

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

ANEXOS

Tesis para optar por el Título de Ingeniero Informático, que presenta el bachiller:

Pamela Daisy Oroya Calderón

ASESOR: César Augusto Aguilera Serpa

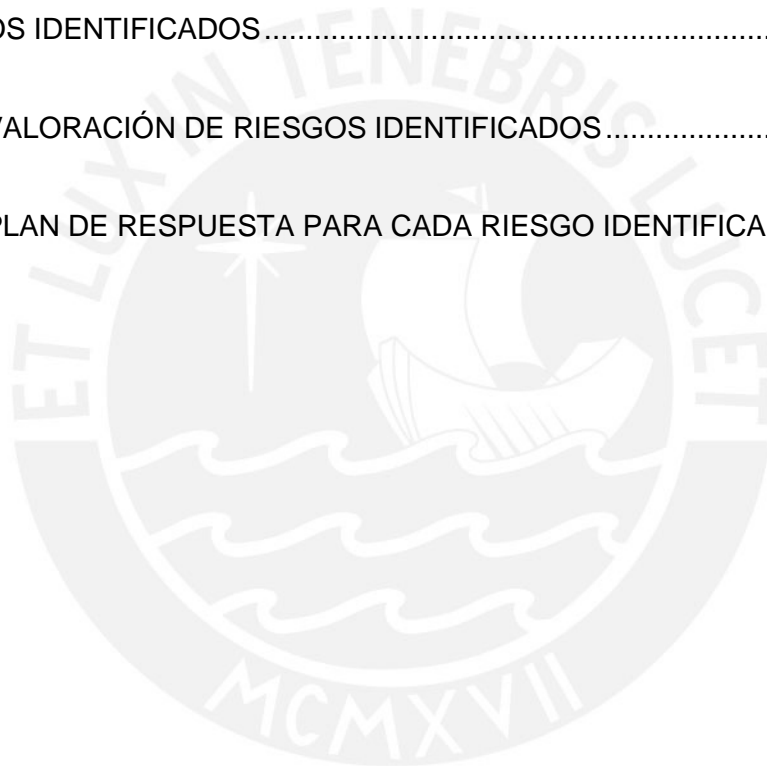
Lima, abril del 2015

INDICE GENERAL

ANEXO 1.....	5
ANEXO 2.....	6
ANEXO 3.....	7
ANEXO 4.....	8
ANEXO 5.....	10
ANEXO 6.....	11
ANEXO 7.....	12
ANEXO 8.....	14
ANEXO 9.....	27
ANEXO 10.....	28

INDICE DE TABLAS

TABLA 4.1. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN	8
TABLA 4.2. MÓDULO DE GESTIÓN	8
TABLA 4.3. MÓDULO DE REPORTES.....	9
TABLA 4.4. MÓDULO DE CONFIGURACIÓN.....	9
TABLA 7.1. RESEÑA DE RESULTADO / DESCRIPCIÓN PARA LA VALORACIÓN DE LOS RIESGOS IDENTIFICADOS.....	12
TABLA 7.2. VALORACIÓN DE RIESGOS IDENTIFICADOS.....	12
TABLA 7.3. PLAN DE RESPUESTA PARA CADA RIESGO IDENTIFICADO	13



INDICE DE FIGURAS

FIGURA 3.1. ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO	7
FIGURA 8.1. CATÁLOGO DE ACTORES.....	15



ANEXO 1

La presente entrevista tiene como objetivo identificar los problemas que presenta en la actualidad la comisión de usuarios de agua de San Pedro.

Entrevistado: Paolo Muñoz

Fecha de la Entrevista: Miércoles 07 de Abril del 2014

Lugar: San Miguel, Lima – Perú

1.- ¿Cuál es la función de la comisión de usuarios de agua de San Pedro?

La comisión de usuario de agua de San Pedro se encarga de velar por el adecuado uso del recurso hídrico que es obtenida del reservorio de Gallito Ciego para fines de riego de agricultura. Cada mes el reservorio de Gallito Ciego envía a la comisión de usuarios de agua la cantidad de agua con la que podrán contar los agricultores para sus parcelas y la cuota de caudal con la que contará cada uno.

2.- ¿Cuentan con alguna herramienta informática para administrar la comisión?

Actualmente se cuenta con una herramienta informática. Esta herramienta es un sistema de información de escritorio que fue desarrollado en lenguaje FoxPro5.0. La función que brinda el sistema es la facturación del consumo que cada agricultor solicita a la comisión de usuarios de agua y algunos reportes gerenciales.

3.- ¿Cuáles son los problemas que observa en la comisión?

Actualmente la comisión de usuarios tiene problemas para controlar los pagos que realizan los agricultores, ya que, la herramienta con la que cuentan no considera ciertas condiciones como estar al día con los pagos o mantener limpio los canales por donde pasa el agua para regar los sembríos. Además este sistema no administra información sobre los agricultores y sus respectivos cultivos, dicha información sería de utilidad para priorizar el orden en que se repartirá el agua en sus parcelas.

Por otro lado, al momento de entregar el agua a los agricultores, se presentan problemas, debido a que los encargados de efectuar la entrega del agua no cuentan con información actualizada diaria sobre los estados de cuenta de cada agricultor por lo que cualquier agricultor podría indicar que se encuentra al día y podría acceder al servicio.

Finalmente, los agricultores solicitan los volúmenes de agua a requerir para sus parcelas de acuerdo a suposiciones que formulan, basándose en la temporada de clima en la que se encuentren, generando así desperdicio del recurso hídrico.

ANEXO 2

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
SIGAZAP	SGP
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: ¿QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO Y DÓNDE?	
<p>El proyecto “SIGAZAP”, consiste en la implementación de un software web que permita la gestión del uso del agua en zonas agrícolas.</p> <p>La gestión de este proyecto estará basada en una adaptación del Guía PMBOK versión 4 al contexto del proyecto y los requisitos que solicita.</p> <p>El sistema contará con 4 módulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administración • Gestión • Reportes • Configuración <p>El desarrollo del proyecto estará a cargo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pamela Oroya Calderón <p>El proyecto será realizado desde el 18 de agosto hasta el 16 de Diciembre del 2014, realizándose una presentación final en la universidad.</p>	
DEFINICIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO, SERVICIO O CAPACIDAD A GENERAR.	
<p>El sistema “SIGAZAP”, incluirá las siguientes funcionalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administración <ul style="list-style-type: none"> ◦ El sistema permitirá brindar las vistas para el ingreso de información necesaria para el funcionamiento correcto del flujo del sistema. • Gestión <ul style="list-style-type: none"> ◦ El sistema permitirá interactuar al usuario con la función de requerimiento de agua. ◦ El sistema sugerirá el volumen de agua que requiere un cultivo al registrar un pedido de agua. • Reportes <ul style="list-style-type: none"> ◦ Agricultores ◦ Pedidos ◦ Tablero de indicadores • Configuración <ul style="list-style-type: none"> ◦ El sistema permitirá subir la información básica de manera rápida. 	
DEFINICIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, NO FUNCIONALES, DE CALIDAD, ETC., DEL PROYECTO/PRODUCTO	
<p>El cliente tiene los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La plataforma de la solución debe ser web. • Página inicial, con funcionalidades de manejo de tu contraseña y control de sesiones. 	

ANEXO 3

El anexo 3 tiene como finalidad mostrar la estructura de descomposición del trabajo establecida para el desarrollo del proyecto como parte del uso de la metodología PMBOK.

A continuación una breve descripción de la estructura del trabajo presentada en la Figura 3.1.:

- Nivel 1: Tiene el nombre del entregable denominado SIGAZAP, abreviatura del nombre del producto desarrollado cuyas siglas significan sistema de información de gestión de agua en zonas agrícolas del Perú.
- Nivel 2: Contiene los paquetes de trabajo que permitieron concluir con el entregable, entre ellos se encuentran los paquetes de análisis, diseño, construcción y pruebas.
- Nivel 3: Contienen cada una de las tareas que permitieron completar cada paquete de trabajo del entregable.

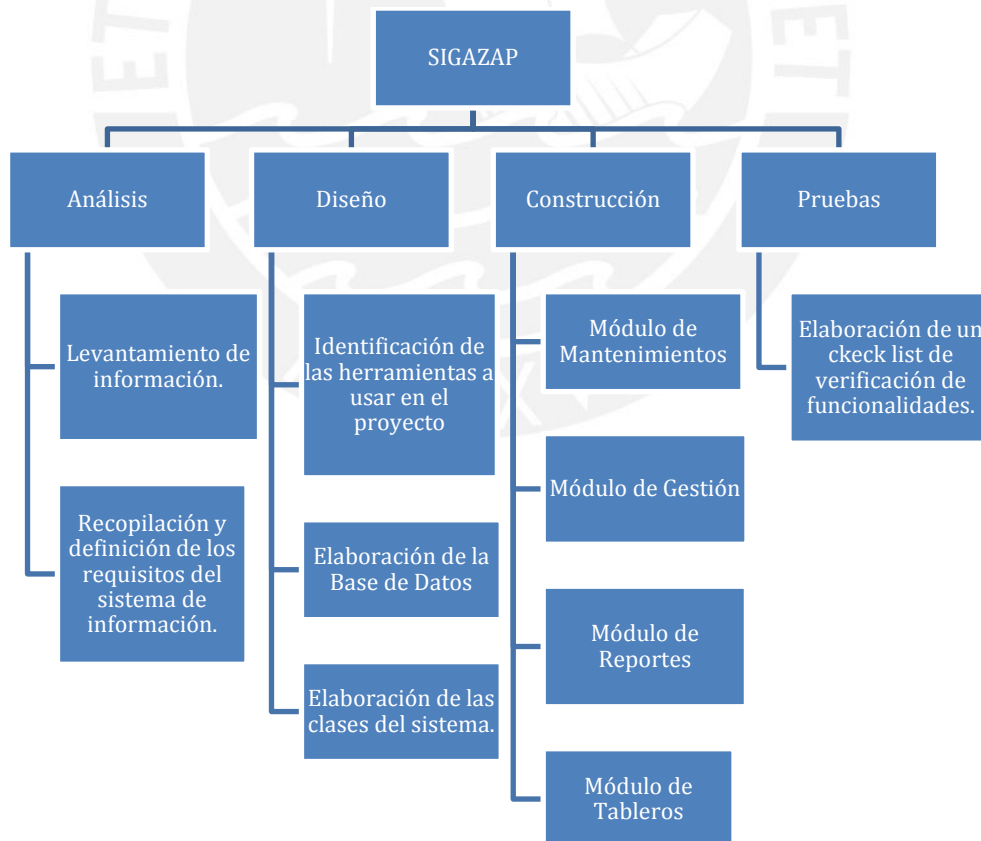


Figura 3.1. Estructura de descomposición del Trabajo

ANEXO 4

El anexo contiene la lista de requisitos del sistema como parte de los entregables de la metodología PMBOK.

Tabla 4.1. Módulo de Administración [Elaboración Propia]

Nº	Descripción
1.1	El sistema permitirá registrar, modificar y dar de baja a organizaciones.
1.2	El sistema permitirá registrar, modificar y dar de baja a cultivos.
1.3	El sistema permitirá registrar, modificar y dar de baja a agricultores.
1.4	El sistema permitirá registrar, modificar y dar de baja a reservorios.

Tabla 4.2. Módulo de Gestión [Elaboración Propia]

Nº	Descripción
2.1	El sistema permitirá calcular el requerimiento de agua por cultivo.
2.2	El sistema permitirá registrar solicitudes de agua.
2.4	El sistema validará al registrar un pedido que la solicitud del agricultor no exceda al monto tope de caudal que le corresponde.
2.5	El sistema validará que el regante se encuentre al día con los pagos exigidos por la organización antes de registrar un pedido de manera lógica.
2.6	El sistema permitirá registrar intenciones de siembra.

Tabla 4.3. Módulo de Reportes [Elaboración Propia]

Nº	Descripción
3.1	El sistema permitirá generar un tablero con los indicadores definidos como %Solicitudes Bien Atendidas, %Deudores, %tasa de variación de agricultores inscritos a una organización, %Efectividad de Intenciones de Siembra, %AreaUsadaSembrar, %Uso de Agua.
3.2	El sistema permitirá listar la información sobre los agricultores.
3.3	El sistema permitirá listar la información sobre los cultivos.
3.4	El sistema permitirá listar la información sobre las solicitudes de agua.

Tabla 4.4. Módulo de Configuración [Elaboración Propia]

Nº	Descripción
4.1	El sistema permitirá realizar una carga de datos masiva para los datos de clima para cada punto geográfico.
4.2	El sistema permitirá realizar una carga de datos masiva para los coeficientes de evapotranspiración para cada cultivo.
4.3	El sistema permitirá realizar una carga masiva sobre la información de las zonas geográficas.

ANEXO 5

N ^o Actividad	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Fin
1	Desarrollo del capítulo 3.- Desarrollo, Definición y modelado de los procesos de negocio.	18/08/14	15/08/14
2	Desarrollo del capítulo 4.- Método FAO Penman-Monteith	16/08/14	29/08/14
3	Desarrollo del capítulo 5.- Indicadores de Gestión	1/09/14	5/09/14
4	Arquitectura de la solución	5/08/14	9/09/14
5	Elaboración de la solución	10/09/14	17/10/14
6	Levantamiento de los requisitos.	10/09/14	14/09/14
7	Creación de la base datos	15/09/14	20/09/14
8	Creación de la arquitectura del software	21/09/14	25/09/14
9	Desarrollo de las vistas del sistema	26/09/14	1/10/14
10	Mantenimiento de Login y Agricultores	2/10/14	6/10/14
11	Mantenimiento de Organizaciones	6/10/14	12/10/14
12	Mantenimiento de Reservorios	13/10/14	18/10/14
13	Registro de Solicitudes de Venta de Agua	19/10/14	28/10/14
14	Cálculo de requerimiento de agua	29/10/14	3/11/14
15	Reporte de Agricultores	4/11/14	10/11/14
16	Reporte de Organizaciones	11/11/14	17/11/14
17	Reporte de Solicitudes de agua	18/11/14	25/11/14
18	Generación de Tableros	26/11/14	30/11/14

ANEXO 6

El siguiente anexo presenta la lista de funcionalidades que el sistema cumple.

Nº	Funcionalidad
1	El sistema permite registrar, modificar y dar de baja a organizaciones.
2	El sistema permite registrar, modificar y dar de baja a cultivos.
3	El sistema permite registrar, modificar y dar de baja a agricultores.
4	El sistema permitirá registrar, modificar y dar de baja a reservorios.
5	El sistema permite calcular el requerimiento de agua por cultivo.
6	El sistema permite registrar solicitudes de agua.
7	El sistema permitirá registrar intenciones de siembra.
8	El sistema permitirá generar el tablero de indicadores.
9	El sistema permite generar reportes.
10	El sistema permitirá realizar una carga de datos masiva de datos.

ANEXO 7

El Anexo 7 tiene como finalidad presentar la matriz de riesgos como entregable del proyecto, para el cuál se hizo uso de la metodología PMBOK.

La descripción de la valoración de los riesgos identificados se muestra en la tabla 7.1.

Tabla 7.1. Reseña de Resultado / Descripción para la valoración de los riesgos identificados [Elaboración Propia]

Resultado	Descripción
A	Alta
M	Media
B	Baja

A continuación se listan en la tabla 7.2. los riesgos identificados en el desarrollo del proyecto, los cuales han sido calificados según la valoración descrita en la tabla 7.2.:

Tabla 7.2. Valoración de riesgos identificados [Elaboración Propia]

Nº	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Severidad
1	Carga de trabajo laboral de los estudios de tesis que afecte el tiempo dedicado para la realización del proyecto.	M	A	M
2	Alta curva de aprendizaje en la tecnología a usar para el desarrollo del proyecto.	A	A	A
3	Estimación errónea en las actividades del desarrollo del producto.	M	M	M
4	Demora para la presentación de los entregables finalizados.	M	M	M
5	Cliente se niega a brindar información para la prueba de las funcionalidades del sistema.	M	A	A
6	Incorrecto análisis del sistema de información.	B	M	B

Finalmente, en la tabla 7.3. se da respuesta a cada riesgo identificado en la tabla 7.2.

Tabla 7.3. Plan de Respuesta para cada riesgo identificado [Elaboración Propia]

Nº	Riesgo	Plan de Respuesta
1	Carga de trabajo laboral de los estudios del tesisista que afecte el tiempo dedicado para la realización del proyecto.	R1: Avanzar en vacaciones los resultados que demandarán mayor tiempo. R2: Establecer un horario de estudios que permita cubrir con las horas reservadas para el desarrollo del proyecto. R3: Tener un horario laboral flexible.
2	Alta curva de aprendizaje en la tecnología a usar para el desarrollo del proyecto.	R1: Recurrir a manuales de capacitación. R2: Llevar curso de tiempo corto para aprender la herramienta. R3: Conversar con expertos en el tema para la resolución de problemas puntuales.
3	Estimación errónea en las actividades del desarrollo del producto.	R1: Redefinir los tiempos estimados por cada actividad.
4	Demora para la presentación de los entregables finalizados.	R1: Finalizar los entregables con días de anticipación.
5	Cliente se niegue a brindar información para la prueba de las funcionalidades del sistema.	R1: Tener el contacto de un conocido al cliente que pueda brindar la info.
6	Incorrecto análisis del sistema de información.	R1: Validación de los requerimientos con el cliente. R2: Realizar seguimiento y control en el desarrollo de las etapas.

ANEXO 8

A continuación se presenta el documento de especificación de requisitos del sistema como parte de los entregables de la metodología RUP, usada para el desarrollo del producto.

1. Especificación de requisitos del sistema

Este entregable busca brindar la explicación detallada de los requerimientos definidos en el catálogo de requisitos. El cual permitirá revisar de manera gráfica y textualmente el detalle de cada uno de los casos de uso con el fin de revisar a detalle el funcionamiento del sistema.

2. Catálogo de actores

El catálogo muestra todos los actores que tendrán interacción con el sistema. En la figura 10.1. se puede observar los cinco actores identificados que interactuarán con el sistema:

- **Administrador:** Encargado de crear a las juntas de usuarios de agua y dar mantenimiento al sistema.
- **Junta de Usuario:** Encargado de actualizar la información sobre los reservorios de agua, agregar nuevas comisiones, definir las campañas de las organizaciones que tiene a su cargo. Con acceso al módulo de reportes y tablero de indicadores.
- **Comisión de Usuario:** Encargado de registrar las solicitudes de agua de los agricultores que integran los comités de agua que se encuentren bajo su cargo, acceso al cálculo de requerimiento de agua, agregar nuevos comités. Con acceso al módulo de reportes y tablero de indicadores.
- **Comité de Usuario:** Encargado de registrar a los agricultores y hacer seguimiento a los pedidos solicitados por los agricultores. Con acceso al módulo de reportes y tablero de indicadores.
- **Agricultor:** encargado de interactuar con el sistema con el fin de hacer seguimiento a los pedidos solicitados e interactuar con el módulo de requerimiento de agua por cultivo.

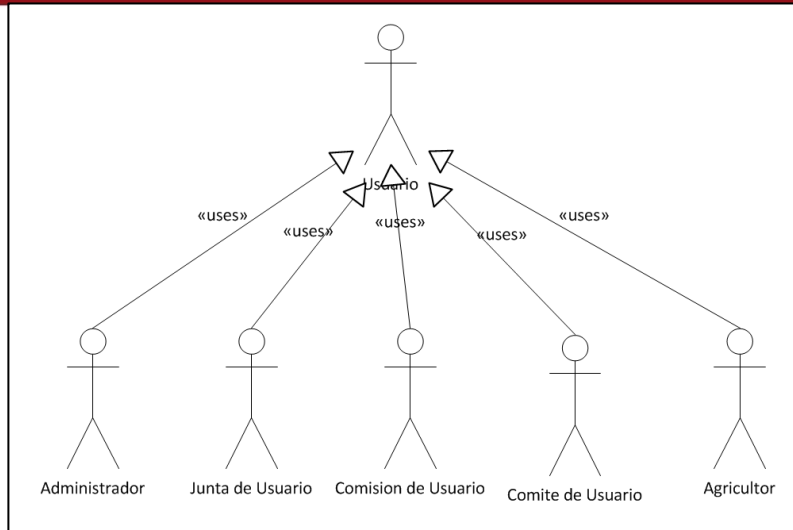


Figura 8.1. Catálogo de Actores [Elaboración Propia].

3. Casos de Uso

Los casos de uso identificados fueron agrupados en 4 paquetes o módulos:

- **Administración:** Paquete de casos de uso que contiene todos los mantenimientos que permitirán alimentar el sistema con la información necesaria para el funcionamiento del mismo.
- **Gestión:** Paquete de casos de uso que contiene las funcionalidades relevantes del sistema como el registro de solicitudes de agua considerando la cantidad de agua referencial por cultivo, así como el caso de uso que permite al agricultor interactuar con el método para calcular el requerimiento de agua por cultivo según la etapa en la que se encuentre.
- **Reporte:** Paquete de casos de uso que permiten generar los reportes del sistema.
- **Configuración:** Paquete de casos de uso que permiten ingresar información básica al sistema como coeficientes de cultivos, zonas geográficas y zonas climáticas.

4. Especificación de Casos de Uso

4.1. Paquete de Administración

MANTENIMIENTO DE AGRICULTORES	
ID	MANT – 01
Descripción	El propósito de este caso de uso es permitir que un

	usuario pueda registrar, eliminar y editar un la información sobre un agricultor.
Usuario	Comité de usuario
Pre-condición	Haber iniciado sesión como comité de usuario de agua.
Flujo normal: “Registrar Agricultor”	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. El sistema carga la vista de inicio del sistema. 3. El usuario selecciona la opción “Agricultores”. 4. El usuario selecciona la opción agregar. 5. El sistema carga la vista “Mantenimiento – Agricultores”. 6. La vista contiene la información del tipo de usuario y contraseña del nuevo usuario sin opción a ser modificada por el usuario. 7. El usuario ingresa los campos habilitados para cargar la información del agricultor: Nombre, Apellido Paterno, Apellido Materno, Documento, Tipo de Documento, Departamento, Provincia, Distrito, Dirección, Correo y Teléfono del Agricultor y selecciona la opción registrar. 8. Si el usuario selecciona la opción “registrar” ir al número 9, caso contrario regresar al punto 5. 9. El sistema verifica que los datos obligatorios estén llenos con información válida y no se encuentren vacíos. 10. En caso que el sistema valide que los datos son correctos, el sistema muestra un mensaje de confirmación de registro exitoso, caso contrario, el sistema muestra un mensaje de error. 	
Post-condición	Se registró correctamente al agricultor.
Flujo Alternativo: “Buscar Agricultor”	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. El sistema carga la vista de inicio del sistema. 3. El usuario selecciona la opción “Agricultores”. 4. El usuario selecciona uno de los campos de búsqueda: Nombre, Apellido, Junta, Comisión o Comité y selecciona buscar. 5. El usuario selecciona la opción “Buscar”. 6. El sistema mostrará los resultados según los campos seleccionados por el usuario. 7. En caso el sistema encuentre resultados mostrará los resultados encontrados, caso contrario mostrará un mensaje de alerta indicado que no 	

se encontró resultados.	
Post-condición	Se realizó búsqueda exitosa.
Flujo Alternativo: "Editar Agricultor"	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. El sistema carga la vista de inicio del sistema. 3. El usuario selecciona la opción "Agricultores". 4. El sistema carga la vista "Agricultores - Principal". 5. El usuario selecciona uno de los campos de búsqueda: Nombre, Apellido, Junta, Comisión o Comité y selecciona buscar. 6. El usuario selecciona la opción "Buscar". 7. El sistema mostrará los resultados según los campos seleccionados por el usuario. 8. El usuario seleccionará la opción "Editar" de uno de los registros obtenidos del resultado de la búsqueda. 9. El sistema cargará la vista con los datos del registro seleccionado. 10. El sistema mostrará los campos habilitados para ser modificados. 11. En caso el usuario seleccione la opción "Guardar", ir al paso 12, caso contrario, ir al punto 4. 12. El sistema mostrará un mensaje de confirmación "¿Está seguro que desea realizar los cambios"? en caso el usuario seleccione "aceptar", el sistema mostrará un mensaje de confirmación exitosa, caso contrario, mostrará un mensaje de error. 	
Post-condición	Se guardaron los cambios exitosamente.
Flujo Alternativo: "Eliminar Agricultor"	
<ol style="list-style-type: none"> 13. El usuario ingresa al sistema. 14. El sistema carga la vista de inicio del sistema. 15. El usuario selecciona la opción "Agricultores". 16. El sistema carga la vista "Agricultores - Principal". 17. El usuario selecciona uno de los campos de búsqueda: Nombre, Apellido, Junta, Comisión o Comité y selecciona buscar. 18. El usuario selecciona la opción "Buscar". 19. El sistema mostrará los resultados según los campos seleccionados por el usuario. 20. El usuario seleccionará la opción "eliminar" de uno de los registros obtenidos del resultado de la búsqueda. 	

<p>21. El sistema mostrará un mensaje de alerta con el mensaje “¿Está seguro que desea eliminar el registro?”.</p> <p>22. En caso se seleccione la opción “aceptar” ir al punto 11, caso contrario regresar al punto 4.</p> <p>23. El sistema validará si el registro seleccionado no tiene dependencias, en caso el registro no tenga dependencias se eliminará y se mostrará un mensaje de confirmación exitosa, caso contrario se mostrará un mensaje de error.</p>
--

Post-condición	Se guardaron los cambios exitosamente.
-----------------------	--

Flujo Alternativo: "Ver Agricultor"

<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. El sistema carga la vista de inicio del sistema. 3. El usuario selecciona la opción “Agricultores”. 4. El sistema carga la vista “Agricultores - Principal”. 5. El usuario selecciona uno de los campos de búsqueda: Nombre, Apellido, Junta, Comisión o Comité y selecciona buscar. 6. El usuario selecciona la opción “Buscar”. 7. El sistema mostrará los resultados según los campos seleccionados por el usuario. 8. El usuario seleccionará la opción “Ver” de uno de los registros obtenidos del resultado de la búsqueda. 9. El sistema cargará la vista con los datos del registro seleccionado. 10. El sistema mostrará los campos inhabilitados. 11. En caso el usuario seleccione la opción “Ok”, ir al punto 4, caso contrario, se mantendrá en la vista.

Post-condición	Se cargó la vista exitosamente.
-----------------------	---------------------------------

MANTENIMIENTO DE ORGANIZACIONES

ID	MANT – 02
Descripción	El propósito de este caso de uso es permitir que un usuario pueda registrar, editar y eliminar una organización de usuarios de agua.
Usuario	Administrador, Junta de usuario, Comisión de usuario y Comité de usuario.

Pre-condición	Haber iniciado sesión.
Flujo normal: “Registrar Organización”	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. El sistema carga la vista de inicio del sistema. 3. El usuario selecciona la opción “Organizaciones”. 4. El usuario selecciona la opción agregar. 5. El sistema carga la vista “Organizaciones – Mantenimiento”. 6. La vista contiene la información del tipo de usuario y contraseña del nuevo usuario sin opción a ser modificada por el usuario. 7. En caso el usuario que inició sesión sea administrador, el tipo de usuario seleccionado será “Junta”. En caso el usuario que inició sesión sea Junta de Usuario, el tipo de usuario seleccionada será “Comisión”. En caso el usuario que inició sesión sea Comisión de Usuario, el tipo de usuario seleccionada será “Comité”. 8. El usuario ingresa los campos habilitados para cargar la información de la organización según los campos habilitados dependiendo del tipo de usuario que haya iniciado sesión. 9. Si el usuario selecciona la opción “registrar” ir al número 10, caso contrario regresar al punto 5. 10. El sistema verifica que los datos obligatorios estén llenos con información válida y no se encuentren vacíos. 11. En caso que el sistema valide que los datos son correctos, el sistema muestra un mensaje de confirmación de registro exitoso, caso contrario, el sistema muestra un mensaje de error. 	
Post-condición	La organización fue registrada exitosamente.

MANTENIMIENTO DE RESERVORIOS	
ID	MANT – 03
Descripción	El propósito de este caso de uso es permitir que usuario pueda registrar, editar y eliminar reservorios.
Usuario	Junta de usuario
Pre-condición	Haber iniciado sesión

Flujo normal: “Registrar Reservorios”	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. El sistema carga la vista de inicio del sistema. 3. El usuario selecciona la opción “Reservorios”. 4. El usuario selecciona la opción agregar. 5. El sistema carga la vista “Reservorios – Mantenimiento”. 6. El usuario ingresa los campos “Reservorio”, “Volumen de Agua”, “Capacidad”, “Departamento”, “Provincia” y “Distrito”. 7. Si el usuario selecciona la opción “registrar” ir al número 8, caso contrario regresar al punto 5. 8. El sistema verifica que los datos obligatorios estén llenos con información válida y no se encuentren vacíos. 9. En caso que el sistema valide que los datos son correctos, el sistema muestra un mensaje de confirmación de registro exitoso, caso contrario, el sistema muestra un mensaje de error. 	
Post-condición	Se registró el reservorio exitosamente.

MANTENIMIENTO DE CULTIVOS	
ID	MANT – 04
Descripción	El propósito de este caso de uso es permitir que un usuario pueda registrar, eliminar y editar cultivos.
Usuario	Administrador
Pre-condición	Haber iniciado sesión.
Flujo normal: “Registrar”	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. El sistema carga la vista de inicio del sistema. 3. El usuario selecciona la opción “Cultivos”. 4. El usuario selecciona la opción agregar. 5. El sistema carga la vista “Cultivos – Mantenimiento”. 6. El usuario ingresa los campos “Nombre del Cultivo”, “Coeficiente de Cultivo Inicial”, “Coeficiente de Cultivo Medio”, “Coeficiente de Cultivo Final”, “Departamento”, “Provincia” y “Distrito”. 7. Si el usuario selecciona la opción “Registrar” ir al número 8, caso contrario regresar al punto 5. 	

<p>8. El sistema verifica que los datos obligatorios estén llenos con información válida y no se encuentren vacíos.</p> <p>9. En caso que el sistema valide que los datos son correctos, el sistema muestra un mensaje de confirmación de registro exitoso, caso contrario, el sistema muestra un mensaje de error.</p>	
Post-condición	Se registró el cultivo exitosamente.

4.2. Paquete de Gestión

REGISTRO DE SOLICITUDES DE AGUA	
ID	GEST – 01
Descripción	El propósito de este caso de uso es permitir que un usuario pueda registrar solicitudes de ventas de agua.
Usuario	Comisión de Usuario
Pre-condición	<ul style="list-style-type: none"> Haber iniciado sesión Tener registrado una solicitud de intención de siembra por campaña (GEST-03).
Flujo normal: “Registrar”	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. El sistema carga la vista de inicio del sistema. 3. El usuario selecciona la opción “Gestión”-> “Pedidos”. 4. El usuario selecciona la opción agregar. 5. El sistema carga la vista “Pedidos – Mantenimiento”. 6. El usuario selecciona el tipo de documento y el número de documento del Agricultor. 7. El usuario selecciona la opción “Buscar”. 8. El sistema cargará la información de junta, comisión, comité, volumen de agua consumido, volumen de agua tope en caso el Agricultor tenga registrado un formulario de intención de siembra registrado en la campaña vigente de la organización a la que pertenece, caso contrario, el sistema mostrará un mensaje de alerta indicando que el usuario debe registrar una intención de siembra. 9. El usuario completa los datos del formulario: cultivo, etapa de cultivo. 10. Al seleccionar el cultivo y la etapa del cultivo el sistema mostrará el volumen de agua referencial que requiere el cultivo seleccionado 	

<p>(evapotranspiración). El usuario puede solicitar el volumen especificado o podría solicitar un volumen diferente.</p> <p>11. Finalmente para que se registre el pedido, el sistema verificará tres cosas: primero, que la suma del volumen solicitado sea menor o igual al volumen de agua restante que le corresponde al Agricultor; segundo, que el Agricultor tenga el cauce del río limpio; y tercero, que se encuentre al día con el pago de la cuota anual con la organización.</p> <p>12. En caso el sistema valide que el punto 11 es correcto se muestra un mensaje de registro exitoso, caso contrario, se vuelve al punto 5.</p>	
Post-condición	Se registró el pedido exitosamente.

CÁLCULO DE REQUERIMIENTO DE AGUA	
ID	GEST – 02
Descripción	El propósito de este caso de uso es permitir que un usuario pueda conocer el volumen de agua que requiere un cultivo.
Usuario	Administrador, Junta de Usuario, Comisión de Usuario, Comité de Usuario y Agricultor
Pre-condición	Haber iniciado sesión
Flujo normal: “Calcular”	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. El sistema carga la vista de inicio del sistema. 3. El usuario selecciona la opción “Gestión” ->“Calcular requerimiento de agua”. 4. El sistema carga la vista “Requerimiento de Agua – Mantenimiento”. 5. El usuario selecciona el cultivo, la etapa en la que se encuentra el cultivo, departamento, provincia y distrito. 6. En caso el usuario seleccione la opción “calcular automáticamente” ir al punto 21. 7. En caso el usuario seleccione “calcular manualmente” se cargará la vista de datos de clima del cultivo para que el usuario complete los campos. 8. El usuario selecciona “calcular”. 9. El sistema cargará la información de datos de clima del cultivo y el volumen de agua requerido. 	

Post-condición	Se realizó el cálculo exitosamente.
-----------------------	-------------------------------------

REGISTRAR INTENCIONES DE SIEMBRA	
ID	GEST – 03
Descripción	El propósito de este caso de uso es permitir que un usuario pueda registrar las intenciones de siembra por campaña definida por la organización que pertenece.
Usuario	Agricultor
Pre-condición	Haber iniciado sesión
Flujo normal: “Registrar”	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. El sistema carga la vista de inicio del sistema. 3. El usuario selecciona la opción “Gestión” -> “Intenciones de Siembra”. 4. El sistema carga la vista “Intenciones de Siembra – Mantenimiento”. 5. El usuario seleccione el tipo de documento y documento. 6. El usuario selecciona la opción “Buscar”. 7. En caso el usuario no haya llenado una intención de siembra para la campaña vigente, se cargará el formulario con los campos “Nª parcela”, “cultivo”, “cantidad a sembrar”; caso contrario, se cargará la intención de siembra llenada. 8. El usuario selecciona “guardar”. 9. El sistema verificará si los campos son válidos y que no se encuentren vacíos. 10. En caso los datos sean válidos se mostrará un mensaje de registro exitoso, caso contrario, se mostrará un mensaje de error y se volverá al punto 4. 	
Post-condición	Se realizó el registro exitosamente.

4.3. Paquete de Reportes

GENERAR REPORTE DE AGRICULTORES	
ID	REPOR – 01
Descripción	El propósito de este caso de uso es permitir que un usuario pueda generar reportes.

Usuario	Agricultor
Pre-condición	Haber iniciado sesión
Flujo normal: “Generar Reporte”	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. El sistema carga la vista de inicio del sistema. 3. El usuario selecciona la opción “Reportes” -> “Agricultores”. 4. El usuario selecciona la opción del tipo de reporte que desea generar. 5. El usuario selecciona entre las siguientes opciones: “pedidos” e “intenciones de siembra”. 6. El usuario selecciona la opción “exportar”. 7. El sistema generará el reporte de agricultores que contendrá la información sobre el agricultor y la información sobre la opción sobre el reporte elegido. 8. El sistema mostrará un mensaje indicando que se generó el reporte exitosamente. 	
Post-condición	Se generó el reporte exitosamente.

GENERAR REPORTES DE CULTIVOS	
ID	REPOR – 02
Descripción	El propósito de este caso de uso es permitir que un usuario pueda generar reportes.
Usuario	Administrador, Junta de usuario, Comisión de usuario y comité de usuario.
Pre-condición	Haber iniciado sesión
Flujo normal: “Generar Reporte”	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. El sistema carga la vista de inicio del sistema. 3. El usuario selecciona la opción “Reportes” -> “Cultivos”. 4. El usuario selecciona la opción del tipo de reporte que desea generar. 5. El usuario selecciona entre las siguientes opciones: “cultivos por organización” e “cultivos por agricultor”. 6. El usuario selecciona la opción “exportar”. 7. El sistema generará el reporte de agricultores que contendrá la información sobre el agricultor y la información sobre la opción sobre el reporte elegido. 8. El sistema mostrará un mensaje indicando que se generó el reporte 	

exitosamente.	
Post-condición	Se generó el reporte exitosamente.

GENERAR TABLERO DE INDICADORES	
ID	REPOR – 03
Descripción	El propósito de este caso de uso es permitir que un usuario pueda generar el tablero de indicadores.
Usuario	Administrador, Junta de usuario, Comisión de usuario y comité de usuario.
Pre-condición	Haber iniciado sesión
Flujo normal: “Generar Tablero”	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. El sistema carga la vista de inicio del sistema. 3. El usuario selecciona la opción “Reportes” -> “Tablero”. 4. El usuario selecciona el tipo de indicador que desea visualizar: %Solicitudes Bien Atendidas, %Deudores, %tasa de variación de agricultores inscritos a una organización, %Efectividad de Intenciones de Siembra, %AreaUsadaSembrar, %Uso de Agua. 5. El usuario selecciona la opción “generar”. 6. El sistema generará el tablero según el indicador seleccionado. 7. El sistema mostrará un mensaje indicando que se generó el tablero exitosamente. 	
Post-condición	Se generó el tablero exitosamente.

4.4. Paquete de Configuración

INICIAR SESIÓN	
ID	CONFIG – 01
Descripción	El propósito de este caso de uso es permitir que un usuario acceda al sistema.
Usuario	Administrador, Junta de usuario, Comisión de usuario,

	Comité de usuario y agricultor.
Pre-condición	El usuario debe haber sido registrado en el sistema.
Flujo normal: “Iniciar Sesión”	
<p>12. El usuario ingresa al sistema.</p> <p>13. El sistema muestra una ventana de inicio de sesión con campos “Usuario” y “Contraseña”.</p> <p>14. El usuario ingresa su usuario, contraseña, y selecciona “Ingresar”.</p> <p>15. El sistema valida los datos.</p> <p>16. En caso que el sistema valide que los datos son correctos, el usuario ingresa al sistema y se le muestra la pantalla principal del sistema con el menú disponible según su perfil. En caso contrario, el sistema muestra un mensaje de error.</p>	
Post-condición	El usuario ingresó al sistema.

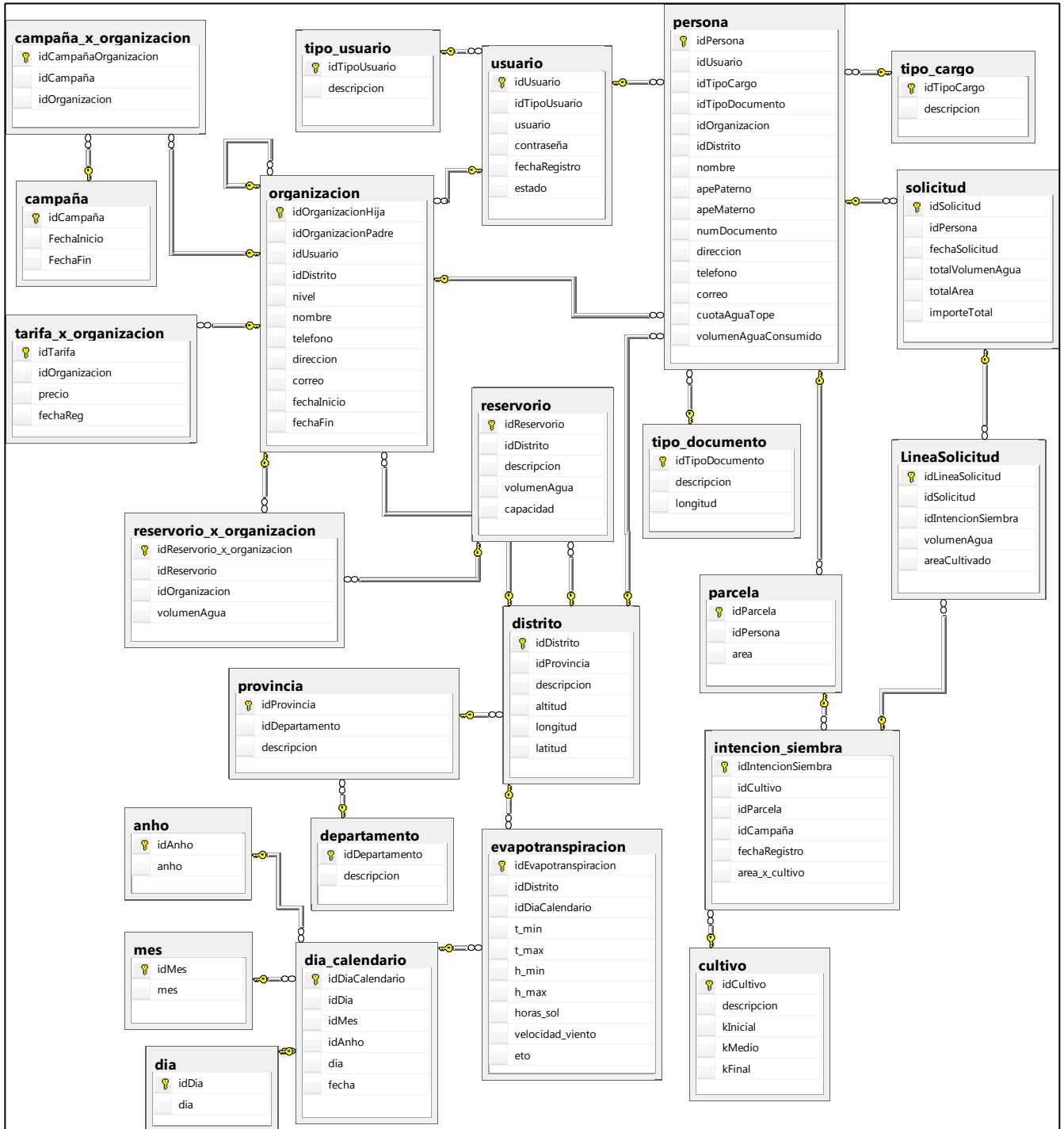
SUBIDA DE ARCHIVOS DE FORMA MASIVA

ID	CONFIG – 02
Descripción	El propósito de este caso de uso es permitir que un usuario pueda registrar de manera rápida los coeficientes de los cultivos.
Usuario	Administrador
Pre-condición	El usuario debe haber iniciado sesión.
Flujo normal: “Subir datos de manera masiva.”	
<p>1. El usuario ingresa al sistema.</p> <p>2. El usuario selecciona la opción “Configuración”.</p> <p>3. El usuario selecciona la opción “Carga de Información masiva”.</p> <p>4. Se carga la vista de “Carga de información masiva”.</p> <p>5. El usuario selecciona la opción del tipo de información que desea ingresar.</p> <p>6. El sistema valida los datos.</p> <p>7. En caso que el sistema valide que los datos son correctos, se mostrará un mensaje de confirmación de subida de datos exitoso, caso contrario, mostrará un mensaje de error y volverá al punto 4.</p>	
Post-condición	Se realizó la carga de datos de forma masiva exitosamente.

ANEXO 9

A continuación se muestra el diagrama de base de datos usado para el desarrollo del proyecto, como entregable de la metodología usada RUP.

Tabla 9.1. Diagrama de Base de Datos [Elaboración Propia]



ANEXO 10

El anexo 10 tiene como finalidad mostrar a detalle el cálculo de cada variable utilizada por la ecuación del método Penman-Monteith (ecuación 23).

$$ET_c = K_c * \frac{0.408 * \Delta (R_n - G) + Y * \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + Y(1 + 0.34 u_2)} \dots\dots [23]$$

Para una mejor visualización sobre los dos grupos de variables definidos en el capítulo 4 se optó por sombrearlos con dos colores, cada color representa un grupo definido. Las variables en color rojo son las variables que fueron obtenidas de una fuente del clima y las variables en verde son las que se fueron cargadas inicialmente a la base de datos.

- $\Delta = \frac{10,012.2336 * e^{\left(\frac{34.54 * (T_{max} + T_{min})}{474.6 + (T_{max} + T_{min})}\right)}}{((T_{max} + T_{min}) + 474.6)^2}$
- $R_n = 0.77 * \left(0.25 + 0.5 \frac{n}{24 * \arccos\left(-\tan\left(\frac{\pi * \phi}{180}\right) * \tan\left(0.409 * \text{sen}\left(\frac{2\pi * J}{365} - 1.39\right)\right)\right)} \right) * R_a - R_{nl}$
- $R_a = \left(\frac{118.08 * \left(1 + 0.033 * \cos\left(\frac{2\pi * J}{365}\right)\right) * \left(\arccos\left(-\tan\left(\frac{\pi * \phi}{180}\right) * \tan\left(0.409 * \text{sen}\left(\frac{2\pi * J}{365} - 1.39\right)\right)\right)\right) * \text{sen}\left(\frac{\pi * \phi}{180}\right) * \text{sen}\left(0.409 * \text{sen}\left(\frac{2\pi * J}{365} - 1.39\right)\right) + \cos\left(\frac{\pi * \phi}{180}\right) * \cos\left(0.409 * \text{sen}\left(\frac{2\pi * J}{365} - 1.39\right)\right) * \text{sen}\left(\arccos\left(-\tan\left(\frac{\pi * \phi}{180}\right) * \tan\left(0.409 * \text{sen}\left(\frac{2\pi * J}{365} - 1.39\right)\right)\right)\right)}{\pi} \right)$

$$\bullet R_{nl} = 0.004903 * \left(\frac{(T_{max}+273.16)^4 * (T_{min}+273.16)^4}{2} \right) * \left(0.34 - 0.14 \sqrt{\frac{0.6108 * e^{\frac{17.27 * T_{min}}{T_{min}+237.3}} \left(\frac{HR_{max}}{100} \right) + 0.6108 * e^{\frac{17.27 * T_{max}}{T_{max}+237.3}} \left(\frac{HR_{min}}{100} \right)}{2}} \right) * (0.4725 * \left(\frac{0.25 + 0.5 \frac{n}{24 * \arccos \left(-\tan \left(\frac{\pi * \phi}{180} \right) * \tan \left(0.409 * \operatorname{sen} \left(\frac{2\pi * J}{365} - 1.39 \right) \right) \right)}{\pi}} \right) * R_a \right) / \left((0.75 + 2 * 10^{-5} * z) * R_a \right)$$

$$\bullet G = 0$$

$$\bullet \gamma = 67,364.5 * \left(\frac{293 - 0.0065z}{293} \right)^{5.26}$$

$$\bullet T = \frac{T_{max} + T_{min}}{2}$$

$$\bullet u_2 = u_z * \frac{4.87}{\ln(67.8 * z - 5.42)}$$

$$\bullet e_s - e_a = \frac{0.6108 * e^{\frac{17.27 * T_{max}}{T_{max}+237.3}} + 0.6108 * e^{\frac{17.27 * T_{min}}{T_{min}+237.3}}}{2} - \frac{(0.6108 * e^{\frac{17.27 * T_{min}}{T_{min}+237.3}}) * \left(\frac{HR_{max}}{100} \right) + (0.6108 * e^{\frac{17.27 * T_{max}}{T_{max}+237.3}}) * \left(\frac{HR_{min}}{100} \right)}{2}$$

