

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Método de riego para agricultores de pequeña escala en la ciudad de Quito**

**María Daniela Ricaurte**

Tesis de grado presentada como requisito  
para la obtención del título de  
Licenciada en Comunicación Ambiental

Quito, Mayo 2012

**Universidad San Francisco de Quito**

**Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS**

**Método de riego para agricultores de pequeña escala en la ciudad de Quito**

**María Daniela Ricaurte**

Romina Carrasco

Director de Tesis y

Miembro del Comité de Tesis .....

Gabriela Álvarez

Miembro del Comité de Tesis .....

David Romo

Miembro del Comité de Tesis .....

Stella de la Torre

Decana COCIBA .....

Quito, Mayo 2012

Derechos de Autor

María Daniela Ricaurte

2012

## **Resumen**

Los productos de los mercados agrícolas del Distrito Metropolitano de Quito vienen de cultivos que carecen de agua de riego por falta de canalización. Dado que el clima en el sector es variante e inestable, los agricultores no pueden confiar sus cultivos enteramente al agua de lluvia.

El presente estudio busca conocer los métodos de riego utilizados por los agricultores de pequeña escala en el Distrito Metropolitano de Quito.

Se realizaron encuestas a 60 agricultores de varios mercados de Quito donde se detectó que muchos agricultores necesitan conocer otros métodos de riego que sean durables y aplicables a cualquier estación.

Se propuso el diseño de un método de riego cuyo objetivo es aprovechar eficientemente el agua para evitar pérdidas en las épocas de sequía. Ésta alternativa se puede construir con materiales reciclados y puede ser modificada de acuerdo a la necesidad de cada productor.

Se generó un producto comunicacional cuyo objetivo es informar sobre el método de riego y educar sobre su aplicación.

## **Abstract**

The products sold in the agricultural markets of the Metropolitan District of Quito come from crops that do not have irrigation water due to lack of a pipeline. Since the weather in the area is variable and unstable, farmers can not entirely trust their crops to rain water.

The purpose of this study was to know the types of irrigation methods used by small farmers in the Metropolitan District of Quito.

Surveys were conducted to 60 farmers in several markets in Quito, finding that many farmers need other methods of irrigation that are durable and applicable to any season.

This study designed a method that aimed to use irrigation water efficiently to avoid losses in times of drought. This alternative irrigation method was constructed from recycled materials and can be modified according to the needs of each producer.

A communications product was designed to inform on the irrigation method and educate on its implementation.

## Tabla de Contenido

|  |    |
|--|----|
| Resumen .....  | 4  |
| Abstract.....  | 5  |
| 1. Introducción.....   | 8  |
| 1.1 Antecedentes .....                                       | 8  |
| 1.2 Leyes del Ecuador .....                                  | 10 |
| 1.3 Posibles Soluciones para el riego sostenible.....        | 12 |
| 1.4 Justificación.....                                       | 14 |
| 2. Objetivos .....   | 16 |
| 2.1 Objetivo General .....                                   | 16 |
| 2.2 Objetivos Específicos.....                               | 16 |
| 3. Metodología.....  | 17 |
| 3.1 Área de Estudio .....                                    | 17 |
| 3.2 Método por objetivo.....                                 | 17 |
| 3.3 Ubicación.....   | 19 |
| 3.4 Materiales .....   | 19 |
| 3.5 Consideraciones éticas.....                              | 19 |
| 3.6 Procesamiento de los datos.....                          | 20 |
| 4. Resultados.....   | 20 |
| 4.1 Resultados de la Investigación Primaria: Encuestas ..... | 20 |
| 5. Discusión .....   | 23 |
| 5.1 Tamaño de UPA.....                                       | 23 |
| 5.2 Agua de Riego .....                                      | 23 |
| 5.3 Aceptación de método de riego.....                       | 24 |
| 5.4 Uso de internet .....                                    | 25 |
| 5.5 Modelo de riego.....                                     | 26 |
| 5.6 Antecedentes .....                                       | 26 |
| 5.7 Guía Paso a Paso .....                                   | 27 |
| 6. Producto Comunicacional.....                              | 29 |
| 6.1 Objetivos del producto .....                             | 30 |
| 6.2 Estructura de la Página .....                            | 31 |

|   |    |
|---|----|
| 6.3 Estética y Usabilidad .....   | 35 |
| 6.4 Acercamiento al grupo Objetivo .....  | 36 |
| 6.5 Difusión del proyecto .....   | 39 |
| 6.6 Promoción .....   | 40 |
| 6.7 Mejoras a Futuro.....   | 40 |
| 7. Conclusiones .....   | 41 |
| 7.1 Cumplimiento de los objetivos .....   | 42 |
| 8. Recomendaciones .....  | 43 |
| 9. Bibliografía .....   | 45 |
| 10. Anexos.....   | 49 |
| Anexo 1: Muestra de la Encuesta utilizada para el estudio .....                             | 49 |
| Anexo 2: Consentimiento Informado.....  | 51 |
| Anexo 3: Resultados de las Encuestas realizadas a agricultores de los.....                  | 54 |
| Anexo 4: Diseño del Producto Comunicacional .....   | 55 |
| 4.1 Asociado a la página del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y pesca..... | 55 |
| 4.2 Diseño con identidad propia .....   | 56 |
| 4.3 Guion Gráfico de la página.....   | 57 |
| 4.4 Árbol de Navegación de la página.....   | 58 |
| 4.5 Costo de la página .....  | 58 |
| Anexo 5. Guía Paso a Paso .....   | 59 |
| Anexo 6: Método de riego de lechugas hidropónicas La Esperanza .....                        | 60 |
| Anexo 7. Método de riego utilizado por la productora La Esperanza a pequeña escala.....     | 61 |
| Anexo 8. Gráficos .....   | 62 |

# 1. Introducción

## 1.1 Antecedentes

El Ecuador se caracteriza por ser un país agrícola. El 40% de la población se sustenta de actividades agropecuarias, según el Reglamento de la Normativa de la Producción Orgánica Agropecuaria en el Ecuador, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGAP, 2006). Es un país que presenta un clima tropical y temperado lo que permite que la producción agrícola pueda darse durante todo el año. Esto lo convierte en un lugar ideal para la producción local que no requiere de movilización de los productos por largas distancias.

Se considera producción local, a los cultivos producidos dentro de un espacio donde existe interacción entre el agricultor y el consumidor. Producción local es aquella producción que suceda dentro de un espacio llamado “bioregión”, que es un área geográfica suficientemente diversa como para producir la mayoría de material necesario para soportar la vida humana (Starr, et al, 2003).

Existe una necesidad de contar con producción agrícola local especialmente orgánica (Macías, 2008). La comida cosechada localmente es más eficiente que la comida global industrial. Según Macías, la comida producida localmente elimina las “millas de comida” que representan la distancia necesaria para llevar a la comida desde la granja hasta el consumidor final. Además, existen incertidumbres acerca de los costos económicos y geopolíticos del uso de combustibles fósiles en la industria agrícola ya que éstos incrementan la huella ecológica innecesariamente. La agricultura local usa menos combustibles fósiles que generan gases de efecto invernadero y por eso contribuye significativamente a la conservación ambiental. La literatura académica en este tema ha demostrado que existe un incremento en la demanda de agricultura local ya que la

gente ha tomado conciencia sobre los beneficios de este tipo de cultivos. El estudio de Macías concluye que la agricultura local puede ser un mecanismo para lograr la repartición equitativa de comida localmente, aparte de ser una herramienta de integración social.

El agua de riego es un recurso vital para los agricultores porque el agua es la base para dos procesos vitales de las plantas: la transpiración y la absorción. En el proceso de transpiración, el agua pasa de un estado de vapor desde la planta hacia la atmósfera, por medio de los estomas (Fuentes, 1996). La transpiración es necesaria porque ayuda a regular la temperatura de las hojas porque al evaporarse, el agua consume una gran cantidad de energía. Además, la transpiración causa la diferencia potencial entre la raíz y la hoja, lo que contribuye a distribuir agua y sales minerales por toda la planta (Fuentes, 1996). El otro proceso vital, la absorción, permite a la planta captar agua en sus tejidos.

En el presente estudio se ha detectado que existe una necesidad de mejorar el recurso del agua de riego para los cultivos de pequeña escala en el Distrito Metropolitano de Quito. Los agricultores orgánicos del distrito no tienen concesiones de agua de riego dado que no existe canalización en los sectores donde se ubican sus cultivos. Según el Ingeniero Fernando Serrano (SENAGUA, 2012), algunos agricultores utilizan agua potable para sus cultivos a falta de lluvia en épocas secas. Esto incrementa sus costos de producción y los hace malos competidores en el mercado. Además, los costos del agua potable en la ciudad de Quito son elevados por lo que su uso en la agricultura está desaprovechando este recurso.

Este proyecto se basó en una investigación con fuentes primarias y secundarias acerca del problema que hay para los agricultores de pequeña escala en el Distrito Metropolitano de Quito

que no obtienen fuentes de agua de riego. Se propone una solución alternativa que sea fácil de implementar como una solución a éste problema.

## **1.2 Leyes del Ecuador**

La importancia de tener una solución alternativa a la escasez de lluvia en las épocas secas tiene relación con algunas leyes planteadas dentro del Ecuador. Es importante revisar algunos de los artículos de la Ley de Aguas vigente porque sirven de base para encontrar una solución al riego en Quito. A continuación están detallados los artículos de la ley y un análisis de su aplicabilidad al tema.

“Título VI De las concesiones del derecho de aprovechamiento para riego

Art. 40.- Las concesiones de un derecho de aprovechamiento de agua para riego, se otorgarán exclusivamente a quienes justifiquen necesitarlas, en los términos y condiciones de esta Ley” (Congreso Nacional Ecuador, 2004)

La ley establece que tener concesiones de agua de riego es un derecho, sin embargo no se otorgan a todos los que las necesiten porque dada la geografía del país, no hay cómo establecer canales de conducción de agua hasta cada una de las unidades de producción agrícolas del país.

“Art. 41.- Las aguas destinadas al riego podrán extraerse del subsuelo, glaciares, manantiales, cauces naturales y artificiales cuando exista tal necesidad y en la medida determinada técnicamente por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.” (Congreso Nacional Ecuador, 2004)

Esto significa que el agua puede ser obtenida de cualquier cuenca hidrográfica o incluso de lluvia si no hay agua de riego disponible para el productor.

## “Título XI Del Riego y Saneamiento del Suelo

Art. 52.- El Consejo Nacional de Recursos Hídricos determinará la disponibilidad de las aguas de los ríos, lagos, lagunas, aguas corrientes o estancadas, aguas lluvias, superficiales o subterráneas y todas las demás que contemplan esta Ley, como aptas para los fines de riego. “(Congreso Nacional Ecuador, 2004)

El agua de lluvia es una fuente apta y disponible para usar como agua de riego en caso de que no exista distribución de la misma por parte del organismo encargado. Esto significa que no tiene peligro alguno utilizar agua de lluvia para regar cultivos.

## “Título XIX Disposiciones Generales

Art. 101.- Cualquier persona podrá almacenar aguas lluvias en aljibes, cisternas o en pequeños embalses, para fines domésticos, de riego, industriales y otros, siempre que no perjudique a terceros. Para la ejecución de obras destinadas a almacenamiento de agua de más de 200 metros cúbicos, se requerirá de planificación que debe ser aprobada previamente por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.” (Congreso Nacional Ecuador, 2004)

Un sistema de riego con agua de lluvia bien distribuida y captada con mangueras, no va a necesitar de más de 200 metros cúbicos para almacenamiento, lo cual está permitido por la ley.

Para asegurar el cumplimiento con la Ley de Aguas vigente, se puede utilizar un método de riego para los agricultores de pequeña escala. Según el Ingeniero Fernando Serrano, hay necesidad de encontrar otros métodos de riego como lo son: Gravedad, Aspersión, Goteo, Bombeo.

(SENAGUA, 2012). Serrano mencionó que el método más eficiente es el de goteo por tuberías.

Es más óptimo porque gotea directamente encima del producto que necesite agua, sin

desperdicios. El problema en Quito es que la cantidad máxima de agua que se puede almacenar es de 200m<sup>3</sup> (Para reservorios mayores se necesitan un permiso del Municipio). Esto significa que en épocas de sequía, no va a haber la cantidad de agua suficiente para riego. Es por esto que es necesario encontrar otro método para la época seca en Quito. Una posible solución es almacenar agua y reutilizarla. Esto requiere un método de captura y reutilización de agua.

### **1.3 Posibles Soluciones para el riego sostenible**

Según Landscape Management Network (2010), existen algunas soluciones a la falta de agua de riego para agricultura. La demanda de agua de alta calidad y el crecimiento urbano han hecho que el agua disponible para riego disminuya. Una posible solución es cultivar plantas que sean resistentes a sequías para que no haya pérdidas en las épocas secas. Algunos estudios científicos han tratado de buscar maneras de implementar los genes que permiten la supervivencia de las plantas resistentes a sequías en otro tipo de plantas. Sin embargo, hasta que esta tecnología se haya desarrollado completamente, la solución es buscar plantas que sean cultivables en condiciones secas.

Otra solución propuesta por Landscape Management Network (2010) es incrementar la habilidad de los suelos para mantener humedad. Existen algunos componentes nutricionales, como enzimas, vitaminas, minerales y estimulantes naturales que permiten que los suelos retengan agua y mantengan su humedad. Sin embargo, este método es más costoso.

También, se sugiere controlar las plantas que compiten por agua, como las malezas. De esta manera, se permite que los cultivos intencionales obtengan toda el agua que puedan.

Otra solución es encontrar métodos de riego que minimicen la cantidad de agua desperdiciada. Este método de micro-riego puede ser combinado con la cosecha de agua de lluvia. Esta práctica

se está realizando más y más en áreas donde el clima es seco y recibe muy poca agua de lluvia. Ahora se ha convertido en un método sustentable para tener agua de uso doméstico y los agricultores orgánicos utilizan agua de lluvia para conservar el recurso hídrico.

Al revisar estudios acerca de métodos de riego eficientes, se puede concluir que el riego localizado es de hecho el método de riego más eficiente. Según José Luis Fuentes, se puede obtener un “mejor aprovechamiento del agua” y existe una “mayor uniformidad de riego” con éste método (Fuentes, 1996). En el libro Técnicas de Riego, Fuentes explica el método de riego localizado. Las principales características del método son:

-No se moja la totalidad del suelo

-Se utilizan pequeños caudales a baja presión

-El agua se aplica con alta frecuencia

El riego localizado puede ser riego por goteo o riego por micro aspersion. Por su relevancia a este estudio, vamos a explorar el riego por goteo planteado por Fuentes, “el agua se aplica mediante dispositivos que la echan gota a gota o mediante flujo continuo, con un caudal inferior a 16 litros/hora por punto de emisión o por metro lineal de manguera de goteo” (Fuentes, 1996).

La eficacia de este método está dada por la disminución de la pérdida de agua por evapotranspiración ya que se moja una parte del suelo y no toda la superficie como en otros métodos de riego. Además, al tener una menor superficie del suelo humedecida se tiene una “menor infestación por malas hierbas, debido a la menor superficie de suelo humedecida” (Fuentes, 1996).

Un estudio realizado por Ayars et al, concluyó que el uso de riego por goteo sub-superficial alcanzó niveles significativos de rendimiento y uso eficiente del agua en todos los cultivos estudiados. Para este estudio se analizó el uso de métodos de micro-riego que han sido desarrollados desde 1960. Ayars et al, explican que las ventajas de este tipo de riego incluyen un mejor manejo de agua y nutrientes, mejores rendimientos y calidad de los cultivos, más control en la aplicación de agua que resulta en menos pérdidas de agua y nutrientes (1999).

El método de riego por goteo es eficiente o puntual porque va dirigido exactamente hacia los puntos donde es necesario tener agua sin tener desperdicios o filtraciones innecesarias (Hla & Scherer, 2003). La manera en la que funciona este método es por medio de una línea de distribución de plástico o polietileno por donde se emiten gotas de agua a través de agujeros de igual tamaño y equidistantes. De esta manera permiten tener una humectación distribuida equitativamente a lo largo del cultivo sin desperdicios. El agua se aplica desde el punto de origen que sea el punto más accesible para el agricultor. Dependiendo de la necesidad hídrica de los cultivos, el emisor puede estar conectado a una manguera con un ancho o delgado espesor de pared. Es preferible enterrar la línea de goteo para evitar degradación de la radiación ultravioleta y el desplazamiento de los vientos fuertes. Este método está demostrado en el gráfico 1.

#### **1.4 Justificación**

El tema es relevante porque potencialmente abarca el 74.4% de unidades de producción agrícola del Distrito Metropolitano de Quito que no tiene fuentes para riego, de un total de 64,025 unidades. La cantidad de agricultores en el DMQ es de 27,064, siendo el cantón con más productores de la provincia de Pichincha (III Censo Nacional Agropecuario 2000).

Además, como está detallado a continuación, el sistema más eficiente de riego es el riego por goteo. Sin embargo, en Quito el sistema más utilizado es el de riego por gravedad. El 87.4% de unidades en el DMQ usan el método de riego por gravedad y tan solo el 3.9% utilizan el método por goteo (III Censo Nacional Agropecuario 2000).

Se justifica el desarrollo de una página web como producto comunicacional ya que es un medio masivo de distribución de información que está disponible para los usuarios todos los días, las 24 horas. Pueden acceder a la información sin restricciones. Además es un medio que tiene la capacidad de ofrecer interacción y de integrar diferentes formatos permitiendo presentar los contenidos de una manera más dinámica y atractiva. Una página web desarrollada en el programa Adobe Flash le da un protagonismo a los gráficos y multimedia; es decir, videos, animaciones, colores y sonidos (INTECO 2007). En este proyecto, los gráficos tienen mayor importancia para la distribución de la información. Además, un sitio web en Flash es un sitio más pedagógico y permite la participación del usuario en un nivel mayor.

Una página desarrollada en Flash se justifica en este caso porque es muy importante poder visualizar y escuchar testimonios al igual que tener gráficos para una mejor descripción del método de riego. Escuchar el audio y ver los videos es mucho más efectivo para la comunicación. La opción de descargar archivos es más útil para que llegue a las personas interesadas y ahorrar recursos al mismo tiempo. No hay necesidad de distribuir información impresa, si no que las personas interesadas pueden acceder a esos recursos. Además, al crear una herramienta de comunicación entre los agricultores se forma un nivel de inteligencia masiva, donde se conectan y comparten ideas.

El proyecto constituye un aporte práctico a lo aprendido durante la carrera porque entrelaza los aspectos de medio ambiente y comunicación en un producto de utilidad para un problema real que hay en el país. Dentro del aspecto ambiental, la carrera me ha enseñado acerca de los problemas climáticos, del uso del agua y suelo que son necesarios para la producción agrícola en todo el mundo. En el Ecuador se presenta un problema por la varianza que hay de épocas secas y lluviosas que no permiten una estabilidad climática y son muchas veces, inesperadas.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo General**

Crear un producto comunicacional educativo que ofrezca una posible solución al problema de escasez de agua de riego para los agricultores del Distrito Metropolitano de Quito.

### **2.2 Objetivos Específicos**

1. Determinar si la escasez de agua es el mayor problema para los productores de menor escala del Distrito Metropolitano de Quito, por medio de encuestas directas con los agricultores.
2. Encontrar un método de captura de agua que pueda ser aplicado a bajo costo y con pocos recursos, por medio de investigación secundaria y visitas a unidades productoras.
3. Diseñar una página web en Adobe Flash con los resultados obtenidos en las encuestas que contenga material educativo que pueda ser utilizado tanto en capacitaciones como por las personas individualmente para informarse y aprender a replicar el método de riego.

### **3. Metodología**

#### **3.1 Área de Estudio**

El área de estudio comprende la ciudad de Quito ubicada en la provincia de Pichincha, Ecuador. La población residente en el área es de 2.239.191 de habitantes, según el último censo (INEC, 2010). Se encuentra en un área de clima tropical seco característico de la región Andina, donde sólo están presentes dos estaciones: la seca y la lluviosa. Según la Organización Meteorológica Mundial (WMO), la cantidad de precipitación que existe en la ciudad de Quito varía de mes a mes entre los 26.2 y los 149.3 mm durante todo el año. La información recopilada durante 30 años demuestra que en promedio los meses de junio, julio y agosto tienen la menor cantidad de precipitación y son considerados como época seca (WMO 1961-1990).

El estudio se realizó en cuatro mercados dentro de la ciudad de Quito. Los mercados visitados para la realización de las encuestas fueron los siguientes: Mercado Municipal La Floresta (3), Mercado Ñaquito (2), Mercado La Ofelia (1), Mercado del Centro Agrícola de Quito (4). El gráfico 2 muestra la ubicación de los mercados dentro de la ciudad.

#### **3.2 Método por objetivo**

Objetivo Específico 1: Para cumplir con el primer objetivo específico: determinar si la escasez de agua es el mayor problema para los productores de menor escala del Distrito Metropolitano de Quito, se diseñó una encuesta de 13 preguntas detalladas en el Anexo 1. Los temas generales de las preguntas se dividieron en secciones temáticas. Estas secciones son las siguientes: Datos personales (preguntas 1 y 13), características de la UPA y productos (preguntas 2, 3 y 4), uso de agua para riego (preguntas 5, 6 y 7), disposición para usar método de riego alternativo (preguntas 8 y 9), acceso a internet (preguntas 10 y 11), disposición para una segunda entrevista (pregunta

12). El tiempo con cada persona fue de 10 a 15 minutos en los cuales se les presentó el proyecto brevemente y se les preguntó si deseaban participar en el estudio. Las encuestas fueron tabuladas y analizadas usando estadística descriptiva.

Objetivo Específico 2: Para encontrar un método de captura de agua que pueda ser aplicado a bajo costo y con pocos recursos por medio de investigación secundaria y visitas a unidades productoras, se procedió a desarrollar un método para la captación y reutilización de agua de lluvia para riego. Para esto se llevó a cabo la segunda etapa del proyecto que consistió en una investigación de caso sobre cultivos hidropónicos de lechuga en la unidad productora “La Esperanza”, ubicada en el valle de Guayllabamba, Ecuador.

La productora utiliza un método de riego basado en captación de agua en mangueras de redistribución aplicable a menor escala. Este método de captación de agua de lluvia para riego, se lo adaptó a un modelo a menor escala que pueda ser replicable en cultivos pequeños de la ciudad de Quito.

Se justifica el estudio de caso de ésta productora ya que este cultivo comenzó como una producción a pequeña escala que no contaba con agua de riego, por lo que tuvieron que recurrir a métodos de riego alternativos. Una galería fotográfica de este proceso se encuentra en el Anexo 6.

Objetivo Específico 3: Para diseñar una página web en Adobe Flash con los resultados obtenidos en las encuestas que contenga material educativo que pueda ser utilizado tanto en capacitaciones como por las personas individualmente para informarse y aprender a replicar el método de riego, se desarrolló un Producto Comunicacional. El producto es una Página web interactiva y Multimedia que se detalla en la sección 6 Producto Comunicacional.

### **3.3 Ubicación**

El método para realizar la investigación consistió en el diseño de una encuesta que fue realizada a los agricultores presentes en los siguientes mercados:

-Mercado de la Ofelia

-Mercado Ñaquito

-Mercado del Centro Agrícola de Quito

-Mercado de la Floresta

Las encuestas se llevaron a cabo los días 30 y 31 de marzo del 2012. Los participantes del estudio fueron escogidos de manera aleatoria y al azar ya que su participación dependía de su presencia en el mercado y además de su disposición a contestar la encuesta. La muestra escogida fue de 60 agricultores distribuidos en los cuatro mercados seleccionados.

### **3.4 Materiales**

Los materiales utilizados en ésta etapa fueron los siguientes:

Grabadora de voz, cámara de Video, cámara de fotos, cassette MiniDV y los formularios aprobados por el Comité de Bioética de la Universidad San Francisco de Quito.

### **3.5 Consideraciones éticas**

Dado que el estudio requiere la participación de seres humanos, hubo que obtener permisos por parte del Comité de Bioética de la Universidad San Francisco de Quito. El comité incorporó recomendaciones para tener mejores resultados durante la investigación. Las recomendaciones fueron acerca del formulario de Consentimiento Informado Previo (Anexo 2). Este formulario debía ser explicado al participante para que conozca los riesgos asociados a participar en el

estudio. El participante debía estar consciente de que se podía sentir incómodo al contestar alguna de las preguntas, podía rehusarse a contestar alguna pregunta y además podía contestar la encuesta de manera anónima. El participante podía retirarse del estudio en cualquier punto de la encuesta.

### **3.6 Procesamiento de los datos**

El método para el procesamiento de datos fue un análisis descriptivo (conteo de respuestas) basado en la comparación usando filtros de Excel para el análisis.

## **4. Resultados**

Al concluir el análisis de los resultados de las encuestas se ha definido un mapa de ubicación de las Unidades de Producción Agrícolas. Se señalan cinco locaciones comunes según lo que contestaron los participantes en las encuestas. El gráfico 3 muestra el mapa con círculos de densidad de UPAs en los sectores definidos por las respuestas.

### **4.1 Resultados de la Investigación Primaria: Encuestas**

Luego de realizar las encuestas (ANEXO 1) los días 30 y 31 de marzo del 2012, se obtuvieron los siguientes resultados (Anexo 3). Las encuestas fueron realizadas en un tiempo de alrededor de 10 horas en los siguientes mercados de la ciudad: Mercado Municipal La Floresta, Mercado Ñaquito, Mercado de La Ofelia y el Mercado del Centro Agrícola de Quito.

Primero, los productos más comunes a ser cultivados por los agricultores son: papas, habas, cebollas, yuca, cilantro, alverja, choclo, mote, hortalizas, tomates, brócoli, zanahoria, rábano, fréjol, oca, apio, zapallo, coliflor, acelgas, chochos y ajo.

Las unidades de producción agrícolas varían en tamaño pero son en su mayoría, menores a una hectárea. El 68% de los encuestados contestaron que su UPA es menor a una hectárea. El 22% de los encuestados contestaron que su UPA mide una hectárea. Luego se agruparon los resultados de las UPAS que estaban en la categoría de dos o más hectáreas, que son el 10%.

En cuanto a la ubicación de las UPAs, de acuerdo con la dirección proporcionada por el encuestado, se dividieron en cinco sectores alrededor del Distrito Metropolitano de Quito: Norte, Sur, Fuera de la ciudad, Valles y Zábiza por ser un sector popular. Los resultados mostraron que el 63% de los agricultores tienen sus UPAs en el Norte, más específicamente cerca de Pusuquí. El 15% tiene sus UPAs en el sur del distrito. El 5% en los valles cercanos a la ciudad y el 17% en Zábiza. Ningún agricultor encuestado tiene sus UPAs directamente dentro de la ciudad en áreas exclusivamente urbanas.

Referente al uso de agua de riego, la mayoría de los encuestados respondieron que no tienen agua de riego. Es decir, 54 de 60 encuestados no cuentan con agua de riego y solamente seis sí. Las ubicaciones donde se obtuvieron más resultados negativos referentes a la tenencia de agua de riego fueron las siguientes: Norte de Quito, Zábiza y Sur de Quito.

A todos los encuestados se les preguntó acerca de su uso de agua potable como agua de riego. En esta pregunta, los resultados estuvieron cercanos. El 53% sí usa agua potable para regar y el 47% no la utiliza. Se analizó la tenencia de uso de agua potable según ubicación geográfica de la UPA.

La siguiente pregunta se refería al almacenamiento de agua de riego para épocas de sequías. Los resultados muestran que el 80% de los agricultores no almacenan agua de riego y sólo un 20% sí lo hace.

En cuanto al tipo de riego, los más utilizados son el riego por aspersión (22), riego por otro método, que es probablemente el riego sólo de lluvias (34) y goteo (4), ningún encuestado utiliza riego por gravedad.

También se les preguntó acerca del efecto que tienen las sequías sobre los cultivos, el 81% de los encuestados dijo que pierden sus cosechas en épocas de sequías, el 13% dijo que se abastecen de agua potable para regar sus cultivos y el 6% dijo que usan otras fuentes de agua como acequias cercanas.

La mayoría de encuestados están dispuestos a utilizar un método de captura de agua para riego, 57 de 60. Tan sólo tres no estaban dispuestos.

Los encuestados respondieron además, cuál es la cantidad máxima de dinero que están dispuestos a invertir en éste método de captura de agua de lluvia para riego de sus cultivos. Se muestra una tendencia normal en cuanto a los resultados. Entre 0 y 20 dólares hay 3 personas dispuestas a invertir; entre 21 y 40 dólares hay 17 personas; entre 41 y 60 dólares hay 16 personas; entre 61 y 100 dólares hay 16 personas y valores mayores de 100 dólares hay 8 personas interesadas.

En cuanto al uso de internet, el 88% de encuestados no tiene acceso a internet. Sin embargo, la disposición a encontrar fuentes de internet para informarse acerca del método de riego es muy alta. Del total, el 97% de encuestados están a favor de encontrar un acceso a internet para obtener ésta información.

Finalmente, la última pregunta de la encuesta se refería a si el encuestado está de acuerdo con tener una segunda entrevista que tendría fines comunicacionales para la página web. Tan sólo 13 encuestados accedieron a tener una segunda entrevista en sus UPAs y otorgaron sus datos de

contacto para este motivo. Los otros encuestados podían no revelar sus datos personales para mantener confidencialidad de acuerdo con el consentimiento previo informado que firmaron al contestar la encuesta. Una muestra del mismo está en el ANEXO 2.

## **5. Discusión**

Los agricultores encuestados admitieron que sí tienen la necesidad de buscar opciones alternativas de riego y además sí están dispuestos a encontrar estas opciones.

### **5.1 Tamaño de UPA**

Los agricultores tienen UPAs que varían en tamaño y un análisis relacionando el tamaño de la UPA con la ubicación geográfica de la misma demostró que las unidades tienden a ser menores a una hectárea en las siguientes locaciones: Pusuquí, Zámbez y el Sur de Quito. Este resultado se muestra en el gráfico 4 y gráfico 5.

### **5.2 Agua de Riego**

Las ubicaciones donde se obtuvieron más resultados negativos referentes a la tenencia de agua de riego fueron las siguientes: Norte de Quito, Zámbez y Sur de Quito. El gráfico seis muestra la distribución de los resultados divididos en los cinco sectores previamente establecidos.

Se analizó la tenencia de uso de agua potable según ubicación geográfica de la UPA. Los resultados demostraron que los sectores que utilizan más agua potable para regar son el Norte y Zámbez. Este análisis está detallado en el gráfico 7.

Dado que los resultados de las encuestas mostraron que una mayoría de las UPAs no tienen acceso a agua de riego, se analizó también cuál es el impacto sobre la producción que tienen los agricultores al no tener agua de riego y utilizar agua potable. Los resultados demostraron que los

agricultores que no tienen agua de riego y no utilizan agua potable pierden sus cosechas en épocas de sequías. Además, los agricultores que no tienen agua de riego pero sí utilizan agua potable, también pierden sus cosechas. El gráfico 8 muestra los resultados de impacto según la tenencia de agua de riego y el uso de agua potable.

Por los resultados obtenidos, se puede concluir que los agricultores necesitan otros métodos de riego para no perder sus cultivos. Es por eso que el método de riego escogido para ser comunicado a través de la página web interactiva y multimedia es un método de riego por GOTEJO. Se escogió este tipo de riego porque es el más efectivo, según mostraron los resultados de las encuestas, los estudios previos, y el estudio de caso de lechugas hidropónicas.

De estos resultados se analizó la pérdida de productos en meses de sequía. Los resultados muestran que los productores que no almacenan agua para riego pierden sus productos en niveles significativamente más altos que los que sí almacenan agua. En el gráfico 9 se puede comparar los niveles de pérdidas entre los agricultores que sí almacenan y los que no. Existen mayores pérdidas entre los agricultores que no almacenan agua para las épocas secas.

Este resultado fue comparado con el tipo de agua que utilizan los agricultores, es decir, agua de riego o agua potable durante los meses de escases. Los resultados demostraron que los agricultores que pierden sus cosechas son en su mayoría los que sólo utilizan agua potable para regar. Después se encuentran los que no utilizan agua potable y no tienen agua de riego. Los resultados se muestran en el gráfico 10.

### **5.3 Aceptación de método de riego**

Los resultados demostraron que el método de riego tiene un 95% de aceptación antes de haber sido probado ya que de los 60 agricultores encuestados, 57 estaban dispuestos a utilizar un

método de riego por captura de agua. Se realizó un análisis comparativo para determinar la disposición a adoptar un sistema de riego según el impacto que tienen los agricultores en meses de escasez. Los resultados muestran que TODOS los agricultores que sí pierden sus cosechas están dispuestos a adoptar un método de riego. De los agricultores que no pierden durante los meses de escasez, la mayoría están dispuestos a adoptar un sistema de riego. Los resultados se encuentran detallados en el gráfico 11.

Los resultados muestran que el costo del modelo debe estar alrededor de los 50 dólares para que sea adoptado por una gran cantidad de agricultores. El método propuesto es de bajo costo, incluso si se utilizan materiales nuevos. De acuerdo con las encuestas realizadas, los agricultores están dispuestos a pagar alrededor de 50 dólares para la inversión inicial del método de riego. Éste costo tiene que incluir una bomba para impulsar el movimiento del agua hacia los cultivos. También las mangueras que sean necesarias dependiendo del área de cultivo, y un sistema de colección de agua de lluvia que puede ser integrado con materiales reutilizados o reciclados. Con el sondeo de costo por materiales nuevos, se asegura que al menos el 50% de los encuestados estarían dispuestos a adoptar el modelo de riego con materiales nuevos.

#### **5.4 Uso de internet**

El esquema del método de riego, y cómo construirlo van a estar demostrados en el producto comunicacional.

Del total, el 97% de encuestados están a favor de encontrar un acceso a internet para obtener ésta información. Además, se comparó la disposición a adoptar el sistema de riego con la disposición a acceder a internet por parte de los agricultores. Los resultados muestran que los agricultores que están dispuestos a adoptar un sistema de riego están en su mayoría dispuestos a acceder a

internet para encontrar información sobre el tema. De los 58 agricultores dispuestos a adoptar un sistema de riego, solo 3 no están dispuestos a acceder a internet. Además, los agricultores que no están dispuestos a adoptar un método de riego igual están dispuestos a acceder a internet. Éste análisis, detallado en el gráfico 12, demuestra que el interés por acceder a internet es muy alto en el grupo objetivo.

### **5.5 Modelo de riego**

El método de goteo es sencillo y económico, además de haber sido demostrado que es el más eficiente en cuanto a preservación de agua. En las épocas de sequía, este método distribuye el agua para que no haya fugas y de esta manera se reduce el costo por agua de riego y las pérdidas de productos que los agricultores afirmaron que es su mayor problema cuando hay épocas de sequías.

Dado que los agricultores no pueden almacenar grandes cantidades de agua si se prolonga la época seca, el método igual funciona con agua potable. El beneficio que tiene en este caso es que se reduce la cantidad de agua necesaria para el riego por que se localiza eficientemente los puntos a ser regados y no se pierde agua.

### **5.6 Antecedentes**

Varios estudios previos han demostrado lo importante que son los cultivos locales para la comunidad y el crecimiento económico, además de ser una fuente de alimentos con un menor impacto ambiental. Un estudio realizado por Bon, Parrot y Moustier, explica que la agricultura urbana puede brindar fuentes de empleo. El estudio presenta el caso de Camerún, donde el impacto de la agricultura a pequeña escala es muy importante para las fuentes de empleo. Además, la necesidad de tener alimentos frescos en un área definida fue muy importante en este

caso ya que muchas personas no tenían acceso a refrigeradoras, y los alimentos eran muy perecibles. Al tener producción y distribución local de alimentos, se aseguraba más del 70% de las contribuciones alimentarias (H. de Bon et al, 2009).

Otro estudio mencionado previamente es el de Macias (2008), donde se refiere a tres beneficios de la agricultura local comunitaria: la equidad de los alimentos, integración social y el capital natural del ser humano. Macias explica que la producción local se concentra en la calidad de los productos, antes que en su distribución masiva, por lo que permite una mejor distribución equitativa de alimentos. Además, el movimiento hacia una sociedad integrada en la producción de sus alimentos conlleva a una integración comunitaria. Finalmente, los cultivos locales permiten que las personas tengan una serie de herramientas y conocimientos que les dan el llamado “capital natural” como un valor agregado.

## **5.7 Guía Paso a Paso**

Para la mejor explicación del modelo de riego, se diseñó una Guía de Modelo de Riego “Paso a Paso” que está incluida en los archivos descargables de la página web. El hecho de que los agricultores no tengan acceso a internet fue un resultado no esperado, por lo que la aplicación del producto comunicacional tuvo que ser considerada. Por esto se determinó que el producto va a ser efectivo a largo plazo y que se tienen que encontrar otros canales de distribución para llegar al público objetivo que no tiene acceso a internet. Los resultados del producto comunicacional están detallados en el Capítulo 8.

Para armar un modelo de riego que vaya de acuerdo con las necesidades de cada agricultor, se deben seguir los siguientes pasos y utilizar herramientas parecidas a las que se sugiere a

continuación. Las partes de la estructura pueden ser remplazadas por material reciclado o reutilizado para aumentar la eficacia y disminuir los costos de la estructura.

Los pasos están detallados en el Anexo 5 y a continuación:

### Paso 1

El Modelo de riego empieza con una fuente de agua que puede ser proveniente de agua de lluvia en el mejor de los casos. Sin embargo, también se puede utilizar agua potable dado que no se genera desperdicio al utilizar éste tipo de riego por goteo. Para capturar agua de lluvia, es necesario tener un contenedor que guie el agua hacia un recipiente grande. La opción de comprar un tubo de canalización para utilizar en techos o terrazas tiene un precio de \$8.11 dólares en ferreterías. Éste gráfico muestra el paso 1. El canal puede ser construido con un tubo de cualquier tipo que pueda capturar y guiar agua hacia un recipiente contenedor. Por ejemplo, un Tubo Blanco de clóset (código 212016 en Kiwi).

### Paso 2

El recipiente contenedor de agua debe ser lo suficientemente grande para abastecer las necesidades de riego del cultivo a pequeña escala. Un cultivo hidropónico de una hectárea utiliza alrededor de 300 litros de agua para un sistema de riego, según Andrés Terneus. Un ejemplo de recipiente que puede ser utilizado es un balde de 50 litros o una tina que ya no esté en uso. Si se utiliza una bomba de agua, se puede distribuir el agua en pequeñas cantidades directamente sobre el área que necesita humedad y así no se genera desperdicio de éste recurso. El gráfico a continuación muestra un recipiente que captura el agua que fue guiada por el canal de conducción. El tipo de balde puede variar dependiendo de las necesidades de riego de cada cultivo. Si se utiliza una bomba de agua, se conecta la bomba a las mangueras que van a

distribuir el agua hacia las plantas utilizando una llave común de manguera. La bomba puede ser reutilizada de una bomba de pileta o puede ser adquirida por un valor de \$29.66 dólares en Kiwi (código 674087). La bomba necesita estar conectada a una fuente de electricidad cuando entre en uso.

### Paso 3

La manguera que está insertada en el contenedor de agua, va a distribuir el agua por medio de la acción de la bomba. Es una manguera que puede estar enterrada o colocada directamente sobre la tierra si es que no hay riesgo de que cambie de posición por acción del viento u otro factor. La manguera tiene agujeros que son hechos a la medida del cultivo para aumentar eficacia. La manguera puede ser de varios modelos dependiendo otra vez del tipo de cultivo que esté presente ya que cada especie vegetal tiene diferentes necesidades hídricas. La manguera puede estar formada por material reciclado que esté al alcance del agricultor, o puede ser comprada en una ferretería. El precio de una manguera reforzada de tres capas es de \$19.58 dólares en Kiwi (código 474743).

El método puede tener muchas variaciones, por lo que se sugiere que cada agricultor lo adapte a sus necesidades dependiendo de su cultivo.

## **6. Producto Comunicacional**

El fin de este proyecto es crear un producto interactivo que sea de fácil accesibilidad para cualquier usuario interesado en aprender acerca del método de riego propuesto.

Dado que el estudio busca ayudar a los agricultores del Distrito Metropolitano de Quito el producto comunicacional está enfocado a este grupo objetivo. El público principal es representado por los agricultores que tengan cultivos de pequeña escala, que participen en los mercados de la ciudad de Quito. Sin embargo, el producto puede tener como público objetivo a largo plazo a cualquier agricultor que desee adoptar un método de riego alternativo.

Escogí como producto comunicacional un producto interactivo ya que responde a las necesidades de comunicar masivamente por un medio de rápida distribución. Es un medio que cuenta con la ventaja de ser de fácil acceso por el lado del usuario. Además se puede actualizar el contenido constantemente para que tenga información actual y novedosa.

El producto interactivo propuesto es una página web. La página está diseñada en Adobe Flash.

### **6.1 Objetivos del producto**

- 1) Crear un producto comunicacional pedagógico que sirva de material de referencia para los agricultores de menor escala del Distrito Metropolitano de Quito que no tienen acceso a agua de riego.
- 2) Mostrar un modelo de riego que pueda ser utilizado por los agricultores, construido por ellos mismos e implementado en sus UPAs.
- 3) Comunicar las ventajas de utilizar un método de riego alternativo por medio de videos y audios.
- 4) Tener un espacio de discusión y de apoyo entre agricultores para que se conforme una comunidad de ayuda e intercambio de información.

Es un proyecto comunicacional para ser idealmente distribuido por medio de la página del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Es por eso que tiene dos versiones de diseño; una para su lanzamiento individual y otra que encaje con el diseño de la página del ministerio.

La página fue diseñada y elaborada en Adobe Flash para incluir un video informativo y animaciones acerca del tema. Para fines comerciales, la página va a tener una versión en HTML para que pueda ser vista en todos los navegadores

## **6.2 Estructura de la Página**

La página tiene nueve secciones a las que se puede acceder por medio de botones. Las secciones tienen diferentes contenidos que son fáciles de inferir por el título que llevan. Un esquema de navegación de la página se encuentra en el Anexo 4.4.

La página cuenta con diferentes secciones que están detalladas a continuación:

### 1) Inicio:

Descripción: ésta página contiene el logo del producto en la esquina superior izquierda que se mantiene en todas las secciones. En la parte superior derecha hay una galería fotográfica con cuatro imágenes de diferentes instancias del proyecto. El menú y el título de la página también se mantienen en todas las secciones para que el usuario pueda navegar con facilidad. Las secciones del menú superior son las siguientes: Modelo de Riego, Arma tu Modelo, Testimonios y Foro. Seguido de esto, en la parte central de la página de inicio se encuentra el título “¿Porqué es necesario mejorar nuestro sistema de riego?”. Hay una imagen a la que se sobrepone una breve explicación introductoria al tema. En el menú inferior se encuentran botones para que el

usuario se dirija a las secciones Galería de Fotos y Contacta al administrador. El menú del lado derecho cuenta con botones para dirigirse a las secciones de Investigación y Links Externos.

Objetivo: El objetivo de la página de inicio es dar al usuario suficiente información para que entienda de qué se trata el proyecto de manera general y empiece a explorar los contenidos de las demás páginas con el uso de botones gráficos.

## 2) Modelo de Riego

Descripción: La sección de Modelo de Riego mantiene la estética de la página de inicio. Su contenido central muestra una animación con botones de Play y Stop. Al dar click en el botón Play, la animación empieza a correr. La animación es una demostración del modelo de riego que se busca enseñar a los agricultores. Éste tipo de herramienta es útil porque para enfatizar cada una de sus partes o componentes y la manera en la que funciona.

Objetivo: El objetivo de la sección Modelo de Riego es ser una herramienta útil para demostrar el modelo de riego de manera muy gráfica y didáctica para que sea de fácil entendimiento para los agricultores.

## 3) Arma tu modelo

Descripción: La sección Arma tu modelo es una guía descargable en formato PDF paso a paso para armar un modelo de riego. Dentro de la página hay una descripción corta acerca de la guía y hay un botón donde el usuario puede hacer click para que la guía se despliegue en otra página.

Objetivo: Permitir al usuario descargar más información práctica para armar su modelo de riego.

#### 4) Testimonios

Descripción: La sección de Testimonios incluye información audiovisual. Tiene dos enlaces, el primero a un video documental sobre un mercado agrícola en Quito que está en YouTube y el segundo a un reportaje de audio acerca de la agricultura orgánica.

Objetivo: Ésta sección busca tener una variedad de fuentes de información cercanas al agricultor para lograr que el publico se identifique con estos testimonios. Esto lo logra por medio de las entrevistas y narraciones de diferentes personas relacionadas al tema.

La dirección del documental en YouTube es:

<http://www.youtube.com/watch?v=WGqeODvaXFg>

#### 5) Foro

Descripción: La sección Foro es una página final donde el usuario puede dejar comentarios y preguntas para que sean respondidos por otro usuario o por el administrador de la página, es decir, los comentarios son visibles para todo el público para motivar la conversación entre usuarios.

Objetivo: La sección Foro busca crear un espacio comunitario donde los mismos agricultores sean los que aportan ideas y datos relevantes que ayuden a crear una fuente de información colectiva.

## 6) Galería de fotos

Descripción: La sección Galería de Fotos contiene una muestra de fotografías de ejemplos de modelos de riego, y de otros temas relacionados a los agricultores.

Objetivo: El objetivo de ésta sección es el de permitir a los agricultores identificarse dentro de este espacio y además de darle a la página más valor visual.

## 7) Contacta al administrador

Descripción: Ésta sección tiene datos personales del administrador para que sean de fácil acceso para cualquier usuario que necesite contactarme.

Objetivo: Brindar información de contacto para preguntas o comentarios del usuario al administrador.

## 8) Links Externos

Descripción: Ésta página tiene tres íconos para dirigir al usuario hacia otras páginas relacionadas al tema. Los íconos son de la página del SENAGUA acerca de la Ley de Aguas; la página de la FAO acerca de la agricultura orgánica; la página del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, referente a la agricultura en el Ecuador.

Objetivo: Otorgar enlaces para que el usuario se refiera a páginas externas para conocer el contexto de los datos e información relevante al tema. Se eligieron estas tres páginas por su importancia de información contextual. La página de SENAGUA tiene información acerca de la Ley de Aguas vigente. La página de la FAO se refiere a la agricultura orgánica y su importancia.

La página del Ministerio de Agricultura tiene información específica a Ecuador para los agricultores.

## 9) Investigación

Descripción: Ésta página contiene un cuadro de texto con una breve introducción a lo que fue la investigación que llevó a la creación de la página.

Objetivo: Ésta sección busca crear un contexto acerca de la importancia que tiene la página para la investigación y darle información al usuario para que aprenda acerca del proyecto.

### **6.3 Estética y Usabilidad**

Se escogió un diseño con identidad propia (ANEXO 4.1 y 4.2). La página tiene un diseño en tonos verdes, con su propio logo. El nombre de la página es Quito Agua de Riego y la plantilla de diseño se mantiene en todas las secciones (Anexo 4.3)

La página mantiene una estética de coherencia entre todas las secciones. Las fuentes y encabezados se mantienen iguales en cada sección y lo que cambia es el contenido central. Los colores van de acuerdo a la temática de agricultura: verde para los menús y para el fondo de la página. El logo azul oscuro y celeste para mantener la seriedad de la página y resaltar su acercamiento al elemento agua dentro de los tonos verdes. La animación fue diseñada en una plantilla gráfica de Adobe Illustrator, con colores llamativos y gráficos simples porque lo que se quiere resaltar, es su practicidad.

La página tiene las siguientes dimensiones: Ancho: 1099.85px, Alto: 900px. El color de fondo es #92B741 y el recuadro es blanco. Los textos están escritos en color negro y blanco para contrastar con el fondo y ayudar a su legibilidad.

El video de la sección Testimonios se encuentra en una dirección de YouTube. Esta dirección puede ser encontrada sin haber pasado por la página Quito Agua de Riego. Esto significa que los usuarios pueden acceder al sitio a través del video. Las dimensiones del video pueden ajustarse según lo que desee cada usuario, los tamaños pueden ser cualquiera de los siguientes: 240p, 360p, 480p, 720p HD, 1080p HD. El tamaño estándar es de 640x480p, que es el tamaño establecido para web.

La Galería de fotos también está definida por un tamaño pequeño que sea útil para el medio en el que está publicada. Las fotos miden 300x300px. Su tamaño es ideal para web.

Los enlaces de la sección Links Externos se abren en páginas en blanco para evitar que los usuarios naveguen fuera de la página.

#### **6.4 Acercamiento al grupo Objetivo**

Después de realizar las encuestas en que se concluyó que los usuarios tienen poca experiencia con manejo de internet, se detectó una necesidad de probar el diseño de la página con miembros del grupo objetivo para determinar su usabilidad.

Las soluciones y acciones tomadas para un mejor acercamiento al grupo objetivo fueron las siguientes:

- Planificar la distribución de un Folleto Informativo
- Enfocar los objetivos a un largo plazo y especialmente a usuarios jóvenes

- Planificar Charlas educativas
- Hacer pruebas de usabilidad con el usuario

### Planificar la distribución de un folleto informativo

Dado que en las encuestas se obtuvo un resultado negativo en cuanto al uso de internet en la actualidad, el producto va a ser distribuido también de manera física por medio de un folleto para armar un modelo de riego. Esto significa que el producto tiene instrucciones e información necesaria para que un agricultor pueda replicar el modelo para sus cultivos.

Los usuarios actuales pueden hacer uso de la guía paso a paso que va a ser distribuida en los mercados. También pueden acercarse a sitios de internet cercanos a los mercados donde venden sus productos ya que la mayoría están interesados en aprender sobre un modelo de riego con agua de lluvia.

### Enfocar los objetivos a un largo plazo y especialmente a usuarios jóvenes:

Los usuarios son los agricultores que trabajen en sus UPAs y que vendan sus productos en los mercados de Quito, donde tienen más acceso a computadores e internet. El usuario comprende un grupo de hombres y mujeres entre los 20 y los 80 años, pero el público objetivo a largo plazo son los jóvenes que tengan mayor conocimiento interactivo.

### Planificar Charlas educativas

La página puede ser utilizada para dar charlas educativas a los agricultores dentro de espacios comunitarios como los mercados. Esta solución es factible para las personas que no tiene acceso a internet y que no reciban educación. Sin embargo, la página continúa como objetivo principal por su durabilidad a largo plazo.

### Hacer pruebas de usabilidad

En las pruebas de usabilidad, se volvió a contactar a los agricultores del Centro Agrícola de Quito para recibir retroalimentación acerca del diseño y organización de la página. Los usuarios pidieron que se realicen algunos cambios de distribución de la información y de nombres de dos botones en escena. Las pruebas consistieron en mostrar la plantilla gráfica del diseño de la página para que el usuario explique qué resultados espera de cada sección. Las pruebas encaminaron el desarrollo del producto final. Uno de los cambios que se realizó, fue el título del encabezado “Manual” y “Modelo de Riego” presentes en el primer diseño (ANEXO 4.1). Los usuarios opinaron que es más claro que los títulos sean “Modelo de Riego” y “Arma tu Modelo”, en ése orden. Los otros contenidos de la página se mantuvieron al mostrar reacciones favorables de los usuarios. Con estos resultados, se realizó un cambio en el diseño de la página que llevó a la creación de la versión final del producto.

Es un objetivo principal del proyecto que sea fácil de usar porque según las encuestas que se realizaron, muchos agricultores no tienen acceso a internet, pero están dispuestos a aprender y capacitarse para obtener información sobre modelos de riego. Esto significa que la página obligatoriamente tiene que ser fácil de navegar y tener muchas claves para que el usuario sepa guiarse. Los nombres de los botones deben ser simples y estar obviamente relacionados con la

página hacia donde me dirigen. Con el desarrollo de la tecnología y su amplia distribución a más zonas del país, se espera que los futuros usuarios tengan más acceso a la página.

## **6.5 Difusión del proyecto**

El proyecto estaba planificado para ser difundido por medio de la página del Ministerio de Agricultura del Ecuador. Sin embargo, se planificaron otras soluciones para difundir al proyecto de manera individual. Los medios de difusión serán los siguientes:

- Ministerio
- Individual
- Promoción

### Ministerio

Para difundir la página por medio del Ministerio de Agricultura, se debe dar una estética a la página que sea fácil de identificar con la identidad del Ministerio. Para esto, el diseño de la página está enfocado hacia mantener esta visión.

### Individual

Dado que el enlace con el Ministerio es un trámite bastante complicado, la página está propuesta para lanzarse por cuenta propia. Para esto va a tener una dirección hipotética como [riegoparaquito.org](http://riegoparaquito.org). El costo de mantener este dominio en register.com es de 12.95\$ al mes. Los costos del lanzamiento y mantención de la página están detallados en el Anexo 4.5.

## **6.6 Promoción**

Para posicionar el nombre de la página en la mente de los usuarios, se tiene que dar promoción dentro de los espacios de los mercados. Para esto, se tiene que lanzar la página de manera individual e invitar a muchos usuarios a que accedan para que formen parte de la comunidad de agricultores locales.

Esto se puede lograr mediante conversaciones directas con los agricultores dentro del espacio de los mercados. Además, la página puede estar publicitada dentro de otras páginas web con temas relacionados a la agricultura en el Ecuador.

## **6.7 Mejoras a Futuro**

Al analizar los resultados de las encuestas basadas en un público objetivo es claro que todavía no existe una penetración del internet en éste grupo. El producto pudo haberse realizado en otro medio más convencional como prensa escrita, televisión, radio o simplemente como un folleto para tener un alcance más rápido al público. Sin embargo, al ver el interés que tienen los agricultores de aprender acerca del método de riego y además acerca de los productos multimedia, se justifica el uso de este producto ya que va a cumplir objetivos a largo plazo con un usuario más joven en el futuro.

El diseño del producto se encuentra en el ANEXO 4. Una imagen de cada página del sitio web está impresa para mejor descripción de su contenido. También, un CD con la página completa está anexado a la tesis impresa.

## 7. Conclusiones

El Ecuador está entre los países de América Latina con los más bajos niveles de distribución de los servicios de agua potable. El agua de riego está distribuida de esta manera: el 1% de agricultores ocupan el 64% de los caudales disponibles y son hacendados privados, mientras que los agricultores comunitarios ocupan el 13% del caudal disponible y forman parte del 86% de los agricultores. Es por esto que existe una necesidad de mejorar los sistemas ya existentes de riego para aquellos agricultores que no dispongan de canales de agua de riego. Hay varias opciones frente a este problema, sin embargo, el riego por goteo es una de las soluciones más eficientes.

La necesidad de mantener la producción a menor escala de productos agrícolas viene respaldada por un artículo de la Constitución ecuatoriana: “Art. 13.- Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales”.

Es decir, mantener la producción local garantizará una mantención del bienestar de la comunidad y de las tradiciones culturales ecuatorianas. Además, la producción local evita problemas de transporte y empaquetamiento que van relacionados con la producción a gran escala que van en contra del desarrollo sustentable.

Es por esto que el estudio concluye que existe una gran relevancia en cuanto a mantener la producción a menor escala por medio de la distribución comunicacional de una opción de método de riego.

## **7.1 Cumplimiento de los objetivos**

### **Objetivo General**

Crear un producto comunicacional educativo que ofrezca una posible solución al problema de escasez de agua de riego para los agricultores del Distrito Metropolitano de Quito.

Nivel de cumplimiento: el producto comunicacional fue diseñado pero no fue lanzado al mercado mediante una dirección web propia.

### **Objetivos Específicos**

Determinar si la escasez de agua es el mayor problema para los productores de menor escala del Distrito Metropolitano de Quito por medio de encuestas directas con los agricultores.

Nivel de cumplimiento: Se determinó que la mayoría de agricultores locales no tienen acceso a agua de riego y además que sufren de pérdidas en sus cultivos durante los meses de escasez de lluvias.

Encontrar un método de captura de agua que pueda ser aplicado a bajo costo y con pocos recursos por medio de investigación secundaria y visitar unidades productoras.

Nivel de cumplimiento: Tomando como base el estudio de caso de la producción de lechugas La Esperanza, se modeló un método de riego por medio de la captura y distribución de agua que puede ser aplicable a menor escala.

Diseñar una página web en Adobe Flash con los resultados obtenidos en las encuestas que contenga material educativo que pueda ser utilizado tanto en capacitaciones como

por las personas individualmente para informarse y aprender a replicar el método de riego.

Nivel de cumplimiento: Se diseñó una página en Adobe Flash basada en los resultados obtenidos en las encuestas, contiene material educativo: animación, video, galería fotográfica, audios. Puede ser utilizada a futuro para capacitar a los agricultores y puede ser lanzada mediante un dominio propio.

## **8. Recomendaciones**

Se recomienda revisar el alcance de agua de riego en el Distrito Metropolitano de Quito periódicamente porque se otorgan concesiones de agua cada año. Además, un futuro investigador tiene que sondear acerca del nivel de educación técnica que tiene los agricultores con respecto al uso de páginas web y navegación en internet. Esto es un aspecto clave ya que este estudio está dirigido a largo plazo a aquéllos agricultores que tengan acceso a internet.

Otra posible solución al problema de riego es mantener los cultivos exclusivamente durante la época húmeda y permitir que los agricultores encuentren otra labor durante las sequías. Sin embargo, para mantener la distribución de alimentos y la satisfacer la demanda de trabajo, esta solución es poco viable.

Se recomienda usar la página Flash como material didáctico para charlas instructivas que se realicen en los mercados. Dado que la mayoría de agricultores no cuentan con acceso a internet al momento, las charlas serían una herramienta primordial para dar a conocer la opción de riego.

Se recomienda el uso de otros tipos de materiales educativos, como folletos o charlas porque las encuestas determinaron que el mercado objetivo no tiene acceso a internet. Sin embargo, éste medio puede ser una fuente de información a largo plazo.

Finalmente, se recomienda el uso del material impreso para difundir la página a los mercados agrícolas mediante una explicación de la investigación. Los acercamientos se pueden dar mediante charlas a grupos pequeños o con acercamientos directos a cada puesto de venta en los diferentes mercados de Quito.

## 9. Bibliografía

Aung K. Hla. Thomas F. Scherer. (2003). Introduction to Micro-Irrigation. NDSU.

(<http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ageng/irrigate/ae1243w.htm>)

Ayars, J. E., et al. Subsurface drip irrigation of row crops: a review of 15 years of research at the Water Management Research Laboratory. Agricultural Water Management. 1999.

Bon, Hubert de. Parrot, Laurent. Moustier, Paule.(2009). Sustainable Urban Agriculture in Developing Countries: A review. CIRAD. Montpellier, Francia. Springer Science+Business Media B.V.

Cámara de Agricultura de la Primera Zona. III Censo Nacional Agropecuario.

(<http://www.agroecuador.com/>)

Código de la Producción. (2010)

(<http://www.agroecuador.com/HTML/RegOficiales/2010/nov30/Codigo%20de%20la%20Produccion%20%20aprobado%20por%20el%20Pleno%20-%20Nov%20%202010.pdf>)

Congreso Nacional Ecuador. (2004). Ley de Aguas.

([http://www.mineriaecuador.com/Download/ley\\_aguas.pdf](http://www.mineriaecuador.com/Download/ley_aguas.pdf))

El-Hage Scialabba, Nadia. Müller-Lindenlauf, Maria. (2010). Organic Agriculture and Climate Change. FAO. Rome, Italy. (<http://www.fao.org/docs/eims/upload/275960/al185e.pdf>)

Entrevista con el Ing. Fernando Serrano. SENAGUA. Quito. Marzo, 2012.

Entrevista con la Sra. Rosa Loachamín. Quito. Diciembre 2011.

Entrevista con Andrés Terneus. Guayllabamba. Marzo 2012.

EPMAPS. (2009-2010). Informe de Gestión. Agosto Barrera Guarderas.

FAO. (2011). Organic Agriculture. (<http://www.fao.org/organicag/en/>)

Fuentes, José Luis. Técnicas de Riego. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Ediciones Mundi, 1996.

Grace. Sustainable Table. (<http://www.sustainabletable.org/issues/eatlocal/>)

G. Yepes, B. Gómez y E. Carvajal. (2002). Plan Nacional de Desarrollo del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Ministerio de Desarrollo Humano y Vivienda, Subsecretaria de Agua Potable y Saneamiento.

(<http://www.etapa.net.ec/Documentos%20Varios/Agua%20Potable/Plan%20de%20Desarrollo/E CUADOR%20PLAN%20DE%20DESARROLLO%20final.pdf>)

INTECO (Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación). Accesibilidad Web en Objetos Flash. Centro de Referencia en Accesibilidad y Estándares Web. España: 2007.

[https://miusfv.usfq.edu.ec/content/enforced/10337-201120-2493/guia\\_de\\_accesibilidad\\_en\\_flash.pdf](https://miusfv.usfq.edu.ec/content/enforced/10337-201120-2493/guia_de_accesibilidad_en_flash.pdf)

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Resultados del Censo 2010.

[http://www.inec.gob.ec/cpv/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=49&lang=es](http://www.inec.gob.ec/cpv/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=49&lang=es)

Landscape Management Network.(2010). Conserving Water: Possible Options for Sustainable Irrigation. (<http://www.lmnblog.com/lmn/2010/conserving-water-possible-options-for-sustainable-irrigation/>)

Macias, Thomas. Working Towards a Just, Equitable, and Local Food System: The Social Impact of Community-Based Agriculture. University of Vermont. Social Science Quarterly, Volume 89. Southwest Social Science Association, 2008.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2006) Reglamento de la Normativa de la Producción Orgánica Agropecuaria en el Ecuador (Acuerdo No. 302).

([http://www.prefiraorganicos.com.br/media/41565/ecuador.%20acuerdo%20302%20\(es%2019.09.06\).pdf](http://www.prefiraorganicos.com.br/media/41565/ecuador.%20acuerdo%20302%20(es%2019.09.06).pdf))

Starr, Amory, et al. Sustaining local agriculture: Barriers and opportunities to direct marketing between farmers and restaurants in Colorado. *Agriculture and human Values* 20: 301-321, 2003.

Kluwer Academic Publishers, Holanda. (<http://trabal.org/texts/foodlinksfinalarticle.pdf>)

Weemaels, Nathalie. (2009). Uso y Aprovechamiento del Agua: Situación Nacional y Propuesta.

([http://www.sindicatosporelagua.org/documentos/Ecuador/leyes/Usos\\_y\\_aprovechamientos\\_del\\_agua\\_NWeemaels.pdf](http://www.sindicatosporelagua.org/documentos/Ecuador/leyes/Usos_y_aprovechamientos_del_agua_NWeemaels.pdf))

World Meteorological Organization. Weather Information for Quito.

(<http://worldweather.wmo.int/137/c00291.htm>)

## 10. Anexos

### Anexo 1: Muestra de la Encuesta utilizada para el estudio

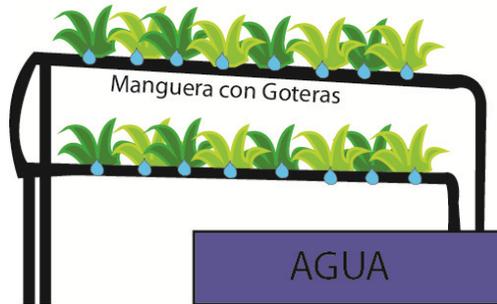
#### Encuesta Agricultores de Mercados en Quito

Ésta encuesta fue desarrollada por María Daniela Ricaurte con fines universitarios. Se trata de un proyecto de investigación para la Universidad San Francisco de Quito como tesis de grado. Lo que busca la encuesta es recopilar información sobre los problemas que tengan los agricultores en cuanto a la escasez de agua de riego. El objetivo del estudio es construir un modelo de riego con agua de lluvia basándose en las necesidades que tengan los agricultores. La participación en la encuesta es completamente voluntaria y no hay ningún tipo de recompensa o beneficio por responder. La encuesta no va a ser utilizada para fines comerciales o económicos.

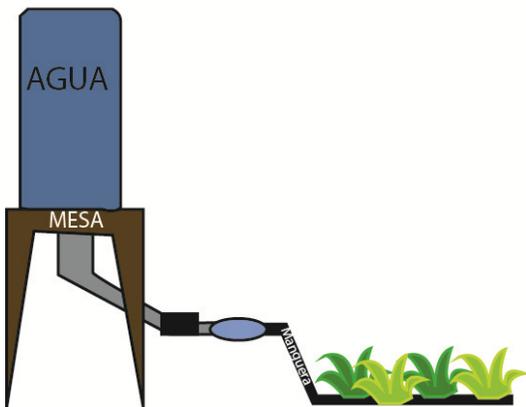
- 1) Nombre:
- 2) Productos que siembra:
- 3) Tamaño de la UPA (Unidad de Producción Agrícola):
- 4) Ubicación de la UPA (por zonas de la ciudad):
- 5) Utiliza algún tipo de agua de riego: Si No
- 6) Utiliza agua potable para regar sus cultivos: Si No
- 7) Almacena agua para riego en su UPA: SI No
- 8) Tipo de riego más utilizado en su UPA: (Goteo, Aspersión, Gravedad, Otro) VER FOTOS ADJUNTAS-
- 9) Meses de escasez de lluvia: ¿cómo obtiene agua para riego en esos meses? Si usa agua potable, ¿cuánto más paga por mes de agua en estos meses?
- 10) Está dispuesto a utilizar un método de captura de lluvia de bajo costo: Si No
- 11) Cantidad de dinero dispuesto a invertir en la captura de agua de lluvia y el sistema de riego:
- 12) Tiene acceso a internet: Si No
- 13) Estaría dispuesto a encontrar acceso a internet para obtener información sobre riego: Sí No
- 14) Estaría dispuesto a tener una entrevista en su UPA para recolectar más información o probar un modelo de riego: Sí No
- 15) Contacto: Teléfono: Dirección:

## Métodos de Riego Ilustrados:

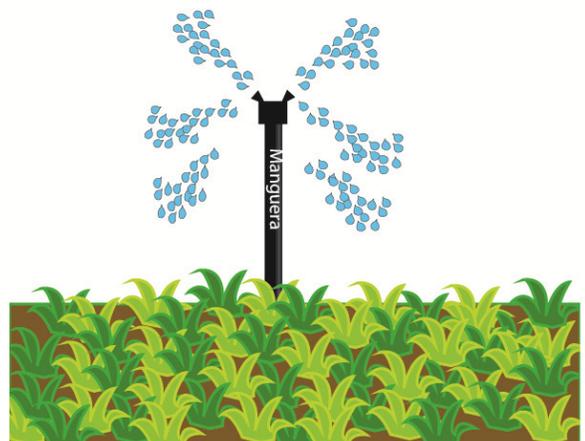
### Riego por Goteo



### Riego por Gravedad



### Riego por Aspersión



## **Anexo 2: Consentimiento Informado**

### **Formulario Consentimiento Informado**

**Universidad San Francisco de Quito**

**Comité de Bioética**

**Título de la investigación: Método de riego para agricultores de pequeña escala en la ciudad de Quito**

**Versión y Fecha: 1- 27 de Marzo, 2012**

**Organización del investigador: Universidad San Francisco de Quito**

**Nombre del investigador principal: María Daniela Ricaurte**

**Co-investigadores:**

**Número telefónico y correo electrónico del investigador principal:**

**084432226/mdaniela.ricaurte@gmail.com/daniricaurte@yahoo.com**

#### **1. Introducción**

Usted está invitado a participar en un estudio de investigación sobre métodos de riego en la agricultura de la ciudad de Quito porque se encuentra en un punto de venta de productos agrícolas dentro de la ciudad.

Su participación es una elección; tome el tiempo necesario para tomar la decisión y analícela con su familia y sus amigos. Este formulario incluye un resumen de la información que los investigadores analizarán con usted. Si usted decide participar en el estudio, usted recibirá una copia de este formulario. Por favor, haga todas las preguntas o inquietudes que tenga sobre el estudio.

#### **2. ¿Por qué se está realizando este estudio de investigación?**

Este estudio se está realizando para obtener datos sobre los métodos de riego de los agricultores en la ciudad de Quito. El fin del proyecto es elaborar una página web con información de métodos de riego para que sea una herramienta para los agricultores a pequeña escala. Es el proyecto de tesis de Comunicación Ambiental.

#### **3. ¿Hay algún beneficio por participar en el estudio?**

Si participa en el estudio, en el futuro podrá encontrar información relevante sobre métodos de riego que sean de mayor eficiencia para el tipo de agricultura que usted realiza. Toda la información recolectada en las encuestas va a ser transmitida al público por medio de un portal en una página web que aún no está definida.

#### **4. ¿Cuántas personas participarán en el estudio?**

Van a participar 60 personas de diversos mercados de Quito. Por ejemplo, el mercado pequeño del Centro Agrícola de Quito.

#### **5. ¿En qué consiste el estudio?**

Primero se llevan a cabo las encuestas a los agricultores de pequeña escala en la ciudad. Luego se recopilan y analizan todos los datos para llegar a una conclusión de un método de riego eficiente. El fin del proyecto es una página web con toda la información y manuales para elaborar métodos de riego caseros.

**6. ¿Cuánto tiempo durará mi participación en el estudio?**

Entre 8 y 15 minutos.

**7. ¿Cuáles son los riesgos de participar en este estudio?**

El único riesgo que puede estar asociado al estudio es que el participante se sienta incomodo con alguna de las preguntas de la encuesta.

**8. ¿La información o muestras que doy son confidenciales?**

Los datos tomados de las encuestas serán procesados para omitir nombres y direcciones en caso de que las proporcione. Si un encuestado accede a que se le haga otra entrevista, entonces su nombre aparecerá en la publicación final en la biblioteca de la Universidad San Francisco de Quito.

Su privacidad es importante. Haré todo lo posible para mantener en forma confidencial toda la información personal sobre usted. Aplicaremos las siguientes medidas de seguridad para proteger la información que usted nos proporciona: Para proteger su privacidad la información o muestra tendrá un código.

Solo las personas directamente relacionadas a la investigación sabrán su nombre.

Su nombre no será mencionado en las publicaciones o reportes de la investigación.

La información será manejada de la siguiente manera: Por medio de gráficos analíticos y no por casos individuales. La información se va a generalizar para evitar incomodidades en la distribución de la información personal.

El sujeto participante puede acceder a la información en un futuro por medio de una página web que no está especificada todavía. La información no va a ser personal y el participante no va a encontrar su nombre ni datos personales en la página web. Sólo en caso de acceder a una segunda entrevista, el participante va a poder tener sus datos en la publicación final.

**9. ¿Qué otras opciones tengo?**

Usted puede decidir no contestar la encuesta.

**10. ¿Cuáles son los costos del estudio de investigación?**

Ninguno

**11. ¿Me pagarán por participar en el estudio?**

En este estudio los participantes no recibirán pago.

**12. ¿Cuáles son mis derechos como participante de este estudio?**

Su participación es voluntaria, puede no participar. Si decide participar, puede retirarse del estudio en cualquier momento. Para salirse del estudio debe ponerse en contacto con la investigadora principal.

**13. ¿A quién debo llamar si tengo preguntas o problemas?**

Puede contactarme directamente al número 084432226.

Si usted tiene preguntas sobre este formulario también puede contactar a Dr. William F. Waters, Presidente del Comité de Bioética de la USFQ, al teléfono 02-297-1775 o por correo electrónico a: comitebioetica@usfq.edu.ec

**14. El consentimiento informado**

Comprendo mi participación y los riesgos y beneficios de participar en este estudio de investigación. He tenido el tiempo suficiente para revisarlo y el lenguaje del consentimiento fue claro y comprensible. Todas mis preguntas como participante fueron contestadas. Me han entregado una copia del este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente el participar en este estudio de investigación.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante o representante legal

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Nombre del investigador que obtiene el consentimiento

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Firma del testigo (si es que aplica)

\_\_\_\_\_  
Fecha

### Anexo 3: Resultados de las Encuestas realizadas a agricultores de los principales mercados de Quito \*Las preguntas 1, 14 y 15 no se muestran por confidencialidad

| No. De En | Tamaño d | Ubicación de | Usa Agua | Usa Agua | Almacena | Tipo de Rie | Meses de Esc | Dispuesto | Inversión | Acceso al | Dispuesto | Segunda E |
|-----------|----------|--------------|----------|----------|----------|-------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1         | 6h       | Cayambe      | Si       | No       | No       | Aspersión   | Tubería      | No        | 300       | No        | Si        | Si        |
| 2         | 1h       | Machachi     | No       | Si       | No       | Otro        | Acequias     | Si        | 100       | No        | Si        | No        |
| 3         | 5h       | Carmen       | No       | No       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 100       | No        | Si        | Si        |
| 4         | 1h       | Tungurahua   | No       | No       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 50        | No        | Si        | Si        |
| 5         | <1h      | Ambato       | Si       | No       | No       | Aspersión   | Pierde       | Si        | 50        | No        | Si        | No        |
| 6         | <1h      | Pusucuí      | No       | Si       | No       | Aspersión   | Pierde       | Si        | 50        | No        | Si        | Si        |
| 7         | 1h       | Latacunga    | No       | Si       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 30        | No        | Si        | No        |
| 8         | 2h       | Nono         | No       | No       | No       | Otro        | Pierde       | Si        | 30        | No        | Si        | No        |
| 9         | 1h       | Moncayo      | No       | No       | No       | Lluvia      | Sube Precio  | No        | 30        | No        | Si        | No        |
| 10        | <1h      | Llano Grande | No       | Si       | No       | Aspersión   | Pierde       | Si        | 200       | No        | Si        | Si        |
| 11        | <1h      | Carapungo    | No       | Si       | No       | Aspersión   | Pierde       | Si        | 30        | No        | Si        | Si        |
| 12        | <1h      | Pusucuí      | Si       | No       | Si       | Goteo       | Pierde       | Si        | 30        | No        | Si        | Si        |
| 13        | <1h      | Pusucuí      | Si       | No       | Si       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 30        | No        | Si        | Si        |
| 14        | 1h       | Catsucuí     | No       | Si       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 30        | No        | Si        | Si        |
| 15        | <1h      | Llano Chico  | No       | No       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 30        | Si        | Si        | Si        |
| 16        | 1h       | Norte        | No       | Si       | No       | Goteo       | Pierde       | Si        | 30        | No        | Si        | No        |
| 17        | <1h      | Sur          | No       | No       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 40        | No        | Si        | No        |
| 18        | <1h      | Pusucuí      | No       | Si       | No       | Aspersión   | Pierde       | Si        | 50        | No        | Si        | No        |
| 19        | 1h       | Nono         | No       | No       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 40        | No        | Si        | No        |
| 20        | <1h      | Pusucuí      | No       | No       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 60        | No        | Si        | No        |
| 21        | 4h       | Pifo         | Si       | No       | Si       | Aspersión   | Reservorio   | No        | 0         | Si        | Si        | Si        |
| 22        | <1h      | Tumbaco      | No       | Si       | Si       | Aspersión   | Sube Precio  | Si        | 30        | No        | Si        | Si        |
| 23        |          | Pifo         | No       | Si       | No       | Aspersión   | Sube Precio  | Si        | 30        | No        | Si        | No        |
| 24        | 1h       | Norte        | No       | Si       | Si       | Aspersión   | Pierde       | Si        | 20        | No        | No        | No        |
| 25        | <1h      | Sur          | No       | Si       | No       | Aspersión   | Pierde       | Si        | 30        | No        | Si        | No        |
| 26        | <1h      | Pusucuí      | No       | Si       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 30        | Si        | Si        | No        |
| 27        | <1h      | Carapungo    | No       | No       | No       | Aspersión   | Pierde       | Si        | 60        | No        | Si        | No        |
| 28        | <1h      | Carapungo    | No       | Si       | No       | Aspersión   | Pierde       | Si        | 50        | No        | Si        | No        |
| 29        | <1h      | Pusucuí      | No       | Si       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 100       | No        | Si        | No        |
| 30        | <1h      | Sur          | No       | No       | Si       | Aspersión   | Pierde       | Si        | 200       | No        | Si        | No        |
| 31        | 2h       | Pusucuí      | No       | No       | No       | Aspersión   | Pierde       | Si        | 200       | No        | Si        | No        |
| 32        | <1h      | Zámbiza      | No       | Si       | Si       | Goteo       | Sube Precio  | Si        | 50        | No        | Si        | Si        |
| 33        | 1h       | Pusucuí      | No       | No       | No       | Aspersión   | Pierde       | Si        | 40        | No        | Si        | No        |
| 34        | <1h      | Carapungo    | No       | Si       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 100       | No        | Si        | No        |
| 35        | <1h      | Pusucuí      | No       | Si       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 80        | Si        | Si        | No        |
| 36        | <1h      | Pusucuí      | No       | Si       | Si       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 100       | No        | Si        | No        |
| 37        | <1h      | Pusucuí      | No       | Si       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 50        | No        | Si        | No        |
| 38        | <1h      | Zámbiza      | No       | Si       | No       | Goteo       | Sube Precio  | Si        | 100       | Si        | Si        | No        |
| 39        | <1h      | Zámbiza      | No       | Si       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 200       | No        | Si        | No        |
| 40        | 1h       | Pusucuí      | No       | No       | No       | Lluvia      | Sube Precio  | Si        | 100       | No        | Si        | No        |
| 41        | 1h       | Pusucuí      | No       | Si       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 60        | No        | Si        | No        |
| 42        | <1h      | Zámbiza      | No       | No       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 100       | No        | Si        | No        |
| 43        | <1h      | Zámbiza      | No       | Si       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 80        | No        | Si        | No        |
| 44        | <1h      | Zámbiza      | No       | No       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 100       | No        | Si        | No        |
| 45        | 1h       | Pusucuí      | No       | Si       | No       | Aspersión   | Pierde       | Si        | 60        | No        | Si        | No        |
| 46        | <1h      | Zámbiza      | No       | No       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 80        | No        | Si        | No        |
| 47        | <1h      | Pusucuí      | No       | Si       | No       | Aspersión   | Sube Precio  | Si        | 100       | No        | Si        | No        |
| 48        | 1h       | Pusucuí      | No       | Si       | Si       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 60        | No        | Si        | No        |
| 49        | <1h      | Sur          | No       | No       | No       | Lluvia      | Acequias     | Si        | 60        | No        | Si        | No        |
| 50        | <1h      | Zámbiza      | No       | No       | No       | Aspersión   | Acequias     | Si        | 100       | No        | Si        | No        |
| 51        | <1h      | Pusucuí      | No       | Si       | No       | Aspersión   | Sube Precio  | Si        | 200       | No        | Si        | No        |
| 52        | <1h      | Nono         | No       | No       | Si       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 50        | No        | Si        | No        |
| 53        | <1h      | Pusucuí      | No       | Si       | No       | Lluvia      | Sube Precio  | Si        | 30        | No        | Si        | No        |
| 54        | <1h      | Sur          | No       | No       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 60        | No        | Si        | No        |
| 55        | <1h      | Pomasqui     | No       | No       | No       | Lluvia      | Sube Precio  | Si        | 100       | No        | Si        | No        |
| 56        | <1h      | Zámbiza      | No       | No       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 80        | Si        | Si        | No        |
| 57        | <1h      | Sur          | No       | No       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 20        | Si        | No        | No        |
| 58        | <1h      | Norte        | Si       | Si       | Si       | Aspersión   | Sube Precio  | Si        | 200       | No        | Si        | No        |
| 59        | <1h      | Norte        | No       | Si       | No       | Lluvia      | Pierde       | Si        | 20        | No        | Si        | No        |
| 60        | <1h      | Zámbiza      | No       | Si       | No       | Lluvia      | Sube Precio  | Si        | 200       | No        | Si        | No        |

## Anexo 4: Diseño del Producto Comunicacional

### 4.1 Asociado a la página del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y pesca



### Riego para agricultores de pequeña escala de Distrito Metropolitano de Quito

[Manual](#) | [Modelo de Riego](#) | [Testimonios](#) | [Foro](#)

*¿Porqué es necesario mejorar nuestro sistema de riego?*

En la actualidad, en el Distrito Metropolitano de Quito no hay canales de agua de riego para los agricultores de pequeña escala, sin embargo, su trabajo es importante para mantener la distribución local de productos agrícolas en la ciudad. Los agricultores locales ayudan además a la conservación del ambiente porque no necesitan transportar sus productos y tampoco usan preservates químicos. La agricultura local es una fuente de ingresos familiares que debe ser mantenida para asegurar la soberanía alimentaria en la capital.

**Información Descargable**

- Ley de Aguas
- Agricultura Orgánica
- Links Externos

[Galería de Fotos](#) | [Contacta al Administrador](#)

## 4.2 Diseño con identidad propia



### Riego para agricultores de pequeña escala de Distrito Metropolitano de Quito

[Modelo de Riego](#) [Arma tu Modelo](#) [Testimonios](#) [Foro](#)

**¿Porqué es necesario mejorar nuestro sistema de riego?**

En la actualidad, en el Distrito Metropolitano de Quito no hay canales de agua de riego para los agricultores de pequeña escala, sin embargo, su trabajo es importante para mantener la distribución local de productos agrícolas en la ciudad.

Actualmente hay otros metodos de riego que tú puedes utilizar en tu UPA.

**Información Descargable**

- Ley de Aguas
- Agricultura
- Orgánica
- Links Externos

**Investigación:**  
De dónde nace éste proyecto

[Galería de Fotos](#) [Contacta al Administrador](#)

### 4.3 Guion Gráfico de la página

#### Guion Proyecto Final

The wireframes are organized as follows:

- Top Row:**
  - Page 1 (Pagina Inicial):** Features a main text block with a background image, an 'Información Descargable' sidebar with links for 'Ley de Agua', 'Regulaciones', 'Opinion', and 'Ley de Agua', and a 'Investigación De donde viene este proyecto' section at the bottom.
  - Page 2 (Modelo de Riego):** Includes a central image of a house and plants, a 'Crea tu cuenta' button, and a 'Descarga guía' button.
  - Page 3:** Contains two columns of content: 'Materiales' (listing 'Tubo PVC de 12 cm', 'Dulce de agua', 'Manguera', 'Regla', 'Tijera', 'Otro') and 'Guía paso a paso' with the word 'GRAFICADA'.
- Middle Row:**
  - Page 4:** Features two video player placeholders with 'Click para ver video' and 'Click para escuchar entrevista' buttons.
  - Page 5:** Contains a text block with a 'Crea tu cuenta' button and an 'Ingresar al Paso' button.
  - Page 6:** Includes a sidebar with 'Información Descargable' and buttons for 'Ley de Agua', 'Agricultura Organica', and 'Links Externos'.
- Bottom Row:**
  - Page 7:** Features a large text block with a background image and a 'Investigación De donde viene este proyecto' section at the bottom.
  - Page 8:** Includes a central image of a fruit basket, a 'Galería de Fotos' button, and a 'Contacto al Administrador' button.
  - Page 9:** Contains a text block with contact information for 'Administrador M. Daniela Bourate' and a 'Investigación De donde viene este proyecto' section at the bottom.

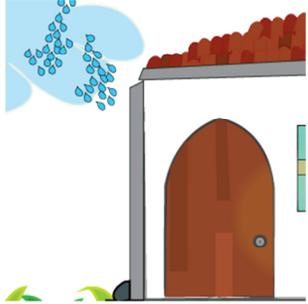
#### 4.4 Árbol de Navegación de la página



#### 4.5 Costo de la página

| Descripción            | Dólares       |
|------------------------|---------------|
| Producción de Material | 400           |
| Difusión               | 100           |
| Programador            | 200           |
| Dominio                | 12.95         |
| <b>Total</b>           | <b>712.95</b> |

## Anexo 5. Guía Paso a Paso

| Paso | Descripción   | Material  | Observaciones  | Costo                                      | Imagen  |
|------|---|---|--|--|---|
| 1    | Capturar Agua de Lluvia en canales que guíen el agua a un contenedor  | Tubo de canalización ej: Tubo Blanco de Clóset (no.212016 en Kiwi)  | Los canales pueden ser hechos con materiales reciclados como llantas viejas o tubos de construcción            | \$8.11                                     |    |
| 2    | Tener un contenedor de agua lo suficientemente grande para abastecer al cultivo. Se instala una bomba de pileta para que circule el | Para el contenedor se puede usar cualquier tipo de balde o envase. La bomba puede ser de pileta ej: bomba (no.674087 en Kiwi) | La bomba necesita estar conectada a una fuente de electricidad cuando esté en uso.                             | 7.08<br>(contenedor)<br>\$29.66<br>(bomba) |   |
| 3    | La manguera circula el agua por la plantación. Se hacen pequeños hoyos para distribuir el agua exactamente donde es necesario.      | Manguera reforzada ej: manguera (no.474743 en Kiwi)   | Los agujeros en la manguera se logran perforando con algún objeto punzante. La manguera puede estar enterrada. | \$16.36                                    |  |
|      |   |   |  | <b>Total= \$61.21</b>                      |   |

## Anexo 6: Método de riego de lechugas hidropónicas La Esperanza



## Anexo 7. Método de riego utilizado por la productora La Esperanza a pequeña escala



El riego comenzó por camas de cultivos de lechugas



## Anexo 8. Gráficos

Gráfico 1. Método de Riego por Goteo del estudio realizado por la universidad estatal de Dakota del Norte y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.



Gráfico 2. Ubicación de los mercados dentro de la ciudad de Quito.

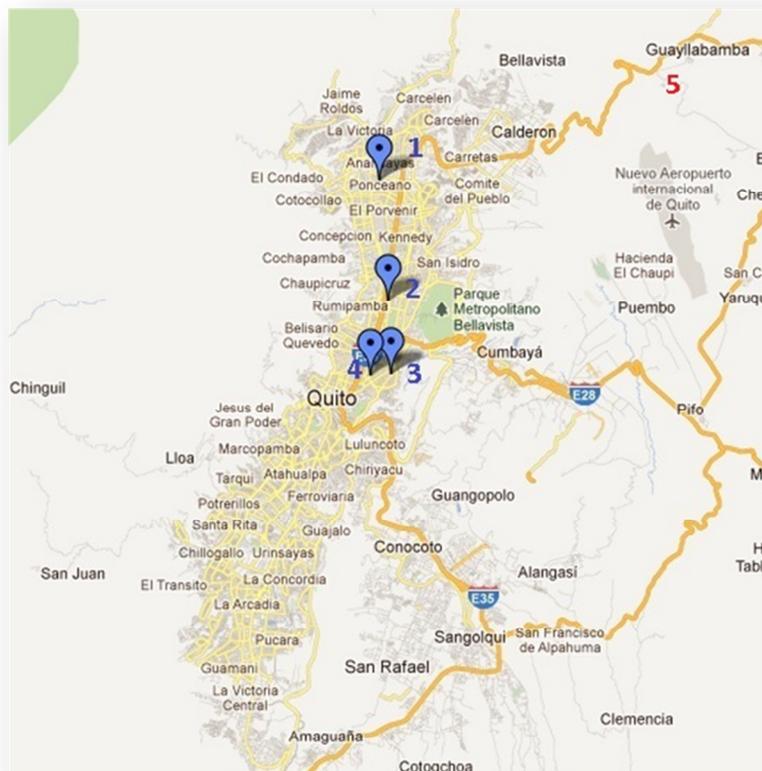


Gráfico 3. Mapa de Quito con ubicación y densidad de UPAs

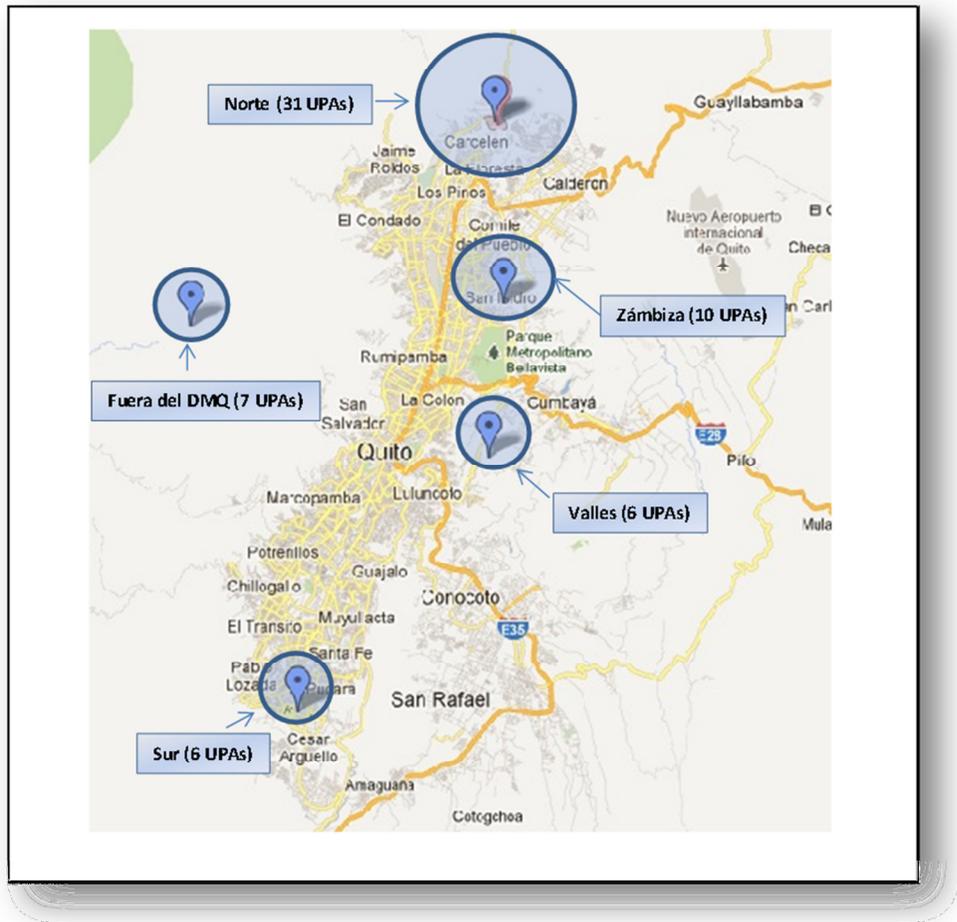


Gráfico 4. Tamaño de UPA según ubicación geográfica.

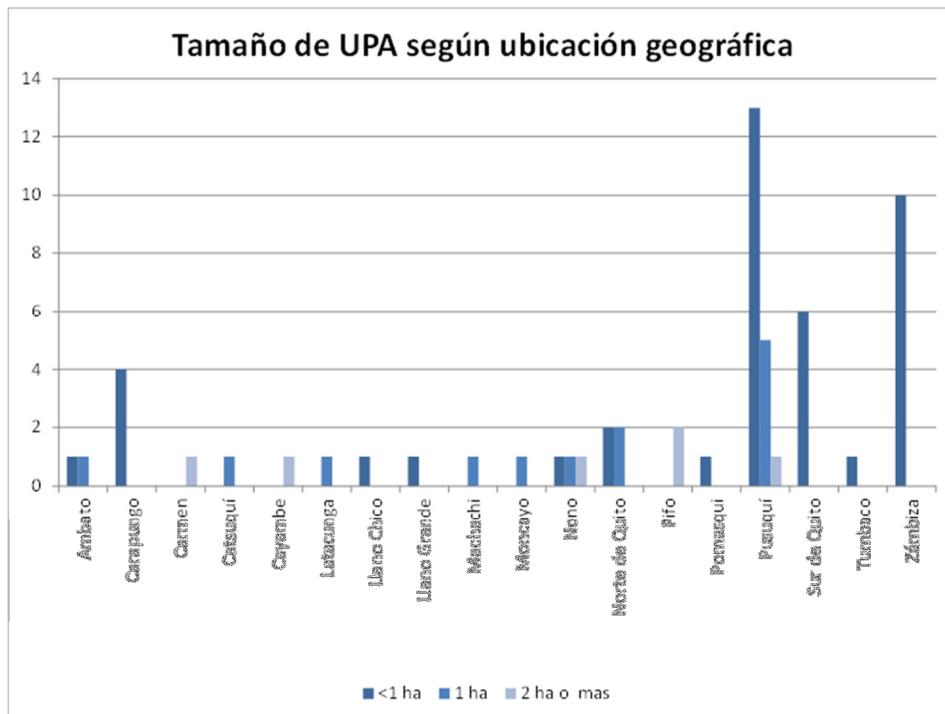


Gráfico 5. Tamaño de UPA según ubicación en el mapa

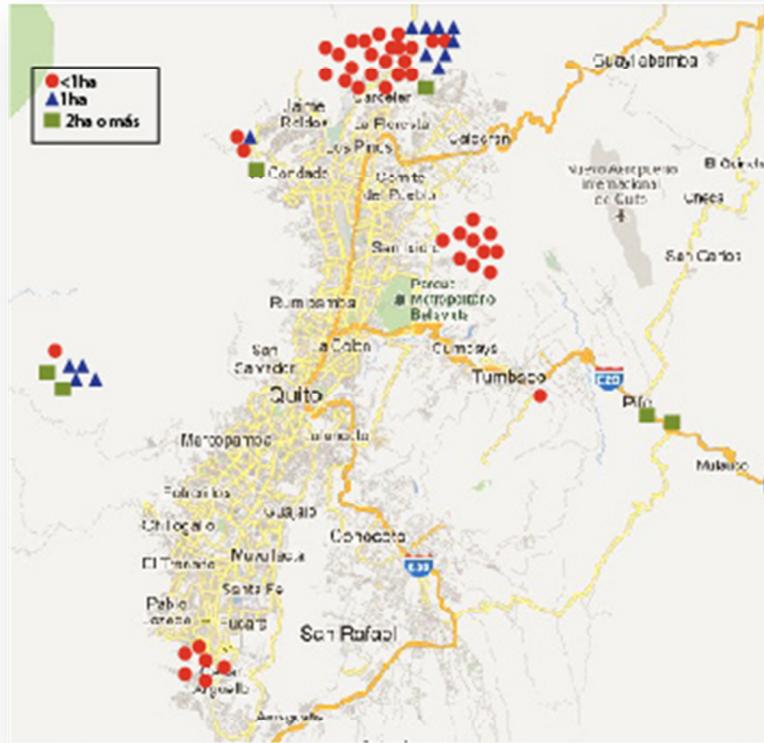


Gráfico 6. Acceso a agua de riego según ubicación geográfica

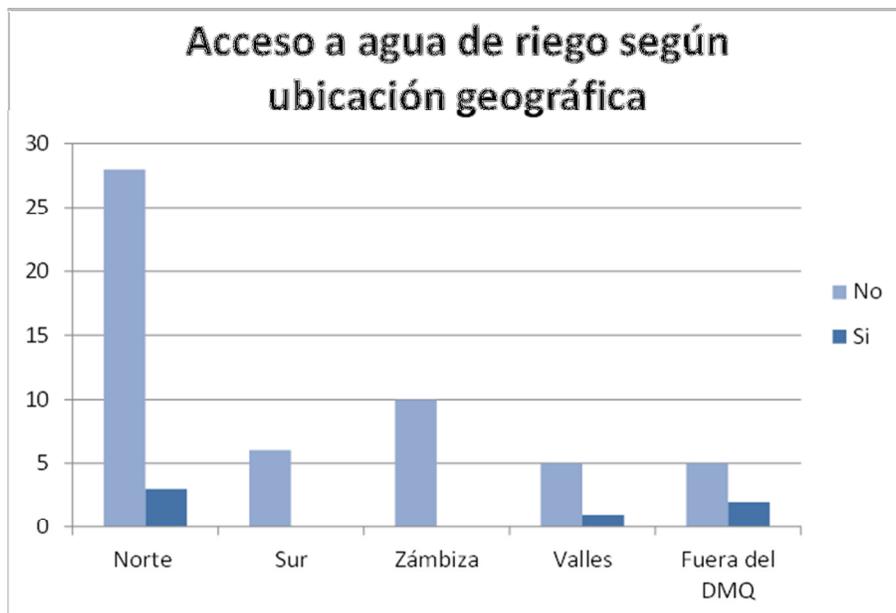


Gráfico 7. Uso de agua potable según ubicación geográfica.

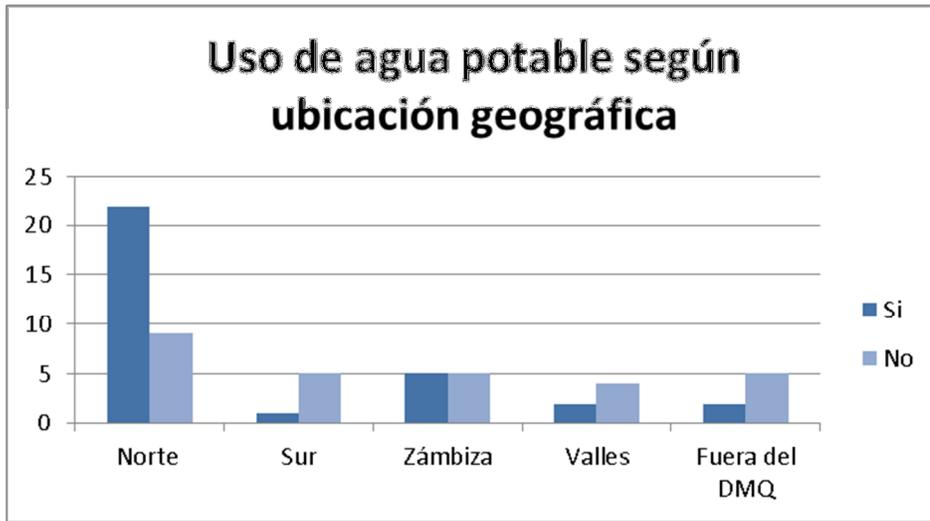


Gráfico 8. Impacto en meses de escasez según acceso a agua potable y de riego

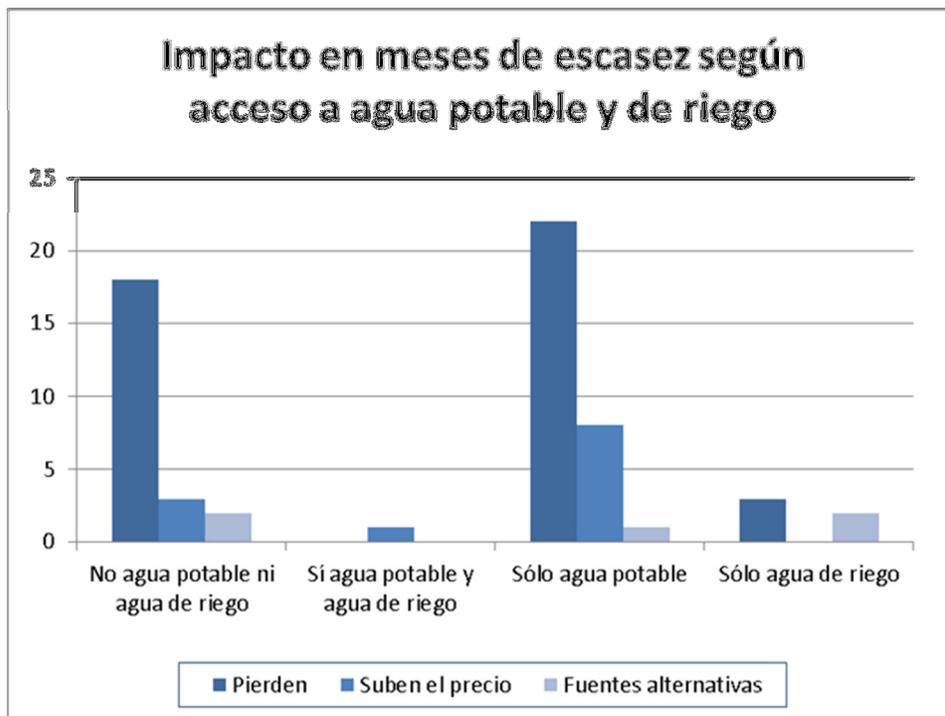


Gráfico 9. Impacto de almacenamiento de agua

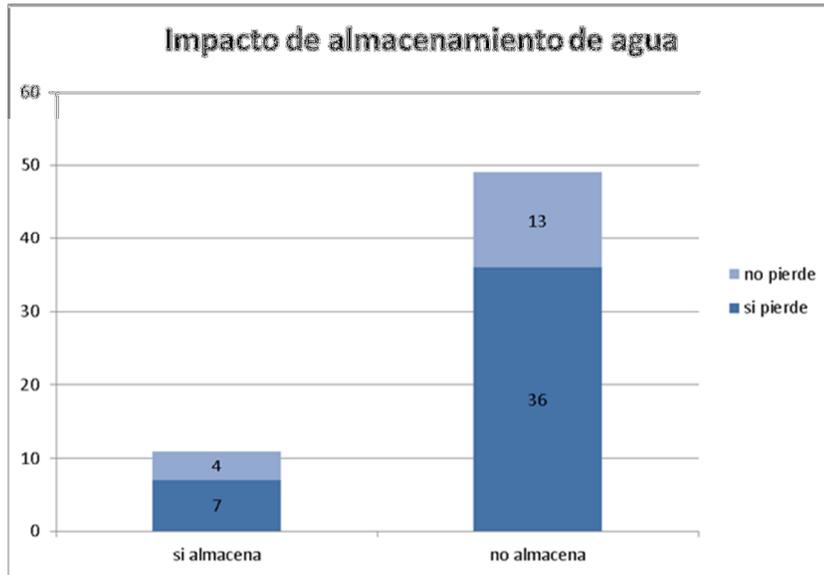


Gráfico 10. Pierden durante meses de escasez

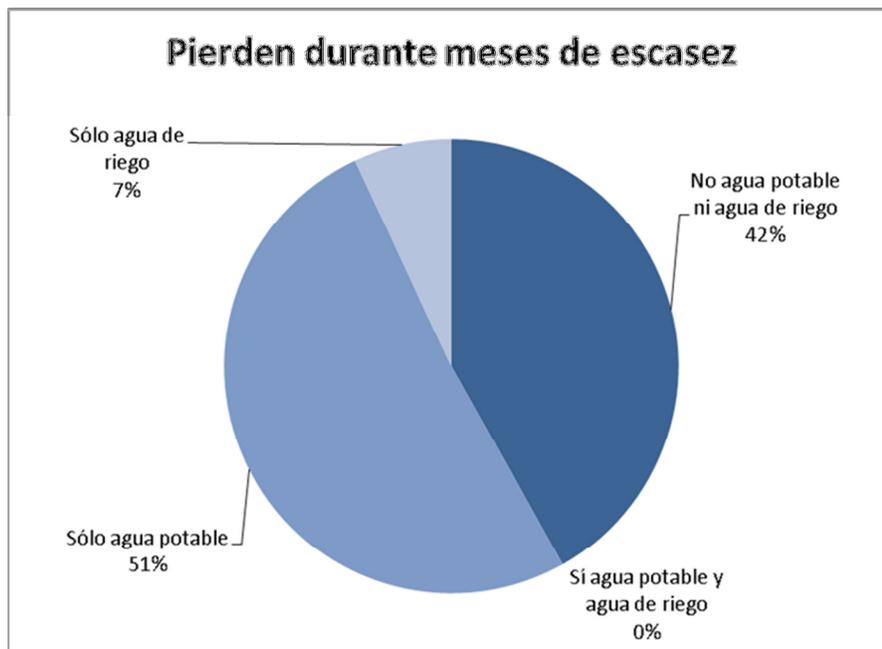


Gráfico 11. Disposición a adoptar sistema de riego según impacto en meses de escasez

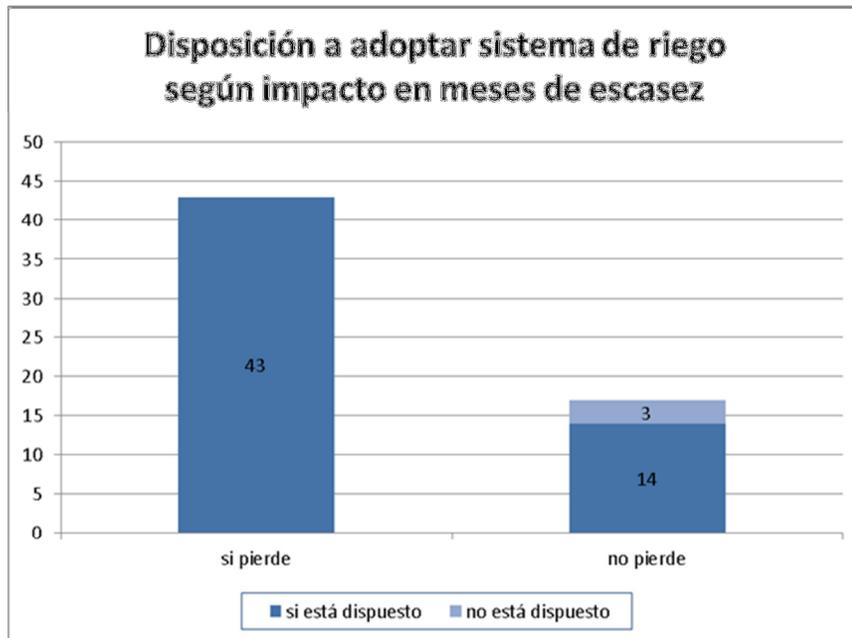


Gráfico 12. Disposición a acceder a internet según disposición a adoptar sistema de riego

|                                   | disposición a adoptar sistema de riego |    |
|-----------------------------------|--|----|
|                                   | si                                     | no |
| dispuesto a acceder a internet    | 55                                     | 2  |
| no dispuesto a acceder a internet | 3                                      | 0  |