



una scelta comune

LIFE09 ENV/IT/000056



Il progetto è
realizzato con il
contributo
finanziario del
Programma LIFE
della Commissione
Europea

Acronimo del progetto
Project Acronym **W.I.Z.**

**Titolo completo del
progetto**
Project Full Title **WIZ – WaterIZE spatial
planning: encompass
future drinkwater
management conditions
to adapt to climate
change**

Numero del progetto
Project No **LIFE09 ENV/IT/000056**

No. Deliverable **D.9.2.**

**Report dei requisiti
associati alle imprese**

**Report of businesses
requirements**

Rev. 1a **Aprile/April 2011**

Partner di progetto/Project Partner



Capofila/Main Contractor

Acque S.p.A.

Sede Legale: Via Garigliano, 1

I - 50053 EMPOLI -IT

Sede operativa: Via A. Bellatalla, 1

I - 56121 Ospedaletto (PI)

<http://www.acque.net>



Autorità di bacino del fiume Arno

Autorità di bacino

Via dei Servi, 15

I - 50122 FIRENZE - IT

<http://www.adiba.it>

Ingegnerie Toscane S.r.l.

Via di Villamagna, 90

I - 50126 Firenze

Via A. Bellatalla, 1

I - 56121 Ospedaletto (PI)

<http://www.acque.net>



Instituto Tecnológico de Galicia

PO.CO.MA.CO Sector I Portal 5

ES - 15190 A Coruña - Galicia - ESPAÑA

<http://www.itg.es>



Informazioni sul documento / Document Information

Project / Progetto

Acronimo del progetto / Project Acronym *W.I.Z.*

Titolo completo del progetto / Project Full Title *WIZ – WaterIZE spatial planning: encompass future drinkwater management conditions to adapt to climate change*

Data di avvio / Project start: *09/01/10*

Durata del Progetto / Project duration: *36 mesi*

Contratto no / Grant agreement no.: *LIFE09 ENV/IT/000056*

Document

No Deliverable / Deliverable No: *D.9.2*

Titolo del Deliverable / Deliverable title: *Report dei requisiti associati alle imprese*

Data contrattuale del Deliverable / Contractual Date of Delivery: *05/04/11*

Data di consegna del Deliverable / Actual Date of Delivery:

Editore(i) / Editor(s):

Autore(i) / Author(s):

Revisore(i) / Reviewer(s):

Partner / Partner(s): *FUNITG*

No Work package/Work package no.:	AZIONE #09
Titolo Work package /Work package title:	Preparare WIZ come un servizio per i cittadini e le imprese europee (Preparare WIZ as a service for European citizens and businesses)
Leader del Work package/ Work package leader:	FUNITG
Distribuzione/Distribution (Public/Reserved):	Public
Natura/Nature (Report, ...):	Deliverable
Versione-Revisione/ Version-Revision:	2a
Bozza-Definitivo /Draft-Final	Final
No di pagine (inclusa copertina)/ Total number of pages:	82
(including cover)	
Parole chiave/ Keywords:	W.I.Z., Deliverable

Revisioni/Change Log

Motivo della revisione/Reason for change	Argomento della revisione/Issue	Numero della Revisione/Revision	Data della Revisione/Date
--	Versione iniziale/Initial Draft version	0a	05/04/2011
Revisione e aggiornamento / Updating	Revisione e aggiornamento / Updating	1a	17/05/2011
Inserito Sommario Esecutivo in Inglese/English Executive Summary added	Sommario esecutivo in inglese/English Executive Summary	2a	22/02/2013

Esonero Responsabilità/Disclaimer

Questo documento contiene descrizioni che riguardano le attività, i risultati e i prodotti del Progetto WIZ. Alcune sue parti potrebbero essere tutelate sotto Diritto di Proprietà Intellettuale (IPR). Per questo motivo vi chiediamo di contattare il Consorzio WIZ prima di utilizzarlo (e.mail: o.cei@acqueingegneria.net).

Se ritenete che questo documento sia in qualsiasi modo lesivo dei diritti di proprietà intellettuale di vostro possesso – come persona o come rappresentante di un organizzazione – informateci tempestivamente.

Gli autori di questo documento hanno preso tutte le misure disponibili possibili per far sì che il suo contenuto sia accurato, consistente e legale. Tuttavia, né il partenariato nel suo insieme, né i singoli partner che direttamente o indirettamente abbiano preso parte alla creazione e alla pubblicazione di questo documento sono responsabili per qualsiasi cosa possa accadere come risultato del suo utilizzo.

Questa pubblicazione è stata realizzata grazie al contributo dell'Unione Europea. Il consorzio WIZ è il solo responsabile del contenuto di questa pubblicazione che non riflette necessariamente il pensiero dell'Unione Europea

WIZ è parzialmente finanziato dall'Unione Europea (Life+ Programme).

This document contains description of the WIZ project findings, work and

products. Certain parts of it might be under partner Intellectual Property Right (IPR) rules so, prior to using its content please contact the consortium head for (e.mail: o.cei@acqueingegneria.net).

In case you believe that this document harms in any way IPR held by you as a person or as a representative of an entity, please do notify us immediately.

The authors of this document have taken any available measure in order for its content to be accurate, consistent and lawful. However, neither the project consortium as a whole nor the individual partners that implicitly or explicitly participated the creation and publication of this document hold any sort of responsibility that might occur as a result of using its content.

This publication has been produced with the assistance of the European Union. The content of this publication is the sole responsibility of WIZ Consortium and can in no way be taken to reflect the views of the European Union.

WIZ is a project partially funded by the European Union

Indice

W.I.Z.....	1
WIZ – WaterIZe spatial planning: encompass future drinkwater management conditions to adapt to climate change	1
LIFE09 ENV/IT/000056.....	1
Partner di progetto/Project Partner.....	2
Informazioni sul documento/Document Information.....	3
Project/Progetto.....	3
Document.....	3
Revisioni/Change Log.....	5
Esonero Responsabilità/Disclaimer.....	6
Indice.....	8
1 Executive Summary.....	14
1.1 Introduction.....	14
1.2 Requirements.....	14
1.2.1 Sources.....	14
1.2.1.1 Sources supplying cities.....	14
1.2.1.2 Available water volume.....	14
1.2.1.3 Water quality.....	15
1.2.2 Primary transport.....	15
1.2.2.1 Journey form the source to the water treatment plants..	15
1.2.2.2 Water treatment capacity.....	15
1.2.2.3 Transport costs.....	16
1.2.2.4 Water treatment cost.....	16

1.2.2.5 Volume of CO2 emitted into the atmosphere in transport	17
1.2.2.6 Volume of CO2 emitted into the atmosphere in water treatment	17
1.2.3 Distribution	17
1.2.3.1 Transport costs	17
1.2.3.2 Volume of CO2 emitted into the atmosphere in water treatment	18
1.2.4 Service	18
1.2.4.1 Supplying quality	18
1.2.4.2 Network status	18
1.2.4.3 Register and water service renewal	18
1.2.4.4 Volume of CO2 emitted into the atmosphere in water supplying	19
1.3 Display	19
2 INTRODUCCIÓN	19
3 UML Casos de uso	22
3.1 Introducción a UML	22
4 Definición de Actores	23
5 Casos de usos proyecto WIZ	24
5.1 Diagrama de casos de uso general	24
5.2 Listado de casos de usos general	25
5.3 Alcance de los casos de uso	26
5.4 Permisos vinculados a los casos de uso	29
5.5 Diagrama de casos de uso detallado por rol Administrador	31
5.5.1 Descripción de los casos de uso	32

5.6 Diagrama de casos de uso detallado por rol Administrador delegado.....	35
5.6.1 Descripción de los casos de uso.....	35
5.7 Diagrama de casos de uso detallado por rol Empresa.....	38
5.7.1 Descripción de los casos de uso.....	38
6 Empresa: descripción detallada de cada caso de uso.....	40
6.1 Fuentes.....	40
6.1.1 Fuentes de las que se nutre una ciudad.....	40
6.1.2 Volumen de agua disponible.....	42
6.1.3 Calidad del agua.....	44
6.2 Transporte Primario.....	46
6.2.1 Capacidad de transporte de agua.....	46
6.2.2 Capacidad de potabilización de agua.....	48
6.2.3 Coste del transporte.....	51
6.2.4 Coste del tratamiento de agua.....	52
6.2.5 Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el transporte....	54
6.2.6 Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el tratamiento de potabilización.....	55
6.3 Distribución.....	57
6.3.1 Costes de Distribución.....	57
6.3.2 Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el proceso de distribución.....	58
6.4 Servicio.....	60
6.4.1 Calidad Suministrada.....	60
6.4.2 Estado de la Red.....	61
6.4.3 Alta y Renovación del Servicio de Agua.....	63

6.4.4	Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el proceso de suministro de agua.....	65
7	Datos almacenados en el sistema.....	66
7.1	Usuarios.....	67
7.2	Fuentes.....	67
7.3	Transporte primario.....	69
7.4	Distribución.....	72
7.5	Servicio.....	73
8	Modelo del sistema.....	76
8.1	Gestión de usuarios.....	76
8.1.1	Diagrama de clases.....	76
8.1.2	Clases.....	76
8.1.3	Descripción del diagrama.....	77
8.2	Gestión del agua.....	78
8.2.1	Diagrama de clases.....	78
8.2.2	Clases.....	78
8.2.3	Descripción del diagrama.....	79
9	Informes generados por el sistema.....	81
9.1	Fuentes.....	81
9.2	Transporte primario.....	81
9.3	Distribución.....	81
9.4	Servicio.....	81

Lista delle tabelle

Lista delle figura

1 Executive Summary

1.1 Introduction

The purpose of this activity is to guarantee that the requirements and scenarios are defined clearly and can be validated by its target users, in this case, the citizens.

- Requirements: classified in four groups: sources, primary transport, distribution and service.
- Scenarios: taking into account scenarios that allow estimates 10, 15 and 30 years in the future regarding water availability.

1.2 Requirements

1.2.1 Sources

1.2.1.1 Sources supplying cities

Purpose: To know the sources that supply water to the city.

Description: The information system must allow to choose a town and display the sources of water, such as reservoirs, aquifers, and others. The system will display location and towns that it supplies.

Data input:

a) For each urban area, the following parameters are needed:

- Invariable: supply sources and GIS coordinates.

b) For each source, the following data are needed:

- Invariable: urban areas supplied and GIS coordinates.

1.2.1.2 Available water volume

Purpose: to know a source's water volume.

Description: the information system shall allow to choose a source and know the available water volume. It will display maximum volume and current volume.

Data input:

a) For each source we need the following data:

- Invariable: maximum volume and GIS coordinates
- Variable: current volume, population supply, tourism, consumption patterns and average temperature.

- Uploads: regular data update (most likely yearly).

Scenarios: will consider the following: current volume, average temperature, population, consumption and tourism.

Operations performed: those involving current volume and any other variable.

- Average temperature: $\pm T_{p_{med}} = \mp Vol_{act}$
- Population: $\pm hab = \mp Vol_{act}$
- Tourism: $\pm T = \mp Vol_{act}$
- Consumption: $\pm C = \mp Vol_{act}$
- Total: $\pm T_{p_{med}} \pm hab \pm T \pm C = \mp Vol_{act}$

1.2.1.3 Water quality

Purpose: to know the quality of the water stored in reservoirs.

Description: the information system will allow to choose a source and know certain parameters regarding the quality of reservoir water.

Data input:

a) For each source we need:

- Invariable: GIS coordinates
- Variable: parameters that define the quality of water before drinkable.
 - Uploads: regular data updating. (most likely yearly)

1.2.2 Primary transport

1.2.2.1 Journey from the source to the water treatment plants

Purpose: to know the journey that the water takes from each source to the treatment plants.

Description: the system will allow to select a city and a source and show the water's journey from the reservoir, aquifer, etc. (source) to the treatment plant.

Data input:

a) For each urban area, we need the following parameters:

- Invariable: supplying sources and GIS coordinates

b) For each source:

- Variable: list of the water conduits linking the sources to the treatment plant, route from origin to the different treatment plants and GIS coordinates.
 - Uploads: regular data updating. (most likely yearly)

1.2.2.2 Water treatment capacity

Purpose: to know the maximum capacity of the plants for treatment.

Description: for any given town, and for each treatment plant, the system will show maximum capacity of treated water and average treated volume.

Data input:

a) For each urban area we need:

- Invariable: treatment plants servicing it and GIS coordinates.

b) For each treatment plant:

- Invariable: maximum capacity for treated water.
- Variable: average treated volume, population, consumption patterns and tourism.
 - Uploads: regular data updating. (probably yearly)

Scenarios: will consider the following: average volume, maximum volume, population, consumption and tourism.

Operations: those linking average volume to the other variables:

1.2.2.3 *Transport costs*

Purpose: to determine the cost per unit volume of water transported.

Description: For each of the sources the system will show the cost per unit of water transported from the source to the water treatment plant.

Data input:

a) For each urban area, we need the following parameters:

- Variables: cost per unit of transported water and electrical energy prices.
 - Uploads: regular data updating. (most likely yearly)

Scenarios: will consider the following: cost per unit transported and price of electricity.

Operations: those linking the cost per unit transported to the other variables:

- Price of electricity: $P_{elec} \pm = \pm Cost_{ut}$

1.2.2.4 *Water treatment cost*

Purpose: to find out the cost per unit volume of treated water.

Description: for any given town, and for each treatment plants the system will show the cost per unit of water treated.

Data input:

a) For each urban area, we need the following parameters:

- Invariable: treatment plants servicing it and GIS coordinates.

b) For each treatment plant:

- Variables: cost per unit of treated water and the electricity price.
 - Uploads: regular data updating. (most likely yearly)

Scenarios: will consider the following: cost per unit of water treated and price of electricity.

Operations: those linking the cost per unit of treated water to the other variables:

- Price of electricity: $P_{elec} \pm = \pm Cost_{utr}$

1.2.2.5 Volume of CO₂ emitted into the atmosphere in transport

Purpose: to determine the amount of CO₂ per unit volume of water transported.

Description: the information system shall allow to know the CO₂ emitted to transport water from the source to the treatment plant.

Data input:

a) For each source:

- Variable: CO₂ equivalent of the energy used for primary water transportation.
 - Uploads: regular data updating. (most likely yearly)

1.2.2.6 Volume of CO₂ emitted into the atmosphere in water treatment

Purpose: to determine the amount of CO₂ per unit volume of water treated.

Description: the information system shall allow to know the CO₂ emitted to treat water.

Data input:

a) For each source:

- Variable: CO₂ equivalent of the energy used for water treatment
 - Uploads: regular data updating. (most likely yearly)

1.2.3 Distribution

1.2.3.1 Transport costs

Purpose: to determine the cost per unit volume of water distributed.

Description: For each section of the network the system will show the cost per unit of distributed water.

Data input:

a) For each urban area, we need the following parameters:

- Invariable: pipes of distribution network and GIS coordinates.

b) For each pipe, we need the following parameters:

- Variables: cost per unit of distributed water and electrical energy prices.
 - Uploads: regular data updating. (most likely yearly)

Scenarios: will consider the following: cost per unit distributed and price of electricity.

Operations: those linking the cost per unit distributed to the other variables:

- Price of electricity: $P_{elec} \pm = \pm Cost_{dist}$

1.2.3.2 *Volume of CO2 emitted into the atmosphere in water treatment*

Purpose: to determine the amount of CO₂ per unit volume of distributed water.

Description: the information system shall allow to know the CO₂ emitted to distribute water.

Data input:

- a) For each urban area, we need the following parameters:
 - Invariable: pipes of distribution network and GIS coordinates.
- b) For each pipe, we need the following parameters:
 - Variable: CO₂ equivalent of the energy used for water treatment
 - Uploads: regular data updating. (most likely yearly)

1.2.4 *Service*

1.2.4.1 *Supplying quality*

Purpose: to know quality of service at a given point in the network.

Description: the system shows the following information: pressure, smell, color and taste for any given point of the network.

Data input:

- a) For each urban area, we need the following parameters:
 - Invariable: pipes of distribution network and GIS coordinates.
- b) For each pipe:
 - Variable: pressure and flow.
 - Uploads: regular data updating. (most likely yearly)

1.2.4.2 *Network status*

Purpose: to know the network status at a given point.

Description: for any given point, the system will provide the following information: material, age of the pipes, nominal and incidents per period.

Data input:

- a) For each urban area, we need the following parameters:
 - Invariable: pipes of distribution network and GIS coordinates.
- b) For each pipe:
 - Invariable: material, age and nominal diameter
 - Variable: incidence in each period.
 - Uploads: regular data updating. (most likely yearly)

1.2.4.3 *Register and water service renewal*

Purpose: to understand the necessary processes for register the water service.

Description: the information system allows for a particular type of use to know the entity providing the service, the registration process and the price for the citizen and the cost of water supply to your home.

Data input:

- a) For each urban area, we need the following parameters:
 - Invariable: entity providing the service water supply
- b) For each entity providing water service:
 - Variables: process to contract water service, cost of this process and cost of water supplied to your home cost of water delivery to the home.
 - Uploads: regular data updating. (most likely yearly)

1.2.4.4 Volume of CO₂ emitted into the atmosphere in water supplying

Purpose: to determine the amount of CO₂ per unit volume of supplied water.

Description: the information system shall allow to know the CO₂ emitted to supply water.

Data input:

- a) For each urban area, we need the following parameters:
 - Invariable: pipes of transport and distribution network and GIS coordinates.
- b) For each pipe, we need the following parameters:
 - Variable: CO₂ equivalent of the energy used for water treatment and transport.
 - Uploads: regular data updating. (most likely yearly)

1.3 Display

Display mode should be:

- GIS: hubs, sources and treatment plants will be represented by a point. It also represents the journey which the water in the primary transport and distribution network.

Reports and graphs with information not supported by GIS visualization interface that allows to know the answers each requirements.

2 INTRODUCCIÓN

El proyecto WIZ, enmarcado dentro de la convocatoria LIFE09 ENV/IT/000056, aborda el problema de la integración de políticas para mejorar la capacidad de mitigar y adaptarse al impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos y la disponibilidad de agua potable.

Para el desarrollo de este proyecto, se han planificado diversas actividades previas al desarrollo de la aplicación informática de información para las empresas y los usuarios. Entre ella se encuentra la A9, preparación de WIZ como un servicio para los ciudadanos y las empresas europeas.

El objetivo de esta actividad es garantizar que los **requerimientos** y los **escenarios** son definidos claramente y puedan ser validados por los destinatarios finales, en este caso las empresas.

- Requerimientos. Se han agrupado en cuatro bloques:
 - o Fuentes
 - o Transporte Primario
 - o Distribución
 - o Servicios

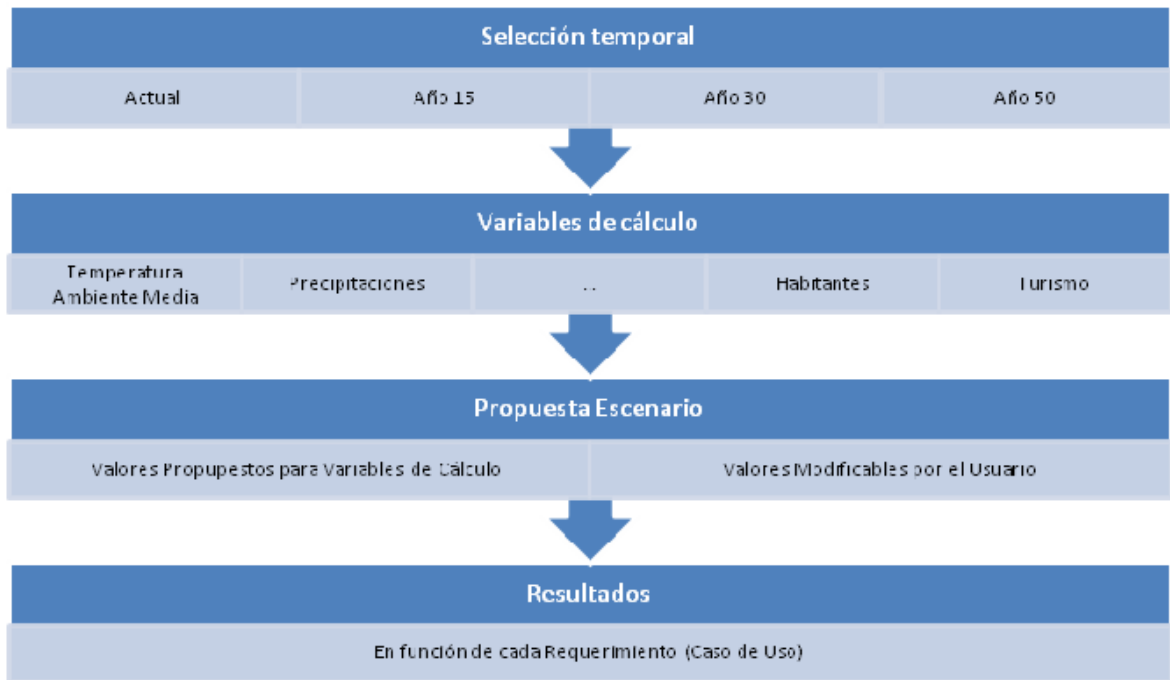


- Escenarios:

Se contemplarán escenarios que permitan incorporar previsiones a 10, 15 y 30 años respecto a la disponibilidad del agua en relación a procesos burocráticos relacionados con la planificación y expedición de permisos para la renovación de una vieja casa, por ejemplo, o la construcción de una nueva, entre otros.

La forma de visualizar los escenarios en la aplicación WIZ4ALL, contará con un campo desplegable para que el ciudadano pueda escoger la previsión temporal (10, 15 ó 30 años), y dará una primera salida de datos, modificable por el ciudadano, con los valores con lo que se realizará la modelización. Una vez el usuario valide dichos datos, el sistema realizará la modelización.

La secuencia de pasos, sería la siguiente:



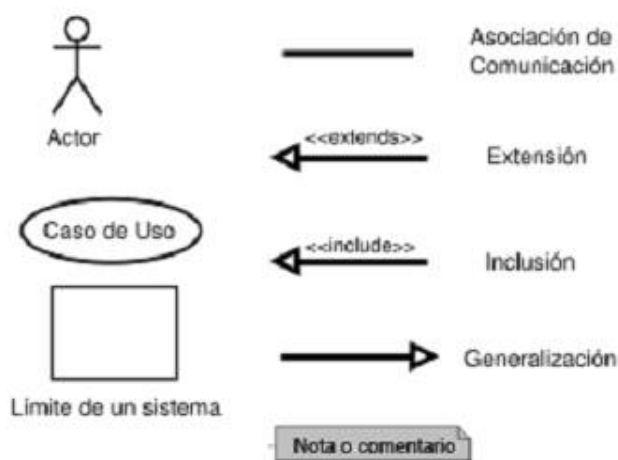
3 UML Casos de uso

3.1 Introducción a UML

En el Lenguaje de Modelado Unificado, un diagrama de casos de uso representa la iteración y comportamiento de los usuarios al afrontar una tarea o un requisito de negocio en un sistema.

Los casos de uso son utilizados comúnmente para ilustrar los requerimientos del sistema al mostrar cómo reacciona el mismo a eventos.

Se suele usar la siguiente simbología:



- **Actor:** es la entidad interna o externa que interacciona con el sistema.
- **Caso de uso:** una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema
- **Límite de un sistema:** se puede emplear para delimitar la amplitud del sistema.
- **Asociación de comunicación:** denota la participación del actor en dicho caso de uso.
- **Inclusión:** relación de dependencia entre dos casos de uso que denota la inclusión del comportamiento de un escenario en otro.
- **Extensión:** relación de dependencia entre dos casos de uso que denota que un caso de uso es una especialización de otro, a diferencia de la inclusión denota opcionalidad.
- **Generalización:** representan en jerarquías de clases basados en la herencia de clases.
- **Nota o comentario:** aclaración sobre alguna restricción o peculiaridad destacable.

4 Definición de Actores

Los actores o roles son las entidades internas o externas que se han identificado que interaccionan con el sistema. A efectos del proyecto WIZ se identifican los siguientes actores:

- **Administrador:** Rol que posee todas las capacidades de maniobra sobre todos los elementos del sistema.

- **Administrador delegado:** Rol que consulta y modifica con el fin de actualizar información necesaria para los actores finales/destinatarios del sistema.

- **Empresa:** Rol que identifica un destinatario final del sistema, el cual consulta y colabora para dar de alta información relacionada con la calidad percibida del servicio desde la perspectiva empresarial.

- **Ciudadano:** Rol que identifica un destinatario final del sistema, el cual consulta y colabora para dar de alta información relacionada con la calidad percibida del servicio desde la perspectiva de la ciudadanía o usuario final.

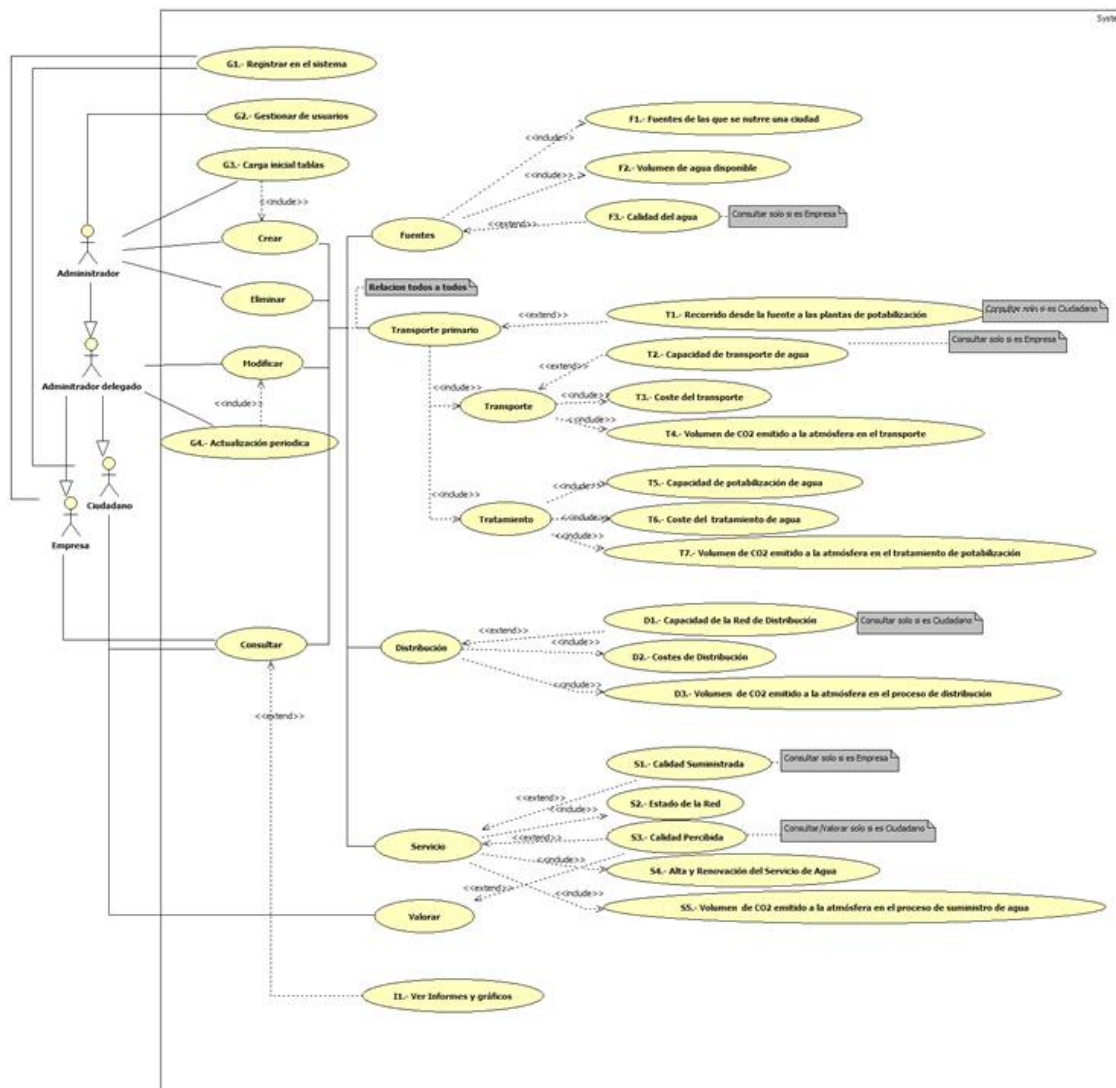
En función de estos roles del sistema del proyecto WIZ, se identificarán los casos de uso que aplican a cada rol, así como el diagrama de clases en los que cada rol juega un papel significativo.

5 Casos de usos proyecto WIZ

Desde una perspectiva general del proyecto, se identifican a continuación todos los casos de uso del sistema a desarrollar.

5.1 Diagrama de casos de uso general

A continuación se muestra una visión global del sistema a efectos de casos de uso de la aplicación o sistema a desarrollar en el marco del proyecto WIZ. Esta información gráfica, será acompañada en apartados posteriores, del detalle de cada caso de uso así como de las relaciones derivadas en función de los actores correspondientes que interactúan en el sistema:



5.2 Listado de casos de usos general

Sobre el diseño del diagrama de casos de uso, presentado en el apartado anterior, se extrae la siguiente tabla o listado de los mismos, identificando para cada caso de uso, su aplicación a los roles o actores que intervienen en el sistema. En esta tabla se pretende desglosar que caso de uso aplica en función de los roles de usuarios finales, véase empresa o ciudadanía.

	C	CASO DE USO	EMPRESA	CIUDADANOS
GESTIÓN	G1	Registrar en el sistema	-	-
USUARIOS	G2	Gestionar Usuarios	X	X
GESTIÓN	G3	Carga inicial tablas	-	-
DATOS	G4	Actualización periódica	-	-
FUENTE	F1	Fuentes de las que se nutre una ciudad	X	X
	F2	Volumen de agua disponible	X	X
	F3	Calidad del agua	X	
TRANSPORTE PRIMARIO	T1	Recorrido desde la fuente a las plantas de potabilización	-	X
	T2	Capacidad de transporte de agua	X	-
	T3	Coste del transporte	X	X
	T4	Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el transporte	X	X
	T5	Capacidad de potabilización de agua	X	X
	T6	Coste del tratamiento de agua	X	X
	T7	Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el tratamiento de potabilización	X	X
DISTRIBUCION	D1	Capacidad de la Red de Distribución	-	X
	D2	Costes de Distribución	X	X
	D3	Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el proceso de distribución	X	X
SERVICIO	S1	Calidad Suministrada	X	-
	S2	Estado de la Red	X	X
	S3	Calidad Percibida	-	X
	S4	Alta y Renovación del Servicio de Agua	X	X
	S5	Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el proceso de suministro de agua	X	X

INFORMES	I1	Ver informes y gráficos	X*	X*
-----------------	----	-------------------------	----	----

5.3 Alcance de los casos de uso

A continuación, se establece el objetivo de cada caso de uso, agrupados por la clase al cual está adscrito.

Gestión y mantenimiento del sistema:

G1.- Registrar en el sistema: Dar de alta un nuevo usuario.

G2.- Gestionar usuarios: Conceder o revocar una serie de privilegios de acceso a un usuario registrado en función de un rol.

G3.- Carga inicial tablas: Inicializar la información de partida en el sistema necesario para su funcionamiento.

G4.- Actualización periódica: Actualización de los valores actuales que el sistema emplea para el cálculo de los diferentes escenarios posibles.

Casos de uso virtuales: Con el fin de simplificar lectura y relaciones del diagrama de casos de uso:

- **Crear:** Caso de uso que aglutina las operaciones de creación.
- **Eliminar:** Caso de uso que aglutina las operaciones de eliminación.
- **Modificar:** Caso de uso que aglutina las operaciones de modificación.
- **Consultar:** Caso de uso que aglutina las operaciones informativas.
- **Valorar:** Caso de uso que aglutina las operaciones de puntuación.

Fuentes:

- **F1.- Fuentes de las que se nutre una ciudad:** Conocer las fuentes que suministran agua a una ciudad.
- **F2.- Volumen agua disponible:** Conocer el volumen de agua disponible en una fuente.
- **F3.- Calidad del agua:** Conocer la calidad del agua embalsada.

Transporte primario:

- **T1.- Recorrido desde la fuente a las plantas de potabilización:**El objetivo de esta pregunta es dar a conocer el itinerario que sigue el agua desde cada una de las fuentes hasta las centrales de potabilización.

Transporte:

- **T2.- Capacidad de transporte de agua:**El objetivo es conocer la capacidad máxima de las conducciones que transportan el agua desde las distintas fuentes hasta las plantas de potabilización.
- **T3.- Coste del transporte:**El objetivo es conocer el coste por unidad de volumen de agua transportado.
- **T4.- Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el transporte:**El objetivo es conocer el volumen de CO2 por unidad de volumen de agua transportado.

Tratamiento:

- **T5.- Capacidad de potabilización de agua:**El objetivo es conocer la capacidad máxima de las potabilizadoras.
- **T6.- Coste del tratamiento de agua:**El objetivo es conocer el coste por unidad de volumen de agua tratada (agua potabilizada).
- **T7.- Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el tratamiento de potabilización:**El objetivo es conocer el volumen de CO2 por unidad de volumen de agua tratada (potabilizado).

Distribución:

- **D1.- Capacidad de la Red de Distribución:**Conocer la capacidad de la red de distribución de agua; es decir, el número de usuarios a los que puede dar servicio bajo las condiciones de calidad establecidas en la ley.
- **D2.- Costes de Distribución:** Conocer los costes debido al proceso de distribución.
- **D3.- Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el proceso de distribución:** El objetivo es conocer el volumen de CO2 por unidad de volumen de agua distribuido.

Servicio:

- **S1.- Calidad Suministrada:** El objetivo es conocer la calidad objetiva del servicio en un punto de la red determinado.

-
- **S2.- Estado de la Red:** El objetivo es conocer el estado de la red en un punto determinado.
 - **S3.- Calidad percibida:** El objetivo es conocer la calidad del suministro percibida por los usuarios.
 - **S4.- Alta y Renovación del Servicio de Agua:** El objetivo es conocer los procesos necesarios para el alta de agua.
 - **S5.- Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el proceso de suministro de agua:** El objetivo es conocer el volumen de CO2 por unidad de volumen consumido, incluyendo los procesos de depuración posteriores al consumo.

Informes:

- **I1.- Consultar ver informes y gráficos:** Acceso a los documentos generados de una serie de escenarios determinados. Ver la sección correspondiente del presente documento para mayor detalle.

5.4 Permisos vinculados a los casos de uso

La jerarquía de actores define unos permisos que se pueden ver reflejados en la siguiente tabla con las operaciones básicas que puede realizar:

C O D	Operación	Descripción
R	Registrar en el sistema	Darse de alta en el sistema
G	Gestionar usuarios	Gestión de privilegios asociados a los usuarios del sistema
C	Crear	Inicialización
E	Eliminar	Borrado
M	Modificar	Edición
V	Valorar	Inserción
Q	Consultar	Lectura de las información
Q *	Consultar	Lectura solo si dispone permisos del módulo Q asociado.

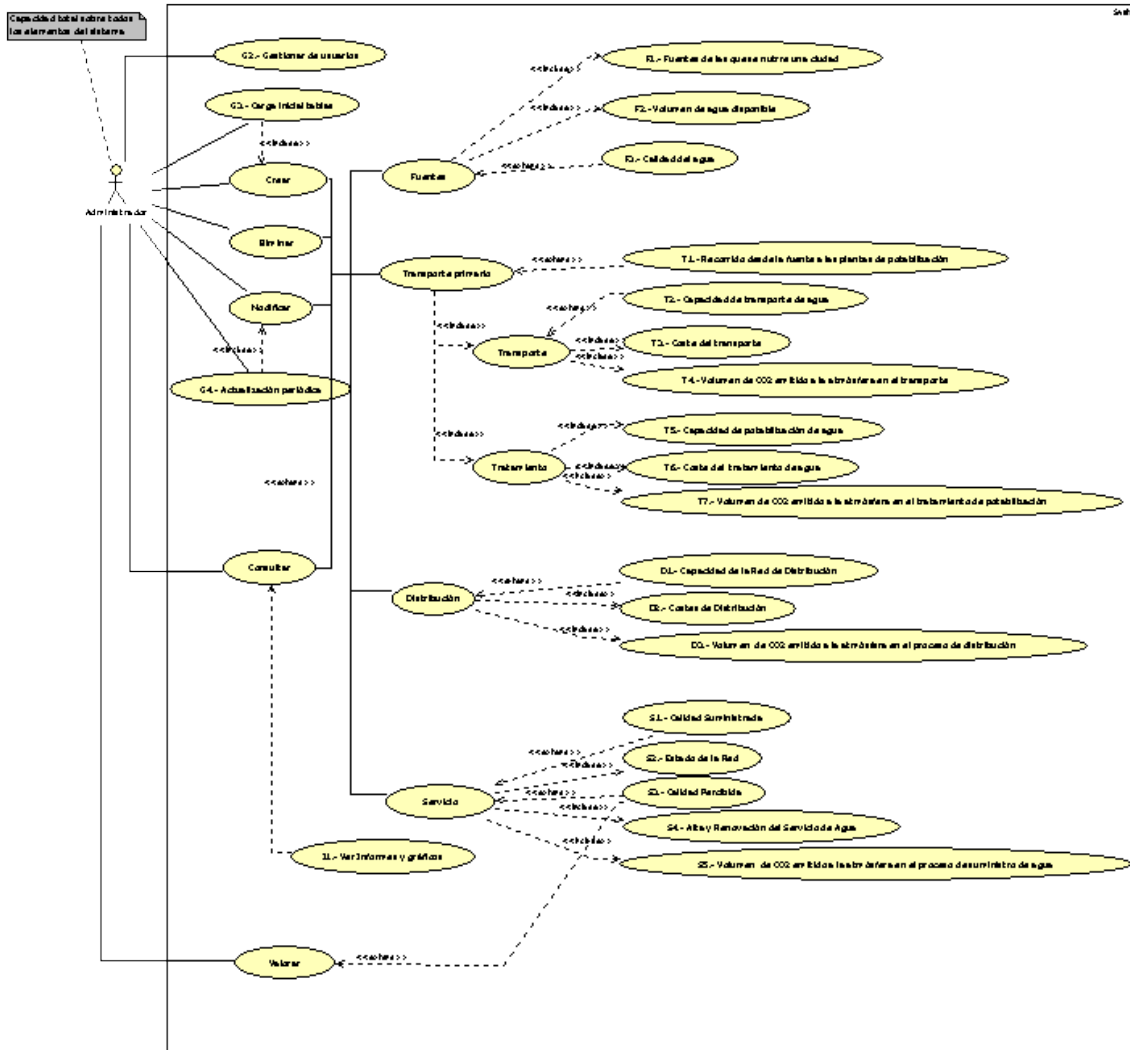
En función de estas operaciones, se elabora el siguiente cuadro de permisos a utilizar en el sistema para cada caso de uso identificado.

	C.	CASO DE USO	ADMINISTRADOR	ADMINISTRADOR DELEGADO	EMPRESA	CIUDADANOS
GESTIÓN	G1	Registrar en el sistema	G	-	-	-
USUARIOS	G2	Gestionar usuarios	-	R	R	R
GESTIÓN	G3	Carga inicial tablas	C/M	M	-	-
DATOS	G4	Actualización periódica	C/M	M	-	-
FUENTE	F1	Fuentes de las que se nutre una ciudad	C/E/M/Q	M/Q	Q	Q
	F2	Volumen de agua disponible	C/E/M/Q	M/Q	Q	Q
	F3	Calidad del agua	C/E/M/Q	M/Q	Q	
TRANSPORTE PRIMARIO	T1	Recorrido desde la fuente a las plantas de potabilización	C/E/M/Q	M/Q	-	Q
	T2	Capacidad de transporte de agua	C/E/M/Q	M/Q	Q	-
	T3	Coste del transporte	C/E/M/Q	M/Q	Q	Q
	T4	Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el transporte	C/E/M/Q	M/Q	Q	Q
	T5	Capacidad de potabilización de agua	C/E/M/Q	M/Q	Q	Q
	T6	Coste del tratamiento de agua	C/E/M/Q	M/Q	Q	Q
	T7	Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el tratamiento de potabilización	C/E/M/Q	M/Q	Q	Q
DISTRIBUCION	D1	Capacidad de la Red de Distribución	C/E/M/Q	M/Q	-	Q
	D2	Costes de Distribución	C/E/M/Q	M/Q	Q	Q
	D3	Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el proceso de distribución	C/E/M/Q	M/Q	Q	Q

SERVICIO	S1	Calidad Suministrada	C/E/M/Q	M/Q	Q	-
	S2	Estado de la Red	C/E/M/Q	M/Q	Q	Q
	S3	Calidad Percibida	C/E/M/Q	M/Q	-	Q/V
	S4	Alta y Renovación del Servicio de Agua	C/E/M/Q	M/Q	Q	Q
	S5	Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el proceso de suministro de agua	C/E/M/Q	M/Q	Q	Q
INFORMES	I1	Ver informes y gráficos	Q	Q	Q*	Q*

5.5 Diagrama de casos de uso detallado por rol Administrador

A continuación se presentan los casos de uso que aplican al rol de Administrador.



5.5.1 Descripción de los casos de uso

A continuación se listan de manera agrupada, los casos de uso que conciernen a un rol de administrador.

Gestión y mantenimiento del sistema: El administrador podrá:

- **G2.- Gestionar usuarios:** Conceder o revocar una serie de privilegios de acceso a un usuario registrado en función de un rol.
- **G3.- Carga inicial tablas:** Inicializar la información de partida en el sistema necesario para su funcionamiento. Se considera necesaria una carga de información necesaria de parametrización del sistema para su puesta a disposición para los demás roles o actores.
- **G4.- Actualización periódica:** Actualizar los valores de las diferentes variables o parámetros que el sistema emplee para el cálculo de los diferentes escenarios posibles.

Casos de uso virtuales: Con el fin de simplificar lectura y relaciones del diagrama de casos de uso, un administrador podrá:

- **Crear:** Caso de uso que aglutina las operaciones de creación.
- **Eliminar:** Caso de uso que aglutina las operaciones de eliminación.
- **Modificar:** Caso de uso que aglutina las operaciones de modificación.
- **Consultar:** Caso de uso que aglutina las operaciones informativas.
- **Valorar:** Caso de uso que aglutina las operaciones de puntuación

Fuentes: El administrador podrá identificar y nutrir al sistema de las siguientes fuentes de información:

- **F1.- Fuentes de las que se nutre una ciudad:** Conocer las fuentes que suministran agua a una ciudad.
- **F2.- Volumen agua disponible:** Conocer el volumen de agua disponible en una fuente.
- **F3.- Calidad del agua:** Conocer la calidad del agua embalsada.

Transporte primario:

- **T1.- Recorrido desde la fuente a las plantas de potabilización:** El objetivo de este caso de uso es dar a conocer el itinerario que sigue el agua desde cada una de las fuentes hasta las centrales de potabilización.
- **Transporte:**
 - **T2.- Capacidad de transporte de agua:** El objetivo es conocer la capacidad máxima de las conducciones que transportan el agua desde las distintas fuentes hasta las plantas de potabilización.
 - **T3.- Coste del transporte:** El objetivo es conocer el coste por unidad de volumen de agua transportado.
 - **T4.- Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el transporte:** El objetivo es conocer el volumen de CO2 por unidad de volumen de agua transportado.
- **Tratamiento:**
 - **T5.- Capacidad de potabilización de agua:** El objetivo es conocer la capacidad máxima de las plantas de potabilización.

- **T6.- Coste del tratamiento de agua:**El objetivo es conocer el coste por unidad de volumen de agua tratada (agua potabilizada).
- **T7.- Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el tratamiento de potabilización:**El objetivo es conocer el volumen de CO2 por unidad de volumen de agua tratada (potabilizado).

Distribución:

- **D1.- Capacidad de la Red de Distribución:**Conocer la capacidad de la red de distribución de agua; es decir, el número de usuarios a los que puede dar servicio bajo las condiciones de calidad establecidas en la ley.
- **D2.- Costes de Distribución:** Conocer los costes debido al proceso de distribución.
- **D3.- Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el proceso de distribución:** El objetivo es conocer el volumen de CO2 por unidad de volumen de agua distribuido.

Servicio:

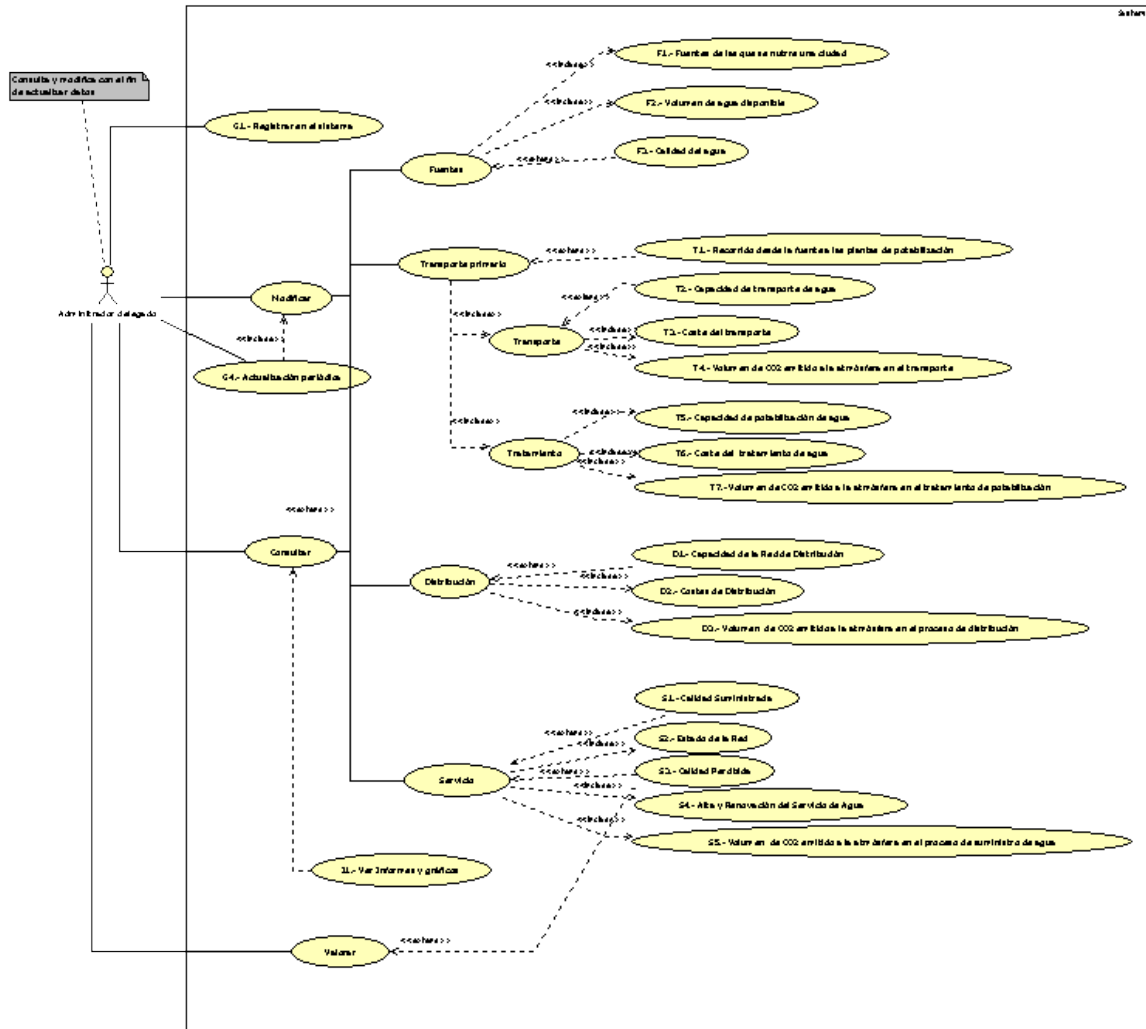
- **S1.- Calidad Suministrada:** El objetivo es conocer la calidad objetiva del servicio en un punto de la red determinado.
- **S2.- Estado de la Red:**El objetivo es conocer la calidad objetiva del servicio en un punto de la red determinado.
- **S3.- Calidad percibida:** El objetivo es conocer la calidad del suministro percibida por los usuarios.
- **S4.- Alta y Renovación del Servicio de Agua:** El objetivo es conocer los procesos necesarios para el alta de agua.
- **S5.- Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el proceso de suministro de agua:** El objetivo es conocer el volumen de CO2 por unidad de volumen consumido, incluyendo los procesos de depuración posteriores al consumo.

Informes:

- **I1.- Consultar ver informes y gráficos:** Acceso a los documentos generados de una serie de escenarios determinados. Ver la sección correspondiente del presente documento para mayor detalle.

5.6 Diagrama de casos de uso detallado por rol Administrador delegado

A continuación se presentan los casos de uso que aplican al rol de Administrador Delegado.



5.6.1 Descripción de los casos de uso

Gestión y mantenimiento del sistema: El administrador delegado podrá:

- **G1.- Registrar en el sistema:** Dar de alta un nuevo usuario.
- **G4.- Actualización periódica:** Actualizar los valores de las diferentes variables o parámetros que el sistema emplee para el cálculo de los diferentes escenarios posibles.

Casos de uso virtuales: Con el fin de simplificar lectura y relaciones del diagrama de casos de uso

- **Modificar:** Caso de uso que aglutina las operaciones de modificación.
- **Consultar:** Caso de uso que aglutina las operaciones informativas.
- **Valorar:** Caso de uso que aglutina las operaciones de puntuación

Fuentes:El administrador podrá identificar y nutrir al sistema de las siguientes fuentes de información:

- **F1.- Fuentes de las que se nutre una ciudad:** Conocer las fuentes que suministran agua a una ciudad.
- **F2.- Volumen agua disponible:** Conocer el volumen de agua disponible en una fuente.
- **F3.- Calidad del agua:** Conocer la calidad del agua embalsada.

Transporte primario:

- **T1.- Recorrido desde la fuente a las plantas de potabilización:** Conocer el itinerario que sigue el agua desde cada una de las fuentes hasta las centrales de potabilización.
- **Transporte:**
 - **T2.- Capacidad de transporte de agua:** El objetivo es conocer la capacidad máxima de las conducciones que transportan el agua desde las distintas fuentes hasta las plantas de potabilización.
 - **T3.- Coste del transporte:** El objetivo es conocer el coste por unidad de volumen de agua transportado
 - **T4.- Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el transporte:** El objetivo es conocer el volumen de CO2 por unidad de volumen de agua transportado
- **Tratamiento:**
 - **T5.- Capacidad de potabilización de agua:** El objetivo es conocer la capacidad máxima de las potabilizadoras
 - **T6.- Coste del tratamiento de agua:** El objetivo es conocer el coste por unidad de volumen de agua tratada (agua potabilizada)
 - **T7.- Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el tratamiento de potabilización:** El objetivo es conocer

el volumen de CO2 por unidad de volumen de agua tratada (potabilizado).

Distribución:

- **D1.- Capacidad de la Red de Distribución:** Conocer la capacidad de la red de distribución de agua; es decir, el número de usuarios a los que puede dar servicio bajo las condiciones de calidad establecidas en la ley.
- **D2.- Costes de Distribución:** Conocer los costes debido al proceso de distribución.
- **D3.- Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el proceso de distribución:** El objetivo es conocer el volumen de CO2 por unidad de volumen de agua distribuido.

Servicio:

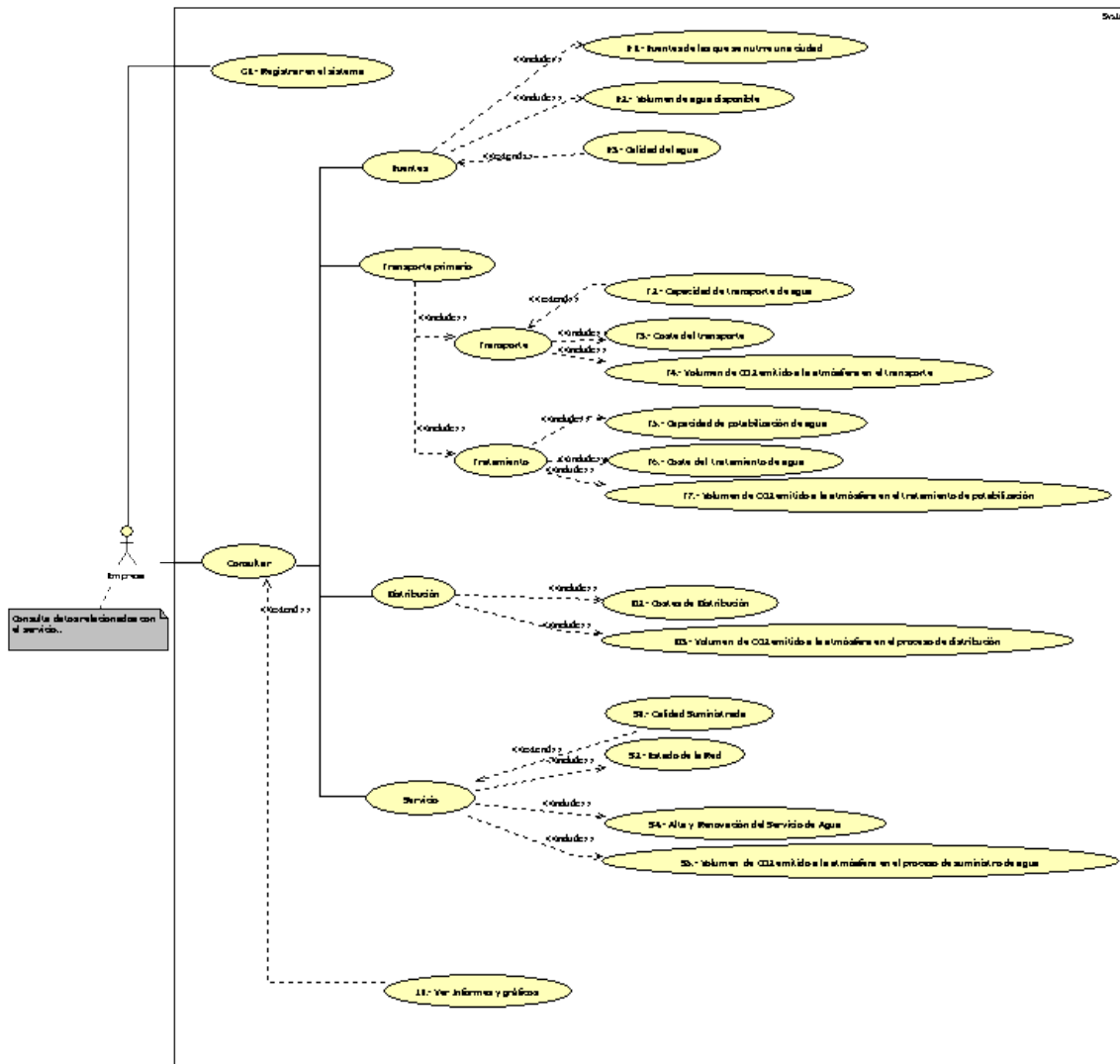
- **S1.- Calidad Suministrada:** El objetivo es conocer la calidad objetiva del servicio en un punto de la red determinado.
- **S2.- Estado de la Red:** El objetivo es conocer la calidad objetiva del servicio en un punto de la red determinado.
- **S3.- Calidad percibida:** El objetivo es conocer la calidad del suministro percibida por los usuarios.
- **S4.- Alta y Renovación del Servicio de Agua:** El objetivo es conocer los procesos necesarios para el alta de agua.
- **S5.- Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el proceso de suministro de agua:** El objetivo es conocer el volumen de CO2 por unidad de volumen consumido, incluyendo los procesos de depuración posteriores al consumo.

Informes:

- **I1.- Consultar ver informes y gráficos:** Acceso a los documentos generados de una serie de escenarios determinados. Ver la sección correspondiente del presente documento para mayor detalle.

5.7 Diagrama de casos de uso detallado por rol Empresa

A continuación se presentan los casos de uso que aplican al rol de Empresa.



5.7.1 Descripción de los casos de uso

Gestión y mantenimiento del sistema: Un usuario de empresa podrá

- **G1.- Registrar en el sistema:** Dar de alta un nuevo usuario.

Casos de uso virtuales: Con el fin de simplificar lectura y relaciones del diagrama de casos de uso

- **Consultar:** Caso de uso hamaca que aglutina las operaciones informativas.

Fuentes: Un usuario con el rol de Empresa podrá conocer:

- **F1.- Fuentes de las que se nutre una ciudad:** Conocer las fuentes que suministran agua a una ciudad.
- **F2.- Volumen agua disponible:** Conocer el volumen de agua disponible en una fuente.
- **F3.- Calidad del agua:** Conocer la calidad del agua embalsada.

Transporte primario: En cuanto a transporte se refiere, un usuario empresa podrá conocer

- **Transporte:**
 - **T2.- Capacidad de transporte de agua:** El objetivo es conocer la capacidad máxima de las conducciones que transportan el agua desde las distintas fuentes hasta las plantas de potabilización.
 - **T3.- Coste del transporte:** El objetivo es conocer el coste por unidad de volumen de agua transportado
 - **T4.- Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el transporte:** El objetivo es conocer el volumen de CO2 por unidad de volumen de agua transportado
- **Tratamiento:**
 - **T5.- Capacidad de potabilización de agua:** El objetivo es conocer la capacidad máxima de las potabilizadoras
 - **T6.- Coste del tratamiento de agua:** El objetivo es conocer el coste por unidad de volumen de agua tratada (agua potabilizada)
 - **T6.- Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el tratamiento de potabilización:** El objetivo es conocer el volumen de CO2 por unidad de volumen de agua tratada (potabilizado).

Distribución:

- **D2.- Costes de Distribución:** Conocer los costes debido al proceso de distribución.
- **D3.- Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el proceso de distribución:** El objetivo es conocer el volumen de CO2 por unidad de volumen de agua distribuido.

Servicio

- **S1.- Calidad Percibida:** El objetivo es conocer la calidad objetiva del servicio en un punto de la red determinado.
- **S2.- Estado de la Red:** El objetivo es conocer el estado de la red en un punto determinado.
- **S4.- Alta y Renovación del Servicio de Agua:** El objetivo es conocer los procesos necesarios para el alta de agua.
- **S5.- Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el proceso de suministro de agua:** El objetivo es conocer el volumen de CO2 por unidad de volumen consumido, incluyendo los procesos de depuración posteriores al consumo.

Informes:

- **I1.- Consultar ver informes y gráficos:** Acceso a los documentos generados de una serie de escenarios determinados. Ver la sección correspondiente del presente documento para mayor detalle.

6 Empresa: descripción detallada de cada caso de uso

6.1 Fuentes

6.1.1 Fuentes de las que se nutre una ciudad **Objetivo**

Conocer las fuentes que suministran agua a una ciudad.

Descripción

El sistema de información debe permitir seleccionar una ciudad y mostrar las fuentes de suministro de agua, tales como embalses, acuíferos u otros.

El sistema mostrará:

- Ubicación física
- Poblaciones a las que suministra agua

Datos de entrada

a) Para cada **núcleo urbano**, necesitamos disponer de los siguientes parámetros:

- Invariables.
 - i) Datos
 - Fuentes que lo alimentan.
 - Coordenadas GIS

- ii) Cargas
 - o Introducción de tablas inicial
- b) Para cada **fuentes** necesitamos disponer de los siguientes datos:
 - Invariables.
 - i) Datos
 - o Núcleos urbanos que alimenta
 - o Coordenadas GIS
 - ii) Cargas
 - o Introducción de tablas inicial

Escenarios

No se contemplan

Operaciones

No se contemplan

Visualización

El modo de visualización deberá ser:

- GIS, con un punto por cada núcleo urbano.
- GIS, con un punto por cada fuente.
- Informes y Gráficos. Información no soportada por interface de visualización GIS que permita conocer:
 - Núcleos urbanos de destino del recurso

Usuarios

Los perfiles de usuarios identificados en esta funcionalidad son:

	Crea	Consulta	Modifica	Elimina	Detalles
Administrador	X	X	X	X	Capacidad total sobre todos los elementos del sistema.
Administrador Delegado		X	X		Consulta y modifica con el fin de actualizar datos.
Usuario		X			Consulta y colabora para dar de alta datos relacionados con la calidad percibida del servicio.

6.1.2 Volumen de agua disponible

Objetivo

Conocer el volumen de agua disponible en una fuente.

Descripción

El sistema de información debe permitir seleccionar una fuente y conocer el volumen de agua disponible.

El sistema mostrará:

- Volumen máximo
- Volumen actual

Datos de entrada

a) Para cada **fuentes** necesitamos disponer de los siguientes datos:

- Invariables.

- i) Datos

- Volumen máximo
 - Coordenadas GIS

- ii) Cargas

- Introducción de tablas inicial

- Variables

- i) Datos

- Volumen actual
 - Habitantes a los que alimenta
 - Turismo
 - Pautas de consumo
 - Temperatura media

- ii) Cargas

- Introducción de tablas inicial
 - Actualización de los datos periódicamente (previsiblemente anual)

Escenarios

Los escenarios se harán con las siguientes variables:

- Volumen actual = Vol_{act}
- Temperatura media = Tp_{med}
- Habitantes = hab

- Consumo = C
- Turismo = T

Operaciones

Las operaciones a realizar serán las que relacionan el volumen actual de la fuente con las otras variables:

- Temperatura media: Esta relación es directamente proporcional, pero de sentido contrario, ya que a mayor temperatura, menor será el volumen de agua de la fuente, y viceversa.

$$\pm Tp_{med} = \mp Vol_{act}$$

- Habitantes: Esta relación es directamente proporcional, y de sentido inverso, ya que a mayor número de habitantes, menor será el volumen actual, y viceversa.

$$\pm hab = \mp Vol_{act}$$

- Turismo: Esta relación es directamente proporcional, y de sentido inverso, ya que a mayores pernoctaciones de turismo, menor será el volumen de la fuente, y viceversa.

$$\pm T = \mp Vol_{act}$$

- Consumo: Esta relación es directamente proporcional, y de sentido inverso, ya que a mayor consumo, con número de habitantes y turismo constante, menor será el volumen de la fuente, y viceversa.

$$\pm C = \mp Vol_{act}$$

- Total: El conjunto de los escenarios anteriores sobre el volumen de la fuente será el que sigue:

$$\pm Tp_{med} \pm hab \pm T \pm C = \mp Vol_{act}$$

Visualización

El modo de visualización deberá ser:

- GIS, con un punto por cada fuente.
- Informes y Gráficos. Información no soportada por interface de visualización GIS que permita conocer:
 - Volumen de consumo por núcleo urbano
 - Análisis de escenarios

Usuarios

Los perfiles de usuarios identificados en esta funcionalidad son:

	Crea	Consulta	Modifica	Elimina	Detalles
Administrador	X	X	X	X	Capacidad total sobre todos los elementos del sistema.
Administrador Delegado		X	X		Consulta y modifica con el fin de actualizar datos.
Usuario		X			Consulta y colabora para dar de alta datos relacionados con la calidad percibida del servicio.

6.1.3 Calidad del agua

Objetivo

Conocer la calidad del agua embalsada.

Descripción

El sistema de información debe permitir seleccionar una fuente y conocer determinados parámetros relacionados con la calidad del agua embalsada.

Datos de entrada

- a) Para cada **fuente** necesitamos disponer de los siguientes datos:
 - Invariables.
 - i) Datos
 - Coordinadas GIS
 - ii) Cargas
 - Introducción de tablas inicial
 - Variables
 - i) Datos
 - Parámetros que definen la calidad del agua antes de ser potabilizada.
 - ii) Cargas
 - Introducción de tablas inicial

- Actualización de los datos periódicamente (previsiblemente anual)

Escenarios

- No se contemplan

Operaciones

No se contemplan

Visualización

El modo de visualización deberá ser:

- GIS, con un punto por cada fuente.
- Informes y Gráficos. Información no soportada por interface de visualización GIS que permita conocer:
 - Parámetros relacionados con la calidad del agua embalsada.

Usuarios

Los perfiles de usuarios identificados en esta funcionalidad son:

	Crea	Consulta	Modifica	Elimina	Detalles
Administrador	X	X	X	X	Capacidad total sobre todos los elementos del sistema.
Administrador Delegado		X	X		Consulta y modifica con el fin de actualizar datos.
Usuario		X			Consulta y colabora para dar de alta datos relacionados con la calidad percibida del servicio.

6.2 Transporte Primario

6.2.1 Capacidad de transporte de agua

Objetivo

El objetivo es conocer la capacidad máxima de las conducciones que transportan el agua desde las distintas fuentes hasta las plantas de potabilización.

Descripción

Para cada una de las conducciones que transportan el agua desde las distintas fuentes hasta las plantas de potabilización el sistema mostrará la siguiente información:

- Caudal máximo de agua
- Caudal medio

Datos de entrada

- a) Para cada **fuentes** necesitamos disponer de los siguientes datos:
 - Invariables.
 - i) Datos
 - Conducciones que salen de cada fuente.
 - ii) Cargas
 - Introducción de tablas inicial
- b) Para cada **conducción** necesitamos disponer de los siguientes datos:
 - Invariables.
 - i) Datos
 - Caudal máximo de agua.
 - ii) Cargas
 - Introducción de datos inicial
 - Variables.
 - i) Datos
 - Caudal medio
 - Habitantes
 - Pautas de consumo
 - Turismo
 - ii) Cargas

- Introducción de datos inicial
- Actualización de los datos periódicamente (previsiblemente anual)

Escenarios

Los escenarios se harán con las siguientes variables:

- Caudal medio = Q_{med}
- Caudal máximo = Q_{max}
- Habitantes = hab
- Consumo = C
- Turismo = T

Operaciones

Las operaciones a realizar serán las que relacionan el caudal medio con las otras variables:

- Habitantes: Esta relación es directamente proporcional, y de sentido directo, ya que a mayor habitantes, mayor será el caudal medio, y viceversa. Aunque el número de habitantes siga aumentando, el caudal medio nunca podrá superar el caudal máximo.

$$\pm \text{hab} = \pm Q_{med} \text{ si } Q_{med} \leq Q_{max}$$

- Turismo: Esta relación es directamente proporcional, y de sentido directo, ya que a mayores pernoctaciones de turismo, mayor será el caudal medio, y viceversa. Aunque el número de pernoctaciones siga aumentando, el caudal medio nunca podrá superar el caudal máximo.

$$\pm T = \pm Q_{med} \text{ si } Q_{med} \leq Q_{max}$$

- Consumo: Esta relación es directamente proporcional, y de sentido directo, ya que a mayor consumo, con número de habitantes y turismo constante, mayor será el caudal medio, y viceversa. Aunque el consumo siga aumentando, el caudal medio nunca podrá superar el caudal máximo.

$$\pm C = \pm Q_{med} \text{ si } Q_{med} \leq Q_{max}$$

• Total: El conjunto de los escenarios anteriores sobre el caudal medio será el que sigue:

$$\pm \text{hab} \pm T \pm C = \pm Q_{med} \text{ si } Q_{med} \leq Q_{max}$$

Visualización

El modo de visualización deberá ser:

- Informes y Gráficos. Información no soportada por interface de visualización GIS que permita conocer:
 - Caudal medio y máximo de las conducciones.
 - Análisis de escenarios.

Usuarios

Los perfiles de usuarios identificados en esta funcionalidad son:

	Crea	Consulta	Modifica	Elimina	Detalles
Administrador	X	X	X	X	Capacidad total sobre todos los elementos del sistema.
Administrador Delegado		X	X		Consulta y modifica con el fin de actualizar datos.
Usuario		X			Consulta y colabora para dar de alta datos relacionados con la calidad percibida del servicio.

6.2.2 Capacidad de potabilización de agua

Objetivo

El objetivo es conocer la capacidad máxima de las potabilizadoras

Descripción

Para una ciudad determinada, y para cada una de las plantas de potabilización el sistema informará de:

- Capacidad máxima de agua depurada
- Volumen medio depurado

Datos de entrada

- a) Para cada **núcleo urbano** necesitamos disponer de los siguientes datos:
 - Invariables.
 - i) Datos
 - Plantas potabilizadoras que lo alimentan.
 - Coordenadas GIS

- ii) Cargas
 - Introducción de tablas inicial
- b) Para cada **planta potabilizadora** necesitamos disponer de los siguientes datos:
 - Invariables.
 - i) Datos
 - Capacidad máxima de agua potabilizada.
 - ii) Cargas
 - Introducción de datos inicial
 - Variables.
 - i) Datos
 - Volumen medio potabilizado
 - Habitantes
 - Pautas de consumo
 - Turismo
 - ii) Cargas
 - Introducción de datos inicial
 - Actualización de los datos periódicamente (previsiblemente anual)

Escenarios

Los escenarios se harán con las siguientes variables:

- Volumen medio = V_{med}
- Volumen máximo = V_{max}
- Habitantes = hab
- Consumo = C
- Turismo = T

Operaciones

Las operaciones a realizar serán las que relacionan el volumen medio con las otras variables:

- Habitantes: Esta relación es directamente proporcional, y de sentido directo, ya que a mayor habitantes, mayor será el volumen medio, y viceversa. Aunque el número de habitantes siga aumentando, el volumen medio nunca podrá superar el máximo.

$$\pm hab = \pm V_{med} \text{ si } V_{med} \leq V_{max}$$

- Turismo: Esta relación es directamente proporcional, y de sentido directo, ya que a mayores pernoctaciones de turismo, mayor será el volumen medio, y viceversa. Aunque el número de pernoctaciones siga aumentando, el volumen medio nunca podrá superar el máximo.

$$\pm T = \pm V_{med} \text{ si } V_{med} \leq V_{max}$$

- Consumo: Esta relación es directamente proporcional, y de sentido directo, ya que a mayor consumo, con número de habitantes y turismo constante, mayor será el volumen medio, y viceversa. Aunque el número de pernoctaciones siga aumentando, el volumen medio nunca podrá superar el máximo.

$$\pm C = \pm V_{med} \text{ si } V_{med} \leq V_{max}$$

- Total: El conjunto de los escenarios anteriores sobre el volumen medio será el que sigue:

$$\pm hab \pm T \pm C = \pm V_{med} \text{ si } V_{med} \leq V_{max}$$

Visualización

El modo de visualización deberá ser:

- GIS, con un punto por cada planta potabilizadora.
- Informes y Gráficos. Información no soportada por interface de visualización GIS que permita conocer:
 - Plantas potabilizadoras.
 - Volumen medio y máximo de las plantas potabilizadoras.
 - Análisis de escenarios.

Usuarios

Los perfiles de usuarios identificados en esta funcionalidad son:

	Crea	Consulta	Modifica	Elimina	Detalles
Administrador	X	X	X	X	Capacidad total sobre todos los elementos del sistema.
Administrador Delegado		X	X		Consulta y modifica con el fin de actualizar datos.

Usuario		x			Consulta y colabora para dar de alta datos relacionados con la calidad percibida del servicio.
---------	--	---	--	--	--

6.2.3 Coste del transporte

Objetivo

El objetivo es conocer el coste por unidad de volumen de agua transportado

Descripción

Para cada una de las fuentes el sistema informará del:

- Coste por unidad de agua transportado desde la fuente hasta las unidades de potabilización.

Datos de entrada

- a) Para cada **fuentes** necesitamos disponer de los siguientes datos:
 - Variables.
 - i) Datos
 - Coste por unidad de agua transportada
 - Precio de la energía eléctrica
 - ii) Cargas
 - Introducción de datos inicial
 - Actualización de los datos periódicamente (previsiblemente anual)

Escenarios

Los escenarios se harán con las siguientes variables:

- Coste por unidad transportada = Coste_{ut}
- Precio de la energía eléctrica = P_{elec}

Operaciones

Las operaciones a realizar serán las que relacionan el coste por unidad transportada con las otras variables:

- Precio de la energía eléctrica: Esta relación es directamente proporcional, y de sentido directo, ya que a mayor precio de la energía eléctrica, mayor será el coste por unidad transportada, y viceversa.

$$\pm P_{elec} = \pm Coste_{ut}$$

Visualización

El modo de visualización deberá ser:

- Informes y Gráficos. Información no soportada por interface de visualización GIS que permita conocer:
 - Costes por unidad de agua transportada.

Usuarios

Los perfiles de usuarios identificados en esta funcionalidad son:

	Crea	Consulta	Modifica	Elimina	Detalles
Administrador	X	X	X	X	Capacidad total sobre todos los elementos del sistema.
Administrador Delegado		X	X		Consulta y modifica con el fin de actualizar datos.
Usuario		X			Consulta y colabora para dar de alta datos relacionados con la calidad percibida del servicio.

6.2.4 Coste del tratamiento de agua

Objetivo

El objetivo es conocer el coste por unidad de volumen de agua tratada (agua potabilizada)

Descripción

Para una ciudad determinada, y para cada una de las plantas de potabilización el sistema informará de:

- Coste por unidad de agua tratada

Datos de entrada

- a) Para cada **núcleo urbano** necesitamos disponer de los siguientes datos:
 - Invariables.
 - i) Datos
 - Plantas de potabilización que sirve a los núcleos urbanos

- Coordinadas GIS
- ii) Cargas
 - Introducción de datos inicial
- b) Para cada **planta potabilizadora** necesitamos disponer de los siguientes datos:
 - Variables.
 - i) Datos
 - Coste por unidad de agua tratada
 - Precio de la energía eléctrica
 - ii) Cargas
 - Introducción de datos inicial
 - Actualización de los datos periódicamente (previsiblemente anual)

Escenarios

Los escenarios se harán con las siguientes variables:

- Coste por unidad tratada = $\text{Coste}_{\text{utr}}$
- Precio de la energía eléctrica = P_{elec}

Operaciones

Las operaciones a realizar serán las que relacionan el coste por unidad tratada con las otras variables:

- Precio de la energía eléctrica: Esta relación es directamente proporcional, y de sentido directo, ya que a mayor precio de la energía eléctrica, mayor será el coste por unidad tratada, y viceversa.

$$\pm P_{\text{elec}} = \pm \text{Coste}_{\text{utr}}$$

Visualización

El modo de visualización deberá ser:

- GIS, con un punto por planta potabilizadora.
- Informes y Gráficos. Información no soportada por interface de visualización GIS que permita conocer:
 - Costes por unidad de agua tratada.

Usuarios

Los perfiles de usuarios identificados en esta funcionalidad son:

	Crea	Consulta	Modifica	Elimina	Detalles
Administrador	X	X	X	X	Capacidad total sobre todos los elementos del sistema.
Administrador Delegado		X	X		Consulta y modifica con el fin de actualizar datos.
Usuario		X			Consulta y colabora para dar de alta datos relacionados con la calidad percibida del servicio.

6.2.5 Volumen de CO₂ emitido a la atmósfera en el transporte

Objetivo

El objetivo es conocer el volumen de CO₂ por unidad de volumen de agua transportado

Descripción

Para cada una de las fuentes el sistema informará del:

- Equivalente en CO₂ de la energía empleada para el transporte primario del agua

Datos de entrada

a) Para cada **fuentes** necesitamos disponer de los siguientes datos:

- Variables.

i) Datos

- Equivalente en CO₂ de la energía empleada para el transporte primario de agua.

ii) Cargas

- Introducción de datos inicial
- Actualización de los datos periódicamente (previsiblemente anual)

Escenarios

No se contemplan. Ver requerimiento 5.4.

Operaciones

No se contemplan. Ver requerimiento 5.4.

Visualización

El modo de visualización deberá ser:

- Informes y Gráficos. Información no soportada por interface de visualización GIS que permita conocer:
 - Equivalente en CO₂ de la energía empleada para el transporte primario de agua.

Usuarios

Los perfiles de usuarios identificados en esta funcionalidad son:

	Crea	Consulta	Modifica	Elimina	Detalles
Administrador	X	X	X	X	Capacidad total sobre todos los elementos del sistema.
Administrador Delegado		X	X		Consulta y modifica con el fin de actualizar datos.
Usuario		X			Consulta y colabora para dar de alta datos relacionados con la calidad percibida del servicio.

6.2.6 Volumen de CO₂ emitido a la atmósfera en el tratamiento de potabilización

Objetivo

El objetivo es conocer el volumen de CO₂ por unidad de volumen de agua tratada (potabilizado).

Descripción

Para cada una de las fuentes el sistema informará del:

- Equivalente en CO₂ de la energía empleada para la potabilización.

Datos de entrada

- a) Para cada **fuentes** necesitamos disponer de los siguientes datos:
 - Variables.
 - i) Datos

- Equivalente en CO₂ de la energía empleada para potabilizar el agua.

ii) Cargas

- Introducción de datos inicial
- Actualización de los datos periódicamente (previsiblemente anual)

Escenarios

No se contemplan. Ver requerimiento 5.4.

Operaciones

No se contemplan. Ver requerimiento 5.4.

Visualización

El modo de visualización deberá ser:

- Informes y Gráficos. Información no soportada por interface de visualización GIS que permita conocer:
 - Equivalente en CO₂ de la energía empleada para potabilizar el agua.

Usuarios

Los perfiles de usuarios identificados en esta funcionalidad son:

	Crea	Consulta	Modifica	Elimina	Detalles
Administrador	X	X	X	X	Capacidad total sobre todos los elementos del sistema.
Administrador Delegado		X	X		Consulta y modifica con el fin de actualizar datos.
Usuario		X			Consulta y colabora para dar de alta datos relacionados con la calidad percibida del servicio.

6.3 Distribución

6.3.1 Costes de Distribución

Objetivo

Conocer los costes debido al proceso de distribución.

Descripción

Para cada red, o segmento de red, el sistema permitirá:

- Conocer los costes de distribución del agua.

Datos de entrada

- a) Para cada **núcleo urbano** necesitamos disponer de los siguientes datos:

- Invariables.

i) Datos

- Líneas de las redes de distribución.
- Coordenadas GIS.

ii) Cargas

- Introducción de datos inicial.

- b) Para cada **línea de distribución** necesitamos disponer de los siguientes datos:

- Variables.

i) Datos

- Costes de distribución del agua.
- Precio de la energía eléctrica.

ii) Cargas

- Introducción de datos inicial
- Actualización de los datos periódicamente (previsiblemente anual)

Escenarios

Los escenarios se harán con las siguientes variables:

- Coste de distribución del agua = $\text{Coste}_{\text{dist}}$

- Precio de la energía eléctrica = P_{elec}

Operaciones

Las operaciones a realizar serán las que relacionan el coste de distribución del agua con las otras variables:

- Precio de la energía eléctrica: Esta relación es directamente proporcional, y de sentido directo, ya que a mayor precio de la energía eléctrica, mayor será el coste de distribución del agua, y viceversa.

$$\pm P_{elec} = \pm Coste_{dist}$$

Visualización

El modo de visualización deberá ser:

- GIS, con el itinerario de la red de distribución de agua.
- Informes y Gráficos. Información no soportada por interface de visualización GIS que permita conocer:
 - Costes de distribución del agua.

Usuarios

Los perfiles de usuarios identificados en esta funcionalidad son:

	Crea	Consulta	Modifica	Elimina	Detalles
Administrador	X	X	X	X	Capacidad total sobre todos los elementos del sistema.
Administrador Delegado		X	X		Consulta y modifica con el fin de actualizar datos.
Usuario		X			Consulta y colabora para dar de alta datos relacionados con la calidad percibida del servicio.

6.3.2 Volumen de CO2 emitido a la atmósfera en el proceso de distribución

Objetivo

El objetivo es conocer el volumen de CO₂ por unidad de volumen de agua distribuido.

Descripción

Para cada una de las fuentes el sistema informará del:

- Equivalente en CO₂ de la energía empleada en el proceso de distribución.

Datos de entrada

a) Para cada **núcleo urbano** necesitamos disponer de los siguientes datos:

- Invariables.

i) Datos

- Líneas de las redes de distribución.
- Coordenadas GIS.

ii) Cargas

- Introducción de datos inicial.

b) Para cada **línea de distribución** necesitamos disponer de los siguientes datos:

- Variables.

i) Datos

- Equivalente en CO₂ de la energía en el proceso de distribución.

ii) Cargas

- Introducción de datos inicial
- Actualización de los datos periódicamente (previsiblemente anual)

Escenarios

No se contemplan. Ver requerimiento 5.4.

Operaciones.

No se contemplan. Ver requerimiento 5.4.

Visualización

El modo de visualización deberá ser:

- GIS, con el itinerario de la red de distribución de agua.
- Informes y Gráficos. Información no soportada por interface de visualización GIS que permita conocer:
 - Equivalente en CO₂ de la energía en el proceso de distribución.

Usuarios

Los perfiles de usuarios identificados en esta funcionalidad son:

	Crea	Consulta	Modifica	Elimina	Detalles
Administrador	X	X	X	X	Capacidad total sobre todos los elementos del sistema.
Administrador Delegado		X	X		Consulta y modifica con el fin de actualizar datos.
Usuario		X			Consulta y colabora para dar de alta datos relacionados con la calidad percibida del servicio.

6.4 Servicio

6.4.1 Calidad Suministrada

Objetivo

El objetivo es conocer la calidad objetiva del servicio en un punto de la red determinado.

Descripción

Para un punto determinado de la red de distribución el sistema de información proporcionará los siguientes datos:

- Presión de la red
- Caudal

Datos de entrada

a) Para cada **núcleo urbano** necesitamos disponer de los siguientes datos:

- Invariables.
 - i) Datos
 - Líneas de las redes de distribución.
 - Coordenadas GIS.
 - ii) Cargas
 - Introducción de datos inicial.

b) Para cada **línea de distribución** necesitamos disponer de los siguientes datos:

- Variables.
 - i) Datos
 - Presión de la red.

- Caudal
- ii) Cargas
 - Introducción de datos inicial
 - Actualización de los datos periódicamente (previsiblemente anual)

Escenarios

No se contemplan.

Operaciones.

No se contemplan.

Visualización

El modo de visualización deberá ser:

- GIS, con el itinerario de la red de distribución de agua.
- Informes y Gráficos. Información no soportada por interface de visualización GIS que permita conocer:
 - Presión de la red.
 - Caudal.

Usuarios

Los perfiles de usuarios identificados en esta funcionalidad son:

	Crea	Consulta	Modifica	Elimina	Detalles
Administrador	X	X	X	X	Capacidad total sobre todos los elementos del sistema.
Administrador Delegado		X	X		Consulta y modifica con el fin de actualizar datos.
Usuario		X			Consulta y colabora para dar de alta datos relacionados con la calidad percibida del servicio.

6.4.2 Estado de la Red

Objetivo

El objetivo es conocer el estado de la red en un punto determinado.

Descripción

Para un punto determinado de la red de distribución el sistema de información proporcionará los siguientes datos:

- Material, edad de las tuberías y diámetro nominal.
- Incidencias por periodo

Datos de entrada

a) Para cada **núcleo urbano** necesitamos disponer de los siguientes datos:

- Invariables.
 - i) Datos
 - Líneas de las redes de distribución.
 - Coordenadas GIS.
 - ii) Cargas
 - Introducción de datos inicial.

b) Para cada **línea de distribución** necesitamos disponer de los siguientes datos:

- Invariables.
 - i) Datos
 - Material.
 - Edad de las tuberías.
 - Diámetro nominal.
 - ii) Cargas
 - Introducción de datos inicial.
- Variables.
 - i) Datos
 - Incidencias por periodo.
 - ii) Cargas
 - Introducción de datos inicial
 - Actualización de los datos periódicamente (previsiblemente anual)

Escenarios

No se contemplan.

Operaciones.

No se contemplan.

Visualización

El modo de visualización deberá ser:

- GIS, con el itinerario de la red de distribución de agua.
- Informes y Gráficos. Información no soportada por interface de visualización GIS que permita conocer:
 - Características de las tuberías que conforman la red de distribución, véase:
 - Material
 - Edad
 - Diámetro nominal
 - Incidencias

Usuarios

Los perfiles de usuarios identificados en esta funcionalidad son:

	Crea	Consulta	Modifica	Elimina	Detalles
Administrador	X	X	X	X	Capacidad total sobre todos los elementos del sistema.
Administrador Delegado		X	X		Consulta y modifica con el fin de actualizar datos.
Usuario		X			Consulta y colabora para dar de alta datos relacionados con la calidad percibida del servicio.

6.4.3 Alta y Renovación del Servicio de Agua
Objetivo

El objetivo es conocer los procesos necesarios para el alta de agua.

Descripción

El sistema de información permitirá, para un tipo de uso determinado:

- Conocer la entidad que suministra el servicio.
- Conocer el proceso de alta y el precio para el ciudadano
- Conocer el coste de distribución del agua hasta su domicilio

Datos de entrada

- a) Para cada **núcleo urbanos** necesitamos disponer de los siguientes datos:
 - Invariables.

- i) Datos
 - o Entidad que suministra el servicio de suministro de agua
- ii) Cargas
 - o Introducción de datos inicial.
- b) Para cada **entidad que suministra el servicio de agua** necesitamos disponer de los siguientes datos:
 - Variables.
 - i) Datos
 - o Proceso de alta del servicio de agua
 - o Coste del proceso de alta
 - o Coste de distribución del agua hasta el domicilio
 - ii) Cargas
 - o Introducción de datos inicial.
 - o Almacenamiento de datos periódicamente (previsiblemente anualmente)

Escenarios

No se contemplan.

Operaciones.

No se contemplan.

Visualización

El modo de visualización deberá ser:

- Informes y Gráficos. Información no soportada por interface de visualización GIS que permita conocer:
 - Entidad que suministra el servicio
 - Procesos de alta
 - Coste del proceso de alta
 - Coste de distribución del agua

Usuarios

Los perfiles de usuarios identificados en esta funcionalidad son:

	Crea	Consulta	Modifica	Elimina	Detalles
Administrador	X	X	X	X	Capacidad total sobre todos los

or					elementos del sistema.
Administrador Delegado		X	X		Consulta y modifica con el fin de actualizar datos.
Usuario		X			Consulta y colabora para dar de alta datos relacionados con la calidad percibida del servicio.

6.4.4 Volumen de CO₂ emitido a la atmósfera en el proceso de suministro de agua

Objetivo

El objetivo es conocer el volumen de CO₂ por unidad de volumen consumido, incluyendo los procesos de depuración posteriores al consumo.

Descripción

Para cada una de las fuentes el sistema informará del:

- Equivalente en CO₂ de la energía empleada

Datos de entrada

a) Para cada **fuentes** necesitamos disponer de los siguientes datos:

- Variables.

i) Datos

- Equivalente en CO₂ de la energía empleada.
- Pautas de consumo.

ii) Cargas

- Introducción de datos inicial.
- Almacenamiento de datos periódicamente (previsiblemente anualmente)

Escenarios

Los escenarios se harán con las siguientes variables:

- Equivalente en CO₂ de la energía empleada = CO₂
- Consumo = C

Operaciones

Las operaciones a realizar serán las que relacionan el equivalente en CO₂ de la energía empleada con las otras variables:

- Consumo: Esta relación es directamente proporcional, y de sentido directo, ya que a mayor consumo de agua, mayor será el CO₂ por unidad de volumen consumido, y viceversa.

$$\pm C = \pm CO_2$$

Visualización

El modo de visualización deberá ser:

- Informes y Gráficos. Información no soportada por interface de visualización GIS que permita conocer:
 - Equivalente de CO₂ de la energía empleada.

Usuarios

Los perfiles de usuarios identificados en esta funcionalidad son:

	Crea	Consulta	Modifica	Elimina	Detalles
Administrador	X	X	X	X	Capacidad total sobre todos los elementos del sistema.
Administrador Delegado		X	X		Consulta y modifica con el fin de actualizar datos.
Usuario		X			Consulta y colabora para dar de alta datos relacionados con la calidad percibida del servicio.

7 Datos almacenados en el sistema

En este apartado se pretende comprender que información es precisa que esté disponible en el sistema para dar soporte a los requisitos de uso que desempeñara la aplicación.

Para ellos es preciso conocer que **datos se van almacenar**, las **magnitudes** que se emplearan, **si es un dato de entrada o derivado**(entendiendo como derivado la realización de algún cálculo para identificar su valor).

Se presentan a continuación dichos datos agrupados por su origen, estableciendo para cada uno de ellos, la tipología del campo, la

magnitud, y mostrándose un **ejemplo** representativo para una mejor comprensión del ámbito a modelar en pasos posteriores.

7.1 Usuarios

DATO	TIPOLOGIA	MAGNITUD	DERIVADO	EJEMPLO
Nombre	Texto	-	No	Pablo
Apellidos	Texto	-	No	Álvarez Fernández
Teléfono	9 dígitos	-	No	666123456
Email	Alfanumérico	-	No	correo@itg.es
Contraseña	Alfanumérico	-	No	Admin12345
Empresa	Alfanumérico	-	No	ITG

7.2 Fuentes

DATO	TIPOLOGIA	MAGNITUD	DERIVADO	EJEMPLO
Núcleo urbano	Punto geoposicionado	OGC	No	SRID=4326; POINT(-8.47147785161289 43.1917980833687)
Fuente	Punto geoposicionado	OGC	No	SRID=4326; POINT(-8.47147785161289 43.1917980833687)
Volumen máximo (Vmax)	Numérico con decimales	Hm3/año	No	350 Hm3/año
Volumen actual (Volact)	Numérico con decimales	Hm3/año	Si	350 Hm3/año
Temperat	Grados Celsius	°C	No	25°C

DATO	TIPOLOGIA	MAGNITUD	DERIVADO	EJEMPLO
Temperatura media (T _{pm})				
Habitantes (Hab)	Numérico	unidades	No	250.000 habitantes
Turismo (T)	Numérico	pernoctaciones	No	8000 pernoctaciones
Consumo (C)	Numérico con decimales	m ³ /día	No	1,23 m ³ /día
Temperatura del agua	Grados Celsius	°C	No	14°C
Conductividad eléctrica	Numérico con decimales	microsiemens (μS)	No	5000,66 μS
pH	Numérico con decimales	pH	No	5,6pH
Potencial Redox (ORP)	Numérico con decimales	Milovoltios (mV)	No	500,10 mV
Oxígeno disuelto (OD)	Numérico con decimales	mg/l	No	5,2 mg/l
Sólidos en suspensión	Numérico con decimales	mg/l	No	5,2 mg/l
Demanda química	Numérico con decimales	mg/l	No	1.176mg/l

DATO	TIPOLOGIA	MAGNITUD	DERIVADO	EJEMPLO
de oxígeno	decimales			
Carbonatos	Numérico con decimales	mg/l	No	300,23 mg/l
Nitratos	Numérico con decimales	mg/l	No	0,5 mg/l
Nitritos	Numérico con decimales	mg/l	No	1,3 mg/l

7.3 Transporte primario

DATO	TIPOLOGIA	MAGNITUD	DERIVADO	EJEMPLO
Núcleo urbano	Punto geoposicionado	OGC	No	SRID=4326; POINT(-8.47147785161289 43.1917980833687)
Fuente	Punto geoposicionado	OGC	No	SRID=4326; POINT(-8.47147785161289 43.1917980833687)
Planta depuradora	Punto geoposicionado	OGC	No	SRID=4326; POINT(-8.47147785161289 43.1917980833687)
Conducciones Fuente-Depuradora	MultiLinea geoposicionada	OGC	No	SRID=4326;MULTILINESTRING((-8.4493320628549 43.186159776338,-8.44498.4283 43.1984), (-8.4493320628549 43.186159776338,-9.466101166164 44.190494323744,-9.44498.4283

DATO	TIPOLOGIA	MAGNITUD	DERIVADO	EJEMPLO
				44.1984)))
Habitantes (Hab)	Numérico	unidades	No	250.000 habitantes
Turismo (T)	Numérico	pernoctaciones	No	8000 pernoctaciones
Consumo (C)	Numérico con decimales	m ³ /día	No	1,23 m ³ /día
Caudal medio (Q _{max})	Numérico con decimales	m ³ /s	No	5,14 m ³ /s
Caudal medio (Q _{med})	Numérico con decimales	m ³ /s	Si	2,14 m ³ /s
Coste por unidad de agua transportada (Costeut)	Numérico con decimales	€/m ²	No	0,94€/m ²
Precio de la energía eléctrica: (Pelec)	Numérico con decimales	€/Kwh	No	0,102 €/Kwh
Volumen máxima de agua depurada (V _{max})	Numérico con decimales	Hm ³ /año	No	50Hm ³ /año

DATO	TIPOLOGIA	MAGNITUD	DERIVADO	EJEMPLO
Coste por unidad de agua tratada (Coste _{utr})	Numérico con decimales	€/m ²	Si	0,94€/m ²
Conversión energía a CO ₂ en el proceso de transporte	Numérico con decimales	kgCO ₂ e	No	0,34 kgCO ₂ e

7.4 Distribución

DATO	TIPOLOGIA	MAGNITUD	DERIVADO	EJEMPLO
Núcleo urbano	Punto geoposicionado	OGC	No	SRID=4326; POINT(-8.47147785161289 43.1917980833687)
Planta depuradora	Punto geoposicionado	OGC	No	SRID=4326; POINT(-8.47147785161289 43.1917980833687)
Líneas distribución Depuradora- Núcleos urbanos	MultiLinea geoposicionada	OGC	No	SRID=4326;MULTILINESTRING((-8.4493320628549 43.186159776338,-8.44498.4283 43.1984), (-8.4493320628549 43.186159776338,-9.466101166164 44.190494323744,-9.44498.4283 44.1984)))
Número de usuarios a los que puede dar servicio	Numérico con decimales	habitantes/Km ²	Si	76 habitantes/Km ²
Porcentaje de saturación de la red (%sat)	Numérico con decimales	%	Si	60%
Habitantes (Hab)	Numérico	unidades	No	250.000 habitantes
Turismo (T)	Numérico	pernoctaciones	No	8000 pernoctaciones
Consumo	Numérico con decimales	m ³ /día	No	1,23 m ³ /día

(C)	decimales			
Costes de distribución del agua (Costedist)	Numérico con decimales	€/m2	Si	0,94€/m2
Precio de la energía eléctrica: (Pelec)	Numérico con decimales	€/Kwh	No	0,102 €/Kwh
Conversión energía a CO2 en el proceso de distribución	Numérico con decimales	kgCO2e	No	0,34 kgCO2e

7.5 Servicio

DATO	TIPOLOGIA	MAGNITUD	DERIVADO	EJEMPLO
Núcleo urbano	Punto geoposicionado	OGC	No	SRID=4326; POINT(-8.47147785161289 43.1917980833687)
Planta depuradora	Punto geoposicionado	OGC	No	SRID=4326; POINT(-8.47147785161289 43.1917980833687)

DATO	TIPOLOGIA	MAGNITU D	DERIVAD O	EJEMPLO
Líneas distribución Depuradora -Núcleos urbamnos	MultiLinea geoposicionada	OGC	No	SRID=4326;MULTILINESTRING((-8.4493320628549 43.186159776338,-8.44498.4283 43.1984), (-8.4493320628549 43.186159776338,-9.466101166164 44.190494323744,-9.44498.4283 44.1984)))
Localización sobre calidad percibida por el usuario	Punto geoposicionado	OGC	No	SRID=4326; POINT(-8.47147785161289 43.1917980833687)
Presión de la red	Numérico con decimales	m.c.a.	No	20,30m.c.a.
Caudal	Numérico con decimales	m3/s	No	0,53 m3/s
Material	Opciones Alfanuméricas	-	No	Cerámico, poliuretano, metálico
Edad de las tuberías	Numérico con decimales	años	Si	5,2años
Diámetro nominal	Numérico con decimales	Milímetros (mm)	No	75,2 mm
Incidencias por periodo	Numérico con decimales	Incidencias/año	Si	10,5 incidencias al año
Presión subjetiva	Opciones Alfanuméricas	-	No	Alta, media y baja

DATO	TIPOLOGIA	MAGNITU D	DERIVAD O	EJEMPLO
Sabor subjetivo	Opciones Alfanuméricas	-	No	Agradable, Desagradable
Olor subjetivo	Opciones Alfanuméricas	-	No	Sin olor, desagradable.
Color subjetivo	Opciones Alfanuméricas	-	No	Incoloro, marrón.
Proceso de alta del servicio de agua	Fichero con las instrucciones correspondientes	-	No	Fichero Word.
Costes del proceso de alta (Costealta)	Numérico con decimales	€	Si	20,50€
Costes de distribución del agua al domicilio (Costedist)	Numérico con decimales	€/m2	Si	0,94€/m2
Consumo (C)	Numérico con decimales	m3/día	No	1,23 m3/día
Precio de la energía eléctrica: (Pelec)	Numérico con decimales	€/Kwh	No	0,102 €/Kwh
Conversión energía a CO2 en el proceso de suministro	Numérico con decimales	kgCO2e	No	0,34 kgCO2e

8 Modelo del sistema

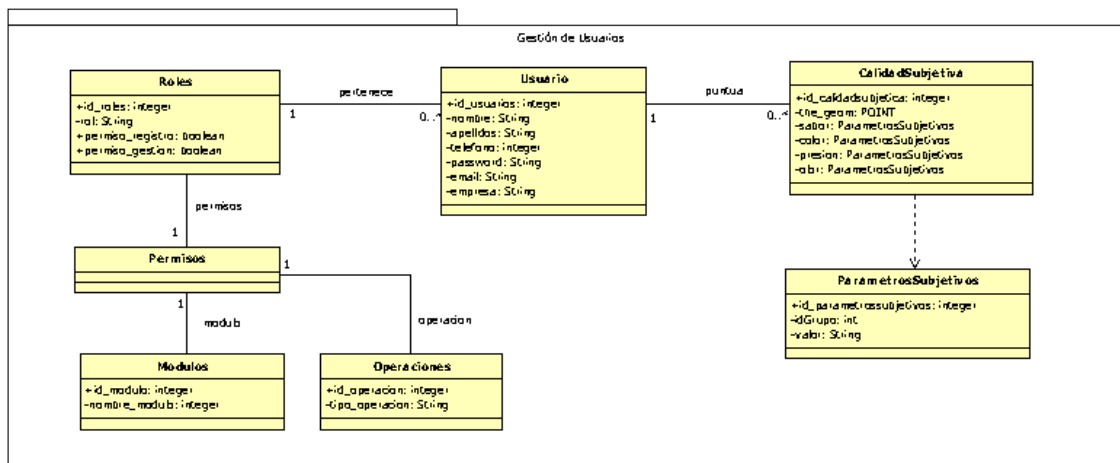
Un diagrama de clases muestra la estructura interna que el modelo del sistema almacena para dar soporte al mismo mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Son asiduamente utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información.

Tras un estudio exhaustivo de los requisitos iniciales del sistema se han detectado dos ámbitos claramente diferenciados, el primero de ellos relativo a la **gestión de usuarios** y el segundo de ellos sobre el propio ámbito **de gestión de la infraestructura hídrica**.

8.1 Gestión de usuarios

En cuanto a la gestión de usuarios se refiere, se presenta el siguiente diagrama de clases:

8.1.1 Diagrama de clases



A continuación se describe el significado de cada entidad/clase definida para la gestión de usuarios:

8.1.2 Clases

- **Roles:** Un rol contiene la información acerca de los actores que interactúan con el sistema.
- **Permisos:** asocia a cada rol los permisos vinculados con una operación concreta y a unos ciertos módulos concretos.

- **Módulos:** almacena las diferentes secciones del sistema por tipologías de los casos de usos presentados.
- **Operaciones:** almacena el tipo de operaciones Creación, Consulta, Modificación, Registro...
- **Usuarios:** almacena toda la información relevante acerca de los usuarios registrados.
- **CalidadSubjetiva:** almacena la información referente a las votaciones georeferenciadas acerca de las percepciones subjetivas realizadas por un usuario concreto previamente registrado.
- **ParametrosSubjetivos:** clase auxiliar destinada a la definición de agrupar los parámetros subjetivos o listas alfanuméricas. Ej. En presión: Alta, media y baja.

8.1.3 Descripción del diagrama

Tal y como se desprende del diagrama de clases mostrado en el apartado 3.1.1, un **usuario** pertenece a un único **rol**, que tiene asociado una serie de **permisos** que le otorgan ciertos privilegios por **módulo** y **operación**.

En cuanto a la percepción de la calidad a efectos de usuario, un **usuario** puede puntuar de cero o más veces varias clases de **CalidadSubjetiva** en las que pondera la clase **ParametrosSubjetivos** asociadas a un punto geográfico.

Un usuario tiene asociado a su cuenta, permisos que le otorgan un determinado rol. En función de la definición de rol, dicho usuario puede contemplar entre otras, los permisos de la operación consulta (Q) y validación (V) de un caso de uso, por ejemplo el caso de uso (S3) Calidad Percibida. De esta forma, el usuario puede consultar la información que otros usuarios opinan sobre el agua que reciben a la vez que aportan su visión de la misma.

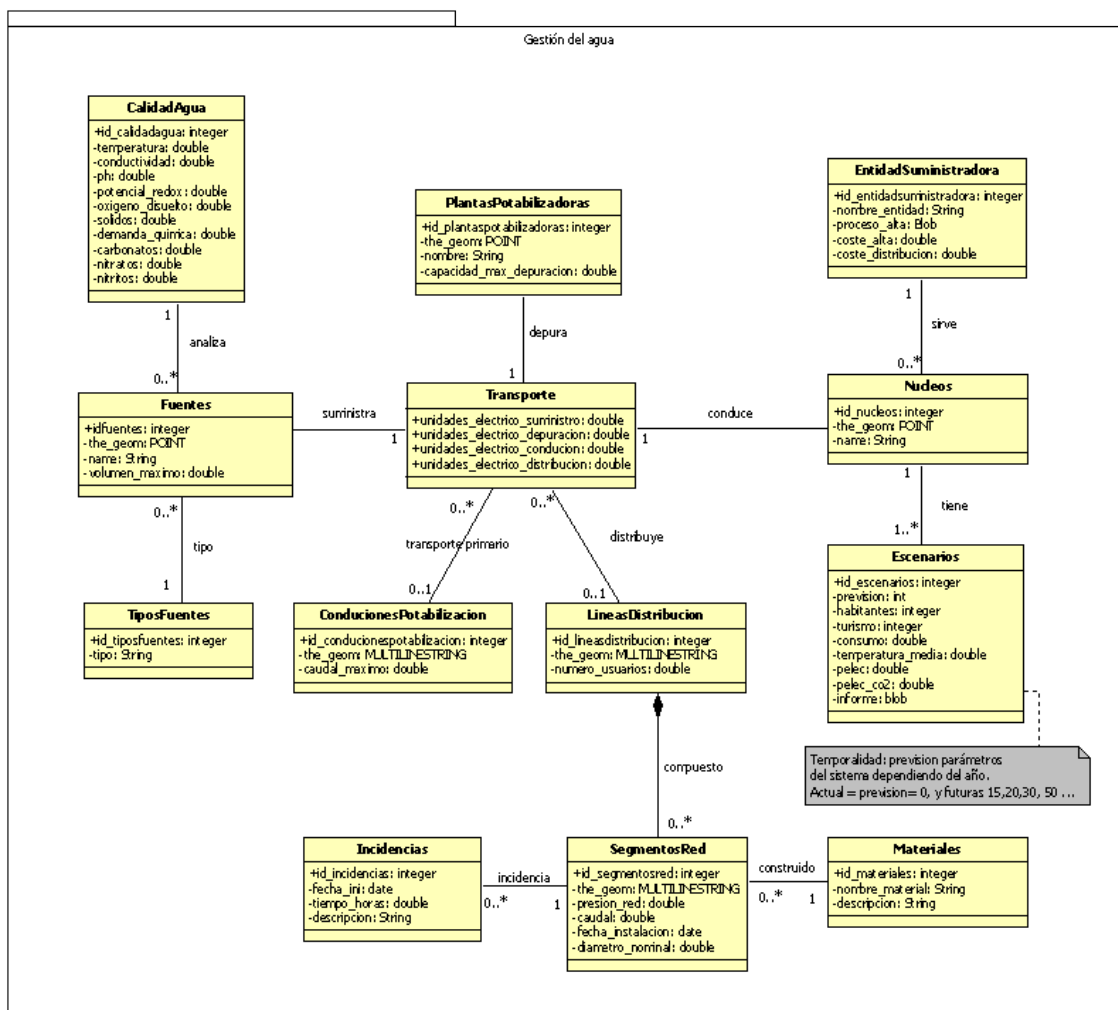
El usuario Juan dispone de un piso en la ciudad y una finca a las afueras por lo que decide votar que la calidad en la ciudad es excelente. En base a este criterio, el usuario podrá votar en la aplicación que en su zona geográfica el agua es incolora, sin olor, sabor agradable y presión media entre otros. Sin embargo su percepción en su finca es distinta en relación a la calidad que percibe ya que el agua tiene otros atributos (color marrón, olor y sabor desagradables, presión baja, etc...) por lo que considera que dicha agua no debería ser potable para el consumo humano.

El diagrama arriba presentado permitirá este juego de votaciones con independencia del usuario siempre y cuando disponga de los permisos adecuados otorgados por el rol al cual pertenece.

8.2 Gestión del agua

En cuanto a la gestión del agua se refiere, se presenta el siguiente diagrama de clases:

8.2.1 Diagrama de clases



A continuación se describe el significado de cada entidad/clase definida para la gestión del agua

8.2.2 Clases

- **CalidadAgua:** almacena los parámetros objetivos de los análisis realizados a las Fuentes.

- **Fuentes:** contiene la información referente a la capacidad máxima que dispone una fuente puede suministrar y la geoposición de la misma.
- **Tipo Fuente:** almacena las diversas tipologías de fuentes que pueden existir, tales como embalses, acuíferos u otros.
- **Plantas Potabilizadoras:** contiene la información referente a la capacidad máxima de depuración y la geoposición de la misma.
- **Transporte:** contiene la información entre las relaciones para conocer que fuentes son transportadas a que depuradoras y a su vez cuales de ellas dan suministro a que núcleos de población. De igual manera contabilizan cuantas unidades de energía emplea en todo el proceso.
- **Nucleos:** contiene la información del nombre de la población que es y la geoposición de la misma.
- **Entidad Suministradora:** contiene toda la información del proceso de alta de una empresa suministradora y lo costes asociados.
- **Conducciones Potabilización:** almacena la ruta desde una fuente origen a una depuradora para su posterior tratamiento y el caudal máximo que esta ruta soporta.
- **Escenarios:** para cada núcleo urbano y con temporalidad almacena los parámetros necesarios para poder realizar las previsiones oportunas por el sistema.
- **Lineas Distribucion:** almacena la ruta desde una depuradora tras su tratamiento hasta la población final que va ser consumida y el número máximo de usuarios que puede dar.
- **Segmentos Red:** Divide las "LineasDistribucion" en segmentos de la red con información acerca la presión, caudal, la fecha de instalación y diámetro nominal.
- **Incidencias:** contiene la información relacionados con la gestión de problemas detectados en el tramo de la red correspondiente.
- **Materiales:** contiene un listado general de posibles materiales posibles de las diversas canalizaciones por las cuales transita el agua por la distribución.

8.2.3 Descripción del diagrama

A partir de la figura representada en el apartado 3.2.1 se pretende dar explicación a la misma estableciendo las relaciones entre las clases afectadas.

El proceso se inicia en la identificación de una fuente. Una **Fuente** tiene una tipología asociada determinada por la clase **TiposFuentes** y el agua

es analizada con ciertos parámetros que miden la calidad del agua, identificada por la clase **CalidadAgua** de manera objetiva.

Desde una **Fuente** se realiza un **Transporte** del agua hasta una o varias **Plantas Potabilizadoras** o depuradoras para que esta sea tratada. Una vez terminado el proceso de potabilización son distribuidas a uno o varios **Nucleos** destinos. En el transcurso del transporte atraviesa dos tipos de canalizaciones asociadas a la clase **Conducciones Potabilizacion** en el trayecto inicial desde la fuente hasta la depuradora y asociada a la clase **Lineas Distribucion** en el trayecto que lleva desde la depuradora hasta su destino final.

Cada una de las líneas de distribución se descompone de varios segmentos de red, identificada por la clase **Segmentos Red**, que pueden ser de varios materiales, por lo tanto asociada a la clase **Materiales** en cada tramo y que estos pueden sufrir algún tipo de **Incidencia** a lo largo de su vida útil.

Cada núcleo concreto es gestionado por una clase **Entidad Suministradora** (encargada del cobro y gestión del suministro a los usuarios finales).

Por último, en cada núcleo se permite la gestión de una serie de **Escenarios** temporales de previsión de parámetros necesarios para determinar la demanda del suministro y así prever las necesidades futuras que pueden surgir.

El problema que intenta resolver la aplicación es la toma de decisiones para intentar prever que pasará dentro de 10, 20 30 y 50 años acotando la incertidumbre simulando diferentes escenarios posibles si varían las condiciones actuales de habitantes, turismo, consumo, temperatura etc. para conocer en que grado las necesidades futuras estarán cubiertas o si por la contra será necesario mejorar la infraestructura actual para alcanzar un cierto objetivo que garantice el suministro a todos los ciudadanos y empresas.

9 Informes generados por el sistema

9.1 Fuentes

- Núcleos urbanos de destino del recurso
- Volumen de consumo por núcleo urbano
- Análisis de escenarios
- Parámetros relacionados con la calidad del agua embalsada

9.2 Transporte primario

- Fuentes que alimenta a cada núcleo urbano.
- Caudal medio y máximo de las conducciones.
- Análisis de escenarios.
- Plantas potabilizadoras.
- Volumen medio y máximo de las plantas potabilizadoras.
- Costes por unidad de agua transportada.
- Costes por unidad de agua tratada.
- Equivalente en CO2 de la energía empleada para el transporte primario de agua..
- Equivalente en CO2 de la energía empleada para potabilizar el agua.

9.3 Distribución

- Número de habitantes a los que da servicio la red de distribución.
- Porcentaje de saturación de cada red de distribución.
- Costes de distribución del agua.

9.4 Servicio

- Presión de la red.
- Caudal.
- Características de las tuberías que conforman la red de distribución: Material, Edad, Diámetro nominal
- Incidencias red
- Características percibidas por el usuario: Presión, Sabor, Olor, Color

- Entidad que suministra el servicio
- Procesos de alta
- Coste del proceso de alta
- Coste de distribución del agua
- Equivalente de CO2 de la energía empleada para el suministro de agua