



Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias
Estación Experimental Santa Catalina
Programa de Ganadería

FECHA DE PRESENTACIÓN: Junio 2013

ESTACIÓN EXPERIMENTAL: Santa Catalina

DEPARTAMENTO: Programa de Ganadería- Unidad Técnica Carchi

PROYECTO: “Desarrollo de tecnologías para el mejoramiento en el manejo de hatos de leche y carne bovina en áreas críticas del Ecuador”

TÍTULO: Evaluación del efecto de las actividades agrícolas y ganaderas sobre las características físicas, químicas y biológicas de suelos de la parroquia El Carmelo, Provincia del Carchi.

UBICACIÓN:
Provincia: Carchi
Cantón: Tulcán
Parroquia: El Carmelo

AUTOR: Amanda Janeth Delgado Cerón

COAUTORES: Ing. Jovanny Suquillo-Unidad Técnica Carchi
Agr. Carlos Sevillano-Unidad Técnica Carchi
Ing. Luis Rodríguez-Programa Nacional de Ganadería
Dra. Soraya Alvarado-Dpto. de Manejo de Suelos y Aguas

COLABORADORES Dpto. Nutrición Animal y Calidad.
Dpto. Manejo de Suelos y Aguas

FECHA DE INICIO: Julio 2013

FECHA DE TERMINACIÓN: Diciembre 2013

PRESUPUESTO (\$): \$ 15.277,99

FUENTE DE FINANCIAMIENTO Senescyt 80%
INIAP 20%

I. ANTECEDENTES

El Carmelo es una de las nueve parroquias rurales del cantón Tulcán (División política..s.f). Se encuentra en el sector septentrional del Ecuador, al oeste de la provincia del Carchi y del cantón Tulcán. Tiene una extensión territorial de 65,90 km². Se caracteriza por un clima frío con temperaturas promedio de alrededor de 12°C, precipitación promedio anual 900 mm y relieve de colinas con vertientes irregulares, colinas con vertientes cóncavas, relieve montañoso escarpado, relieve montañoso y relieve plano a ligeramente inclinado (PUECE, 2012).

En la parroquia El Carmelo pese a lo agreste de su topografía sin embargo se cultivan papa y cereales, para luego, implementar pastizales para la alimentación del ganado de leche. Estas actividades se practican en suelos que anteriormente fueron bosques naturales y como, la mayoría de productores, no realizan actividades de conservación se está entrando en un proceso acelerado de deterioro de la calidad de los suelos; situación, que indudablemente, está influyendo en la reducción de la producción de cultivos y leche e incremento en los costos de la explotación agropecuaria, lo cual afecta el ingreso económico de las familias campesinas de la parroquia (PUCE, 2012).

La agricultura, ganadería y el comercio de sus productos constituyen las actividades que generan ingresos económicos para la población de la parroquia (Cuasquer 2010). Dentro de la agricultura, la papa es el principal cultivo, cuya producción se destina al mercado local y la ciudad de Quito. En el caso de la ganadería, la producción de leche, se destina a la elaboración de productos lácteos, como queso industrial y artesanal (PUCE, 2012).

El uso agrícola y ganadero del suelo representa una modificación de su entorno y como consecuencia el suelo reacciona, se producen unos cambios negativos en sus propiedades y se degrada (Degradación de suelo s.f.). En definitiva, se produce un empeoramiento de las propiedades y una disminución de la masa de suelo. Estos efectos tienen dos consecuencias generales: a corto plazo, disminución de la producción y aumento de los gastos de explotación (cada vez el suelo necesita mayor cantidad de abonos y cada vez produce menos). A largo plazo: infertilidad total, abandono, desertización del territorio (Vallejo, 2011).

La degradación del suelo, se manifiesta como un proceso de desmejoramiento de su estructura, asociado con reducción del área de toma de nutrientes, agua y anclaje de las especies vegetales, con la reducción de las tasas de infiltración e intercambio gaseoso, que afectan de manera negativa el desarrollo radical y la actividad de flora y fauna del suelo (Sánchez, 2009).

El principal problema de las pasturas en la Sierra y en la mayoría de las regiones del país es su inestabilidad y baja persistencia. Las posibles causas de mayor trascendencias para la baja estabilidad y persistencia son la inestabilidad en la frecuencia y cantidad de lluvia, insuficiente contenido de nutrientes esenciales en el suelo por compactación o anegamiento (Paladines, 2011).

Los indicadores utilizados de forma directa corresponden a las características físicas, químicas y biológicas del suelo. Los indicadores biológicos generalmente se refieren a la abundancia y

subproductos de los organismos, en los cuales están incluidas bacterias, hongos, actinomicetos, nemátodos, lombrices, anélidos y artrópodos (Bautista *et .al*, 2004).

El muestreo de suelos para el diagnóstico de la fertilidad y calidad de los suelos se ha convertido en una práctica necesaria para la futura planificación de la producción. El diagnóstico es una herramienta para elaborar recomendaciones de fertilización y manejo de la fertilidad, ya que si se realiza en forma sistemática a través del tiempo permite conocer y obtener información sobre la evolución del suelo, y además si requerimos de la oferta de nutrientes y las medidas de conservación del mismo (Reyes, 2010).

II. JUSTIFICACIÓN

A nivel de zonas paperas de la región interandina del Ecuador y específicamente de la provincia del Carchi, el sistema prevalente de uso del suelo es papa-pastos, indudablemente y dependiendo de la altitud, también hay la rotación con otros cultivos como arveja, haba, zanahoria y cereales.

La parroquia El Carmelo ha sido seleccionada para el presente estudio por presentar zonas con moderadas y fuertes pendientes; en donde, no se realiza medidas de conservación de suelos, se siembra en sentido de la pendiente y el avance de la frontera agrícola cada vez causa destrucción de los bosques naturales para posteriormente establecer pastos para la ganadería de leche. Todas estas acciones están generando pérdida de suelo y la activación de procesos de movimiento en masas, por lo cual, a esta parroquia se la consideró como una de las áreas críticas de la sierra ecuatoriana.

En actividades de intervención realizadas por el INIAP en la parroquia El Carmelo a través del proyecto “Mejoramiento de la productividad de los sistemas de producción de leche y carne bovina en áreas críticas de la Sierra, Costa y Amazonía Ecuatoriana”, a más de las características señaladas anteriormente, se determinó poca duración de los pastos mejorados, bajos rendimientos tanto en pastos como en cultivos de papa, potreros con alta invasión de malezas como lengua de vaca, totorillas, grama y en el suelo un reducido número de lombrices; estos indicadores posiblemente denotan que son suelos con problemas en sus características físicas, químicas y biológicas.

Posiblemente en la parroquia El Carmelo no se hayan hecho estudios detallados sobre el efecto de la ganadería y la agricultura en las características del suelo; sin embargo, estudios en otros países reportan que la deforestación, alto uso de insumos y plaguicidas, el pisoteo de los animales y los cambios en el uso del suelo causan cambios drásticos en las propiedades físicas, químicas, biológicas e hidrológicas del suelo.

Bajo este contexto, una evaluación de los efectos de las actividades agrícolas y ganaderas sobre las características físicas, químicas y biológicas de suelos de la parroquia El Carmelo, brindará el conocimiento necesario para que los productores ganaderos de la zona estén en la capacidad de darles el mejor manejo a los suelos e identificar alternativas, tanto agrícolas como ganaderas, que promuevan el menor deterioro de la calidad del suelo.

III. OBJETIVOS

3.1. GENERAL

Evaluar el efecto de las actividades agrícolas y ganaderas sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo de la parroquia El Carmelo, Provincia del Carchi.

3.2. ESPECÍFICOS

- Caracterizar el uso actual del suelo de las unidades agropecuarias de la parroquia El Carmelo.
- Determinar las propiedades físicas, químicas y biológicas de suelos sometidos a cultivos de papa, pastos mejorados y pastos naturales, de la parroquia El Carmelo.
- Identificar prácticas alternativas que promuevan el mejoramiento de la calidad del suelo.

IV. HIPÓTESIS

- Ho: Las actividades agrícolas y ganaderas no influyen en las características físicas, químicas y biológicas de suelos.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrollará en la parroquia El Carmelo del cantón Tulcán, provincia del Carchi. A continuación se realiza una breve descripción de la zona de estudio en base al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Rural El Carmelo (PUCE, 2012).

5.1. Descripción de la zona de estudio

Ubicación

La parroquia El Carmelo se encuentra localizada al oeste de la provincia del Carchi y del cantón Tulcán del que forma parte. Los límites son: Al Norte con la República de Colombia, al Este y al Sur con el cantón Sucumbíos de la provincia del mismo nombre y al Oeste con el cantón Huaca y la parroquia de Julio Andrade del cantón Tulcán. La parroquia está conformada de 10 comunidades: Buena Vista, Playa Baja, Cartagena, Capulí, Aljún-Agua Fuerte, Frailejón, Florida Alta, Playa Alta y Florida Baja (Anexo 1).

Clima y suelo

Se puede determinar dos zonas bien definidas en cuanto a la variación de temperatura: en la zona más baja, donde se localiza la población de Playa Alta, la temperatura varía desde 8°C a

10°C; en tanto, en la zona alta que comprende poblaciones como el Frailejón, la temperatura es de 6°C a 8°C. También las precipitaciones presentan tres zonas bien definidas:

La zona de La Envidia y El Frailejón con precipitaciones de 1000 a 1250 mm anuales. En la zona comprendida entre Cartagena, la Esperanza y Las Floridas precipitaciones varían de 1250 a 1500 mm. La zona comprendida entre La Playa Baja, El Carmelo, Capulí y Chingual alcanza precipitaciones de hasta 1750 mm.

En relación a suelos, se presentan dos tipos:

- a) Suelos Andosoles (Dystrandepts).- Son suelos jóvenes caracterizados por desarrollarse en zonas húmedas con presencia de productos amorfos con cobertura continua de ceniza volcánica; son andosoles desaturados típicos de color negro con temperaturas de <13° y con materia orgánica, textura franco arenosa a franca. Se localiza en las zonas altas.
- b) Suelos Andosoles (Hydrandepts).- Son de igual manera suelos jóvenes desarrollados sobre zonas húmedas con cobertura continua de cenizas volcánicas, son andosoles desaturados perhidratados de color café amarillentos con temperaturas >13° de textura limosa completamente lixiviados con saturación de bases de 100 a 300% en la parte superior.

5.2. *Estrategia de la investigación*

En la investigación se desarrollará en tres fases: Fase 1: Caracterización del uso actual del suelo. Fase 2: Determinación de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos y Fase 3: Identificación de prácticas alternativas que promuevan el mejoramiento de la calidad del suelo.

5.2.1. *Fase 1: Caracterización del uso actual del suelo*

La caracterización del uso actual del suelo se realizará a través de la aplicación de un sondeo y encuestas estructuradas sobre actividades agrícolas y ganaderas.

5.2.1.1. *Sondeo*

5.2.1.1.1. *Materiales y Equipos*

Mapas cartográficas, tabla apoya manos, lápices, borradores, cámara fotográfica, GPS y barreno.

5.2.1.1.2. *Procedimiento*

Conformación de un equipo de trabajo.-El equipo de trabajo se conformará con técnicos especialistas en el área de ganadería (1), cultivos (1), suelos (1), estudiante (1) y agricultores de la zona (2).

Recorrido de la zona.-El equipo de trabajo iniciará el recorrido de la zona de estudio desde la parte alta o baja de la parroquia el Carmelo. En el recorrido, darán énfasis a tipos de cultivos, pendiente de los terrenos, tamaño de potreros, tipos de potreros, número de animales/ UPAS y conversaran con 3 o 4 personas de la zona sobre problemas en cultivos, ganadería y suelos. Esta actividad se realiza en dos días.

Sistematización de la información y determinación de la zona de estudio.- Al final de cada día de recorrido se procederá a sistematizar la información recopilada y al segundo día y final del sondeo se analizará la información y se determinará el área de estudio.

5.2.1.2. Encuestas

5.2.1.2.1. Materiales y equipos

Encuestas, tabla apoya manos, lápices, borradores, cámara fotográfica, informe de sondeo y GPS.

5.2.1.2.2. Procedimiento

Estratificación del área de estudio

Se realizará en base a la pendiente, temperatura, precipitación y tipo de suelo; para lo cual, se recurrirá a informaciones secundarias como mapas cartográficos emitidos por el Instituto Geográfico Militar, estudios agropecuarios realizados por institutos de investigación (Universidades, INIAP, etc.) y desarrollo (ONG, Gobiernos Provinciales, Municipales y Parroquiales de Carchi) e, informe de sondeo.

Marco Muestral

El marco muestral estará representado por las Unidades Productivas Agropecuarias (UPAS) de la parroquia El Carmelo. La lista con las UPAS se obtendrá del Sistema Nacional de Información del Gobierno Nacional, Gobierno Provincial del Carchi, Gobierno Autónomo Descentralizado de Tulcán, Gobierno Parroquial de El Carmelo, MAGAP-Carchi y/o Agrocalidad-Carchi.

Tamaño de UPAS

En base a la variable continua "Tamaño de UPAS" se realizará el cálculo de la muestra mediante la técnica de muestreo Aleatorio Simple. Se utilizará esta técnica de muestreo con el objetivo de que cada UPA tenga igual probabilidad de ser tomada en cuenta para conformar la muestra (León- Velarde y Barrera, 2003). El tamaño de muestra se determinará en función de la siguiente ecuación:

$$n = \frac{4Z_{\alpha}^2 S^2}{d^2}$$

Dónde:

S^2 = Variancia de la muestra

n = Tamaño de la muestra

Z^2_{α} = Margen de confiabilidad

d^2 = Diferencia deseable de detectar

5.2.1.2.2.1. *Recolección de información*

Tipo de Encuesta

Se utilizará encuesta de tipo estática, estructurada con variables cuantitativas y variables cualitativas (Anexo 2).

Grupo de encuestadores

Dependiendo del tamaño de la muestra, se conformará un grupo de 2 o 4 encuestadores; quienes, serán capacitados en el levantamiento de las variables cuantitativas y variables cualitativas de la encuesta.

Validación del cuestionario.

El grupo de encuestadores realizará una o dos salidas a El Carmelo para validar las preguntas y sincronizar el tiempo que se utilizará para levantar las encuestas.

Levantamiento de la información

El grupo de encuestadores procederá a levantar la información mediante la aplicación de las encuestas.

5.2.1.2.2.2. *Procesamiento de la información*

Depuración de las encuestas

Diariamente se procederá a revisar las encuestas en relación a que todas las preguntas tengan sus respectivas respuestas, si las unidades de medidas están correctas, etc.

Base de datos y Software

Antes de iniciar a levantar las encuestas se estructura la base de datos con posibles respuestas que se esperaría obtenerlas para la caracterización del uso actual de los suelos de las partes

altas y/o bajas de la zona de estudio. La base de datos se estructurará mediante el software libre infostat.

5.2.1.3. *Análisis Estadístico*

Se realizará un análisis estadístico descriptivo, mediante el cálculo de promedios, medianas, rangos, frecuencia, correlaciones y varianzas (León- Velarde y Barrera, 2003).

5.2.2. *Fase 2: Determinación de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos*

5.2.2.1. *Materiales y equipos*

Baldes plásticos, barreno, fundas plásticas, flexómetro, etiquetas, libro de campo, tamiz, penetrómetro, cámara fotográfica y GPS.

5.2.2.2. *Procedimiento*

5.2.2.2.1. *Selección de cultivos de papa y potreros en Unidades Productivas Agropecuarias*

En las Unidades Productivas Agropecuarias consideradas para determinar el tamaño de muestra para el estudio de “Caracterización del uso actual del suelo” se identificarán entre 5 o 10 cultivos de papa de primera siembra y próximas a la cosecha, entre 5 o 10 cultivos de papa de segunda siembra y próximas a la cosecha, entre 5 o 10 potreros con pastos mejorados y entre 5 o 10 potreros con pastos naturales. El número de cultivos y potreros se definirá en función de los resultados del sondeo.

Los cultivos de papa y pastos (cultivados y naturales) se seleccionarán respondiendo al sistema de uso de la tierra en la parroquia de El Carmelo.

5.2.2.2.1.1. *Variables en estudio y métodos de evaluación*

Características físicas:

Compactación.- En los cultivos de papas y potreros seleccionados, se determinará la compactación del suelo a través de dos métodos:

- 1) Penetrómetro.- Mediante un penetrómetro de lectura directa, se medirá la resistencia de penetración en el suelo (Cuasapaz, 2004). La profundidad de penetración dependerá de la longitud de la raíz de cada cultivo; sin embargo se estima una profundidad promedio de 30 cm. Se expresará en kgf / cm^2 .
- 2) Barreno de anillo.-Haciendo uso del barreno de anillo, se tomará muestras de suelo a una profundidad de 30 cm (Cuasapaz, 2004). En el laboratorio de Suelos y Aguas de la EESC-INIAP se eliminará el contenido de agua del suelo y con el peso seco del suelo aplicando la siguiente fórmula se determinará la densidad aparente (Da):

$$Da = \frac{Ms}{Vt}$$

Dónde:

Da=Densidad aparente (g/cm³)

Vt=Volúmen total (cm³)

Ms= Masa de suelo seco (g)

Para los dos métodos y en cada cultivo se determinará al azar 30 puntos por hectárea.

Textura. - En los cultivos de papa y potreros seleccionados se evaluará textura; para el efecto, se determinaran al azar 30 puntos por hectárea. En cada punto y mediante el uso de un barreno se obtendrá sub-muestras de suelo a una profundidad de 30 cm (Palacios, 2003), éstas se homogenizaran y se enviará 1 kg de suelo al Laboratorio del Departamento de Manejo de Suelos y Aguas de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP.

Características químicas

En los cultivos de papa y potreros seleccionados se evaluará los contenidos de macronutrientes, micronutrientes, pH y contenido de materia orgánica; para el efecto, se determinaran al azar 30 puntos por hectárea. En cada punto y mediante el uso de un barreno se obtendrá sub-muestras de suelo a una profundidad de 30 cm (Palacios, 2003), éstas se homogenizaran y se enviará 1 kg de suelo al Laboratorio del DMSA de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP.

Características biológicas

Contenido de microorganismos. - En los cultivos de papa y potreros seleccionados se registrará contenido de microorganismos benéficos en el suelo (Micorrizas y Actinomicetos); para el efecto, se determinarán al azar 30 puntos por hectárea. En cada punto y mediante el uso de un barreno se obtendrá sub-muestras de suelo a una profundidad de 30 cm (Delgado, 2005), éstas se homogenizarán y se enviarán al Laboratorio del DMSA de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP

Lombrices (Macro fauna). - En los cultivos de papa y potreros seleccionados, se registrará el número lombrices; para el efecto, se determinaran al azar 30 puntos por hectárea. En cada punto se realizará una calicata de 30 cm x 30 cm x 30 cm. La tierra obtenida se pasará por un tamiz de plástico y se contarán el número de lombrices retenidos en el tamiz (Merchan et al. 2009). Se expresará el número de lombrices por hectárea.

5.2.3. Fase 3: Identificación de prácticas alternativas que promuevan el mejoramiento de la calidad del suelo.

5.2.3.1. *Materiales*

Informe de resultados de uso actual de suelo e informe de resultados de caracterización física, química y biológica de suelos de la parroquia El Carmelo.

5.2.3.2. *Procedimiento*

Los resultados del uso actual del suelo determinados a través de las encuestas y los resultados de la caracterización física, química y biológica de suelos obtenidas a través de análisis de laboratorio, se utilizaran para construir el árbol de problemas; en donde los resultados del uso actual del suelo se constituirán en las causas; en tanto, los resultados de la caracterización física, química y biológica de los suelos se constituirán en efectos. El análisis de las relaciones causa /efecto y el uso de parámetros físicos (textura, densidad aparente), químicos (pH, macronutrientes, micronutrientes, materia orgánica) y biológicos (lombrices, actimicetos, micorrizas) considerados adecuados para el desarrollo de un cultivo (papa/pastos), permitirán identificar las prácticas alternativas que promuevan el mejoramiento de la calidad del suelo en la parroquia El Carmelo (Figura 1).

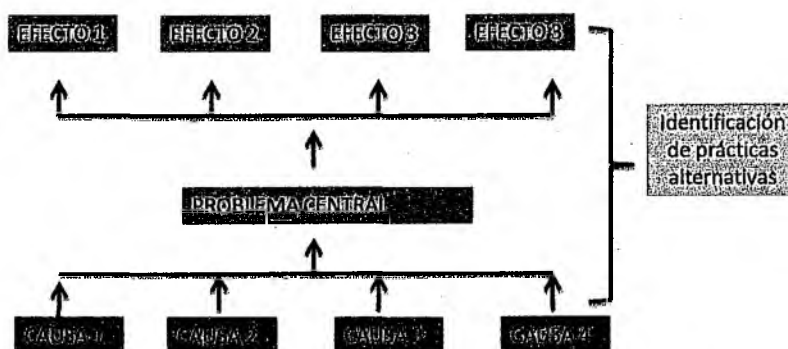


Figura 1. Representación gráfica conceptual de una situación negativa o problema existente que identifica las causas y efectos del mismo.

5.3. Cronograma de actividades

Actividades	Meses									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elaboración de la propuesta	X	X								
Revisión Propuesta			X	X						
Aprobación Comité Técnico EESC					X					
Fase 1: Caracterización del uso actual del suelo										
Estratificación del área de estudio					X					
Determinación del tamaño de muestra					X					
Estructuración de la encuesta					X					
Conformación de grupo de encuestadores						X				
Validación de la encuesta						X				
Levantamiento de la información						X	X			
Procesamiento de la información							X			
Fase 2: Determinación de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos										
Selección de cultivos de papas y potreros en unidades agro productivas agropecuarias.							X			
Muestreo de suelos para determinación de las propiedades físicas, químicas y biológicas								X		
Análisis de laboratorio								X	X	
Reporte de resultados										X
Análisis e interpretación									X	X
Elaboración del informe técnico (Tesis)								X	X	X

VI. PRESUPUESTO

Rubro	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total
Análisis de suelos				
Análisis físico de suelos	Muestras	80	20	1600
Análisis químico de suelos	Muestras	80	26,8	2144
Análisis microbiológico de suelos	Muestras	80	90	7200
Subtotal				10944
Materiales para campo				
Paquete de 100 fundas plásticas de 40.5cm x24.5cm	Paquete	8	2	16
Tamiz de plástico	Unidad	3	5	15
Subtotal				31
Materiales para oficina				
Resmas de papel (Tesis)	Unidad	4	5,00	20,00
Resmas de papel (Encuestas)	Resma	4	5,00	20,00
Portaminas	Unidades	10	0,90	9,00
Minas de lápiz	Paquete	5	0,40	2,00
Borradores	Unidades	5	0,30	1,50
Archivadores	Unidades	3	3,50	10,50
Flash memoria	Unidades	1	16,00	16,00
Impresiones	Unidades	1000	0,10	100,00
Empastados	Unidades	5	15,00	75,00
Marcadores	Unidades	2	2,00	4,00
Subtotal				258,00
Tesista				
Becaria	Meses	9	400	3600
Subtotal				3600
Imprevistos (3%)				444,99
TOTAL				\$ 15.277,99

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Bautista, A.; Etchevers, J.; Castillo, R. y Gutiérrez, C. (2004). Calidad del suelo y sus Indicadores. Ecosistemas .Vol. XIII. Alicante –España.
2. Cuasapaz, B. 2004. Manejo y evaluación de barreras rompevientos con aliso (*Alnus acuminata*) y mora (*Rubus glaucus* Benth), en praderas y pasturas La Libertad – Carchi. Tesis Ing. Forestal. Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ibarra, Ecuador. 57p.
3. Cuasquer, M. 2010. Estudio de factibilidad para la creación de una hosteria ecológica en la Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi. Tesis Ing. Contabilidad y Auditoría. Ibarra, Ecuador. Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas. 185p.
4. Degradación del suelo. s.f. Problemática de la utilización del suelo (en línea). Consultado 8 may. 2013. Disponible en: http://edafologia.ugr.es/erosion/tema1_intro/1_intro2010.pdf. 58p.
5. Delgado, M. 2005. Los microorganismos del suelo en la nutrición vegetal. Documento Técnico de la investigación Orius Biotecnología. Villavicencio. Colombia.
6. División política del Cantón Tulcán. s.f. Demografía (En línea). Consultado 10 may.2013. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Cant%C3%B3n_Tulc%C3%A1n.
7. León-Valverde, C y Barrera, V. 2003. Métodos bio- matemáticos para el análisis de sistemas agropecuarios en el Ecuador. 1ra ed. TECNIGRAVA, Quito, Ecuador. 187.
8. Merchán, M; Valverde, F; Novoa, F; Pumisacho, M. 2009. Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado de suelos en el cultivo de papa. INIAP-SENACYT. Quito, Ecuador. 216p.
9. Palacios, C. 2003. Estudio Microbiológico de los efectos de Vytazyme en la micro biota del suelo y en el crecimiento de la cebolla de bulbo .Tesis licenciatura en Biología .Pontificia Universidad Central del Ecuador. (PUCE).
10. Paladines, O. 2011. Recursos forrajeros para los sistemas de producción pecuarios. Laboratorio de pastos. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 310p.
11. PUCE (Pontificia Universidad Católica del Ecuador). 2012. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia rural El Carmelo. Escuela de Ciencias Geográficas (PUCE). GAD Parroquia El Carmelo. 40p.

12. Reyes, O. 2010. Caracterización del estado actual de los suelos del departamento de León, en base a sus características físicas y sistemas de producción. León, Nicaragua. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad de Ciencias y Tecnología. 73p.
13. Sánchez, L. 2009. Renovación y manejo de praderas en sistemas de producción de leche especializada en el trópico alto Colombiano. Editorial Produmodios. Colombia, Bogotá. 24p.
14. Vallejo, A. 2011. Formulación del proyecto comunal de forestación y reforestación de la parroquia San José de Angochagua, cantón Ibarra, Provincia de Imbabura. Tesis Ing. Forestal. Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ibarra, Ecuador. 130p.

ANEXO 2



Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias
Estación Experimental Santa Catalina
 Programa de Ganadería - UTC

ENCUESTA PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE USO ACTUAL DE SUELOS DE EL CARMELO, TULCAN, CARCHI

A. DATOS GENERALES

1. Nombre del productor:.....Código:.....
2. Localidad:.....
3. Altitud de la finca:.....(msnm). Latitud:..... Longitud:.....

B. TAMAÑO DE FINCA

4. Cultivos, días a la siembra (dd) y superficie (ha)

CULTIVOS	CANTIDAD SEMBRADA/TRASPLANTADA (qq;kg;lbs;plántulas)	DIAS A LA SIEMBRA (dd)	SUPERFICIE * (ha)	Cultivos en los últimos dos años
Papa 1^{ra} siembra				
Lote 1				
Lote 2				
Lote 3				
Papa 2^{da} siembra en el mismo terreno				
Lote 1				
Lote 2				
Lote 3				
Tomate de árbol				
Lote 1				
Lote 2				
Cereales (Maíz, Cebada)				
Lote 1				
Lote 2				
Potrero mejorado				
Lote 1				
Lote 2				
Lote 3				

Lote 4				
Potrero natural				
Lote 1				
Lote 2				
Lote 3				
Lote 4				
Terreno en barbecho				
Lote 1				
Lote 2				
TOTAL				

C. ACTIVIDADES AGRÍCOLAS

5. Cultivo de papa, primera siembra

Del cultivo de papa que haya cosechado recientemente, pregunte:

- 5.1. Cultivo anterior:.....
- 5.2. Tipo de labranza: Huacho rosado (...) Melgado: (...) Otro (Especifique):.....
- 5.3. Tipo de remoción suelo por labores culturales:

Labores	Tractor	Animal	Manual
Siembra			
Re-tape			
Des-hierba			
Aporque			
Cosecha			

5.4. Época, tipo y cantidad de fertilizante:

Labores culturales	Tipo	Cantidad (qq;kg;lbs)
Siembra		
Re-tape		
Deshierba		

Aporque		

5.5. Tipo de enmiendas por labores culturales

Época de aplicación	Materia orgánica (qq;kg;lbs)	Cal (qq;kg;lbs)
Siembra		
Re-tape		
Deshierba		
Aporque		

5.6. Controles fitosanitarios.

Plaguicidas	Suelo			Follaje		
	Control No.	Tipo	Cantidad	Control No.	Tipo	Cantidad
Insecticida						
Fungicida						
Herbicida						

6. Cultivo de papa, segunda siembra en el mismo sitio

6.1. Tipo de remoción suelo por labores culturales:

Labores	Tractor	Animal	Manual
Siembra			
Re-tape			
Des-hierba			

Aporque			
Cosecha			

6.2. Época, tipo y cantidad de fertilizante:

Labores culturales	Tipo	Cantidad (qq;kg;lbs)
Siembra		
Re-tape		
Deshierba		
Aporque		

6.3. Tipo de enmiendas por labores culturales

Época de aplicación	Materia orgánica (qq;kg;lbs)	Cal (qq;kg;lbs)
Siembra		
Re-tape		
Deshierba		
Aporque		

6.4. Controles fitosanitarios

Plaguicidas	Suelo			Follaje		
	No. De controles	Nombre del producto	Dosis	No. De controles	Nombre del producto	Dosis
Insecticida						
Fungicida						
Herbicida						

D. ACTIVIDADES GANADERAS

7. Potrero mejorado de entre 1 y 2 años de sembrado

- 7.1. Cultivo anterior:.....
- 7.2. Superficie sembrada:.....(ha)
- 7.3. Remoción de suelo al momento de la siembra: Tractor:.....Animal:.....Manual:.....
- 7.4. Semilla y densidad de siembra:

Especies de pastos	Densidad (kg;lbs/área sembrada)	Densidad por hectárea (kg/ha)
Total		

- 7.5. Fertiliza el potrero mejorado? Si:.... No:.....
- 7.6. Si la respuesta es Sí. En qué época, tipo y cantidad?

Época de aplicación	Tipo	Cantidad (qq;kg;lbs)

- 7.7. Aplica cal al potrero mejorado? Si... No:....
7.8. Aplica abono orgánicos al potrero mejorado? Si:.....No:....
7.9. Si la respuesta es Si. En qué época, tipo y cantidad?

Época de aplicación	Tipo	Cantidad (qq;kg;lbs)

- 7.10. En su potrero mejorado tiene problemas con malezas? Si:..... No:.....
7.11. Si la respuesta es Si. Como controla las malezas? Químicamente..... Manualmente:.....
Otro (Especifique):.....
7.12. En caso de realizar el control químicamente. Pregunte en qué época, tipo y dosis

Época de aplicación	Tipo	Cantidad (qq;kg;lbs)

- 7.13. Cuantos pastoreos realiza por año?.....
7.14. Generalmente, cuánto tiempo dura su potrero mejorado:.....(años)

8. Potrero natural, mayor a 5 años

- 8.1. Superficie:.....(ha)
8.2. Realiza remoción de suelo? Si:..... No:.....
8.3. Si la respuesta es Si. Cómo:.....
.....

- 8.4. Fertiliza el potrero natural? Si:.... No:.....
8.5. Si la respuesta es Si. En qué época, tipo y cantidad?

Época de aplicación	Tipo	Cantidad (qq;kg;lbs)

- 8.6. Aplica cal al potrero natural? Si... No:....
8.7. Aplica abono orgánico al potrero natural? Si:.....No:.....
8.8. Si la respuesta es **Si**. En qué época, tipo y cantidad?

Época de aplicación	Tipo	Cantidad (qq;kg;lbs)

- 8.9. En su potrero natural tiene problemas con malezas? Si:..... No:.....
8.10. Si la respuesta es **Si**. Como controla las malezas? Químicamente..... Manualmente:.....
Otro (Especifique):.....
8.11. En caso de realizar el control químicamente. Pregunte en qué época, tipo y dosis

Época de aplicación	Tipo	Cantidad (qq;kg;lbs)
Antes de la siembra		
Después de la siembra		
Después del pastoreo		

1: Herbicida Pre-mergente, 2: Herbicida post emergente

- 8.12. Cuantos pastoreos realiza por año?.....
8.13. Generalmente, cuánto tiempo dura su pradera naturalizada:.....(años)

9. Información referente al hato
9.1 Cantidad de ganado

Clasificación	Total (No.)
Terneros	
Vacas en producción	
Vacas secas	
Toretos	
Total	

9.2 A qué tiempo desteta los a los terneros?

Meses _____ Días _____

9.3 Producción de leche

Clasificación	No de veces que ordeña al día.	Cantidad de litros diarios
Vacas recién paridas		
Vacas en despartadas de sus hijos		
Total		

9.4 A qué precio vende el litro de leche _____ y a quien la vende o entrega la leche _____

9.5 Manejo Sanitario.

Desparasita a sus animales SI _____ No _____

Clasificación	Total (No.)	Tipo de desparasitante	Frecuencia de desparasitación (meses)
Terneros			
Vacas en producción			
Vacas secas			
Toretos			
Total			