



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN PARA EL MONITOREO DE LA
CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO PAUTE**

**TRABAJO DE GRADUACION PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERIA DE SISTEMAS**

AUTORES:

KARLA TAMARA FEIJOO TERREROS

PEDRO ESTEBAN FLORES FLORES

DIRECTOR: ING. PABLO ESQUIVEL

TRIBUNAL:

ING. OSWALDO MERCHÁN

BLGO. EDWIN ZÁRATE

CUENCA, ECUADOR

2012

Dedicatoria

Este trabajo de tesis se lo dedicó a Dios por haberme dado la fuerza y la capacidad necesaria a lo largo de mi carrera, a mis padres Fernando y Fani que siempre con mucho amor y cariño supieron impulsarme a seguir adelante, dándome su apoyo incondicional y creyendo en mi en todo momento, a mis hermanos Esteban, Bernarda, Juan Diego y Valeria por siempre brindarme su cariño y motivarme en cada momento de mi vida y a mi enamorado Fabricio que continuamente me brindó su apoyo en la realización de este trabajo, además de su cariño.

Karla.

Dedico esta tesis a mi padres Eladio y Rocío, quienes me brindaron su apoyo y comprensión. También a mis hermanos Paul, Verónica, y Juan, los cuales me ayudaron y me inspiraron. Muchas gracias a todos ellos, que son mi soporte y compañía, su cariño me ayudó a superar los momentos más difíciles.

Pedro.

Agradecimientos

Queremos agradecer a la Universidad del Azuay por la formación académica adquirida en nuestros años de estudio. Un especial agradecimiento a el Ing. Omar Delgado y al Blgo. Edwin Zarate por brindarnos la oportunidad de realizar este proyecto y por el apoyo continuo durante el desarrollo del mismo.

A nuestro director, Ing. Pablo Esquivel y a la Ing. Katherine Ortiz, quienes nos brindaron su apoyo, conocimientos y su tiempo para el desarrollo del presente trabajo de graduación.

Un especial agradecimiento al Dis. Fabricio Fajardo, por su incondicional ayuda para la elaboración del aspecto grafico.

Índice de Contenido

Dedicatoria	II
Agradecimientos	III
Índice de Contenidos	IV
Índice de Ilustraciones y Cuadros	V
Índice de Anexos	VI
Resumen	VII
Abstract	VIII
Introducción	1
CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 Descripción sobre el monitoreo de la calidad del agua	2
1.2 Características de los usuarios	2
1.3 Propósito del Sistema	3
1.4 Ámbito del sistema	4
1.4.1 Visión General	4
CAPITULO 2. LEVANTAMIENTO Y REGISTRO DE LA INFORMACIÓN	5
2.1 Sitios de Muestreo georreferenciados	5
2.2 Proceso de toma de muestras	6
2.3 Fichas de recolección de datos	7
2.4 Manejo previo de los datos	10
2.5 Especificación de Requisitos del Sistema	19
2.5.1 Propósito.....	19
2.4.2 Descripción General	19
2.4.2.1 Funciones del Sistema	19
2.4.3 Requisitos Específicos	19
2.4.3.1 Requisitos Funcionales	19
2.4.3.2 Descripción de Actores	20
CAPITULO 3. ANÁLISIS DEL SISTEMA	21
3.1 Viabilidad del Sistema	21
3.1.1 Viabilidad económica	21
3.1.2 Viabilidad técnica	23
3.1.3 Viabilidad operativa	23
3.2 Funciones del Sistema	24
3.3 Diagrama Casos de Uso.....	26
3.4 Diseño de la interfaz	40
CAPITULO 4. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	45
4.1 Análisis de los datos en el tiempo	45
4.2 Diagrama Entidad-Relación	47
4.3 Diccionario de datos	49
CAPITULO 5. CODIFICACIÓN DEL SISTEMA	79
5.1 Desarrollo de la Aplicación	79
5.2 Pruebas	81
5.3 Corrección de Errores	83
5.4 Manual de usuario	84
CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	132
6.1 Conclusiones	132
6.2 Recomendaciones	133
CAPITULO 7. REFERENCIAS	129
7.1 Glosario	134
7.2 Bibliografía	135

Índice de Ilustraciones y Cuadros

Tabla 1: Puntos a ser monitoreados	5
Tabla 2: Parámetros físico-químicos	7
Gráfico 1: Información de recoletas y análisis en Excel	11
Gráfico 2: Datos de análisis de Macro invertebrados	12
Gráfico 3: Datos de las Fichas en Excel	13
Gráfico 4: Datos de Análisis Microbiológicos	14
Gráfico 5: Datos de Análisis Físico/Químicas	15
Gráfico 6: Datos de Análisis Físico/Químicas recogidos en las Fichas	16
Gráfico 7: Datos de Análisis de Macro Invertebrados	17
Gráfico 8: Análisis de Macro invertebrados por estación	18
Gráfico 9: Casos de uso del administrador	27
Gráfico 10: Casos de uso del administrador	29
Gráfico 11: Casos de uso del visitante	38
Gráfico 12: Estructura página principal	41
Gráfico 13: Estructura parte privada	42
Gráfico 14: Banner de la página principal	42
Gráfico 15: Banner de la parte privada del sistema	42
Gráfico 16: Diseño del menú horizontal de la parte pública	43
Gráfico 17: Diseño del menú horizontal de la parte privada del usuario	43
Gráfico 18: Diseño del menú de la parte privada del administrador	43
Gráfico 19: Diseño de las formas	44
Gráfico 20: Ejemplo de series de tiempo	46
Gráfico 21: Ejemplo de estadísticas de una estación	47
Gráfico 22: Diagrama Entidad-Relación	48
Gráfico 23: Mantenimiento de Cuencas	81
Gráfico 24: Mantenimiento de subcuencas	82
Gráfico 25: Página principal del sistema	85
Gráfico 26: Página de contacto	86
Gráfico 27: Información de estaciones disponible para la parte pública	87
Gráfico 28: Mapa para indicar estaciones	87
Gráfico 29: Estaciones con estadísticas disponibles	88
Gráfico 30: Ejemplo de las estadísticas de una estación	88
Gráfico 31: Formulario de ingreso al Sistema	89
Gráfico 32: Pantalla inicial del usuario	90
Gráfico 33: Ingreso y mantenimiento de países	91
Gráfico 34: Ingreso y mantenimiento de provincias	92
Gráfico 35: Ingreso y mantenimiento de cantones	93
Gráfico 36: Ingreso y mantenimiento de parroquias	94
Gráfico 37: Ingreso y mantenimiento de localidades	95
Gráfico 38: Ingreso y mantenimiento de cuencas	96
Gráfico 39: Ingreso y mantenimiento de subcuencas	97
Gráfico 40: Ingreso y mantenimiento de microcuencas	98
Gráfico 41: Ingreso y mantenimiento de estaciones	99
Gráfico 42: Ingreso y listado de fichas de campo	100
Gráfico 43: Parte de la modificación de la ficha de campo	101

Gráfico 44: Ingreso y listado de fichas réplica	102
Gráfico 45: Ingreso y mantenimiento de muestras físico químicas	103
Gráfico 46: Ingreso y mantenimiento de muestras microbiológicas	104
Gráfico 47: Ingreso y mantenimiento de macroinvertebrados	105
Gráfico 48 : Ingreso y mantenimiento de arroyos	106
Gráfico 49 : Ingreso y mantenimiento de proyectos	107
Gráfico 50: Ingreso y mantenimiento de subsistemas de arroyos	108
Gráfico 51: Ingreso y mantenimiento de aceites	109
Gráfico 52: Ingreso y mantenimiento de doseles	110
Gráfico 53: Ingreso y mantenimiento de erosiones	111
Gráfico 54: Ingreso y mantenimiento de olores	112
Gráfico 55: Ingreso y mantenimiento de poluciones	113
Gráfico 56: Ingreso y mantenimiento de turbiedades	114
Gráfico 57: Ingreso y mantenimiento de ordenes	115
Gráfico 58: Ingreso y mantenimiento de familias	116
Gráfico 59: Ingreso y mantenimiento de géneros	117
Gráfico 60: Ingreso y mantenimiento de especies	118
Gráfico 61: Reporte de las estaciones que exceden la conservación de flora y fauna	119
Gráfico 62: Reporte de las estaciones que exceden la norma para el uso del consumo humano y requieren desinfección	120
Gráfico 63: Reporte de las estaciones que exceden la norma para el uso del consumo humano y requieren un tratamiento convencional	120
Gráfico 64: Reporte de los parámetros de calidad de acuerdo a su ubicación geográfica	121
Gráfico 65: Reporte de los parámetros de calidad de acuerdo a la hidrografía	122
Gráfico 66: Reporte de las estaciones que tienen estadísticas	122
Gráfico 67: Reporte de estadísticas por estación	123
Gráfico 68: Reporte obtenido en Excel	124
Gráfico 69: Formulario para el cambio de contraseña	125
Gráfico 70: Formulario para el cambio de correo	125
Gráfico 71: Menú desplegable de configuración	126
Gráfico 72: Pantalla inicial del administrador	126
Gráfico 73: Menú del administrador	126
Gráfico 74: Ingreso y mantenimiento de usuarios	127
Gráfico 75: Ingreso y mantenimiento de permisos	128
Gráfico 76: Ingreso y mantenimiento de parámetros	129
Gráfico 77: Ingreso y mantenimiento de la normativa TULAS	130
Gráfico 78: Log de acciones	130
Gráfico 79: Configuración avanzada del sistema	131

Índice de Anexos

ANEXO 1	137
ANEXO 2	140
ANEXO 3	142

Resumen

El presente trabajo de tesis, tiene como objetivo desarrollar un sistema capaz de gestionar y almacenar la información obtenida de los estudios del monitoreo de la calidad del agua, realizados en el laboratorio de limnología de la Universidad del Azuay. Este sistema proveerá a la comunidad información sobre el estado del agua y datos estadísticos sobre los parámetros de calidad, aportando conocimiento de posibles fuentes hídricas para futuros proyectos.

Los resultados estadísticos obtenidos de dichos estudios serán publicados en el sitio web de la Universidad del Azuay.

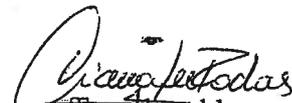
ABSTRACT

The goal of the present research project is to develop a system capable of managing and storing information obtained during the study and examination of the quality of water performed in the limnology laboratory of the University of Azuay. This system will provide information to the community about the conditions of water, as well as statistics related to the parameters of quality. This information will be useful to determine possible water sources for future projects.

The statistical results obtained during this study will be published in the University of Azuay's website.



UNIVERSIDAD DEL
AZUAY
DPTO. IDIOMAS



Translated by,
Diana Lee Rodas

Introducción

El laboratorio de limnología de la Universidad del Azuay, ha llevado a cabo innumerables estudios acerca de fuentes de agua (quebradas, ríos y lagunas) así como de los ecosistemas acuáticos, dando así gran importancia a los recursos hídricos disponibles en el entorno. Sus actividades consisten en recolectar información de la integridad de los ecosistemas acuáticos y de la calidad del agua. Este proyecto consiste en almacenar y gestionar la información recolectada de dichos estudios realizados en las visitas de campo a los puntos de muestreo, que son lugares donde se toman muestras de agua para su posterior análisis fisicoquímico, microbiológico y de macro invertebrados. Además de las muestras, también se registra propiedades del entorno como condiciones climatológicas, características de arroyos, ríos, vegetación y componentes encontrados.

El fundamento de este proyecto es desarrollar un sistema capaz de optimizar la manera en la que se maneja y almacena la información. Dicho sistema está pensado para que funcione en un entorno cliente - servidor y su implementación sea mediante internet sin antes haber requerido de instalación alguna, solamente se debe ingresar al navegador preferido. Esta implementación permitirá un contacto continuo entre los usuarios, la actualización de la información se la puede realizar remotamente mediante un acceso al servidor y teniendo la seguridad necesaria.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo describe en qué consiste el monitoreo de la calidad del agua para entender en que va a consistir el sistema a realizar, también se realizará una descripción de los tipos de usuarios que accederán al sistema según el tipo de función que tiene cada uno, el capítulo abordará cual es el propósito de realizar el sistema, cual es el ámbito que abordará y los objetivos principales para su desarrollo.

1.1 Descripción sobre el monitoreo de la calidad del agua

El monitoreo de la calidad del agua consiste en el diagnóstico de la calidad del agua de los lugares en los que se ha realizado los estudios y la toma de muestras del agua, mediante la toma de muestras de agua y de macro invertebrados, además de su análisis correspondiente, la finalidad es contar con información del estado de las cuencas o áreas de aportación de fuentes.

Con el fin de asegurar la calidad del agua, se deben extraer muestras para determinar en el laboratorio los parámetros establecidos en las Normas de calidad de agua de consumo que sean de aplicación, esta información será de gran importancia para la comunidad.

1.2 Características de los usuarios

En el Sistema se considerará como usuario a todas las personas que tengan algún tipo de contacto con el mismo. Los diferentes usuarios accederán a las características del sistema, dependiendo de permisos concedidos así como funcionalidad implícita del tipo de usuario, por ejemplo, solo el usuario administrador podrá editar parámetros del sistema. "Las diferencias que más se destacan se encuentran entre los usuarios a nivel de la generación u obtención de los datos, y de quienes utilizan la información generada." (Kenneth E. KENDALLI y Julie E. KENDALL, 2005).

Según las actividades a realizarse dentro de la aplicación podemos clasificar algunos tipos de usuarios:

- **Administrador:** Encargado de otorgar permisos para ingresar en diferentes partes del Sistema, también se encarga de completar ciertas tablas de parámetros. Entre las responsabilidades más importantes del administrador está la creación de usuario, así como de responsabilizar a un usuario sobre la visualización del historial de creación de los datos.
- **Usuario:** Este usuario podrá ingresar al sistema poniendo un usuario y una contraseña, dependiendo del usuario que tenga, este tendrá los permisos que el Administrador crea conveniente para realizar las modificaciones en los datos que se encuentran almacenados en la base de datos.

Para los usuarios pertenecientes a los Laboratorios de análisis se tiene la posibilidad de mostrar solo información necesaria para que puedan ingresar solo los datos respectivos del análisis de la muestra que les correspondía realizar. Pueden haber varios tipos de usuarios con distintos permisos dependiendo de la función que se les asigne a cada uno tendrán acceso a las paginas así como a las funciones del mantenimiento de la información.

- Visitante: Los visitantes del Sistema pueden acceder a revisar que lugares han sido estudiados, su ubicación en el mapa y cierta información que se ha obtenido en las vistas técnicas a cada punto. También tendrán la posibilidad de obtener datos necesarios para comunicarse con algún administrador del sistema, para poder obtener información detallada de los estudios realizados.

Los usuarios son una parte fundamental para el sistema, el cual depende de su involucramiento para que funcione correctamente la aplicación, así como el éxito de la misma.

1.3 Propósito del Sistema

El objetivo principal de los sistemas de información es registrar las actividades que se dan con los datos involucrados en el tema, de tal modo que se puedan obtener análisis o resultados, que ayuden a obtener conclusiones de la realidad.

El propósito de este sistema es contar con una base de datos que contenga los puntos de Georreferenciación de cada lugar de muestreo, verificar la ubicación de puntos de muestreo y de zonas de carga de contaminantes, poder manejar la información de cada punto de acuerdo al paso en el tiempo, contar con información del estado de las cuencas o áreas de aportación de fuente además de los resultados de los muestreos de agua y de macro invertebrados.

El sistema realizado será de gran utilidad para el almacenamiento de la información que se vaya obteniendo, tiene un gran alcance así que se podrán almacenar datos de cualquier lugar en el mundo. El sistema se compone de dos partes una visible para cualquier tipo de usuario, en la que se encontrara información limitada de los puntos y otra parte que es alimentada por los técnicos en el tema. En esta parte del sistema se realiza el manejo de usuarios, en donde cada usuario tiene sus permisos y restricciones para acceder a diferentes niveles de información, además se le otorga permisos de agregar, modificar, eliminar y ver la información.

En general el propósito del sistema es automatizar el ingreso de los datos recolectados de las fuentes de agua y los respectivos análisis realizados, teniendo en cuenta que la información que se maneja es delicada e importante y se deben manejar los debidos permisos para cada tipo de usuario.

1.4 Ámbito del sistema

El Sistema contempla lo siguiente:

- Desarrollado en un ambiente Web.
- Manejo de usuarios y contraseñas para manejar la información de acuerdo al nivel de funcionalidad asignada a dichos usuarios en el proceso de control de calidad de agua.
- Permitirá que los usuarios con los permisos adecuados registren y actualicen los datos recolectados.
- El usuario asignado por el administrador del sistema tendrá la posibilidad de saber que usuario ingreso datos al sistema, y la fecha en la cual fueron ingresados.
- Publicar la información georeferenciada a la comunidad a través del API de Google Maps.
- Elaborar informes ordenados de los datos ingresados en el sistema.

El objetivo es construir un sistema que soporte los datos geroreferenciados, las series de tiempo y los resultados de los análisis del agua.

1.4.1 Visión General

Desde un enfoque general el sistema va a ser una herramienta para el ingreso, actualización y publicación de la información organizada en una Base de Datos mediante usuarios que dispondrán de los debidos permisos, utilizando software de código abierto. Esta información estar disponible a sus usuarios en cualquier momento, y las actualizaciones no crearán inconsistencias debido a que la información estará centralizada.

El sistema permitirá: el ingreso organizado de datos, la modificación que conservará consistencia de la base de datos, publicación de los resultados así como la Georeferenciación de los puntos de muestreo.

Conclusiones: El monitoreo de la calidad del agua consiste en obtener muestras de varias estaciones y realizar estudios de los datos obtenidos, se requieren de varios tipos de usuarios para el sistema a desarrollar, el objetivo del sistema es almacenar todas las actividades relacionadas al monitoreo y el sistema será desarrollado en un ambiente web, con la posibilidad de revisar los puntos muestreados en un mapa.

CAPÍTULO 2. LEVANTAMIENTO Y REGISTRO DE LA INFORMACIÓN

Este capítulo detallará cuales son los sitios de muestreo georreferenciados para la tesis, cuales son los pasos a para tomar las muestras, el estudio de las fichas que se utilizan para la recolección de la información y la definición de los requisitos del sistema.

2.1 Sitios de Muestreo georreferenciados

Para el análisis de la calidad del agua de las cuencas del río Paute, se han determinado los siguientes lugares para ser monitoreados. Cabe destacar que las coordenadas mostradas a continuación se encuentran en formato UTM Psad. 56 zona 17 sur:

Sub cuenca del río Santa Bárbara						
Código	Altitud	Longitud	Latitud	Cantón	Parroquia	Localidad
58	2226	748060	9682960	Gualaceo		Gualaceo - Salida
SB2	2271	745890	9674898		San Juan	Vía Chordeleg
62	3160	756397	9671419		San Martín de Puzhio	Mailas
SB14	2331	744123	9666245	Sigsig	Sigsig	Shimbrug
SB6	2684	730515	9647122			Gima
SB4	2779	743685	9652806		Ludo	Ludo
SB11	2328	742729	9666655		Pamar	Pamar Chacún
SB9	2307	743631	9667803		San Bartolomé	La Unión
Subcuenca del río Collay						
COL1	3400	757017	9679274	El Pan	Daniel Córdova Toral	Hato de Tapa
COL2	2485	764289	9686904	Sevilla de Oro	San Vicente	Santa Teresita (San Marcos de Paguancay)
COL3	2236	760682	9689363		El Pan	San Vicente
Subcuenca Paute medio						
PAU5	2081	763715	9701332	Sevilla de Oro	Amaluza	Mazar
PAU9	2224	747371	9683787	Paute	El Cabo	Paute - Uzhupud
Subcuenca del río Magdalena						
MAG2	2217	748549	9692642	Paute	Chicán	Pillcay
MAG1	2975	747648	9703135		Paute	Vía Pindilig
Subcuenca Mazar						
MAZ 1		764614	9713596	Azogues	Rivera	Mazar aj Paute
MAZ 2		760313	9715859		Rivera	Q. Shundun AJ Mazar
MAZ 3		759152	9719434		Rivera	Mazar aj Palmira
MAZ 4		759135	9719317		Rivera	Palcayacu AJ Mazar
Subcuenca del río Juval						
J 1		771865	9720193	Azogues	Rivera	Juval
Subcuenca del río Pulpito						
P 1		772670	9720229	Azogues	Rivera	Juval
Subcuenca del río Burgay						
B 1	2329	736170	9706602	Azogues	Javier Loyola	Burgay AJ Cuenca
B6	2468	739652	9695941		Azogues	
B 13	2564	740329	9699889		Tabacay	Tabacay AJ Burgay
B2	2342	735858	9687597	Deleg	Deleg	Deleg AJBurgay
B 9	2690	732514	9701576	Biblian	Nazon	
B8	2988	728106	9703788		Nazon	
B 17	2542	737396	9699033		San José	
Subcuenca del Paute bajo						
PB 1		803204	9695261	Santiago de Méndez	Bella Union	Paute AJ Upano
PB 2		797652	9700177		Mendez	Antes de Méndez
PB 3		788119	9701700		Copal	Pescado
PB 4		782021	9706106	Sevilla de Oro	Sevilla de Oro	Bomboiza
Subcuenca del Río Negro						
N1		799668	9696494	Santiago de Méndez	Chupianza	Negro AJ Paute
N2		788624	9698144		Copal	La Doplorosa
N3		769119	9666642	Limón Indanza	Limón Indanza	Tinajillas
Subcuenca del río Pindilig						
PIN 1		764932	9709722	Azogues	Taday	Pind. AJ Paute (Sarán)
PIN 2		759261	9709293		Taday	Macas AJ Dudas (Shorán)
PIN 3		759323	9709338		Pindilig	Dudas AJ Macas (S. Pedo)
PIN 4		752175	9712862		Pindilig	Ningar Aj Dudas (Sarampamba)
PIN 5		750001	9708006		taday	Atugrumi

Tabla 1: Puntos a ser monitoreados (PAUTE, 2010)

2.2 Proceso de toma de muestras

Para iniciar el monitoreo de calidad de agua es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros básicos:

- Físicos: "Se refieren al estudio de caudales en épocas de crecidas y de estiaje. Así como a la medición de parámetros como color, oxígeno y temperatura". (PAUTE, 2010)
- Químicos: "Son los que se hacen en laboratorio como: pH, conductividad, dureza, turbiedad, sólidos, fósforo, nitrógeno, flúor, cloruros, hierro, etc. De ser necesario se debe hacer determinación de pesticidas y metales pesados. A partir de estos resultados se tendrá una idea de las características de los cursos de agua. Los resultados obtenidos se deben confrontar con los valores máximos permisibles presentados en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental (TULAS) y, para una mejor interpretación, se pueden aplicar índices de calidad como el WQI, de la Fundación Norteamericana de Sanidad o el índice de calidad de agua (ICA), estipulada en la Legislación Española." (PAUTE, 2010)
- Microbiológicos: "Análisis de coliformes fecales, como indicador de contaminación con aguas servidas y por heces de animales." (PAUTE, 2010)
- Macroinvertebrados (biomonitoreo): "Son todos los organismos de tamaños superiores a las 400 micras (0.4 mm) que habitan en cursos de agua y que pueden ser distinguidos a simple vista, sin embargo, para clasificarlos se necesita de un estereomicroscopio. No todos los puntos son aptos para toma de macro invertebrados, se depende de la profundidad y el caudal." (UTN)

Secuencia de pasos para la toma de muestras:

1. Registro de estación, llenado de ficha de ubicación y toma o verificación de punto con GPS: Las fichas de ubicación deben contener: coordenadas geográficas, descripción de localidades, vías y señales especiales para reconocer los puntos, explicar cómo llegar a la estación, tiempos de viaje en carro y a pie, y fotos.
2. Registro de parámetros ambientales y O₂, pH, conductividad con equipos portátiles: La temperatura, el pH o los gases disueltos cambian de manera significativa en cuestión de minutos y por ello hay que medirlos en el mismo momento del muestreo con ayuda de los electrodos de campo (Ver Tabla 2).

Medidas instantáneas en el punto de muestreo	Medidas y análisis posteriores
T ^a (° C)	Alcalinidad
Conductividad (µS/cm, 25 °C)	N-Nitratos (mg/l N-NO ₃)
Oxígeno disuelto (mg/l y % saturación)	N-Nitritos (mg/l N-NO ₂)
pH	Amonio (mg/l NH ₄ ⁺)
CO ₂	Ortofosfato ¹ (mg/l P-PO ₄)
Cl ₂	Cloruros (mg/l Cl ⁻)
H ₂ S	Sulfatos (mg/l SO ₄ ²⁻)
CH ₄	Sólidos en suspensión (mg/l)
1. Fósforo reactivo soluble	

Tabla 2: Parámetros físico-químicos. (PAUTE, 2010)

Para el registro de los datos los técnicos tendrán a mano fichas para llenar los datos que se irán recolectando. Se cuenta con dos fichas, la Ficha de Campo, para el registro de la primera vez en la estación y la Ficha Replica, la misma que es una variación de la Ficha de Campo, para tomar los datos cuando se realizan visitas posteriores en la estación. Estas dos fichas sirven para registrar parámetros ambientales, toma de caudales y características observadas.

2.3 Fichas de recolección de datos.

Para la recolección de datos en el campo se utilizarán dos tipos de Fichas, las mismas que tienen información similar pero se usarán en diferentes casos. Para la primera vez que se tome muestras de una estación se utilizará la Ficha de Campo (ANEXO 1) y para visitas posteriores a la estación se utilizará la Ficha Replica (ANEXO 2).

Ficha de Campo: En esta ficha la información está organizada en nueve secciones, las secciones se diferencian de acuerdo al tipo de datos recolectados. A continuación se describirán las secciones de esta ficha.

Sección 1. Datos generales de la estación y visita de campo.

En esta sección se ingresan los datos generales sobre la estación, como su código, la localidad en la que se encuentra, la microcuenca a la que pertenece, su ubicación geográfica, la fecha en la que se realizó, la cual juega un papel muy importante en el sistema y en general en el trabajo de recolección de los datos ya que la información se centra en las series de tiempo. Todos estos datos nos describirán la ubicación del punto de muestreo, así como ciertas características. Es también necesario describir a que proyecto está vinculada la ficha. Cabe destacar que una ficha de campo se considera que su valor en el campo, campaña de muestreo es uno.

Sección 2. Condiciones del clima.

En esta sección se recolecta cierta información acerca del clima que se ha tenido el día en el que se tomaron las muestras del agua. Existe una parte en la que se toma un dato aproximado sobre el clima en los últimos siete días.

Sección 3. Caracterización del arroyo.

En esta sección de la ficha se recolectan características sobre el arroyo del cual se están obteniendo las muestras para el análisis. La información solicitada se refiere al caudal del subsistema del arroyo y a su origen.

Sección 4. Características de la Cuenca del río.

Esta sección de la ficha procura recolectar información acerca del terreno predominante en el área donde se recolectaron las muestras, la polución en la cuenca del río e indicar si existe erosión y en qué nivel.

Sección 5. Caracterización de la vegetación ribereña y del lecho.

En esta sección se recolecta información acerca del tipo de la vegetación presente, así como las especies dominantes en el área. También se registrará el material del lecho encontrado en el sitio y el porcentaje de materiales alóctonos tales como hojas, palos, ramas, entre otros.

Sección 6. Vegetación acuática.

En esta sección se registrará el tipo de vegetación dominante que se encuentra en el agua, las especies dominantes y el porcentaje de vegetación en el tramo muestreado.

Sección 7. Muestreo Biológico.

En esta sección se almacenará el tipo de muestra que puede ser cuantitativa, cualitativa o semi/cuantitativa, cada una posee un número de veces que se tomo la muestra, con qué tipo de equipo y el tiempo de muestreo. Para ampliar la información acerca del muestreo biológico, se pide también cuantos y qué tipo de hábitat fueron muestreados.

Sección 8. Mediciones Físico/Químicas y características organolépticas.

En esta sección se encuentra la medición de los parámetros físico químicos tales como: pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, porcentaje de saturación y la hora de colecta. Se tendrá que determinar cuál es el olor del agua, la existencia de aceites en la superficie y la turbiedad en donde se realizo la muestra.

Sección 9. Características del arroyo e hidrológicas.

En esta sección se medirá en ancho, la profundidad, la distancia, el tiempo y coeficiente del arroyo. Se determinará la cobertura del dosel; el porcentaje de rapidez, corrientes y piscinas. Se verificaría si el arroyo es canalizado y si tiene diques.

Ficha Replica: Esta ficha recoge datos muy similares a los de la ficha de campo, pero estos datos son solo los necesarios porque son visitas posteriores. Esta ficha esta dividida en siete secciones.

Sección 1. Datos generales de la estación y visita de campo.

Debido a que las fichas replica están enlazadas a una ficha de campo, solamente se debe especificar en una campaña de muestreo de acuerdo al orden en que fue registrada la réplica, empezando por el número 2, la fecha, y la altitud.

Sección 2. Condiciones del clima.

En esta sección se recoleta cierta información acerca del clima que se ha tenido el día en el que se tomaron las muestras del agua. Existe una parte en la que se toma un dato aproximado sobre el clima en los últimos siete días.

Sección 3. Características del arroyo e hidrológicas.

En esta sección se anotarán las características que tiene el arroyo donde se toma la réplica. Estas características incluyen el ancho del arroyo, su profundidad, distancia, tiempo, cobertura del dosel, y así como los porcentajes de rápidos, corrientes y piscinas. También se debe notar si existe un dique y si se encuentra canalizado.

Sección 4. Vegetación acuática.

En esta sección de la ficha réplica se registrará el tipo de vegetación dominante que se encuentra en el agua, las especies dominantes y el porcentaje de vegetación en el tramo muestreado.

Sección 5. Mediciones Físico/Químicas y características organolépticas.

En esta sección se encuentra la medición de los parámetros físico químicos tales como: pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, porcentaje de saturación y la hora de colecta. Se tendrá que determinar cuál es el olor del agua, la existencia de aceites en la superficie y la turbiedad en donde se realizo la réplica.

Sección 6. Muestreo Biológico.

En esta sección se almacenará el tipo de muestra que puede ser cuantitativa, cualitativa o semi/cuantitativa, cada una posee un número de veces que se tomo la muestra, con qué tipo de equipo y el tiempo de muestreo. Para ampliar la información acerca del muestreo biológico, se pide también cuantos y qué tipos de hábitat fueron muestreados.

Sección 7. Caracterización de la vegetación ribereña y del lecho.

En esta sección se recolecta información acerca del material del lecho encontrado en el sitio y el porcentaje de materiales alóctonos tales como hojas, palos, ramas, entre otros.

2.4 Manejo previo de los datos

Se ha evaluado el método actual usado para el proceso y almacenamiento de la información recolectada de los puntos de muestreo de la Calidad del Agua.

La información existente esta almacenada y organizada en Microsoft Office Excel, lo que puede provocar que los datos sean susceptibles a errores, además de que la visualización de los datos se vuelve compleja y confusa.

La gestión de los datos se la realiza en hojas de Excel, se utilizan dos archivos importantes para almacenar y revisar la información, dejando varios datos de lado debido a la complejidad en la visualización. Los archivos resultantes de los análisis y los datos importantes son representados en los gráficos: Gráfico 1 y la Gráfico 2.

En el Gráfico 1 se indica parte de la información que se almacena en un archivo de Excel, en este archivo se almacenan datos de las estaciones, de las fichas y también los datos q se obtuvieron en los análisis físico químicos y microbiológicos.

La información se encuentra organizada por campañas de muestreo y dentro de cada campaña están organizados los datos de cada estación.

Muestreo	Código	Fecha	Microbiológico		ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO								
			Coliformes	Coliformes	Calcio	Nitratos	Nitró	Amonio	ganofosfat	ureza Tot	calinidad	urbieda	DBO
			NMP/100ml	NMP/100ml	0.15 ppm	0.01 ppm	ppm	0.2 ppm	ppm	ppm	ppm	UNT	ppm
1	SB4	11/10/2010	16000	16000	10,093	0,002	0						
	SB6	11/10/2010	1100	1100	10,093	0	0						
	SB9	11/10/2010	≥16000	3500	10,069	0,002	0						
	SB11	11/10/2010	1300	800	2,400	0,011	0						
	SB14	11/10/2010	≥16000	3500	0,400	0	0						
	SB2	12/10/2010	9000	5600	10,093	0,009	0						
	OS8	12/10/2010	≥16000	16000	10,116	0,008	0						
	OS2	12/10/2010	2800	5600	10,093	0,008	0						
	B1	13/10/2010	1600	9000	64,000	0,083	0,896						
	B2	13/10/2010	≥16000	16000	11,668	0,719	0						
	B6	13/10/2010	≥16000	≥16000	12,162	1,432	0						
	B8	13/10/2010	≥16000	3500	10,789	0,019	0						
	B9	13/10/2010	≥16000	3500	10,814	0,068	0						
	B13	13/10/2010	≥16000	≥16000	11,749	0,040	0						
	B17	13/10/2010	≥16000	16000	10,990	0,119	0						
	MAG2	13/10/2010	≥16000	16000	0,800	0,462	0						
	PAU9	13/10/2010	≥16000	16000	11,194	1,515	0						
	PIN1	15/10/2010	≥16000	1700	7,409	0	0						
	PIN2	15/10/2010	≥16000	≥16000	7,982	0,011	0						
	PIN3	15/10/2010	16000	16000	10,423	0	0						
	PIN4	15/10/2010	≥16000	40	6,800	0,017	0,227						
	PIN5	15/10/2010	≥16000	16000	4,800	0	0						
	COL1	18/10/2010	1700	170	8,556	0	0						
	MAZ1	#####	2400	0	8,800	0,002	0						
	MAZ2	#####	5600	260	6,800	0	0						
	MAZ3	#####	230	0	6,000	0	0,156						
	MAZ4	#####	≥16000	2800	10,375	0,049	0						
	MAG1	#####	1300	0	19,600	0,061	0						
	COL2	21/10/2010	≥16000	70	4,800	0,005	0						
	COL3	21/10/2010	≥16000	≥16000	4,000	0	0						
PAU5	21/10/2010	16000	330	12,000	0,095	0							
PB1	#####	130	130	7,409	0,230	0							
PB2	#####	3300	0	8,556	0,251	0							
PB3	#####	130	130	0,856	0,235	0							
PB4	#####	110	0	7,982	0,254	0							
N1	#####	80	40	4,542	0,257	0							
N2	#####	9000	3000	19,449	0,232	0							
N3	#####	20	20	19,735	0,236	0							
J1													
2	Código	Fecha	Coliformes	Coliformes	Calcio	Nitratos	Nitró	Amonio	ganofosfat	ureza Tot	calinidad	urbieda	DBO
	SB4	11/10/2010	≥16000	≥16000		0,263	0						0
	SB6	11/10/2010	≥16000	≥16000		0,239	0						0
	SB9	11/10/2010	≥16000	≥16000		0,243	0						3,536
	SB11	11/10/2010	≥16000	≥16000		0,245	0						0,762
	SB14	11/10/2010	≥16000	≥16000		0,248	0						0
	SB2	12/10/2010	≥16000	≥16000		0,245	0						25,888
OS8	12/10/2010	≥16000	≥16000		0,237	0						11,224	

Gráfico 1: Información de recoletas y análisis en Excel.

En el Gráfico 2 se muestra una parte del archivo en donde se registran los resultados de los análisis de macro invertebrados, dentro de este archivo se maneja la información en varias hojas, una de las hojas contiene toda la información procesada de los resultados de los análisis de todas las estaciones y el resto de hojas tiene información acerca de los resultados de cada estación muestreada, los datos están organizados de esta manera para poder ubicar de una manera rápida la información de cada estación.

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
				1	2	3	4	5		
Phylum	Clase	Orden	Familia	HYDROCODE	BAL1	COL1	COL2	COL4	DMJ1	DMJ2
Annelida	Hirudinea	Glossiphoniiformes								
			Empididae							
			Muscidae							
			Psychodidae							
			Simuliidae		6	42	17	1		
			Stratiomyidae							
			Tabanidae		1					
			Tipulidae				1			
		Ephemeroptera	Baetidae		5	110	286	36		1
			Leptohyphidae				20	3		1
			Leptophlebiidae		244	38	11			1
			Oligoneuridae							
		Hemiptera	Naucoridae							1
		Megaloptera	Corydalidae							
		Odonata	Aeshnidae							
		Plecoptera	Gripopterygidae		33	1				
			Perlidae		1		2			
		Trichoptera	Calamoceratidae							
			Glossosomatidae			1	1			
			Helicopsychidae			1				
			Hydrobiosidae		3	11				
			Hydropsychidae					3		3
			Hydroptilidae							
			Leptoceridae		4	3	6			
			Philopotamidae							
			Polycentropodidae							
			Xiphocentronidae							
		TOTAL	INDIVIDUOS		437	305	367	55		8
RELATIVA					1	2	3	4	5	
Phylum	Clase	Orden	Familia	HYDROCODE	BAL1	COL1	COL2	COL4	DMJ1	DMJ2
Annelida	Hirudinea	Glossiphoniiformes			0	0				0
	Oligochaeta	Haplotaxida F y G			3,661327231	0,32786885	1,36239782			18,0327
Mollusca	Gasteropoda		Lymnaeidae		0	0				0
			Physidae		0	0				0
			Planorbidae		0	0				0
Nematomorpha	Nematomorpha	Gordiidea			0	0				0
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladia	Planariidae		6,178489703	13,7704918				0

Gráfico 2: Datos de análisis de Macro invertebrados.

El primer archivo, representado en el Gráfico 1, contiene el registro de la información de campo en donde se usan las fichas que se encuentran en el Anexo 1 Ficha de Campo, Anexo 2 Ficha Replica y Anexo 3 Valoración de la Calidad del Hábitat; así como los análisis microbiológicos y físico químicos.

Las fichas son completadas por el personal que realiza las vistas a los sitios de muestreo, luego cierta información recolectada en las fichas es almacenada en Excel, como se muestra en el Gráfico 1.

Los datos mostrados en el Gráfico 3 son los respectivos a una campaña de muestreo y dentro de esa campaña a varias estaciones, no se puede visualizar todos los datos recolectados en las visitas de campo debido a que toda la información recolectada en las fichas así como los resultados de los análisis físico químicos, microbiológicos y las de macro invertebrados, se encuentra en el mismo archivo.

A	B	C	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS
Muestreo	Código	Fecha	Datos de la ficha Inicial de Campo y de Réplicas							
			1	2	3	4	5	6	7	8
			Orden del Ri	Altitud	uvias Reciente	elución Loc	obertura Dos	Canalizado	Diques	Rápidos
1, 2, 3, 4	msnm	si / no ó 1 / 0	1, 2, 3	1, 2, 3	1 / 0	1 / 0	1 / 0	%		
	SB4	11/10/2010	3		0	1	2	0	0	75
	SB6	11/10/2010	3		0	2	3	0	0	10
	SB9	11/10/2010	4		0		3	0	0	20
	SB11	11/10/2010			0		3	1	0	30
	SB14	11/10/2010	3		0	1	3	0	0	30
	SB2	12/10/2010								
	O58	12/10/2010								
	O62	12/10/2010	2		1		3	0	0	30
	B1	13/10/2010	1		0	3		1	0	0
	B2	13/10/2010	2		0	2	2	0	0	20
	B6	13/10/2010	3		0		3	1	0	10
	B8	13/10/2010	2		0	3	3	1	0	80
	B9	13/10/2010			0	3	3	0	0	10
	B13	13/10/2010	2		0	3	3	0	0	40
	B17	13/10/2010	1		0	3	3	1	0	0
	MAG2	13/10/2010	3		0	3	3	1	0	30
	PAU9	13/10/2010	3		0	3	3	1	0	0
	PIN1	15/10/2010			1	1	3	0	0	40
	PIN2	15/10/2010	2		0	2	3	0	0	80
	PIN3	15/10/2010	2		0	1	2	0	0	80
	PIN4	15/10/2010	2		0	1	1	0	0	80
	PIN5	15/10/2010	2		0	1	1	0	0	70
	COL1	18/10/2010	2		0		3	0	0	0
	MAZ1	#####	3		0	2	2	1	0	60
	MAZ2	#####	3			2	2	0	0	60
	MAZ3	#####	3		0	2	3	0	0	60
	MAZ4	#####			0	1	1	0	0	70
	MAG1	#####	2		0	3	2	0	0	15
	COL2	21/10/2010	2		1	2		0	0	35
	COL3	21/10/2010	3		0	2	2	0	1	30
	PAU5	21/10/2010	3		0	2	3	0	0	0
	PB1	#####	4		0	1	2	0	0	20
	PB2	#####	3		0	2	2	1	0	10
	PB3	#####	3		0	1	2	1	0	50
	PB4	#####	2		0	2	3	1	0	40
	N1	#####	3		0	2	2	0	0	40
	N2	#####	2		0	1	1	1	0	50
	N3	#####	3		1	1	2	0	0	30
	J1		3		1	2	2	0	0	40
	P1				0	1	3			70

Campaña de muestreo 1

Gráfico 3: Datos de las Fichas en Excel.

En el Gráfico 4 se muestra los datos de los análisis microbiológicos respectivas a cada estación de la primera campaña de muestreo, de igual manera toda la información está organizada en celdas de Excel.

A	B	C	D	E
Muestreo	Código	Fecha	Microbiológico	
			Coliformes Totales	Coliformes Fecales
			NMP/100ml	NMP/100ml
Campaña de muestreo 1	SB4	#####	16000	16000
	SB6	#####	1100	1100
	SB9	#####	≥16000	3500
	SB11	#####	1300	800
	SB14	#####	≥16000	3500
	SB2	#####	9000	5600
	O58	#####	≥16000	16000
	O62	#####	2800	5600
	B1	#####	1600	9000
	B2	#####	≥16000	16000
	B6	#####	≥16000	≥16000
	B8	#####	≥16000	3500
	B9	#####	≥16000	3500
	B13	#####	≥16000	≥16000
	B17	#####	≥16000	16000
	MAG2	#####	≥16000	16000
	PAU9	#####	≥16000	16000
	PIN1	#####	≥16000	1700
	PIN2	#####	≥16000	≥16000
	PIN3	#####	16000	16000
	PIN4	#####	≥16000	40
	PIN5	#####	≥16000	16000
	COL1	#####	1700	170
	MAZ1	#####	2400	0
	MAZ2	#####	5600	260
	MAZ3	#####	230	0
	MAZ4	#####	≥16000	2800
	MAG1	#####	1300	0
	COL2	#####	≥16000	70
	COL3	#####	≥16000	≥16000
PAU5	#####	16000	330	
PB1	#####	130	130	
PB2	#####	3300	0	
PB3	#####	130	130	
PB4	#####	110	0	
N1	#####	80	40	

Gráfico 4: Datos de Análisis Microbiológicos.

La información del Gráfico 5 no se muestra completa debido a la gran cantidad de datos que contiene este tipo de análisis. Se puede observar que es difícil localizar datos específicos de alguna estación.

A	B	C	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Muestreo	Código	Fecha	ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO								
			Calcio 0.0.15 ppm	Nitratos 0.01 ppm	Nitritos ppm	Amonio d 0.2 ppm	ganofosfat ppm	treza To ppm	calinida ppm	urbieda UNT	DBO ppm
	SB4	11/10/2010	10,093	0,002		0					
	SB6	11/10/2010	10,093	0		0					
	SB9	11/10/2010	10,069	0,002		0					
	SB11	11/10/2010	2,400	0,011		0					
	SB14	11/10/2010	0,400	0		0					
	SB2	12/10/2010	10,093	0,009		0					
	OS8	12/10/2010	10,116	0,008		0					
	O62	12/10/2010	10,093	0,008		0					
	B1	13/10/2010	64,000	0,083		0,896					
	B2	13/10/2010	11,668	0,719		0					
	B6	13/10/2010	12,162	1,432		0					
	B8	13/10/2010	10,789	0,019		0					
	B9	13/10/2010	10,814	0,088		0					
	B13	13/10/2010	11,749	0,040		0					
	B17	13/10/2010	10,990	0,119		0					
	MAG2	13/10/2010	0,800	0,462		0					
	PAU9	13/10/2010	11,194	1,515		0					
	PIN1	15/10/2010	7,409	0		0					
	PIN2	15/10/2010	7,982	0,011		0					
	PIN3	15/10/2010	10,423	0		0					
	PIN4	15/10/2010	6,800	0,017		0,227					
	PIN5	15/10/2010	4,800	0		0					
	COL1	18/10/2010	8,556	0		0					
	MAZ1	#####	8,800	0,002		0					
	MAZ2	#####	6,800	0		0					
	MAZ3	#####	6,000	0		0,156					
	MAZ4	#####	10,375	0,049		0					
	MAG1	#####	19,600	0,061		0					
	COL2	21/10/2010	4,800	0,005		0					
	COL3	21/10/2010	4,000	0		0					
	PAU5	21/10/2010	12,000	0,095		0					
	PB1	#####	7,409	0,230		0					
	PB2	#####	8,556	0,251		0					
	PB3	#####	0,856	0,235		0					
	PB4	#####	7,982	0,254		0					
	N1	#####	4,542	0,257		0					
	N2	#####	19,449	0,232		0					
	N3	#####	19,735	0,236		0					
	J1										
	P1										

Campaña de muestreo 1

Gráfico 5: Datos de Análisis Físico/Químicas.

Los datos del Gráfico 6 son parte de los análisis físico químicos que no necesitaron pasar por el laboratorio y fueron recogidos en la visita en los puntos de muestreo, a través de las fichas de campo en este caso, y para otras campañas de muestreo en las fichas replica.

	A	B	C	AH	AI	AJ	AK
Muestreo	Código	Fecha	Físico - Químico (in situ)				
			pH	Temperatura °C	Conductividad µsem	Oxígeno mg / L	
Campaña de muestreo 1	SB4	11/10/2010	6.33	12.4	20		
	SB6	11/10/2010	6.44	11.6	40		
	SB9	11/10/2010	6.44	13.5	30		
	SB11	11/10/2010	7.15	15.3	70		
	SB14	11/10/2010	6.23	14.3	20		
	SB2	12/10/2010	5.8	8.4	10		
	O58	12/10/2010	7.22	13.2	56		
	O62	12/10/2010	5.8	8.4	10		
	B1	13/10/2010	5.0	14.9	1010		
	B2	13/10/2010	8.32	18.4	850		
	B6	13/10/2010	8.78	19.5	800		
	B8	13/10/2010	8.28	10.7	140		
	B9	13/10/2010	8.48	13.2	170		
	B13	13/10/2010	8.95	13.8	250		
	B17	13/10/2010	7.90	13.6	450		
	MAG2	13/10/2010	8.51	18.6	550		
	PAU9	13/10/2010	7.93	18.2	320		
	PIN1	15/10/2010	7.94	12.4	110		
	PIN2	15/10/2010	7.79	12.8	110		
	PIN3	15/10/2010	7.8	12.3	90		
	PIN4	15/10/2010	7.76	11.5	110		
	PIN5	15/10/2010	7.26	12.8	80		
	COL1	18/10/2010	5.88	9.5	30		
	MAZ1	#####	7.20	15.2	130		
	MAZ2	#####	7.40	15.1	120		
	MAZ3	#####	7.70	12.0	130		
	MAZ4	#####	7.18	10.0	80		
	MAG1	#####	8.40	12.0	280		
	COL2	21/10/2010	6.9	12.8	50		
	COL3	21/10/2010	7.04	15.2	60		
	PAU5	21/10/2010	8.45	23.0	170		
	PB1	#####	7.49	22.0	120		
PB2	#####	7.64	21.0	130			
PB3	#####	7.7	23.0	150			
PB4	#####	7.50	18.2	170			
N1	#####	7.33	22.7	80			
N2	#####	7.90	22.0	210			
N3	#####	6.36	14.5	20			
J1		7.6	16.4	120			
P1		7.33	14.3	90			

Gráfico 6: Datos de Análisis Físico/Químicas recogidos en las Fichas.

Al segundo archivo se lo completa con los resultados obtenidos de los análisis de macro invertebrados. Los análisis de macro invertebrados consisten en realizar los estudios convenientes y registrar los tipos y la cantidad de macro invertebrados, pero no siempre en todas las muestras de agua se van a encontrar todos los tipos de familias, por lo tanto no siempre se registran todas las familias. El almacenamiento y gestión se ha venido realizando en Excel.

			1	2
		HYDROCODE	BAL1	COL1
	Clase	Orden	Familia	
1	Hirudinea	Glossiphoniiformes		
2	Oligochaeta	Haplotaxida F y G	16	1
3	Gasteropoda		Lymnaeidae	
4			Physidae	
5			Planorbidae	
6	Nematomorpha	Gordioidea		
7	Turbellaria	Tricladia	Planaridae	27
8	Aracnida	Acari	Hydrachnidae	1
9	Crustacea	Amphipoda	Gammaridae	18
10	Insecta	Coleoptera	Elmidae	41
11			Psephenidae	
12			Ptilodactylidae	
13			Scirtidae	2
14		Diptera	Blepharocoridae	1
15			Ceratopogonidae	1
16			Chironomidae	35
17			Empididae	
18			Muscidae	
19			Psychodidae	
20			Simuliidae	6
21			Stratiomyidae	
22			Tabanidae	1
23			Tipulidae	
24		Ephemeroptera	Baetidae	5
25			Leptohyphidae	
26			Leptophlebiidae	244
27			Oligoneuridae	
28		Hemiptera	Nauconidae	
29		Megaloptera	Corydalidae	
30		Odonata	Aeshnidae	

Gráfico 7: Datos de Análisis de Macro Invertebrados.

La gestión de los datos de los análisis de macro invertebrados se manejan de acuerdo a las especies conocidas, en el caso de una nueva especie, se procede a agregar una nueva fila. En el caso de una nueva estación, se agrega una nueva columna.

Con formatos parecidos se realiza el cálculo de porcentajes y cálculos especiales de proceso.

Para poder facilitar el encuentro de datos, se agregan hojas por cada estación, en donde se ponen los datos respectivos al conteo de macro invertebrados por especie.

A	C	D	E	F
			HYDROCODE	BAL1
	Clase	Orden	Familia	
1	Hirudinea	Glossiphoniiformes		
2	Oligochaeta	Haplotaxida F y G		16
3	Gasteropoda		Lymnaeidae	
4			Physidae	
5			Planorbidae	
6	Bivalvia			
7	Nematomorpha	Gordioidea		
8	Turbellaria	Tricladia	Planariidae	27
9	Aracnida	Acari	Hydrachnidae	
10	Crustacea	Amphipoda	Gammaridae	18
11	Insecta	Collembola		
12		Coleoptera	Elmidae	41
16			Scirtidae	2
17		Diptera	Blepharoceridae	1
18			Ceratopogonidae	
19			Chironomidae	35
24			Simuliidae	6
25			Stratiomyidae	
26			Tabanidae	1
27			Tipulidae	
28		Ephemeroptera	Baetidae	5
29			Leptohyphidae	
30			Leptophlebiidae	244
37		Plecoptera	Gripopterygidae	33
38			Perlidae	1
39		Trichoptera	Calamoceratidae	
40			Glossosomatidae	
41			Helicopsychidae	
42			Hydrobiosidae	3
43			Hydropsychidae	
44			Hydroptilidae	
45			Leptoceridae	4
	TOTAL	INDIVIDUOS		437

Gráfico 8: Análisis de Macro invertebrados por estación.

Los información obtenida con las visitas de campo y los resultados de los análisis se almacenan de forma incorrecta, el proceso posterior con los datos que se obtuvieron son almacenados en varios lugares y organizados de manera ineficiente, aumentando así la ocurrencia de errores. La consulta posterior de estos datos tiene un alto grado de complejidad debido a la organización sumando a esto la gran cantidad información dentro de un mismo archivo u hoja.

2.5 Especificación de Requisitos del Sistema

La Especificación de Requisitos de Software para el Sistema informático de gestión para el monitoreo de la calidad del agua en la cuenca del río Paute. Todo su contenido será elaborado con la colaboración de los usuarios y directivos de la Universidad del Azuay y los desarrolladores del sistema.

2.5.1 Propósito

El objetivo de la especificación es definir de manera clara y precisa las funcionalidades y condicionantes técnicas del sistema computacional que se ha desarrollado. Este documento va dirigido a los directivos y usuarios finales del sistema, será el medio de comunicación entre las partes involucradas en el desarrollo del Sistema Informático de Gestión Para el Monitoreo de la Calidad del Agua en la Cuenca del Río Paute

2.5.2 Descripción General

Se presentará una descripción completa de alto nivel del sistema, dando a conocer las principales funciones y requerimientos que se deben llegar a cumplir, la información utilizada, los condicionantes técnicos y otros factores que puedan afectar su desarrollo.

2.5.2.1 Funciones del Sistema

El sistema proporcionará un método para poder almacenar los datos recolectados de los puntos de muestreo en donde se realizara el análisis, así como los datos del entorno de los puntos en los que se tomaran las muestras, a la vez luego de haber recogido las muestras se permitirá que los resultados sean almacenados sin perder la relación con la información de los puntos en los que se realizo la toma de muestras.

Luego de todo el proceso de recolección, mediante el sistema podremos obtener informes que organizaran y mostraran la información que se almacenó en la Base de Datos.

2.5.3 Requisitos Específicos

Mediante el análisis específico del sistema podremos tener claro lo que se deberá plantear en el diseño, el mismo que servirá de guía para poder alcanzar el objetivo planteado.

2.5.3.1 Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales serán agrupados en casos de uso, dando una perspectiva del sistema desde el punto de vista de los actores y los participantes del sistema dando una visión general y el alcance del sistema.

2.5.3.2 Descripción de Actores

Administrador: Administrador del sistema, encargado de configurar las opciones y los accesos al sistema, así como de inicializar los parámetros del sistema. También supervisará la información que este se ingrese en las bases de datos, además podrá tener acceso a la información del historial de ingreso de los datos.

Usuario: Encargado de alimentar la base de datos con información obtenida en el área de trabajo respectivo. Los usuarios podrán acceder a realizar acciones de ingreso, modificación, eliminación y consulta de datos de acuerdo a los permisos que se les haya otorgado, esta responsabilidad cae sobre el Administrador del Sistema.

Visitante: Las personas de la comunidad que tienen acceso a internet podrán obtener información al acceder a la página principal del sistema. La información que estará disponible será sobre los puntos en los que se ha realizado los estudios y cierta información sobre los mismos.

Conclusiones: Los datos a ingresar en el sistema están relacionados a la Cuenca del Río Paute. Cuando se realiza la toma de muestras en cada punto de muestreo se tiene una secuencia de pasos para recoger la información así como para cada tipo de muestra, los tipos de análisis son microbiológicos, físico químicos y de macroinvertebrados. Para la recolección de la información se tiene disponibles fichas de recolección y cada sección de las fichas tienen un aspecto diferente de estudio.

El manejo actual de los datos causa molestias, no está bien organizado y el almacenamiento de los datos están en diferentes lugares dependiendo que usuario realice el análisis y lo tiene en su poder. de acuerdo al análisis hecho del método de almacenamiento y gestión se realizaron los requerimientos del sistema en conjunto con los futuros usuarios del sistema.

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DEL SISTEMA

Este capítulo contiene información sobre el análisis que se ha realizado para el desarrollo del sistema; se analiza la viabilidad económica, técnica y operativa del sistema para mediante esta demostrar los beneficios asociados; también se realiza un análisis de las funciones que debe proporcionar el sistema. Este capítulo también contiene información del diagrama de los casos de uso con respecto a cada tipo de usuario y la estructura del diseño del sistema.

3.1 Viabilidad del Sistema

El estudio de viabilidad del sistema es un complemento para demostrar que es necesaria la realización, mediante la descripción de los beneficios asociadas a cada una de las soluciones.

Para este caso se describirán la viabilidad económica, viabilidad técnica y la viabilidad operativa.

3.1.1 Viabilidad económica.

Los recursos necesarios para el desarrollo del sistema, en este caso el software para el desarrollo, es software libre "Software Libre se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software" (HISPALINUX, [20--]). El software que se ha usado para el desarrollo son los siguientes:

- Phpmymadmin: Es una herramienta de uso libre escrita en PHP, sirve para la administración de MySQL a través de internet alrededor del mundo. Mediante esta herramienta se tiene la facilidad de interactuar directamente con consultas SQL a los datos de las tablas. (phpMyAdmin devel team, 2003)
- MySQL: Es una base de datos gratuita que tiene la capacidad de almacenar los datos distribuidos en tablas, ofreciendo un alto rendimiento. (Oracle Corporation and/or its affiliates, [20--])
- Ajax CRUD: Es una clase php de código abierto que permite conectarse a una base de datos de MySQL y realizar fácilmente operaciones con los datos de la base de datos, tales como crear, leer actualizar y eliminar sin necesidad de recargar la pagina. (Loud Canvas Media, [20--])
- PHPExcel: Es una librería utilizada para leer y manipular el contenido de un documento de Microsoft Excel. (Technical Team Lead at Ibuildings UK, 2006)
- Superfish: Es un plug-in basado en jQuery para la creación de menús desplegables, su aplicación es muy fácil y su funcionamiento puede estar basado totalmente en hojas de estilo CSS. (BIRCH, [20--])

- JQuery: Es una biblioteca de JavaScript que sirve para el desarrollo rápido de aplicaciones web, simplifica el manejo de eventos, animaciones y las interacciones con AJAX. (jQuery, [20--])
- Google Maps JavaScript API: Este API de google maps permite insertar mapas en las páginas web de una manera muy fácil y permitiendo que se carguen rápidamente. Se puede insertar contenido o modificar el modo de visualización. (Google, [20--])
- Plantillas web gratuitas: Es una herramienta que se usa para dirigir el diseño de un sitio web, funciona como un modelo a seguir para todas las paginas que son parte del sitio. El uso de estas plantillas facilita y agiliza el diseño, además ayuda a organizar las carpetas separando la parte del funcionamiento y la del diseño en sí.
- Recaptcha: servicio web que permite diferenciar un humano de un ordenador a través de una prueba de digitación de una imagen distorsionada, la cual es difícil ser interpretada por un ordenador.

Mediante la realización de este sistema se va a obtener una mejor organización de los datos, lo que dará como resultado un rápido acceso a la información, además se podrá generar informes y de esta manera corregir errores que con el sistema manual actual es difícil de controlar. Un aspecto muy importante a cubrir es la actualización de los datos que se originan en los laboratorios, ya que mediante el uso de los servidores de la Universidad del Azuay el sistema va a poder estar en línea y los datos ser actualizados en cualquier momento, por los usuarios que ha asignado el administrador del sistema.

Este proyecto no ha causado gastos económicos al departamento de Limnología, el tiempo invertido en el análisis del sistema se convertirá en un beneficio para la gestión de los datos del monitoreo y control de la calidad del agua.

3.1.2 Viabilidad técnica.

El sistema tiene una visión de trabajo en línea para poder compartir la información entre todos los colaboradores, por este motivo se ha escogido usar la tecnología web que tiene la posibilidad de funcionar a largo tiempo y sin la necesidad de comprar licencias. Por este motivo los programas con los que se ha planificado realizar el sistema tienen la facilidad de ser software libre, todos los programas con los que se realiza el desarrollo son de este tipo, como se puede revisar en el estudio de viabilidad económica.

Se ha pensado en aplicar una nueva técnica para la gestión de los datos y para el desarrollo se utilizara una clase php de uso libre, la misma que provocará que el mantenimiento sea realizado en una página, además de que esta no tendrá la necesidad de ser recargada.

Una gran ventaja es que el desarrollo del sistema no necesitará un equipo especial para poder realizar su desarrollo, ni tampoco ningún paquete especial para su funcionamiento, y el caso de cualquier instalación necesaria será de un programa que sea de uso libre, como por ejemplo se requerirá la instalación de varios navegadores de internet para realizar las pruebas y comprobar que funcione en los principales y de manera correcta.

Debido a que es un nuevo sistema, se requerirá entrenar al personal, para que pueda manejar de manera correcta el sistema y tener el conocimiento para poder usar completamente su funcionalidad, esto se puede realizar mediante los manuales de usuario que se desarrollarán en el capítulo 6, este manual servirá para aclarar cualquier que tenga el usuario en el mantenimiento de la información.

Los efectos y resultados del desarrollo del sistema serán muy buenos considerando que la tecnología a usar sería la adecuada para el funcionamiento requerido por el usuario, además que el desarrollo mediante esta tecnología es muy amigable y el software y hardware son de fácil adquisición. El uso del sistema podrá ser guiado al principio por el uso del manual de usuario y en lo posterior para cualquier duda sobre la funcionalidad.

3.1.3 Viabilidad operativa.

En la actualidad el ingreso de los datos se los realiza en hojas de papel, para que luego la información relevante sea almacenada y procesada en Excel, con el nuevo sistema este proceso podría cambiar debido a que en una visita de campo se podrían ingresar los datos directamente en el sistema llevando un dispositivo con acceso a internet o bien, pasar la información de la ficha a la base de datos en cuanto se tenga acceso a la web, se está tratando de hacer que el ingreso de los datos en el nuevo sistema sea de una manera

similar a como se ingresa en la fichas, ciertas cosas podrían variar pero solo por orden. Por lo tanto los usuarios del sistema se pueden acoplar de una manera fácil y rápida al funcionamiento del nuevo sistema.

El desarrollo del sistema se basa en el funcionamiento actual y en el análisis de mejoras para el mismo, el nuevo método de ingreso se acopla muy bien al modo de trabajo esperado por los usuarios y les permitirá tener comodidad en el momento de registrar y analizar la nueva información obtenida, además existirá un usuario con permisos de ver los datos con el usuario que hizo el ingreso de la información y la fecha en la que lo realizó. Con la realización del sistema el personal que interviene de uno u otro modo con la gestión de los datos obtendrá una gran satisfacción con la organización de la información.

El funcionamiento del sistema requerirá del servicio de internet, este servicio existe en la Universidad de manera gratuita para los docentes y estudiantes, por lo que no habría mayor problema de acceso al sistema, la actualización será inmediata y los resultados pueden ser almacenados y vistos en cuanto se los ingrese. El acceso al sistema será controlado por el administrador del sistema mediante la creación de usuarios y concediendo los respectivos permisos a cada uno, de esta manera se creara una seguridad para que no todos los usuarios tengan acceso a toda la información.

3.2 Funciones del Sistema

La realización del sistema está pensada para que funcione en un entorno cliente - servidor y su implementación sea mediante internet sin antes haber requerido de ninguna instalación solamente se debe ingresar al navegador preferido, esta implementación permitirá un contacto continuo entre los usuarios, la actualización de la información se la puede realizar remotamente mediante un acceso al servidor y teniendo la seguridad necesaria.

Para el acceso al sistema, como ya se reviso en el capítulo anterior se tendrán tres tipos de usuarios, teniendo un nivel de acceso diferente para cada tipo de usuario. El administrador tendrá acceso a la configuración del sistema y creará usuarios con sus respectivos permisos, el usuario podrá acceder a información ingresada en la base dependiendo los permisos otorgados por el administrador, estos permisos van desde la vista de una página hasta el ingreso y edición de los datos, el visitante solo tendrá acceso a cierta información que se encuentra en la parte pública del sistema sin haber ingresado un usuario y contraseña.

En la sección establecida para el administrador se puede realizar el cambio de datos del administrador, acceder al mantenimiento de usuarios para el ingreso al sistema, editar los permisos para cada usuario, establecer un usuario para que le aparezcan los campos de la fecha y el usuario del ingreso del registro y el ingreso o edición de los parámetros con los que se van a validar los datos a ingresar de el análisis físico químico.

En la página principal del sistema se va a tener una sección en el pie de página desde donde se podrá acceder a la parte del usuario mediante el ingreso de un nombre de usuario y la contraseña, esta parte privada tendrá un menú que permitirá:

- Ingresar y actualizar diferentes localidades para usar esos datos en las estaciones.
- Realizar un mantenimiento de la hidrografía para que ser utilizadas en las estaciones.
- Ingresar al mantenimiento de las estaciones o los puntos de muestreo en donde se han realizado los estudios.
- A través de las estaciones acceder al mantenimiento de las fichas de campo respectivas de cada punto de muestreo.
- Mediante las fichas de campo acceder al mantenimiento de las fichas replica de cada ficha de campo.
- Realizar el mantenimiento de arroyos que se usara en las estaciones.
- Ingresar información que siempre se utilizaran en las fichas al momento de llenar las fichas, los datos a ingresar serán: los proyectos, el subsistema del arroyo, los tipos de aceites, los tipos de cobertura del dosel, los tipos de erosión, los olores existentes, la evidencia de polución y la turbiedad.
- Ingresar, modificar y eliminar los datos de cada análisis realizado, para el mantenimiento de los análisis físico químicos, microbiológicos y de macro invertebrados es necesario ingresar a la ficha de campo o a la ficha replica, dependiendo a que ficha le es correspondiente.
- Permitir el ingreso de datos de macro invertebrados que servirán de parámetros, ya que los campos de este tipo de análisis a ingresar no son estáticos porque se pueden descubrir nuevos tipos de especies, se necesita de algún modo trabajar de una manera dinámica, ya que además de que se puede describir una nueva familia de macro invertebrados no siempre van a existir todas las familias en una misma muestra, por lo tanto se deben ingresar cantidades existentes de bichos solamente a las familias que se encuentran en la muestra.
- Obtener reportes sobre los datos ingresados, uno de los reportes se va a poder exportar a Excel y analizarlo en el ArcHydro.

Para los usuarios existen varios privilegios de uso, toda la funcionalidad que pueda realizar cada usuario depende de los permisos otorgados por el administrador.

Los visitantes de la página tienen solamente permiso de acceso a la parte pública del sistema, en esta sección se encuentra la información respectiva al laboratorio encargado de la gestión de los datos sobre el control de la calidad del agua, su trayectoria, los objetivos, el personal, una manera de realizar una comunicación en caso de requerir algún servicio, además de tener una sección de enlaces de interés.

También en esta parte se puede realizar una búsqueda de las estaciones muestreadas y acceder a cierta información de las mismas, ingresar al mapa cargado con las estaciones en las que se ha realizado alguna visita y otro link para que los visitantes puedan ver estadísticas de los datos analizados de cada estación.

De acuerdo al tipo de usuario hay niveles de seguridad en cuanto al acceso, por lo tanto la información va a estar protegida por este nivel de acceso y en el caso de los usuarios del sistema todo va a estar controlado por el administrador y la funcionalidad también será accedida de acuerdo al criterio que considere aplicar el administrador.

3.3 Diagrama Casos de Uso

Los casos de uso serán utilizados para representar los requisitos funcionales del sistema, describiendo acciones posibles a realizarse entre elementos externos y el sistema en sí. Cada caso de uso será representado mediante un gráfico global y una descripción específica de las situaciones en las que el usuario se pueda encontrar con respecto al sistema.

En el Gráfico 9 se representa como va a interactuar el administrador con el sistema, los casos de uso representan las funciones o acciones que va a realizar la persona encargada de administrar el sistema. En el Gráfico 10 se encuentra graficada la interacción entre los usuarios creados por el administrador y el sistema.

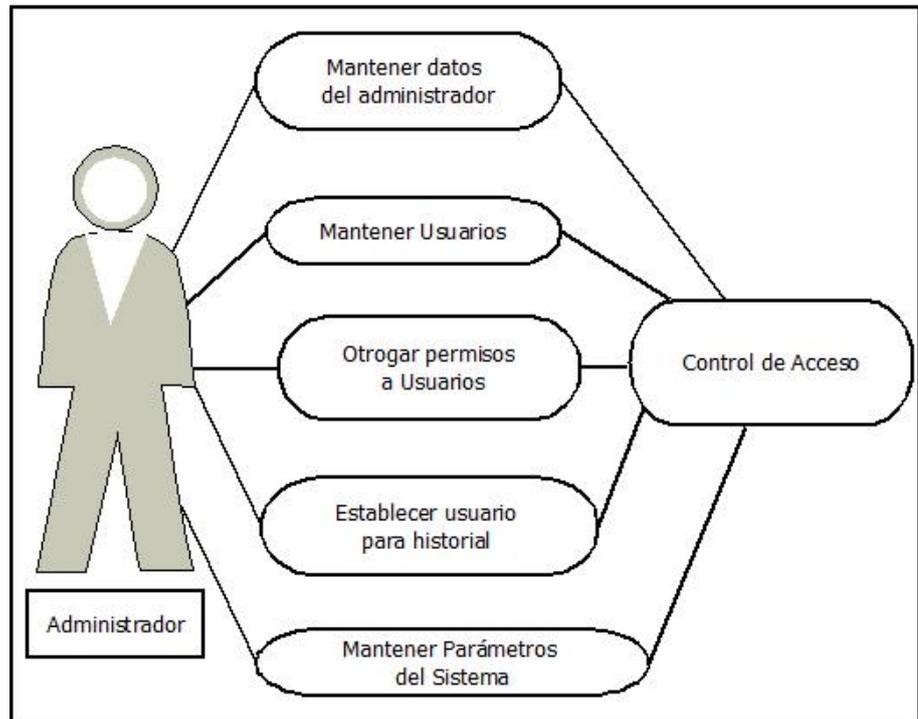


Gráfico 9: Casos de uso del administrador.

DESCRIPCION DE CASOS DE USO

Nombre: Mantener datos del administrador.

Alias: Administrador.

Actores: Administrador.

Función: Mantener datos de acceso del administrador.

Descripción: El administrador puede acceder para actualizar los datos para el ingreso a la sección visible solo para el administrador, tales como el usuario y la contraseña, además se puede actualizar el correo del administrador que servirá para que le lleguen los correos que envíen los visitantes desde la sección de Contacto.

Referencia de Casos: Control de acceso, Contactar al director.

Nombre: Mantener Usuarios.

Alias: Usuarios.

Actores: Administrador.

Función: Mantener los usuarios con acceso al sistema.

Descripción: El administrador puede crear, modificar y eliminar usuarios para que accedan al sistema, sin un perfil creado no se pueden dar permisos porque la acción de otorgar permisos está asociada al usuario creado.

Referencia de Casos: Otorgar permisos a usuarios.

Nombre: Otorgar permisos a usuarios.

Alias: Permisos.

Actores: Administrador.

Función: Editar los permisos a los usuarios.

Descripción: El administrador mediante un perfil de usuario creado, puede otorgar los permisos adecuados para cada tipo de usuario. Los permisos pueden ser otorgados para cada página, en donde se puede establecer permisos para simplemente acceder a los mantenimientos, o para la creación, modificación y eliminación de registros respectivos.

Referencia de Casos: Mantener Usuarios.

Nombre: Establecer usuario para historial.

Alias: Historial.

Actores: Administrador.

Función: Asignar a un usuario la revisión del historial.

Descripción: Se puede asignar a algún perfil de usuario que revise el historial de ingreso de los datos, este usuario designado podrá revisar en cualquier mantenimiento el responsable y la fecha en la que se realizó el ingreso de un dato.

Nombre: Mantener parámetros del sistema.

Alias: Parámetros F/Q.

Actores: Administrador.

Función: Mantener parámetros de muestras físico químicas.

Descripción: Se establecen los límites para el ingreso de los parámetros de las muestras físico químicas, mediante estos datos se podrá validar el ingreso de los resultados de los análisis físico químicos, para el cambio de un límite es necesaria haber cambiado algún equipo en los laboratorios y solo el administrador podrá realizar el cambio de estos límites.

Referencia de Casos: Mantener muestras físico químicas.

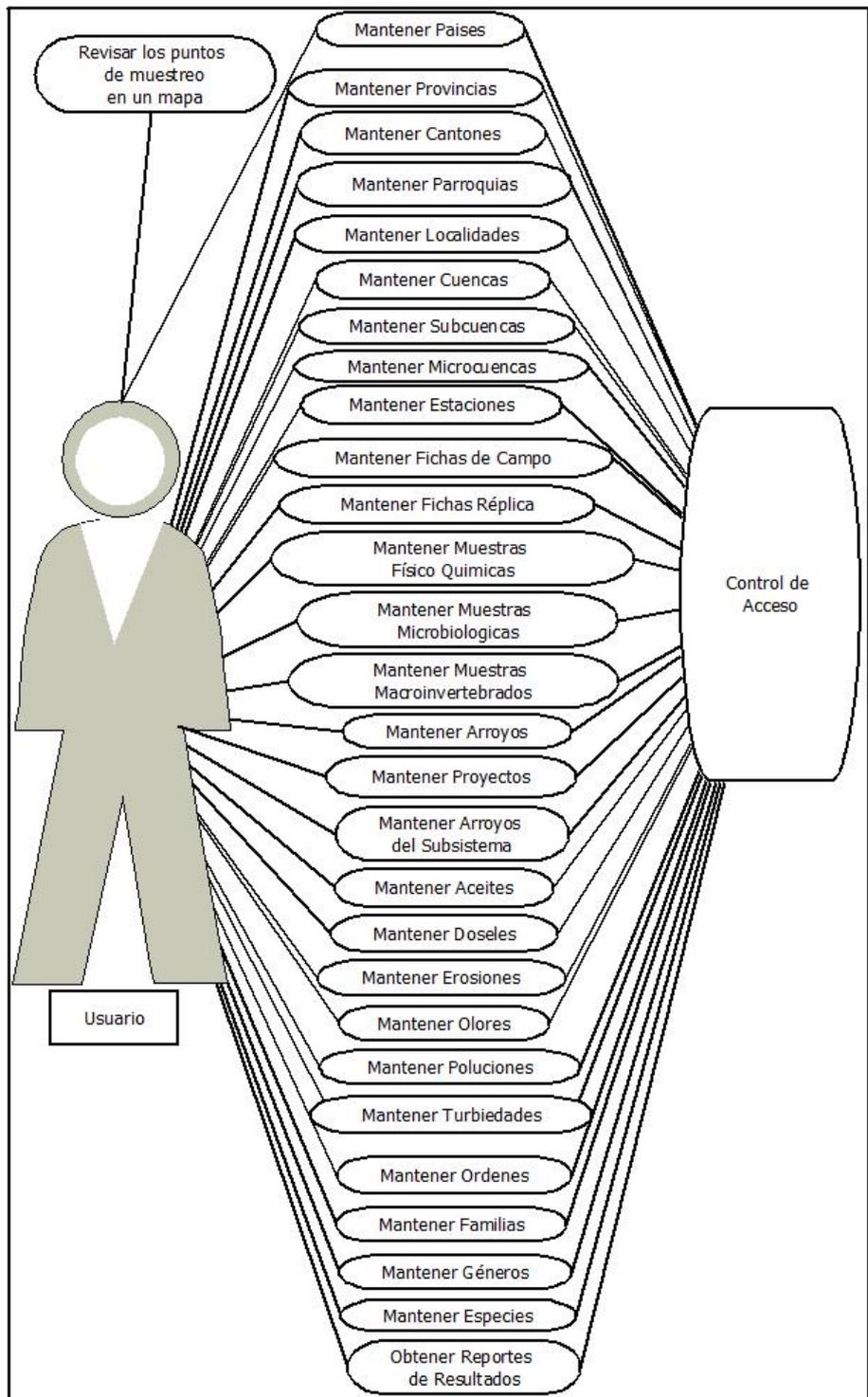


Gráfico 10: Casos de uso del administrador.

DESCRIPCION DE CASOS DE USO

Nombre: Mantener países.

Alias: Países.

Actores: Usuario.

Función: Mantener los países.

Descripción: Los usuarios con todos los permisos en este mantenimiento pueden realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de países, todo esto se puede ir haciendo de acuerdo a las necesidades requeridas por los usuarios.

Referencia de Casos: Mantener provincias.

Nombre: Mantener provincias.

Alias: Provincias.

Actores: Usuario.

Función: Mantener las provincias.

Descripción: Los usuarios que tengan todos los permisos en este mantenimiento van a poder realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de las provincias, de acuerdo a las necesidades del usuario. Para el ingreso de las provincias se debe elegir el país al que pertenece y proceder a ingresar la nueva provincia, y para la edición se da el mismo caso pero los combos se despliegan en la celda de la provincia.

Referencia de Casos: Mantener cantones.

Nombre: Mantener cantones.

Alias: Cantones.

Actores: Usuario.

Función: Mantener los cantones.

Descripción: Los usuarios que tengan todos los permisos en este mantenimiento van a poder realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de los cantones, de acuerdo a las necesidades del usuario. Para el ingreso de los cantones se debe elegir la provincia a la que pertenece y proceder a ingresar el nuevo cantón, y para la edición se da el mismo caso pero los combos se despliegan en la celda del cantón.

Referencia de Casos: Mantener provincias.

Nombre: Mantener parroquias.

Alias: Provincias.

Actores: Usuario.

Función: Mantener las parroquias.

Descripción: Los usuarios que tengan todos los permisos en este mantenimiento van a poder realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de las parroquias, de acuerdo a las necesidades del usuario. Para el ingreso de las parroquias se debe elegir el cantón al que pertenece y proceder a ingresar el nuevo cantón, y para la edición se da el mismo caso pero los combos se despliegan en la celda del cantón.

Referencia de Casos: Mantener localidades.

Nombre: Mantener localidades.

Alias: Localidades.

Actores: Usuario.

Función: Mantener las localidades.

Descripción: Los usuarios que tengan todos los permisos en este mantenimiento van a poder realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de las localidades, de acuerdo a las necesidades del usuario. Para el ingreso de las localidades se debe elegir la parroquia a la que pertenece y proceder a ingresar la nueva localidad, y para la edición se da el mismo caso pero los combos se despliegan en la celda de la localidad.

Referencia de Casos: Mantener estaciones.

Nombre: Mantener cuencas.

Alias: Cuencas.

Actores: Usuario.

Función: Mantener las cuencas.

Descripción: Los usuarios con todos los permisos en este mantenimiento pueden realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de cuencas, todo esto se puede ir haciendo de acuerdo a las necesidades requeridas por los usuarios.

Referencia de Casos: Mantener subcuencas.

Nombre: Mantener subcuencas.

Alias: Subcuencas.

Actores: Usuario.

Función: Mantener las subcuencas.

Descripción: Los usuarios que tengan todos los permisos en este mantenimiento van a poder realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de las subcuencas, de acuerdo a las necesidades del usuario. Para el ingreso de las subcuencas se debe elegir la cuenca a la que pertenece y proceder a ingresar la nueva subcuenca, y para la edición se da el mismo caso pero los combos se despliegan en la celda de la subcuenca.

Referencia de Casos: Mantener microcuencas.

Nombre: Mantener microcuencas.

Alias: Microcuencas.

Actores: Usuario.

Función: Mantener microcuencas.

Descripción: Los usuarios que tengan todos los permisos en este mantenimiento van a poder realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de las microcuencas, de acuerdo a las necesidades del usuario. Para el ingreso de las microcuencas se debe elegir la subcuenca a la que pertenece y proceder a ingresar la nueva microcuenca, y para la edición se da el mismo caso pero los combos se despliegan en la celda de la microcuenca.

Referencia de Casos: Mantener estaciones.

Nombre: Mantener estaciones.

Alias: Estaciones.

Actores: Usuario.

Función: Mantener la información de las estaciones.

Descripción: Los usuarios con acceso a todos los permisos en este mantenimiento van a poder realizar el ingreso y la modificación de las estaciones que se han muestreado. Para agregar un nuevo registro es necesario ingresar el FeatureId, el código, la descripción, la latitud, la longitud, el uso horario y el hemisferio de la estación. Para el ingreso del FeatureId y del código existe una validación que no le permite que se duplique. Debido a que los datos de la estación son sumamente delicados se ha quitado la opción de poder eliminar un registro, ya que al eliminar un punto de muestreo se eliminaría toda la información de las fichas y los análisis obtenidos.

Referencia de Casos: Mantener fichas de campo.

Nombre: Mantener fichas de campo.

Alias: Fichas de campo.

Actores: Usuario.

Función: Mantener los datos de las fichas de campo.

Descripción: Los usuarios con acceso a todos los permisos en este mantenimiento van a poder realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de las fichas de campo. Para realizar el mantenimiento se tiene que acceder a una estación y a partir de ahí, ingresar al mantenimiento de las fichas de campo.

En esta ficha se tendrán dos partes para una mejor organización de los datos, en la primera parte se podrán ver ciertos datos de la ficha sin poder modificar ninguno de ellos y para realizar la modificación completa de los datos se debe ingresar en la acción de modificar.

Referencia de Casos: Mantener fichas replica, Mantener muestras físico químicas, Mantener muestras microbiológicas, Mantener muestras macro invertebrados.

Nombre: Mantener fichas replica.

Alias: Fichas replica.

Actores: Usuario.

Función: Mantener datos de las fichas replica.

Descripción: Los usuarios con acceso a todos los permisos de este mantenimiento tendrán la facilidad de realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de las fichas replica, con la responsabilidad de que al eliminar un registro se tenga en cuenta que se eliminaran los resultados de los análisis realizados en los laboratorios. Para poder realizar el mantenimiento de los datos de esta ficha se tendrá que ingresar desde las fichas de campo, sin una ficha de campo no es posible realizar el ingreso de fichas replica.

En esta ficha se tendrán dos partes para la ficha replica, la primera parte tiene cierta información seleccionada, sin poder ser editada, mientras que en la segunda parte se podrá ver toda la información y puede ser modificada, ingresando en la opción de modificación.

Referencia de Casos: Mantener muestras físico químicas, Mantener muestras microbiológicas, Mantener muestras macro invertebrados.

Nombre: Mantener muestras físico químicas.

Alias: Muestras F/Q.

Actores: Usuario.

Función: Mantener datos de muestras físico químicas.

Descripción: Los usuarios con acceso a todos los permisos de este mantenimiento podrán realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de las muestras físico químicas respectivas a cada ficha, puede ser una ficha de campo o una ficha replica, cada una tiene permitido ingresar un solo resultado de los análisis físico químicos, cuando una muestra físico química es ingresada la opción para seguir almacenando mas registros se deshabilita y solo se tiene disponible la opción de eliminación y se puede modificar normalmente.

La mayoría de usuarios que tengan permisos en este mantenimiento van a ser personas del laboratorio físico químico.

Referencia de Casos: Obtener reportes de resultados.

Nombre: Mantener muestras microbiológicas.

Alias: Muestras microbiológicas.

Actores: Usuario.

Función: Mantener datos de muestras microbiológicas.

Descripción: Los usuarios que puedan acceder a todos los permisos de este mantenimiento van a poder ingresar, modificar y eliminar las muestras microbiológicas respectivas para cada ficha, que puede ser una ficha de campo o una ficha replica, cada unas de estas fichas tiene la posibilidad de ingresar una sola muestra microbiológica, cuando una muestra microbiológica es ingresada la opción para seguir almacenando mas registros de esta muestra se deshabilita y solo se tiene disponible la opción de eliminación y se puede modificar normalmente.

La mayoría de usuarios que tengan permisos en este mantenimiento van a ser personas del laboratorio microbiológico.

Referencia de Casos: Obtener reportes de resultados.

Nombre: Mantener muestras macroinvertebrados.

Alias: Muestras macroinvertebrados.

Actores: Usuario.

Función: Mantener datos de muestras de macroinvertebrados.

Descripción: Los usuarios que puedan acceder a todos los permisos de este mantenimiento van a poder ingresar, modificar y eliminar los registros de cada familia de las muestras de macroinvertebrados respectivas para cada ficha, que puede ser una ficha de campo o una ficha replica, cada unas de estas fichas tiene la posibilidad de ingresar un solo registro de familias de macroinvertebrados.

La mayoría de usuarios que tengan permisos en este mantenimiento van a ser personas del laboratorio de macroinvertebrados.

Los resultados van a poder ser comparados con una leyenda que compara la calidad del agua de acuerdo a este análisis.

Referencia de Casos: Obtener reportes de resultados.

Nombre: Mantener arroyos.

Alias: Arroyos.

Actores: Usuario.

Función: Mantener datos de los arroyos.

Descripción: Los usuarios con todos los permisos en este mantenimiento pueden realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de arroyos, todo esto se puede ir haciendo de acuerdo a las necesidades requeridas por los usuarios.

Los arroyos ingresados serán utilizados en el ingreso de las estaciones.

Referencia de Casos: Mantener estaciones.

Nombre: Mantener proyectos.

Alias: Proyectos.

Actores: Usuario.

Función: Mantener los datos de los proyectos.

Descripción: Los usuarios con todos los permisos en este mantenimiento pueden realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de los proyectos, todo esto se puede ir haciendo de acuerdo a las necesidades requeridas por los usuarios.

Los proyectos ingresados serán utilizados en el ingreso de las fichas de campo.

Referencia de Casos: Mantener fichas de campo.

Nombre: Mantener arroyos del subsistema.

Alias: Arroyos subsistema.

Actores: Usuario.

Función: Mantener los arroyos del subsistema.

Descripción: Los usuarios con todos los permisos en este mantenimiento pueden realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de los arroyos del subsistema, todo esto se puede ir haciendo de acuerdo a las necesidades requeridas por los usuarios.

Los arroyos del subsistema ingresados serán utilizados en el ingreso de las fichas de campo.

Referencia de Casos: Mantener fichas de campo.

Nombre: Mantener aceites.

Alias: Aceites.

Actores: Usuario.

Función: Mantener las características de aceites.

Descripción: Los usuarios con todos los permisos en este mantenimiento pueden realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de las características de los aceites, todo esto se puede ir haciendo de acuerdo a las necesidades requeridas por los usuarios.

Las características de los aceites ingresados serán utilizados de manera continua en el ingreso de las fichas.

Referencia de Casos: Mantener fichas de campo, Mantener fichas replica.

Nombre: Mantener doseles.

Alias: Doseles.

Actores: Usuario.

Función: Mantener las coberturas de los doseles.

Descripción: Los usuarios con todos los permisos en este mantenimiento pueden realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de las coberturas de los doseles, todo esto se puede ir haciendo de acuerdo a las necesidades requeridas por los usuarios. Las coberturas de los doseles ingresadas serán utilizadas de manera continua en el ingreso de las fichas.

Referencia de Casos: Mantener fichas de campo, Mantener fichas replica.

Nombre: Mantener erosiones.

Alias: Erosiones.

Actores: Usuario.

Función: Mantener los niveles de erosión.

Descripción: Los usuarios con todos los permisos en este mantenimiento pueden realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de los niveles de erosión, todo esto se puede ir haciendo de acuerdo a las necesidades requeridas por los usuarios.

Los niveles de erosión ingresados serán utilizados de manera continua en el ingreso de las fichas de campo.

Referencia de Casos: Mantener fichas de campo.

Nombre: Mantener olores.

Alias: Olores.

Actores: Usuario.

Función: Mantener los tipos de olores.

Descripción: Los usuarios con todos los permisos en este mantenimiento pueden realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de los tipos de olores en el agua, todo esto se puede ir haciendo de acuerdo a las necesidades requeridas por los usuarios.

Los tipos de olores ingresados serán utilizados de manera continua en el ingreso de las fichas.

Referencia de Casos: Mantener fichas de campo, Mantener fichas replica.

Nombre: Mantener poluciones.

Alias: Poluciones.

Actores: Usuario.

Función: Mantener las características de la evidencia de las fuentes de polución.

Descripción: Los usuarios con todos los permisos en este mantenimiento pueden realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de las características de la evidencia de las fuentes de polución, todo esto se puede ir haciendo de acuerdo a las necesidades requeridas por los usuarios.

Las características de la evidencia de las fuentes de polución ingresadas serán utilizadas de manera continua en el ingreso de las fichas de campo.

Referencia de Casos: Mantener fichas de campo.

Nombre: Mantener turbiedades.

Alias: Turbiedades.

Actores: Usuario.

Función: Mantener los tipos de turbiedades.

Descripción: Los usuarios con todos los permisos en este mantenimiento pueden realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de los tipos de turbiedades, todo esto se puede ir haciendo de acuerdo a las necesidades requeridas por los usuarios. Los tipos de turbiedades ingresados serán utilizados de manera continua en el ingreso de las fichas.

Referencia de Casos: Mantener fichas de campo, Mantener fichas replica.

Nombre: Mantener ordenes.

Alias: Ordenes.

Actores: Usuario.

Función: Mantener las ordenes de macroinvertebrados.

Descripción: Los usuarios con todos los permisos en este mantenimiento pueden realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de las ordenes de macroinvertebrados, todo esto se puede ir haciendo de acuerdo a los descubrimientos de nuevas ordenes en las muestras para los análisis.

Los tipos de ordenes ingresados serán utilizados en el mantenimiento de las familias de macroinvertebrados.

Referencia de Casos: Mantener familias.

Nombre: Mantener familias.

Alias: Familias.

Actores: Usuario.

Función: Mantener las familias de macroinvertebrados.

Descripción: Los usuarios con todos los permisos en este mantenimiento pueden realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de las familias de macroinvertebrados, todo esto se puede ir haciendo de acuerdo a los descubrimientos de nuevas familias en las muestras para los análisis. Para el ingreso de un nuevo registro se requiere especificar el tipo de orden al que pertenece y el valor del ABI, este valor ayudara con el control de la calidad.

Los tipos de ordenes ingresados serán utilizados en el mantenimiento de las familias de macroinvertebrados.

Referencia de Casos Mantener géneros, Mantener muestras macroinvertebrados.

Nombre: Mantener géneros.

Alias: Géneros.

Actores: Usuario.

Función: Mantener los géneros de macroinvertebrados.

Descripción: Los usuarios con todos los permisos en este mantenimiento pueden realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de los géneros de macroinvertebrados, todo esto se puede ir haciendo de acuerdo a los descubrimientos de nuevos géneros en las muestras para los análisis. Para el ingreso de un nuevo registro se requiere especificar el tipo de familia a la que pertenece.

Los tipos de familias ingresados serán utilizados en el mantenimiento de los géneros de macroinvertebrados.

Referencia de Casos Mantener especies.

Nombre: Mantener especies.

Alias: Especies.

Actores: Usuario.

Función: Mantener las especies de macroinvertebrados.

Descripción: Los usuarios con todos los permisos en este mantenimiento pueden realizar el ingreso, la modificación y la eliminación de especies de macroinvertebrados, todo esto se puede ir haciendo de acuerdo al descubrimientos de nuevas especies en las muestras para los análisis. Para el ingreso de un nuevo registro se requiere especificar el tipo de género al que pertenece.

Los tipos de géneros ingresados serán utilizados en el mantenimiento de las especies de macroinvertebrados.

Nombre: Obtener reportes de resultados.

Alias: Reportes.

Actores: Usuario.

Función: Revisar la información de una manera organizada.

Descripción: Los usuarios con permiso de ver los reportes, podrán revisar la información de manera ordenada y organizada, de acuerdo a ciertos parámetros o condiciones.

En el reporte de estaciones que exceden las normas de conservación de flora y fauna acuática, se muestran los principales valores de los análisis, comparando cada valor dentro de un rango establecido y presentando los valores que se salgan de ese rango en color rojo, indicando que es un valor anormal de conservación.

En el reporte de estaciones que exceden la norma para el uso del consumo humano y requieren desinfección, se muestran los valores de los análisis, comparando cada valor dentro de un rango establecido y presentando los valores que se salgan de ese rango en color rojo, indicando que es un valor que requiere desinfección.

En el reporte de estaciones que exceden la norma para el uso del consumo humano y requieren un tratamiento convencional, se muestran los principales valores de los análisis, comparando cada valor dentro de un rango establecido y presentando los valores que se salgan de ese rango en color rojo, indicando que es un valor que necesita un tratamiento para el uso del consumo humano.

El reporte de los parámetros de calidad de agua por estaciones de acuerdo a su ubicación sirve a los usuarios para revisar los parámetros de calidad de cada estación de acuerdo a la ubicación geográfica en donde se encuentran.

El reporte de los parámetros de calidad de agua por estaciones de acuerdo a la hidrografía sirve a los usuarios para revisar los parámetros de calidad de cada estación de acuerdo a la ubicación hidrográfica en donde se encuentran.

En el reporte de las estadísticas de los parámetros de calidad por estación se va a poder revisar las estadísticas de cada estación de los parámetros de calidad de todas las fechas en las que se ha ingresado resultados de los análisis.

El reporte de las estaciones asociadas va a devolver un archivo en Excel de todos los puntos que se han estudiado para ingresar este archivo en ArchHydro y realizar diferentes análisis.

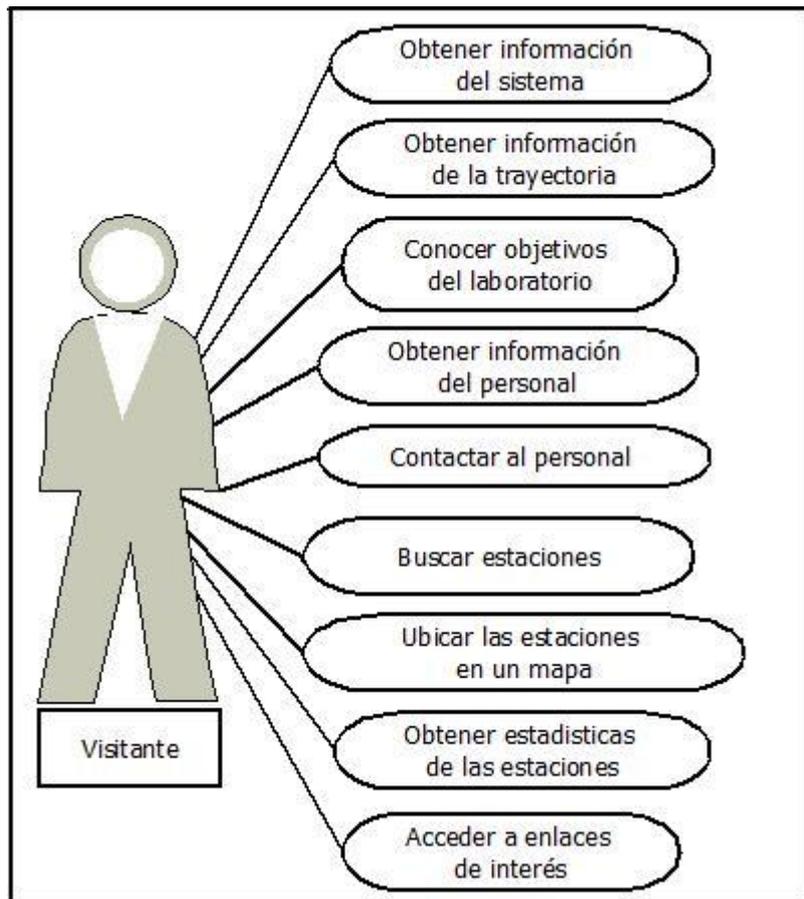


Gráfico 11: Casos de uso del visitante.

DESCRIPCION DE CASOS DE USO

Nombre: Obtener información del sistema.

Alias: Información.

Actores: Visitante, Usuario, Administrador.

Función: Informar acerca del sistema.

Descripción: Los visitantes y cualquier tipo de usuario, pueden obtener información acerca del sistema, cual fue el motivo de su creación y en qué consiste el sistema de forma resumida.

Nombre: Obtener información de la trayectoria.

Alias: Trayectoria.

Actores: Visitante, Usuario, Administrador.

Función: Informar acerca de la trayectoria del laboratorio.

Descripción: Los visitantes o usuarios de la pagina pueden informarse acerca de la trayectoria del Laboratorio de Limnología que es el encargado de manejar todos los datos que se ingresaran en el sistema.

Nombre: Conocer objetivos del laboratorio.

Alias: Objetivos.

Actores: Visitante, Usuario, Administrador.

Función: Informar sobre los objetivos del Laboratorio.

Descripción: Los visitantes pueden conocer cuáles son los objetivos del laboratorio.

Nombre: Obtener información del personal.

Alias: Personal.

Actores: Visitante, Usuario, Administrador.

Función: Informar sobre el personal del laboratorio.

Descripción: Los visitantes o usuarios de la pagina pueden informarse acerca de las personas que se encargan de recolectar, analizar o administrar los datos del sistema.

Nombre: Contactar al personal.

Alias: Contacto.

Actores: Visitante, Usuario, Administrador.

Función: Informar detalles del laboratorio y contactar con el administrador.

Descripción: Los visitantes o usuarios de la pagina pueden informarse sobre el lugar en donde trabaja el laboratorio o llamar a este lugar, también en caso de que el visitante no pueda acercarse al lugar de trabajo puede enviar un comentario al correo del administrador.

Nombre: Buscar estaciones.

Alias: Información estaciones.

Actores: Visitante, Usuario, Administrador.

Función: Permitir la búsqueda de las estaciones.

Descripción: Los visitantes o usuarios de la pagina pueden informarse realizar la búsqueda de las estaciones muestreadas, así como revisar información que está disponible para la parte publica del sistema.

Nombre: Ubicar las estaciones en un mapa.

Alias: Mapa.

Actores: Visitante, Usuario, Administrador.

Función: Informar acerca de la trayectoria del laboratorio.

Descripción: Los visitantes o usuarios de la pagina pueden ubicar los puntos de muestreo en un mapa de Google Maps.

Nombre: Obtener estadísticas de las estaciones.

Alias: Información estadísticas.

Actores: Visitante, Usuario, Administrador.

Función: Informar sobre las estadísticas de calidad por estación.

Descripción: Los visitantes o usuarios de la pagina pueden informarse de las estadísticas de todos los análisis de los parámetros de calidad de cada estación.

Nombre: Acceder a enlaces de interés.

Alias: Enlaces.

Actores: Visitante, Usuario, Administrador.

Función: Facilitar enlaces de interés.

Descripción: Los visitantes o usuarios de la pagina pueden acceder a enlaces que se relacionen con el sistema si es de su interés.

3.4 Diseño de la interfaz

La interfaz del usuario es el camino por donde se va a comunicar el usuario con la maquina, si el usuario puede acceder a las funciones deseadas de manera fácil se puede decir que la interfaz es "amigable" caso contrario se dice que es "poco amigable".

Para la interfaz de la parte publica del sistema se ha escogido una plantilla gratuita asociada a la educación, la distribución de la página principal es sencilla, lo visitantes de la página podrán acceder a la información a la que tienen acceso de manera directa en los enlaces que se encuentran en la página.

Los tipos de interfaz utilizados para el sistema son:

- Interfaz de menús: Este tipo de interfaz servirá para que los usuarios escojan la acción deseada, la opción escogida en el menú puede llevar a la forma escogida o a la vez desplegar un submenú. Los menús del sistemas estarán ubicados debajo de la cabecera, de forma horizontal.
- Interfaz de llenado de formas: Este tipo de interfaz pueden ver las personas que tengan un usuario y una contraseña para el ingreso a la parte del usuario del sistema, esta interfaz servirá para el ingreso de los datos, en esta interfaz se existirá validaciones de datos y valores por omisión, para él la modificación de los datos se ha escogido un método parecido al Excel, con un clic en el campo a modificar se puede actualizar el dato existente, para realizar esto se ha escogido AjaxCRUD.

En el Gráfico 12 se encuentra la distribución de la página principal del sistema a la que puede ingresar cualquier visitante. Esta interfaz esta dividida distribuida con una cabecera al inicio de la pagina, debajo de la cabera esta el menú para que los visitantes puedan conocer información acerca del sistema y como contactar al administrador del sistema, debajo de esto la sección de la izquierda se muestra el menú vertical con opciones para ver datos ingresados al sistema que son públicos y redirigirse a otros enlaces de interés, en la sección de la derecha se mostrará la información solicitada en el menú, así como los datos públicos del sistema; y por último debajo de estas dos secciones se encuentra el pie de página, con información sobre la universidad y un acceso para los usuarios del sistema.

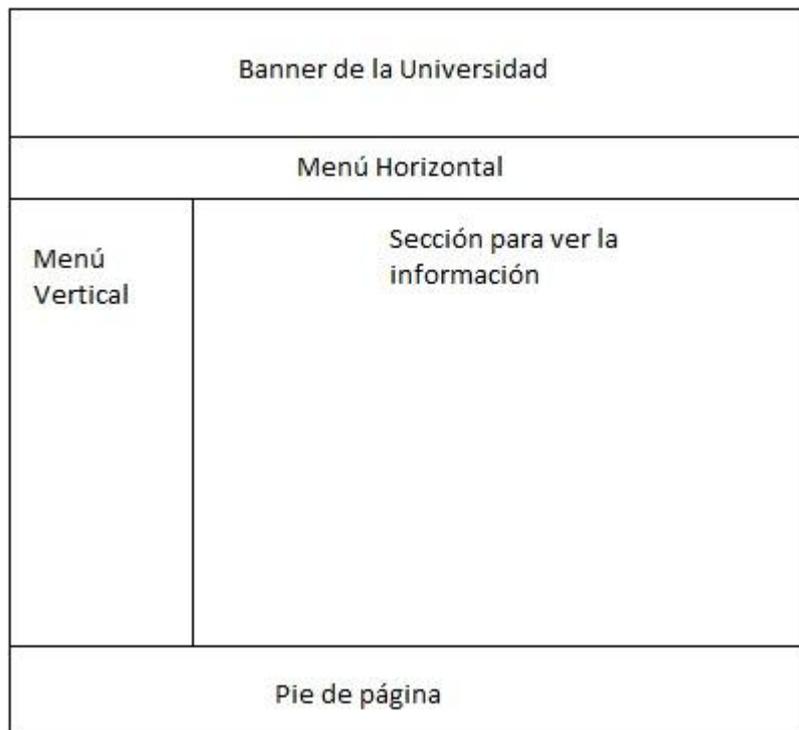


Gráfico 12: Estructura página principal.

En el Gráfico 13 se puede ver la distribución de la página a la que accederán las personas con un usuario y una contraseña, la distribución de la interfaz del administrador es muy similar a la interfaz del usuario. Primero se encuentra la cabecera, luego el menú para las diferentes acciones, la pantalla en la que se cargaran las formas y el pie de página.

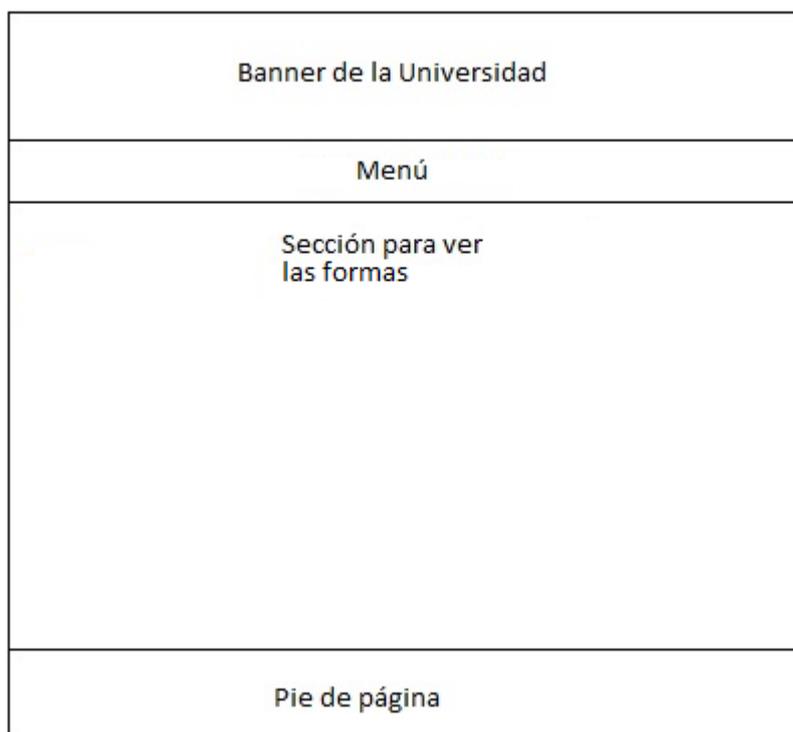


Gráfico 13: Estructura parte privada.

El banner diseñado para la página cumple con formatos permitidos por la Universidad de Azuay. En el Gráfico 14 y el Gráfico 15 se puede ver el banner diseñado para la cabecera publica y para la cabecera del usuario y del administrador. Los dos banners tienen una distribución parecida, primero el logo de la universidad, una representación de la calidad del agua mediante un dibujo de una especie de bicho y una imagen con los estudiantes de la Universidad.



Gráfico 14: Banner de la página principal.



Gráfico 15: Banner de la parte privada del sistema.

Para el menú horizontal de la parte pública se han escogido el color plomo como color de fondo, en este menú se encuentran los enlaces para revisar la información acerca del sistema, el personal que dirige el sistema y como contactar con el administrador. En el Gráfico 16 se muestra el diseño del menú para esta parte del sistema.



Gráfico 16: Diseño del menú horizontal de la parte pública.

El menú de la parte privada el diseño es similar como se muestra en el Gráfico 17 el menú del usuario y en el Gráfico 18 el menú del administrador, las opciones de estos menús son exclusivos para llamar a las formas para el ingreso, modificación o eliminación de los datos, así como para revisar los reportes disponibles en el sistema.



Gráfico 17: Diseño del menú horizontal de la parte privada del usuario.



Gráfico 18: Diseño del menú de la parte privada del administrador.

Las formas para el ingreso de los datos tienen un mismo diseño para presentar e introducir los datos, en el Gráfico 19 se puede apreciar el diseño para el mantenimiento de los datos y para los reportes o revisión de los datos. En el Gráfico se muestra el ingreso y mantenimiento de países, arriba de la formas se tiene disponible una línea de navegabilidad para regresar a la página anterior de la que se encuentra.

UBICACIÓN > PAÍS

Ingreso y mantenimiento de paises

Buscar por País:

País	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Argentina	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Bolivia	2011-10-26	Administrador	<input type="button" value="Eliminar"/>
Brazil	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Chile	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Colombia	2011-10-26	Administrador	<input type="button" value="Eliminar"/>
Costa Rica	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Cuba	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Ecuador	2011-10-26	Administrador	<input type="button" value="Eliminar"/>
El Salvador	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Guatemala	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

Gráfico 19: Diseño de las formas.

Conclusiones: Mediante el estudio de la viabilidad se obtiene como resultado que se puede realizar el desarrollo del sistema sin problemas y obteniendo beneficios con la realización del mismo, por lo tanto el desarrollo del sistema soluciona muchos problemas causados con la administración actual de los datos. El sistema debe funcionar sin instalar un programa la arquitectura escogida es cliente-servidor, teniendo en cuenta la seguridad de los datos, por este motivo el ingreso al sistema será mediante un usuario y una contraseña, el sistema debe permitir ingresar la información necesaria del monitoreo de la calidad del agua.

Con los diagramas de caso de uso se ha podido distinguir tres tipos de usuarios en el sistema los que son: el visitante, que tiene acceso solo a la parte publica del sistema y no puede realizar mantenimientos; el usuario, quien accede al sistema y puede realizar el mantenimiento de los datos así como ver información privada, dependiendo de los permisos que tenga; el administrador que puede ingresar usuarios, otorgar permisos y configurar secciones del sistema. El diseño de la interfaz tiene dos secciones una para la parte privada del sistema y otra para la parte publica, estas dos secciones tiene relación en el diseño.

CAPÍTULO 4. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

El capítulo 4 contiene el análisis de los datos para realizar la base de datos con la que operará el sistema. En primer lugar se realiza un análisis de las series de tiempo y su aplicación en la base del sistema del monitoreo de la calidad del agua, se muestra el diagrama entidad relación con el que se trabajará y la descripción del diccionario de datos.

4.1 Análisis de los datos en el tiempo

La creación de la Base de Datos se basa en el funcionamiento de las series de tiempo, las series de tiempo consisten en conjuntos de datos que son observados durante periodos de tiempo ordenados secuencialmente. El análisis de este conjunto de datos consiste en realizar un estudio de una entidad en varias temporadas y poder reconocer esos factores de cada entidad dependiendo el periodo en el que se ha realizado el estudio, al relacionar los análisis con los respectivos periodos se puede realizar una interpretación de valores históricos y pronosticar valores futuros de cada entidad.

Este tipo de Base de Datos se está usando con mayor frecuencia para analizar y conocer la demanda de un servicio basada en datos reales, con el propósito de obtener datos confiables y de esta manera obtener pronósticos reales, sin tener que pensar o realizar un pronóstico especulativo, sino que a partir de una metodología de tendencia sólida se pueda llegar a una mejor planeación para que sirva de referencia.

El tipo de series de tiempo que se obtiene es de variaciones estacionales, las variaciones estacionales son movimientos ascendentes y descendentes con respecto a un promedio del término de un año, las muestras se recolectan anualmente de forma mensual o trimestral. Un ejemplo de esta matriz se puede apreciar en el Gráfico 20. Las series de tiempo se ocupan a largo plazo, generalmente sobre bases de datos anuales con el fin de que los datos obtenidos enfoquen un resultado gradual.

Matriz de Estacionalidad

Bim / Año	I	II	III	IV	V	VI	Y
2003	14	24	18	23	21	24	20.67
2004	17	25	29	15	25	21	22
2005	21	20	22	27	23	13	21
2006	24	24	23	33	19	20	23.83
2007	28	36	27	26	27	20	27.33

Gráfico 20: Ejemplo de series de tiempo.

El uso de las series de tiempo en el sistema, se emplea para el registro de las visitas que se han hecho a cada estación, para cada ficha registrada se va a ingresar la fecha en la que fue realizada la visita. Cada año se pueden realizar distintas visitas, y dentro de este año se pueden realizar varias visitas en distintos meses. El registro de los parámetros de calidad podrán hacer referencia a una misma estación en caso de serlo, permitiendo la asociación y un orden secuencial en el registro de la información.

Para cada estación se puede revisar las estadísticas de los parámetros de calidad por estación a lo largo del tiempo. Mediante los estudios de los datos en el tiempo se puede observar la tendencia que sigue la estación, además de saber los datos actuales de para cada estación. En el Gráfico 21 se muestra un ejemplo de algunas estadísticas que se mostraran en el sistema, estas estadísticas son calculadas con todos los datos ingresados para cada parámetro de cada estación.

*

Código: COD1	Estación:
Localidad:	Microcuenca: Río Pulpito

	Mínimo	Máximo	Rango	Mediana	Media	Moda	Curtosis	Asimetría	Coefficiente Variación	Desviación Típica
Alcalinidad	11	50	39	20	25.4	16	1.246	0.61	0.607	15.421
Aluminio	11	50	39	29	28	11	1.08	1.172	0.518	14.509
Amonio	11	50	39	20	25.2	30	1.146	-0.308	0.618	15.579
Calcio	10.5	50	39.5	20	24.3	30	0.681	-0.347	0.676	16.423
Cadmio	14	50	36	20	26.8	20	1.911	0.479	0.529	14.184
Cloruros	15	50	35	25	28	30	2.022	-0.148	0.482	13.509
Cobre	11	50	39	20	25.6	30	1.341	-0.288	0.597	15.274
Coliformes Fecales	111	445	334	33	192.6	111	-2.331	0.428	0.989	190.524
Coliformes Totales	11	44	33	33	30.2	33	2.431	-0.234	0.397	11.987
Dureza	15	50	35	20	26.4	30	1.795	-0.25	0.545	14.398
D.B.O.	11	50	39	20	26	30	1.496	-0.266	0.578	15.017
DQO	11	50	39	20	24.6	30	0.834	-0.335	0.655	16.118
Fluoruros	16	50	34	26	28.4	30	2.078	-0.121	0.466	13.221
Fosfatos	20	50	30	28	30	30	2.795	0	0.397	11.916
Fosforo	17	50	33	27	28.8	30	2.107	-0.093	0.45	12.95
Hierro	16	50	34	20	26.6	30	1.913	-0.239	0.534	14.206
Magnesio	15	3030	3015	21	627.2	3030	4.998	-1.789	2.142	1343.276
Mercurio	14	50	36	24	27.6	30	1.941	-0.174	0.5	13.813
Nitratos	12	50	38	20	24.8	12	0.935	0.804	0.642	15.912

Gráfico 21: Ejemplo de estadísticas de una estación.

4.2 Diagrama Entidad-Relación

El diagrama Entidad-Relación está basado en los análisis y requerimientos especificados por el personal del Laboratorio de Limnología de la Universidad del Azuay, este será el esquema que servirá de diseño para el desarrollo de la base de datos. Mediante este esquema la abstracción de los datos se puede describir de una manera sencilla la estructura real de la base de datos.

"El diseño conceptual parte de las especificaciones de requisitos de los usuarios y su resultado es el esquema conceptual de la base de datos. Para recoger los requisitos se puede entrevistar a los usuarios, examinar los procedimientos, los informes y los formularios, y también observar el funcionamiento de la empresa." (MARQUÉS, 2011)

Partiendo de la descripción de requisitos y el resultado del análisis del capítulo anterior, se obtiene el modelo entidad relación mostrado en el Gráfico 22.

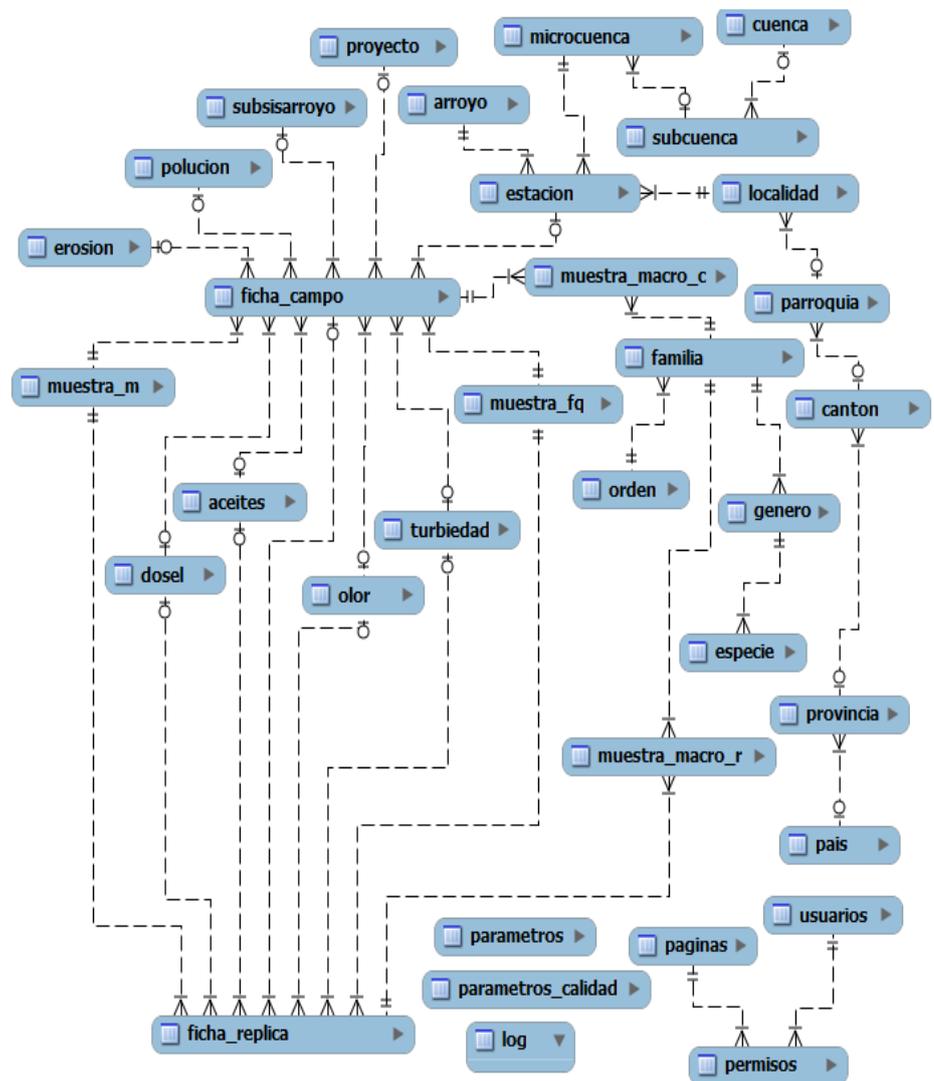


Gráfico 22: Diagrama Entidad-Relación.

4.3 Diccionario de datos

Para la creación de la base de datos, se pretende usar el cotejamiento "latin1_general_cs" lo cual quiere decir que se permitirá el uso de caracteres especiales del idioma español, como por ejemplo la ñ. En este caso "cs" significa Case Sensitive, lo cual admitirá que el contenido de la base de datos sea sensible a mayúsculas y minúsculas.

A continuación se muestra el diccionario de datos, no sin antes destacar la nomenclatura que se va a usar:

Tabla: nombre de la tabla perteneciente a la base de datos.

Campo: nombre del campo perteneciente a la tabla en cuestión.

Descripción: especificación del contenido del campo.

Tipo: tipo de dato del campo, pudiendo ser este, varchar (alfanumérico), int (entero), date (fecha), double (decimal) o longtext (campo extenso).

Tamaño: tamaño máximo del campo.

PK: Primary Key, o llave primaria.

FK: Foreign Key o llave foránea.

Default: si al intentar almacenar un registro no se especifica valor para un campo, este tomará el valor especificado en default.

Dominio: conjunto de posibles valores que puede tomar un atributo.

Tabla: aceites

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idAceites	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Descripcion	Nombre del aceite	Varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	Varchar	255			

Tabla: arroyo

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idArroyo	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Descripcion	Nombre del arroyo	Varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	Varchar	255			

Tabla: cantón

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idCanton	Código único de la tabla	Int	11	Si		
FK_id Provincia	Código foráneo de la provincia	Int	11		Si	Provincia
Canton	Nombre del cantón	varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: cuenca

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idCuenca	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Cuenca	Nombre de la cuenca	Varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	Varchar	255			

Tabla: dosel

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idDoseL	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Descripcion	Nombre del dosel	Varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	Varchar	255			

Tabla: erosión

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idErosion	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Descripcion	Descripción del nivel de erosión	Varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	Varchar	255			

Tabla: especie

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idEspecie	Código único de la tabla	Int	11	Si		
FK_id Genero	Código foráneo del género al que pertenece la especie	Int	11		Si	Genero
Especie	Nombre de la especie	Varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	Varchar	255			

Tabla: estación

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idEstacion	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Codigo	Código único que identifica las estaciones	Varchar	255			
FeatureID	Código de la estación para ArchHydro	Int	11			
Estacion	Nombre o descripción de la estación	Varchar	255			
Latitud	La latitud del punto de muestreo, dato X	Double				
Longitud	La longitud del punto de muestreo, dato Y	Double				
Huso	Huso en el cual esta posicionado el punto	Int	11			
Hemisferio	Hemisferio en el que se encuentra el punto	Varchar	255			
EsRio	Indica si es rio de donde se ha obtenido la muestra	Int	11			
FK_id Localidad	Código foráneo de la localidad en la que se encuentra el punto de muestreo	Int	11		Si	Localidad

FK_id Micro Cuenca	Código foráneo de la microcuenca en la que se encuentra el punto de muestreo	Int	11		Si	micro cuenca
FK_id Arroyo	Código foráneo de la tabla arroyo en la que se encuentra el punto de muestreo	Int	11		Si	Arroyo
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	Varchar	255			

Tabla: familia

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idFamilia	Código único de la tabla	Int	11	Si		
FK_id Orden	Código foráneo de orden al que pertenece la familia	Int	11		Si	Orden
Familia	Nombre de la familia	Varchar	255			
Valor	Valor del ABI					
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	Varchar	255			

Tabla: ficha_campo

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idFicha_campo	Código único de la tabla	Int	11	Si		
FK_id Proyecto	Código foráneo del proyecto al que pertenece la ficha	Int	11		Si	Proyecto
FK_id Estacion	Código foráneo de la estación a la que pertenece la ficha	Int	11		Si	Estacion
Fecha	Fecha de la creación de la ficha	Date				

Altitud	Altitud del punto de muestreo	double				
Zona Vida	Zona de vida del punto de muestreo	Varchar	255			
Campana Muestreo	Numero de visita hecha al punto de muestreo	Int	11			
Orden	Orden del punto de muestreo	Int	11			
Tormenta	El clima del punto de muestreo ha tenido tormentas	Int	11			
Lluvia	El clima del punto de muestreo ha tenido lluvia	Int	11			
Llovizna	El clima del punto de muestreo ha tenido llovizna	Int	11			
Nublado	El clima del punto de muestreo ha estado nublado	Int	11			
Nublado Porcentaje	El porcentaje de nublado del clima	Double				
Claro Soleado	El clima del punto de muestreo ha estado claro o soleado	Int	11			
Fuerte Lluvia	El clima del punto de muestreo ha tenido fuertes lluvias	Int	11			
Temp Ambiental	Temperatura del punto de muestreo	Double				
Humedad Rel	El porcentaje de humedad relativa	Double				
Clima Otro	Observación del clima	longtext				

FK_id Subsis Arroyo	Código foráneo de las característic as del subsistema del arroyo	Int	11		Si	subsis arroyo
Glacial	Indica si el origen del arroyo es glacial	Int	11			
Alimentado	Indica si el origen del arroyo es alimentado por un afluente	Int	11			
Fangoso	Indica si el origen del arroyo es fangoso y pantano	Int	11			
Montano	Indica si el origen del arroyo es montano no glacial	Int	11			
Mezcla Origenes	Indica si el origen del arroyo tiene una mezcla de orígenes	Int	11			
Bosque	Indica si el terreno circundante predominant e es bosque	Int	11			
Campo Pas	Indica si el terreno circundante predominant e es campo de pastoreo	Int	11			
Agricultura	Indica si el terreno circundante predominant e es agricultura	Int	11			
Residencia l	Indica si el terreno circundante predominant e es residencial	Int	11			

Comercial	Indica si el terreno circundante predominante es comercial	Int	11			
Industrial	Indica si el terreno circundante predominante es industrial	Int	11			
FK_id Polucion	Código foráneo de la característica de la polución local en la cuenca del río	Int	11		Si	Polucion
FK_id Erosion	Código foráneo de la característica de la erosión local en la cuenca del río	Int	11		Si	Erosion
Arboles	Indica si el tipo de vegetación dominante presente son de árboles	Int	11			
Arbustos	Indica si el tipo de vegetación dominante presente son de arbustos	Int	11			
Pastizal	Indica si el tipo de vegetación dominante presente es pastizal	Int	11			
Herbaceas	Indica si el tipo de vegetación dominante presente es herbáceo	Int	11			
Especies Dom	Descripción de las especies dominantes presentes	Longtext				
Material Lecho	Descripción del material del lecho	Longtext				

Hojas	Porcentaje de hojas del material alóctono	Double				
Palos	Porcentaje de palos del material alóctono	Double				
Ramas	Porcentaje de ramas del material alóctono	Double				
Otro Material	Porcentaje de varios materiales del tipo alóctono	Double				
Observaciones	Observaciones acerca de la vegetación ribereña y del lecho	Longtext				
RaizEme	Indica si el tipo de vegetación acuática presente tiene raíces emergentes	Int	11			
RaizFlo	Indica si el tipo de vegetación acuática presente tiene raíces flotantes	Int	11			
RaizSum	Indica si el tipo de vegetación acuática presente tiene raíces sumergidas	Int	11			
AlgaAdh	Indica si el tipo de vegetación acuática presente tiene algas adheridas	Int	11			
FlotLibre	Indica si el tipo de vegetación acuática presente son de flotación libre	Int	11			

AlgaFlo	Indica si el tipo de vegetación acuática presente tiene algas flotantes	Int	11			
Especies DomAcua	Descripción de la especies dominantes acuáticas	Longtext				
Porce Vegetacion	Porcentaje de la vegetación en el tramo muestreado	Double				
Cuantitativa	Indica si la muestra es cuantitativa	Int	11			
Veces Cuanti	Numero o veces de la muestra	Int	11			
Tipo Cuanti	Tipo de equipo	Varchar	255			
Tiempo Cuanti	Tiempo de muestreo	Double				
Cualitativa	Indica si la muestra es cualitativa	Int	11			
Veces Cual	Numero o veces de la muestra	Int	11			
TipoCuali	Tipo de equipo	Varchar	255			
Tiempo Cual	Tiempo de muestreo	Double				
Semi Cuantitativa	Indica si la muestra es semi/cuantitativa	Int	11			
Veces Semi	Numero o veces de la muestra	Int	11			
TipoSemi	Tipo de equipo	Varchar	255			
Tiempo Semi	Tiempo de muestreo	Double				
Habitat Muestra	Descripción de cuantos y qué tipo de hábitats se muestrearon	Longtext				
ObservacionesBio	Descripción de las observaciones del muestreo biológico	Longtext				

Temperatura	Temperatura de las muestras en °C	Double				
ConducElectric	Conductividad eléctrica de la muestra	Double				
OxigenoDis	Oxígeno disuelto de las muestras	Double				
PorcenSAT	Porcentaje de saturación de las muestras	Double				
PH	PH de las muestras	Double				
Hora Colecta	Hora de colecta de las muestras	Date				
FK_idOlor	Código foráneo de los tipos de olores en el agua	Int	11		Si	Olor
FK_id Aceites	Código foráneo de las características de los aceites en la superficie del agua	Int	11		Si	Aceites
FK_id Turbiedad	Código foráneo de los tipos de turbiedad en el agua	Int	11		Si	Turbiedad
Ancho	Ancho del arroyo	Double				
Profundidad	Profundidad del arroyo	Double				
Distancia	Distancia medida del arroyo	Double				
Tiempo	Tiempo en segundos	Double				
Coeficiente	Descripción del coeficiente	Double				
FK_id Dosel	Código foráneo de los tipos de cobertura de dosel en el agua	Int	11		Si	Dosel
Rapidos	Porcentaje de la rapidez del arroyo	Double				

Corrientes	Porcentaje de la corriente del arroyo	Double				
Piscinas	Porcentaje de piscinas del arroyo	Double				
Canalizado	Indica si el arroyo es canalizado	Int	11			
Diques	Indica si el arroyo tiene diques	Int	11			
ValCalidad	Valoración de la calidad del agua	Double				
FK_id Muestra_M	Código foráneo la muestra microbiológica de la ficha	Int	11		Si	muestra_m
FK_id Muestra_FQ	Código foráneo la muestra físico química de la ficha	int	11		Si	muestra_fq
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: ficha_replica

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idFicha_replica	Código único de la tabla	Int	11	Si		
FK_id Ficha_campo	Código foráneo de la ficha de campo a la que pertenece	Int	11		Si	ficha_campo
Fecha	Fecha de la creación de la ficha	Date				
Altitud	Altitud del punto de muestreo	double				
Campana Muestreo	Numero de visita hecha al punto de muestreo	Int	11			
Orden	Orden del punto de muestreo	Int	11			

Tormenta	El clima del punto de muestreo ha tenido tormentas	Int	11			
Lluvia	El clima del punto de muestreo ha tenido lluvia	Int	11			
Llovizna	El clima del punto de muestreo ha tenido llovizna	Int	11			
Nublado	El clima del punto de muestreo ha estado nublado	Int	11			
Nublado Porcentaje	El porcentaje de nublado del clima	Double				
Claro Soleado	El clima del punto de muestreo ha estado claro o soleado	Int	11			
Fuerte Lluvia	El clima del punto de muestreo ha tenido fuertes lluvias	Int	11			
Temp Ambiental	Temperatura del punto de muestreo	Double				
Humedad Rel	El porcentaje de humedad relativa	Double				
Clima Otro	Observación del clima	longtext				
Material Lecho	Descripción del material del lecho	Longtext				
Hojas	Porcentaje de hojas del material alóctono	Double				
Palos	Porcentaje de palos del material alóctono	Double				
Ramas	Porcentaje de ramas del material alóctono	Double				

Otro Material	Porcentaje de varios materiales del tipo alóctono	Double				
Observaciones	Observaciones acerca de la vegetación ribereña y del lecho	Longtext				
RaizEme	Indica si el tipo de vegetación acuática presente tiene raíces emergentes	Int	11			
RaizFlo	Indica si el tipo de vegetación acuática presente tiene raíces flotantes	Int	11			
RaizSum	Indica si el tipo de vegetación acuática presente tiene raíces sumergidas	Int	11			
AlgaAdh	Indica si el tipo de vegetación acuática presente tiene algas adheridas	Int	11			
FlotLibre	Indica si el tipo de vegetación acuática presente son de flotación libre	Int	11			
AlgaFlo	Indica si el tipo de vegetación acuática presente tiene algas flotantes	Int	11			
Especies DomAcua	Descripción de la especies dominantes acuáticas	Longtext				

Porce Vegetacion	Porcentaje de la vegetación en el tramo muestreado	Double				
Cuantitativa	Indica si la muestra es cuantitativa	Int	11			
Veces Cuanti	Numero o veces de la muestra	Int	11			
Tipo Cuanti	Tipo de equipo	Varchar	255			
Tiempo Cuanti	Tiempo de muestreo	Double				
Cualitativa	Indica si la muestra es cualitativa	Int	11			
Veces Cual	Numero o veces de la muestra	Int	11			
TipoCuali	Tipo de equipo	Varchar	255			
Tiempo Cual	Tiempo de muestreo	Double				
Semi Cuantitativa	Indica si la muestra es semi/cuantitativa	Int	11			
Veces Semi	Numero o veces de la muestra	Int	11			
TipoSemi	Tipo de equipo	Varchar	255			
Tiempo Semi	Tiempo de muestreo	Double				
Habitat Muestra	Descripción de cuantos y qué tipo de hábitats se muestrearon	Longtext				
Observaciones Bio	Descripción de las observaciones del muestreo biológico	Longtext				
Temperatura	Temperatura de las muestras en °C	Double				
Conduc Elec	Conductividad eléctrica de la muestra	Double				
Oxigeno Dis	Oxígeno disuelto de las muestras	Double				

Porcen SAT	Porcentaje de saturación de las muestras	Double				
PH	PH de las muestras	Double				
Hora Colecta	Hora de colecta de las muestras	Date				
FK_idOlor	Código foráneo de los tipos de olores en el agua	Int	11		Si	Olor
FK_id Aceites	Código foráneo de las características de los aceites en la superficie del agua	Int	11		Si	Aceites
FK_id Turbiedad	Código foráneo de los tipos de turbiedad en el agua	Int	11		Si	Turbiedad
Ancho	Ancho del arroyo	Double				
Profundidad	Profundidad del arroyo	Double				
Distancia	Distancia medida del arroyo	Double				
Tiempo	Tiempo en segundos	Double				
FK_id Dosel	Código foráneo de los tipos de cobertura de dosel en el agua	Int	11		Si	dosel
Rapidos	Porcentaje de la rapidez del arroyo	Double				
Corrientes	Porcentaje de la corriente del arroyo	Double				
Piscinas	Porcentaje de piscinas del arroyo	Double				
Canalizado	Indica si el arroyo es canalizado	Int	11			
Diques	Indica si el arroyo tiene diques	Int	11			

FK_id Muestra_M	Código foráneo la muestra microbiológica de la ficha	Int	11		Si	muestra_m
FK_id Muestra_FQ	Código foráneo la muestra físico química de la ficha	int	11		Si	muestra_fq
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: genero

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idGenero	Código único de la tabla	Int	11	Si		
FK_id Familia	Código foráneo de la familia a la que pertenece el genero	Int	11		Si	Familia
Genero	Nombre del genero	varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: localidad

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idLocalidad	Código único de la tabla	Int	11	Si		
FK_id Parroquia	Código foráneo de la parroquia a la que pertenece la localidad	Int	11		Si	Parroquia
Localidad	Nombre de la localidad	varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: dosel

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idLog	Código único de la tabla	Int	11	Si		
IP	Dirección IP del usuario	Varchar	255			
Navegador	Navegador web del usuario	Varchar				
Usuario	Usuario del sistema	Varchar	255		Si	usuarios
Fecha	Fecha de la acción	Date				
Hora	Hora de la acción	Time				
Accion	Ingreso, modificación o eliminación realizada.	Varchar	255			
Tabla	Tabla afectada	Varchar	255			
idTabla	Llave primaria de la tabla	Varchar	255			
Campo	Campo afectado	Varchar	255			
Valor	Nuevo valor en caso de modificación	Varchar	255			

Tabla: microcuenca

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
id Microcuenca	Código único de la tabla	Int	11	Si		
FK_id Subcuenca	Código foráneo de la subcuenca a la que pertenece la microcuenca	Int	11		Si	Subcuenca
Microcuenca	Nombre de la microcuenca	varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: muestra_fq

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idMuestra_FQ	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Calcio	Valor del calcio en la muestra	Double			Si	
Nitratos	Valor de los nitratos en la muestra	Double				
Nitritos	Valor de los nitritos en la muestra	Double				
Amonio	Valor del amonio en la muestra	Double				
Organo fosfatos	Valor de los organofosfatos en la muestra	Double				
Dureza	Valor de la dureza en la muestra	Double				
Alcalinidad	Valor de la alcalinidad en la muestra	Double				
Turbiedad	Valor de la turbiedad en la muestra	Double				
DBO	Valor de la demanda biológica de oxígeno en la muestra	Double				
DQO	Valor de la demanda química de oxígeno en la muestra	Double				
Solidos Tot	Valor de los sólidos totales en la muestra	Double				
Solidos Dis	Valor de los sólidos disueltos en la muestra	Double				
Solidos Susp	Valor de los sólidos suspendidos en la muestra	Double				
Na	Valor del sodio en la muestra	Double				
Fe	Valor del hierro en la muestra	Double				
Cu	Valor del cobre en la muestra	Double				
Zn	Valor del zinc en la muestra	Double				
Ni	Valor del níquel en la muestra	Double				
Cd	Valor del cadmio en la muestra	Double				

Mg	Valor del magnesio en la muestra	Double				
K	Valor del potasio en la muestra	Double				
Pb	Valor del plomo en la muestra	Double				
Hg	Valor del mercurio en la muestra	Double				
Cloruros	Valor del cloruro en la muestra	Double				
Fluoruros	Valor del fluoruro en la muestra	Double				
Fosforo	Valor del fosforo en la muestra	Double				
Fosfatos	Valor del fosfato en la muestra	Double				
Aluminio	Valor del aluminio en la muestra	Double				
Limite Calcio	Limite mínimo con el que se almacenó el calcio	Double				
Limite Nitratos	Límite mínimo con el que se almacenó el valor de los nitratos	Double				
Limite Nitritos	Límite mínimo con el que se almacenó los nitritos	Double				
Limite Amonio	Límite mínimo con el que se almacenó el amonio	Double				
Limite Organo fosfatos	Límite mínimo con el que se almacenó el valor de los organofosfatos	Double				
Limite Dureza	Límite mínimo con el que se almacenó la dureza	Double				
Limite Alcalinidad	Límite mínimo con el que se almacenó la alcalinidad	Double				
Limite Turbiedad	Límite mínimo con el que se almacenó la turbiedad	Double				
LimiteDBO	Límite mínimo con el que se almacenó la demanda biológica de oxígeno	Double				

LimiteDQO	Límite mínimo con el que se almacenó la demanda química de oxígeno	Double				
Limite SolidosTot	Límite mínimo con el que se almacenó el valor de los sólidos totales	Double				
Limite SolidosDis	Límite mínimo con el que se almacenó el valor de los sólidos disueltos	Double				
Limite Solidos Susp	Límite mínimo con el que se almacenó el valor de los sólidos suspendidos	Double				
LimiteNa	Límite mínimo con el que se almacenó el sodio	Double				
LimiteFe	Límite mínimo con el que se almacenó el hierro	Double				
LimiteCu	Límite mínimo con el que se almacenó el cobre	Double				
LimiteZn	Límite mínimo con el que se almacenó el zinc	Double				
LimiteNi	Límite mínimo con el que se almacenó el níquel	Double				
LimiteCd	Límite mínimo con el que se almacenó el cadmio	Double				
LimiteMg	Límite mínimo con el que se almacenó el magnesio	Double				
LimiteK	Límite mínimo con el que se almacenó el potasio	Double				
LimitePb	Límite mínimo con el que se almacenó el plomo	Double				
LimiteHg	Límite mínimo con el que se almacenó el mercurio	Double				

Limite Cloruros	Límite mínimo con el que se almacenó el valor de los cloruros	Double				
Limite Floruros	Límite mínimo con el que se almacenó el valor de los fluoruros	Double				
Limite Fosforo	Límite mínimo con el que se almacenó el fosforo	Double				
Limite Fosfatos	Límite mínimo con el que se almacenó el valor de los fosfatos	Double				
Limite Aluminio	Límite mínimo con el que se almacenó el aluminio	Double				
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: muestra_m

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idMuestra_M	Código único de la tabla	Int	11	Si		
ColiTotal	Valor de los coliformes totales en la muestra	Double				
ColiFecal	Valor de los coliformes fecales en la muestra	Double				
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: muestra_macro_c

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	P K	F K	Referencia
idMuestra_Macro_C	Código único de la tabla	Int	11	Si		
FK_idFicha_campo	Código foráneo de la ficha de campo a la que pertenece la muestra de macro invertebrados	Int	11		Si	

FK_id Familia	Código foráneo de la familia a la que pertenece el macro invertebrado de la muestra	Int	255			
ABI	Valor del ABI de la familia	Int	11			
Num Individuos	Valor de los individuos encontrados por familia	Int	11			
Indice	Porcentaje de la cantidad de individuos con respecto al global existente	Double				
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	Varchar	255			

Tabla: muestra_macro_r

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	P K	F K	Referencia
idMuestra_Macro_R	Código único de la tabla	Int	11	Si		
FK_id Ficha_replica	Código foráneo de la ficha de campo a la que pertenece la muestra de macro invertebrados	Int	11		Si	
FK_id Familia	Código foráneo de la familia a la que pertenece el macro invertebrado de la muestra	Int	11			
ABI	Valor del ABI de la familia	Int	11			
Num Individuos	Valor de los individuos encontrados por familia	Int	11			
Indice	Porcentaje de la cantidad de individuos con respecto al global existente	double				

Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: olor

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idOlor	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Descripcion	Tipo de olor	Varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	Varchar	255			

Tabla: orden

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idOrden	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Orden	Nombre del orden	varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: paginas

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idPaginas	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Pagina	Nombre del php	varchar	255			
Titulo	Título de la página	varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: pais

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idPais	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Pais	Nombre del país	varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: parametros

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	P K	F K	Referencia
Id Parametros	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Limite Calcio	Valor mínimo para el calcio	Double				
Limite Nitratos	Valor mínimo para los nitratos	Double				
Limite Nitritos	Valor mínimo para los nitritos	Double				
Limite Amonio	Valor mínimo para el amonio	Double				
Limite Organo Fosfatos	Valor mínimo para los organofosfatos	Double				
Limite Dureza	Valor mínimo para la dureza	Double				
Limite Alcalinidad	Valor mínimo para la alcalinidad	Double				
Limite Turbiedad	Valor mínimo para la turbiedad	Double				
Limite DBO	Valor mínimo para la demanda biológica de oxígeno	Double				
Limite DQO	Valor mínimo para la demanda química de oxígeno	Double				
Limite Solidos Tot	Valor mínimo para los sólidos totales	Double				
Limite Solidos Dis	Valor mínimo para los sólidos disueltos	Double				

Limite Solidos Susp	Valor mínimo para los sólidos suspendidos	Double				
LimiteNa	Valor mínimo para el sodio	Double				
LimiteFe	Valor mínimo para el hierro	Double				
LimiteCu	Valor mínimo para el cobre	Double				
LimiteZn	Valor mínimo para el zinc	Double				
LimiteNi	Valor mínimo para el níquel	Double				
LimiteCd	Valor mínimo para el cadmio	Double				
LimiteMg	Valor mínimo para el magnesio	Double				
LimiteK	Valor mínimo para el potasio	Double				
LimitePb	Valor mínimo para el plomo	Double				
LimiteHg	Valor mínimo para el mercurio	Double				
Limite Cloruros	Valor mínimo para los cloruros	Double				
Limite Floruros	Valor mínimo para los fluoruros	Double				
Limite Fosforo	Valor mínimo para el fosforo	Double				
Limite Fosfatos	Valor mínimo para los fosfatos	Double				
Limite Aluminio	Valor mínimo para el aluminio	Double				
Tulas Aluminio	Normativa TULAS aluminio	Double				
TulasCd	Normativa TULAS cadmio	Double				
Tulas Cloruros	Normativa TULAS cloruros	Double				
Tulas ColiTotal	Normativa TULAS coliformes totales	Double				
TulasCu	Normativa TULAS cobre	Double				

TulasDBO	Normativa TULAS para la demanda biológica de oxígeno	Double				
Tulas Floruros	Normativa TULAS floruro	Double				
TulasFe	Normativa TULAS hierro	Double				
Tulas Amonio	Normativa TULAS amonio	Double				
Tulas Nitritos	Normativa TULAS nitrito	Double				
TulasNi	Normativa TULAS niquel	Double				
Tulas Nitratos	Normativa TULAS nitratos	Double				
Tulas OxigenoDis	Normativa TULAS oxígeno disuelto	Double				
TulasPb	Normativa TULAS plomo	Double				
TulasPH	Normativa TULAS PH	Double				
TulasTemp eratura	Normativa TULAS temperatura	Double				
Tulas Turbiedad	Normativa TULAS turbiedad	Double				
TulasZn	Normativa TULAS zinc	Double				
Usuario Admin	Usuario del administrador	Varchar	255			
Contrasena Admin	Contraseña del administrador	Varchar	255			
Correo Admin	Correo del administrador	Varchar	255			
Usuario Historial	Usuario asignado para la revisión del historial	Varchar	255			
Tiempo Sesion	Tiempo que demora en caducar una sesión	Int	11			

Tabla: parametros_calidad

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idParametros_calidad	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Parametro	Nombre del parámetro	varchar	255			
TSType	Código del parámetro	Int	11			

Tabla: parroquia

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idParroquia	Código único de la tabla	Int	11	Si		
FK_idCanton	Código foráneo del cantón al que pertenece la parroquia	Int	11		Si	Canton
Parroquia	Nombre de la parroquia	varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: permisos

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idPermisos	Código único de la tabla	Int	11	Si		
FK_id Usuarios	Código foráneo del usuario para los permisos	Int	11		Si	Usuarios
FK_id Paginas	Código foráneo de la página usado en los permisos	Int	11		Si	Paginas
Agregar	Indica si puede agregar registros	Int	11			
Modificar	Indica si puede modificar registros	Int	11			
Eliminar	Indica si puede eliminar registros	Int	11			
Ver	Indica si puede ver la página	Int	11			

Tabla: polucion

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idPolucion	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Descripcion	Características de la polución	varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: provincia

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idProvincia	Código único de la tabla	Int	11	Si		
FK_idPais	Código foráneo del país al que pertenece la provincia	varchar	255		Si	Pais
Provincia	Nombre de la provincia					
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: proyecto

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idProyecto	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Descripcion	Nombre del proyecto	varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: subcuenca

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idSubcuenca	Código único de la tabla	Int	11	Si		
FK_idCuenca	Código foráneo de la cuenca al que pertenece la subcuenca	Int	11		Si	Cuenca
Subcuenca	Nombre de la subcuenca	Varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: subsisarroyo

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	P K	F K	Referencia
idSubsisArroyo	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Descripcion	Característica del arroyo	varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	Date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: turbiedad

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idTurbiedad	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Descripcion	Tipo de turbiedad	varchar	255			
Fingreso	Fecha en la que se ingresó el registro	date				
Uingreso	Usuario que ingresó el registro	varchar	255			

Tabla: usuarios

Campo	Descripción	Tipo	Tamaño	PK	FK	Referencia
idUsuarios	Código único de la tabla	Int	11	Si		
Usuario	Usuario	varchar	255			
TipoUsuario	Determina si el usuario es un administrador	Int	11			
Correo	Correo del usuario	varchar	255			
Activado	Determina si un usuario esta activo	Int	11			
Contrasena	Contraseña	varchar	255			

Conclusiones: Las series de tiempo son conjuntos de datos observados durante periodos de tiempo secuenciales, la creación de la base de datos toma en cuenta esta definición, los datos de las muestras y los estudios sobre una estación van a ser varios y en diferentes temporadas. En el modelo de entidad relación se pueden observar las tablas y la relación entre ellas, el diccionario de datos nos da la definición de cada campo así como el tipo y con qué tablas están relacionados.

CAPÍTULO 5. CODIFICACIÓN DEL SISTEMA

En este capítulo se describe como se realizó el desarrollo del sistema y en base a las necesidades que se han solicitado, se encuentra información sobre las pruebas y las corrección de errores y por último se tiene disponible el manual de usuario, para facilitar el manejo del sistema por parte del usuario.

5.1 Desarrollo de la Aplicación

El sistema para el monitoreo de la calidad del agua se ha desarrollado de acuerdo a las necesidades aceptadas por el personal de Limnología de la Universidad del Azuay. El sistema desarrollado servirá para la administración de los datos obtenidos en las visitas a los puntos de muestreo; para el resultado de los análisis microbiológicos, físico químicos y de macroinvertebrados. Además mediante el sistema se va a poder obtener análisis realizados automáticamente.

El sistema es el resultado de la traducción del diseño mediante código de programación, con el cual se pueda transformar todos los esquemas en un sistema con funcionamiento visible, es decir todos los esquemas realizados en el análisis y en el diseño del sistema van a poder estar representados mediante funciones a través de un programa ejecutable.

La necesidad de desarrollo de un nuevo sistema tiene que cubrir muchos requerimientos para la administración de la información del monitoreo de la calidad del agua, para cubrir estas necesidades y desarrollar un nuevo sistema se ha elegido software libre. El programa desarrollado esta realizado en un ambiente web, el cual funcionara en el servidor de la Universidad del Azuay.

Posterior al análisis de programa, se considero y ejecuto la implementación de un enfoque de ingeniería de software basada en componentes, con lo cual se pretende obtener ciclos de desarrollo más cortos, tener una funcionalidad rica y extensa. Así se ha buscado y se ha escogido trabajar con AjaxCRUD, debido a su funcionalidad, confiabilidad, eficiencia y facilidad de mantenimiento. Uno de los puntos a favor de AjaxCRUD, es su accesibilidad a la estructura interna, ya que este es de tipo caja blanca, es decir, se puede acceder al código fuente, pudiéndose así reescribir el mismo, y adaptar a las necesidades del sistema a desarrollar y de los requerimientos ya descritos.

Consolidando del desarrollo del sistema, y en razón al enfoque descrito para su implementación, se obtiene un código modular, no dependiente de otras funcionalidades y fácil de entender, debido a que cada elemento php abarca en su interior tanto ingreso, modificación, eliminación y listado, reduciendo así el costo de mantenimiento así como, la facilidad de lectura del código fuente. Cada elemento, hará uso de funciones comunes y genéricas, tanto funciones declaradas en php como en javascript, lo cual apoya el fácil mantenimiento, evitando así el uso de funciones o declaraciones específicas para casos especiales, obteniendo así alta cohesión, código reutilizable, fácil de entender y compactos, de esta forma evitando código excesivo. Cada página está diseñada para ser lo más independiente de las demás, y podrá ser leída y entendida por sí misma.

Para el desarrollo del sistema se ha usado código PHP, código javascript y código HTML para el mayoría del sistema. También, el uso de AjaxCRUD que nos permite lograr que el mantenimiento tenga las opciones de actualización de los datos en una misma página sin necesidad de recargarla, la modificación de un campo es semejante a modificar un campo en Excel, siendo esto de gran beneficio, ya que, como se explica en el capítulo anterior, el manejo previo de la información es controlado en su mayoría en Excel. El menú desplegable de la parte privada se ha realizado con Superfish, un plug-in basado en JQuery, la aplicación de este plug-in no ha tenido complicaciones. Para mostrar los puntos de muestreo estudiados en el mapa se ha desarrollado con una interfaz de programación de aplicaciones de Google basado en JavaScript, insertando el mapa en la página web de manera fácil y a la vez modificando el código adjunto para poder cargar los puntos de muestreo en el mapa.

En el inicio de sesión se ha implementado un método de encriptación llamado MD5 para la protección de contraseñas, con el cual se pretende aumentar la seguridad del sistema, y evitar el ingreso de personas no deseadas.

Junto con el desarrollo de la aplicación hay detalles importantes tomados en cuenta, la navegación en el sistema así como dentro de cada página es un aspecto vital para el uso del mismo, el usuario que se encuentre en el sistema debe saber muy bien en donde está y para donde desea ir, este tema se ha controlado mediante las líneas de navegación representado en el Gráfico 23, y poniendo títulos en cada una de las paginas en las que se encuentra el usuario, procurando que la navegabilidad sea lo más intuitiva posible.

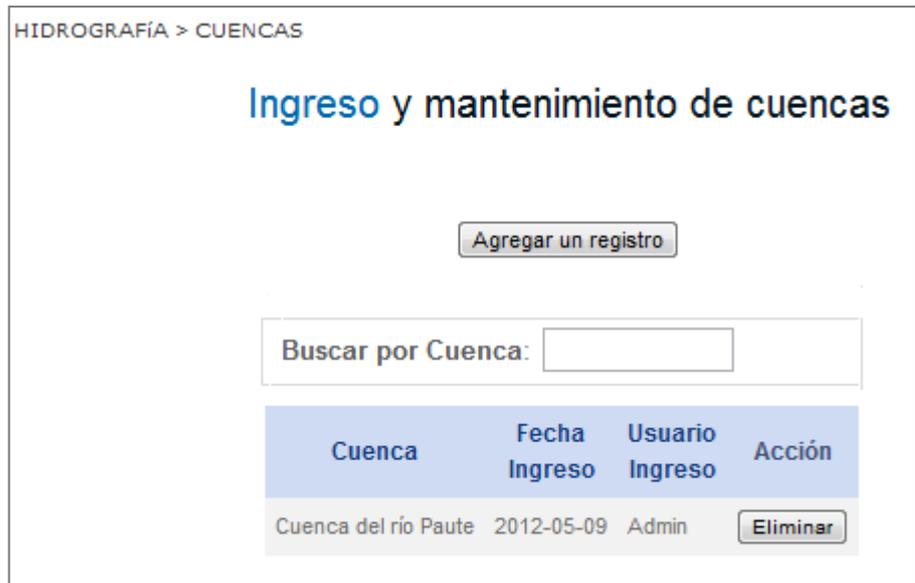


Gráfico 23: Mantenimiento de Cuencas.

El diseño de la página es un aspecto muy importante, para el diseño se ha escogido una plantilla para la parte pública y para la parte privada se han elegido aspectos clave de la plantilla para dar la misma apariencia de la parte pública. De acuerdo al diseño escogido el contenido del sistema se ha organizado dependiendo de la importancia y secuencia entre funcionalidades.

5.2 Pruebas

El sistema realizado deber haber pasado por una etapa de pruebas, antes de se implemente y empiece a funcionar. Para la prueba del sistema se van a utilizar datos reales con el fin que los usuarios del laboratorio de Limnología utilicen el sistema a partir de la implementación hacia el futuro.

Para la prueba del sistema los datos ingresados en el sistema son reales, la finalidad de realizar estas pruebas tiene como sentido el tratar de encontrar errores, aparte de ingresar datos reales previamente se han ingresados datos que no deberían ser ingresados para comprobar el funcionamiento, así como para descubrir cualquier validación necesaria para cubrir el error.

En cuanto se refiere a ubicación, en el ingreso y mantenimiento de países se ha hecho el registro de países latinos; para las provincias el ingreso de los datos han sido solo de las provincias pertenecientes al Ecuador, los cantones ingresados son los respectivos a la provincia del Azuay y a la provincia del Cañar, las parroquias registradas para las pruebas pertenecen a los cantones de Paute y de Cuenca; y para las localidades se han ingresado registros pertenecientes a las parroquias del cantón Paute.

Para las pruebas del funcionamiento de la hidrografía se han ingresado datos reales, pero solo los necesarios para el ingreso de los puntos de muestreo, debido a que el funcionamiento es muy parecido al mantenimiento de la ubicación. Los datos necesarios para el sistema en cuanto a la hidrografía son los pertenecientes a la cuenca del río Paute. En el Gráfico 24 se muestran los datos registrados en la base para las pruebas.

Ingreso y mantenimiento de subcuencas

Agregar un registro

Buscar por Subcuenca:

Cuenca	Subcuenca	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Cuenca del río Paute	Baja de río Paute			Eliminar
Cuenca del río Paute	Burgay	2012-05-09	Admin	Eliminar
Cuenca del río Paute	Collay	2012-05-09	Admin	Eliminar
Cuenca del río Paute	Cuenca	2012-05-09	Admin	Eliminar
Cuenca del río Paute	Jadan	2012-05-09	Admin	Eliminar
Cuenca del río Paute	Juval	2012-05-09	Admin	Eliminar
Cuenca del río Paute	Machángara	2012-05-09	Admin	Eliminar
Cuenca del río Paute	Magdalena	2012-05-09	Admin	Eliminar
Cuenca del río Paute	Mazar	2012-05-09	Admin	Eliminar
Cuenca del río Paute	Paute	2012-05-09	Admin	Eliminar

12 >> >>|

Gráfico 24: Mantenimiento de subcuencas.

El sistema ha sido probado en diferentes navegadores web para comprobar su funcionamiento y tener la seguridad de que el diseño de la página web se presentará de forma correcta y se puedan detectar errores antes de subir el sistema al servidor. Para las pruebas se ha cargado el sistema en los siguientes navegadores: Google Chrome, Opera, Internet Explorer y Mozilla Firefox.

5.3 Corrección de Errores

La probabilidad de encontrar errores en un sistema informático desarrollado es muy probable, a lo largo del desarrollo del sistema se han encontrado varios errores. Una prueba completa del funcionamiento no es posible pero se ha tratado de corregir todos los errores, provocados por una mala comunicación, un cambio de requisitos o un diseño no adecuado.

En cuanto a las fichas se presentó un problema ya que los campos de las fichas eran demasiados por lo que la pantalla quedaba con muchos datos, creando una contaminación visual en la interfaz, por este motivo las fichas fueron divididas en dos partes, una para la visualización de los datos sin poder realizar ninguna acción sobre la información de la ficha y otra que servirá para la actualización de los datos, para ingresar a la sección de la manipulación de los datos de la ficha es necesario ingresar en el botón de modificar en la primera sección de la ficha. Este funcionamiento es aplicable para ficha de campo y para ficha replica.

En las fichas replica se corrigió un problema del campo campaña de muestreo, el funcionamiento de este campo consiste en sugerir el siguiente numero de la secuencia de la ficha replica que pertenece a una estación, el problema fue que cuando se eliminaba un registro la secuencia no lo consideraba y sugería un numero erróneo pero en el caso de eliminar una de las fichas replica que no sea la última va a sugerir mal pero el numero se puede modificar en caso de que el numero sugerido no sea el correcto.

El mantenimiento de los datos se lo ha realizado con la ayuda de AjaxCRUD, la explicación de cómo se ha desarrollado el sistema mediante este código ya se mencionó en la primera parte de este capítulo, al realizar las pruebas de funcionamiento se detectó que campos de tipo enteros son almacenados con cero si no se ha ingresado nada en ese campo, en el caso que ese dato sea importante como es el dato de la temperatura, que puede ser que exista una temperatura de cero, podrían haber confusión con los datos, por lo tanto se ha hecho una modificación para que los datos que no se modifiquen y no deban quedar con cero se guarden en nulo.

Para la navegabilidad los usuarios de la parte privada debían regresar con la opción de atrás, porque faltaba una línea de navegabilidad y no se podía regresar con una sola opción al inicio de un menú. Con la línea de navegabilidad la tarea de ir a cualquier página anterior en mucho más fácil, además sirve para que recuerden los usuarios como accedieron a la página en la que se encuentran realizando alguna acción.

Un error corregido fue debido a las coordenadas de las estaciones al principio del análisis se estableció trabajar con coordenadas geográficas, pero al ingresar los datos de las estaciones, las coordenadas disponibles estaban en el sistema UTM que está basado en la proyección cartográfica transversa de Mercator, este sistema funciona mediante los datos de latitud (X), longitud (Y), huso y hemisferio; por lo tanto se tuvo que modificar la estructura de la base de datos y agregar los campos del huso y el hemisferio en la tabla de la estación, al agregar los datos en la base se ha resuelto el problema y se pueden mostrar los puntos en el mapa de Google.

El diseño y el funcionamiento del sistema se ha probado en diferentes navegadores web como se mencionó en el capítulo anterior y se corrigieron detalles para que tanto el diseño como el funcionamiento sea el esperado para que independiente del navegador los usuarios puedan tener el mismo funcionamiento y poder visualizar de modo que se ha esperado.

5.4 Manual de usuario

El sistema informático de gestión para el monitoreo de la calidad del agua en la cuenca del río Paute es un software desarrollado para registrar las actividades y los datos involucrados en el tema, de tal modo que se puedan obtener análisis o resultados, que ayuden a obtener conclusiones de la realidad. El sistema está dividido en tres secciones, una parte pública a la que tendrá acceso cualquier usuario de la red, la parte privada en donde será posible ingresar la información que el sistema puede almacenar, y la parte del administrador en donde se puede realizar configuraciones del sistema. El manual detallará las funciones de cada sección del sistema.

Parte Pública:

La pantalla principal del sistema tiene diferentes funcionalidades, en la parte de arriba de la página tiene un menú para revisar la información acerca del sistema, del laboratorio y del personal; en la parte izquierda existe un menú con opciones para ver información disponible para todo el público sobre los puntos de muestreo. La página principal del sistema se muestra a continuación:



INICIO

CALIDAD AGUA

TRAYECTORIA

OBJETIVOS

PERSONAL

CONTACTO



Sistema de gestión para el monitoreo de la calidad del agua de la Universidad del Azuay

En nuestro país existen varios estudios que analizan y monitorean la calidad del agua de las diferentes subcuencas. Para esto es necesario llevar a cabo un proceso sistemático de recolección de muestras, con lo que se obtendrán datos que serán analizados en un laboratorio.

Por lo mencionado anteriormente, hemos visto la necesidad de automatizar la gestión de dicha información permitiendo el ingreso, actualización y publicación de la información.

Sistema de monitoreo

- ② Buscador de estaciones
- ② Mapa puntos de muestreo
- ② Estadísticas estaciones

Enlaces de interés

- ② Herbario
- ② Geomática
- ② Google Maps



Gráfico 25: Página principal del sistema.

A continuación se describirá el menú de la pantalla principal que se encuentra debajo de cabecera, cada uno tiene una opción de información y acceder a una pantalla diferente.

INICIO

Este botón le llevará al usuario a la página principal de la Universidad del Azuay.

CALIDAD AGUA

Este botón le dirigirá al usuario a la página principal del sistema informático de gestión para el monitoreo de la calidad del agua.

TRAYECTORIA

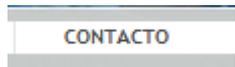
El botón de trayectoria mostrará en la parte derecha debajo del menú horizontal, la información sobre el laboratorio de Limnología.

OBJETIVOS

El botón de trayectoria mostrará en la parte derecha debajo del menú horizontal, los objetivos del laboratorio de Limnología.



El botón de personal mostrara en la parte derecha debajo del menú horizontal, el personal del laboratorio de Limnología.



El botón de contacto mostrara en la parte derecha debajo del menú horizontal, como contactar al personal de Limnología, un mapa de la ubicación del la Universidad del Azuay y la posibilidad de enviar un correo al administrador del sistema. En el siguiente Gráfico se muestra la pantalla principal con la sección del contacto.

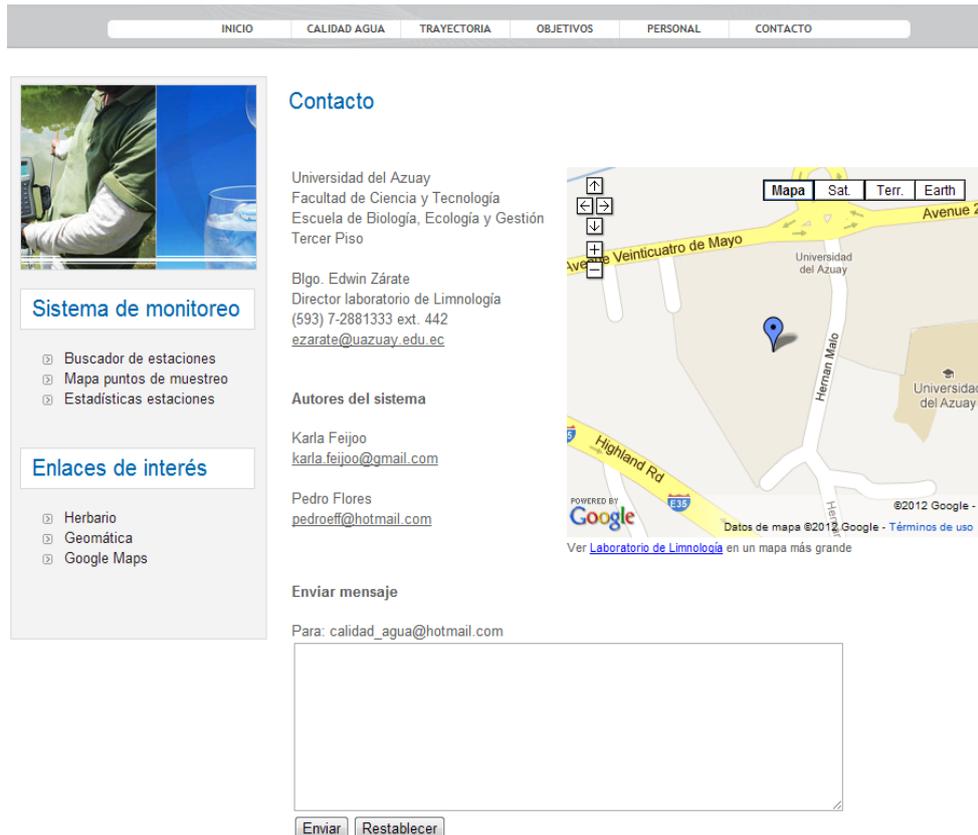


Gráfico 26: Página de contacto.

En la parte de contacto para enviar el mensaje existen dos botones, el botón **Enviar** que sirve para mandar el mensaje escrito y **Restablecer** que borrará lo que se ha escrito en la sección del mensaje.

El menú vertical de la parte izquierda de la página principal tiene varias opciones, en la parte del sistema de monitoreo se puede escoger un link para mostrar información sobre los datos que se almacenó con el sistema, en la sección de de los enlaces de interés existen links relacionados con la página. Se detallará cada opción del menú vertical a continuación.

La opción [Buscador de estaciones](#) mostrará al usuario en la sección para ver la información, los datos de las estaciones que pueden ser vistos por los visitantes de la pagina. La información a presentar se muestra en el siguiente Gráfico.



Sistema de monitoreo

- [Buscador de estaciones](#)
- [Mapa puntos de muestreo](#)
- [Estadísticas estaciones](#)

Enlaces de interés

- [Universidad del Azuay](#)
- [Herbario](#)

Buscador de estaciones

Buscar por ubicación:

Seleccione país...

Seleccione provincia...

Seleccione cantón...

Seleccione parroquia...

Seleccione localidad...

Buscar por hidrografía:

Seleccione cuenca...

Seleccione subcuenca...

Seleccione microcuenca...

Buscar por estación:

Código	Estación	X	Y	Huso	Hemisferio	Localidad	Microcuenca
COD1	Casa	721364.942131384	9678021.687137723	17	Sur	Localidad1	Río Pulpito
COD2	Estadio	721183.2177398874	9679159.688262686	17	Sur	kk	Río Dudas
333	prueba	721485.0755413701	9678491.063868634	17	Sur	Localidad1	Río Boladel

Gráfico 27: Información de estaciones disponible para la parte pública.

La opción [Mapa puntos de muestreo](#) mostrará al usuario en un mapa de Google Maps los puntos que han sido muestreados o estudiados. En el siguiente Gráfico se muestra un ejemplo estaciones ingresadas.



Sistema de monitoreo

- [Buscador de estaciones](#)
- [Mapa puntos de muestreo](#)
- [Estadísticas estaciones](#)

Enlaces de interés

- [Herbario](#)
- [Geomática](#)
- [Google Maps](#)

Mapa puntos de muestreo



Gráfico 28: Mapa para indicar estaciones.

Se han escogido tres enlaces de interés de acuerdo a la funcionalidad del sistema, el primer link [Herbario](#) dirigirá al usuario a la página principal del Herbario del Azuay, esta página tiene información regional sobre la diversidad vegetal; el enlace [Geomática](#) direccionará al usuario a un enlace de la Universidad del Azuay, este enlace está relacionado con la geomática del Ecuador; el enlace de [Google Maps](#) llevará al usuario a una página de Google en donde se muestra un mapa del Ecuador en donde se pueden realizar pruebas o para analizar su funcionamiento.

Parte Privada:

La parte privada del sistema se compone de dos secciones o niveles de acceso para el ingreso de la información, la sección del usuario y la del administrador, el usuario tiene como opción el poder ingresar al sistema desde la página principal en el pie de página. Para el ingreso se muestra una pantalla en la que se debe ingresar el usuario, la contraseña y un código de verificación como se indica en el Gráfico 31. En el caso de pérdida de contraseña, se puede usar la opción "Recuperar contraseña".



El formulario de ingreso al sistema, titulado "Ingreso al sistema", contiene los siguientes elementos:

- Un campo de texto etiquetado "Usuario (*)".
- Un campo de texto etiquetado "Contraseña (*)".
- Un campo de texto etiquetado "Ingrese código verificador:".
- Un código de verificación visualizado en un recuadro negro con el número "92011" en blanco.
- Un botón "Aceptar" y un botón "Nuevo código".
- Un enlace "Regresar / Recuperar contraseña" ubicado en la parte inferior.

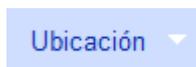
Gráfico 31: Formulario de ingreso al Sistema.

La pantalla principal a la que se accede después de haber ingresado el usuario y la contraseña correcta es la que se muestra en el Gráfico 32. Desde de esta página el usuario puede acceder a todos los mantenimientos a los cuales tenga permisos.



Gráfico 32: Pantalla inicial del usuario.

A continuación se detallará la funcionalidad de todas las opciones del menú desplegable a la cual el usuario con los debidos permisos puede realizar.



La ubicación tiene disponible un menú desplegable en el cual se pueden escoger varias opciones con mantenimientos diferentes para cada opción. Las opciones disponibles son las siguientes:



Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de países, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 33.

Ingreso y mantenimiento de paises

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por País:

País (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Argentina	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Bolivia	2012-06-24	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Brasil	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Chile	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Colombia	2012-06-24	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Costa Rica	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Cuba	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Ecuador	2011-10-26	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
El Salvador	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Guatemala	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

1 2 >> >>>

Gráfico 33: Ingreso y mantenimiento de países.

Funciones del mantenimiento:

UBICACIÓN > PAÍS Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de un nuevo país.

Buscar por País:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de países, en el cuadro de texto se debe ingresar el país deseado y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

País

Argentina

Dando un clic en el país se puede realizar la modificación del mismo, la presentación de la modificación es la siguiente. Al hacer clic en la palabra País se puede ordenar los países en orden alfabético.

País

Argentina

Cancelar

Este botón respectivo a un registro, eliminará dicha información.

1 2 3

>> >>>

Paginación de los datos, hay 10 registros por página.

Provincia

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de provincias, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 34.

UBICACIÓN > PROVINCIA

Ingreso y mantenimiento de provincias

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

[Agregar un registro](#)

Buscar por Provincia:

Pais (*)	Provincia (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Ecuador	Azuay	2012-05-09	Admin	Eliminar
Ecuador	Bolívar	2012-06-24	Admin	Eliminar
Ecuador	Cañar	2012-05-10	Admin	Eliminar
Ecuador	Carchi	2012-05-10	Admin	Eliminar
Ecuador	Chimborazo	2012-05-10	Admin	Eliminar
Ecuador	Cotopaxi	2012-05-10	Admin	Eliminar
Ecuador	El Oro	2012-05-10	Admin	Eliminar
Ecuador	Esmeraldas	2012-05-10	Admin	Eliminar
Ecuador	Galápagos	2012-05-10	Admin	Eliminar
Ecuador	Guayas	2012-06-24	Admin	Eliminar

1 2 3 >> >>>

Gráfico 34: Ingreso y mantenimiento de provincias.

Funciones del mantenimiento:

[UBICACIÓN > PROVINCIA](#) Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

[Agregar un registro](#)

Este botón sirve para el ingreso de una nueva provincia.

Buscar por Provincia:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de provincias, en el cuadro de texto se debe ingresar la provincia deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

[País](#) [Provincia](#)

[Ecuador](#) [Azuay](#)

Dando un clic en el país o en la provincia se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en las palabras País o Provincia se ordenarán los registros en orden alfabético..

[Eliminar](#)

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3

>> >>>

Paginación de los datos, hay 10 registros por página.

Cantón

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de cantones, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 35.

UBICACIÓN > CANTÓN

Ingreso y mantenimiento de cantones

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Cantón:

Provincia (*)	Cantón (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Cañar	Azogues	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Cañar	Biblián	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Azuay	Camilo Ponce Enriquez	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Cañar	Cañar	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Azuay	Chordeleg	2012-06-24	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Azuay	Cuenca	2012-06-24	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Cañar	Deleg	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Azuay	El pan	2012-06-24	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Cañar	El Tambo	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Azuay	Girón	2012-06-24	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

1 2 3 >> >>>

Gráfico 35: Ingreso y mantenimiento de cantones.

Funciones del mantenimiento:

UBICACIÓN > CANTÓN Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de un nuevo cantón.

Buscar por Cantón:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de cantones, en el cuadro de texto se debe ingresar el cantón deseado y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Provincia	Cantón
Cañar	Azogues

Dando un clic en la provincia o en el cantón se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en las palabras Provincia o Cantón se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3

>> >>>

Paginación de los datos, hay 10 registros por página.

Parroquia

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de parroquias, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 36.

UBICACIÓN > PARROQUÍA

Ingreso y mantenimiento de parroquias

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Parroquia:

Cantón (*)	Parroquia (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Cuenca	Bellavista	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Paute	Bulán	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Cuenca	Cañaribamba	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Paute	Chicán	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Sigsig	Cuchil	2012-06-22	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Gualaceo	Daniel Córdova	2012-06-22	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Cañar	Deleg	2012-06-22	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Paute	Dugdug	2012-06-24	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Cuenca	El Batán	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Paute	El Cabo	2012-05-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

1 2 3 4 >> >>>

Gráfico 36: Ingreso y mantenimiento de parroquias.

Funciones del mantenimiento:

UBICACIÓN > PARROQUÍA Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de una nueva parroquia.

Buscar por Parroquia:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de parroquias, en el cuadro de texto se debe ingresar la parroquia deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Cantón **Parroquia**

Cuenca Bellavista

Dando un clic en la provincia o en el cantón se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en las palabras Cantón o Parroquia se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3

>> >>>

Paginación de los datos, hay 10 registros por página.

Localidad

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de localidades, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 37.

UBICACIÓN > LOCALIDAD

Ingreso y mantenimiento de localidades

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Localidad:

Parroquia (*)	Localidad (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Cuchil	Altururco	2012-06-22	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Jerusalén	Cachi	2012-06-22	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Daniel Córdova	Chico Gallasay	2012-06-22	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Dugdug	Chigti	2012-06-22	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Bulán	Chiwín	2012-06-22	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
La Merced	Collay Grande	2012-06-22	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Guaraynag	Coyal bajo	2012-06-22	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Pindilig	Dudas tablón	2012-06-22	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Guapan	Guapan Guartachun	2012-06-22	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
San Vicente	Icamanchi	2012-06-22	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

1 2 >> >>>

Gráfico 37: Ingreso y mantenimiento de localidades.

Funciones del mantenimiento:

UBICACIÓN > LOCALIDAD Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de una nueva localidad.

Buscar por Localidad:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de localidades, en el cuadro de texto se debe ingresar la localidad deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Parroquia Localidad

Tomebamba Localidad 1

Dando un clic en la parroquia o en la localidad se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en las palabras Parroquia o Localidad se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3 >> >>>

Paginación de los datos, hay 10 registros por página, si no hay más de 10 registros no aparece la paginación.

Hidrografía ▾

La hidrografía tiene disponible un menú desplegable en el cual se pueden escoger varias opciones con mantenimientos diferentes para cada opción. Las opciones disponibles son las siguientes:

Cuencas

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de cuencas, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 38.

HIDROGRAFÍA > CUENCAS

Ingreso y mantenimiento de cuencas

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Cuenca:

Cuenca (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Cuenca del río Paute	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

Gráfico 38: Ingreso y mantenimiento de cuencas.

Funciones del mantenimiento:

HIDROGRAFÍA > CUENCAS Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de una nueva cuenca.

Buscar por Cuenca:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de cuencas, en el cuadro de texto se debe ingresar la cuenca deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Cuenca

Cuenca del río Paute

Dando un clic en la cuenca se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en la palabra Cuenca se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3 >> >>> Paginación de los datos, hay 10 registros por página, si no hay más de 10 registros no aparece la paginación.

Subcuencas

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de subcuencas, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 39.

HIDROGRAFÍA > SUBCUENCAS

Ingreso y mantenimiento de subcuencas

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Subcuenca:

Cuenca (*)	Subcuenca (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Cuenca del río Paute	Baja de río Paute	2012-06-24	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Cuenca del río Paute	Burgay	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Cuenca del río Paute	Collay	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Cuenca del río Paute	Cuenca	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Cuenca del río Paute	Jadan	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Cuenca del río Paute	Juval	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Cuenca del río Paute	Machángara	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Cuenca del río Paute	Magdalena	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

1 2 >> >>>

Gráfico 39: Ingreso y mantenimiento de subcuencas.

Funciones del mantenimiento:

HIDROGRAFÍA > SUBCUENCAS Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de una nueva subcuenca.

Buscar por Subcuenca:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de subcuencas, en el cuadro de texto se debe ingresar la subcuenca deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Cuenca	Subcuenca
Cuenca del río Paute	Baja de río Paute

Dando un clic en cuenca o en la subcuenca se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en las palabras Cuenca o Subcuenca se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3

>> >>>

Paginación de los datos, hay 10 registros por página.

Microcuencas

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de microcuencas, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 40.

HIDROGRAFÍA > MICROCUENCAS

Ingreso y mantenimiento de microcuencas

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Microcuenca:

Subcuenca (*)	Microcuenca (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Río negro	Drenajes Menores	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Paute	Embalse Daniel Palacios	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Yanuncay	Lagunas Quinsacocha	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Río negro	Río Arenillas	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Río negro	Río Arquerones	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Yanuncay	Río Bermejós	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Santa Barbara	Río Boladel	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Río negro	Río Buena Esperanza	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Burgay	Río Burgay Alto	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Burgay	Río Burgay Bajo	2012-05-09	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

1 2 3 4 5 6 7 8 >> >>|

Gráfico 40: Ingreso y mantenimiento de microcuencas.

Funciones del mantenimiento:

HIDROGRAFÍA > MICROCUENCAS Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de una nueva microcuenca.

Buscar por Microcuenca:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de microcuencas, en el cuadro de texto se debe ingresar la microcuenca deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Subcuenca **Microcuenca**

Río negro Drenajes Menores

Dando un clic en subcuenca o en la microcuenca se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en las palabras Subcuenca o Microcuenca se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3 >> >>|

Paginación de los datos, hay 10 registros por página.

Puntos muestreo

La opción puntos de muestreo tiene disponible un menú desplegable en el cual se pueden escoger varias opciones con dos mantenimientos que tienen en común con las estaciones. Las opciones disponibles son las siguientes:

Estación

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de estaciones, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 41.

PUNTOS MUESTREO > ESTACIÓN

Ingreso y mantenimiento de estaciones

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

[Agregar un registro](#)

Buscar por Código:

Código (*)	Feature ID (*)	Estación (*)	X (*)	Y (*)	Huso (*)	Hemisferio (*)	Es río	Localidad	Microcuenca	Arroyo	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
B13	196	Burgay	740433.58892	9700257.15217	17	Sur	<input type="checkbox"/>	Guapan Guartachun	Río Tabacay	--	2012-06-04	Admin	Ir a Fichas de campo
B2	25	Burgay	735888.792027	9687358.70092	17	Sur	<input type="checkbox"/>	Zhullin	Río Burgay Bajo	--	2012-06-04	Admin	Ir a Fichas de campo
B8	27	Burgay	727608.138823	9703674.85318	17	Sur	<input type="checkbox"/>	Cachi	Río Galuay	Rumbay	2012-06-04	Admin	Ir a Fichas de campo
COL1	14	Collay	756777.876054	9678906.63459	17	Sur	<input type="checkbox"/>	Collay Grande	Río Collay	--	2012-06-04	Admin	Ir a Fichas de campo
COL3	12	Collay	760396.847503	9689328.55061	17	Sur	<input type="checkbox"/>	Icamanchi	Río Collay	--	2012-06-04	Admin	Ir a Fichas de campo
MAG1	15	Magdalena	747648.001792	9703135.0027	17	Sur	<input type="checkbox"/>	Chiwín	Río Cutlucay	--	2012-06-04	Admin	Ir a Fichas de campo
MAG2	35	Magdalena	748316.072054	9692118.17591	17	Sur	<input type="checkbox"/>	Chiwín	Río Paute	Afluente del Paute	2012-06-04	Admin	Ir a Fichas de campo
MAZ1	16	Mazar	764254.491258	9713557.48457	17	Sur	<input type="checkbox"/>	San Antonio Intipata	Río Mazar	Mazar	2012-06-04	Admin	Ir a Fichas de campo
MAZ3	18	Mazar	758895.207697	9719060.27313	17	Sur	<input type="checkbox"/>	San Vicente	Río Mazar	--	2012-06-04	Admin	Ir a Fichas de campo
MAZ4	19	Mazar	759009.284216	9718933.90495	17	Sur	<input type="checkbox"/>	San Vicente	Río Mazar	--	2012-06-04	Admin	Ir a Fichas de campo

1 2 3 22 23

Gráfico 41: Ingreso y mantenimiento de estaciones.

Funciones del mantenimiento:

PUNTOS MUESTREO > ESTACIÓN Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

[Agregar un registro](#)

Este botón sirve para el ingreso de una nueva estación.

Buscar por Código:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de estaciones, en el cuadro de texto se debe ingresar el código de la estación deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Código	FeatureID	Estación	X	Y	Huso	Hemisferio	Es río	Localidad	Microcuenca	Arroyo
B13	196	Burgay	740433.58892	9700257.15217	17	Sur	<input type="checkbox"/>	--	--	--

Dando un clic en cualquiera de los campos se puede realizar la modificación del campo que se ha escogido. Al hacer clic en las palabras Código, FeatureID, Estación, X, Y, Huso Hemisferio,

Localidad, Microcuenca o Arroyo se ordenarán los registros en orden alfabético.

1 2 3 >> >>> Paginación de los datos, hay 10 registros por página.

Ir a Fichas de campo

Este botón está disponible para cada punto de muestreo y dirigirá al usuario al mantenimiento de las fichas de campo respectivas a cada punto. Se detallará el mantenimiento la funcionalidad al ingresar en esta ficha. En el Gráfico 42 se muestra la pantalla que se presentará al hacer clic en el botón.

PUNTOS MUESTREO > ESTACIÓN > FICHAS DE CAMPO

Ingreso y listado de fichas de campo

Código estación: B13 Nombre estación: Burgay

Agregar un registro

Proyecto (*)	Fecha (*)	Altitud (m.s.n.m)	Zona de vida	Campaña de muestreo	Orden (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
CG Paute	2011-09-28			1	2	2012-06-06	Admin	Eliminar Modificar Ir a Fichas Réplica M. Físico/Química M. Microbiológica M. Macroinvertebrados

Gráfico 42: Ingreso y listado de fichas de campo.

Funciones del mantenimiento:

PUNTOS MUESTREO > ESTACIÓN > FICHAS DE CAMPO Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Agregar un registro

Este botón sirve para el ingreso de una nueva ficha de campo.

Eliminar

Este botón eliminará la ficha de campo respectiva al registro que se desea eliminar, si esta ficha es eliminada, se elimina también las fichas replica respectivas a la ficha que se eliminó, los respectivos análisis de cada ficha de igual modo se eliminarán.

Modificar

Con este botón se puede modificar la información de cada ficha, al presionarlo el usuario tendrá disponible una pantalla en la cual podrá realizar los cambios deseados. La pantalla para la modificación se representa en el Gráfico 43.

Modificar ficha de campo

1. DATOS GENERALES	
Proyecto	CG Paute
Fecha	2011-10-07
Altitud (m.s.n.m)	3160
Zona de vida	--
Campaña de muestreo	1
Orden	2

2. CONDICIONES DEL CLIMA	
Tormenta (lluvia fuerte)	<input type="checkbox"/>
Lluvia (lluvia constante)	<input type="checkbox"/>
Llovizna (intermitente)	<input type="checkbox"/>
Nublado	<input checked="" type="checkbox"/>
Nublado (%)	0
Claro/ Soleado	<input type="checkbox"/>
¿Lluvia fuerte en los últimos 7 días?	No
Temperatura ambiental (°C)	0
Humedad relativa (%)	0
Otro	--

3. CARACTERIZACION DEL ARROYO	
Subsistema del arroyo	Perenne

Gráfico 43: Parte de la modificación de la ficha de campo.

[Ir a Fichas Replica](#)

Este botón direccionará al usuario al listado de las fichas replica correspondientes la ficha de campo. La pantalla que visualizará el usuario es la que se muestra en el Gráfico 44.

PUNTOS MUESTREO > ESTACIÓN > FICHAS DE CAMPO > FICHAS REPLICA

Ingreso y listado de fichas réplica

Código estación: B13 Nombre estación: Burgay Proyecto: CG Paute

[Agregar un registro](#)

Campaña de muestreo (*)	Fecha (*)	Altitud (m.s.n.m)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción				
2	2011-10-24		2012-06-08	Admin	Eliminar	Modificar	M. Físico/Química	M. Microbiológica	M. Macroinvertebrados
3	2011-11-22		2012-06-08	Admin	Eliminar	Modificar	M. Físico/Química	M. Microbiológica	M. Macroinvertebrados
4	2011-12-15		2012-06-08	Admin	Eliminar	Modificar	M. Físico/Química	M. Microbiológica	M. Macroinvertebrados
5	2012-01-11		2012-06-08	Admin	Eliminar	Modificar	M. Físico/Química	M. Microbiológica	M. Macroinvertebrados
7	0000-00-00		2012-06-11	Admin	Eliminar	Modificar	M. Físico/Química	M. Microbiológica	M. Macroinvertebrados

Gráfico 44: Ingreso y listado de fichas réplica.

El funcionamiento de este mantenimiento es muy similar al del Ingreso y listado de fichas de campo. Los botones tienen la misma funcionalidad.

M. Físico/Química.

Este botón direccionará al usuario al ingreso y mantenimiento de muestras físico químicas, el botón para agregar un registro será visible solo si la muestra todavía no es ingresada, caso contrario solo se podrá modificar o eliminara la muestra. El formulario para la modificación de la información se muestra en el Gráfico 45. En esta pantalla también existe la línea de navegación que permite al usuario regresar a paginas anteriores.

PUNTOS MUESTREO > ESTACIÓN > FICHAS DE CAMPO > MUESTRA FÍSICO QUÍMICA

Ingreso y mantenimiento de muestra físico química

Calcio (Limite:55)	10.5
Nitratos (Limite:1.1)	12
Nitritos (Limite:1.2)	13
Amonio (Limite:1.4)	15
Organofosfatos (Limite:1.5)	16
Dureza (Limite:1.6)	17
Alcalinidad (Limite:1.7)	11
Turbiedad (Limite:1.8)	18
DBO (Limite:1.9)	19
DQO (Limite:2.1)	11
Sólidos Totales (Limite:2.2)	12
Sólidos Disuelto (Limite:2.3)	13
Sólidos Suspendidos (Limite:2.4)	14
Na (Limite:2.9)	15
Fe (Limite:2.6)	16
Cu (Limite:2.7)	17
Zn (Limite:2.8)	18
Ni (Limite:2.9)	19
Cd (Limite:3.1)	20
Mg (Limite:3.2)	21

Gráfico 45: Ingreso y mantenimiento de muestras físico químicas.

M. MicroBiológica

Este botón direccionará al usuario al ingreso y mantenimiento de muestras microbiológicas, el botón para agregar un registro será visible solo si la muestra todavía no es ingresada, caso contrario solo se podrá modificar o eliminar la muestra. El formulario para la modificación de la información se muestra en el Gráfico 46. En esta pantalla también existe la línea de navegación que permite al usuario regresar a paginas anteriores.

PUNTOS MUESTREO > ESTACIÓN > FICHAS DE CAMPO > MUESTRA MICROBIOLÓGICA

Ingreso y mantenimiento de muestra microbiológica

Coliformes Totales NMP/100ml	Coliformes Fecales NMP/100ml	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
333	111	2011-12-08	Pedro	<input type="button" value="Eliminar"/>

Gráfico 46: Ingreso y mantenimiento de muestras microbiológicas.

PUNTOS MUESTREO > ESTACIÓN > FICHAS DE CAMPO > MUESTRA MICROBIOLÓGICA

Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Coliformes Totales NMP/100ml	Coliformes Fecales NMP/100ml
333	111

Dando un clic en los valores de coliformes totales y coliformes fecales se puede realizar la modificación del campo escogido.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

M. Macroinvertebrados

Este botón direccionará al usuario al ingreso y mantenimiento de muestras de macroinvertebrados, el formulario para la modificación de este tipo de análisis se muestra en el Gráfico 47. En esta pantalla también existe la línea de navegación que permite al usuario regresar a paginas anteriores. El botón de agregar un registro permite que el usuario agregue una nueva familia a la muestra, con el respectivo número de individuos.

Al final existe una barra con el total de la suma del valor del ABI y con el total de número de individuos existentes en la muestra. Además el sistema calcula el índice o el porcentaje representativo respectivo de cada familia con respecto al total del numero de los individuos.

La leyenda mostrada en la parte inferior de la pantalla está asociada con el total del valor del ABI.

PUNTOS MUESTREO > ESTACIÓN > FICHAS DE CAMPO > MUESTRAS DE MACROINVERTEBRADOS

Ingreso y mantenimiento de muestras de macroinvertebrados

Agregar un registro

Familia	ABI	Número Individuos	Índice (%)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Elmidae	3	22	8	2012-03-12	Pedro	Eliminar
Psephenidae	5	12	4.36	2012-03-12	Pedro	Eliminar
Hidrophilidae	4	0	0	2012-03-14	Pedro	Eliminar
Blephariceridae	2	6	2.18	2012-03-12	Pedro	Eliminar
Ceratopogonidae	2	3	1.09	2012-06-05	Admin	Eliminar
Baetidae	1	232	84.36	2012-03-19	Pedro	Eliminar
Total	17	275				

Clase	Valor ABI	Significado
I	>120	Aguas muy limpias.
I	101–120	Aguas no contaminadas o no alteradas de modo sensible.
II	61–100	Son evidentes algunos efectos de contaminación.
III	36–60	Aguas contaminadas.
IV	16–35	Aguas muy contaminadas
V	<15	Aguas fuertemente contaminadas

Gráfico 47: Ingreso y mantenimiento de macroinvertebrados.

Arroyo

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de arroyos, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 48.

PUNTOS MUESTREO > ARROYO

Ingreso y mantenimiento de arroyos

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Descripción:

Descripción (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Afluente del Paute	2012-06-04	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Bomboiza	2012-06-04	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Mazar	2012-06-08	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Pindilig	2012-06-08	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
R. Namangitza	2012-06-04	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Runbay	2012-06-06	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

Gráfico 48 : Ingreso y mantenimiento de arroyos.

Funciones del mantenimiento:

PUNTOS MUESTREO > ARROYO Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de un nuevo arroyo.

Buscar por Descripción:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de arroyos, en el cuadro de texto se debe ingresar el arroyo deseado y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Descripción

Afluente del Paute

Dando un clic en el arroyo se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en la palabra Descripción se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3

>> >>>

Paginación de los datos, hay 10 registros por página, si no hay más de 10 registros no aparece la paginación.

Fichas ▾

Las fichas tienen diferentes características para varios parámetros las opciones disponibles del menú desplegable permiten el mantenimiento para cada opción. Las opciones disponibles son las siguientes:

Proyecto

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de proyectos, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 49 .

FICHAS > PROYECTO

Ingreso y mantenimiento de proyectos

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Descripción:

Descripción (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
CG Paute	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Proyecto1	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Proyecto2	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

Gráfico 49 : Ingreso y mantenimiento de proyectos.

Funciones del mantenimiento:

FICHAS > PROYECTO Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de un nuevo proyecto.

Buscar por Descripción:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de proyectos, en el cuadro de texto se debe ingresar el proyecto deseado y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Descripción

CG Paute

Dando un clic en el proyecto se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en la palabra Descripción se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3 >> >>>

Paginación de los datos, hay 10 registros por página, si no hay más de 10 registros no aparece la paginación.

Subsistema
arroyo

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de las características

del subsistema del arroyo, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 50.

FICHAS > SUBSISTEMA ARROYO

Ingreso y mantenimiento de subsistemas de arroyos

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Descripción:

Descripción (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Intermitente	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Perenne	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Tidal	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

Gráfico 50: Ingreso y mantenimiento de subsistemas de arroyos.

Funciones del mantenimiento:

FICHAS > SUBSISTEMA ARROYO Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de una nueva característica de los subsistemas del arroyo.

Buscar por Descripción:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de las características de los subsistemas del arroyo, en el cuadro de texto se debe ingresar la característica deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Descripción

Intermitente

Dando un clic en el proyecto se puede realizar la modificación del campo escogido.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3

>> >>>

Paginación de los datos, hay 10 registros por página, si no hay más de 10 registros no aparece la paginación.

Aceites

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de las características de los aceites, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 51.

FICHAS > ACEITES

Ingreso y mantenimiento de aceites

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Descripción:

Descripción (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Brillo	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Extenso	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Masa pequeña	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Ninguno	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Puntos	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

Gráfico 51: Ingreso y mantenimiento de aceites.

Funciones del mantenimiento:

FICHAS > ACEITES Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de una nueva característica de los aceites.

Buscar por Descripción:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de las características de los aceites, en el cuadro de texto se debe ingresar la característica deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Descripción

Brillo

Dando un clic en el aceite se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en la palabra Descripción se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3

>> >>>

Paginación de los datos, hay 10 registros por página, si no hay más de 10 registros no aparece la paginación.

Dosel

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de las características de los aceites, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 52.

FICHAS > DOSEL

Ingreso y mantenimiento de doseles

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Descripción:

Descripción (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Abierto	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Parcialmente abierto	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Sombreado	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

Gráfico 52: Ingreso y mantenimiento de doseles.

Funciones del mantenimiento:

FICHAS > DOSEL Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de una nueva característica de los doseles.

Buscar por Descripción:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de las características de los doseles, en el cuadro de texto se debe ingresar la característica deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Descripción

Abierto

Dando un clic en el dosel se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en la palabra Descripción se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3

>> >>>

Paginación de los datos, hay 10 registros por página, si no hay más de 10 registros no aparece la paginación.

Erosión

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de las características de la erosión, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 53.

FICHAS > EROSIÓN

Ingreso y mantenimiento de erosiones

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Descripción:

Descripción (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Alta	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Moderado	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Ninguna	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

Gráfico 53: Ingreso y mantenimiento de erosiones.

Funciones del mantenimiento:

FICHAS > EROSIÓN Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de una nueva característica de la erosión.

Buscar por Descripción:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de las características de la erosión, en el cuadro de texto se debe ingresar la característica deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Descripción

Alta

Dando un clic en la característica de la erosión se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en la palabra Descripción se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3 >> >>|

Paginación de los datos, hay 10 registros por página, si no hay más de 10 registros no aparece la paginación.

Olor

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de los olores, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 54.

FICHAS > OLOR

Ingreso y mantenimiento de olores

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Descripción:

Descripción (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Alcantarillado	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Anaeróbico	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Normal o ninguno	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Petróleo	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Químico	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

Gráfico 54: Ingreso y mantenimiento de olores.

Funciones del mantenimiento:

FICHAS > OLOR Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de un nuevo olor.

Buscar por Descripción:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de los olores, en el cuadro de texto se debe ingresar la característica deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Descripción

Alta

Dando un clic en el olor se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en la palabra Descripción se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3

>> >>>

Paginación de los datos, hay 10 registros por página, si no hay más de 10 registros no aparece la paginación.

Polución

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de las características de las poluciones, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 55.

FICHAS > POLUCIÓN

Ingreso y mantenimiento de poluciones

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Descripción:

Descripción (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Alguna fuente potencial	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Fuentes obvias	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
No evidencia	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

Gráfico 55: Ingreso y mantenimiento de poluciones.

Funciones del mantenimiento:

FICHAS > POLUCIÓN Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de una nueva característica de las poluciones.

Buscar por Descripción:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de las características de las poluciones, en el cuadro de texto se debe ingresar la característica deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Descripción

Alguna fuente potencial

Dando un clic en la característica de las poluciones se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en la palabra Descripción se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3

>> >>|

Paginación de los datos, hay 10 registros por página, si no hay más de 10 registros no aparece la paginación.

Turbiedad

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de las características de la turbiedad, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 56.

FICHAS > TURBIEDAD

Ingreso y mantenimiento de turbiedades

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Descripción:

Descripción (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Claro	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Opaco	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Teñido	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Turbio	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Un poco turbio	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

Gráfico 56: Ingreso y mantenimiento de turbiedades.

Funciones del mantenimiento:

FICHAS > TURBIEDAD Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de una nueva característica de la turbiedad.

Buscar por Descripción:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de las características de la turbiedad, en el cuadro de texto se debe ingresar la característica deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Descripción

Claro

Dando un clic en la característica de la turbiedad se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en la palabra Descripción se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3 >> >>> Paginación de los datos, hay 10 registros por página, si no hay más de 10 registros no aparece la paginación.

Macroinvertebrados ▾

El menú de los macroinvertebrados tiene disponible un menú desplegable en el cual se pueden escoger varias opciones con mantenimientos diferentes para cada opción. Las opciones disponibles son las siguientes:

Orden

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de ordenes, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 57.

MACROINVERTEBRADOS > ORDEN

Ingreso y mantenimiento de orden

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Orden:

Orden (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Amphipoda	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Coleoptera	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Diptera	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Ephemeroptera	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Gastropoda	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

1 2 >> >>>

Gráfico 57: Ingreso y mantenimiento de ordenes.

Funciones del mantenimiento:

MACROINVERTEBRADOS > ORDEN Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de una nueva orden.

Buscar por Orden:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de las ordenes, en el cuadro de texto se debe ingresar la orden deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Orden

Dando un clic en el orden se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en la palabra Orden se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3

>> >>>

Paginación de los datos, hay 10 registros por página, si no hay más de 10 registros no aparece la paginación.

Familia

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de familias, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 58.

MACROINVERTEBRADOS > FAMILIA

Ingreso y mantenimiento de familias

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Familia:

Orden (*)	Familia (*)	Valor (*)	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Odonata	Aeshnidae	6	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Gastropoda	Ancylidae	6	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Trichoptera	Anomalopsychidae	10	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Diptera	Athericidae	10	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Ephemeroptera	Baetidae	4	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>
Heteroptera	Belostomatidae	5	2012-06-10	Admin	<input type="button" value="Eliminar"/>

1 2 3 4 5 6 7 8 >> >>|

Gráfico 58: Ingreso y mantenimiento de familias.

Funciones del mantenimiento:

MACROINVERTEBRADOS > FAMILIA Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de una nueva familia.

Buscar por Familia: Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de las familias, en el cuadro de texto se debe ingresar la familia deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Orden	Familia	Valor
Ephemeroptera	Baetidae	1

Dando un clic en el orden, en la familia o en el valor se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en la palabras Orden, Familia o Valor se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro. Cabe destacar que una familia no podrá ser eliminada si se está usando en alguna muestra de macro invertebrados.

1 2 3 >> >>| Paginación de los datos, hay 10 registros por página, si no hay más de 10 registros no aparece la paginación.

Género

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de géneros, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 59.

MACROINVERTEBRADOS > GÉNERO

Ingreso y mantenimiento de géneros

Familia	Género	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Elmidae	Austro			Eliminar
Blephariceridae	algo			Eliminar

Gráfico 59: Ingreso y mantenimiento de géneros.

Funciones del mantenimiento:

MACROINVERTEBRADOS > GÉNERO Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Agregar un registro

Este botón sirve para el ingreso de un nuevo género.

Buscar por Género:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de los géneros, en el cuadro de texto se debe ingresar el género deseado y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Familia Género

Elmidae Austro

Dando un clic en la familia o en el género se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en la palabra Familia o Género se ordenarán los registros en orden alfabético.

Eliminar

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3

>> >>>

Paginación de los datos, hay 10 registros por página, si no hay más de 10 registros no aparece la paginación.

Especie

Esta opción del menú dirige al usuario al ingreso y mantenimiento de especies, este mantenimiento se muestra en el Gráfico 60.

MACROINVERTEBRADOS > ESPECIE

Ingreso y mantenimiento de especies

Buscar por Especie:

Género	Especie	Fecha Ingreso	Usuario Ingreso	Acción
Austro	Especie 1	2012-01-23	Pedro	<input type="button" value="Eliminar"/>

Gráfico 60: Ingreso y mantenimiento de especies.

Funciones del mantenimiento:

MACROINVERTEBRADOS > ESPECIE Línea de navegación para el regreso a las páginas anteriores según la secuencia.

Este botón sirve para el ingreso de una nueva especie.

Buscar por Especie:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de las especies, en el cuadro de texto se debe ingresar la especie deseada y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Género Especie

Austro Especie 1

Dando un clic en la familia o en el género se puede realizar la modificación del campo escogido. Al hacer clic en la palabra Género o Especie se ordenarán los registros en orden alfabético.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

1 2 3 >> >>>

Paginación de los datos, hay 10 registros por página, si no hay más de 10 registros no aparece la paginación.

Reportes

El menú de los reportes tiene disponible un menú desplegable en el cual se pueden escoger varias opciones de reportes. Las opciones disponibles son las siguientes:

Conservación flora y fauna

Este reporte presenta las estaciones que exceden la conservación de flora y fauna, los parámetros que causan que la estación este en este grupo, se encuentran marcados con rojo. El reporte es similar al del Gráfico 61.

REPORTES > CONSERVACIÓN FLORA Y FAUNA

Reporte: estaciones que exceden la norma de conservación de flora y fauna acuática

Exportar a Excel

Código	Estación	Fecha	Campaña de muestreo	Aluminio	Cd	Cloruros	Coli. Fecal	Coli. Total	Cu	DBO	Fluoruro	Fe	Amonio	Ni	Nitritos	Nitratos	Oxígeno Disuelto	Pb	PH	Temperatura	Turbiedad	Zn
B13	Burgay	2011-09-28	1	0.489	8.038	16000	16000		1.102		1.864		0.764				0.343	7.4	13.1		14.652	
B13	Burgay	2011-10-24	2	1.123	263.056	16000	16000		7.164		4.029						24.37	76	13		3.983	
B13	Burgay	2011-11-22	3		21.764	16000	16000		1.489	0.578		0.926			0.688			7.9	14.6		7.192	
B13	Burgay	2011-12-15	4		4.126	1700	3500		1.685		1.207		0.118					8.21	12.9		13.464	
B13	Burgay	2012-01-11	5		0.557	1300	3500		0.859	0.445								8.24	13.1		13.627	
B13	Burgay	0000-00-00	7		31.946	5600	16000		0.555		0.568							7.89	16.2		11.413	

Gráfico 61: Reporte de las estaciones que exceden la conservación de flora y fauna.

Exportar a Excel

Con este botón se podrá descargar un archivo de Excel el cual contiene la consulta realizada que se muestra en la pantalla.

Requiere desinfección

Este reporte presenta las estaciones que exceden la norma para el uso del consumo humano y requieren desinfección, los parámetros que causan que la estación este en este grupo, se encuentran marcados con rojo. El reporte es similar al del Gráfico 62.

Reporte: estaciones que exceden la norma para el uso del consumo humano y requieren desinfección

Exportar a Excel

Código	Estación	Fecha	Campaña de muestreo	Aluminio	Cd	Cloruros	Coli. Fecal	Coli. Total	Cu	DBO	Fluoruros	Fe	Amonio	Ni	Nitritos	Nitratos	Oxígeno Disuelto	Pb	PH	Temperatura	Turbiedad	Zn
B13	Burgey	2011-09-28	1	0.489	8.038	16000	16000			1.102		1.884			0.764		0.343	7.4	13.1		14.852	
B13	Burgey	2011-10-24	2	1.123	263.056	16000	16000			7.164		4.029					24.37	76	13		3.983	
B13	Burgey	2011-11-22	3		21.764	16000	16000		1.489	0.578		0.926			0.688			7.9	14.6		7.192	
B13	Burgey	2011-12-15	4		4.126	1700	3500				1.685	1.207			0.118			8.21	12.9		13.464	
B13	Burgey	2012-01-11	5		0.557	1300	3500		0.859	0.445								8.24	13.1		13.627	
B13	Burgey	0000-00-00	7		31.946	5600	16000			0.555		0.568						7.89	16.2		11.413	

Gráfico 62: Reporte de las estaciones que exceden la norma para el uso del consumo humano y requieren desinfección.

Exportar a Excel

Con este botón se podrá descargar un archivo de Excel el cual contiene la consulta realizada que se muestra en la pantalla.

Requiere tratamiento convencional

Este reporte presenta las estaciones que exceden la norma para el uso del consumo humano y requieren un tratamiento convencional, los parámetros que causan que la estación este en este grupo, se encuentran marcados con rojo. El reporte es similar al del Gráfico 63.

Reporte: estaciones que exceden la norma para el uso del consumo humano y requieren un tratamiento convencional

Exportar a Excel

Código	Estación	Fecha	Campaña de muestreo	Aluminio	Cd	Cloruros	Coli. Fecal	Coli. Total	Cu	DBO	Fluoruros	Fe	Amonio	Ni	Nitritos	Nitratos	Oxígeno Disuelto	Pb	PH	Temperatura	Turbiedad	Zn
PRU2	PRUEBA2	2012-06-14	1	0.01	0.0001	0.18	20	48	0.46	0.1	0.2	0.021	0.2	0.015	0.1	0.01	5	0.02	5	12	0.1	0.12

Gráfico 63: Reporte de las estaciones que exceden la norma para el uso del consumo humano y requieren un tratamiento convencional.

Exportar a Excel

Con este botón se podrá descargar un archivo de Excel el cual contiene la consulta realizada que se muestra en la pantalla.

Ubicación geográfica

Este reporte presenta los parámetros de la calidad del agua, de acuerdo a la normativa TULAS los parámetros que causan que las estaciones requieran desinfección, se encuentran marcados con rojo, además a las estaciones se las puede filtrar de acuerdo a la ubicación geográfica, para realizar el filtrado se tienen disponibles combos para la ubicación geográfica y para elegir la estación. Para que los filtros funcionen se debe ir escogiendo en orden secuencial desde el país hasta llegar a la localidad, después de escoger la localidad se puede filtrar por estación. El reporte es similar al del Gráfico 64.

REPORTES > UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Reporte: parámetros de calidad de agua por estaciones de acuerdo a su ubicación

Buscar por ubicación: Seleccione país... Seleccione provincia... Seleccione cantón...
Seleccione parroquia... Seleccione localidad... Seleccione estación...

Exportar a Excel

Código	Estación	Fecha	Campaña de muestreo	Aluminio	Cd	Cloruros	Coli. Fecal	Coli. Total	Cu	DBO	Fluoruros	Fe	Amonio	Ni	Nitritos	Nitratos	Oxígeno Disuelto	Pb	PH	Temperatura	Turbiedad	Zn
B13	Burgay	2011-09-28	1	0.489	8.038	16000	16000		1.102		1.864		0.764	0.343	7.4	13.1					14.852	
B13	Burgay	2011-10-24	2	1.123	283.056	16000	16000		7.164		4.029		24.37	76	13						3.983	
B13	Burgay	2011-11-22	3		21.764	16000	16000		1.489	0.578	0.926		0.688	7.9	14.6						7.192	
B13	Burgay	2011-12-15	4	4.128	1700	3500		1.685	1.207		0.118		8.21	12.9							13.464	
B13	Burgay	2012-01-11	5	0.557	1300	3500		0.859	0.445				8.24	13.1							13.627	
B13	Burgay	0000-00-00	7	31.946	5600	16000		0.555	0.568				7.89	16.2							11.413	

Gráfico 64: Reporte de los parámetros de calidad de acuerdo a su ubicación geográfica.

Exportar a Excel

Con este botón se podrá descargar un archivo de Excel el cual contiene la consulta realizada que se muestra en la pantalla.

Hidrografía

Este reporte presenta los parámetros de la calidad del agua, de acuerdo a la normativa TULAS los parámetros que causan que las estaciones requieran desinfección, se encuentran marcados con rojo, además a las estaciones se las puede filtrar de acuerdo a la hidrografía a la que pertenecen, para realizar el filtrado se tienen disponibles combos para escoger la hidrografía y por último para elegir la estación. Para que los filtros funcionen se debe ir escogiendo en orden secuencial desde la cuenca, la subcuenca y la microcuenca, para después filtrar por estación. El reporte es similar al del Gráfico 65.

Reporte: parámetros de calidad de agua por estaciones de acuerdo a la hidrografía

Buscar por cuencas: Seleccione subcuenca... Seleccione microcuenca... Seleccione estación...

[Exportar a Excel](#)

Código	Estación	Fecha	Campaña de muestreo	Aluminio	Cd	Cloruros	Coli. Fecal	Coli. Total	Cu	DBO	Fluoruros	Fe	Amonio	Ni	Nitritos	Nitratos	Oxígeno Disuelto	Pb	PH	Temperatura	Turbiedad	Zn
B13	Burgay	2011-09-26	1	0.489	8.038	16000	16000		1.102		1.864		0.764				0.343	7.4	13.1	14.652		
B13	Burgay	2011-10-24	2	1.123	263.056	16000	16000		7.164		4.029						24.37	76	13	3.983		
B13	Burgay	2011-11-22	3		21.764	16000	16000		1.489	0.578	0.926		0.688					7.9	14.6	7.192		
B13	Burgay	2011-12-15	4	4.126		1700	3500		1.685		1.207		0.118					8.21	12.9	13.464		
B13	Burgay	2012-01-11	5	0.557		1300	3500		0.859	0.445								8.24	13.1	13.627		
B13	Burgay	0000-00-00	7		31.946	5600	16000		0.555		0.568							7.89	16.2	11.413		

Gráfico 65: Reporte de los parámetros de calidad de acuerdo a la hidrografía.

[Exportar a Excel](#)

Con este botón se podrá descargar un archivo de Excel el cual contiene la consulta realizada que se muestra en la pantalla.

Estadísticas parámetros calidad

Este reporte mostrará una pantalla como la del Gráfico 66 con las estaciones muestreadas

y por cada estación habrá un botón en cada estación para mostrar las estadísticas respectivas a cada una como se muestra en el Gráfico 67.

Reporte: estadísticas de los parámetros de calidad por estación

Buscar por Código:

Código	Estación	Huso	Hemisferio	Localidad	Microcuenca	Acción
062	Santa Bárbara	17	Sur	--	--	Estadísticas
B13	Burgay	17	Sur	--	--	Estadísticas
B2	Burgay	17	Sur	--	--	Estadísticas
B8	Burgay	17	Sur	--	--	Estadísticas
COL1	Collay	17	Sur	--	--	Estadísticas
COL3	Collay	17	Sur	--	--	Estadísticas
MAG1	Magdalena	17	Sur	--	--	Estadísticas
MAG2	Magdalena	17	Sur	--	--	Estadísticas
MAZ1	Mazar	17	Sur	--	--	Estadísticas
MAZ3	Mazar	17	Sur	--	--	Estadísticas

Gráfico 66: Reporte de las estaciones que tienen estadísticas.

Reporte de estadísticas de los parámetros de calidad por estación

Código: B13	Estación: Burgay
Localidad: Guapan Guartachun	Microcuenca: Río Tabacay
Número de repeticiones: 6	

[Exportar a Excel](#)

	Mínimo	Máximo	Rango	Mediana	Media	Moda	Curtosis	Asimetría	Coefficiente Variación	Desviación Típica
Alcalinidad	0.03	57.714	57.684	55.417	46.257	57.714	5.699	-0.502	0.493	22.809
Aluminio			0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	0
Amonio	0.568	4.029	3.461	1.067	1.719	4.029	5.747	-1.679	0.8	1.376
Calcio	0.652	9.749	9.097	4.334	4.832	9.165	-3.113	-0.964	0.93	4.496
Cadmio	0.489	1.123	0.634	0	0.806	1.123	N/A	-0.708	0.556	0.448
Cloruros	0.557	263.056	262.499	14.901	54.915	263.056	5.722	-2.028	1.869	102.646
Cobre			0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	0
Coliformes Fecales	1300	16000	14700	10800	9433.333	16000	-2.95	-0.894	0.779	7348.651
Coliformes Totales	3500	16000	12500	16000	11833.333	16000	-1.875	-0.645	0.545	6454.972
Dureza	35.284	69.857	34.573	53.786	53.321	49.624	1.397	0.326	0.213	11.349
D.B.O.	0.859	1.489	0.63	0	1.174	1.489	N/A	-0.708	0.379	0.445
DQO	1.804	5.978	4.174	1.804	4.138	5.978	N/A	-0.864	0.515	2.13
Fluoruros	0.445	7.164	6.719	0.84	1.922	7.164	5.321	-2.008	1.358	2.61
Fosfatos	0.11	2.863	2.753	0.142	0.868	2.863	5.107	-1.497	1.536	1.333
Fosforo	0.056	3.049	2.993	0.474	1.144	3.049	0.948	-1.523	1.094	1.251
Hierro			0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	0
Magnesio	0.015	0.705	0.69	0.316	0.319	0.015	-1.537	1.082	0.881	0.281
Mercurio			0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	0
Nitratos	0.118	0.764	0.646	0.118	0.523	0.688	N/A	-0.467	0.675	0.353

Gráfico 67: Reporte de estadísticas por estación.

[Exportar a Excel](#)

Con este botón se podrá descargar un archivo de Excel el cual contiene la consulta realizada que se muestra en la pantalla.

[Exportar estaciones asociadas](#)

Este reporte será obtenido en un archivo de Excel, se presentarán datos que servirán para trabajar en ArcHydro. En el Gráfico 68 se representa un archivo similar al que se obtendrá.

	A	B	C	D
1	FeatureID	TSTypeID	TSDatetime	TSValue
2	999	46	14/10/2011	11
3	999	31	14/10/2011	12
4	999	30	14/10/2011	13
5	999	32	14/10/2011	11
6	999	24	14/10/2011	15
7	999	25	14/10/2011	16
8	999	27	14/10/2011	17
9	999	29	14/10/2011	11
10	999	28	14/10/2011	12
11	999	47	14/10/2011	13
12	999	48	14/10/2011	16
13	999	39	14/10/2011	17
14	999	40	14/10/2011	11
15	999	41	14/10/2011	12
16	999	44	14/10/2011	13
17	999	42	14/10/2011	14
18	999	43	14/10/2011	15
19	999	49	14/10/2011	16
20	999	38	14/10/2011	13
21	999	35	14/10/2011	15
22	999	36	14/10/2011	16
23	999	34	14/10/2011	17
24	999	53	14/10/2011	22
25	999	37	14/10/2011	11
26	999	10	14/10/2011	33
27	999	11	14/10/2011	344
28	999	21	14/10/2011	34
29	999	22	14/10/2011	22
30	999	23	14/10/2011	66
31	999	55	14/10/2011	55
32	999	56	14/10/2011	44
33	999	46	31/12/1969	20
34	999	31	31/12/1969	20
35	999	30	31/12/1969	20

Gráfico 68: Reporte obtenido en Excel.

Configuración ▾

El menú de configuración tiene como opciones el poder manipular información del usuario. Las opciones disponibles son las que se detallan a continuación:

Cambio de contraseña

Esta opción permite el cambio de contraseñas del usuario que se encuentra en el sistema, para el cambio de contraseña se mostrará una pantalla como la del Gráfico 69.

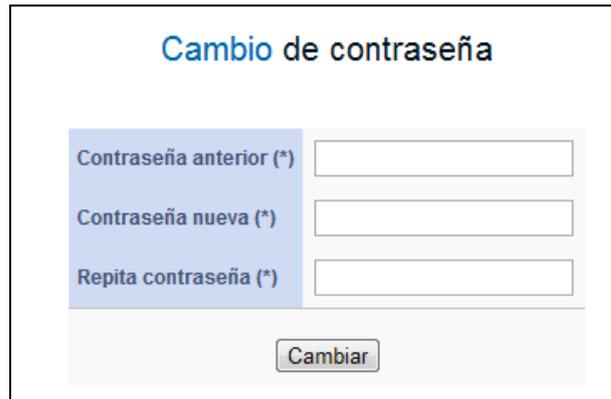


Gráfico 69 muestra un formulario web con el título "Cambio de contraseña". El formulario contiene tres campos de entrada de texto, cada uno con un label a su izquierda: "Contraseña anterior (*)", "Contraseña nueva (*)" y "Repita contraseña (*)". Los campos "Contraseña nueva" y "Repita contraseña" están visualmente vinculados, indicando que deben coincidir. Debajo de los campos hay un botón rectangular con el texto "Cambiar".

Gráfico 69: Formulario para el cambio de contraseña.

Después de llenar todos los campos requeridos con la información correcta, presionando en el botón cambiar el usuario ya podrá realizar el ingreso con la nueva contraseña.

Cambio de correo

Esta opción permite el cambio de la cuenta de correo del usuario que se encuentra en el sistema, para dicho cambio se mostrará una pantalla como la del Gráfico 70.

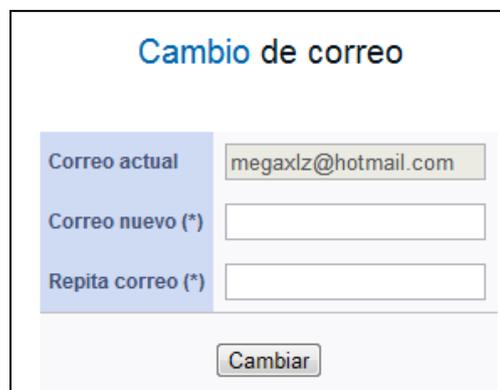


Gráfico 70 muestra un formulario web con el título "Cambio de correo". El formulario contiene tres campos de entrada de texto, cada uno con un label a su izquierda: "Correo actual", "Correo nuevo (*)" y "Repita correo (*)". El campo "Correo actual" contiene el texto "megaxlz@hotmail.com". Los campos "Correo nuevo" y "Repita correo" están visualmente vinculados, indicando que deben coincidir. Debajo de los campos hay un botón rectangular con el texto "Cambiar".

Gráfico 70: Formulario para el cambio de correo.

Después de llenar todos los campos requeridos con la información correcta, presionando en el botón cambiar el correo del usuario se actualizará.

Cerrar Sesión

Este botón del menú cerrará la sesión actual del usuario.

Parte Administrativa:

La parte administrativa del sistema es la segunda parte de la sección privada del sistema. Para el ingreso a esta sección el usuario debe ser de tipo administrador. El menú del administrador tiene una opción mas en la pestaña de configuración como se muestra en el Gráfico 71.

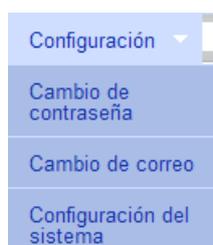


Gráfico 71: Menú desplegable de configuración.

La pantalla principal a la que se accede después de haber ingresado el usuario y la contraseña correcta del administrador es la que se muestra en el Gráfico 72. Desde de esta página el usuario puede acceder a los mantenimientos que sirven para configuración del sistema o para crear nuevo usuarios. En el Gráfico 73 se muestra el menú para el administrador

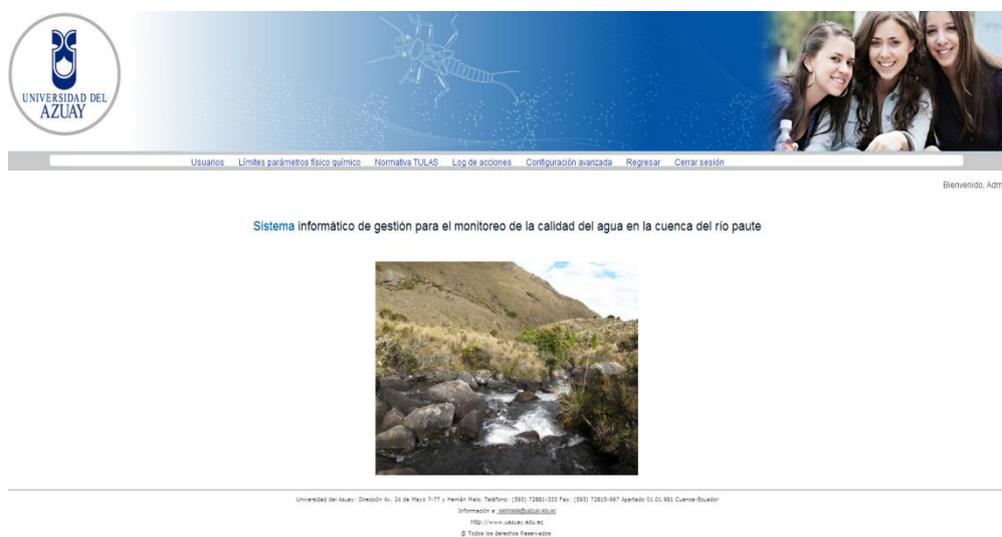


Gráfico 72: Pantalla inicial del administrador.



Gráfico 73: Menú del administrador.

A continuación se detallará la funcionalidad de todas las opciones del menú desplegable a la cual el administrador tiene acceso.

Usuarios

Esta opción permite al administrador registrar nuevos usuarios o realizar el mantenimiento de los mismos, los usuarios que estén registrados podrán ingresar al sistema para almacenar la información respectiva para cada uno. En el Gráfico 74 se representa el mantenimiento.

Ingreso y mantenimiento de usuarios

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Buscar por Usuario:

Usuario (*)	Administrador	Correo (*)	Acción	
Admin	<input checked="" type="checkbox"/>	megaxlz@hotmail.com	<input type="button" value="Eliminar"/>	<input type="button" value="Editar Permisos"/>
Karla	<input type="checkbox"/>	tamisfei@hotmail.com	<input type="button" value="Eliminar"/>	<input type="button" value="Editar Permisos"/>
Pedro	<input checked="" type="checkbox"/>	ua09463@hotmail.com	<input type="button" value="Eliminar"/>	<input type="button" value="Editar Permisos"/>

Gráfico 74: Ingreso y mantenimiento de usuarios.

Las funciones del mantenimiento son las siguientes:

Este botón sirve para el ingreso de un nuevo usuario.

Buscar por Usuario:

Mediante este recuadro se puede realizar la búsqueda de los usuarios, en el cuadro de texto se debe ingresar el usuario deseado y se filtrarán los datos de este campo con las respectivas coincidencias.

Usuario (*)	Administrador	Correo (*)
Admin	<input checked="" type="checkbox"/>	megaxlz@hotmail.com

Dando un clic en el usuario o en la contraseña se puede realizar la modificación del campo escogido.

Paginación de los datos, hay 10 registros por página, si no hay más de 10 registros no aparece la paginación.

Este botón es respectivo a un registro y eliminará la información del registro.

Editar Permisos

Este botón permite que el administrador modifique los permisos de los usuarios existentes, el botón está disponible para cada registro del usuario. El mantenimiento de los permisos está representado en el Gráfico 75. En esta pantalla se puede otorgar el permiso de agregar, modificar, eliminar y ver el mantenimiento en sí.

Ingreso y mantenimiento de permisos

Página	Agregar	Modificar	Eliminar	Ver
INGRESO Y LISTADO DE FICHAS DE CAMPO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
INGRESO Y LISTADO DE FICHAS RÉPLICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
INGRESO Y MANTENIMIENTO DE ACEITES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
INGRESO Y MANTENIMIENTO DE ARROYOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
INGRESO Y MANTENIMIENTO DE CANTONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
INGRESO Y MANTENIMIENTO DE CUENCAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
INGRESO Y MANTENIMIENTO DE DOSELES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
INGRESO Y MANTENIMIENTO DE EROSIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
INGRESO Y MANTENIMIENTO DE ESPECIES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
INGRESO Y MANTENIMIENTO DE ESTACIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

1 2 3 4 >> >>|

Gráfico 75: Ingreso y mantenimiento de permisos.

Límites parámetros físico químico

Esta opción permite que el administrador establezca los límites de los parámetros físico químicos, estos datos sirven para el ingreso de las muestras físico químicas, mediante estos datos se realiza la validación para el ingreso de estas muestras. El Gráfico 76 muestra parte del formulario de mantenimiento de los parámetros físico químicos.

Ingreso y mantenimiento de parámetros

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Límite calcio (*)	0.15
Límite nitratos (*)	0.01
Límite nitritos (*)	0
Límite amonio (*)	0.2
Límite organofosfatos (*)	1.5
Límite dureza (*)	0
Límite alcalinidad (*)	0
Límite turbiedad (*)	0
Límite DBO (*)	0
Límite DQO (*)	0
Límite sólidos totales (*)	0
Límite sólidos disuelto (*)	0
Límite sólidos suspendidos (*)	0
Límite Na (*)	0.02
Límite Fe (*)	0.021

Gráfico 76: Ingreso y mantenimiento de parámetros.

Normativa TULAS

Esta opción permite que el administrador establezca los límites de la normativa TULAS, estos valores servirán para comparar los parámetros de calidad de los reportes de acuerdo a la ubicación geográfica y a la hidrografía. El Gráfico 77 muestra el formulario de mantenimiento de esta norma.

Ingreso y mantenimiento de la normativa tulas

Para editar un campo haga click sobre el mismo.

Aluminio (*)	0.1
Cd (*)	0.001
Cloruros (*)	250
Coliformes totales (*)	50
Cu (*)	1
DBO (*)	2
Fluoruros (*)	1.4
Fe (*)	0.3
Amonio (*)	1
Nitritos (*)	1
Ni (*)	0.025
Nitratos (*)	10
Oxígeno disuelto (*)	6
Pb (*)	0.05
PH (*)	6
Temperatura (*)	20
Turbiedad (*)	10
Zn (*)	5

Gráfico 77: Ingreso y mantenimiento de la normativa TULAS.

Log de acciones

Mediante esta opción el administrador podrá revisar las acciones que han realizado los usuarios en el sistema. Se podrá realizar un filtro de los datos mediante la fecha de inicio y la fecha de fin. Esta revisión del historial de acciones está representado en el Gráfico 78.

Log de acciones

Fecha inicio:	<input type="text"/>		Fecha fin:	<input type="text"/>		<input type="button" value="Filtrar"/>
---------------	----------------------	--	------------	----------------------	--	--

IP	Navegador	Usuario	Fecha	Hora	Acción	Tabla	Llave	Campo	Valor
127.0.0.1	Chrome	Admin	2012-06-28	23:25:51	Modificar	permisos	230	Ver	1
127.0.0.1	Chrome	Admin	2012-06-28	23:25:51	Modificar	permisos	231	Ver	1
127.0.0.1	Chrome	Admin	2012-06-28	23:25:52	Modificar	permisos	232	Ver	1
127.0.0.1	Chrome	Admin	2012-06-28	23:25:53	Modificar	permisos	233	Ver	1
127.0.0.1	Chrome	Admin	2012-06-28	23:25:53	Modificar	permisos	234	Ver	1
127.0.0.1	Chrome	Admin	2012-06-28	23:25:54	Modificar	permisos	235	Ver	1

Gráfico 78: Log de acciones.

Configuración avanzada

Mediante esta opción el administrador podrá realizar el mantenimiento de la cuenta de correo a la que se enviarán los mensajes de la parte de Contacto en la sección pública. Al pasar el ratón sobre la imagen de ayuda se mostrara la funcionalidad que tiene esta cuenta de correo. Este mantenimiento está representado en el Gráfico 79.

Configuración avanzada del sistema

Para editar un campo haga click sobre el mismo.



Gráfico 79: Configuración avanzada del sistema

Cerrar Sesión

Este botón del menú cerrará la sesión actual del administrador.

Conclusiones: Para el desarrollo de la aplicación se ha utilizado software de código libre, se ha detallado el uso de cada programa escogido y la importancia para el sistema. Para las pruebas del sistema se utilizaron datos reales, mediante esta información se pudo detectar algunos errores que se estaban filtrando en el sistema, después de haber detectado los errores ya se han corregido para que el sistema tenga un funcionamiento correcto.

El manual de usuario se ha hecho de manera detallada para que cualquier duda que tenga el usuario en cuanto al manejo del sistema pueda ser aclarado y que pueda aprovechar la funcionalidad completa del sistema.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

El objetivo de este capítulo es presentar las conclusiones obtenidas al haber finalizado el Sistema informático de gestión para el monitoreo de la calidad del agua.

- La opción de exportar los reportes a formato de Excel facilita la utilización de la información del sistema en informes o posteriores trabajos del Laboratorio de Limnología.
- La obligatoriedad de llenar algunos datos en el sistema contribuyó a descubrir que la información actual tiene datos faltantes.
- Los tiempos de ingreso de datos disminuyeron debido a las validaciones aplicadas, que evitan que la información pase por un proceso excesivo de comprobación, asegurando así la veracidad de los datos.
- AjaxCRUD facilitó la realización de mantenimientos dentro del aplicativo pero tiene algunas limitaciones como no ser intuitivo para utilizarlo por lo que se tuvo que realizar algunas modificaciones a esta librería como iconos para ordenar, ayudas para modificar.
- La API de Google Maps no soporta coordenadas UTM por lo que se tuvo que implementar un método para pasar de coordenadas UTM a coordenadas decimales que son las soportadas por la API de Google Maps.
- El navegador web Internet Explorer tuvo conflictos de visualización con algunas páginas del sistema, por este motivo, se tuvieron que realizar modificaciones en la plantilla para que el aplicativo sea compatible con dicho navegador.
- La normativa TULAS no se encuentra almacenada en una base de datos, debido a que es un documento con los parámetros de calidad, por lo que se agregó esta información a la base de datos.

6.2 Recomendaciones

- El ingreso de los datos debería ser en forma secuencial, primero ingresar los puntos de muestreo, luego la ficha de campo respectiva a la estación, e ingresar lo más pronto posible los resultados de los análisis de los estudios físico químicos, microbiológicos y macroinvertebrados; realizar lo mismo con las fichas replica. Los resultados de los análisis son muy importantes para las estadísticas y para la mayoría de los reportes.
- Tener un cuidado especial con el ingreso de las coordenadas de cada estación, si estas coordenadas se ingresan mal, el mapa de los puntos de muestreo mostrará puntos erróneos, dando a los visitantes información incorrecta sobre los datos que dispone el laboratorio.
- Como mejora al sistema se podría crear un método de validación del ingreso de coordenadas de las estaciones.
- Otorgar solo los permisos adecuados para que los usuarios puedan realizar el ingreso de la información que a cada uno le corresponde. Si se necesita que los usuarios tengan acceso a un mantenimiento solo para revisar los datos por algún motivo asignar solamente el permiso de ver.
- En el momento de elegir un software es necesario verificar que cumpla con las normas de navegabilidad, y no solo de funcionalidad.

CAPÍTULO 7. REFERENCIAS

7.1 Glosario

Terminología Básica:

- a. Subcuenca: Está constituida por varios ríos tributarios que van a dar a un cauce principal, formando una unidad territorial de menor superficie que la cuenca.
- b. Cuenca: La cuenca hidrográfica se delimita por una unidad territorial. Está formada por un conjunto de ríos y riachuelos tributarios que van a unirse a otro río más grande, llamado cauce principal. Ese cauce principal desemboca en el mar.
- c. Georeferenciación: Se refiere al posicionamiento con el que se define la localización de un objeto espacial (representado mediante punto, vector, área, volumen) en un sistema de coordenadas y datum determinado. Este proceso es utilizado frecuentemente en los Sistemas de Información Geográfica.
- d. GPS: El GPS (Global Positioning System: sistema de posicionamiento global) o NAVSTAR-GPS es un sistema global de navegación por satélite (GNSS) que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave, con una precisión hasta de centímetros (si se utiliza GPS diferencial), aunque lo habitual son unos pocos metros de precisión.
- e. Muestras: son partes o porciones de un objeto que permiten conocer la calidad del mismo.
- f. PH: Es una medida de la acidez o alcalinidad de una solución. El pH indica la concentración de iones hidronio [H₃O⁺] presentes en determinadas sustancias. La sigla significa "potencial de hidrógeno".
- g. Substrato: El compuesto químico que se transforma en un producto en una reacción química.
- h. Parámetros físicos: Se refieren al estudio de caudales en épocas de crecidas y de estiaje. Así como a la medición de parámetros como color, oxígeno y temperatura.
- i. Parámetros químicos: Son los que se hacen en laboratorio como: pH, conductividad, dureza, turbiedad, sólidos, fósforo, nitrógeno, flúor, cloruros, hierro, pesticidas.
- j. Parámetros Microbiológicos: Análisis de coliformes fecales, como indicador de contaminación con aguas servidas y por heces de animales, así como macro invertebrados.
- k. Macro invertebrados: Son todos los organismos de tamaños superiores a las 400 micras (0.4 mm) que habitan en cursos de agua y que pueden ser distinguidos a simple vista.

- l. Cauce: O lecho fluvial es la parte del fondo de un valle por donde discurren las aguas en su curso, es el confín físico normal de un flujo de agua, siendo sus confines laterales las riberas.
- m. Arroyo: O quebrantadilla es una corriente natural de agua que normalmente fluye con continuidad, pero que, a diferencia de un río, tiene escaso caudal, que puede incluso desaparecer durante el estiaje.
- n. Índices BMWP (Biological Monitoring Working Party) y ABI (Andean Biotic Index): Son índices que analizan la composición de macro invertebrados acuáticos a nivel de familia y de acuerdo a su tolerancia a la contaminación, a cada familia se le asigna un puntaje de acuerdo a su capacidad de supervivencia a distintos niveles de contaminación, asignando el valor de 10 a los más sensibles o menos tolerantes y el valor de 1 a los más tolerantes.
- o. Arroyo: Un arroyo es una corriente de agua con menos caudal que un río y más que un manantial.

7.2 Bibliografía

BIRCH, J. ([20--]). *Superfish*. Recuperado el 16 de 04 de 2012, de http://users.tpg.com.au/j_birch/plugins/superfish/

Google. ([20--]). *Google Maps*. Recuperado el 12 de 05 de 2012, de <http://support.google.com/maps/bin/answer.py?hl=es&topic=1687350&answer=144352>

HISPALINUX. ([20--]). *HISPALINUX*. Recuperado el 14 de Abril de 2012, de <http://www.hispalinux.es/SoftwareLibre>

jQuery. ([20--]). *jQuery: The Write Less, Do More, JavaScript Library*. Recuperado el 06 de 01 de 2012, de <http://jquery.org/about>

Kenneth E. KENDALLI y Julie E. KENDALL. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas*. Mexico: Pearson Education.

Loud Canvas Media. ([20--]). *ajaxCRUD.com*. Recuperado el 20 de 10 de 2011, de <http://www.ajaxcrud.com/>

MARQUÉS, M. (2011). *Bases de datos*. Publicaciones de la Universidad de Jaume.

Oracle Corporation and/or its affiliates. ([20--]). *MySQL*. Recuperado el 07 de 01 de 2012, de <http://www.mysql.com/why-mysql/>

PAUTE, C. D. (Abril de 2010). *MODELO DE PLIEGOS*. Cuenca.

phpMyAdmin devel team. (2003). *phpMyAdmin*. Recuperado el 15 de Abril de 2012, de http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php

Technical Team Lead at Ibuildings UK. (2006). *CodePlex*. Recuperado el 15 de 01 de 2012, de <http://phpexcel.codeplex.com/Release/ProjectReleases.aspx>

UTN. (s.f.). *ENOHSA Fuentes y captaciones*. Recuperado el 22 de 9 de 2011, de <http://www.frbb.utn.edu.ar>

7.3 Anexos

ANEXO 1

FICHA DE CAMPO PARA LA CARACTERIZACION DE ESTACIONES DE MUESTREO

1. DATOS GENERALES DE LA ESTACION Y VISITA DE CAMPO

Nombre del arroyo _____ Provincia _____
 Código de la estación _____ Cantón _____
 Localidad _____ Parroquia _____
 Nombre del Proyecto _____ Campaña de Muestreo _____

Cuenca _____ Subcuenca _____ Microcuenca _____

Fecha (dd/mm/aa) _____ Longitud (UTM) _____ Latitud (UTM) _____
 Altitud _____ m.s.n.m.
 Zona de vida _____ Orden 1 2 3 4

2. CONDICIONES DEL CLIMA

¿Ha existido una lluvia fuerte en los últimos 7 días?
 Si No

tormenta (lluvia fuerte)
 lluvia (lluvia constante)
 llovizna (intermitente)
 nublado %
 claro / soleado

Temperatura ambiental _____ °C
 Humedad relativa _____ (%)
 Otro _____

3. CARACTERIZACION DEL ARROYO

Subsistema del arroyo Origen del arroyo

Perenne Glacial Montano no glacial
 Intermitente Alimentado por un afluente Mezcla de origenes
 Tidal Fangoso y pantano

4. CARACTERISTICAS DE LA CUENCA DEL RIO

Terreno circundante predominante Polución local de la cuenca del rio

bosque comercial No evidencia
 campo de pastoreo Industrial Alguna fuente potencial
 agricultura Fuentes obvias
 residencial

Erosión local de la cuenca del rio

Ninguna Moderado Alta

ANEXO 2

FICHA DE CAMPO PARA RÉPLICAS DE MUESTREO

1. DATOS GENERALES DE LA ESTACIÓN Y VISITA DE CAMPO

Nombre del arroyo _____
Código de la estación _____ *Longitud (UTM)* _____
Nombre del Proyecto _____ *Latitud (UTM)* _____
Campaña de Muestreo _____ *Altitud* _____ m s.n.m.
Fecha (dd/mm/aa) _____

2. CONDICIONES DEL CLIMA

tormenta (lluvia fuerte) ¿Ha existido una lluvia fuerte en los últimos 7 días?
 lluvia (lluvia constante) Si No
 llovizna (intermitente) Temperatura ambiental _____ °C
 nublado % Humedad relativa _____ (%)
 claro / soleado Otro _____

3. CARACTERÍSTICAS DEL ARROYO E HIDROLÓGICAS

Ancho: _____ Cobertura del dosel
 Profundidad/s: _____ Abierto
 Distancia (medida): _____ Parcialmente abierto
 Tiempo/s: _____ Sombreado

Rápidos (%) Corrientes (%) Piscinas (%) Canalizado Si No
 _____ _____ _____ Diques Si No

4. VEGETACION ACUATICA

Indique el tipo dominante y registre la especie :

Raíces emergentes Raíces sumergidas Flotación libre
 Raíces flotantes Algas adheridas Algas flotantes

Especies dominantes _____
 % de vegetación acuática en el tramo muestreado _____ %

5. MEDICIONES FÍSICO / QUÍMICAS Y CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Temperatura _____°C
 Conductividad eléctrica _____
 Oxígeno disuelto _____
 % SAT O2 _____
 pH _____
 Hora de colecta _____

Olor en el agua

Normal o ninguno Anaeróbico
 Químico Petróleo
 Alcantarillado

Aceites en la superficie del agua

Extenso Brillo Masa pequeña
 Puntos Ninguno

Turbiedad

Claro Un poco turbio Turbio
 Opaco Teñido

6. MUESTREO BIOLÓGICO

<i>Tipo de Muestra</i>	<i>Número/Veces</i>	<i>Tipo de Equipo (red)</i>	<i>Tiempo de Muestreo</i>
<input type="checkbox"/> Cuantitativa	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Cualitativa	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/> Semi/cuantitativa	_____	_____	_____

¿Cuántos y qué tipo de hábitat se muestrearon? _____

OBSERVACIONES _____

7. CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACION RIBEREÑA (18 m de buffer) Y DEL LECHO

Material del lecho _____

Material Alóctono {

<i>hojas (%)</i>	_____	<i>Observaciones:</i>
<i>palos (%)</i>	_____	
<i>ramas (%)</i>	_____	
<i>otros (%)</i>	_____	

ANEXO 3

VALORACION DE LA CALIDAD DEL HABITAT

Parámetros del hábitat	Categoría			
	Óptimo	Subóptimo	Marginal	Pobre
1. Substrato; hábitats que podrían ser colonizados	Más del 70% de los hábitats son favorables para la colonización; mezcla de substratos como son leños sumergidos, piedras, cortes en las orillas u otro hábitat estable que permite la colonización potencial completa (es decir, troncos u obstáculos imprevisto que no han sido de caída resiente y no temporal).	40 - 70% de mezcla de hábitats estables; potencial para la colonización completa; hábitat adecuado para el mantenimiento de las poblaciones; presencia de substrato de una caída reciente, pero que todavía no está preparado para la colonización (puede estar al extremo alto de la escala).	20 - 40% de mezcla de hábitats estables; disponibilidad menor de hábitats; los substratos frecuentemente perturbados o removidos.	Menos del 20% de hábitats estables; falta obvia de hábitats; substrato inestable o faltante.
PUNTUACION	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
2. Partículas que rodean al substrato	0 - 25% de la grava, piedra y rocas grandes rodeados por sedimento fino. Estratos de piedra proporcionan una diversidad de espacio del nicho.	25 - 50% de la grava, piedra y rocas grandes rodeadas por sedimento fino.	50 - 75% de la grava, piedra y rocas grandes rodeadas por sedimento fino.	Más del 75% de la grava, piedra y rocas grandes rodeadas por sedimento fino.
PUNTUACION	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
3. Velocidad y Profundidad	Todos los cuatro regímenes de velocidad y profundidad lo presentan (lento - profundo, lento - poco profundo, rápido - profundo, rápido - poco profundo). (Lento es <0.3 m/s, profundo es > 0.5 m.)	Sólo 3 de las 4 categorías lo presentan.	Sólo 2 de las 4 categorías presentan en el hábitat (rápido - poco profundo o lento - poco profundo están ausentes).	Domnado por 1 velocidad y profundidad (normalmente lento - profundo).
PUNTUACION	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
4. Acumulación de sedimento	Pequeño o ningún agrandamiento de islas o puntos de obstrucción. Menos del 5% del fondo afectado por depósitos de sedimento.	Una formación pequeña de barreras, principalmente de arena gruesa, arena o sedimento fino. 5 - 30% del fondo afectado; deposición ligera en piscinas.	Acumulación moderada de arena gruesa, arena o sedimento fino en barreras anteriores y recientes; 30-50% del fondo afectado; el sedimento es depositado encogiendo el lecho y curvaturas; deposición moderada de piscinas prevalecientes.	Depósitos altos de material fino, aumento en las barreras; más del 50% del fondo cambian frecuentemente; piscinas casi ausentes debido a la acumulación sustancial de sedimento.
PUNTUACION	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
5. Estado del Flujo del cauce	Las bases de las dos orillas del cuenca del río y el substrato del cauce están expuestas en una cantidad mínima.	El agua llena >75% del cauce disponible; o <25% de substrato del cauce es expuesto.	El agua se llena del 25 - 75% del cauce disponible, o los substratos de los rápidos son principalmente expuestos.	Una muy pequeña cantidad de agua en el cauce y principalmente se presenta como piscinas permanentes.
PUNTUACION	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
6. Alteración del cauce	Canalización o dragado ausentes o mínimos; arroyo con una forma normal.	Presenta algunos canalizaciones, normalmente en áreas de los estribos de los puentes; evidencia una canalización pasada, es decir, dragado (hace más 20 años) tal vez presente, pero reciente no está presente la canalización.	Canalización tal vez extensa; terraplenes o estructuras presentes en ambas orillas; y del 40 al 80% del arroyo canalizado e interrumpido en un tramo.	Las orillas apuntaladas con gaviones o cemento; más del 80% del arroyo canalizado e interrumpido. El hábitat del río alterado altamente o quitado completamente.
PUNTUACION	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
7. Frecuencia de rápidos (o recodos)	Presencia de rápidos relativamente frecuente; la proporción entre la distancia de rápidos dividido por ancho del arroyo es < 7:1 (generalmente 5 a 7); la variedad de hábitats es importante. En arroyos donde los rápidos son continuos, la presencia de rocas grandes u otros, obstáculos naturales son importante.	Presencia de rápidos poco frecuentes; distancia entre rápidos dividido por el ancho del arroyo está entre 7 a 15.	Rápidos o recodos ocasionales; los contornos del fondo proporcionan algún hábitat; distancia entre rápidos dividido por el ancho del arroyo está entre 15 a 25.	Generalmente toda el agua es uniforme o rápidos poco profundos; hábitat pobre; distancia entre rápidos dividido por el ancho del arroyo es una proporción >25.
PUNTUACION	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
8. Estabilidad de la orilla (cuenta cada orilla)	Orilla estable; evidencia erosión de las orillas ausente o mínimo; pequeño potencial para problemas futuros. <5% de banco afectado.	Moderadamente estable; poco frecuente, pequeñas áreas de erosión han sanado principalmente encima. 5 - 30% de la orilla tiene áreas de erosión.	Ligeramente inestable; 30 - 60% de la orilla tiene áreas de erosión; alta de erosión potencial durante diluvios.	Inestable; muchos áreas erosionadas; áreas "descubiertas" frecuentan a lo largo de las secciones rectas y curvas; orilla con desprendimientos obvios; 60 - 100% de la orilla tiene marcas de erosión con cicatriz.
Nota: Determine el lado izquierdo o derecho enfrentando río abajo.				
PUNT ____ (LB)	Orilla izquierda 10 9	8 7 6	5 4 3	2 1 0
PUNT ____ (RB)	Orilla derecha 10 9	8 7 6	5 4 3	2 1 0
9. Protección de la vegetación (cuenta cada orilla)	Más del 90% de la superficie de las orillas del río y las zonas ribereñas inmediatas, cubiertas por vegetación nativa, incluso de árboles, arbustos o macrófitas; interrupciones de la vegetación mínimo o no evidente; casi todas plantas tuvieron un crecimiento natural.	70 - 90% de la superficie de las orillas del río cubiertas por vegetación nativa, pero una clase de plantas no es bien representa; interrupción evidente pero no afecta el potencial crecimiento de las planta para extenderse; más de la mitad son pequeñas plantas potenciales y el resto altas.	50 - 70% de la superficie de las orillas del río cubiertas por vegetación; interrupciones obvias; parches de tierra desnuda o la vegetación estrechamente segada común; menos de la mitad de plantas de pequeñas son plantas potenciales y el resto altas.	Menos del 50% de la superficie las orillas de río cubiertas por vegetación; la interrupción de la vegetación en las orillas es muy alta; se ha quitado vegetación a 5 centímetros o menos en media altura del rastrojo.
PUNT ____ (LB)	Orilla izquierda 10 9	8 7 6	5 4 3	2 1 0
PUNT ____ (RB)	Orilla derecha 10 9	8 7 6	5 4 3	2 1 0
10. Ancho de la vegetación ribereña (cuenta cada orilla)	Ancho de la zona ribereña > 18 metros; actividades humanas (es decir, parques de estacionamiento, carreteras, cortes claros, césped, o cosechas) no hay una zona impactada.	Ancho de la zona del ribereña 12 - 18 metros; las actividades humanas sólo han impactado la zona mínimamente.	Ancho de la zona ribereña 6 - 12 metros; las actividades humanas han impactado un gran parte a la zona.	Ancho de la zona de ribereña < 6 metros; pequeño o ninguna vegetación ribereña debido a las actividades humanas.
PUNT ____ (LB)	Orilla izquierda 10 9	8 7 6	5 4 3	2 1 0
PUNT ____ (RB)	Orilla derecha 10 9	8 7 6	5 4 3	2 1 0