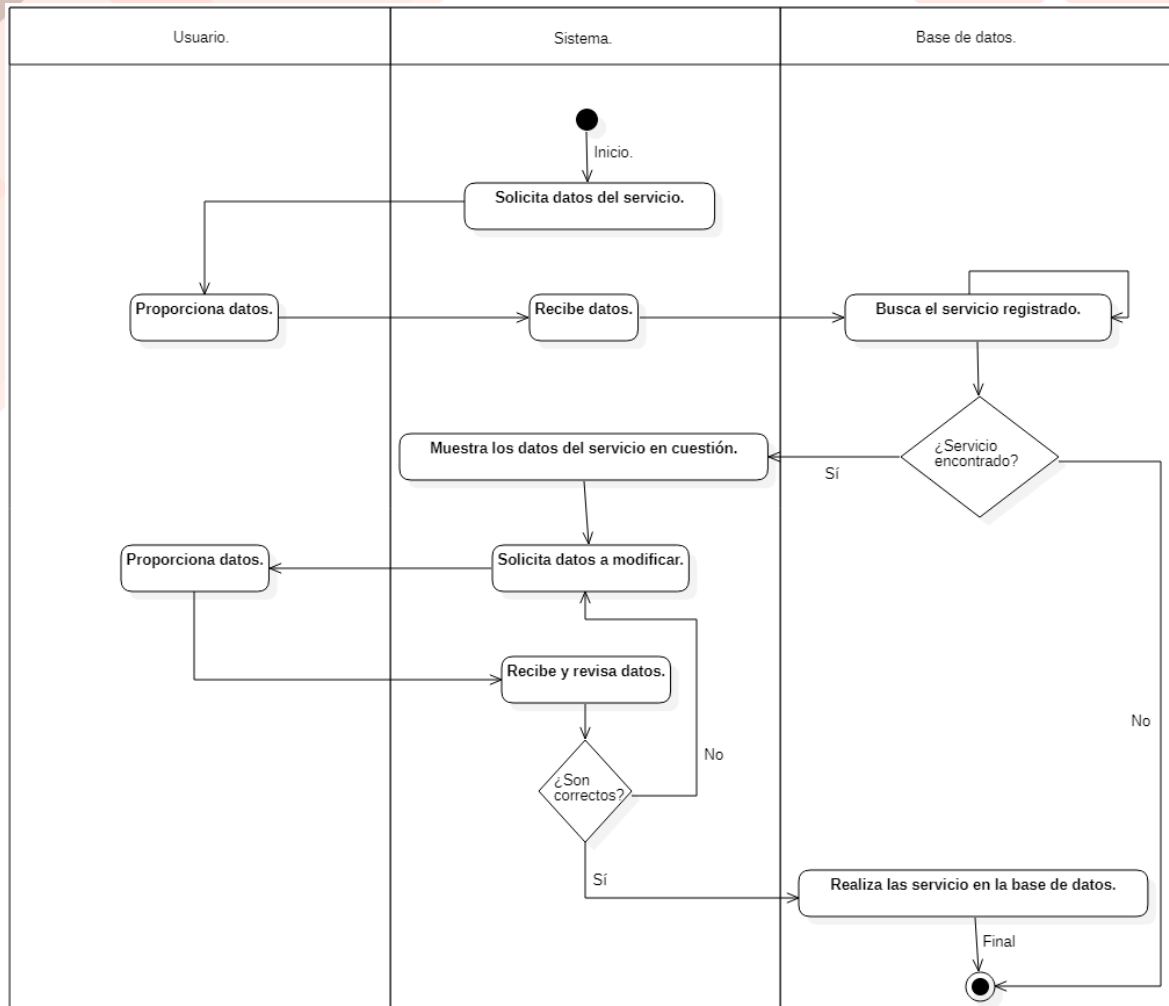
**Figura 33.** Diagrama de actividades de caso de uso Gestionar servicios (2).

### 1. Agregar.



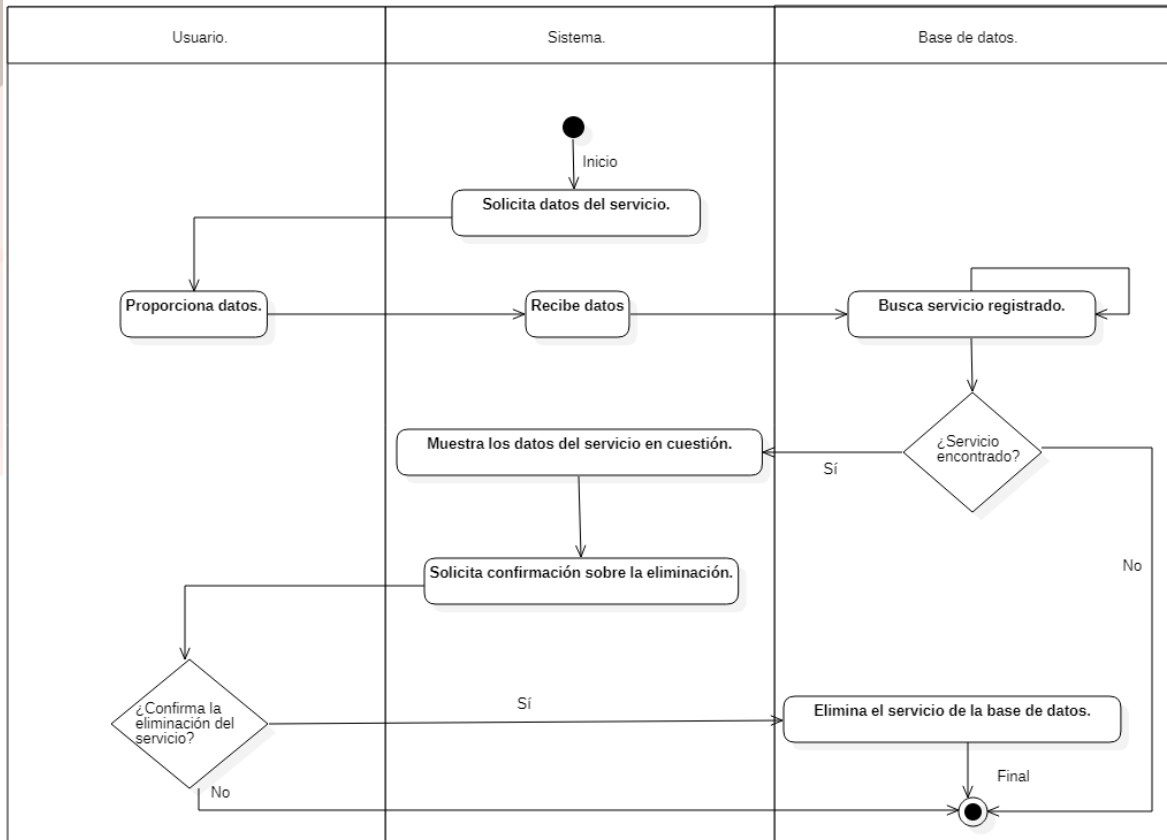
**Figura 34.** Diagrama de actividades de caso de uso Agregar servicio.

## 2. Modificar.



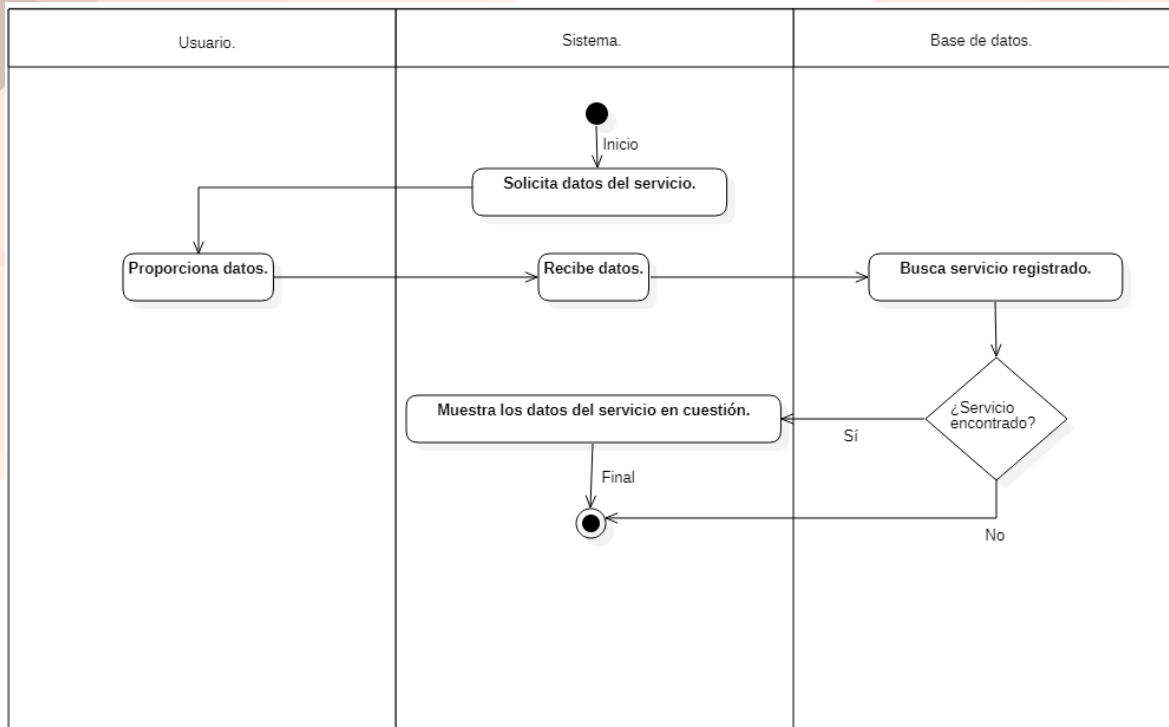
**Figura 35.** Diagrama de actividades de caso de uso Modificar servicio.

## 3. Eliminar.



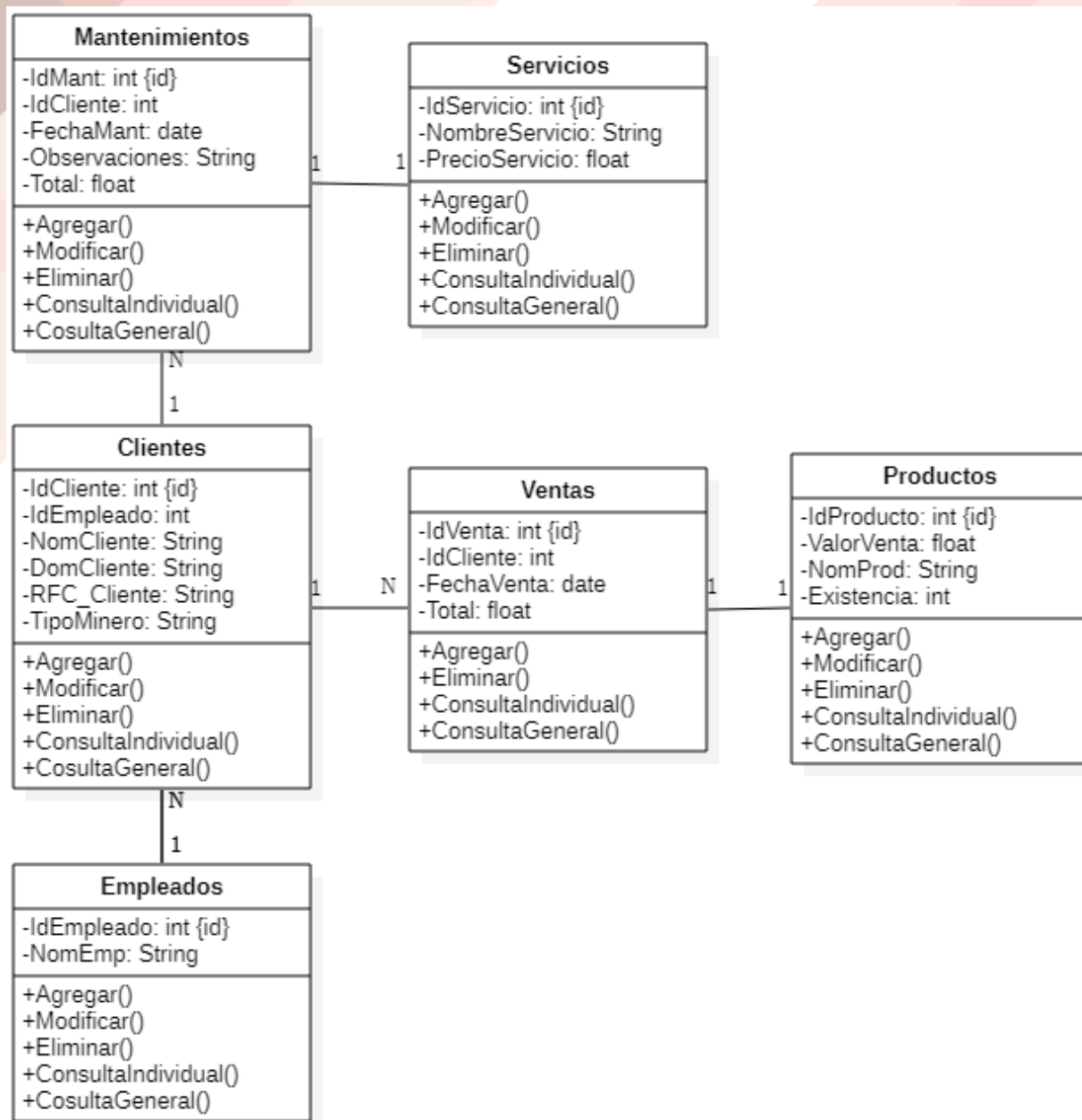
**Figura 36.** Diagrama de actividades de caso de uso Eliminar mantenimiento.

#### 4. Consulta individual.



**Figura 37.** Diagrama de actividades de caso de uso Consulta individual de servicio.

## DIAGRAMA DE CLASES.



**Figura 38.** Diagrama de Clases.



## DIAGRAMA DE COMPONENTES.

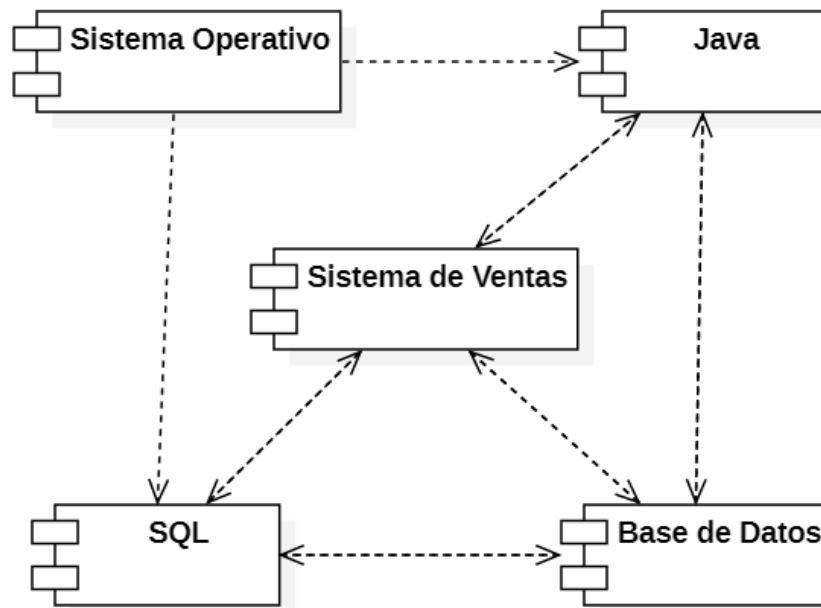


Figura 39. Diagrama de Componentes.

## DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN O DESPLIEGUE

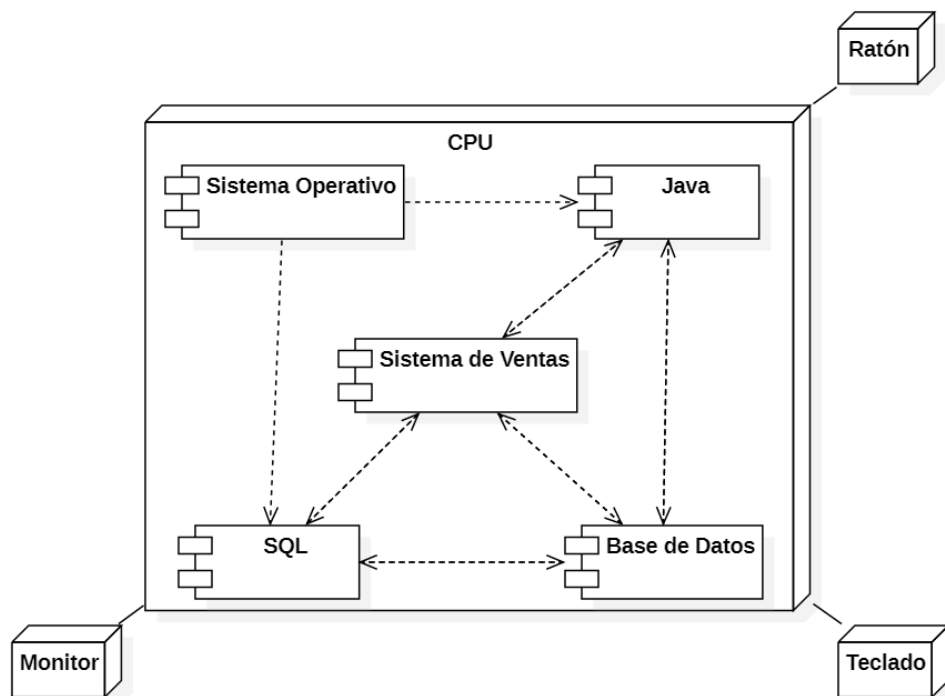
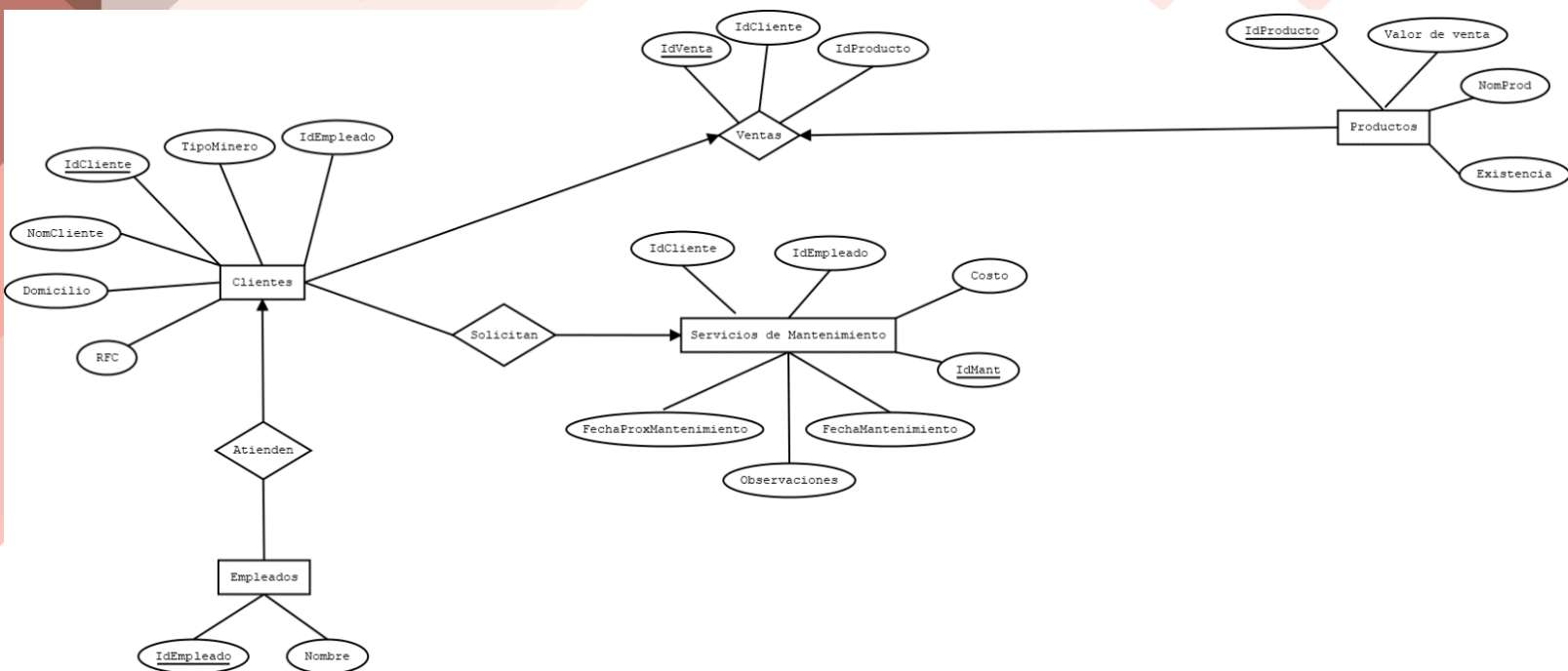


Figura 40. Diagrama de Distribución o Despliegue.

## CONVERSIÓN DEL MODELO E-R A MODELO RELACIONAL

La figura 28 muestra un diagrama E-R para su conversión en tablas:



**Figura 41.** Diagrama E-R para su conversión en tablas.

La **tabla 5** muestra la conversión de la entidad Clientes a tabla.

<u>IdCliente</u>	IdEmpleado	NomCliente	TipoMinero	Domicilio	RFC
------------------	------------	------------	------------	-----------	-----

**Tabla 1.** Clientes.

La **tabla 6** muestra la conversión de la entidad Empleados a tabla.

<u>IdEmpleado</u>	Nombre
-------------------	--------

**Tabla 2.** Empleados.

La **tabla 7** muestra la conversión de la entidad Ventas a tabla.

<u>IdVenta</u>	IdCliente	IdProducto
----------------	-----------	------------

**Tabla 3.** Ventas.

La **tabla 8** muestra la conversión de la entidad Servicios de mantenimiento a tabla.

<u>IdMant</u>	IdEmpleado	IdCliente	Costo	FechaMantenimiento	Observaciones	FechaProxMantenimiento
---------------	------------	-----------	-------	--------------------	---------------	------------------------

**Tabla 4.** Servicios de mantenimiento.

La **tabla 9** muestra la conversión de la entidad Productos a tabla

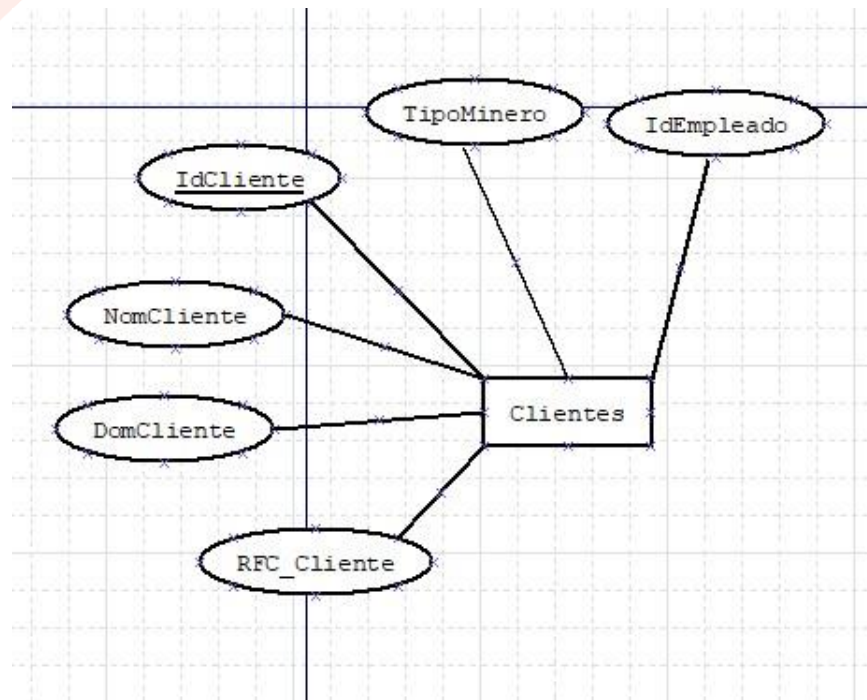
<u>IdProducto</u>	NomProducto	Existencia	ValorDeVenta
-------------------	-------------	------------	--------------

**Tabla 5.** Productos.

## NORMALIZACIÓN

### Cientes

En la figura 41 se muestra la entidad clientes para ser normalizada.



**Figura 42.** Entidad Clientes.

- **Primera Forma Normal (1FN)**

La entidad Clientes se encuentra en forma normal porque todos sus atributos: Id\_Cliente, NomCliente, DomCliente, RFC\_Cliente, TipoMinero e IdEmpleado son atómicos.

- **Segunda Forma Normal (2FN)**

Análisis de dependencias funcionales:

IdCliente → NomCliente

IdCliente → DomCliente

IdCliente → RFC\_Cliente

IdCliente → TipoMinero

$\text{IdCliente} \rightarrow \text{IdEmpleado}$

Los atributos  $\text{NomCliente}$ ,  $\text{DomCliente}$ ,  $\text{RFC\_Cliente}$ ,  $\text{TipoMinero}$  e  $\text{IdEmpleado}$  dependen funcionalmente del atributo  $\text{IdCliente}$ .

$\text{RFC\_Cliente} \rightarrow \text{DomCliente}$

$\text{RFC\_Cliente} \rightarrow \text{NomCliente}$

$\text{RFC\_Cliente} \rightarrow \text{IdCliente}$

$\text{RFC\_Cliente} \rightarrow \text{TipoMinero}$

$\text{RFC\_Cliente} \rightarrow \text{IdEmpleado}$

Los atributos  $\text{NomCliente}$ ,  $\text{DomCliente}$ ,  $\text{IdCliente}$ ,  $\text{TipoMinero}$  e  $\text{IdEmpleado}$  dependen funcionalmente del atributo  $\text{RFC\_Cliente}$ .

Las claves candidatas de la entidad Clientes son  $\text{IdCliente}$  y  $\text{RFC\_Cliente}$ .

Se determina que la clave primaria de la entidad es  $\text{IdCliente}$ .

Los atributos no primos de la entidad clientes son  $\text{NomCliente}$ ,  $\text{DomCliente}$ ,  $\text{TipoMinero}$  e  $\text{IdEmpleado}$ .

La entidad Cliente se encuentra en 2FN porque cumple con la 1FN y todos los atributos no primos dependen funcionalmente de manera total de la Clave Primaria  $\text{IdCliente}$ .

- **Tercera Forma Normal (3FN)**

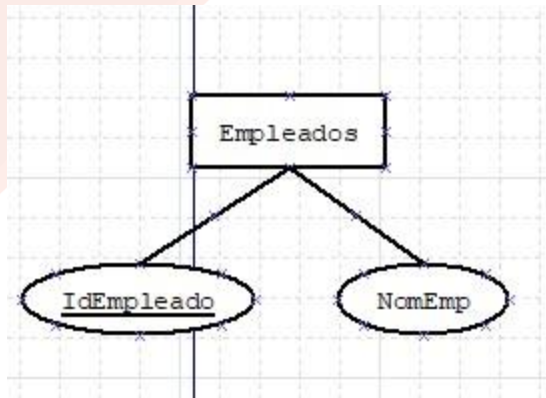
La entidad Clientes cumple con la 3FN porque además de cumplir con la 2FN, carece de toda dependencia transitiva.

- **Forma Normal de Boyce Codd (FNBC)**

Del determinante  $\text{IdCliente}$  dependen funcionalmente los demás atributos de esta entidad y como  $\text{IdCliente}$  es una clave candidata la entidad se encuentra en Forma Normal de Boyce Codd.

## **Empleados**

En la figura 42 se muestra la entidad Empleados para ser normalizada.



**Figura 43.** Entidad Empleados.

- **Primera Forma Normal (1FN)**

La entidad se encuentra en 1FN porque todos sus atributos IdEmpleado y NomEmpleado son atómicos.

- **Segunda Forma Normal (2FN)**

Análisis de dependencias funcionales:

$\text{IdEmpleado} \rightarrow \text{NomEmpleado}$

El atributo NomEmpleado depende funcionalmente del atributo IdEmpleado.

La clave candidata es IdEmpleado.

La clave primaria es IdEmpleado.

El atributo no primo de la entidad es NomEmp

La entidad Cliente se encuentra en 2FN porque cumple con la 1FN y todos los atributos no primos dependen funcionalmente de manera total de la Clave Primaria IdEmpleado.

- **Tercera Forma Normal (3FN)**

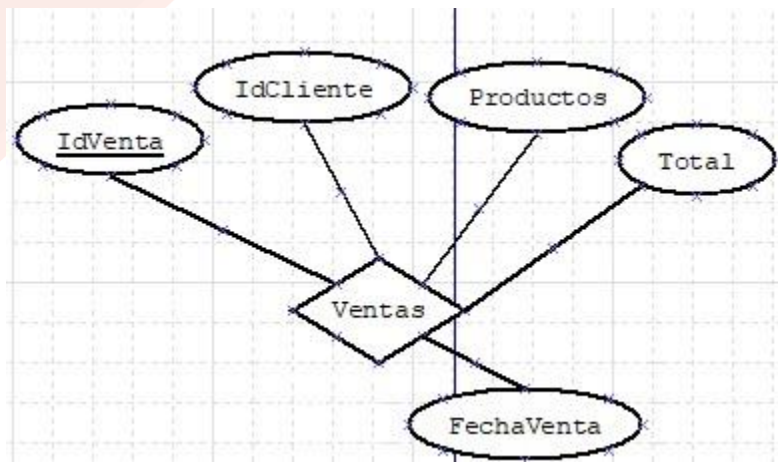
La entidad Clientes cumple con la 3FN porque además de cumplir con la 2FN, carece de toda dependencia transitiva.

- **Forma Normal de Boyce Codd (FNBC)**

Del determinante IdEmpleado dependen funcionalmente los demás atributos de esta entidad y como IdEmpleado es una clave candidata la entidad se encuentra en Forma Normal de Boyce Codd.

## Ventas

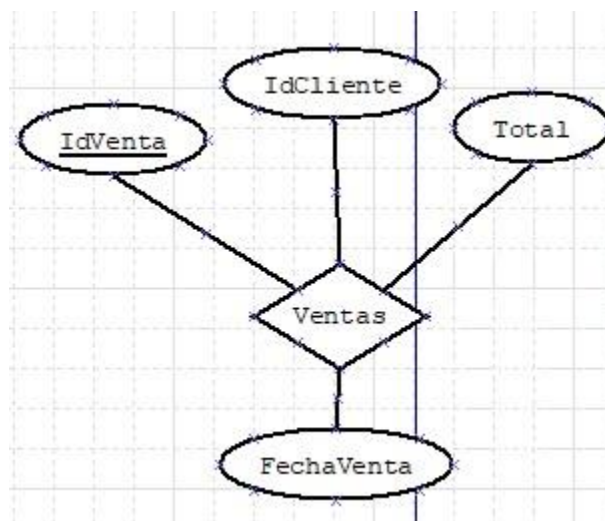
En la figura 43 se muestra la relación Ventas para ser normalizada.



**Figura 44.** Relación Ventas.

- **Primera Forma Normal (1FN)**

La entidad Ventas no se encuentra en primera forma normal debido a que el atributo Productos no es atómico, por lo tanto, para ponerla en primera forma normal debemos separarlas en una entidad y una relación nueva llamada DetalleVentas que será donde separaremos el atributo Productos en dos atributos distintos, IdProducto y Cantidad, además añadiremos el atributo Subtotal, quedando de la siguiente manera:



**Figura 45.** Relación Ventas normalizado.

- **Segunda Forma Normal (2FN)**

Análisis de dependencias funcionales:

IdVenta → IdCliente

IdVenta → Total

IdVenta → FechaVenta

Los atributos IdCliente, Total y FechaVenta dependen funcionalmente del atributo IdVenta.

La clave candidata es IdCliente.

La clave primaria es IdCliente.

Los atributos no primos de la entidad son IdCliente, Total y FechaVenta.

La entidad Ventas se encuentra en 2FN porque cumple con la 1FN y todos los atributos no primos dependen de la Clave Primaria IdVenta.

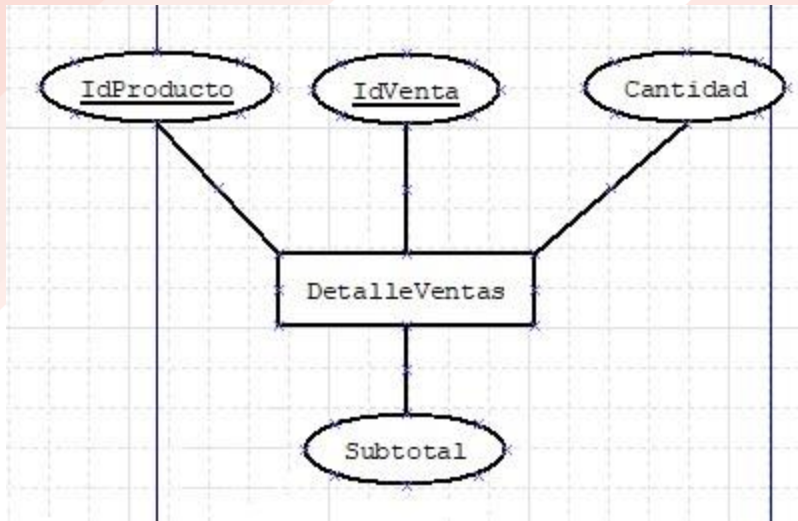
- **Tercera Forma Normal (3FN)**

La relación Ventas cumple con la 3FN porque además de cumplir con la 2FN, carece de toda dependencia transitiva.

### **Forma Normal de Boyce Codd (FNBC)**

Del determinante IdVenta dependen funcionalmente los demás atributos de esta entidad y como IdVenta es una clave candidata, la entidad se encuentra en Forma Normal de Boyce Codd.

### **Entidad DetalleVenta**



**Figura 46.** Entidad Detalle Ventas.

- **Primera Forma Normal (1FN)**

Debido a que esta entidad deriva de la normalización de una relación, todos sus atributos son atómicos y se encuentra en primera forma normal.

- **Segunda Forma Normal (2FN)**

Análisis de dependencias funcionales:

$IdVenta + IdProducto \rightarrow Cantidad$

$IdVenta + IdProducto \rightarrow Subtotal$

Los atributos Cantidad y Subtotal dependen funcionalmente del atributo  $IdVenta + IdProducto$ .

La clave candidata es  $IdVenta + IdProducto$ .

La Clave primaria es  $IdVenta + IdProducto$ .

Los atributos no primos son Cantidad y Subtotal.

La entidad DetalleVenta se encuentra en 2FN porque cumple con la 1FN y todos los atributos no primos dependen de la Clave Primaria  $IdVenta + IdProducto$ .

- **Tercera Forma Normal (3FN)**

La entidad DetalleVenta cumple con la 3FN porque además de cumplir con la 2FN, carece de toda dependencia transitiva.

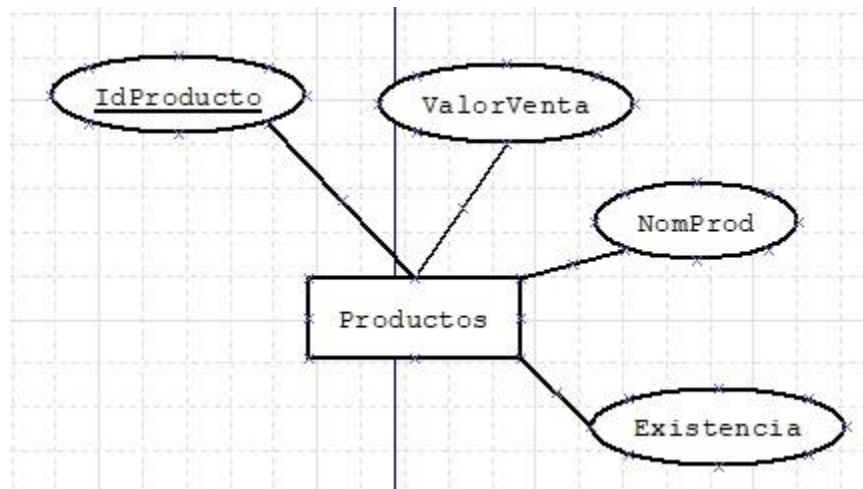


- **Forma Normal de Boyce Codd (FNBC)**

Del determinante  $IdVenta + IdProducto$  dependen funcionalmente los demás atributos de esta entidad y como  $IdVenta + IdProducto$  es una clave candidata, la entidad se encuentra en Forma Normal de Boyce Codd.

## Productos

En la figura 46 se muestra la entidad Productos para ser normalizada.



**Figura 47.** Entidad Productos.

- **Primera Forma Normal (1FN)**

La entidad Productos se encuentra en 1FN porque todos sus atributos son atómicos.

- **Segunda Forma Normal (2FN)**

Análisis de dependencias funcionales:

$IdProducto \rightarrow ValorVenta$

$IdProducto \rightarrow NomProd$

$IdProducto \rightarrow Existencia$

Los atributos ValorVenta, NomProd y Existencia dependen funcionalmente del atributo IdProducto.

$NomProd \rightarrow ValorVenta$

NomProd → IdProd

NomProd → Existencia

Las claves candidatas son NomProd e IdProd.

La clave primaria es IdProducto.

Los atributos no primos son ValorVenta y Existencia.

La entidad Producto se encuentra en 2FN porque cumple con la 1FN y todos los atributos no primos dependen funcionalmente de manera total de la Clave Primaria IdProducto.

- **Tercera Forma Normal (3FN)**

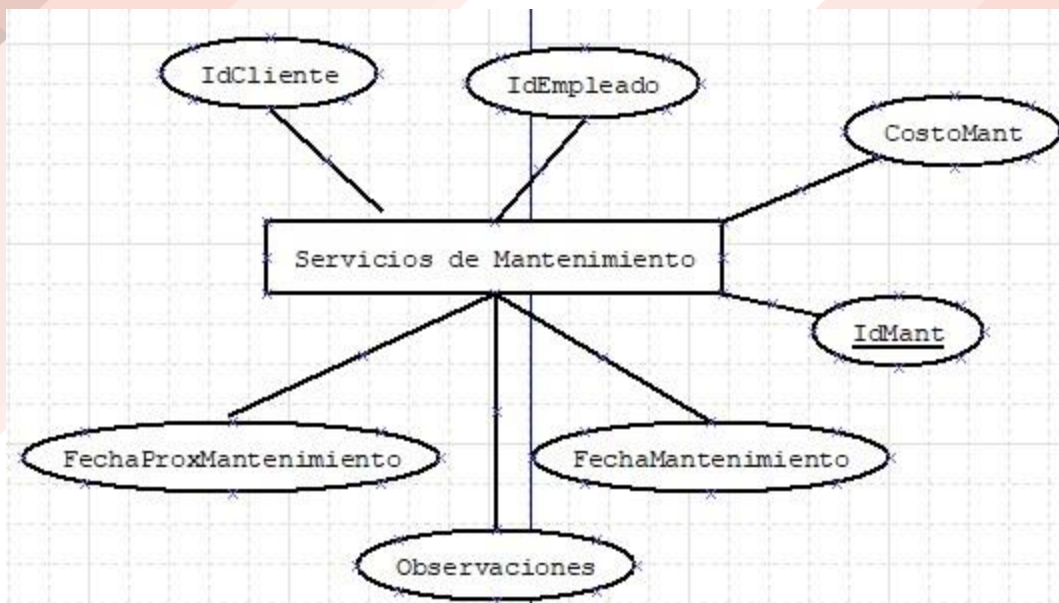
La entidad Productos cumple con la 3FN porque además de cumplir con la 2FN, carece de toda dependencia transitiva.

- **Forma Normal de Boyce Codd (FNBC)**

Del determinante IdProducto dependen funcionalmente los demás atributos de esta entidad y como IdProducto es una clave candidata, la entidad se encuentra en Forma Normal de Boyce Codd.

### **Servicios de Mantenimiento**

En la figura 47 se muestra la entidad Servicios de Mantenimiento para ser normalizada.



**Figura 48.** Entidad Servicios de Mantenimiento.

- **Primera Forma Normal (1FN)**

La entidad Servicios de Mantenimiento no se encuentra en 1FN porque sus atributos CostoMant e IdEmpleado no son atómicos. Para solucionar esto dividimos la entidad en tres separadas; una relación llamada Mantenimiento, una entidad llamada DetalleMantenimiento y otra entidad llamada Servicios, mismas que contendrán los siguientes atributos:

1. Mantenimiento

- IdMant
- IdCliente
- FechaVenta
- Observaciones
- Total

2. DetalleMantenimiento

- IdServicios
- IdMant
- Cantidad

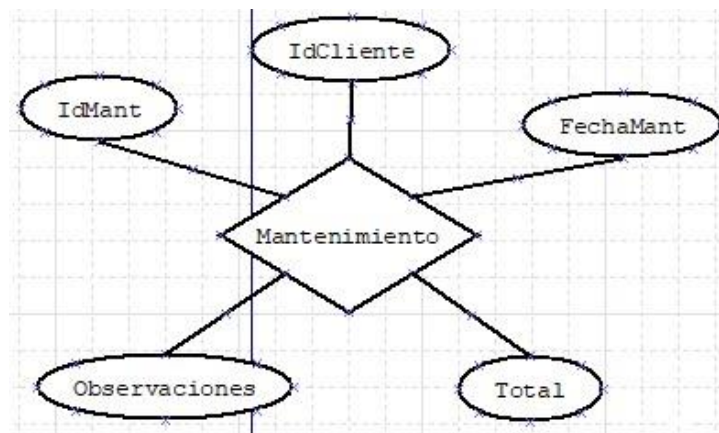
- Subtotal

### 3. Servicios

- IdServicio
- NombreServicio
- PrecioServicio

De esta manera las entidades y la relación quedan en 1FN porque todos sus atributos son atómicos.

#### Relación Mantenimiento.



**Figura 49.** Relación Mantenimiento.

- **Primera Forma Normal (1FN)**

La relación Mantenimiento se encuentra en 1FN porque todos sus atributos son atómicos.

- **Segunda Forma Normal (2FN)**

Análisis de dependencias funcionales:

$\text{IdMant} \rightarrow \text{IdCliente}$

$\text{IdMant} \rightarrow \text{FechaMant}$

$\text{IdMant} \rightarrow \text{Observaciones}$

$\text{IdMant} \rightarrow \text{Total}$

Los atributos IdCliente, FechaMant, Observaciones y Total dependen funcionalmente del atributo IdMant.

La clave candidata es IdMant.

La clave primaria es IdMant.

Los atributos no primos son FechaMant, Observaciones y Total.

La relación Mantenimiento está en 2FN porque todos sus atributos no primos son dependientes totalmente de la clave primaria IdMant.

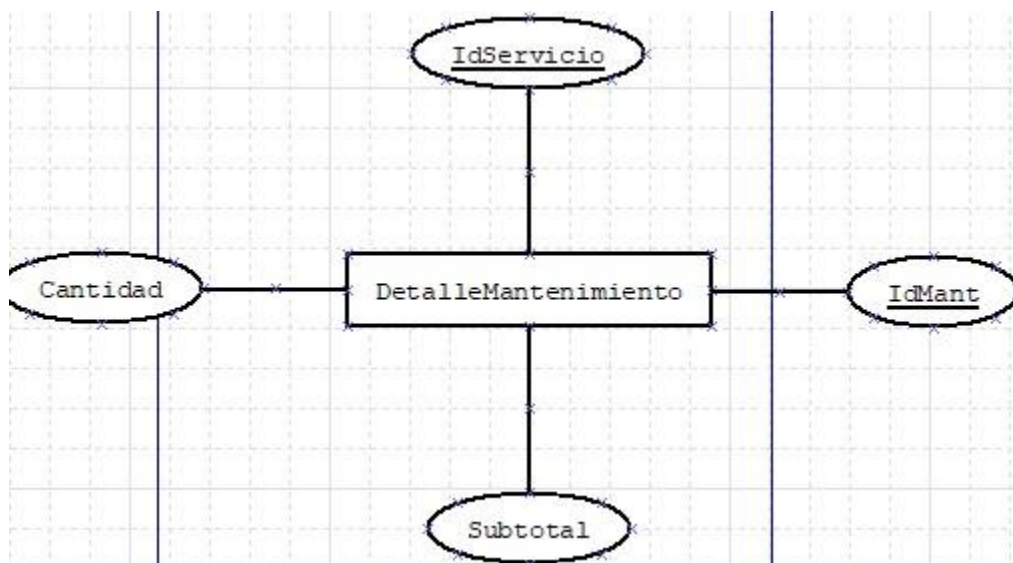
- **Tercera Forma Normal (3FN)**

La relación Mantenimiento cumple con la 3FN porque además de cumplir con la 2FN, carece de toda dependencia transitiva.

- **Forma Normal de Boyce Codd (FNBC)**

Del determinante IdMant dependen funcionalmente los demás atributos de esta entidad y como IdMant es una clave candidata, la entidad se encuentra en Forma Normal de Boyce Codd.

#### **Entidad DetalleMantenimiento**



**Figura 50.** Entidad DetalleMantenimiento.

- **Primera Forma Normal (1FN)**

La entidad DetalleMantenimiento se encuentra en 1FN porque todos sus atributos son atómicos.

- **Segunda Forma Normal (2FN)**

Análisis de dependencias funcionales:

IdServicio + IdMant  $\rightarrow$  Cantidad

IdServicio + IdMant  $\rightarrow$  Subtotal

Los atributos Cantidad y Subtotal dependen funcionalmente del atributo IdServicio + IdMant.

La clave candidata es IdServicio + IdMant.

La clave primaria IdServicio + IdMant.

Los atributos no primos son Cantidad y Subtotal.

La entidad DetalleMantenimiento está en 2FN porque todos sus atributos no primos son dependientes totalmente de la clave primaria IdServicio + IdMant.

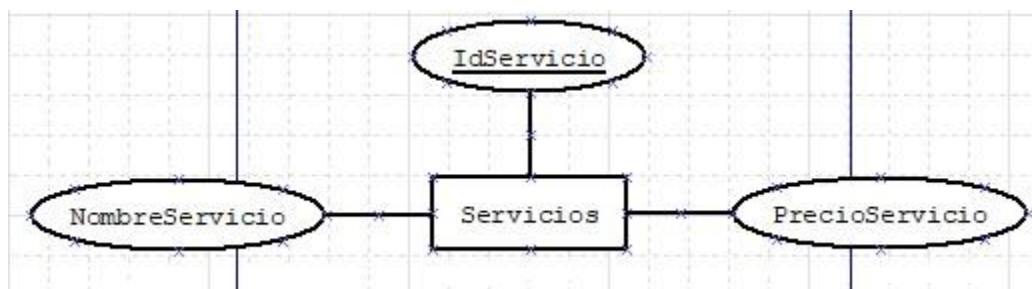
- **Tercera Forma Normal (3FN)**

La entidad DetalleMantenimiento cumple con la 3FN porque además de cumplir con la 2FN, carece de toda dependencia transitiva.

- **Forma Normal de Boyce Codd (FNBC)**

Del determinante IdServicio + IdMant dependen funcionalmente los demás atributos de esta entidad y como IdServicio + IdMant es una clave candidata, la entidad se encuentra en Forma Normal de Boyce Codd.

### Entidad Servicios



**Figura 51.** Entidad Servicios.

- **Primera Forma Normal (1FN)**

La entidad Servicios se encuentra en 1FN porque todos sus atributos son atómicos.

- **Segunda Forma Normal (2FN)**

Análisis de dependencias funcionales:

IdServicio → NombreServicio

IdServicio → PrecioServicio

Los atributos NombreServicio y PrecioServicio dependen funcionalmente del atributo IdServicio.

NombreServicio → PrecioServicio

NombreServicio → IdServicio

Los atributos PrecioServicio e IdServicio dependen funcionalmente del atributo NombreServicio.

Las claves candidatas son IdServicio y NombreServicio.

Se decide que la clave primaria será IdServicio.

La entidad Servicios está en 2FN porque todos sus atributos no primos son dependientes totalmente de la clave primaria IdServicio.

- **Tercera Forma Normal (3FN)**

La entidad Servicios cumple con la 3FN porque además de cumplir con la 2FN, carece de toda dependencia transitiva.

- **Forma Normal de Boyce Codd (FNBC)**

Del determinante IdServicio dependen funcionalmente los demás atributos de esta entidad y como IdServicio es una clave candidata, la entidad se encuentra en Forma Normal de Boyce Codd.

## **CONVERSIÓN A TABLAS (NORMALIZACIÓN HECHA)**

### **Conversión a tablas (normalización hecha)**

En la tabla 6 se muestra la conversión de la entidad Materia a su formato de tabla.

IdCliente	IdEmpleado	NomCliente	DomCliente	RFC_Cliente	TipoMinero
-----------	------------	------------	------------	-------------	------------

**Tabla 6.** Entidad Clientes (normalización).

En la tabla 7 se muestra la conversión de la entidad Empleados a su formato de tabla.

IdEmpleado	NomEmp
------------	--------

**Tabla 7.** Entidad Empleados (normalización).

En la tabla 8 se muestra la conversión de la relación Ventas a su formato de tabla.

IdVenta	IdCliente	Total	FechaVenta
---------	-----------	-------	------------

**Tabla 8.** Relación Ventas (normalización).

En la tabla 9 se muestra la conversión de la entidad DetalleVentas a su formato de tabla.

IdProducto	IdVenta	Cantidad	Subtotal
------------	---------	----------	----------

**Tabla 9.** Entidad DetalleVentas (normalización).

En la tabla 10 se muestra la conversión de la entidad Productos a su formato de tabla.

IdProducto	ValorVenta	NomProd	Existencia
------------	------------	---------	------------

**Tabla 10.** Entidad Productos (normalización).

En la tabla 11 se muestra la conversión de la relación Mantenimiento a su formato de tabla.

IdMant	IdCliente	FechaMant	Observaciones	Total
--------	-----------	-----------	---------------	-------

**Tabla 11.** Relación Mantenimiento (normalización).

En la tabla 12 se muestra la conversión de la entidad DetalleMantenimiento a su formato de tabla.

IdServicio	IdMant	Cantidad	Subtotal
------------	--------	----------	----------

**Tabla 12.** Entidad DetalleMantenimiento (normalización).

En la tabla 13 se muestra la conversión de la entidad Servicios a su formato de tabla.

IdServicio	PrecioServicio	NombreServicio
------------	----------------	----------------

**Tabla 13.** Entidad Servicios (normalización).



## DIAGRAMA E-R (Normalizado)

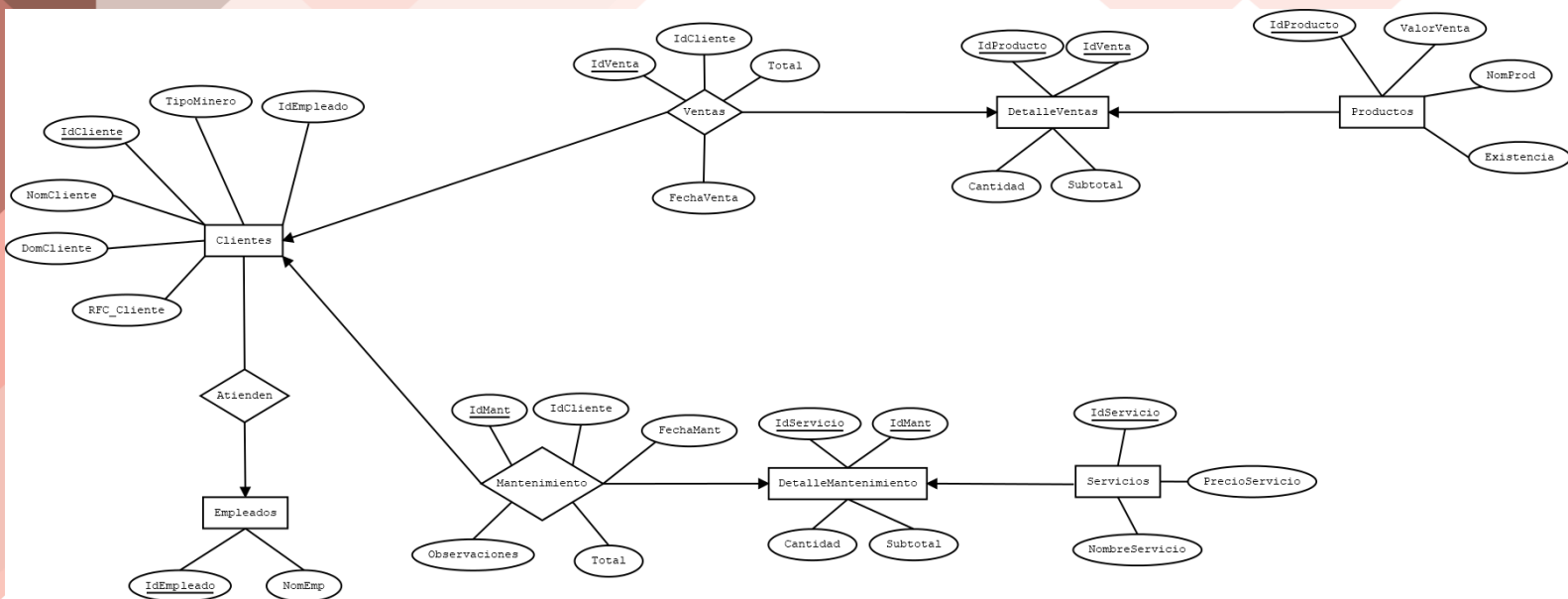


Figura 52. Diagrama entidad-relación (Normalizado).

## DESCRIPCIÓN DE ENTIDADES

Entidad	Descripción
<i>Clientes</i>	Almacena información de los clientes.
<i>Empleados</i>	Almacena información de los empleados.
<i>Servicios</i>	Almacena información sobre los servicios solicitados que se ofrecen.
<i>Productos</i>	Almacena información sobre los productos en stock.
<i>DetalleMantenimiento</i>	Almacena información sobre los detalles de los mantenimientos solicitados por los clientes.
<i>DetalleVentas</i>	Almacena información sobre los detalles de las compras realizadas por los clientes.

Tabla 14. Descripción de entidades.

## DESCRIPCIÓN DE RELACIONES.

Relación	Descripción
<i>Ventas</i>	Almacena información acerca de los productos adquiridos por los clientes
<i>Mantenimiento</i>	Almacena información acerca de los mantenimientos realizados a los clientes.

**Tabla 15.** Descripción de relaciones.

## DESCRIPCIÓN DE LIMITANTES DE MAPEO.

Limitante	Descripción
<i>Cliente - Ventas</i>	Relación uno-muchos debido a que un cliente puede tener más de una venta.
<i>Empleados - Clientes</i>	Relación uno-muchos debido a que un solo empleado puede atender a muchos clientes.
<i>Clientes - Mantenimiento</i>	Relación uno-muchos debido a que un cliente puede recibir muchos servicios de mantenimiento.
<i>Ventas - DetalleVentas</i>	Relación muchos-uno, porque las ventas solo pueden llevar un registro de detalles.
<i>DetalleVentas - Productos</i>	Relación uno-muchos debido a que cada venta puede llevar más de un producto.
<i>Mantenimiento- DetalleMantenimiento</i>	Relación muchos-uno, porque cada mantenimiento solo puede llevar un registro de detalles.
<i>DetalleMantenimiento- Servicios</i>	Relación uno-muchos debido a que en cada mantenimiento se puede realizar más de un servicio.

**Tabla 16.** Descripción de limitantes de mapeo.

## DICCIONARIO DE DATOS.

Atributo	Descripción	Dominio
----------	-------------	---------

<i>IdEmpleado</i>	Representa la clave que identifica a un empleado.	Conjunto de números válidos para el atributo IdEmpleado, compuesto por números enteros positivos, con dígitos de 0 a 9, en un rango de 0 a 999,999.
<i>NomEmp</i>	Representa el nombre completo del empleado.	Conjunto de cadenas válidas para el atributo NomEmp. Cada cadena será de longitud 40, conteniendo caracteres de la A a la Z, de la a a la z, espacio en blanco, acento, punto.
<i>RFC_Cliente</i>	Representa el Registro Federal de Contribuyentes del cliente.	Conjunto de cadenas válidas para el atributo RFC_Cliente, cada cadena tendrá longitud de 14 con caracteres de la A a la Z mayúsculas y los números del 0 al 9.
<i>DomCliente</i>	Representa el domicilio del cliente.	Conjunto de cadenas válidas para el atributo DomCliente. Cada cadena será de longitud 40, conteniendo caracteres de la A a la Z, de la a a la z, espacio en blanco, acento, punto.
<i>NomCliente</i>	Representa el nombre completo del cliente.	Conjunto de cadenas válidas para el atributo NomCliente. Cada cadena será de longitud 40, conteniendo caracteres de la A a la Z, de la a a la z, espacio en blanco, acento, punto.
<i>IdCliente</i>	Representa la clave que identifica a un cliente.	Conjunto de números válidos para el atributo IdCliente, compuesto por números enteros

		positivos, con dígitos de 0 a 9, en un rango de 0 a 999,999.
<i>TipoMinero</i>	Representa el algoritmo y tipo de minero que posee el cliente.	Conjunto de cadenas válidas para el atributo TipoMinero. Cada cadena será de longitud 20, conteniendo caracteres de la A a la Z, de la a a la z, espacio en blanco, acento, punto.
<i>Total (Mantenimiento)</i>	Representa el costo de un mantenimiento.	Conjunto de valores enteros positivos, con dígitos de 0 a 9, en un rango de 0 a 999,999.
<i>IdMant</i>	Representa la clave que identifica a un servicio de mantenimiento.	Conjunto de números válidos para el atributo IdMant, compuesto por números enteros positivos, con dígitos de 0 a 9, en un rango de 0 a 999,999.
<i>FechaMant</i>	Representa la fecha en la que se realizó un mantenimiento.	Conjunto de cadenas válidas para el atributo FechaMantenimiento, compuesto por dígitos del 0 al 9, con el formato: día/mes/año, de la siguiente forma: dd/mm/aaaa.
<i>Observaciones</i>	Son los detalles que se pudieron haber presentado durante el mantenimiento.	Conjunto de cadenas válidas para el atributo NomEmp. Cada cadena será de longitud 90, conteniendo caracteres de la A a la Z, espacio en blanco, acento, punto.
<i>Cantidad (DetalleMantenimiento)</i>	Representa la cantidad de servicios hechos en el mantenimiento.	Conjunto de valores enteros positivos, con dígitos de

		0 a 9, en un rango de 0 a 999,999.
<i>Subtotal (DetalleMantenimiento)</i>	Representa la cantidad preliminar a cobrar.	Conjunto de valores positivos de punto flotante, comprendidos desde 0.0001 hasta 999,999.
<i>IdServicio</i>	Representa la clave que identifica un servicio.	Conjunto de números válidos para el atributo IdServicio, compuesto por números enteros positivos, con dígitos de 0 a 9, en un rango de 0 a 999,999.
<i>PrecioServicio</i>	Representa el precio de cada servicio.	Conjunto de valores positivos de punto flotante, comprendidos desde 0.0001 hasta 999,999.
<i>NombreServicio</i>	Representa el nombre del servicio.	Conjunto de cadenas válidas para el atributo NombreServicio. Cada cadena será de longitud 40, conteniendo caracteres de la A a la Z, de la a a la z, espacio en blanco, acento, punto.
<i>IdVenta</i>	Representa la clave que identifica una venta.	Conjunto de números válidos para el atributo IdVenta, compuesto por números enteros positivos, con dígitos de 0 a 9, en un rango de 0 a 999,999.
<i>Total (ventas)</i>	Representa el total que se cobró en la operación venta.	Conjunto de valores positivos de punto flotante, comprendidos desde 0.0001 hasta 999,999.
<i>FechaVenta</i>	Representa la fecha en la que se realizó una venta.	Conjunto de cadenas válidas para el atributo FechaVenta, compuesto por dígitos del 0 al 9, con el formato: día/mes/año, de la siguiente forma: dd/mm/aaaa.

<i>Cantidad (DetalleVenta)</i>	Representa la cantidad de productos en la venta.	Conjunto de valores enteros positivos, con dígitos de 0 a 9, en un rango de 0 a 999,999.
<i>Subtotal (DetalleVenta)</i>	Representa la cantidad preliminar a cobrar.	Conjunto de valores positivos de punto flotante, comprendidos desde 0.0001 hasta 999,999.
<i>IdProducto</i>	Representa la clave que identifica un producto.	Conjunto de números válidos para el atributo IdProducto, compuesto por números enteros positivos, con dígitos de 0 a 9, en un rango de 0 a 999,999.
<i>NomProd</i>	Representa el nombre del producto	Conjunto de cadenas válidas para el atributo NomProd. Cada cadena será de longitud 30, conteniendo caracteres de la A a la Z, espacio en blanco, acento, punto.
<i>Existencia</i>	Representa la existencia de cada producto	Conjunto de valores enteros positivos, con dígitos de 0 a 9, en un rango de 0 a 999,999.
<i>ValorVenta</i>	Precio cada producto	Conjunto de valores positivos de punto flotante, comprendidos desde 0.0001 hasta 9999999

**Tabla 17.** Diccionario de datos.

## CONCLUSIONES.

Para concluir este manual se puede observar que es un proyecto extenso con bastantes cosas a tomar en cuenta antes de realizar el sistema encargado de llevar a cabo la manipulación de esta base de datos. Por lo tanto, se abarca todo lo necesario para que el programador tenga clara la estructura de la base de datos.

## **DATOS PARA ASISTENCIA TÉCNICA.**

### **César Joel Ramírez Maciel.**

- Dirección: Tabachín #49, Arboledas. Manzanillo, Col.
- Correo: cesar19290944@itcg.edu.mx
- Teléfono: 3143528783.

### **Guillermo Moreno Rivera.**

- Dirección: Priv. La ventana chata 3, La ventana chata. Zapotlán el grande, Jal.
- Correo: guillermo19290933@itcg.edu.mx
- Teléfono: 3411541683.

### **Luis Fernando Chávez Jiménez.**

- Dirección: Rosario Castellanos 20, Colonia Escritores. Zapotlán el grande, Jal.
- Correo luis19290903@itcg.edu.mx
- Teléfono: 3411110005.