

# Universidad ORT

*Facultad de Ingeniería.*

*Carrera Licenciatura en Sistemas.*

*Diseño de aplicaciones 1*

## Obligatorio 1

Matias Fontes - 248142

Renzo Matonti - 230829

**Link GitHub:** <https://github.com/ORT-DA1/Obligatorio1-DA1-Fontes-Matonti>

# Índice

<b>Descripción general</b>	<b>3</b>
Bugs Conocidos	3
<b>Diseño</b>	<b>4</b>
Reglas de negocios	4
Diagrama de Paquetes	5
Diagrama de Clases	6
Dominio	6
Excepciones	7
Controllers	7
Diseño Definido para Perfil (Profile Class)	8
Conexión UserInterface y Lógica de Negocio	9
Manejo de Excepciones	9
<b>Pruebas</b>	<b>10</b>
Unit Test	10
Casos de prueba	11
Casos de prueba Perfil	11
Casos de prueba de categorías	12
Casos de prueba de Contraseña	13
Casos de prueba de Tarjetas de crédito	14
<b>Para mayor definición abrir archivo ubicado en: [Abrir archivo en Anexo - Casos de prueba]</b>	<b>15</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>16</b>
<b>Anexo</b>	<b>17</b>
Diagrama de paquetes	17
Diagrama de clases [PasswordManager]Domain	17
Diagrama de clases [PasswordManager]Exceptions	18
Diagrama de clases - [PasswordManager]Controllers	19
Diagrama de clases - [UserInterface]	20
Casos de prueba	20

# Descripción general

Se desarrolló un gestor de contraseñas, el cual cumple con los siguientes requerimientos:

- Permite ingresar una clave a la aplicación, antes de hacerlo no se puede ver o modificar datos guardados.
- La aplicación permite registrar categorías, tarjetas de crédito y contraseñas.
- Se puede agregar combinaciones usuario~contraseña para sitios o aplicaciones específicas.
- Se puede guardar datos de tarjetas de crédito.
- Chequea los datos guardados en la aplicación no hayan aparecido en algún data breach.
- Permite chequear el nivel de seguridad de contraseñas guardadas, se dividen en 5 tipos (rojo, naranja, amarillo, verde claro y verde oscuro).

## Bugs Conocidos

- Se conoce un bug de funcionalidad donde modificar una contraseña desde el listado de Data Breaches no actualiza la lista de contraseñas que coinciden con el reporte inicial, esta lista solo se actualiza volviendo a generar el reporte.
- El generador de contraseñas automático cuenta con la totalidad de caracteres especiales para generar contraseñas a excepción de las dobles comillas ("), el mismo carácter también es ignorado al validar la fortaleza de contraseñas debido a problemas en el uso de patrones y la biblioteca Regexp[\[0\]](#).

# Diseño

## Reglas de negocios

Al enfrentar el desafío de desarrollar una aplicación con funcionalidades de gestionar contraseñas, categorías y tarjetas de créditos fueron necesarios, consultar al cliente en este escenario los docentes por las restricciones aplicadas a la estructura de los datos necesarios para el cumplimiento de las funcionalidades planeadas.

Es así como se definieron las siguientes reglas de negocios:

### De las categorías

Se debe poder ingresar categorías las cuales cuentan y son identificadas con un nombre, la cantidad de caracteres válidos del nombre se contempla entre 3 a 15 caracteres, haciendo

También para impedir Categorías de igual nombre, se define que el mismo sea Case Sensitive.

### De las contraseñas

Se solicita poder almacenar la siguiente información:

Seleccionar 1 categoría de las previamente ingresadas en el sistema, este campo es obligatorio se impide la opción de agregar contraseñas al sistema si no se cuenta con al menos 1 categoría en el sistema.

Sitio, El sitio es un campo obligatorio que puede recibir un valor texto entre 3 y 25 caracteres de largo

Usuario, un campo obligatorio que toma valor texto entre 5 y 25 caracteres de largo.

Contraseña, es un campo de texto obligatorio debe tener un mínimo de 5 caracteres de largo y puede recibir un máximo de 25 caracteres.

Nota, es un campo no obligatorio que puede tomar un máximo de 250 caracteres.

Además se pide almacenar la última fecha de modificación la cual es calculada y almacenada por el sistema cada vez que se modifique algún campo de la contraseña, esta fecha se guarda en formato dd/MM/yyyy hh:mm:ss.

Se define que 2 contraseñas con el mismo par Usuario/Sitio son iguales y se impide la redundancia de datos de este tipo.

## De las tarjetas de crédito

Se solicita poder almacenar tarjetas de crédito con la siguiente información:

Seleccionar 1 categoría de las previamente ingresadas en el sistema, este campo es obligatorio se impide la opción de agregar tarjetas de crédito al sistema si no se cuenta con al menos 1 categoría en el sistema.

Nombre, se necesita almacenar un nombre asociado a la tarjeta de crédito el cual puede tener un largo comprendido entre los 3 a 25 caracteres.

Tipo, un campo de texto obligatorio que puede tomar un largo límite entre 3 a 25 caracteres.

Código CCV, es un campo obligatorio que guarda un código numérico comprendido entre el 000 al 999.

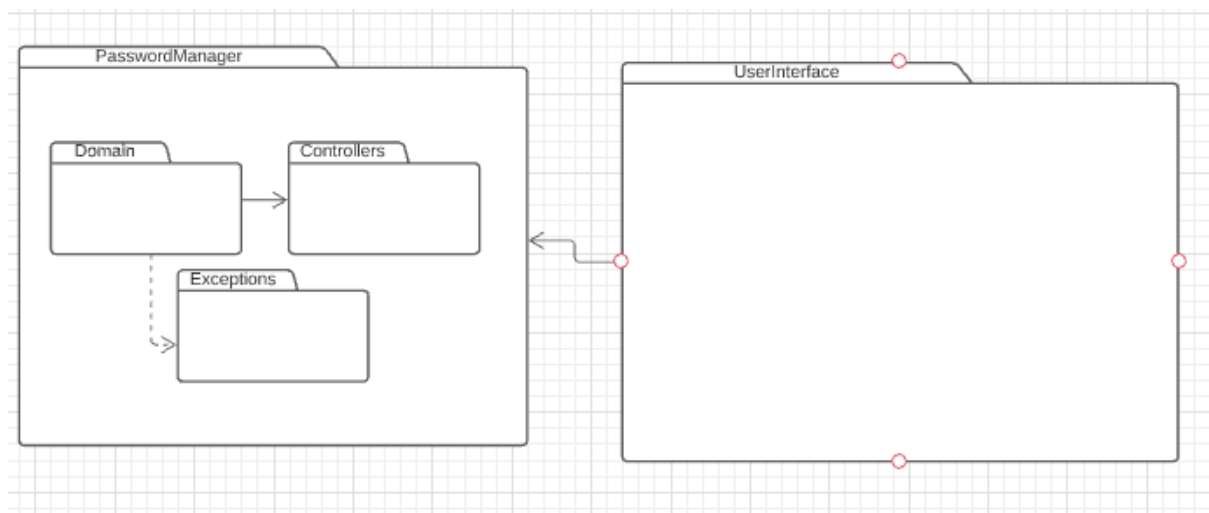
Número de tarjeta, Campo obligatorio el cual recibe 16 caracteres numéricos, los cuales pueden ser ingresados con espacios entre sí como el formato presentado en las tarjetas de crédito.

Fecha de Vencimiento, Campo obligatorio donde se selecciona la fecha de caducidad de una tarjeta de crédito.

Nota, Un campo de texto no obligatorio el cual no puede pasar los 250 caracteres de largo.

## Diagrama de Paquetes

A continuación se muestra la organización de paquetes del sistema y sus dependencias.



Se desarrollaron 2 Diagramas principales.

UserInterface el cual contiene definido los formularios y paneles por los cuales estará navegando el usuario.



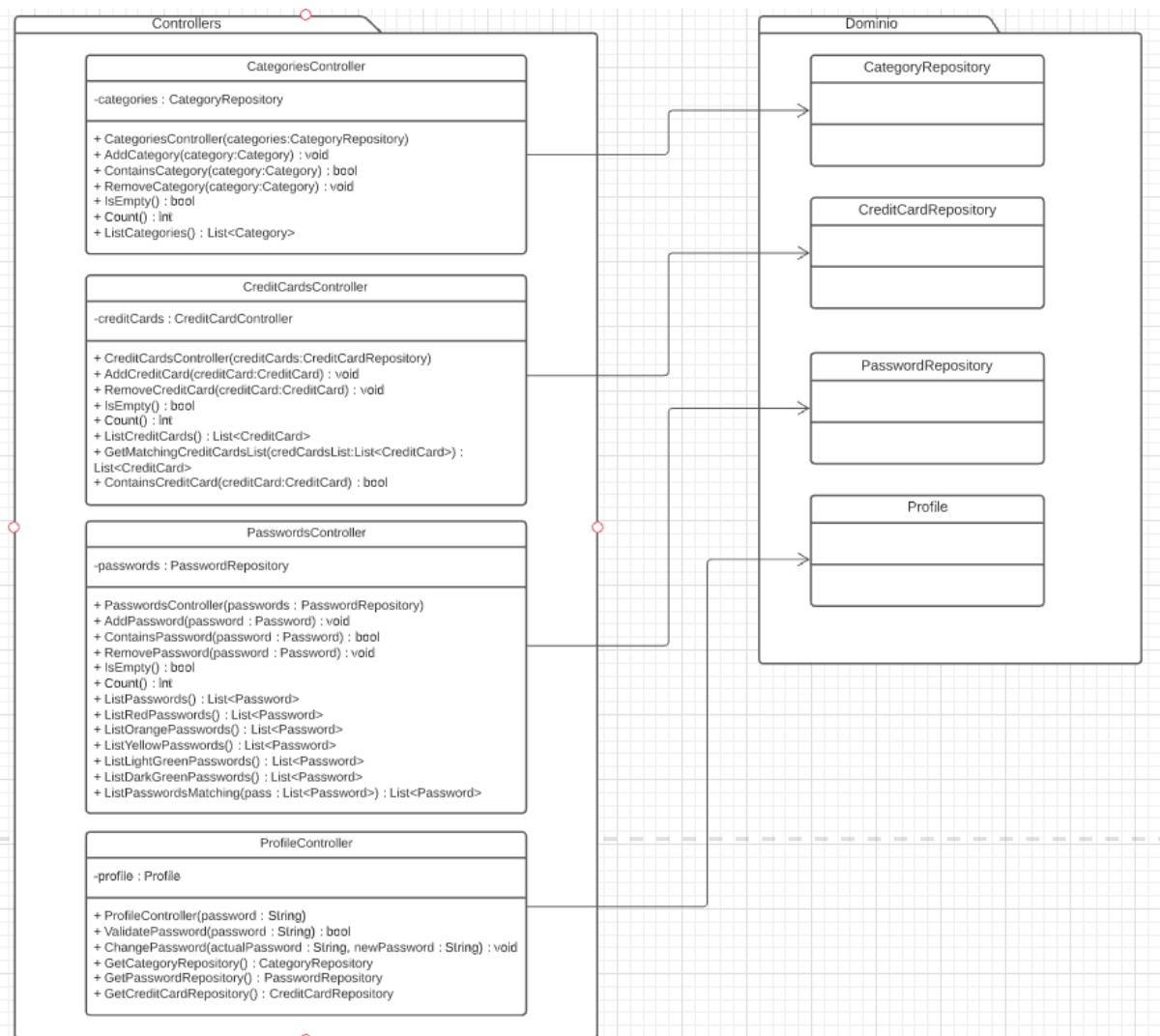
## Excepciones

En el siguiente UML se muestra las dependencias entre el dominio y las excepciones implementadas

[\[ver Anexo Diagrama de clases PasswordManager - Exceptions\]](#)

## Controllers

El siguiente diagrama representa las relaciones entre los controladores y las clases de dominios.



Para mayor definición abrir archivo ubicado en: [\[Anexo Diagrama de clases - PasswordManager.Controllers\]](#)

Se puede observar como los controladores (Controllers) cuentan con una relación de tipo asociación con las respectivas clases del dominio, esta implementación de controladores brinda una interfaz pública ajena a la implementación la cual será usada principalmente por la interfaz para comunicarse con los principales objetos y estructuras de datos del dominio, generando menor dependencia entre UI y Implementación

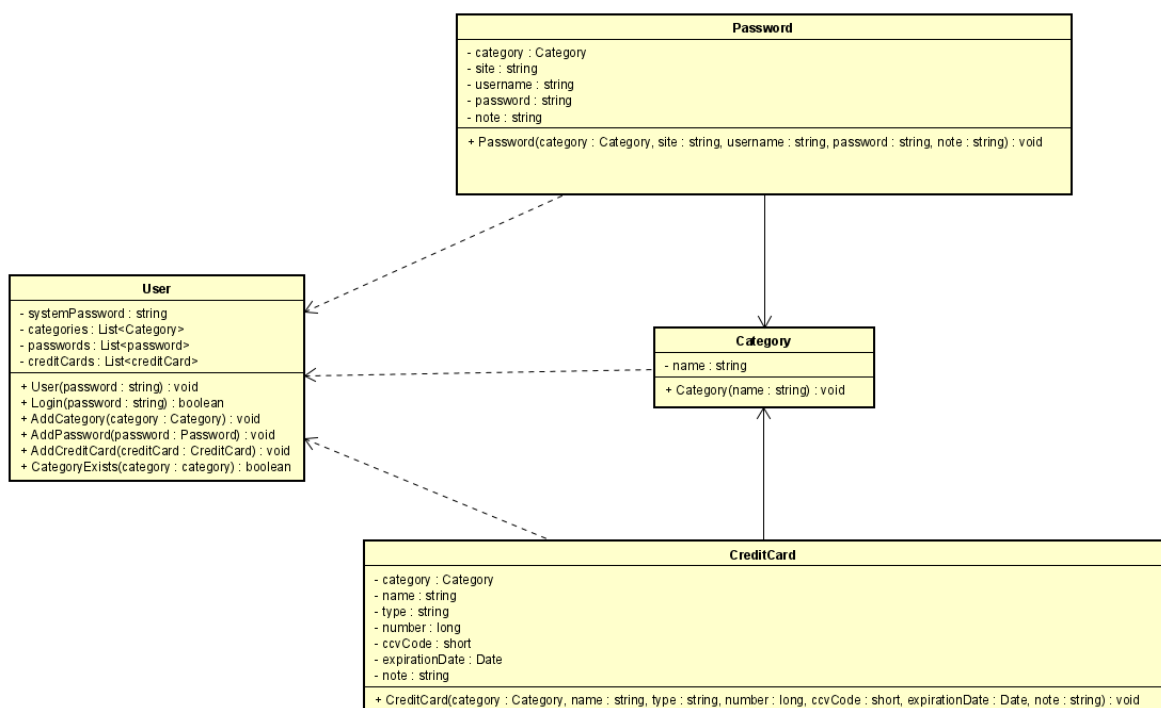
## Diseño Definido para Perfil (Profile Class)

A continuación justificamos la implementación de esta clase y las ventajas de su diseño.

En una primera implementación básica de la clase profile se había definido en notación UML la siguiente estructura básica.

User actuando en esta versión antigua del UML como la clase profile, se puede observar como esta implementación hubiera causado una baja cohesión para mucho de los métodos definidos en la clase User, siendo que user funciona más como una clase sistema.

(La imagen a continuación no representa el diseño de la solución final)



- Segmento de versión antigua del UML

Además de la baja cohesión de la clase, también se violaba SRP (Single Responsibility Principle)[\[1\]](#) debido a que esta clase user tenía más de una razón por la cual cambiar.

De esta forma decidimos implementar clases repositorios que se encargarán de implementar la forma en cómo se almacenarán los conjuntos de objetos y su interfaz pública, el resultado es lo que se puede observar en el diagrama de clases del dominio.

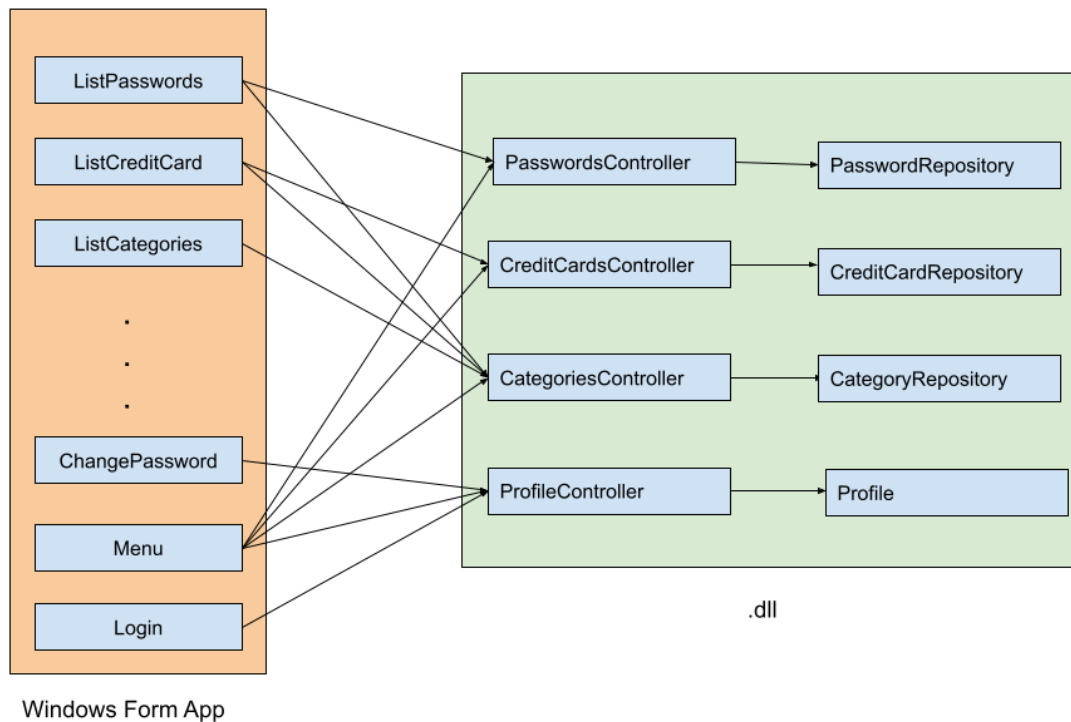
[\[ver diagrama de clase Dominio\]](#)



## Conexión UserInterface y Lógica de Negocio

Explicado el uso de los repositorios a continuación se describe la conexión de la UI con la lógica de negocio a través del uso de controladores.

El siguiente diagrama representa a modo de ejemplo las dependencias de Paneles con los diferentes controladores.



Estos controladores fueron implementados para menor dependencia entre la implementación del dominio y su uso en las Interfaz de usuario. Los controladores brindan una interfaz pública que carece de implementación.

## Manejo de Excepciones

Como se mostró previamente se definieron un conjunto de excepciones con el fin de impedir violaciones a las reglas de negocios establecidos y con el fin de mantener el continuo funcionamiento de la aplicación brindando a esta la capacidad de responder a dichas eventualidades.

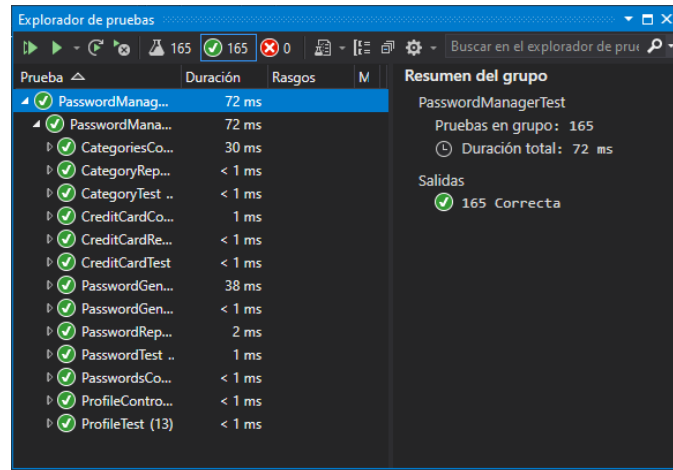
De esta forma se buscó evadir el uso masivo de segmentos try catch aislando los a eventos de modificación y creación de elementos (tales como: contraseñas, tarjetas de crédito, categorías).

Por otro lado, para evitar la ocurrencia de eventualidades no deseadas causado por posibles diferentes estados del sistema, se controla en todas las ventanas la disponibilidad de sus operaciones, habilitando las únicamente cuando se cuenta con el estado necesario para su ejecución.

# Pruebas

## Unit Test

Siguiendo la metodología de desarrollo TDD (Test Driven Development) se realizaron 165 pruebas unitarias para la verificación del correcto funcionamiento de las diferentes librerías de clases (dll). Esto incluye el package de PasswordManager y sus subcarpetas.



Utilizando la extensión de Fine Code coverage logramos alcanzar mediante el uso de sus métricas una cobertura de código del 100%.

Fine Code Coverage					
Coverage		Rate & Review		Log Issue/Suggestion	
Name	Covered	Uncovered	Coverable	Total	Line coverage
PasswordManager	758	0	758	1399	100%
CategoriesController	22	0	22	44	100%
Category	23	0	23	53	100%
CategoryAlreadyExistsException	3	0	3	16	100%
CategoryRepository	33	0	33	61	100%
CreditCard	85	0	85	143	100%
CreditCardAlreadyExistsException	3	0	3	16	100%
CreditCardRepository	47	0	47	78	100%
CreditCardsController	26	0	26	54	100%
FailToValidatePasswordException	3	0	3	12	100%
GeneratePasswordSettings	46	0	46	74	100%
InvalidCategoryNameException	3	0	3	12	100%
InvalidCreditCardCCVCodeException	3	0	3	16	100%
InvalidCreditCardNameException	3	0	3	16	100%
InvalidCreditCardNumberException	3	0	3	12	100%
InvalidCreditCardTypeException	3	0	3	16	100%
InvalidPasswordException	3	0	3	17	100%
InvalidPasswordNoteException	3	0	3	16	100%
InvalidPasswordSiteException	3	0	3	16	100%
InvalidPasswordUserException	3	0	3	16	100%
Password	164	0	164	253	100%
PasswordAlreadyExistsException	3	0	3	16	100%
PasswordGenerator	55	0	55	92	100%
PasswordRepository	109	0	109	152	100%
PasswordsController	52	0	52	85	100%
Profile	39	0	39	76	100%
ProfileController	18	0	18	37	100%

## Casos de prueba

Se realizaron casos de pruebas para el ingreso, modificación y listado de contraseñas, tarjetas de crédito, categorías y para la creación de un perfil.

Para esto se definió las entradas necesarias, clases validas e invalidas, luego documentamos el resultado esperado y lo probamos directamente en la interfaz gráfica.

## Casos de prueba Perfil

Se definieron las siguientes entradas y clases de equivalencias.

Entrada/Variable	Clases válidas	Clases inválidas
Contraseña	Entre 5 y 25 caracteres (1)	<5 dígitos (3) >25 dígitos(4)
Repetir contraseña	Igual a contraseña (2)	Contraseña diferente (5)

Las pruebas que realizamos se ven detalladas en la siguiente tabla:

Caso de prueba	Contraseña	Repetir contraseña	Resultado esperado	Clases de equivalencia cubiertas
CPPP01	123456	123456	Se crea el perfil	1, 2
CPPP02	ralph132	ralph133	Se crea el perfil	1, 2
CPPP03	ralPh12.	ralPh12.	Se crea el perfil	1, 2
CPPP04	ra	ra	No se crea el perfil	3
CPPP05	ra1231231231231231 23123123123123	ra12312312312312312 3123123123124	No se crea el perfil	4
CPPP06	123456	1234567	Contraseñas no coinciden	1, 5

En la interfaz gráfica se ve de esta manera cuando ingresamos contraseñas de mayor o menor longitud de la que se acepta o no coinciden las dos.

## Casos de prueba de categorías

Las clases de equivalencias definidas definidas fueron:

Entrada/Variable	Clases válidas	Clases inválidas
Categoría	Entre 3 y 15 caracteres (1)	<3 dígitos (2) >15 dígitos(3) Categorías repetidas (4)

Para las cuales realizamos una tabla de pruebas y luego corrimos en la interfaz para chequear el resultado esperado, cuando creamos una categoría con un nombre que ya existe el mensaje es: “Ya existe una categoría con ese nombre”.

Caso de prueba	Categoría	Resultado esperado	Clases de equivalencia cubiertas
CPC01	Trabajo	Categoría creada con éxito	1
CPC02	Trabajo1	Categoría creada con éxito	1
CPC03	Trabajo.	Categoría creada con éxito	1
CPC04	Pas	Categoría creada con éxito	1
CPC05	123456790123456	Categoría creada con éxito	1
CPC06	1234567901234567	Largo del nombre de categoría incorrecto	3
CPC07	PersonalTrabajoJuegos	Largo del nombre de categoría incorrecto	3
CPC08	Tr	Largo del nombre de categoría incorrecto	2
CPC09	Trabajo	Categoría ya existe	4

Password Manager

Volver

Lista de categorías:

- 12345679012345
- 123456790123451
- Personal
- Trabajo
- Trabajo.
- Trabajo.@"

Modificar Agregar

Categoría

Nombre: Personal

Categoría creada con éxito

Crear

Password Manager

Volver

Lista de categorías:

- 12345679012345
- 123456790123451
- Personal
- Trabajo
- Trabajo.
- Trabajo.@"

Modificar Agregar

Categoría

Nombre: 12345678901234567

Largo del nombre de categoría incorrecto

Crear

## Casos de prueba de Contraseña

## Clases de equivalencia

Entrada/Variable	Clases válidas	Clases inválidas
Sitio	Entre 3 y 25 caracteres (1)	<3 dígitos (5) >25 dígitos (6)
Usuario	Entre 5 y 25 caracteres (2)	<5 dígitos (7) >25 dígitos (8)
Contraseña	Entre 5 y 25 caracteres (3)	<5 dígitos (9) >25 dígitos (10) Espacios " " (11)
Notas	Entre 0 y 250 caracteres (4)	>250 caracteres (12)

Existe una clase inválida número (13) que es cuando el par usuario y sitio son iguales a una contraseña ya ingresada.

Caso de prueba	Sitio	Usuario	Contraseña	Notas	Resultado esperado	Clases de equivalencia cubiertas
CPP01	www.google.com	Ramon	ramon12	Mi contraseña	Contraseña creada con éxito	1, 2, 3, 4
CPP02	ww	Ramon	ramon12	Mi contraseña	Largo de sitio incorrecto	2, 3, 4, 5
CPP03	www.google12345612312312123.com	Ramon	ramon12	Mi contraseña	Largo de sitio incorrecto	2, 3, 4, 6
CPP04	www.google.com	Ra	rrrmoN.13	Nueva contraseña	Largo de usuario incorrecto	1, 3, 4, 7
CPP05	www.google.com	RamonRamonRamonRamonRamonRam	rrrmoN.13	Nueva contraseña 2	Largo de usuario incorrecto	1, 3, 4, 8
CPP06	www.google.com	Javier	javi	Contraseña de google	Largo de contraseña incorrecto	1, 2 4, 9
CPP07	www.gmail.com	Javier	javier123.12312312313213123123	Contraseña de gmail	Largo de contraseña incorrecto	1, 2 4, 10
CPP08	www.google.com	Javier	ja vi123	Contraseña de google	No permite introducir espacios	1, 2 4, 11
CPP09	www.Facebook.com	Bruna	brunA12.	Se intenta ingresar 251 caracteres de nota	No permite introducir más de 250 caracteres	1, 2, 3, 12

CPP10	www.google.com	Ramon	ramon15	Contraseña2	No permite crear/modificar, porque el conjunto Usuario-Sitio ya existe.	1,2,3,4,13
-------	----------------	-------	---------	-------------	-------------------------------------------------------------------------	------------

The image shows three sequential screenshots of a web form titled 'Contraseña' (Password). Each screenshot has a red 'x' icon in the top right corner.

- First Screenshot:** The 'Categoría' dropdown is set to 'Personal'. The 'Sitio' field contains 'www.google.com'. The 'Usuario' field contains '1RamonRamonRamonRamonRam'. The 'Contraseña' field is masked with dots. Below the password field, the 'Largo' (Length) is set to 5. There are checkboxes for 'Mayúsculas (A,B,C,...)', 'Minúsculas (a,b,c,...)', 'Dígitos (0,1,2,...)', and 'Especiales (!,\$,[,{,<,...)'. A 'Mostrar' button is next to the password field. A 'Generar' button is at the bottom. The 'Note' field contains 'Nueva contraseña'. A red error message at the bottom left says 'Largo de usuario incorrecto' (Incorrect username length). A 'Crear' button is at the bottom right.
- Second Screenshot:** The 'Categoría' dropdown is set to 'Personal'. The 'Sitio' field contains 'www.google.com'. The 'Usuario' field contains 'Ramon'. The 'Contraseña' field contains 'ramon12'. The 'Largo' is set to 5. The checkboxes are the same. The 'Mostrar' button is next to the password field. The 'Generar' button is at the bottom. The 'Note' field contains 'Mi contraseña'. A green success message at the bottom left says 'Contraseña creada con éxito' (Password created successfully). A 'Crear' button is at the bottom right.
- Third Screenshot:** The 'Categoría' dropdown is set to 'Personal'. The 'Sitio' field contains 'www.google.com'. The 'Usuario' field contains 'Javier'. The 'Contraseña' field contains 'Javier123.1231231231231231'. The 'Largo' is set to 5. The checkboxes are the same. The 'Mostrar' button is next to the password field. The 'Generar' button is at the bottom. The 'Note' field contains 'Contraseña de gmail'. A red error message at the bottom left says 'Largo de contraseña incorrecto' (Incorrect password length). A 'Crear' button is at the bottom right.

## Casos de prueba de Tarjetas de crédito

Entrada/Variable	Clases válidas	Clases inválidas
Nombre	Entre 3 y 25 caracteres (1)	<3 dígitos (7) >25 dígitos (8)
Tipo	Entre 3 y 25 caracteres (2)	<5 dígitos (9) >25 dígitos (10)
Numero	16 dígitos (3)	<16 dígitos (11) >16 dígitos (12) Caracteres no numéricos(13)
Código CCV	Entre 0 y 999 (4)	<0 (14) >0 (15)
Vencimiento	Fecha (5)	Formato fecha incorrecto (16)
Notas	Entre 0 y 250 caracteres (6)	>250 caracteres (17)
		Numero ya existe en otra tarjeta agregada(18)

Caso de prueba	Nombre	Tipo	Numero	Codigo CCV	Vencimiento	Notas	Resultado esperado	Clases de equivalencia cubiertas
CPCC01	Matias	Visa	1234111112341111		134	05/2021 Tarjeta visa de Matias	Creada correctamente	1, 2, 3, 4, 5, 6
CPCC02	Ra	Visa	1234111112341112		134	05/2028 Tarjeta visa de Ra	Largo de nombre invalido	2,3,4,5,6,7
CPCC03	RamonRamonRamonRaonRamonRam	Visa	1234111112341113		134	05/2020 Tarjeta visa de RamonNombreLargo	Largo de nombre invalido	2,3,4,5,6,8
CPCC04	Luis	Vi	1234111112341114		134	05/2021 Tarjeta Vi	Largo de tipo incorrecto	1,3,4,5,6,9
CPCC05	Luis	MasterCardMasterCardMasterCardMaster	1234111112341115		134	05/2028 Tarjeta MasterCardMasterCard	Largo de tipo incorrecto	1,3,4,5,6,10
CPCC06	Renzo	MasterCard	1234	1234	134	05/2021 Tarjeta de Renzo masterCard	Largo de numero incorrecto	1,2,4,5,6,11
CPCC07	Renzo	MasterCard	123412341111234535656		134	05/2021 Tarjeta de Renzo masterCard	Largo de numero incorrecto	1,2,4,5,6,12
CPCC08	Renzo	Visa	1234FFFF12345555		189	11/2023 Tarjeta Visa	Formato incorrecto	1,2,4,5,6,13
CPCC09	Matias	MasterCard	1515252536364545		-1	05/2021 Tarjeta de Matias MasterCard	Codigo CCV Invalido	1,2,3,5,6,14
CPCC10	Matias	MasterCard	1515252536364546		1999	05/2023 Tarjeta de Matias MasterCard	Codigo CCV Invalido	1, 2, 3, 5, 6, 15
CPCC11	Manuela	Visa	1515252536364546		989	01/2021 Tarjeta de Manuela	No permite escribir caracteres no numericos	1, 2, 3, 4, 6, 16
CPCC13	Luis	MasterCard	1515252536364546		561	09/2022 Tarjeta ... (258 caracteres)	No permite escribir mas de 250 caracteres	1,2,3,4,5,17
CPCC13	Matias	MasterCard	1234111112341111		189	11/2023 Tarjeta de Matias MasterCard	Numero de tarjeta ya existe	1,2,4,5,6,18

Para mayor definición abrir archivo ubicado en: [[Abrir archivo en Anexo - Casos de prueba](#)]

CreditCard

Categoría:

Personal

Nombre:

Matias

Tipo:

Visa

Número:

1234111112341111

Código CCV:

134

Vencimiento:

05/2021

Notas:

Tarjeta visa

Tarjeta de credito creada correctamente

Crear

CreditCard

Categoría:

Personal

Nombre:

Matias

Tipo:

MasterCard

Número:

1515252536364545

Código CCV:

-1

Vencimiento:

05/2021

Notas:

Tarjeta MasterCard de Matias

Código CCV invalido

Crear

CreditCard

Categoría:

Personal

Nombre:

Renzo

Tipo:

MasterCard

Número:

1234

Código CCV:

134

Vencimiento:

05/2021

Notas:

Tarjeta MasterCard de renzo

Largo del numero de tarjeta invalido

Crear

CreditCard

Categoría:

Personal

Nombre:

Matias

Tipo:

MasterCard

Número:

12341234123412ff

Código CCV:

1999

Vencimiento:

05/2021

Notas:

Tarjeta MasterCard de Matias

La cadena de entrada no tiene el formato correcto.

Crear

# Bibliografía

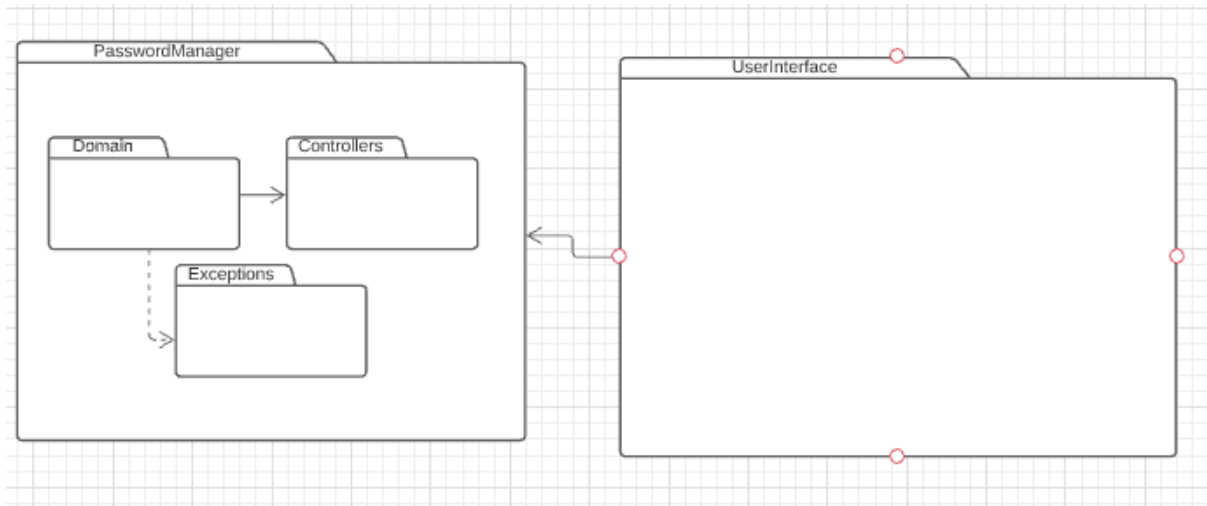
Regex, representa expresiones regulares inmutables  
fuente: [Regex Microsoft Docs](#)

SRP, Single Responsibility Principle  
fuente: [Wikipedia](#)

TDD, Test Driven Development  
fuente: [Wikipedia](#)

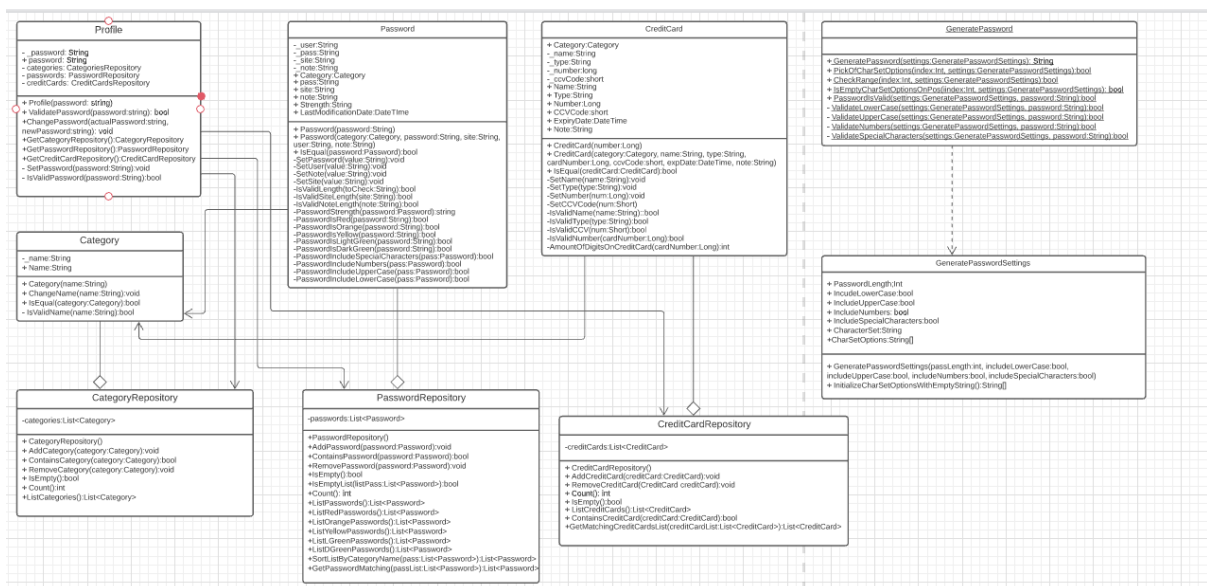


## Diagrama de paquetes



[\[Abrir archivo\]](#)

## Diagrama de clases [PasswordManager]Domain



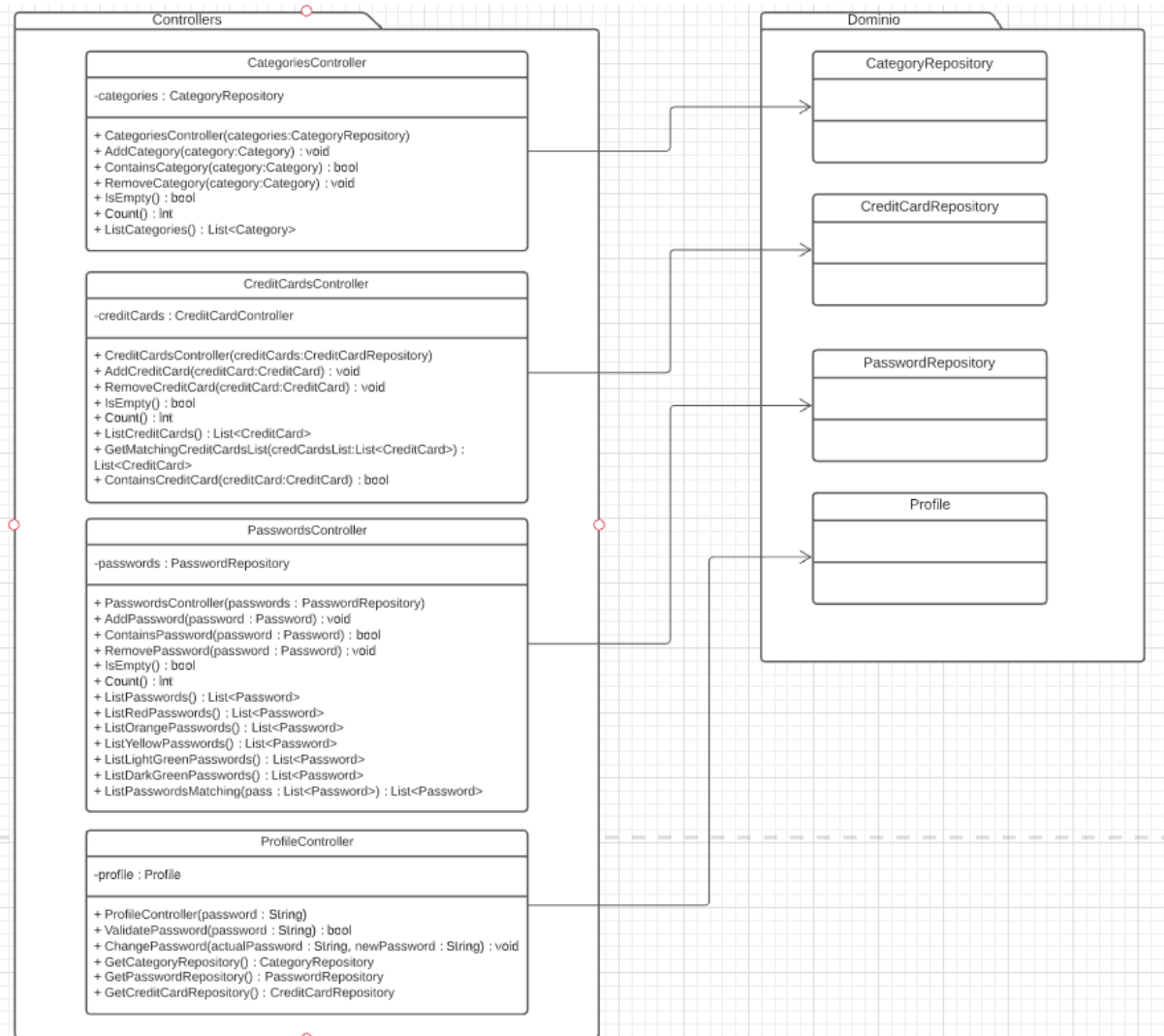
[\[Abrir archivo\]](#)

## Diagrama de clases [PasswordManager]Exceptions



[\[Abrir archivo\]](#)

## Diagrama de clases - [PasswordManager]Controllers



[\[Abrir archivo\]](#)

```

    graph TD
        subgraph Actors
            User((User))
            Admin((Admin))
            Manager((Manager))
            Analyst((Analyst))
            Developer((Developer))
            Tester((Tester))
            Support((Support))
            Client((Client))
            Vendor((Vendor))
            Partner((Partner))
            Supplier((Supplier))
            Contractor((Contractor))
            Consultant((Consultant))
            Freelancer((Freelancer))
            Intern((Intern))
            Volunteer((Volunteer))
            Guest((Guest))
            Anonymous((Anonymous))
            Bot((Bot))
            AI((AI))
            Machine((Machine))
            System((System))
        end

        subgraph UseCases
            UC1[Create New Project]
            UC2[Assign Tasks]
            UC3[Track Progress]
            UC4[Generate Reports]
            UC5[Manage Resources]
            UC6[Communicate]
            UC7[Archive Projects]
            UC8[Manage Users]
            UC9[Manage Settings]
            UC10[Manage Notifications]
            UC11[Manage Integrations]
            UC12[Manage Analytics]
            UC13[Manage Security]
            UC14[Manage Compliance]
            UC15[Manage Audits]
            UC16[Manage Backups]
            UC17[Manage Recovery]
            UC18[Manage Disasters]
            UC19[Manage Incidents]
            UC20[Manage Risks]
            UC21[Manage Opportunities]
            UC22[Manage Challenges]
        end

        subgraph Boundaries
            B1[Project Management System]
            B2[Project Management System - Core]
            B3[Project Management System - Reporting]
            B4[Project Management System - Analytics]
            B5[Project Management System - Security]
            B6[Project Management System - Compliance]
            B7[Project Management System - Audits]
            B8[Project Management System - Backups]
            B9[Project Management System - Recovery]
            B10[Project Management System - Disasters]
            B11[Project Management System - Incidents]
            B12[Project Management System - Risks]
            B13[Project Management System - Opportunities]
            B14[Project Management System - Challenges]
        end

        User --> UC1
        User --> UC2
        User --> UC3
        User --> UC4
        User --> UC5
        User --> UC6
        User --> UC7
        User --> UC8
        User --> UC9
        User --> UC10
        User --> UC11
        User --> UC12
        User --> UC13
        User --> UC14
        User --> UC15
        User --> UC16
        User --> UC17
        User --> UC18
        User --> UC19
        User --> UC20
        User --> UC21
        User --> UC22

        Admin --> UC1
        Admin --> UC2
        Admin --> UC3
        Admin --> UC4
        Admin --> UC5
        Admin --> UC6
        Admin --> UC7
        Admin --> UC8
        Admin --> UC9
        Admin --> UC10
        Admin --> UC11
        Admin --> UC12
        Admin --> UC13
        Admin --> UC14
        Admin --> UC15
        Admin --> UC16
        Admin --> UC17
        Admin --> UC18
        Admin --> UC19
        Admin --> UC20
        Admin --> UC21
        Admin --> UC22

        Manager --> UC1
        Manager --> UC2
        Manager --> UC3
        Manager --> UC4
        Manager --> UC5
        Manager --> UC6
        Manager --> UC7
        Manager --> UC8
        Manager --> UC9
        Manager --> UC10
        Manager --> UC11
        Manager --> UC12
        Manager --> UC13
        Manager --> UC14
        Manager --> UC15
        Manager --> UC16
        Manager --> UC17
        Manager --> UC18
        Manager --> UC19
        Manager --> UC20
        Manager --> UC21
        Manager --> UC22

        Analyst --> UC1
        Analyst --> UC2
        Analyst --> UC3
        Analyst --> UC4
        Analyst --> UC5
        Analyst --> UC6
        Analyst --> UC7
        Analyst --> UC8
        Analyst --> UC9
        Analyst --> UC10
        Analyst --> UC11
        Analyst --> UC12
        Analyst --> UC13
        Analyst --> UC14
        Analyst --> UC15
        Analyst --> UC16
        Analyst --> UC17
        Analyst --> UC18
        Analyst --> UC19
        Analyst --> UC20
        Analyst --> UC21
        Analyst --> UC22

        Developer --> UC1
        Developer --> UC2
        Developer --> UC3
        Developer --> UC4
        Developer --> UC5
        Developer --> UC6
        Developer --> UC7
        Developer --> UC8
        Developer --> UC9
        Developer --> UC10
        Developer --> UC11
        Developer --> UC12
        Developer --> UC13
        Developer --> UC14
        Developer --> UC15
        Developer --> UC16
        Developer --> UC17
        Developer --> UC18
        Developer --> UC19
        Developer --> UC20
        Developer --> UC21
        Developer --> UC22

        Tester --> UC1
        Tester --> UC2
        Tester --> UC3
        Tester --> UC4
        Tester --> UC5
        Tester --> UC6
        Tester --> UC7
        Tester --> UC8
        Tester --> UC9
        Tester --> UC10
        Tester --> UC11
        Tester --> UC12
        Tester --> UC13
        Tester --> UC14
        Tester --> UC15
        Tester --> UC16
        Tester --> UC17
        Tester --> UC18
        Tester --> UC19
        Tester --> UC20
        Tester --> UC21
        Tester --> UC22

        Support --> UC1
        Support --> UC2
        Support --> UC3
        Support --> UC4
        Support --> UC5
        Support --> UC6
        Support --> UC7
        Support --> UC8
        Support --> UC9
        Support --> UC10
        Support --> UC11
        Support --> UC12
        Support --> UC13
        Support --> UC14
        Support --> UC15
        Support --> UC16
        Support --> UC17
        Support --> UC18
        Support --> UC19
        Support --> UC20
        Support --> UC21
        Support --> UC22

        Client --> UC1
        Client --> UC2
        Client --> UC3
        Client --> UC4
        Client --> UC5
        Client --> UC6
        Client --> UC7
        Client --> UC8
        Client --> UC9
        Client --> UC10
        Client --> UC11
        Client --> UC12
        Client --> UC13
        Client --> UC14
        Client --> UC15
        Client --> UC16
        Client --> UC17
        Client --> UC18
        Client --> UC19
        Client --> UC20
        Client --> UC21
        Client --> UC22

        Vendor --> UC1
        Vendor --> UC2
        Vendor --> UC3
        Vendor --> UC4
        Vendor --> UC5
        Vendor --> UC6
        Vendor --> UC7
        Vendor --> UC8
        Vendor --> UC9
        Vendor --> UC10
        Vendor --> UC11
        Vendor --> UC12
        Vendor --> UC13
        Vendor --> UC14
        Vendor --> UC15
        Vendor --> UC16
        Vendor --> UC17
        Vendor --> UC18
        Vendor --> UC19
        Vendor --> UC20
        Vendor --> UC21
        Vendor --> UC22

        Partner --> UC1
        Partner --> UC2
        Partner --> UC3
        Partner --> UC4
        Partner --> UC5
        Partner --> UC6
        Partner --> UC7
        Partner --> UC8
        Partner --> UC9
        Partner --> UC10
        Partner --> UC11
        Partner --> UC12
        Partner --> UC13
        Partner --> UC14
        Partner --> UC15
        Partner --> UC16
        Partner --> UC17
        Partner --> UC18
        Partner --> UC19
        Partner --> UC20
        Partner --> UC21
        Partner --> UC22

        Supplier --> UC1
        Supplier --> UC2
        Supplier --> UC3
        Supplier --> UC4
        Supplier --> UC5
        Supplier --> UC6
        Supplier --> UC7
        Supplier --> UC8
        Supplier --> UC9
        Supplier --> UC10
        Supplier --> UC11
        Supplier --> UC12
        Supplier --> UC13
        Supplier --> UC14
        Supplier --> UC15
        Supplier --> UC16
        Supplier --> UC17
        Supplier --> UC18
        Supplier --> UC19
        Supplier --> UC20
        Supplier --> UC21
        Supplier --> UC22

        Contractor --> UC1
        Contractor --> UC2
        Contractor --> UC3
        Contractor --> UC4
        Contractor --> UC5
        Contractor --> UC6
        Contractor --> UC7
        Contractor --> UC8
        Contractor --> UC9
        Contractor --> UC10
        Contractor --> UC11
        Contractor --> UC12
        Contractor --> UC13
        Contractor --> UC14
        Contractor --> UC15
        Contractor --> UC16
        Contractor --> UC17
        Contractor --> UC18
        Contractor --> UC19
        Contractor --> UC20
        Contractor --> UC21
        Contractor --> UC22

        Consultant --> UC1
        Consultant --> UC2
        Consultant --> UC3
        Consultant --> UC4
        Consultant --> UC5
        Consultant --> UC6
        Consultant --> UC7
        Consultant --> UC8
        Consultant --> UC9
        Consultant --> UC10
        Consultant --> UC11
        Consultant --> UC12
        Consultant --> UC13
        Consultant --> UC14
        Consultant --> UC15
        Consultant --> UC16
        Consultant --> UC17
        Consultant --> UC18
        Consultant --> UC19
        Consultant --> UC20
        Consultant --> UC21
        Consultant --> UC22

        Freelancer --> UC1
        Freelancer --> UC2
        Freelancer --> UC3
        Freelancer --> UC4
        Freelancer --> UC5
        Freelancer --> UC6
        Freelancer --> UC7
        Freelancer --> UC8
        Freelancer --> UC9
        Freelancer --> UC10
        Freelancer --> UC11
        Freelancer --> UC12
        Freelancer --> UC13
        Freelancer --> UC14
        Freelancer --> UC15
        Freelancer --> UC16
        Freelancer --> UC17
        Freelancer --> UC18
        Freelancer --> UC19
        Freelancer --> UC20
        Freelancer --> UC21
        Freelancer --> UC22

        Intern --> UC1
        Intern --> UC2
        Intern --> UC3
        Intern --> UC4
        Intern --> UC5
        Intern --> UC6
        Intern --> UC7
        Intern --> UC8
        Intern --> UC9
        Intern --> UC10
        Intern --> UC11
        Intern --> UC12
        Intern --> UC13
        Intern --> UC14
        Intern --> UC15
        Intern --> UC16
        Intern --> UC17
        Intern --> UC18
        Intern --> UC19
        Intern --> UC20
        Intern --> UC21
        Intern --> UC22

        Volunteer --> UC1
        Volunteer --> UC2
        Volunteer --> UC3
        Volunteer --> UC4
        Volunteer --> UC5
        Volunteer --> UC6
        Volunteer --> UC7
        Volunteer --> UC8
        Volunteer --> UC9
        Volunteer --> UC10
        Volunteer --> UC11
        Volunteer --> UC12
        Volunteer --> UC13
        Volunteer --> UC14
        Volunteer --> UC15
        Volunteer --> UC16
        Volunteer --> UC17
        Volunteer --> UC18
        Volunteer --&gt
```

## Casos de prueba

Caso de prueba	Nombre	Tipo	Numero	Codigo CCV	Vencimiento	Notas	Resultado esperado	Clases de equivalencia cubiertas
CPCC01	Matias	Visa	1234111112341111		134	05/2021 Tarjeta visa de Matias	Creado correctamente	1, 2, 3, 4, 5, 6
CPCC02	Ra	Visa	1234111112341112		134	05/2028 Tarjeta visa de Ra	Largo de nombre invalido	2,3,4,5,6,7
CPCC03	RamonRamonRamonRaconRamonRam	Visa	1234111112341113		134	05/2020 Tarjeta visa de RamonNombreLargo	Largo de nombre invalido	2,3,4,5,6,8
CPCC04	Luis	VI	1234111112341114		134	05/2021 Tarjeta VI	Largo de tipo incorrecto	1,3,4,5,6,9
CPCC05	Luis	MasterCardMasterCardMasterCardMasterCardMaster	1234111112341115		134	05/2026 Tarjeta MasterCardMasterCard	Largo de tipo incorrecto	1,3,4,5,6,10
CPCC06	Renzo	MasterCard		1234	134	05/2021 Tarjeta de Renzo masterCard	Largo de numero incorrecto	1,2,4,5,6,11
CPCC07	Renzo	MasterCard	1234123411111234536566		134	05/2021 Tarjeta de Renzo masterCard	Largo de numero incorrecto	1,2,4,5,6,12
CPCC08	Renzo	Visa	1234FFFF12345666		189	11/2023 Tarjeta Visa	Formato incorrecto	1,2,4,5,6,13
CPCC09	Matias	MasterCard	1515252536364545		-1	05/2021 Tarjeta de Matias MasterCard	Codigo CCV invalido	1,2,3,5,6,14
CPCC10	Matias	MasterCard	1515252536364546		1999	05/2023 Tarjeta de Matias MasterCard	Codigo CCV invalido	1, 2, 3, 5, 6, 15
CPCC11	Manuela	Visa	1515252536364546		989	w/2021 Tarjeta de Manuela	No permite escribir caracteres no numericos	1, 2, 3, 4, 6, 16
CPCC13	Luis	MasterCard	1515252536364546		561	09/2022 Tarjeta ... (258 caracteres)	No permite escribir mas de 250 caracteres	1,2,3,4,5,17
CPCC13	Matias	MasterCard	1234111112341111		189	11/2023 Tarjeta de Matias MasterCard	Numero de tarjeta ya existe	1,2,4,5,6,18

20