



## ARTÍCULO CIENTÍFICO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONEGOCIOS AVALÚOS Y CATASTROS

“VALORACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO APLICADO A  
CUAMBO, PARROQUIA SALINAS, CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE  
IMBABURA”

**Autores:** Gabriela del Rocío Fierro Guerrero  
Santiago Neptalí Arteaga Valladolid

**Director del Trabajo de Grado:** M. Sc. Oscar Rosales

**Año:** 2015

**Lugar de la Investigación:** SECTOR CUAMBO, PARROQUIA SALINAS

**Beneficiarios:** La comunidad del sector Cuambo

## HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR

**APELLIDOS:** Fierro Guerrero  
**NOMBRE:** Gabriela del Rocío  
**C. CIUDADANIA:** 1002156923  
**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 062603101  
**TELEFONO CELULAR:** 0997676764  
**Correo electrónico:** gaby.f31@hotmail.com  
**DIRECCIÓN:** Imbabura Ibarra Calle Flores 1-104 y Juan Montalvo.  
**AÑO:** 2005-05-19



### ESTUDIOS REALIZADOS

#### Instrucción Primaria

“Escuela Particular Oviedo” Ibarra

#### Instrucción Secundaria

Bachiller en Ciencias Especialidad Informática

“Colegio Particular Oviedo” Ibarra

#### Instrucción Universitaria

Egresada Universidad Técnica del Norte en Ingeniería Agronegocios- Avalúos y Catastros

### EXPERIENCIA LABORAL

**Integración Tecnológica** 2006 -2010 Ibarra

#### Funciones

- Asistente de Técnico en Sistemas

**Gobierno Autónomo descentralizado municipal del Cantón Ibarra** Febrero 2010-Junio 2010

- Prácticas Pre Profesionales Asistente en el Departamento Avalúos y Catastros

#### Funciones:

- Actualización de datos del Catastro Rural en los diferentes Sistemas de Información Predial.
- Inspecciones de Campo.

-Digitador Actualización Catastral

**TOPOGRAFO JOSE ARTEAGA Ibarra (6meses) 2012**

Hacienda –Zuleta-Sector Pan de Azúcar-El Arriendo

- Asistente Topográfico

**Funciones:**

- Mediciones Topográficas, mediciones con GPS
- Fraccionamientos de Propiedades

**INEC Proyecto Yachay Ibarra Julio-Agosto 2013**

- Actualizador Cartográfico

**Funciones:**

- Delimitar correctamente las zonas y sectores a trabajar.
- Ingreso de información Dispositivo EDA (Dispositivo Almacenamiento con coordenadas Geográficas)
- Cumplir con las cargas establecidas en la programación.

**INSTITUTO SUPERIOR PEDAGOGICO ALFREDO PEREZ GUERRERO Otavalo  
Noviembre-Diciembre 2013**

- Docente de Informática

**Funciones:**

- Planificación semanal de clases.
- Impartir conocimientos prácticos y teóricos sobre la materia en aula
- Evaluación a estudiantes.
- Promediar notas y subir al sistema de la Institución

**GOBIERNO AUTONOMO DESENTRALIZADO CANTON ESPEJO Agosto 2014-  
2015**

- Jefe de Avalúos y Catastros

**Funciones:**

- Administración del catastro del cantón Espejo.
- Planificación semanal de actividades.

## **CURSOS REALIZADOS**

- Curso de Auxiliar Técnico en Contabilidad Computarizada 21 de julio del 2007 Ibarra
- The Successful Completion of the “E-GLOBAL-C” 200 horas Mayo 2009, Ibarra
- “AUTOCAD 2009” 06 marzo -29 mayo 2010 44 horas, Ibarra
- “TOPOGRAFIA” 04 septiembre-15 febrero 2011, 80 horas. Ibarra.
- Taller Práctico de Avalúos y Catastros Rurales 30 octubre 2010 ,8 horas. Gobierno Autónomo descentralizado municipal del Cantón Mira
- Congreso Peritos Profesionales del Ecuador 27 -28 noviembre 2010 ,40horas.
- Sistemas de Información Geográfica Aplicado a Catastros Rurales y Urbanos con ARCGIS 9.3.1 y ERDAS 9.2 ,26 agosto -17 septiembre 2011 ,60 horas Ibarra.
- Seminario Internacional de Agronegocios 28-29 junio 2012 ,30 horas Ibarra.
- Proceso de Implementación de las Normas NIFS 13 febrero-28 febrero 2012 ,30horas Ibarra.
- Levantamiento Topográfico con Estación Total 9 marzo-06 julio 2012 ,80 horas Ibarra.

## HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR

**APELLIDOS:** Santiago Neptalí  
**NOMBR:** Arteaga Valladolid

**C. CIUDADANIA:** 100315883-7  
**TELÉFONO CONVENCIONAL:** (06)2956-582

**TELEFONO CELULAR:** 0984879990

**Correo electrónico:** santy.art21@gmail.com

**DIRECCIÓN:** Imbabura – Ibarra - Calle Uruguay 4-26 y Venezuela  
**AÑO:** 2005-05-19



### ESTUDIOS REALIZADOS

#### Instrucción Primaria

Escuela “Fe y Alegría” Ibarra

#### Instrucción Secundaria

Bachiller en Ciencias Físico Matemático

Colegio Evangélico “4 de Julio” Ibarra

#### Instrucción Universitaria

Egresada Universidad Técnica del Norte en Ingeniería Agronegocios- Avalúos y Catastros

### EXPERIENCIA LABORAL

#### Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Ibarra

##### Funciones

- Prácticas Pre Profesionales Asistente en el Departamento Avalúos y Catastros

#### Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cotacachi

##### Funciones

- Investigador en el Departamento de Avalúos y Catastros

#### Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Urcuquí

##### Funciones

- Dibujante en la Actualización Predial del Catastro Urbano del Cantón

## **INBAVIAL E. P**

### **Funciones**

- Asistente de topografía en la empresa Imbavial E. P.

### **CURSOS REALIZADOS**

- Relaciones Humanas Orientada a Brindar un Buen Servicio al Usuario
- Curso de Topografía
- Curso de Autocad 2009
- Manejo de Sistemas de Información Geográfica y GPS con ArcGis 9.3
- Sistemas de Información Geográfica Aplicado a Catastros Rurales y Urbanos con ArcGis 9.3.1 y ERDAS 9.2
- Taller Práctico de Avalúos y Catastros Rurales.
- Programa de Extensión Universitaria en el Municipio de Cotacachi
- Catastro Especiales de Atracciones Turísticas y Patrimonio Cultural
- Nivel de Introducción THE E-GLOBAL-C.
- Topografía Básica-Estación Total.

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**GABRIELA DEL ROCÍO FIERRO GUERRERO; SANTIAGO NEPTALÍ ARTEAGA VALLADOLID. “VALORACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO APLICADO A CUAMBO, PARROQUIA SALINAS, CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA” / trabajo de grado. Ingenieros en Agronegocios Avalúos y Catastros. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agronegocios Avalúos y Catastros. Ibarra. EC. Mayo 2015. 204 p.**

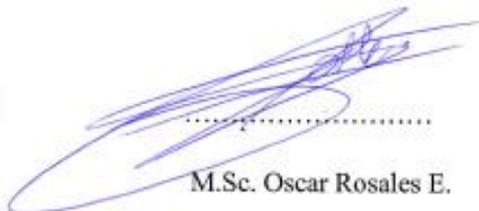
**DIRECTOR: M.Sc. OSCAR ROSALES E.**

El presente estudio tiene como finalidad tener una valoración de la obra civil infraestructura de riego Cuambo con presupuesto general con el análisis de precios unitarios, la creación de mapas temáticos que contiene ubicación geográfica, tipos de suelos, climatología, siendo los principales beneficiarios las instituciones públicas y privadas que dispondrán datos actuales para planificar en forma integral la utilización del recurso hídrico.

19 de Mayo 2015

f) Director de Tesis

f) Autores

  
.....  
M.Sc. Oscar Rosales E.

  
.....  
Santiago Arteaga

  
.....  
Gabriela Fierro

## RESUMEN EJECUTIVO

**AUTORES:** Gabriela Fierro

Santiago Arteaga

**DIRECTOR:** M. Sc. Oscar Rosales

El canal de riego Cuambo se localiza en la parte norte de la provincia de Imbabura, entre los ríos Palacara, Mira y Amarillo correspondientes a la parroquia Salinas del cantón Ibarra. El canal de riego tiene una extensión de 4,5 km constando de una bocatoma, canal principal y canal secundario. Se realizó la valoración de la infraestructura del sistema de riego para los beneficiarios del canal de riego como son las cooperativas agrícolas legalmente constituidas Jesús del Gran Poder y 27 de Julio. Se aplicó un diagnóstico de la zona de influencia del canal empleando información de la Subsecretaría de Riego y Drenaje de Ibarra, adicionalmente se elaboró un levantamiento topográfico de delimitación del área de influencia del sistema, posteriormente se elaboró la cartografía temática a escala 1:50.000 para la valoración de los aspectos agro socioeconómicos, obras de infraestructura, económicos, financieros y ambientales. En la valoración se estableció que las áreas de riego están distribuidas por 9 módulos que representan un superficie total de 178 Ha y un superficie de riego 170 Ha, con caudales promedio de 15 a 20 l/s, en los aspectos socioeconómicos de la población del área de influencia se encontró que el 7,58% poseen propiedades con extensiones de 1 a 2 Ha, el 89,39 % disponen de superficies de 2 a 3 Ha y el 3,03% poseen propiedades mayores a 3 Ha. El presupuesto referencial obtenido de las obras civiles del canal de riego, calculado mediante la valoración volumétrica de los elementos de obra civil con el análisis de procesos unitarios fue de USD 420.777,72, la valoración económica de los beneficios que ofrece el canal a través de los cultivos existentes en el área de influencia determinaron ingresos proyectados de USD 726.036,68, como producto de las actividades agrícolas de 178 Ha, ingresos considerados con una sensibilidad del 50% considerando la variabilidad de precios de los productos en el mercado, porcentaje de cultivo para autoconsumo, e interrelación de tiempo entre periodos de cosecha. La valoración financiera del canal de riego y el área de influencia económica, considera la relación de costo actual del canal y los flujos de efectivo de los beneficios que genera, obteniéndose un VAN de USD 2.106.898,46, una TIR de 130%, un B/C de USD 5,76 y un Periodo de Recuperación de la Inversión de 2 meses y 25 días. En la valoración del impacto ambiental que genera el canal de riego se identificó que los efectos son de carácter negativo al aire y al suelo siendo de mediana adversidad, mientras que los impactos al agua, flora y fauna son de alta adversidad. Los impactos positivos que genera el canal de riego son de tipo permanente, de magnitud alta y de extensión regional.

## EXECUTIVE SUMMARY

**AUTORES:** Gabriela Fierro

Santiago Arteaga

**DIRECTOR:** M. Sc. Oscar Rosales

The Cuambo irrigation canal is located in the northern part of the Province of Imbabura, between the Palancara, Mira and Amarillo rivers of the Salinas parroquia in the Ibarra canton. The irrigation canal is 4,5 km long, and includes an intake point, primary canal, and secondary canal. The value of the infrastructure was determined for the beneficiaries of the irrigation canal, which are the legally constituted agricultural cooperatives Jesús del Gran Poder and 27 de Julio. A diagnostic of the zone of influence of the canal was conducted using information from the sub-secretary of irrigation and drainage of Ibarra. Additionally, a topographic survey was conducted of the area of influence of the system, and finally, thematic maps at a 1:50.000 scale were developed to enable the valuation of agricultural and socioeconomic, economic, financial, and infrastructure elements. The assessment established that the irrigation areas are distributed in nine modules which cover a total of 178 hectares and an irrigation area of 170 hectares, with average flows of 15 to 20 L/s, in terms of socio-economic data, it was determined that 7,58% of the population of the area of influence owns property of 1 to 2 ha in size, 89,39% own properties between 2 and 3 Ha, and 3,03% of the property owners have properties greater than 3 Ha. The referential budget obtained of the civil structures of the irrigation canal, calculated based on a volumetric valuation of the elements of the civil structures with unitary prices was USD 420.777,72, and the economic valuation of the benefits that the canal offers from existing crops in the area of influence is projected at USD 726.036,68, as a result of the agricultural activities of the 178 hectares, with a sensitivity of 50%, and considering the variability of market prices, a percentage of the crops used for auto-consumption, and the inter-relation of time between harvest periods. The financial valuation of the irrigation canal and economic influence area, considers the relation of the actual cost of the canal and the cash flows that the beneficiaries generate from it, obtaining an NPV of USD 2.106.898,46 and an IRR of 130%, a benefit/cost of USD 5,76 and an investment recovery period of two months and 25 days. In the valuation of the environmental risk impact that the canal generates, it was found that the negative effects on air and soil are medium, while the negative impacts on water, flora and fauna are high. The positive impacts that the canal generates are permanent high magnitude and regional extent.

## **PROBLEMÁTICA**

En la actualidad no se ha realizado la valoración de las obras de ingeniería civil del canal de riego que establezca el costo actual o presupuesto referencial que tiene la obra hidráulica. La falta de una valoración del aspecto agro socioeconómico de las actividades agrícolas que se realizan en el área de influencia del canal no permite tener una perspectiva económica.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Valorar la infraestructura del canal de Riego aplicado a Cuambo, provincia de Imbabura, cantón Ibarra, parroquia Salinas.

### **Objetivos Específicos:**

- Realizar el diagnóstico del área de influencia del canal de riego Cuambo mediante el levantamiento catastral y cartografía de los aspectos físicos y socioeconómicos.
- Valorar las obras civiles del canal de riego Cuambo.
- Analizar la valoración económica financiera de los principales cultivos localizados en el área de influencia del canal.
- Identificar los impactos ambientales generados por las actividades de operación y mantenimiento.

## METODOLOGÍA

- **Diagnóstico de la zona.**

### *Ubicación*

El método que se aplicó para realizar el diagnóstico de valoración de la infraestructura de riego de Cuambo, comprendió como punto de partida la recopilación de bibliografía que permita sustentar la información concerniente al área de estudio.

- **Levantamiento topográfico.**

Para delimitar el área de la infraestructura del canal de riego se usó la estación Total TOPCON GTS 2000, cuyos datos fueron utilizados para la planimetría del canal después en la realización de mapas temáticos

- **Elaboración de mapas temáticos.**

Los diferentes mapas temáticos se elaboraron en base a información cartográfica existente tomando como fuentes de información al IGM (Instituto Geográfico Militar), con la utilización del software ArcGIS 10.2 a escala de 1:50.000 y se generó la siguiente cartografía: Mapa base, Mapa de ubicación, Mapa de área de influencia del proyecto, Mapa de tipo de suelo, Mapa de temperatura media anual, Mapa de precipitación media anual, Mapa de evapotranspiración potencial, Mapa de clases agrologicas, Mapa de ubicación de puntos de aplicación de encuestas.

- **Valoración de los aspectos: agro socioeconómicos, obras de infraestructura civil, económica financiera y ambiental.**

### **Situación agro socioeconómica.**

Para realizar la valoración socioeconómica del área de acción del canal de riego Cuambo se realizó un diagnóstico socioeconómico mediante la aplicación de encuestas.

### **Aspectos de obras de infraestructura.**

Mediante la recopilación de los planos arquitectónicos y estructurales de las obras de infraestructura de riego Cuambo impresos analógicos, se realizó la valoración del estado actual de las obras civiles.

### **Valoración económica financiera.**

Mediante la aplicación de encuestas a la población del área de influencia de infraestructura de riego Cuambo se estableció la producción actual de los cultivos

existentes en el área de acción del proyecto, con la finalidad de valorar económicamente y financieramente, los ingresos que provienen de esta actividad agrícola: se procedió a determinar el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno (Bajo principios generalmente aceptados de Evaluación Económica y Financiera).

### **Valoración de impactos.**

Para la valoración de impactos ambientales de la infraestructura de riego Cuambo, se fundamentó en los aspectos de la obra civil, el uso actual del agua de riego, sus beneficios y otras acciones que se han generado por el uso de este sistema de riego que serían los impactos positivos.

### **Técnicas e instrumentos de recolección de información.**

#### **Observación**

Se utilizó para recolectar la información de las fuentes de origen, en este caso de las obras de infraestructura del canal de riego de Cuambo y efectuar su valoración económica actual o presupuesto referencial, mediante la observación directa como un método de identificación y valoración de los cultivos que se mantienen en el área de acción del proyecto.

#### **Encuesta**

La técnica que se utilizó para el levantamiento de información de las familias beneficiadas del canal de riego Cuambo es la encuesta, mediante la cual aplicando el instrumento de recolección de información, permitió efectuar la valoración de las variables e indicadores sujetos a investigación.

#### **Instrumentos**

Para la aplicación de la técnica de la encuesta se elaboró un instrumento de recolección de datos el cual se desarrolló de acuerdo a la matriz de variables. El instrumento está estructurado con preguntas de tipo, cerradas, dicotómicas y de relación múltiple.

## **MATERIALES**

### **Material cartográfico**

- Cartas topográficas digitales del IGM escala 1:50.000
- Mapa cartográficos a escala 1:50.000,

### **Material de campo**

- Registro de observación de trabajo de campo
- Libreta de campo
- Mapas en formato analógico

### **Equipos**

- GPS Garmin 60csx
- Computadora

- Estación Total TOPCON GTS 2000
- Plotter
- Cámara fotográfica
- Grabadora de voz
- Vehículo

## **RESULTADOS**

- En el diagnóstico de la zona encontramos aspectos sobre el área de influencia como: Aspectos físicos, uso actual del suelo, vías de acceso, áreas de riego.
- La valoración de los aspectos agro socioeconómicos de las 66 familias localizadas en el área de influencia del canal de riego Cuambo, aplicando la encuesta y el instrumento (cuestionario), diseñado para el efecto, permitió obtener los siguientes resultados, tipo de cultivo que predomina en sus propiedades, el destino de su producción, la cercanía del terreno al canal de riego, los principales problemas que tienen en el abastecimiento del agua de riego, el grado de contaminación del agua.
- Mediante la valoración de obra civil se establece que el presupuesto referencial actual de la obra es de USD 420.777,72, de acuerdo a los análisis de precios unitarios de los rubros del canal.

## **CONCLUSIONES**

- En el canal de riego Santiaguillo Cuambo existen 178 Ha que actualmente se benefician de esta obra hidráulica. Los cultivos principales del sector son de ciclo corto representados por frejol, pimiento, ají, tomate riñón, maíz duro y cultivos perennes como la caña de azúcar.
- Las obras de ingeniería civil que componen el canal de riego están en un estado de calificación buena desde el punto de vista de valoración, pero requiere de un monitoreo y control oportuno para detectar alguna inconformidad que se localice en estas obras civiles para el mantenimiento y sustentación técnica de operatividad del canal.

- De los resultados de la valoración agro socioeconómica se establece que la población dispone extensiones de terreno dedicadas a la producción, siendo el 89,39% para comercialización y el 10,61% para autoconsumo.
- De la valoración de las obras de infraestructura del canal de riego se establece que el presupuesto referencial actual de la obra es de USD 420.777,72, de acuerdo a los análisis de precios unitarios de los rubros del canal.

### **RECOMENDACIONES**

- Estructurar políticas de convenios con las entidades que tienen relación con la fiscalización y operatividad de canal de riego, con la finalidad de establecer un manejo más eficiente y eficaz de este recurso hídrico para dinamizar las actividades agrícolas que son beneficiadas en la zona de riego.
- Establecer políticas de capacitación a los agricultores asentados en esta localidad para mejorar los rendimientos de los cultivos, y mejorar el aprovechamiento de los recursos hidráulicos y contribuir al desarrollo socioeconómico.
- Se recomienda socializar la participación de los actores del canal con las instituciones públicas como son el Ministerio del Ambiente y Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca, para disminuir la contaminación ambiental que generan las actividades productivas sobre la contaminación del agua.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alford, A., & Girón, A. (2008). *Integración financiera*. Canada: Adventure.
- Apollin, F., & Eberhart, C. (2008). *Metodologías de análisis y diagnóstico de sistemas de riego campesino*. Quito: CAMAREN.
- Besley, S., & Brigham, E. (2009). *Fundamentos de administración financiera*. México: McGrawHill Interamericana Editores S.A.
- Cadena Navarro, V. H. (2012). *Hablemos de riego*. Ecuador: Creadores Gráficos.
- Castañón, G. (2007). *Ingeniería del riego. Utilización racional del agua*. España: Paraninfo.
- Douglas, R. (2009). *Fundamentos de administración financiera*. México: Inmagrage.
- Duane, M. (2009). *Administración estratégica una herramineta para la competitividad*. California: 2da Edición.
- Friend, G., & Zehle, S. (2008). *Como diseñar un plan de negocios*. Quito: El Comercio S.A.
- Grassi, C. (2007). *Métodos de riego*. Venezuela.
- Gurovich, L. (2007). *Fundamentos y diseño de sistemas de riego*. Costa Rica: IICA.
- Hernández Ruiz, E. A. (2012). *Valuación inmobiliaria*. México: Trillas.
- Holdrige, L. (1995). *Ecología basada en zonas de vida*.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (2012). *Indicadores físico - químicos. Cuenca del río Mira parte 1*.
- Izar Landeta, J. M. (2013). *Ingeniería económica financiera*. México: Trillas.
- Lesur, L. (2006). *Manual de riego agrícola*.
- Miranda, J. (2008). *Gestión de proyectos. Identificación, formulación, evaluación financiera, económica, social, ambiental*. Adventure.
- Olazábal, H. (2008). *Infraestructura de riego: elementos técnicos y sociales*. Quito: CAMAREN.

- Ortiz, A. (2008). *Gerencia financiera un enfoque estratégico*. Bogotá - Colombia: McGrawHill.
- Palomino, K. (2009).
- Suárez, M. (2011). *Interaprendizaje de estadística básica*.