



DEPARTAMENTO  
DE COMPUTACION

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

## Grupo 8: Trabajo Práctico 1

---

Ingeniería del Software 1  
1er cuatrimestre 2014

Integrante	LU	Correo electrónico
Cangiani Agustín	344/09	cangiani@gmail.com
Di Alessio Adrian	631/06	adrianalejandro86@hotmail.com
Grosso Daniel	694/08	dgrosso@gmail.com
Livorno Carla	424/08	carlalivorno@hotmail.com
Pino Daniel	556/07	jdanielpino@gmail.com



**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**

Universidad de Buenos Aires

Ciudad Universitaria - (Pabellón I/Planta Baja)

Intendente Güiraldes 2160 - C1428EGA

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep.

Argentina

Tel/Fax: (54 11) 4576-3359

<http://www.exactas.uba.ar>

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>5</b>
1.1. Descripción general . . . . .	5
1.2. Listado de fenómenos y objetivos . . . . .	6
1.3. Hipótesis y presunciones . . . . .	7
<b>2. Escenarios</b>	<b>10</b>
2.1. Registración de un usuario por internet . . . . .	10
2.2. Registración de un usuario en estación con internet . . . . .	10
2.3. Registración de un usuario en estación sin internet . . . . .	11
2.4. Validar cuenta en terminal con internet . . . . .	11
2.5. Validar cuenta en terminal sin internet . . . . .	11
2.6. Consultar stock de terminales . . . . .	11
2.7. Registrar problemas en registración de usuarios . . . . .	11
2.8. Resolver problemas de registro . . . . .	12
2.9. Retiro de bicicleta en terminal con internet . . . . .	12
2.10. Usuarios inhabilitados que intentan retirar bicletas . . . . .	12
2.11. Retiro de bicicleta en terminal sin internet . . . . .	12
2.12. Pedir reposición de bicicletas en terminal con internet . . . . .	12
2.13. Pedir reposición de bicicletas en terminal sin internet . . . . .	12
2.14. Reposición de bicicletas con internet . . . . .	13
2.15. Reposición de bicicletas sin internet . . . . .	13
2.16. Devolución de bicicleta en terminal con internet . . . . .	13
2.17. Devolución de bicicleta en terminal sin internet . . . . .	13
2.18. Penalizar a un Usuario . . . . .	13
2.19. Resolver penalización de Usuarios . . . . .	14
2.20. Tomar nuevas decisiones . . . . .	14
<b>3. Modelo de agentes</b>	<b>15</b>

3.1. Diagrama de contexto . . . . .	15
3.2. Agentes . . . . .	15
3.3. Eventos . . . . .	15
<b>4. Modelo de objetivos</b>	<b>16</b>
4.1. Diagrama de objetivos . . . . .	16
4.2. Análisis de objetivos . . . . .	18

## 1. Introducción

### 1.1. Descripción general

Lo que sigue es una descripción general de lo que hemos interpretado a partir del enunciado del trabajo. Los detalles relativos a hipótesis y presunciones se explican en la sección siguiente.

El objetivo es la construcción de un sistema informático capaz de administrar y facilitar el uso de la nueva *red de ciclovías* del distrito de *Mar Chiquita*. La propuesta aspira a estimular el uso de bicicletas como medio de transporte alternativo, y de esta forma se espera aliviar la red de transporte público, disminuir la circulación de autos particulares y reducir los altos niveles de sedentarismo promoviendo la actividad física mediante el uso de la bicicleta.

La red de ciclovías está compuesta por *estaciones* donde se almacenan las bicicletas disponibles para los usuarios. Estas estaciones se distribuyen en diversos puntos estratégicos del distrito. Cada estación tendrá asignada un número determinado de bicicletas y por lo menos un empleado que las administra.

Se distinguen dos tipos de estaciones: *periféricas* y *centrales*. Las estaciones periféricas se ubican naturalmente en la periferia de la ciudad y suponemos que funcionan mayormente como puntos de salida y llegada desde las estaciones centrales por lo tanto, inferimos que también cuentan con horarios de gran demanda (presumiblemente por las mañanas). Las estaciones centrales son las de mayor demanda en los horarios centrales.

Los empleados en las estaciones atienden a los usuarios registrados que solicitan y devuelven las unidades. Estos empleados accederán al flamante sistema a través de Internet, y registrarán todos los movimientos de las estaciones que tienen a su cargo, tales como registrar nuevos usuarios, registrar los préstamos y devoluciones de unidades, recibir y atender a los camiones destinados al desplazamiento de bicicletas entre estaciones, etc. El sistema también puede emitir alertas y notificaciones para estos encargados.

El flamante sistema contará con un mecanismo de penalización para aquellos usuarios que no devuelvan las unidades en tiempo y forma según una normativa a definir por el Gobierno. Además ningún Usuario podrá tener en préstamo más de una bicicleta.

Existirá un sistema soporte o *Call Center* con acceso permanente al sistema central, que permitirá a las estaciones continuar operando cuando pierdan conexión a Internet. En estos casos, los empleados de las estaciones podrán comunicarse con este centro alternativo para registrar las operaciones

de sus terminales y hacer las consultas pertinentes.

Mencionamos por último que las operaciones registradas en el sistema permitirán realizar todo tipo de cálculos estadísticos con el fin de mejorar las decisiones a futuro que afecten el funcionamiento del sistema. Para ello, el sistema ofrecerá una interfaz de consulta que se describe más adelante.

## 1.2. Listado de fenómenos y objetivos

Lo que sigue es un listado con los *fenómenos* más relevantes del proyecto:

- El usuario se registra vía Internet.
- Si no está penalizado, el usuario registrado puede retirar solo una bicicleta en cualquiera de las estaciones.
- Ningún usuario puede retirar más de una bicicleta.
- El usuario debe entregar una bicicleta en uso en cualquiera de las estaciones en el plazo de una hora.
- Los usuarios que no devuelvan las bicicletas en tiempo y forma serán penalizados.
- Un usuario penalizado no puede retirar una bicicleta.
- Hay dos tipos de estaciones: periféricas y centrales.
- Las estaciones centrales tienen su mayor demanda entre las 17 y 19hs(hora pico).
- Las estaciones centrales tienen la mayor demanda en determinadas franjas horarias.
- Las estaciones periféricas tienen su mayor demanda presumiblemente por las mañanas.
- Poder solicitar reposición de bicicletas.
- Conocer la disponibilidad de bicicletas.
- Camiones transportarán bicicletas de una estación a otra.
- Seguridad en el resguardo de identidad.
- Almacenamiento de datos para estadísticas.
- Cualquier persona puede comprobar online disponibilidad de bicicletas para cualquiera de las estaciones.

- El usuario solicita a empleado de una estación una bicicleta.
- El usuario consulta disponibilidad de bicicletas por internet.
- El empleado consulta disponibilidad de bicicletas.
- El empleado valida la registración de un usuario.
- El empleado puede ver si un usuario esta penalizado.
- El empleado actualiza sistema (stock de bicicletas, estado del usuario).
- El empleado entrega bicicleta al usuario.
- Ante déficit de bicicletas en una o varias estaciones, el sistema determinará qué bicicletas desplazar de una estación a otra, según número de unidades en cada estación, bicicletas en uso y su destino, etc.
- El sistema almacenará los datos de todos los movimientos para eventuales cálculos estadísticos.

Lo siguiente es la lista de *objetivos blandos* considerados:

- “Reducir el sobrepeso en la población.”
- “Aliviar el transporte público y reducir el número de autos particulares.”
- “Sistema escalable.”
- “Minimizar el tiempo de espera de los usuarios en las estaciones.”

Cada uno de estos objetivos blandos son tales por tratarse de cuestiones relativas a preferencias o aspiraciones de situaciones ideales, pero que de ninguna forma el sistema puede garantizar en todo momento.

### 1.3. Hipótesis y presunciones

Describimos a continuación las hipótesis y presunciones

- **Consultas de disponibilidad:** no se requiere de registración para consultar disponibilidad de unidades en todas las estaciones. Cualquier persona con acceso a la web podrá consultar la disponibilidad de unidades en todas las estaciones.

- **Registración de nuevos usuarios:** los usuarios podrán registrarse vía web, o acercándose a cualquier estación terminal a través del empleado si la estación cuenta con internet o bien comunicándose con el Callcenter desde la estación si no hay internet. Un usuario mismo no puede registrarse dos veces.
- **Unidades sin identificación:** las bicicletas no tendrán ningún tipo de identificación. Considerando que todas las unidades son exactamente iguales, la introducción de un *id* sumaría una complejidad innecesaria en el sistema sin generar ningún beneficio.
- **Desplazamiento de unidades entre estaciones:** la logística para el desplazamiento de unidades entre estaciones correrá por cuenta del sistema. Éste determinará de dónde retirar unidades y hacia dónde desplazarlas. Los camiones utilizarán esta información para el transporte de las unidades.
- **Determinación del umbral de unidades en cada estación:** este valor determina el número de bicicletas apropiado para responder a la demanda de unidades en las distintas franjas horarias del día. Estará determinado por los cómputos estadísticos de uso y funcionamiento. En principio, se definen franjas horarias en las cuales se espera que cada estación cuente con un número determinado de unidades. Cuando el número de bicicletas se encuentra por debajo de este umbral, el sistema disparará alertas automáticas a la empresa transportista solicitando más unidades. Como el concepto de umbral varía a lo largo del día, el mismo incluye la movilización de bicicletas al fin del mismo para cubrir la demanda de bicicletas al inicio del día siguiente, eventos especiales, etc.
- **Normativa para las penalizaciones:** la normativa para las penalizaciones correrá por cuenta del gobierno de la ciudad, el cual puede consultar en el sistema a los usuarios incumplidores. Será el gobierno el que determine las penas y/o multas para estos usuarios y posteriormente si estas son resueltas, retirar las sanciones.
- **Almacenamiento de datos y cómputos estadísticos:** el sistema ofrece una interfaz de consulta para el cálculo de estadísticas, basado en el registro de todas las operaciones en cada una de las terminales. Estos cómputos estarán a cargo del gobierno de la ciudad, pero también existe la posibilidad de configurar elementos de cálculo en el sistema mismo.
- **Sistema de soporte basado en *call-center*:** cuando por algún motivo una estación terminal pierda conexión a Internet, podrá continuar operando con el sistema comunicándose telefónica con un centro de



operaciones alternativo. A través del mismo, el Encargado de la terminal puede realizar las mismas operaciones que normalmente realizaría si tuviera internet.

- **Espera de no mayor a 40 minutos:** el sistema garantiza que se hará todo lo posible para reducir el tiempo de espera, pero de ninguna manera asegura que la espera será menor a determinada cantidad de minutos.

## 2. Escenarios

### 2.1. Registración de un usuario por internet

El usuario se conecta a internet con algún dispositivo(pc, tablet, smartph-  
hone) y accede a la página web del sistema de bicicletas de Mar Chiquita.  
Como el usuario no se encuentra registrado, necesita registrarse para poder  
acceder al servicio. Para lograrlo deberá ingresar su número de D.N.I, si di-  
cho número no fue registrado, el sistema le pedirá que ingrese una contraseña  
para proteger su cuenta.

El usuario deberá ingresar la siguiente información:

- Dirección donde reside.
- Telefono de contacto.
- Correo electrónico.

Opcionalmente también podrá ingresar la siguiente información:

- Nombre y apellido.
- Género.
- Edad.
- Profesión.
- Nivel de estudios.
- Estado civil.

Luego el sistema le informará que su cuenta ha sido creada, faltando  
solamente el paso de verificación de la misma.

Por otro lado si el sistema le hubiese informado que su D.N.I ya se  
encuentra registrado, el sistema le pedirá que vaya a cualquier terminal  
para verificar su identificación y corregir su situación.

### 2.2. Registración de un usuario en estación con internet

El Usuario también tiene la opción de registrarse cualquier terminal del  
sistema, la misma cuenta con una terminal con internet donde el usuario se  
registra de la misma forma que en el escenario anteriormente descripto.

### **2.3. Registración de un usuario en estación sin internet**

Cuando una estación se queda sin acceso a internet contará con una línea telefónica que le permitirá al Usuario comunicarse con el callcenter desde la estación. A través del Callcenter, se le pedirán los mismo datos que si interactuara con una terminal. Luego de proveer los datos, el callcenter le informará al Usuario que se encuentra registrado.

### **2.4. Validar cuenta en terminal con internet**

Un Usuario podrá acercarse a cualquier terminal con su D.N.I para confirmar los datos ingresados. Luego el Encargado de la terminal verificará en el sistema que los datos concuerden y que el Usuario es quien dice ser, luego el Usuario será informado que ya es un usuario activo y que puede habilitado a retirar bicicletas.

### **2.5. Validar cuenta en terminal sin internet**

Análogamente, si al momento en que el Usuario se acerca a una estación para verificar su cuenta, y la misma no cuenta con internet, el Encargado de la estación procederá a comunicarse con el Callcenter, constará con los datos provistos por el Usuario y validará que el Usuario es quien dice ser. El Callcenter le avisará al Encargado de que la cuenta fue valida y este último le comunicará al Usuario que ya es un usuario activo y esta habilitado a retirar bicicletas.

### **2.6. Consultar stock de terminales**

Cualquiera Persona, sea o no Usuario del sistema, podrá a través de internet verificar el stock de bicicletas de cualquier terminal.

### **2.7. Registrar problemas en registración de usuarios**

Cuando el Usuario se registra por internet o en una terminal, es posible que haya problemas de registración(número de DNI en uso, etc), por lo tanto el Usuario procederá a acercarse a cualquier terminal habilitada con su documentación(DNI) y explicará la situación. El encargado de la estación luego procederá registrar el problema en el sistema.

## **2.8. Resolver problemas de registro**

El Gobierno, podrá consultar al Sistema por Usuarios con problemas de registración y cuando el mismo resuelva el problema, procederá a darlos de baja.

## **2.9. Retiro de bicicleta en terminal con internet**

Un usuario se acerca cualquier estación de su preferencia y se identifica ante el Encargado de la estación. Dicho encargado verifica que el D.N.I se encuentre registrado en el sistema, concuerde con la identidad del usuario y que no tenga ninguna penalización pendiente u otra bicicleta actualmente en prestamo. Luego procede a entregarle la bicicleta al Usuario y a actualizar el nuevo stock de la estación en la terminal.

## **2.10. Usuarios inhabilitados que intentan retirar bicicletas**

Un usuario se considera inhabilitado para retirar bicicletas si no está registrado, está penalizado por demorar más del tiempo estipulado en la devolución de una bicicleta o no devolvió una unidad retirada previamente. En el primer caso, basta que se registre exitosamente para poder retirar una bicicleta, en el resto de los caso, deberá acercarse al Gobierno para resolver su situación.

## **2.11. Retiro de bicicleta en terminal sin internet**

Análogamente al caso donde si hay internet, el Encargado relizará a través del Callcenter la verificación del usuario y actualización de stock.

## **2.12. Pedir reposición de bicicletas en terminal con internet**

El sistema emite una orden de relocalización de bicicletas hacia la empresa. Dicha orden indica cuantas bicicletas hay que retirar de una o varias terminales y el destino de las mismas. Luego de recibir la orden, la empresa envia procederá a cumplir el pedido.

## **2.13. Pedir reposición de bicicletas en terminal sin internet**

Al igual que el caso anterior, si no hay comunicación directa con la Empresa de transportes, el sistema envia el pedido al Callcenter, este último

se encarga de pasar el pedido a la Empresa de transportes y dejar constancia en el sistema de que el pedido fue recibido.

#### **2.14. Reposición de bicicletas con internet**

Al contar con el pedido de reposición emitido, la Empresa de transportes pasa a retirar las bicicletas en las terminales indicadas, retirando el monto estipulado. En cada estación, los Encargados procederán a entregar las bicicletas pedidas y actualizar el stock en el sistema. Luego la empresa de transportes, entrega las bicicletas en la terminal de destino al encargado, que también procederá a actualizar el stock. Luego la Empresa le comunica al sistema que el pedido fue realizado con éxito.

#### **2.15. Reposición de bicicletas sin internet**

Análogo al caso anterior, excepto que las estaciones donde no haya internet, el Encargado se comunicará con el Callcenter para que modifique el stock de la terminal y la notificación de la realización del pedido se realizará a través del Callcenter.

#### **2.16. Devolución de bicicleta en terminal con internet**

Un usuario se acerca a cualquier estación donde pretenda devolver la bicicleta pedida. El encargado de la estación recibe el D.N.I del usuario y marca la bicicleta como recibida en el sistema (aumentado el stock disponible en la estación). El Encargado procederá a informarle al Usuario si tiene penalizaciones pendientes, luego si no hay penalizaciones pendientes el Usuario, estará habilitado a retirar una bicicleta nuevamente.

#### **2.17. Devolución de bicicleta en terminal sin internet**

Análogo al caso anterior pero las consultas o actualizaciones en el sistema las realiza a través del Callcenter.

#### **2.18. Penalizar a un Usuario**

Cuando un Usuario tarde más que el tiempo definido por el Gobierno para devolver una bicicleta (1 hora en principio), el Sistema procederá automáticamente a marcar al Usuario como penalizado sin devolución de la

bicicleta. Más tarde, si el Usuario devuelve la bicicleta el sistema actualizará en la penalización generada que la bicicleta fue devuelta.

### **2.19. Resolver penalización de Usuarios**

El Gobierno podrá en cualquier momento consultar si un Usuario esta penalizado y remover la penalización cuando considere que esta fue resuelta, cada vez que el Gobierno remueva una penalización el sistema le confirmará la remoción de la penalización del Usuario.

### **2.20. Tomar nuevas decisiones**

Existen dos propuestas para la toma de decisiones: En la primera opción propuesta el Sistema se encarga de almacenar toda la información (tiempos de devolución, penalizaciones, frecuencias, etc) y lo procesará para que luego el Gobierno pueda tomar decisiones tales como ampliar o relocalizar estaciones, agregar bicicletas o cualquier otra decisión concerniente a la red de ciclovías.

En la segunda opción propuesta el Sistema se encarga solamente de almacenar toda la información y luego el gobierno se responsabiliza de consultar y analizar la información del sistema, para tomar cualquier decisión concerniente al sistema de ciclovías.

### 3. Modelo de agentes

#### 3.1. Diagrama de contexto

En la figura 1 puede verse el diagrama de contexto el cual, captura todos los agentes y fenómenos relativos al sistema anteriormente descrito.

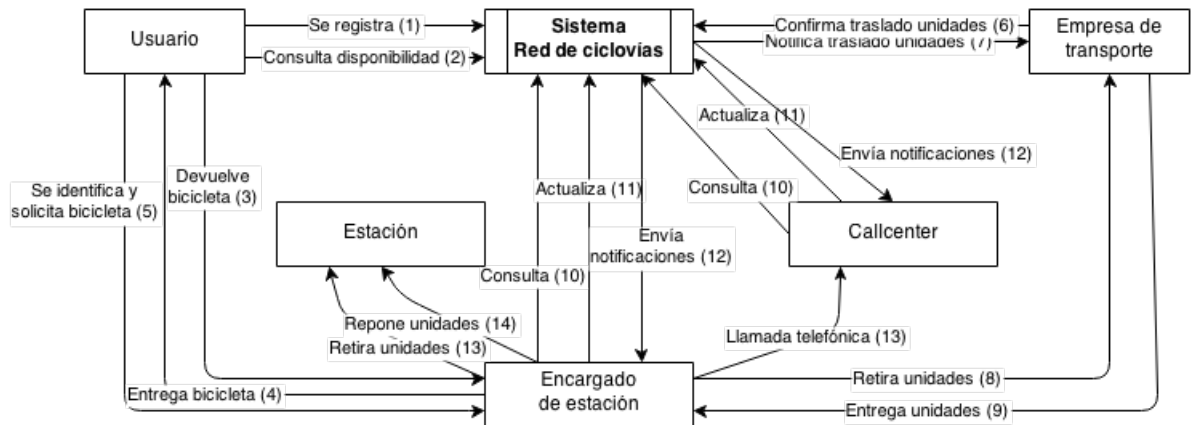


Figura 1: diagrama de contexto

#### 3.2. Agentes

- Usuario.
- Encargado de estación.
- Callcenter.
- Estación.
- Empresa de transporte.

#### 3.3. Eventos

(Formato: Nro. de evento- Evento. {Nro. de interacción entre agentes en el diagrama})

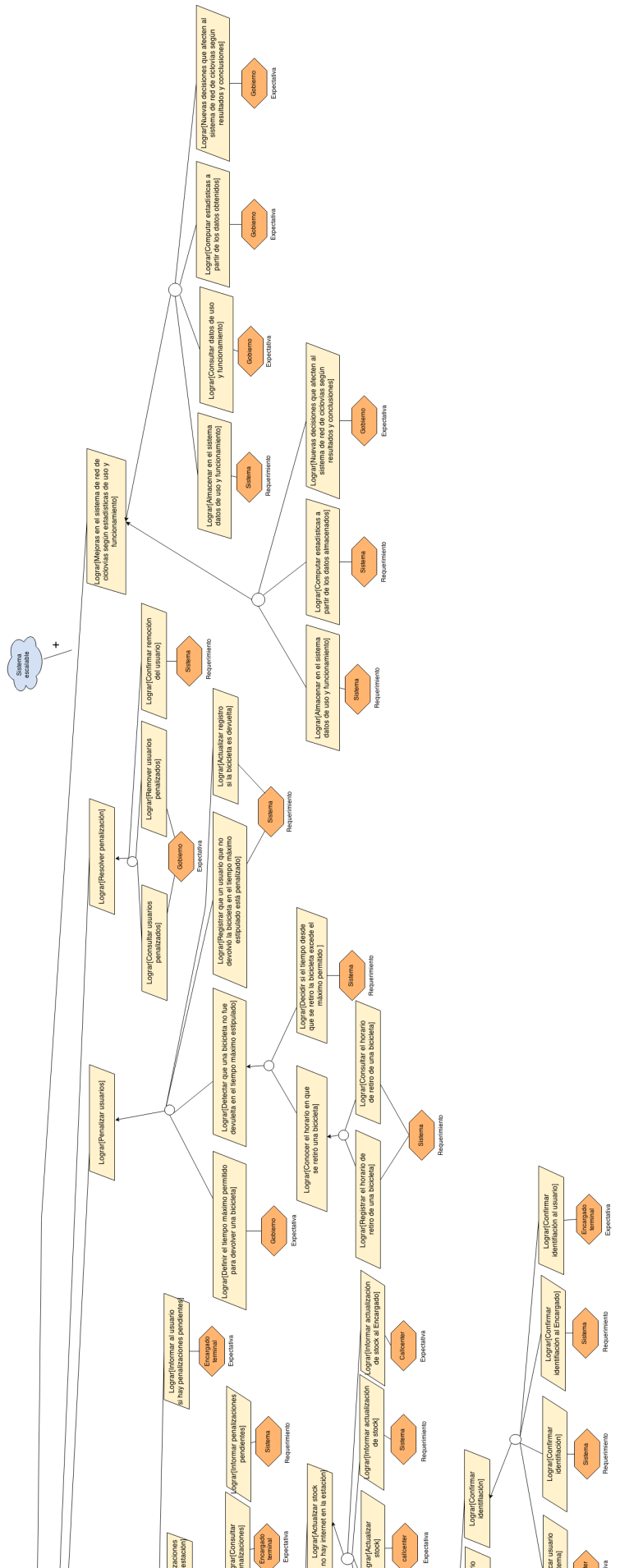
- 1- EL USUARIO se registra por internet con el SISTEMA. {1}

## 4. Modelo de objetivos

### 4.1. Diagrama de objetivos

La figura ?? es un esbozo de lo que podría ser un primer diagrama de objetivos.





## **4.2. Análisis de objetivos**