

MINISTERIO DE
AGRICULTURA Y GANADERÍA

MINISTERIO DEL
AMBIENTE



GANADERÍA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE
INTEGRANDO LA REVERSIÓN DE LA DEGRADACIÓN DE
TIERRAS Y REDUCIENDO LOS RIESGOS DE
DESERTIFICACIÓN EN PROVINCIAS VULNERABLES



DOCUMENTO TÉCNICO

HERRAMIENTA DE CUANTIFICACIÓN DE RIESGO CLIMÁTICO EN SISTEMAS
GANADEROS

Descripción del modelo y guía de usuario
(versión R)

https://github.com/FAO-EC/Farm_livestock_climate_risk_Ecuador

Quito, Ecuador

Mayo, 2020

Proyecto: GCP/ECU/085/GFF – GCPECU/092/SCF

Ganadería Climáticamente Inteligente

Integrando la Reversión de Degradación de Tierras y Reducción del Riesgo de Desertificación en Provincias Vulnerables



Ejecutado por el Ministerio del Ambiente (MAE), Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), con el apoyo técnico de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el financiamiento del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF).

MINISTERIO DE
AGRICULTURA Y GANADERÍA

MINISTERIO DEL
AMBIENTE



Documento Técnico: herramienta de cuantificación de riesgo climático en sistemas ganaderos.

Elaborado por:

Armando Rivera Moncada (Técnico SIG- Proyecto GCI)

Revisado por:

Juan Merino (Coordinador Nacional del Proyecto GCI)

Jonathan Torres Celi (Técnico en Adaptación del Proyecto GCI)

Pamela Sangoluisa (Especialista en Mitigación del Proyecto GCI)

Quito, mayo de 2019

CONTENIDO

CONTENIDO	3
1. INTRODUCCIÓN	4
2. ESTRUCTURA DEL MODELO	6
3. DATOS DE ENTRADA	9
3.1. Datos de la Finca: input_data.csv	9
3.1.1. Datos generales.....	9
3.1.2. Datos del hato: Número de animales por categoría.....	9
3.1.3. Datos de áreas: distribución de áreas productivas o de conservación.....	10
3.1.4. Datos del manejo de pastos.....	10
3.1.5. Datos de ataques de animales silvestres, acceso a fuentes de agua	11
3.1.6. Datos de escases o exceso de agua	11
3.1.7. Datos de cercas vivas y cultivos asociados a la ganadería	12
3.1.8. Datos de herramientas de planificación en la finca.....	12
3.1.9. Datos de la infraestructura de la finca	13
3.1.10. Datos de acceso a fuentes de inversión.....	13
3.1.11. Sistema productivo y acceso a información del clima	13
4. PROCESAMIENTO DE DATOS	14
4.1. Consideraciones de la Homologación de los Datos de Finca con los Datos Parroquiales	14
4.2. Correr el Modelo.....	16
5. RESULTADOS	17
6. HERRAMIENTA WEB	17
7. BIBLIOGRAFÍA	18
8. ANEXOS	19

ACRÓNIMOS

GEI	Gases de efecto invernadero
GCI	Ganadería Climáticamente Inteligente
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura
SIG	Sistemas de Información Geográfica

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto Ganadería Climáticamente Inteligente (GCI) es una iniciativa implementada en conjunto por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Ministerio del Ambiente y Agua (MAEA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), con el financiamiento del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF). El objetivo del proyecto es reducir la degradación de la tierra e incrementar la capacidad de adaptación al cambio climático y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), a través de la implementación de políticas intersectoriales y técnicas de ganadería sostenible, con particular atención en las provincias vulnerables. Entre sus cuatro componentes se destaca la implementación de estrategias de transferencia, difusión e implementación de tecnologías para el manejo ganadero climáticamente inteligente y el monitoreo de las emisiones de GEI y de la capacidad adaptativa en el sector ganadero.

Específicamente en el eje de Adaptación del proyecto GCI, se generó un análisis de riesgo climático en las siete provincias de intervención (Guayas, Manabí, Santa Elena, Imbabura, Loja, Napo y Morona Santiago), utilizando a la parroquia como unidad de análisis (MAG, MAE, FAO, 2019). La metodología utilizada se basó en las directrices del IPCC (AR5) para definir riesgo climático como la integración de tres factores: amenaza climática, exposición y vulnerabilidad de un sistema (este último determinado por la sensibilidad y capacidad adaptativa) (IPCC, 2014).

El proceso de evaluación en las siete provincias se realizó considerando tres dimensiones con su respectiva exposición: ambiental (cuyo elemento expuesto es el porcentaje de área de pastos), socioeconómico (que considera la tenencia ganadera como elemento expuesto) y gobernanza (índice de asociatividad como elemento expuesto). La vulnerabilidad se analizó con base al análisis de 16 indicadores ambientales y socioeconómicos relacionados a la actividad ganadera para definir sensibilidad, y 18 indicadores para capacidad adaptativa. Adicionalmente, se consideraron tres dimensiones para el estudio: Todo ello evaluado para cuatro amenazas: sequías, lluvias intensas, olas de calor y heladas. La fórmula utilizada para el cálculo de riesgo climático es:

$$\text{Riesgo Climático} = \text{Amenaza} * \text{Exposición} * \text{Vulnerabilidad}$$

$$\text{Vulnerabilidad} = \frac{\text{Sensibilidad}}{\text{Capacidad adaptativa}}$$

El estudio muestra resultados a nivel parroquial. Sin embargo, el proyecto GCI adaptó la metodología a nivel de finca para evaluar la capacidad adaptativa y riesgo climático, mediante un proceso de homologación de indicadores. El proceso consistió en analizar cada uno de los indicadores que conforman exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa e identificar indicadores que sean medibles en una finca y que puedan reemplazar los indicadores parroquiales. Por ejemplo para el caso de exposición ambiental parroquial, se utiliza porcentaje de pastos en la parroquia, y en el caso de la finca se homologó con el dato de porcentaje de pastos en la finca. La sección 3.1 muestra cada uno de los indicadores que fueron homologadas. Es importante mencionar que aquellos indicadores que no pudieron ser homologadas a nivel de finca, conservan los valores parroquiales.

Para probar la funcionalidad y robustez metodológica, así como cuantificar el impacto en el eje de adaptación al cambio climático dado por la implementación de buenas prácticas ganaderas, durante tres años fueron monitoreadas 165 fincas piloto, ubicadas en las siete provincias de intervención, las cuales sirvieron como fuente de información continua, sobre datos productivos, reproductivos y de manejo.

Para facilitar una mayor comprensión de este modelo, se debe considerar la siguiente terminología: (I) **Indicadores**, corresponden a los datos crudos por parroquias; (II) **Índices** (sensibilidad, capacidad adaptativa, exposición, amenazas), son el resultado de la agregación aritmética ponderada de los indicadores y sus pesos; y, (III) **Factor** (vulnerabilidad, riesgo climático), resultan de la integración matemática entre los índices.

2. ESTRUCTURA DEL MODELO

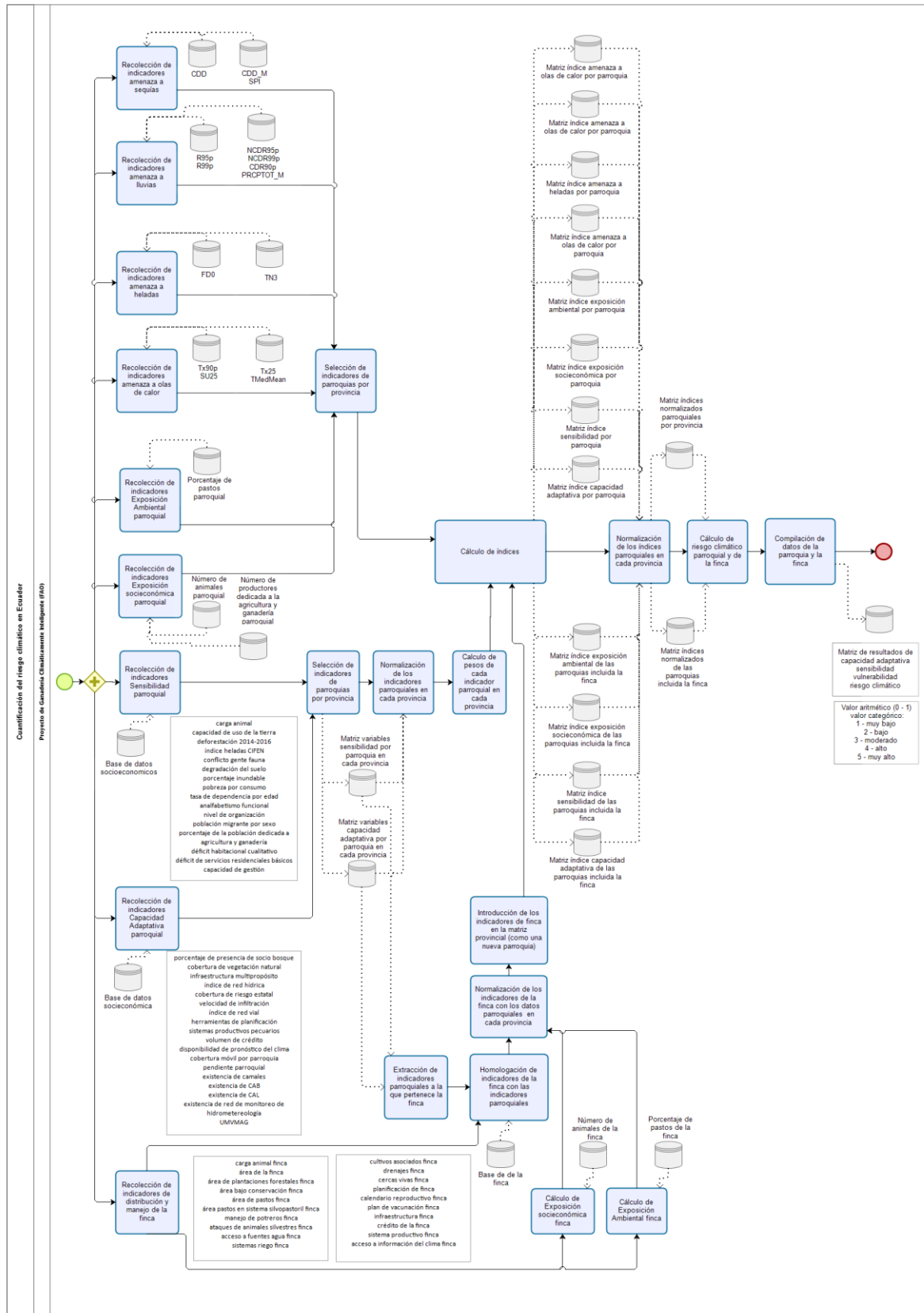


Figura 1. Flujo de proceso del funcionamiento de la herramienta para el cálculo de riesgo climático parroquial y de la finca

El modelo descrito por MAG, MAE y FAO (2019) permite evaluar el riesgo climático parroquial, tomando una provincia como universo estadístico. De esta manera, permite observar cuales son las parroquias que tienen un mayor riesgo dentro de una provincia. El trabajo desarrollado analizó datos de las siete provincias de intervención del proyecto GCI. El modelo evalúa la interacción de cuatro índices (amenaza climática, exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa). La figura 1 muestra el proceso de cálculo de cada uno de los índices.

El modelo consideró cuatro amenazas climáticas, construidas con diferentes indicadores climáticos. Estas se describen en el cuadro 1:

Tabla 1: Descripción de los indicadores consideradas para la construcción de las amenazas climáticas

Amenaza climática	Indicadores considerados	Descripción
Sequías	CDD	Mayor número de días secos consecutivos en un año
	CDD_M	Mayor número de días secos consecutivos en un mes
	SPI	Índice de Precipitación Estandarizado mensual
Lluvias intensas	R95p	Número de días en un año con lluvia mayor al percentil 95 para los días húmedos -Prec. > 1,0mm
	R99p	Número de días en un año con lluvia mayor al percentil 99 para los días húmedos -Prec. > 1,0mm
	NCDR95p	Mayor número de días consecutivos en un mes con precipitaciones mayores al percentil 95
	NCDR99p	Mayor número de días consecutivos en un mes con precipitaciones mayores al percentil 99
	CDR90p	Mayor número de días consecutivos en un mes con precipitaciones mayores al percentil 90
	PRCPTOT_M	Precipitación total mensual
Heladas	FD0	Número de días con temperatura mínima inferior a 0°C en un año
	TN3	Número de días en un mes con temperatura mínima inferior a 3°C - helada agrometeorológica ¹⁰
Olas de calor	Tx90p	Porcentaje de días con temperatura máxima mayor al Percentil 90 - Días calientes en un año
	SU25	Mayor número de días consecutivos con temperatura superior a 25°C -estrés térmico para el ganado en un año
	TX25	Mayor número de días consecutivos en un mes con temperatura superior a 25°C -estrés térmico para el ganado
	TMedMean	Temperatura promedio mensual

Todos los indicadores fueron transformados a datos parroquiales, que es la unidad de análisis del modelo.

Para la exposición, se consideraron tres dimensiones (ambiental, socioeconómica y gobernanza). En el ejercicio del análisis a nivel de finca se consideraron las dos primeras dimensiones, ya que es difícil determinar el nivel de gobernanza de una finca. La dimensión ambiental toma como elemento expuesto al porcentaje de pastos de las parroquias. La dimensión socioeconómica toma la tenencia ganadera (número de animales por productor) de cada una de las parroquias.

Adicionalmente, se consideraron 16 indicadores para calcular el índice de sensibilidad: carga animal, capacidad de uso de la tierra, deforestación 2014-2016, conflicto gente fauna, índice de heladas CIFEN, degradación del suelo, porcentaje inundable, pobreza por consumo, tasa de dependencia por edad, analfabetismo funcional, nivel de organización, población migrante por sexo, porcentaje de la población dedicada a agricultura y ganadería, déficit habitacional cualitativo, déficit de servicios residenciales básicos, y capacidad de gestión.

Para el cálculo del índice de capacidad adaptativa se consideraron 18 indicadores: porcentaje de presencia de socio bosque, cobertura de vegetación natural, infraestructura multipropósito, índice de

red hídrica, cobertura de riesgo estatal, velocidad de infiltración, pendiente promedio, índice de red vial, herramientas de planificación, sistemas productivos pecuarios, volumen de crédito, disponibilidad de pronóstico del clima, cobertura móvil por parroquia, existencia de camales, existencia de CAB, existencia de CAL, existencia de red de monitoreo de hidrometeorología y UMVMAG.

Cada uno de los indicadores de sensibilidad y capacidad adaptativa fueron analizadas individualmente y considerada por cada una de las dimensiones y amenaza climática. Por ejemplo para la sensibilidad de la dimensión ambiental en la amenaza sequía se consideraron 4 indicadores (degradación del suelo, capacidad de uso de la tierra, carga animal y deforestación 2014-2016), y para la capacidad adaptativa en la misma dimensión y amenaza se consideraron 5 indicadores (infraestructura multipropósito, cobertura de riesgo estatal, cobertura de vegetación natural, índice de red hídrica y porcentaje de presencia de socio bosque).

La descripción de cada indicador se puede encontrar en el documento del estudio de riesgo climático MAG, MAE y FAO (2019). El proceso de tratamiento de los indicadores para el cálculo de cada índice (capacidad adaptativa o sensibilidad) se describe a continuación:

- El universo de datos es la parroquia, es decir, que se comparan los datos de las parroquias que conforman una provincia.
- Seleccionamos las provincias de una provincia
- Se normalizan los datos de los indicadores.
- Se asignan pesos a cada indicador basándose en la desviación estándar.
- Se calcula el índice (sensibilidad y capacidad adaptativa) multiplicando cada indicador por su peso.
- Se normalizan los datos de los índices calculados.
- Se categorizan los datos de acuerdo con una distribución beta en 5 niveles: 1 – muy bajo, 2 – bajo, 3 – moderado, 4 – alto, 5 – muy alto.
- Con los índices se calcula el riesgo climático parroquial.

El proceso de cálculo a nivel de finca consiste en un levantamiento y construcción de 20 indicadores de distribución y manejo de la finca: carga animal finca, área de la finca, área de plantaciones forestales finca, área bajo conservación finca, área de pastos finca, área pastos en sistema silvopastoril finca, manejo de potreros finca, ataques de animales silvestres finca, acceso a fuentes agua finca, sistemas riego finca, cultivos asociados finca, drenajes finca, cercas vivas finca, planificación de finca, calendario reproductivo finca, plan de vacunación finca, infraestructura finca, crédito de la finca, sistema productivo finca y acceso a información del clima finca.

Mediante un proceso automático, se extraen los datos de los indicadores de la parroquia a la cual pertenece la finca. A continuación se realiza un proceso de homologación de indicadores. Por ejemplo la carga animal parroquial es reemplazada por la carga animal de la finca, la exposición ambiental que está construida con el porcentaje de pastos de la parroquia es reemplazada por el porcentaje de pastos de la finca. El proceso de homologación se describe en la sección 3.1. El siguiente paso es normalizar los indicadores de la finca con los datos parroquiales. A continuación se calcula los índices multiplicando el dato de los indicadores por el peso calculado en el análisis parroquial.

Se insertan los nuevos datos como si fuera una nueva parroquia en la provincia. Se categorizan en los cinco niveles y se procede a calcular el riesgo climático.

Este proceso se automatizó con el software descrito en este documento. Los datos de cada indicador a nivel de parroquia se encuentran en el directorio "input", en el archivo "actual.csv".

3. DATOS DE ENTRADA

Se generó una matriz de entrada "input_data.xls", la cual recopila datos de los indicadores de distribución y manejo de la finca. Los datos requeridos en esta matriz fueron analizados por el equipo técnico del proyecto GCI, buscando evaluar el impacto de la implementación de buenas prácticas ganaderas, que fueron promovidas por el proyecto en Escuelas de Campo con productores/as. La homologación de indicadores (respecto del estudio de riesgo climático a nivel parroquial) y su interacción para el cálculo a nivel de finca, se describen en este documento.

Los datos ingresados deben ser el promedio de un año calendario.

3.1. Datos de la Finca: input_data.csv

3.1.1. Datos generales

Indicador	Descripción
fecha	Año de evaluación. Se puede incluir una fecha específica o período
finca	Nombre de la finca
parroquia_id	ID de la parroquia a la que pertenece la finca. Se puede observar un listado de las parroquias en el anexo 1

3.1.2. Datos del hato: Número de animales por categoría

Indicador	Descripción	Indicador homologado	Dimensión	Componente del Riesgo Climático
vacas	Número de hembras adultas (mayores a 2 años) que se tuvo en el año, incluidas en producción y secas*	Carga animal	Ambiental Socioeconómica	Exp. socioeconómica Sensibilidad
vacas_produccion	Número de hembras adultas que estén produciendo leche*	Carga animal	Ambiental Socioeconómica	Exp. socioeconómica Sensibilidad
vaconas	Número de hembras entre 1 y 2 años	Carga animal	Ambiental Socioeconómica	Exp. socioeconómica Sensibilidad
terneras	Número de hembras menores a 1 año	Carga animal	Ambiental Socioeconómica	Exp. socioeconómica Sensibilidad
toros	Número de machos adultos (mayores a 2 años)	Carga animal	Ambiental Socioeconómica	Exp. socioeconómica Sensibilidad
torettes	Número de machos entre 1 y 2 años	Carga animal	Ambiental Socioeconómica	Exp. socioeconómica Sensibilidad
terneros	Número de machos menores a 1 año	Carga animal	Ambiental Socioeconómica	Exp. socioeconómica Sensibilidad

* El número promedio total animales que se tuvo durante el año de evaluación, sin incluir animales que se vendieron, descartaron o que murieron.

Carga animal = UBAs / (área de pastos + área de cultivos asociados)

UBAs = vacas + (vaconas*0.7) + (terneras*0.6) + (toros*1.3) + (torettes*0.7) + (terneros*0.6)

3.1.3. Datos de áreas: distribución de áreas productivas o de conservación

Indicador	Descripción	Indicador homologado	Dimensión	Componente del Riesgo Climático
superficie_finca_ha	Área total de la finca en hectáreas	Porcentaje de presencia de socio bosque, cobertura de vegetación natural	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa
superficie_plantaciones_forestales_ha	Área con plantaciones forestales de la finca en hectáreas	Cobertura de vegetación natural	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa
superficie_conservacion_ha	Área bajo conservación de la finca en hectáreas	Porcentaje de presencia de socio bosque, cobertura de vegetación natural	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa
superficie_pastos_ha	Área con pastos de la finca en hectáreas	Carga animal	Ambiental Socioeconómica	Exp. socioeconómica Sensibilidad
sistema_silvopastoril_sino*	Opción de manejo de pastos en sistemas silvopastoriles	Cobertura de vegetación natural	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa
superficie_pastos_con_silvopastoril_ha	Área de los pastos en sistemas silvopastoriles. Si la anterior opción es NO, este indicador debe ser cero.	Cobertura de vegetación natural	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa

*Escribir una sola opción: SI, NO (en mayúsculas)

3.1.4. Datos del manejo de pastos

Indicador	Descripción	Indicador homologado	Dimensión	Componente del Riesgo Climático
siembra_resiembra_pastos_sino*	Opción de sembrar o resembrar pastos	Cobertura de vegetación natural	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa
fertiliza_pastos_sino*	Opción de fertilizar los pastos	Cobertura de vegetación natural	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa
division_potreros_pastoreo_rotacional_sino*	Opción de realizar división de potreros	Cobertura de vegetación natural	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa
superficie_pastos_manejados_ha	Área de los pastos en hectáreas, en los que se realizan alguna de las actividades anteriores.	Cobertura de vegetación natural	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa

*Escribir una sola opción: SI, NO (en mayúsculas)

3.1.5. Datos de ataques de animales silvestres, acceso a fuentes de agua

Indicador	Descripción	Indicador homologado	Dimensión	Componente del Riesgo Climático
ataques_animales_silvestres_sino*	Opción de sufrir el ganado de ataques de animales silvestres	Conflicto gente fauna	Socioeconómica	Sensibilidad
vertientes_naturales_sino*	Opción de tener acceso a vertientes naturales en la finca	Índice de red hídrica	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa
ojos_agua_sino*	Opción de tener acceso a ojos de agua en la finca	Índice de red hídrica	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa
acceso_quebradas_sino*	Opción de tener acceso a quebradas en la finca	Índice de red hídrica	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa
acceso_rios_sino*	Opción de tener acceso a ríos en la finca	Índice de red hídrica	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa
agua_subterranea_sino*	Opción de tener acceso a agua subterránea en la finca	Índice de red hídrica	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa

*Escribir una sola opción: SI, NO (en mayúsculas)

3.1.6. Datos de escasos o exceso de agua

Indicador	Descripción	Indicador homologado	Dimensión	Componente del Riesgo Climático
escasos_agua_sino*	Opción de sufrir de escasez de agua en la finca	infraestructura multipropósito	Ambiental	Capacidad adaptativa
Albarradas_reservorios_sino*	Opción de tener albarradas o reservorios en la finca	infraestructura multipropósito	Ambiental	Capacidad adaptativa
agua_entubada_riego_sino*	Opción de disponer de agua entubada en la finca	infraestructura multipropósito	Ambiental	Capacidad adaptativa
sistema_riego_sino*	Opción de tener un sistema de riego en la finca	infraestructura multipropósito	Ambiental	Capacidad adaptativa
superficie_riego_ha	Área de pastos o cultivos asociados a la ganadería en hectáreas, que se encuentran bajo sistema de riego	Cobertura de riego	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa
Inundaciones_sino*	Opción de sufrir de inundaciones en la finca	infraestructura multipropósito	Ambiental	Capacidad adaptativa
drenajes_sino*	Opción de tener drenajes en la finca	infraestructura multipropósito	Ambiental	Capacidad adaptativa

*Escribir una sola opción: SI, NO (en mayúsculas)

3.1.7. Datos de cercas vivas y cultivos asociados a la ganadería

Indicador	Descripción	Indicador homologado	Dimensión	Componente del Riesgo Climático
Porcentaje_linderos_cercas_vivas_%	Porcentaje de las cercas y divisiones de potreros que tienen cercas vivas	Cobertura de vegetación natural	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa
cultivos_asociados_sino*	Opción de tener cultivos específicos para alimentar al ganado	Cobertura de vegetación natural	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa
cultivos_asociados_ha	Área de cultivos asociados a la ganadería en hectáreas	Cobertura de vegetación natural	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa
Escases_alimento**	Opción de sufrir de escasez de alimento para el ganado	Cobertura de vegetación natural	Ambiental Socioeconómica	Capacidad adaptativa

*Escribir una sola opción: "SI", "NO" (en mayúsculas)

**Escribir una sola opción: "SI", "NO", "SI, Y HACE CONSERVACION DE FORRAJES" (en mayúsculas, tal como se muestra, sin las comillas)

3.1.8. Datos de herramientas de planificación en la finca

Indicador	Descripción	Indicador homologado	Dimensión	Componente del Riesgo Climático
planificación_forrajera*	Opción de disponer de una planificación de forrajes en la finca	Herramientas de cambio climático	Socioeconómica	Capacidad adaptativa
Calendario_reproductivo*	Opción de disponer de calendario de reproducción del ganado	Herramientas de cambio climático	Socioeconómica	Capacidad adaptativa
plan_vacunacion_desparasitacion*	Opción de disponer de un plan de vacunación del ganado	Herramientas de cambio climático	Socioeconómica	Capacidad adaptativa

*Escribir una sola opción: "NINGUNO", "ELABORADO", "EN EJECUCION" (en mayúsculas, tal como se muestra, sin las comillas)

3.1.9. Datos de la infraestructura de la finca

Indicador	Descripción	Indicador homologado	Dimensión	Componente del Riesgo Climático
corral_sino*	Opción de disponer de corral en la finca	Herramientas de cambio climático	Socioeconómica	Capacidad adaptativa
manga_sino*	Opción de disponer de manga en la finca	Herramientas de cambio climático	Socioeconómica	Capacidad adaptativa
caseta_ordeno_sino*	Opción de disponer de caseta para el ordeño en la finca	Herramientas de cambio climático	Socioeconómica	Capacidad adaptativa
comedero_sino*	Opción de disponer de comederos en la finca	Herramientas de cambio climático	Socioeconómica	Capacidad adaptativa
pesebrera_cuna_sino*	Opción de disponer de pesebreras o cunas en la finca	Herramientas de cambio climático	Socioeconómica	Capacidad adaptativa
bodega_sino*	Opción de disponer de bodega para insumos en la finca	Herramientas de cambio climático	Socioeconómica	Capacidad adaptativa
alzadero_sino*	Opción de disponer de alzaderos en la finca	Herramientas de cambio climático	Socioeconómica	Capacidad adaptativa
bebederos_sino*	Opción de disponer de bebederos en la finca	Herramientas de cambio climático	Socioeconómica	Capacidad adaptativa

*Escribir una sola opción: SI, NO (en mayúsculas)

3.1.10. Datos de acceso a fuentes de inversión

Indicador	Descripción	Indicador homologado	Dimensión	Componente del Riesgo Climático
credito_acceso_sino*	Opción de poder acceder a un crédito para la finca	Volumen de crédito	Socioeconómica	Capacidad adaptativa
credito_usd	Monto máximo en USD del crédito al que puede acceder	Volumen de crédito	Socioeconómica	Capacidad adaptativa
monto_inversion_fuera_del_credito_usd	Monto máximo en USD fuera del crédito del que dispone para invertir en la finca (ahorros, ingresos extras, etc.)	Volumen de crédito	Socioeconómica	Capacidad adaptativa

*Escribir una sola opción: SI, NO (en mayúsculas)

3.1.11. Sistema productivo y acceso a información del clima

Indicador	Descripción	Indicador homologado	Dimensión	Componente del Riesgo Climático
Sistema_productivo**	Opción del tipo de sistema productivo de la finca	Sistema productivo pecuario	Socioeconómica	Capacidad adaptativa
uso_informacion_clima*	Opción de tener tener acceso a información del clima	Red de monitoreo de hidrometeorología	Socioeconómica	Capacidad adaptativa

*Escribir una sola opción: SI, NO (en mayúsculas)

**Escribir una sola opción: MARGINAL, MERCANTIL, COMBINADO, EMPRESARIAL (en mayúsculas tal como se muestran)

Los sistemas se basan en la metodología de valoración de tierras rurales (MAGAP & PRAT, 2008): Marginal (prácticas de manejo tradicionales, principal fuente de ingresos no proviene de la finca, genera pocos excedentes para la venta de productos); Mercantil (los productos generados en la finca son comercializados constantemente, la principal fuerza de trabajo en la finca es familiar, bajo en nivel

de tecnificación); Combinado (semi-tecnificado, la principal fuerza de trabajo en la finca es asalariada, los productos generados en la finca son comercializados constantemente); y, Empresarial (altamente tecnificado, la principal fuerza de trabajo en la finca es permanente y asalariada, producción destinada a la agroindustria y mercado de exportación)

4. PROCESAMIENTO DE DATOS

Para el procesamiento de los resultados, se generó un script “script_riesgo_actual.R” en R programming, que incluye todos los algoritmos desarrollados para la automatización de cálculo de la capacidad adaptativa, sensibilidad y riesgo climático. El software incluye varias funciones para normalizar datos, para el cálculo de los pesos en base a la varianza y/o desviación estándar, cálculo de sensibilidad y capacidad adaptativa, y una función para categorización de datos a través de la distribución beta. El desarrollo del script contiene comentarios específicos que permiten una lectura fácil y ágil.

4.1. Consideraciones de la Homologación de los Datos de Finca con los Datos Parroquiales

El proceso de homologación de los indicadores de la finca con los indicadores parroquiales conlleva varios análisis, ya que un indicador parroquial puede estar conformado por varios indicadores de la finca. Adicionalmente, las unidades de cada indicador fueron homologadas también. La tabla 2 muestra una descripción de todas las consideraciones a tener en cuenta en este proceso.

Tabla 2: Consideraciones del proceso de homologación de indicadores a nivel de finca con los indicadores parroquiales.

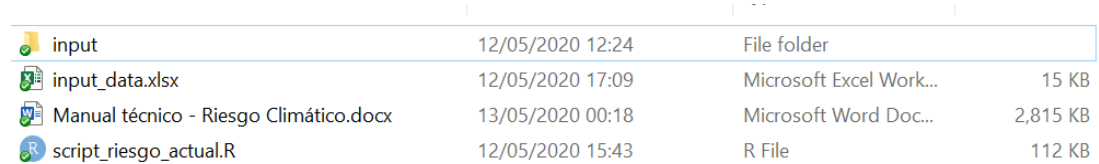
Indicador parroquial	Observación
Herramientas de planificación para el Cambio Climático	Tiene un valor de cero a uno. Si existen herramientas en la parroquia, se le asigna un valor de 1, caso contrario cero. Para la homologación, se asignaron los siguientes pesos de los indicadores de la finca: 0.28 está asignado a los 8 indicadores de infraestructura de la finca (ver sección 1.3.1.9). Es decir, que cada indicador de esta sección aporta con 3.5% si tiene la opción “SI”. 0.72 está asignado a los 3 indicadores de herramientas de planificación (ver sección 1.3.1.8). Cada indicador aporta con 0.24 cuando tiene la opción “EN EJECUCION”. Si tiene la opción “ELABORADO” se le asigna 0.12 y si tiene la opción “NINGUNO” se le asigna un valor de cero.
Volumen de crédito	Tiene un valor en USD y representa el crédito acumulado al que accedieron las parroquias para temas ganaderos. Al ser valores muy altos y no comparables con un crédito de una finca, se elaboró una matriz con datos de créditos al que han accedido las fincas piloto del proyecto GCI (matriz datoscredito.csv en el directorio input). Con estos datos se realiza la normalización de los datos de crédito de la finca, la cual está compuesta por la sumatoria de los datos de los indicadores "credito_usd" y "monto_inversion_fuera_del_credito_usd" (ver sección 3.1.10)
Sistema productivo	Tiene un valor de 1 a 4, siendo 1 - MARGINAL, 2 - MERCANTIL, 3 - COMBINADO y 4 - EMPRESARIAL. Estos valores se asignan al indicador de “Sistema productivo” que se define en la finca.
Red de monitoreo de hidrometeorología	Tiene un valor de cero a uno. Cuando existe la red se asigna un valor de uno, caso contrario cero. Este mismo valor se da al indicador de “Uso de Información del Clima” que se levanta en la finca.

Cobertura de riego	<p>Representa el porcentaje de la parroquia que se encuentra bajo riego. Para la homologación, se calcula el porcentaje de la finca que se encuentra bajo riego, mediante la siguiente fórmula:</p> $\% \text{ riego} = \text{superficie riego} / (\text{superficie pastos} + \text{superficie cultivos asociados}) * 100$
Infraestructura multipropósito	<p>Tiene un valor de cero a uno, asignando uno cuando existe la infraestructura. Para el proceso de homologación, se tomaron los siguientes indicadores a nivel de finca:</p> <p>Para la amenaza sequía, si no tiene escasez de agua (ver sección 1.3.1.6), se le asigna uno, caso contrario, se le asigna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si tiene agua entubada se le asigna 0.333 • Si tiene reservorio se le asigna 0.333 • Si tiene sistema de riego se le asigna 0.333 <p>Para la amenaza lluvias intensas, si no tiene inundaciones (ver sección 1.3.1.6), se le asigna uno, caso contrario, se le asigna 1 si tiene drenajes.</p>
Índice de red hídrica	<p>Para la homologación del indicador parroquial, se tomaron los indicadores parroquiales de acceso a fuentes de agua (ver sección 1.3.1.5). Si tiene acceso a cualquier fuente de agua, se asigna el 100 % del valor parroquial.</p>
Cobertura natural	<p>Representa el porcentaje de la parroquia que tiene cobertura natural. Para la homologación se tomaron varios indicadores a nivel de finca:</p> $\text{Cobertura natural} = (\text{superficie conservación} + \text{superficie plantaciones forestales} + \text{superficie silvopastoril} + \text{superficie cercas vivas} + (\text{superficie pastos manejo} * \text{pasto_manejo_coeficiente}) + (\text{superficie cultivos asociados} * \text{cultivo_asociados_ganado_coeficiente})) / \text{superficie_finca_ha} * 100$ <p>pasto_manejo_coeficiente está dado por los 3 indicadores de manejo de pastos (ver sección 1.3.1.4):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si siembra o resiembra pastos se asigna 0.333 • Si fertiliza los pastos se asigna 0.333 • Si divide potreros se asigna 0.333 <p>cultivo_asociados_ganado_coeficiente está calculado por 2 indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si siembra cultivos asociados se le asigna 0.5 • Si no tiene falta de alimento o si hace conservación de forrajes se le asigna 0.5 $\text{superficie_cercas_vivas} = (((2.528 * (\text{superficie finca}) + 1.9848) * 0.02) * (\text{porcentaje cercas vivas} / 100))$
Conflicto gente fauna	<p>Tiene un valor de uno cuando se ha reportado este tipo de ataques al ganado. Para la homologación se asigna uno a la pregunta de ataques de animales silvestres en la finca (ver sección 3.1.5).</p>
Porcentaje de presencia de sociobosque	<p>Representa el porcentaje de la parroquia en la cual está presente los bosques reportados en este programa de gobierno. Para la homologación se toman los siguientes indicadores en finca:</p> $\text{presencia sociobosque} = \text{superficie conservación} / \text{superficie finca} * 100$

4.2. Correr el Modelo

El script de programación está realizado en R programming y requiere del software R para su uso. Adicionalmente se recomienda utilizar RStudio para un fácil procesamiento del script. Las pruebas fueron realizadas utilizando la versión 3.6.1 de R y la versión 1.2.1335 de RStudio.

La carpeta que contiene el script debe contener el archivo XLSX de los datos de entrada, tal como se muestra en la Figura 1.



input	12/05/2020 12:24	File folder	
input_data.xlsx	12/05/2020 17:09	Microsoft Excel Work...	15 KB
Manual técnico - Riesgo Climático.docx	13/05/2020 00:18	Microsoft Word Doc...	2,815 KB
script_riesgo_actual.R	12/05/2020 15:43	R File	112 KB

Figura 2: componentes del script de emisiones

Ver sección 3 para conocer la manera de gestionar los datos de entrada. Una vez completos los archivos de entrada continuamos con el siguiente procedimiento:

- Abrir el archivo script_riesgo_actual.R en RStudio
- Seleccionar todas las líneas de código
- Presionar el botón RUN
- Se genera un directorio con la fecha y hora de procesamiento, con los resultados por cada finca analizada.

5. RESULTADOS

El script genera un directorio con la fecha y hora en el que se procesó el cálculo. Dentro de este directorio se genera una matriz por cada finca analizada (ver cuadro 1). La matriz incluye los resultados de la capacidad adaptativa, sensibilidad, vulnerabilidad y riesgo climático para cuatro amenazas (sequía, heladas, lluvias intensas y olas de calor).

Cuadro 1: Matriz de salida del cálculo de riesgo climático

	finca	finca 1-5	parroquia	parroquia 1-5
capacidad_adaptativa_ambiental_sequia	0.44	5	0.10	4
sensibilidad_ambiental_sequia	0.62	3	0.55	3
vulnerabilidad_ambiental_sequia	0.01	3	0.02	3
riesgo_climatico_ambiental_sequia	0.00	1	0.00	1
capacidad_adaptativa_ambiental_heladas	0.77	5	0.38	5
sensibilidad_ambiental_heladas	0.00	1	0.00	1
vulnerabilidad_ambiental_heladas	0.00	1	0.00	1
riesgo_climatico_ambiental_heladas	0.00	1	0.00	1
capacidad_adaptativa_ambiental_lluvias	0.74	5	0.14	4
sensibilidad_ambiental_lluvias	0.53	3	0.48	3
vulnerabilidad_ambiental_lluvias	0.00	1	0.00	2
riesgo_climatico_ambiental_lluvias	0.00	1	0.15	4
capacidad_adaptativa_socioeconomico_sequia	0.34	4	0.31	4
sensibilidad_socioeconomico_sequia	0.57	4	0.54	3
vulnerabilidad_socioeconomico_sequia	0.15	3	0.16	3
riesgo_climatico_socioeconomico_sequia	0.00	1	0.00	1
capacidad_adaptativa_socioeconomico_lluvias	0.51	4	0.43	4
sensibilidad_socioeconomico_lluvias	0.54	3	0.52	3
vulnerabilidad_socioeconomico_lluvias	0.04	1	0.05	1
riesgo_climatico_socioeconomico_lluvias	0.35	3	0.40	3
capacidad_adaptativa_socioeconomico_olasdecalor	0.30	4	0.49	4
sensibilidad_socioeconomico_olasdecalor	0.84	4	0.75	3
vulnerabilidad_socioeconomico_olasdecalor	0.29	3	0.14	3
riesgo_climatico_socioeconomico_olasdecalor	0.79	4	0.67	4

Las columnas en azul representan los resultados de la finca (la columna finca es el dato aritmético, y la columna finca 1 – 5 muestra el resultado categórico). Las columnas en verde muestran los datos aritméticos y categóricos de la parroquia a la que pertenece la finca.

La implementación de buenas prácticas ganaderas ayuda a incrementar la capacidad adaptativa y reducir el riesgo climático del sistema ganadero a las diferentes amenazas.

6. HERRAMIENTA WEB

El proyecto Ganadería Climáticamente Inteligente ha desarrollado una herramienta web para un fácil procesamiento de los datos en los sistemas ganaderos de Ecuador. Para ello se ha establecido el portal www.ganaderiaclimaticamenteinteligente.com, en cuya sección de “Herramienta de Cálculo de Riesgo Climático” se puede ingresar los datos de la finca.

Para el correcto uso de la herramienta se debe registrar en la página web, en la sección “Iniciar Sesión”, esto permitirá tener un historial de las evaluaciones que se realicen en la finca y poder observar el cambio en las diferentes evaluaciones.

Los resultados de la herramienta generan un archivo PDF con los mismos resultados de la sección 1.5. Sin embargo, en la sección “Mi perfil” del menú desplegable de la derecha, permite revisar el historial de nuestra finca y poder generar comparaciones históricas de las diferentes evaluaciones en el componente de riesgo climático.

7. BIBLIOGRAFÍA

MAG, MAE, FAO, 2019. Resumen Ejecutivo: Riesgo Climático Actual y Futuro del Sector Ganadero del Ecuador. Quito, Ecuador.

IPCC. 2014. Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC. Ginebra, Suiza. 157 págs.

8. ANEXOS

Anexo 1. Listado ID de las parroquias

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	ID
GUAYAS	GUAYAQUIL	GUAYAQUIL	90150
GUAYAS	GUAYAQUIL	JUAN_GOMEZ_RENDON_(PROGRESO)	90152
GUAYAS	GUAYAQUIL	MORRO	90153
GUAYAS	GUAYAQUIL	POSORJA	90156
GUAYAS	GUAYAQUIL	PUNA	90157
GUAYAS	GUAYAQUIL	TENGUEL	90158
GUAYAS	ALFREDO_BAQUERIZO_MORENO	ALFREDO_BAQUERIZO_MORENO_(JUJAN)	90250
GUAYAS	BALAO	BALAO	90350
GUAYAS	BALZAR	BALZAR	90450
GUAYAS	COLIMES	COLIMES	90550
GUAYAS	COLIMES	SAN_JACINTO	90551
GUAYAS	DAULE	DAULE	90650
GUAYAS	DAULE	JUAN_BAUTISTA_AGUIRRE_(LOS_TINTOS)	90652
GUAYAS	DAULE	LAUREL	90653
GUAYAS	DAULE	LIMONAL	90654
GUAYAS	DAULE	LOS_LOJAS_(ENRIQUE_BAQUERIZO_MORENO)	90656
GUAYAS	DURAN	ELOY_ALFARO_(DURAN)	90750
GUAYAS	EMPALME	VELASCO_IBARRA_(CAB._EL_EMPALME)	90850
GUAYAS	EMPALME	GUAYAS_(PUEBLO_NUEVO)	90851
GUAYAS	EMPALME	EL_ROSARIO	90852
GUAYAS	EL_TRIUNFO	EL_TRIUNFO	90950
GUAYAS	MILAGRO	MILAGRO	91050
GUAYAS	MILAGRO	CHOBO	91051
GUAYAS	MILAGRO	MARISCAL_SUCRE_(HUAQUES)	91053
GUAYAS	MILAGRO	ROBERTO_ASTUDILLO_(CAB._EN_CRUCE_DE_VENECIA)	91054
GUAYAS	NARANJAL	NARANJAL	91150
GUAYAS	NARANJAL	JESUS_MARIA	91151
GUAYAS	NARANJAL	SAN_CARLOS	91152
GUAYAS	NARANJAL	SANTA_ROSA_DE_FLANDES	91153
GUAYAS	NARANJAL	TAURA	91154
GUAYAS	NARANJITO	NARANJITO	91250
GUAYAS	PALESTINA	PALESTINA	91350
GUAYAS	PEDRO_CARBO	PEDRO_CARBO	91450
GUAYAS	PEDRO_CARBO	VALLE_DE_LA_VIRGEN	91451
GUAYAS	PEDRO_CARBO	SABANILLA	91452
GUAYAS	SAMBORONDON	SAMBORONDON	91650
GUAYAS	SAMBORONDON	TARIFA	91651
GUAYAS	SANTA_LUCIA	SANTA_LUCIA	91850
GUAYAS	SALITRE	EL_SALITRE_(LAS_RAMAS)	91950
GUAYAS	SALITRE	GRAL_VERNAZA_(DOS_ESTEROS)	91951
GUAYAS	SALITRE	LA_VICTORIA_(NAUZA)	91952
GUAYAS	SALITRE	JUNQUILLAL	91953
GUAYAS	SAN_JACINTO_DE_YAGUACHI	SAN_JACINTO_DE_YAGUACHI	92050
GUAYAS	SAN_JACINTO_DE_YAGUACHI	GRAL_PEDRO_J_MONTERO_(BOLICHE)	92053
GUAYAS	SAN_JACINTO_DE_YAGUACHI	YAGUACHI_VIEJO_(CONE)	92055
GUAYAS	SAN_JACINTO_DE_YAGUACHI	VIRGEN_DE_FATIMA	92056
GUAYAS	PLAYAS	GENERAL_VILLAMIL_(PLAYAS)	92150
GUAYAS	SIMON_BOLIVAR	SIMON_BOLIVAR	92250
GUAYAS	SIMON_BOLIVAR	CRNEL_LORENZO_DE_GARAICOA_(PEDREGAL)	92251
GUAYAS	CRNEL_MARCELINO_MARIDUENA	CORONEL_MARCELINO_MARIDUENA_(SAN_CARLOS)	92350

GUAYAS	LOMAS_DE_SARGENTILLO	LOMAS_DE_SARGENTILLO	92450
GUAYAS	NOBOL	NARCISA_DE_JESUS	92550
GUAYAS	GNRAL._ANTONIO_ELIZALDE	GRAL._ANTONIO_ELIZALDE_(BUCAY)	92750
GUAYAS	ISIDRO_AYORA	ISIDRO_AYORA	92850
IMBABURA	IBARRA	SAN_MIGUEL_DE_IBARRA	100150
IMBABURA	IBARRA	AMBUQUI	100151
IMBABURA	IBARRA	ANGOCHAGUA	100152
IMBABURA	IBARRA	CAROLINA	100153
IMBABURA	IBARRA	LA_ESPERANZA	100154
IMBABURA	IBARRA	LITA	100155
IMBABURA	IBARRA	SALINAS	100156
IMBABURA	IBARRA	SAN_ANTONIO	100157
IMBABURA	ANTONIO_ANTE	ATUNTAQUI	100250
IMBABURA	ANTONIO_ANTE	IMBAYA_(SAN_LUIS_DE_COBUENDO)	100251
IMBABURA	ANTONIO_ANTE	SAN_FCO._DE_NATABUELA	100252
IMBABURA	ANTONIO_ANTE	SAN_JOSE_DE_CHALTURA	100253
IMBABURA	ANTONIO_ANTE	SAN_ROQUE	100254
IMBABURA	COTACACHI	COTACACHI	100350
IMBABURA	COTACACHI	APUELA	100351
IMBABURA	COTACACHI	GARCIA_MORENO_(LLURIMAGUA)	100352
IMBABURA	COTACACHI	IMANTAG	100353
IMBABURA	COTACACHI	PENAHERRERA	100354
IMBABURA	COTACACHI	PLAZA_GUTIERREZ_(CALVARIO)	100355
IMBABURA	COTACACHI	QUIROGA	100356
IMBABURA	COTACACHI	6_DE_JULIO_DE_CUELLAJE_(CAB._EN_CUELLAJE)	100357
IMBABURA	COTACACHI	VACAS_GALINDO_(EL_CHURO)_(CAB._EN_SAN_MIGUEL_ALTO)	100358
IMBABURA	OTAVALO	OTAVALO	100450
IMBABURA	OTAVALO	DOCTOR_MIGUEL_EGAS_CABEZAS_(PEGUCHE)	100451
IMBABURA	OTAVALO	EUGENIO_ESPEJO_(CALPAQUI)	100452
IMBABURA	OTAVALO	GONZALEZ_SUAREZ	100453
IMBABURA	OTAVALO	PATAQUI	100454
IMBABURA	OTAVALO	SAN_JOSE_DE_QUICHINCHE	100455
IMBABURA	OTAVALO	SAN_JUAN_DE_ILUMAN	100456
IMBABURA	OTAVALO	SAN_PABLO	100457
IMBABURA	OTAVALO	SAN_RAFAEL	100458
IMBABURA	OTAVALO	SELVA_ALEGRE_(CAB._EN_SAN_MIGUEL_DE_PAMPLON A)	100459
IMBABURA	PIMAMPIRO	PIMAMPIRO	100550
IMBABURA	PIMAMPIRO	CHUGA	100551
IMBABURA	PIMAMPIRO	MARIANO_ACOSTA	100552
IMBABURA	PIMAMPIRO	SAN_FCO._DE_SIGSIPAMBA	100553
IMBABURA	SAN_MIGUEL_DE_URCUQUI	URCUQUI	100650
IMBABURA	SAN_MIGUEL_DE_URCUQUI	CAHUASQUI	100651
IMBABURA	SAN_MIGUEL_DE_URCUQUI	LA_MERCED_DE_BUENOS_AIRES	100652
IMBABURA	SAN_MIGUEL_DE_URCUQUI	PABLO_ARENAS	100653
IMBABURA	SAN_MIGUEL_DE_URCUQUI	SAN_BLAS	100654
IMBABURA	SAN_MIGUEL_DE_URCUQUI	TUMBABIRO	100655
LOJA	LOJA	LOJA	110150
LOJA	LOJA	CHANTACO	110151
LOJA	LOJA	CHUQUIRIBAMBA	110152
LOJA	LOJA	EL_CISNE	110153
LOJA	LOJA	GUALEL	110154
LOJA	LOJA	JIMBILLA	110155
LOJA	LOJA	MALACATOS_(VALLADOLID)	110156
LOJA	LOJA	SAN_LUCAS	110157
LOJA	LOJA	SAN_PEDRO_DE_VILCABAMBA	110158
LOJA	LOJA	SANTIAGO	110159
LOJA	LOJA	TAQUIL_(MIGUEL_RIOFRIO)	110160
LOJA	LOJA	VILCABAMBA_(VICTORIA)	110161

LOJA	LOJA	YANGANA_(ARSENIO_CASTILLO)	110162
LOJA	LOJA	QUINARA	110163
LOJA	CALVAS	CARIAMANGA	110250
LOJA	CALVAS	COLAISACA	110251
LOJA	CALVAS	EL_LUCERO	110252
LOJA	CALVAS	UTUANA	110253
LOJA	CALVAS	SANGUILLIN	110254
LOJA	CATAMAYO	CATAMAYO_(LA_TOMA)	110350
LOJA	CATAMAYO	EL_TAMBO	110351
LOJA	CATAMAYO	GUAYQUICHUMA	110352
LOJA	CATAMAYO	SAN_PEDRO_DE_LA_BENDITA	110353
LOJA	CATAMAYO	ZAMBI	110354
LOJA	CELICA	CELICA	110450
LOJA	CELICA	CRUZPAMBA_(CAB_EN_CARLOS_BUSTAMANTE)	110451
LOJA	CELICA	POZUL_(SAN_JUAN_DE_POZUL)	110455
LOJA	CELICA	SABANILLA	110456
LOJA	CELICA	TNTE._MAXIMILIANO_RODRIGUEZ_LOAIZA	110457
LOJA	CHAGUARPAMBA	CHAGUARPAMBA	110550
LOJA	CHAGUARPAMBA	BUENAVISTA	110551
LOJA	CHAGUARPAMBA	EL_ROSARIO	110552
LOJA	CHAGUARPAMBA	SANTA_RUFINA	110553
LOJA	CHAGUARPAMBA	AMARILLOS	110554
LOJA	ESPINDOLA	AMALUZA	110650
LOJA	ESPINDOLA	BELLAVISTA	110651
LOJA	ESPINDOLA	JIMBURA	110652
LOJA	ESPINDOLA	SANTA_TERESITA	110653
LOJA	ESPINDOLA	27_DE_ABRIL_(CAB_EN_LA_NARANJA)	110654
LOJA	ESPINDOLA	EL_INGENIO	110655
LOJA	ESPINDOLA	EL_AIRO	110656
LOJA	GONZANAMA	GONZANAMA	110750
LOJA	GONZANAMA	CHANGAIMINA_(LA_LIBERTAD)	110751
LOJA	GONZANAMA	NAMBACOLA	110753
LOJA	GONZANAMA	PURUNUMA_(EGUIGUREN)	110754
LOJA	GONZANAMA	SACAPALCA	110756
LOJA	MACARA	MACARA	110850
LOJA	MACARA	LARAMA	110851
LOJA	MACARA	LA_VICTORIA	110852
LOJA	MACARA	SABIANGO_(LA_CAPILLA)	110853
LOJA	PALTAS	CATACOCCHA	110950
LOJA	PALTAS	CANGONAMA	110951
LOJA	PALTAS	GUACHANAMA	110952
LOJA	PALTAS	LAURO_GUERRERO	110954
LOJA	PALTAS	ORIANGA	110956
LOJA	PALTAS	SAN_ANTONIO	110957
LOJA	PALTAS	CASANGA	110958
LOJA	PALTAS	YAMANA	110959
LOJA	PUYANGO	ALAMOR	111050
LOJA	PUYANGO	CIANO	111051
LOJA	PUYANGO	EL_ARENAL	111052
LOJA	PUYANGO	EL_LIMO_(MARIANA_DE_JESUS)	111053
LOJA	PUYANGO	MERCADILLO	111054
LOJA	PUYANGO	VICENTINO	111055
LOJA	SARAGURO	SARAGURO	111150
LOJA	SARAGURO	EL_PARAISO_DE_CELEN	111151
LOJA	SARAGURO	EL_TABLON	111152
LOJA	SARAGURO	LLUZHAPA	111153
LOJA	SARAGURO	MANU	111154
LOJA	SARAGURO	SAN_ANTONIO_DE_QUMBE_(CUMBE)	111155
LOJA	SARAGURO	SAN_PABLO_DE_TENTA	111156
LOJA	SARAGURO	SAN_SEBASTIAN_DE_YULUC	111157

LOJA	SARAGURO	SELVA_ALEGRE	111158
LOJA	SARAGURO	URDANETA_(PAQUISHAPA)	111159
LOJA	SARAGURO	SUMAYPAMBA	111160
LOJA	SOZORANGA	SOZORANGA	111250
LOJA	SOZORANGA	NUEVA_FATIMA	111251
LOJA	SOZORANGA	TACAMOROS	111252
LOJA	ZAPOTILLO	ZAPOTILLO	111350
LOJA	ZAPOTILLO	MANGAHURCO	111351
LOJA	ZAPOTILLO	GARZAREAL	111352
LOJA	ZAPOTILLO	LIMONES	111353
LOJA	ZAPOTILLO	PALETILLAS	111354
LOJA	ZAPOTILLO	BOLASPAMBA	111355
LOJA	ZAPOTILLO	CAZADEROS	111356
LOJA	PINDAL	PINDAL	111450
LOJA	PINDAL	CHAQUINAL	111451
LOJA	PINDAL	12_DE_DICIEMBRE_(CAB._EN_ACHIOTES)	111452
LOJA	PINDAL	MILAGROS	111453
LOJA	QUILANGA	QUILANGA	111550
LOJA	QUILANGA	FUNDOCHAMBA	111551
LOJA	QUILANGA	SAN_ANTONIO_DE_LAS_ARADAS_(CAB._EN_LAS_ARADAS)	111552
LOJA	OLMEDO	OLMEDO	111650
LOJA	OLMEDO	LA_TINGUE	111651
MANABI	PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	130150
MANABI	PORTOVIEJO	ABDON_CALDERON_(SAN_FRANCISCO)	130151
MANABI	PORTOVIEJO	ALHAJUELA_(BAJO_GRANDE)	130152
MANABI	PORTOVIEJO	CRUCITA	130153
MANABI	PORTOVIEJO	PUEBLO_NUEVO	130154
MANABI	PORTOVIEJO	RIOCHICO_(RIO_CHICO)	130155
MANABI	PORTOVIEJO	SAN_PLACIDO	130156
MANABI	PORTOVIEJO	CHIRIJOS	130157
MANABI	BOLIVAR	CALCETA	130250
MANABI	BOLIVAR	MEMBRILLO	130251
MANABI	BOLIVAR	QUIROGA	130252
MANABI	CHONE	CHONE	130350
MANABI	CHONE	BOYACA	130351
MANABI	CHONE	CANUTO	130352
MANABI	CHONE	CONVENTO	130353
MANABI	CHONE	CHIBUNGA	130354
MANABI	CHONE	ELOY_ALFARO	130355
MANABI	CHONE	RICARTE	130356
MANABI	CHONE	SAN_ANTONIO	130357
MANABI	EL_CARMEN	EL_CARMEN	130450
MANABI	EL_CARMEN	WILFRIDO_LOOR_MOREIRA_(MAICITO)	130451
MANABI	EL_CARMEN	SAN_PEDRO_DE_SUMA	130452
MANABI	FLAVIO_ALFARO	FLAVIO_ALFARO	130550
MANABI	FLAVIO_ALFARO	SAN_FRANCISCO_DE_NOVILLO_(CAB._EN_NOVILLO)	130551
MANABI	FLAVIO_ALFARO	ZAPALLO	130552
MANABI	JIPIJAPA	JIPIJAPA	130650
MANABI	JIPIJAPA	AMERICA	130651
MANABI	JIPIJAPA	EL_ANEGADO_(CAB._EN_ELOY_ALFARO)	130652
MANABI	JIPIJAPA	JULCUY	130653
MANABI	JIPIJAPA	LA_UNION	130654
MANABI	JIPIJAPA	MEMBRILLAL	130656
MANABI	JIPIJAPA	PEDRO_PABLO_GOMEZ	130657
MANABI	JIPIJAPA	PUERTO_DE_CAYO	130658
MANABI	JUNIN	JUNIN	130750
MANABI	MANTA	MANTA	130850
MANABI	MANTA	SAN_LORENZO	130851
MANABI	MANTA	SANTA_MARIANITA_(BOCA_DE_PACOCHE)	130852

MANABI	MONTECRISTI	MONTECRISTI	130950
MANABI	MONTECRISTI	LA_PILA	130952
MANABI	PAJAN	PAJAN	131050
MANABI	PAJAN	CAMPOZANO_(LA_PALMA_DE_PAJAN)	131051
MANABI	PAJAN	CASCOL	131052
MANABI	PAJAN	GALE	131053
MANABI	PAJAN	LASCANO	131054
MANABI	PICHINCHA	PICHINCHA	131150
MANABI	PICHINCHA	BARRAGANETE	131151
MANABI	PICHINCHA	SAN_SEBASTIAN	131152
MANABI	ROCAFUERTE	ROCAFUERTE	131250
MANABI	SANTA_ANA	SANTA_ANA_DE_VUELTA_LARGA	131350
MANABI	SANTA_ANA	AYACUCHO	131351
MANABI	SANTA_ANA	HONORATO_VASQUEZ_(CAB_EN_VASQUEZ)	131352
MANABI	SANTA_ANA	LA_UNION	131353
MANABI	SANTA_ANA	SAN_PABLO_(CAB_EN_PUEBLO_NUEVO)	131355
MANABI	SUCRE	BAHIA_DE_CARAQUEZ	131450
MANABI	SUCRE	CHARAPOTO	131453
MANABI	SUCRE	SAN_ISIDRO	131457
MANABI	TOSAGUA	TOSAGUA	131550
MANABI	TOSAGUA	BACHILLERO	131551
MANABI	TOSAGUA	ANGEL_PEDRO_GILER_(LA_ESTANCILLA)	131552
MANABI	24_DE_MAYO	SUCRE	131650
MANABI	24_DE_MAYO	BELLAVISTA	131651
MANABI	24_DE_MAYO	NOBOA	131652
MANABI	24_DE_MAYO	ARQ._SIXTO_DURAN_BALLEN	131653
MANABI	PEDERNALES	PEDERNALES	131750
MANABI	PEDERNALES	COJIMIES	131751
MANABI	PEDERNALES	10_DE_AGOSTO	131752
MANABI	PEDERNALES	ATAHUALPA	131753
MANABI	OLMEDO	OLMEDO	131850
MANABI	PUERTO_LOPEZ	PUERTO_LOPEZ	131950
MANABI	PUERTO_LOPEZ	MACHALILLA	131951
MANABI	PUERTO_LOPEZ	SALANGO	131952
MANABI	JAMA	JAMA	132050
MANABI	JARAMIJO	JARAMIJO	132150
MANABI	SAN_VICENTE	SAN_VICENTE	132250
MANABI	SAN_VICENTE	CANOA	132251
MORONA_SANTIAGO	MORONA	MACAS	140150
MORONA_SANTIAGO	MORONA	ALSHI_(CAB_EN_9_DE_OCTUBRE)	140151
MORONA_SANTIAGO	MORONA	GENERAL_PROANO	140153
MORONA_SANTIAGO	MORONA	SAN_ISIDRO	140156
MORONA_SANTIAGO	MORONA	SEVILLA_DON_BOSCO	140157
MORONA_SANTIAGO	MORONA	SINAI	140158
MORONA_SANTIAGO	MORONA	ZUNA_(ZUNAC)	140160
MORONA_SANTIAGO	MORONA	CUCHAENTZA	140162
MORONA_SANTIAGO	MORONA	RIO_BLANCO	140164
MORONA_SANTIAGO	GUALAQUIZA	GUALAQUIZA	140250
MORONA_SANTIAGO	GUALAQUIZA	AMAZONAS_(ROSARIO_DE_CUYES)	140251

MORONA_SANTIAGO	GUALAQUIZA	BERMEJOS	140252
MORONA_SANTIAGO	GUALAQUIZA	BOMBOIZA	140253
MORONA_SANTIAGO	GUALAQUIZA	CHIGUINDA	140254
MORONA_SANTIAGO	GUALAQUIZA	EL_ROSARIO	140255
MORONA_SANTIAGO	GUALAQUIZA	NUEVA_TARQUI	140256
MORONA_SANTIAGO	GUALAQUIZA	SAN_MIGUEL_DE_CUYES	140257
MORONA_SANTIAGO	GUALAQUIZA	EL_IDEAL	140258
MORONA_SANTIAGO	LIMON_INDANZA	GRAL._LEONIDAS_PLAZA_GUTIERREZ	140350
MORONA_SANTIAGO	LIMON_INDANZA	INDANZA	140351
MORONA_SANTIAGO	LIMON_INDANZA	SAN_ANTONIO_(CAB_EN_SAN_ANTONIO_CENTRO)	140353
MORONA_SANTIAGO	LIMON_INDANZA	SAN_MIGUEL_DE_CONCHAY	140356
MORONA_SANTIAGO	LIMON_INDANZA	STA_SUSANA_DE_CHIVIAZA_(CAB_EN_CHIVIAZA)	140357
MORONA_SANTIAGO	LIMON_INDANZA	YUNGANZA_(CAB_EN_EL_ROSARIO)	140358
MORONA_SANTIAGO	PALORA	PALORA_(METZERA)	140450
MORONA_SANTIAGO	PALORA	ARAPICOS	140451
MORONA_SANTIAGO	PALORA	CUMANDA_(CAB_EN_COLONIA_AGRICOLA_SEVILLA_DE_L_ORO)	140452
MORONA_SANTIAGO	PALORA	SANGAY_(CAB_EN_NAYAMANACA)	140454
MORONA_SANTIAGO	PALORA	16_DE_AGOSTO	140455
MORONA_SANTIAGO	SANTIAGO	SANTIAGO_DE_MENDEZ	140550
MORONA_SANTIAGO	SANTIAGO	COPAL	140551
MORONA_SANTIAGO	SANTIAGO	CHUPIANZA	140552
MORONA_SANTIAGO	SANTIAGO	PATUCA	140553
MORONA_SANTIAGO	SANTIAGO	SAN_LUIS_DE_EL_ACHO_(CAB_EN_EL_ACHO)	140554
MORONA_SANTIAGO	SANTIAGO	TAYUZA	140556
MORONA_SANTIAGO	SANTIAGO	SAN_FRANCISCO_DE_CHINIMBIMI	140557
MORONA_SANTIAGO	SUCUA	SUCUA	140650
MORONA_SANTIAGO	SUCUA	ASUNCION	140651
MORONA_SANTIAGO	SUCUA	HUAMBI	140652
MORONA_SANTIAGO	SUCUA	SANTA_MARIANITA_DE_JESUS	140655
MORONA_SANTIAGO	HUAMBOYA	HUAMBOYA	140750
MORONA_SANTIAGO	HUAMBOYA	CHIGUAZA	140751

MORONA_SANTIAGO	SAN_JUAN_BOSCO	SAN_JUAN_BOSCO	140850
MORONA_SANTIAGO	SAN_JUAN_BOSCO	PAN_DE_AZUCAR	140851
MORONA_SANTIAGO	SAN_JUAN_BOSCO	SAN_CARLOS_DE_LIMON	140852
MORONA_SANTIAGO	SAN_JUAN_BOSCO	SAN_JACINTO_DE_WAKAMBEIS	140853
MORONA_SANTIAGO	SAN_JUAN_BOSCO	SANTIAGO_DE_PANANZA	140854
MORONA_SANTIAGO	TAISHA	TAISHA	140950
MORONA_SANTIAGO	TAISHA	HUASAGA_(CAB_EN_WAMPUIK)	140951
MORONA_SANTIAGO	TAISHA	MACUMA	140952
MORONA_SANTIAGO	TAISHA	TUUTINENTZA	140953
MORONA_SANTIAGO	TAISHA	PUMPUENTSA	140954
MORONA_SANTIAGO	LOGRONO	LOGRONO	141050
MORONA_SANTIAGO	LOGRONO	YAUPI	141051
MORONA_SANTIAGO	LOGRONO	SHIMPIS	141052
MORONA_SANTIAGO	PABLO_SEXTO	PABLO_SEXTO	141150
MORONA_SANTIAGO	TIWINTZA	SANTIAGO	141250
MORONA_SANTIAGO	TIWINTZA	SAN_JOSE_DE_MORONA	141251
NAPO	TENA	TENA	150150
NAPO	TENA	AHUANO	150151
NAPO	TENA	CHONTAPUNTA	150153
NAPO	TENA	PANO	150154
NAPO	TENA	PUERTO_MISAHUALLI	150155
NAPO	TENA	PUERTO_NAPO	150156
NAPO	TENA	TALAG	150157
NAPO	TENA	SAN_JUAN_DE_MUYUNA	150158
NAPO	ARCHIDONA	ARCHIDONA	150350
NAPO	ARCHIDONA	COTUNDO	150352
NAPO	ARCHIDONA	SAN_PABLO_DE_USHPAYACU	150354
NAPO	ARCHIDONA	HATUN_SUMAKU	150356
NAPO	EL_CHACO	EL_CHACO	150450
NAPO	EL_CHACO	GONZALO_DIAZ_DE_PINEDA_(EL_BOMBON)	150451
NAPO	EL_CHACO	LINARES	150452
NAPO	EL_CHACO	OYACACHI	150453
NAPO	EL_CHACO	SANTA_ROSA	150454
NAPO	EL_CHACO	SARDINAS	150455
NAPO	QUIJOS	BAEZA	150750
NAPO	QUIJOS	COSANGA	150751
NAPO	QUIJOS	CUYUJA	150752
NAPO	QUIJOS	PAPALLACTA	150753
NAPO	QUIJOS	SAN_FRANCISCO_DE_BORJA_(VIRGILIO_DAVILA)	150754
NAPO	QUIJOS	SUMACO	150756
NAPO	CARLOS_JULIO_AROSEMENA_TOLA	CARLOS_JULIO_AROSEMENA_TOLA	150950
SANTA_ELENA	SANTA_ELENA	SANTA_ELENA	240150
SANTA_ELENA	SANTA_ELENA	ATAHUALPA	240151
SANTA_ELENA	SANTA_ELENA	COLONCHE	240152

SANTA_ELENA	SANTA_ELENA	CHANDUY	240153
SANTA_ELENA	SANTA_ELENA	MANGLARALTO	240154
SANTA_ELENA	SANTA_ELENA	SIMON_BOLIVAR_(JULIO_MORENO)	240155
SANTA_ELENA	SANTA_ELENA	SAN_JOSE_DE_ANCON	240156
SANTA_ELENA	LA_LIBERTAD	LA_LIBERTAD	240250
SANTA_ELENA	SALINAS	SALINAS	240350
SANTA_ELENA	SALINAS	ANCONCITO	240351
SANTA_ELENA	SALINAS	JOSE_LUIS_TAMAYO_(MUEY)	240352
IMBABURA	MINIMO	MINIMO	100655
IMBABURA	MAXIMO	MAXIMO	100655
GUAYAS	MINIMO	MINIMO	92850
GUAYAS	MAXIMO	MAXIMO	92850
LOJA	MINIMO	MINIMO	111651
LOJA	MAXIMO	MAXIMO	111651
MANABI	MINIMO	MINIMO	132251
MANABI	MAXIMO	MAXIMO	132251
MORONA_SANTIAGO	MINIMO	MINIMO	141251
MORONA_SANTIAGO	MAXIMO	MAXIMO	141251
NAPO	MINIMO	MINIMO	150950
NAPO	MAXIMO	MAXIMO	150950
SANTA_ELENA	MINIMO	MINIMO	240352
SANTA_ELENA	MAXIMO	MAXIMO	240352