



**Instituto de Investigación de Recursos Biológicos
Alexander von Humboldt**

**VERIFICACION DE COBERTURAS DE BOSQUE SECO TROPICAL
EN EL NODO NORANDINO
(SANTANDER Y NORTE DE SANTANDER)**

PRIMER INFORME

Contratista:

ALICIA ROJAS

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

ALEXANDER VON HUMBOLDT

Bogotá

OCTUBRE 2013

Sede Principal: Calle 28A #15-09 Bogotá, D.C., Colombia | PBX: (57)(1) 3202767 | NIT 820000142-2



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS	5
OBJETIVO GENERAL	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
RESULTADOS Y PRODUCTOS ESPERADOS	7
METODOLOGIA:.....	8
PLAN DE TRABAJO	8
CONCERTACIÓN Y ELABORACIÓN DEL FORMULARIO DE EVALUACION EN CAMPO DE LAS COBERTURAS DE BOSQUE SECO:.....	8
DEFINICIÓN DE RECORRIDOS	12
SALIDAS DE CAMPO	12
CONSTRUCCIÓN DE BASE DE DATOS GEOGRÁFICOS:.....	33
CONSTRUCCIÓN BASE DE DATOS PARA LOS ESPECIMENES DE FLORA COLECTADOS EN CADA UNO DE LOS POLIGONOS VERIFICADOS:.....	34
BIBLIOGRAFIA.....	35



INTRODUCCIÓN

"De la extensión territorial colombiana, 53,2 millones de hectáreas están cubiertas por bosques naturales; 21,6 millones por otros tipos de vegetación en áreas de sabanas, zonas áridas y humedales; 1,10 millones por aguas continentales, picos de nieve y asentamientos urbanos, y por lo menos 38,4 millones se encuentran bajo uso agrícola y procesos de colonización. (Ministerio del Medio Ambiente, Departamento Nacional de Planeación, Instituto Alexander von Humboldt, 1996).

La situación actual del Bosque Seco Tropical (BST), ha sido documentada en estudios recientes donde se demuestra que el área original se ha reducido dramáticamente al 10%, esta cifra lo ubica dentro de los tres ecosistemas más fragmentados y degradados de Colombia. A pesar de la poca importancia que se le ha conferido al BST, estos ecosistemas albergan importantes especies de uso antrópico. Este es el caso de varias leguminosas forrajeras, ornamentales y frutales originarias de esta formación vegetal como matarratón (*Gliciridia sepium*), carbonero (*Leucaena leucocephala*), guayacán (*Tabebuia* spp.), cactus (*Opuntia* spp., *Cereus* spp.), samán (*Albizia saman*), chiminango (*Pithecellobium* spp.), pitaya (*Acanthocereus tetragonus*), mamoncillo (*Melicoccus bijugatus*) y el jobo (*Spondias mombin*, *S. purpurea*), entre otras. Los relictos de bosque seco se constituyen en verdaderos bancos genéticos in situ, desconocidos hasta ahora (IAVH, 1995).

"En Colombia, estos bosques se caracterizan además por un alto nivel de endemismo. Cerca del 73% (en 41 géneros) de las plantas leñosas en el Caribe están restringidas en su distribución a este ecosistema, en aves el 46% y en escarabajos peloteros el 50%. Para el caso específico del Departamento del Magdalena, el 43% de las plantas leñosas tienen su distribución restringida a este tipo de ecosistema.

Teniendo en cuenta la biodiversidad que aloja el BST, sus endemismos y el grado de degradación que actualmente presenta, se hace urgente iniciar procesos de conocimiento de ubicación y composición de su vegetación como un aporte a la conservación de este ecosistema.



Para los departamentos de Santander y Norte de Santander, son muy pocos los estudios que se han realizado en ecosistemas de bosque seco, se puede mencionar los estudios de Albesiano, S. y J. L. Fernández-A. 2006, y Albesiano, S. y J. O. Rangel-CH. 2006. Estudios realizados básicamente en el Enclave Xerofítico del Cañón del Río Chicamocha, donde la presencia de cobertura de bosque seco es mínima, se puede decir que solo se encuentran algunos parches relacionados con las galerías de los ríos Manco, Umpala, y Chicamocha. Es importante tener en cuenta las zonas de protección de la Escarpa del Área Metropolitana de la ciudad de Bucaramanga, la cual está siendo protegida desde hace más de 40 años por la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB, donde se ha adelantado procesos de enriquecimiento florístico con especies principalmente nativas como el Caracoli (*Anacardium excelsum*) Guayacan (*Tabebuia rosea*), Cedro (*Cedrela odorata*); Bucaro (*Erythrina fusca*), entre otras, al igual que se adelantan labores de conservación con el aislamiento de dichas áreas y con la presencia de guardabosques. Con este proyecto se pretende una aproximación real en cuanto a la distribución, localización, composición florística y cuantificación de las áreas con cobertura de BsT, en los departamentos de Santander y Norte de Santander, con el fin de contar con datos reales y actuales, que permitan la toma de decisiones para su manejo y conservación, por parte de las autoridades ambientales.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Prestar servicios profesionales para verificar y asignar al mapa de coberturas de bosque seco, elaborado por IAvH-ICESI-JAUM (2012), atributos de estado sucesional y de conservación a las áreas de bosque seco para los departamentos de Santander y Norte de Santander.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Basado en el mapa de bosques secos elaborado por el Instituto Humboldt para los departamentos de Santander y Norte de Santander realizar las siguientes actividades:
 - a. Revisar con el criterio de experto en bosque seco para estos departamentos, las coberturas de bosque seco del mapa.
 - b. Definir recorridos para la verificación de estas coberturas en campo, previamente discutida y aprobada por el supervisor del contrato áreas según interpretación 25K.
2. Asociar a las coberturas de bosque seco identificadas y verificadas previamente, la valoración del estado del bosque seco incluyendo el estado sucesional del bosque (bosque primario, bosque secundario estructurado, bosque secundario con dosel emergente, rastrojo), número de especies dominantes en el dosel, nombre de las especies dominantes en el dosel, a partir de una valoración y estimación rápida, y usos del suelo en las coberturas aledañas a los remanentes.



3. Generar un listado de especies de bosque seco para los departamentos de Santander y Norte de Santander, basado en una revisión de ejemplares del Herbario de la Corporación Autónoma Regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga (CDMB), información secundaria e información primaria producto de las expediciones objeto de este contrato. Se hará énfasis en especies endémicas, amenazadas y con valor de uso (maderables, alimenticias y parientes silvestres de plantas alimenticias).
4. Entregar al Instituto Humboldt (Herbario Federico Médem) al menos un exicado de cada especie colectada debidamente etiquetada de acuerdo con los protocolos establecidos por el Instituto, y una referencia de los duplicados entregados a otras colecciones.
5. Elaborar un resumen ejecutivo que dé cuenta de las actividades y productos desarrollados en el marco del presente contrato conforme a los criterios definidos por el supervisor del mismo.



RESULTADOS Y PRODUCTOS ESPERADOS

1. Documento con las técnicas y métodos empleados para el proceso de revisión de las coberturas de bosque seco, bajo el criterio de experto, en los departamentos de Santander y Norte de Santander que incluya las rutas proyectadas para la verificación de las coberturas en campo.
2. Informe de campo, mapa y archivos .shp (digital) donde se indiquen los recorridos para la verificación y las coberturas verificadas de bosque seco en los departamentos de Santander y Norte de Santander.
3. Base de datos que incorpore los puntos geográficos registrados en los recorridos, con los atributos de tipología estructural de la vegetación (bosque primario, bosque secundario estructurado, bosque secundario con dosel emergente, rastrojo), número de especies dominantes en el dosel, nombre de las especies dominantes en el dosel y usos del suelo en las coberturas aledañas a los remanentes.
4. Base de datos con el listado de especies de bosque seco para los departamentos de Santander y Norte de Santander, construida a partir de información secundaria (ejemplares del Herbario CDMB) e información primaria recogida en los recorridos efectuados, que incluya especies endémicas, amenazadas y valor de uso.
5. Certificación del ingreso del material botánico colectado al Herbario Federico Medem.
6. Resumen ejecutivo conforme a los parámetros definidos por el supervisor del contrato.



METODOLOGIA

PLAN DE TRABAJO

ACTIVIDADES	UN	CAN	SEMANAS													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Plan de Trabajo	Documento	1	x													
Documento con las técnicas y métodos empleados para el proceso de revisión de las coberturas de bosque seco, bajo el criterio de experto	Documento	1	x													
Recorridos de campo	Recorridos	18			x	x	x	x	x	x						
Base de datos de los puntos muestreados, de acuerdo con las indicaciones y especificaciones del supervisor.	Base	1										x	x			
Elaboración de base de datos con el listado de especies de bosque seco	Base	1											x	x		
Remisión del material botánico colectado al Herbario Federico Medem	Envío	1														x
Resumen ejecutivo conforme a los parámetros definidos por el supervisor del contrato	Documento	1														x

CONCERTACIÓN Y ELABORACIÓN DEL FORMULARIO DE EVALUACION EN CAMPO DE LAS COBERTURAS DE BOSQUE SECO:

Se realizó una reunión de trabajo, en las oficinas del Instituto el día 22 de agosto, con los otros expertos de los diferentes nodos, trabajando los siguientes puntos:

Sede Principal: Calle28A#15-09 Bogotá, D.C., Colombia | PBX: (57)(1) 3202767 | NIT 820000142-2



1. Registro de la persona responsable de la observación o verificación en campo.
2. Fecha de la verificación del polígono.
3. Anotación sobre los registros fotográficos del polígono.
4. Ubicación y georeferenciación en campo, de los diferentes polígonos demarcados en los mapas entregados por el instituto, en este punto se concertó con el equipo de trabajo que los datos a incluir en el formato deberían ser:
 - Coordenadas geográficas
 - Altura
 - Error (m)
 - Distancia, dirección y altura del polígono si no se puede ingresar, (tomado con brújula)
5. Descripción del terreno teniendo en cuenta el tamaño del polígono en Ha, con la siguiente valoración:
 - 1-10, 11- 30, 31-100 y mayor de 100 Ha, registrando un valor aproximado del área del polígono.
 - Descripción del terreno, ejemplo: pendiente, tipo de suelo, cantidad de materia orgánica presente.
6. Valoración del tipo de cobertura: para esto se concertó tener en cuenta tres rangos: Rastrojo, Bosque secundario y Bosque Maduro, para cada uno se debe registrar los siguientes datos:
 - Porcentaje de cobertura
 - Composición de cada uno de los estratos de la cobertura, en los cuales se contempla los siguientes estratos: Estrato emergente, Estrato dosel. Para cada uno se debe realizar la descripción de su composición referente al número y especies observadas al igual que la altura de cada estrato.

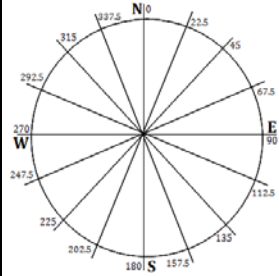


7. Valoración de las presiones del polígono teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
 - Dentro del fragmento de bosque: Tala intensiva, Tala selectiva, Aprovechamiento PFNM, Pastoreo, Cacería, Infraestructura humana, Quemas, Ecoturismo, otro (¿cuál?).
 - En la matriz que rodea el fragmento de bosque: Cultivos agropecuarios, Ganadería, Actividades mineras o canteras, Infraestructura humana, Quemas, Ecoturismo, otro (¿cuál?).

8. Colecta de especímenes en campo, se concertó con el equipo de trabajo, que se debe coleccionar muestras botánicas que deben ser depositadas tanto en el herbario regional en el caso del nodo Norandino, el herbario será CDMB, del Jardín Botánico Eloy Valenzuela y en el herbario FMM del IAVH. En el formato se deben relacionar las muestras colectadas en el polígono.

9. Observaciones: En este campo se debe escribir datos relevantes de la vegetación y su entorno.

FORMULARIO DE EVALUACION EN CAMPO DE LAS COBERTURAS DE BOSQUE SECO:

Responsable observación:			Fecha observación:		
Coordenadas geográficas			Polígono		
error (m)			Variación distancia (m)		Variación altura (m)
Lat. (N)			Rango área (ha)		Observaciones
Long. (W)			1-10	11-30	
Altitud (m)			31-100	> 100	
Valoración		Rastrojo	Bosque secundario		Bosque maduro
Cobertura (%)					



Emergente	Altura (m)				
	Número de spp.				
	Spp. y abundancia (1-10) 1: mínima abundancia 10: máxima abundancia				
Dosel	Altura (m)				
	Número de spp.				
	Spp. y abundancia (1-10) 1: mínima abundancia 10: máxima abundancia				
Presión	Dentro del fragmento de bosque				
	En la matriz que rodea el fragmento de bosque				
Observaciones					
Colector					Cod. Colector
Colecciones					



DEFINICIÓN DE RECORRIDOS

Para abordar el proyecto se dividió en áreas:

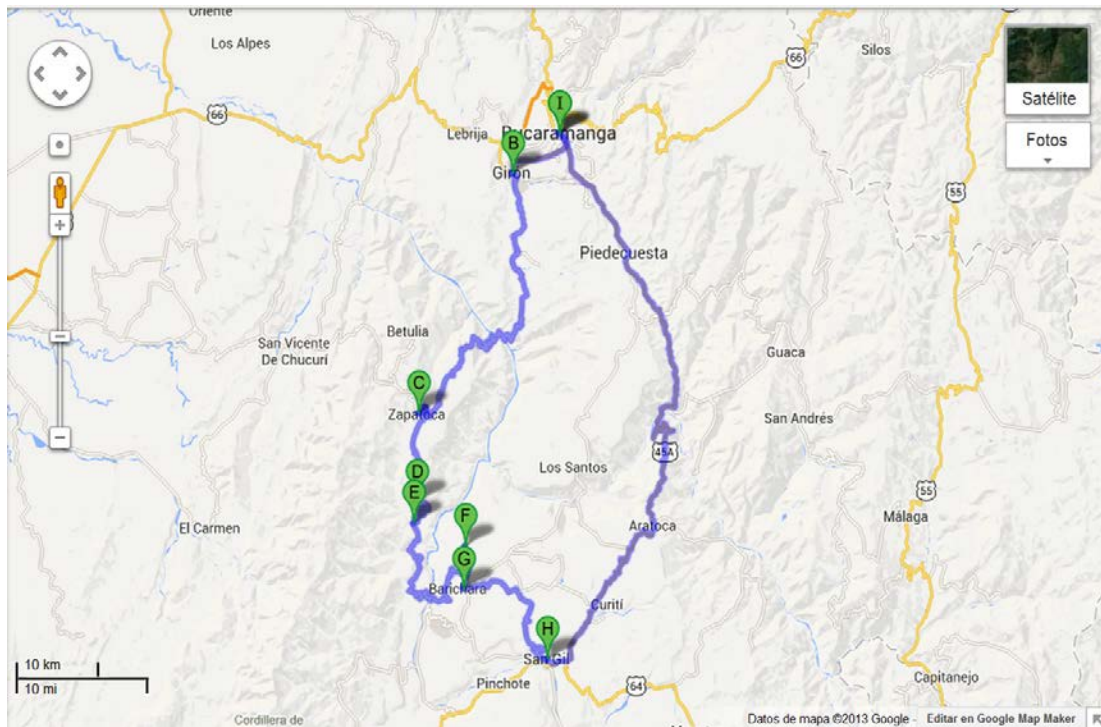
- Santander
- Norte de Santander (Zona Zulia)
- Norte de Santander (Zona Ocaña)

SALIDAS DE CAMPO

Para las áreas del departamento Santander se realizarán 10 salidas de campo y para las de Norte de Santander 10 salidas de campo, para un total de 20.

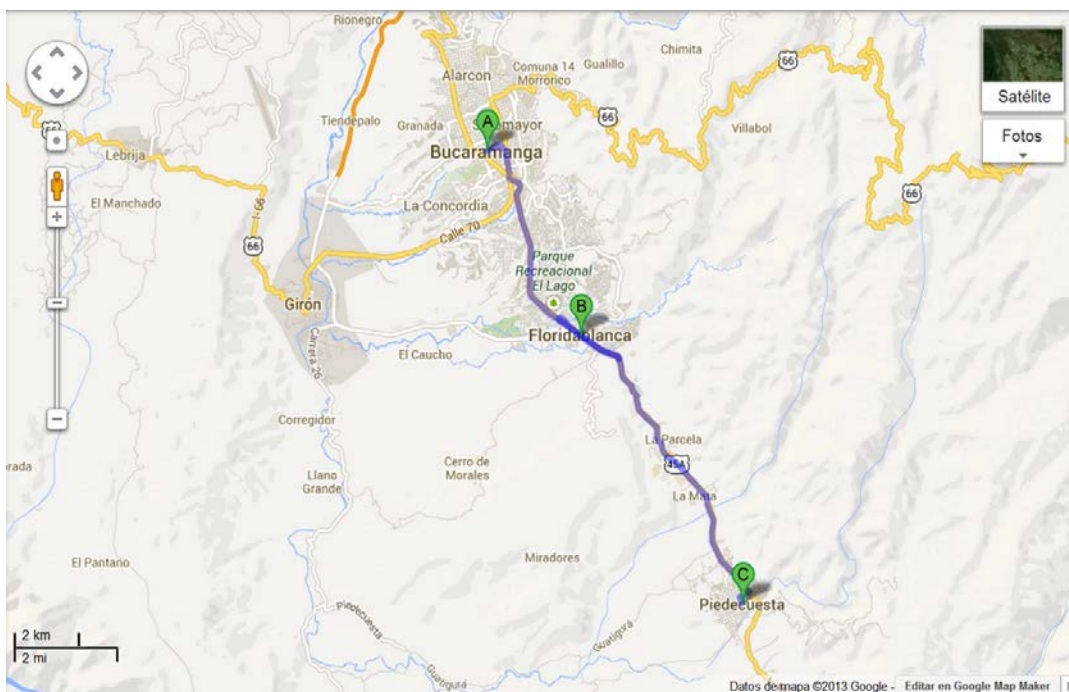
Recorrido No 1. (A) Bucaramanga – (B) Girón – (C) Zapatoca – (D) La Fuente – (E) Galán – (F) Guane – (G) Barichara – (H) San Gil – (I) Bucaramanga.





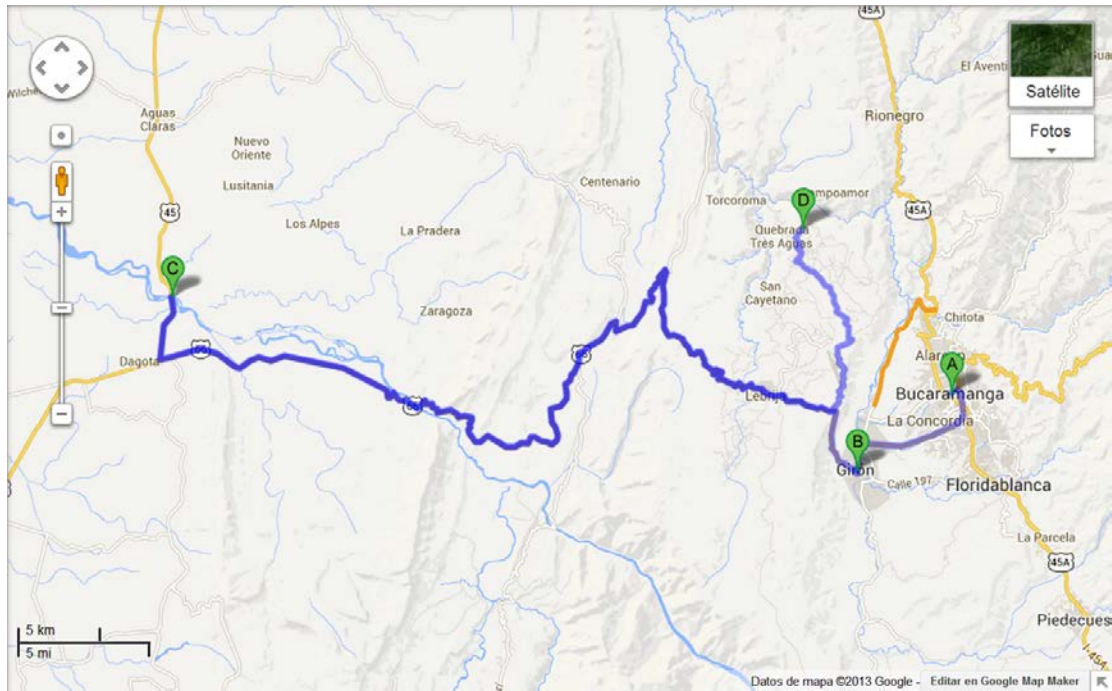
Recorrido No 2. (A) Bucaramanga – (B) Floridablanca – (C) Piedecuesta.





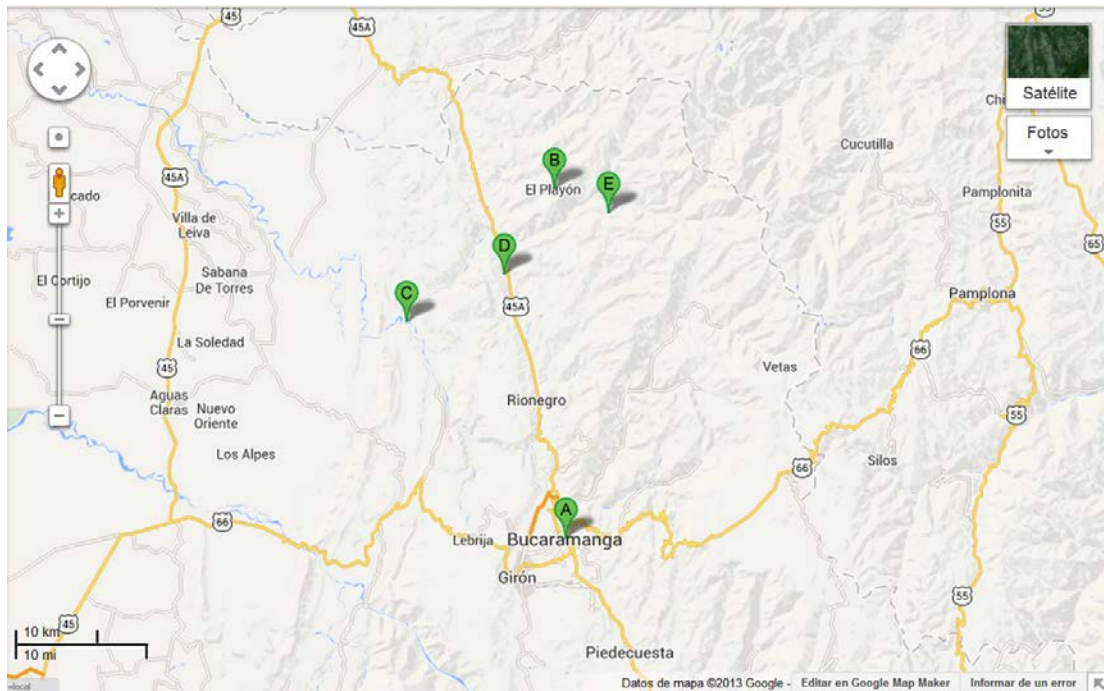
Recorrido No 3. (A) Bucaramanga – (B) Girón (vía Aeropuerto) – (C) Quebrada la Putana – (D) Aguirre (Lebrija)





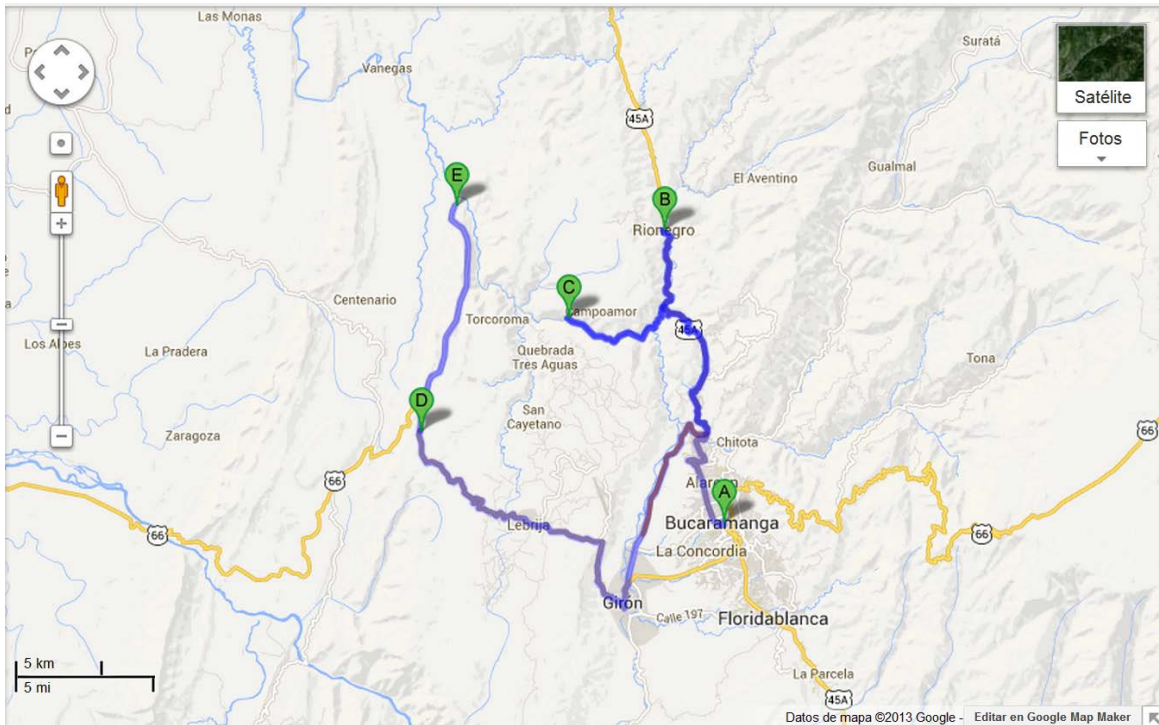
Recorrido No 4. (A) Bucaramanga - (B) El Playón – (C) Vanegas – (D) La Ceiba – (E) El Filo





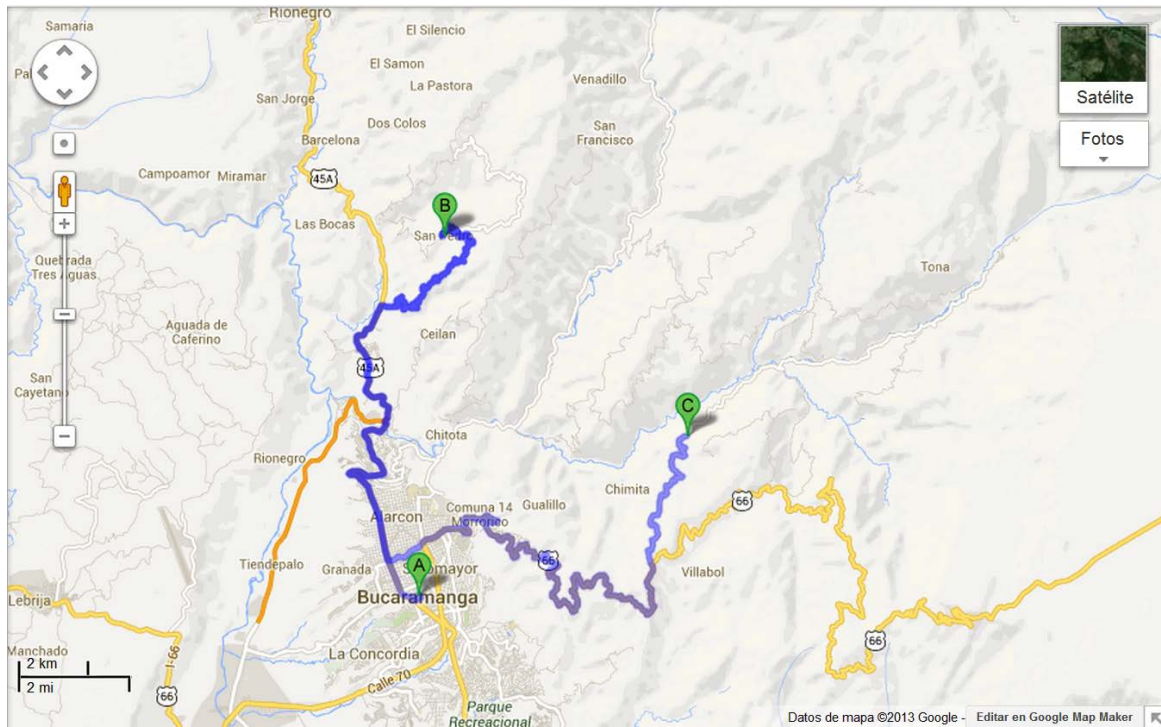
Recorrido No 5. (A) Bucaramanga – (B) Rionegro – (C) Llano de Palmas – (D) El conchal – (E) Portugal (Lebrija).





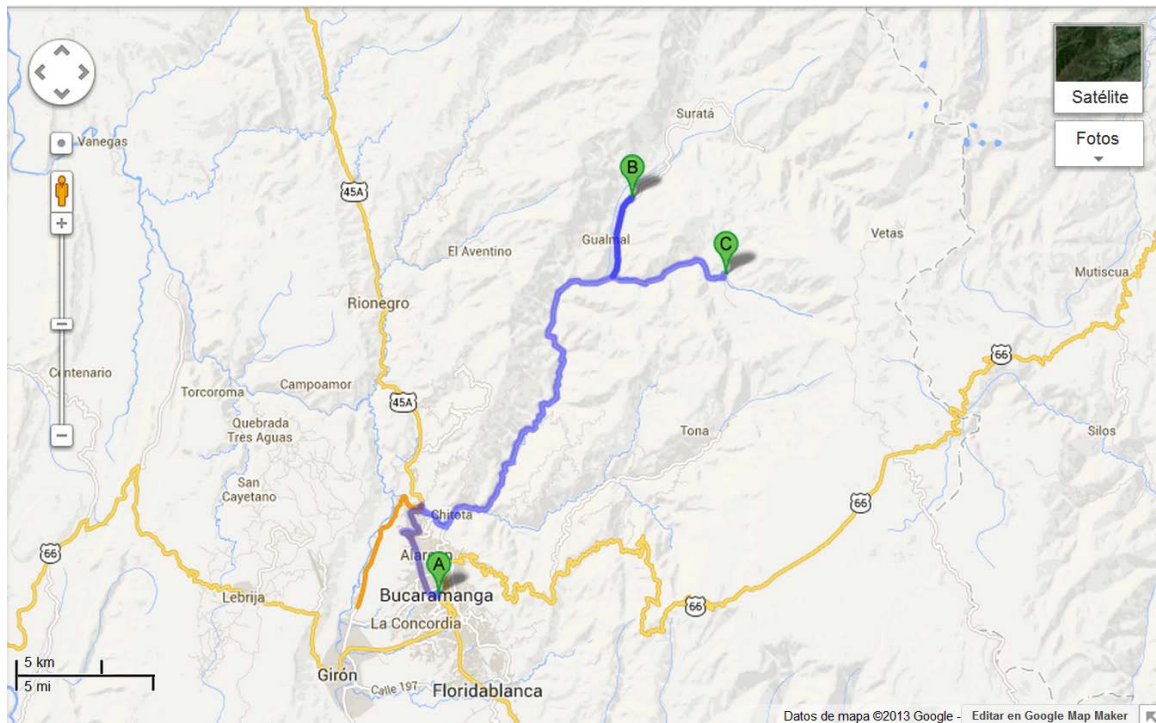
Recorrido No 6. (A) Bucaramanga – (B) San Pedro – (C) Vía Tona.





Recorrido No 7. (A) Bucaramanga – (B) Matanza – (C) Charta.

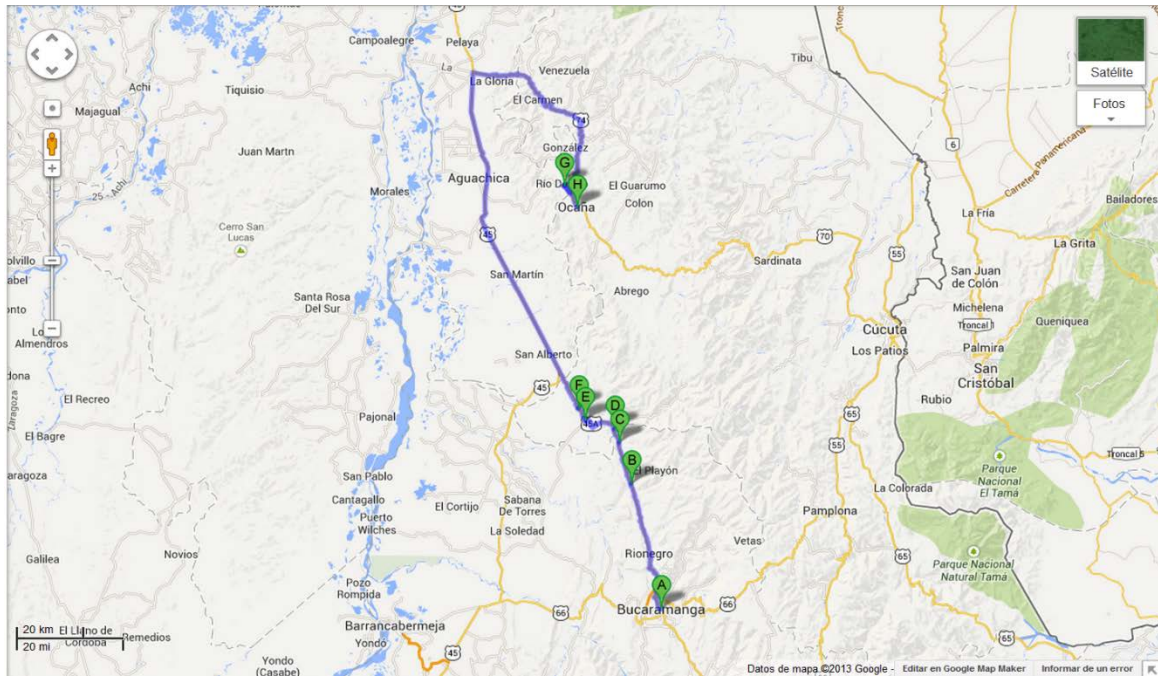




Recorrido No 8. Bucaramanga (A)-Playón (B)- Barrio Nuevo (C)-La Vega (D)-La Esperanza (E) – Guayabal (F) - Rio de Oro (G) – Ocaña (H).

Sede Principal: Calle 28A#15-09 Bogotá, D.C., Colombia | PBX: (57)(1) 3202767 | NIT 820000142-2

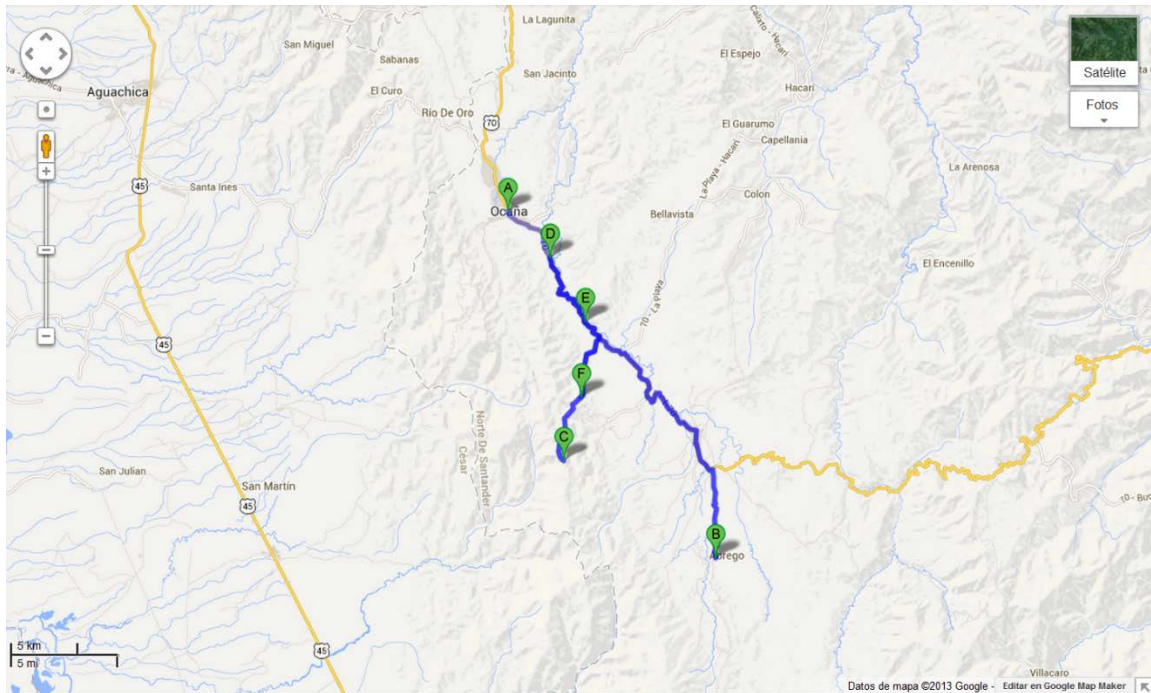




Recorrido No 9. (A) Ocaña – (B) Abrego – (C) Mariquita – (D) Guayabal - (E) Agua la Virgen - (F) Alto del Lucero.

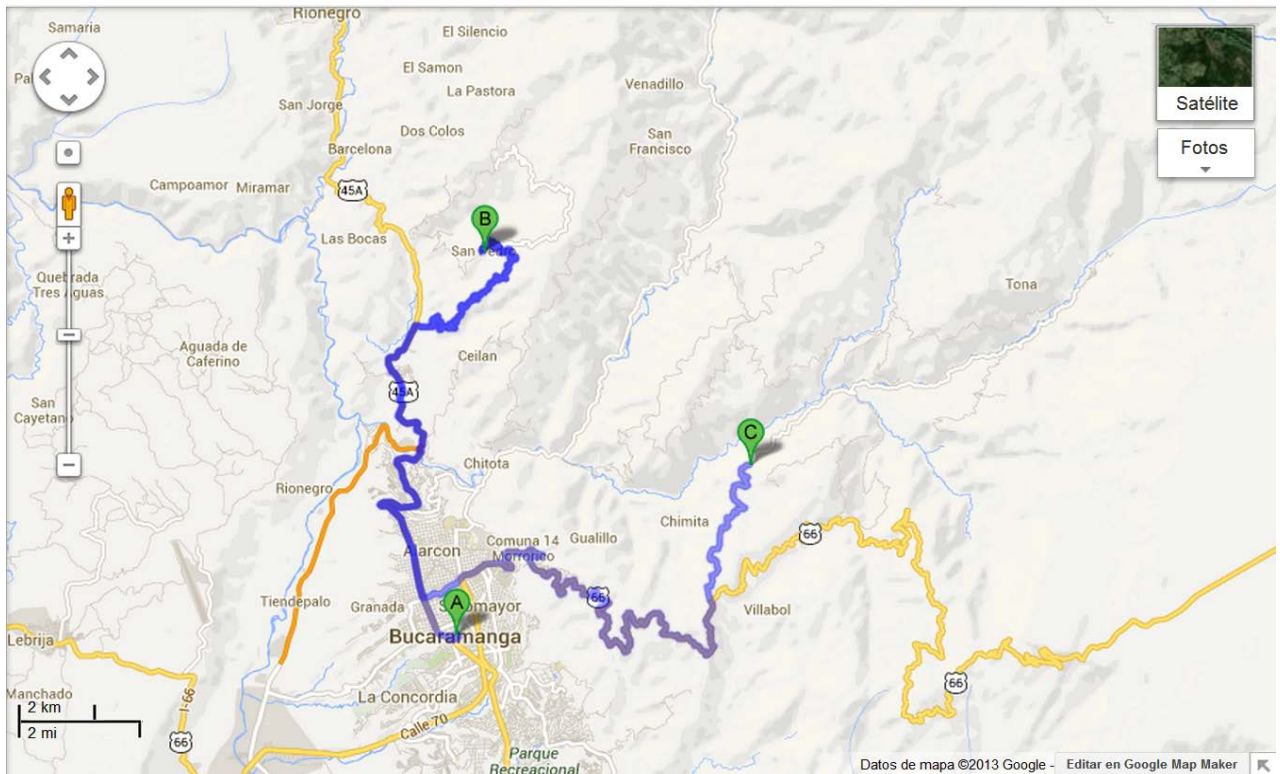
Sede Principal: Calle 28A#15-09 Bogotá, D.C., Colombia | PBX: (57)(1) 3202767 | NIT 820000142-2





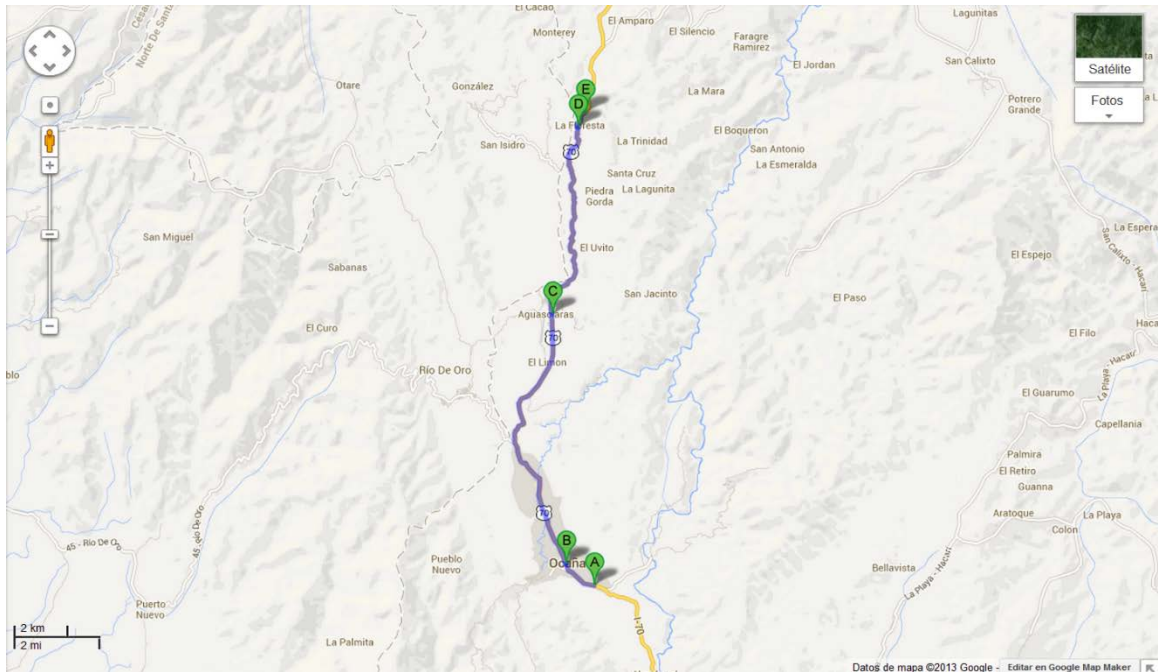
Sede Principal: Calle 28A#15-09 Bogotá, D.C., Colombia | PBX: (57)(1) 3202767 | NIT 820000142-2





Recorrido No 10. Pueblo Nuevo (A) – Ocaña (B) - Aguas Claras (C) - La Floresta (D) –Gonzales (E).

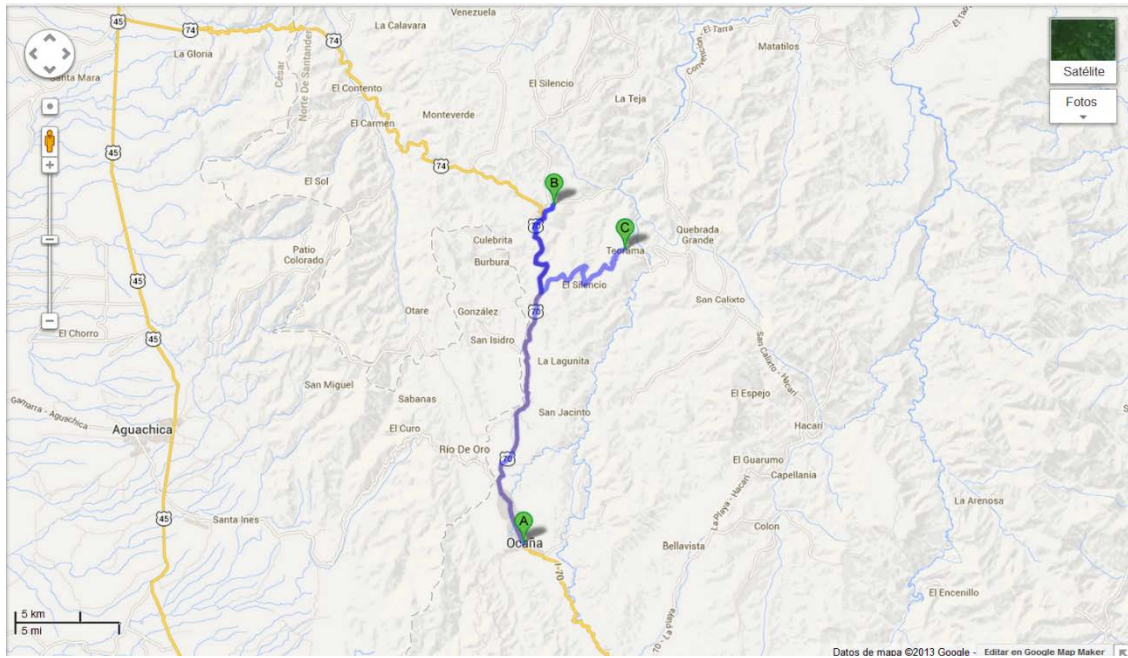




Recorrido No 11. (A) Ocaña – (B) Convención – (C) Teorama.

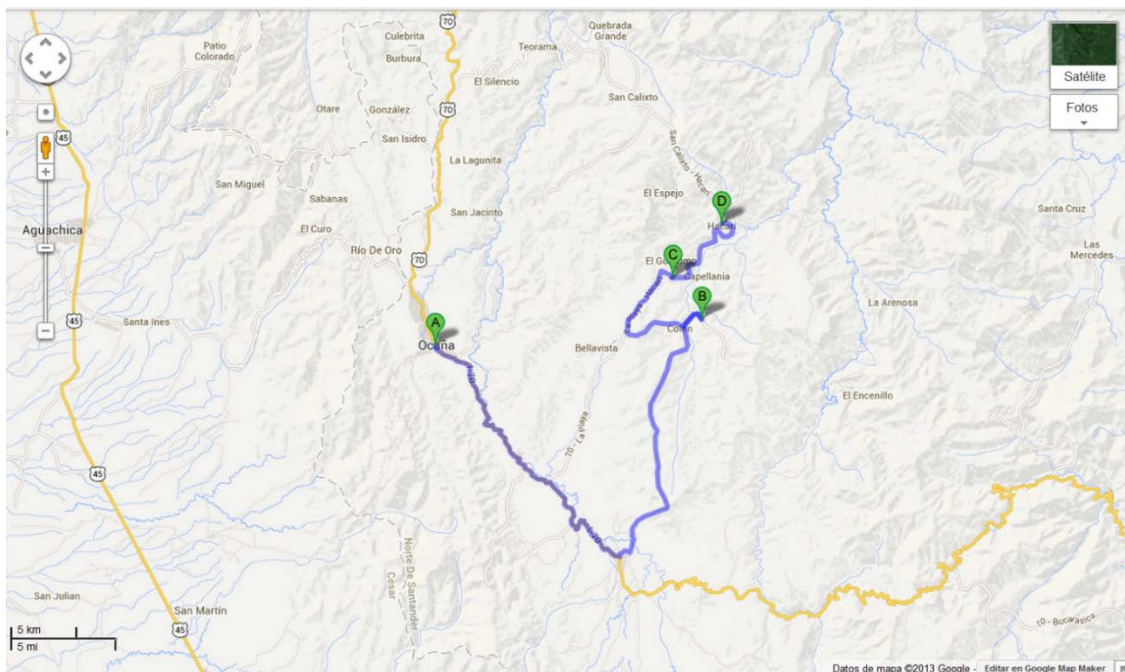
Sede Principal: Calle 28A #15-09 Bogotá, D.C., Colombia | PBX: (57)(1) 3202767 | NIT 820000142-2





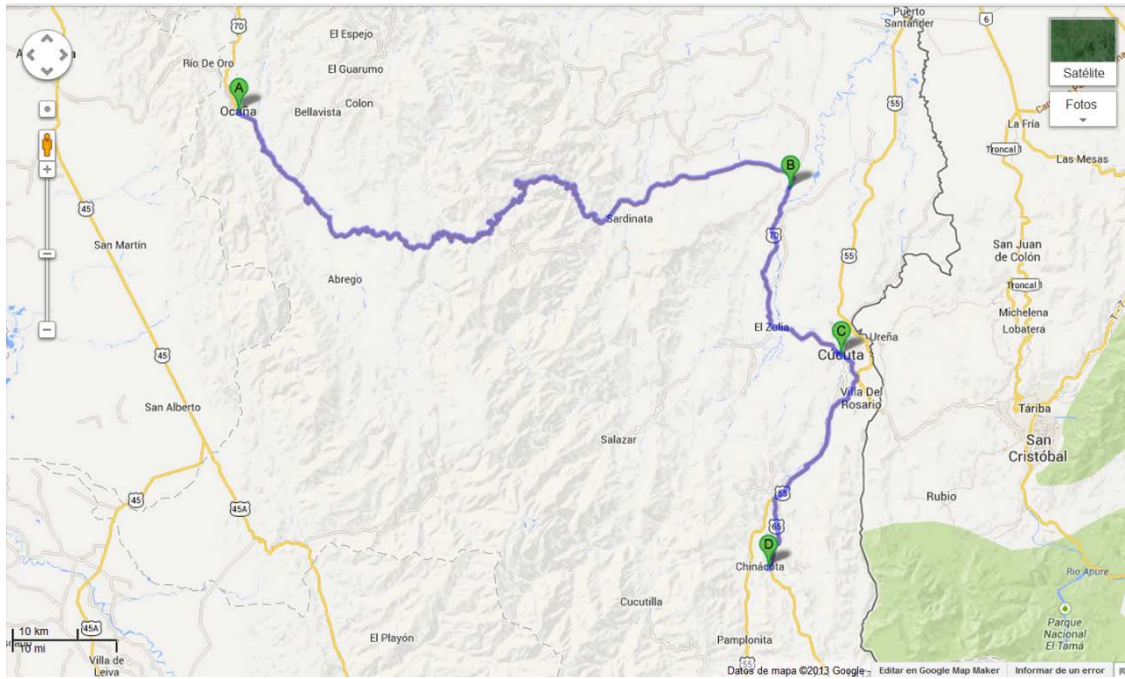
Recorrido No 12. (A) Ocaña - (B) La Playa – (C) Aspasica - D) San Calixto.





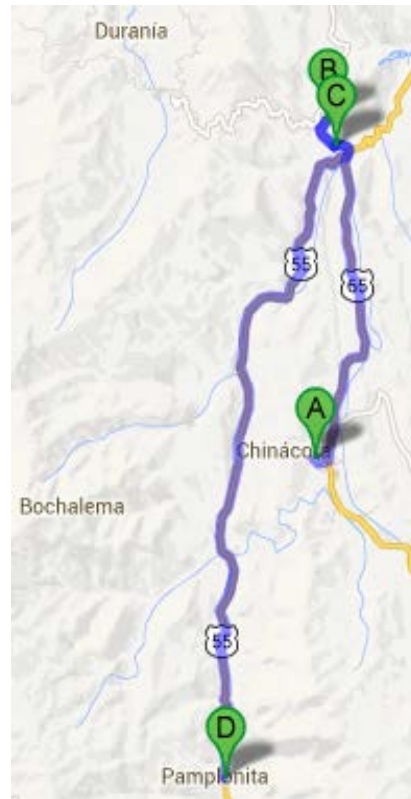
Recorrido No 13. (A) Ocaña – (B) El Astillero – (C) Cúcuta – (D) Chinácota.





Recorrido No 14. (A) Chinacota - (B) Nueva Don Juana - (C) La Don Juana - (D) Pamplonita





Recorrido No 15. (A) Pamplonita – (B) Lobatica - (C) El Diamante - (D) Chinacota – (E) Cúcuta





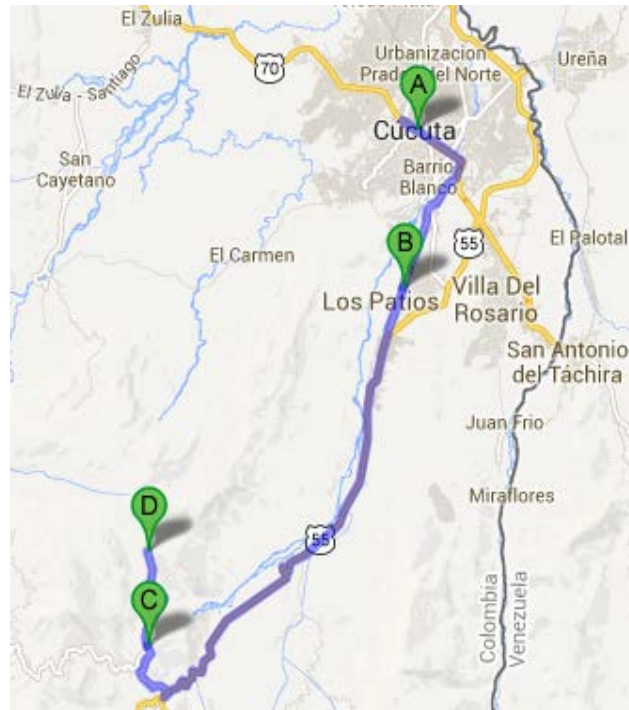
Recorrido No 16. (A) Cúcuta – (B) El Escobal – (C) Villa del Rosario- (D) Juan Frio – (E) La Unión
– (F) Los Patios – (A) Cúcuta.





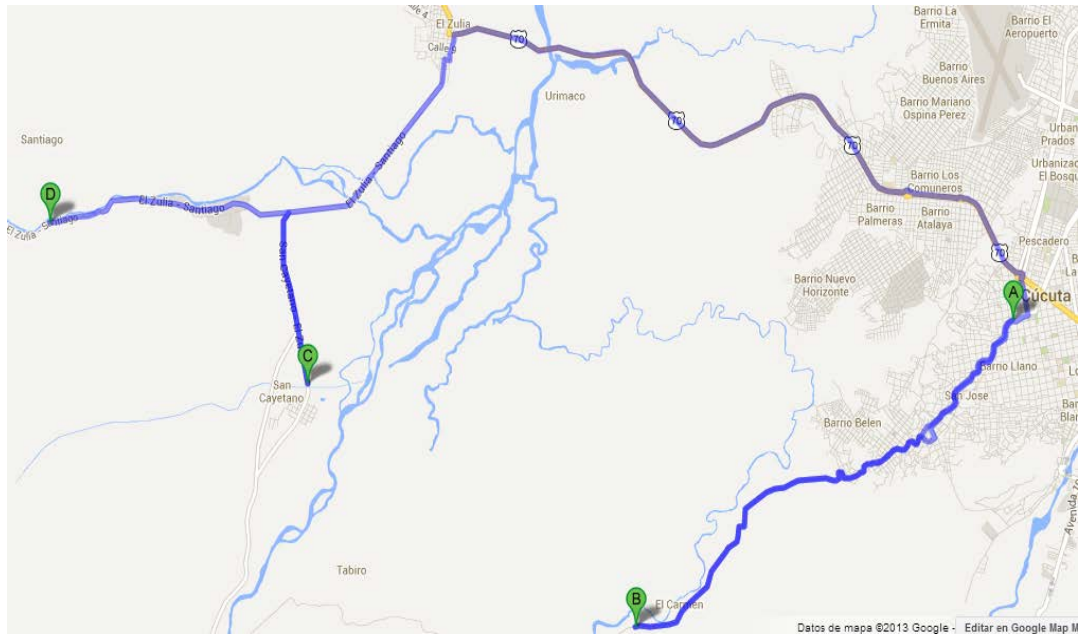
Recorrido No 17. (A) Cúcuta – (B) Los Patios – (C) La Nueva Donjuana – (D) Portachuelo – (A) Cúcuta





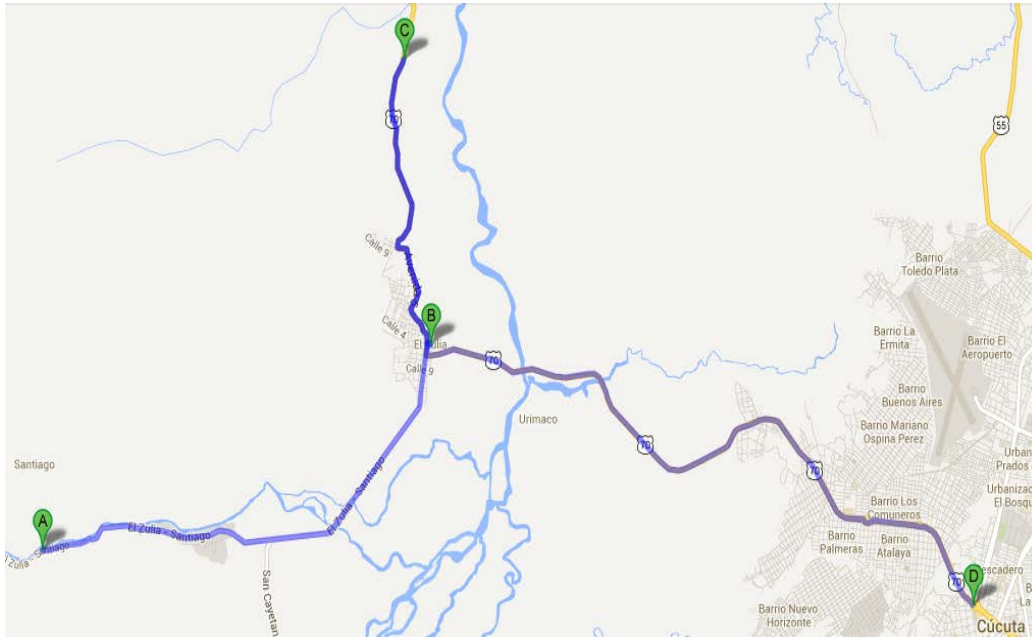
Recorrido No 18. (A) Cúcuta - (B) El Carmen de Tochala – (C) San Cayetano – (D) Santiago





Recorrido No 19. (A) Santiago – (B) El Zulia – (C) Astilleros – (D) Cúcuta.





Recorrido No 20. (A) Cúcuta – (B) Visita al herbario HECASA (Pamplona) – (C) Bucaramanga





CONSTRUCCIÓN DE BASE DE DATOS GEOGRÁFICOS:

Cada punto georeferenciado será cargado en una tabla de Excel. Esta base de datos será construida bajos los parámetros acordados con el supervisor del contrato.

Cada punto georeferenciado aportara elementos de verificación útil en el proceso de validación del mapa de coberturas de bosque seco elaborado por el Instituto Humboldt, la Universidad de Icesi y el Jardín Botánico de Medellín en el 2012.



CONSTRUCCIÓN BASE DE DATOS PARA LOS ESPECIMENES DE FLORA COLECTADOS EN CADA UNO DE LOS POLIGONOS VERIFICADOS:

Se construirá una base de datos con cada una de las colecciones que se realicen en las diferentes salidas de campo. Solo se coleccionarán ejemplares fértiles, los cuales serán secados y determinados taxonómicamente

Esta base de datos tendrá los siguientes campos

- Familia
- Género
- Epíteto específico
- Fecha de colecta
- Nombre del colector
- Número de colección
- Coordenadas
- Localidad
- Hábito



BIBLIOGRAFIA

Albesiano, S. y J. L. Fernández-A. 2006. Catálogo comentado de la flora vascular de la franja tropical (500- 1200m) del cañón del río Chicamocha (Boyacá- Santander, Colombia). Primera parte. *Caldasia* 28 (1): 23-44.

Albesiano, S. y J. O. Rangel-CH. 2006. Estructura de la vegetación del Cañón del río Chicamocha, 500 1200 m; Santander Colombia: Una herramienta para la conservación. *Caldasia* 28 (2): 307-325

Álvarez, M., F. Escobar, F. Gast, H. Mendoza, A. Repizzo y H. Villareal. 1998. Bosque Seco Tropical. Pp: 56-71. *En*: Chávez M. E. y N. Arango (eds.). Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad Colombia. Tomo I. Diversidad Biológica. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Santa Fé de Bogotá, Colombia.

Arango, N., D. Armenteras, M. Castro, T. Gottsmann, O. L. Hernández, C. L. Matallana, M. Morales, L. G. Naranjo, L. M. Renjifo, L. F. Trujillo y H. F. Villareal. 2003. Vacíos de conservación del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia desde una perspectiva ecorregional. WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza), Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., 64 pp.

Calderón, E., G. Galeano y N. García (eds.). 2002. Libro Rojo de Plantas Fanerógamas de Colombia. Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae y Lecythidaceae (Vol I). La serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, 221 pp.

Calderón, E., G. Galeano y N. García (eds.). 2005. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Palmas, frailejones y zamias (Vol II), La serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, 454 pp.

Cárdenas, D. y N. R. Salinas (eds.). 2007. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: Primera parte. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 232 pp

Carrillo-Fajardo, M., O. Rivera-Díaz y R. Sánchez- Montaña. 2007. Caracterización florística y estructural del bosque seco tropical del Cerro Tasajero, San José de Cúcuta (Norte de Santander), Colombia



Actualidades Biológicas 29 (86): 55-73.

Castillo, A., S. Gómez y O. Moreno. 1992. Aspectos florísticos y fisionómicos de un ecosistema semi-árido del litoral central, municipio de Vargas, Distrito Federal. *Acta Biológica Venezuelica* 13 (34): 97-115

Devia, W. y S. M. González-B. 1995. Caracterización fisionómica de la flora de un bosque seco secundario en el corregimiento de Mateguadua, Tuluá, Valle del Cauca. *Cespedesia* 20 (66): 35-65

Etter, A. 1993. Diversidad ecosistémica en Colombia hoy. Pp: 43-66. *En*: Anónimo (Ed.) Nuestra diversidad biótica. CEREC y Fundación Alejandro Ángel Escobar. 206 pp.

Fajardo, L., V. Gonzales, J. Nassar, P. Lacabana, C. A. Portillo, F. Carrasquel y J. P. Rodríguez. 2005. Tropical dry forests of Venezuela: Characterization and current conservation status. *Biotropica* 37: 531- 546

Fernández, J. L. 2006. Nueva especie colombiana de *Browningia* (Cactaceae, Cactoideae, Browningieae) potencialmente promisorio para el país. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* Volumen XXX, Número 114: 19-30.

Gentry, A. 1982. Patterns of Neotropical diversity. *Evolutionary Biology* 15: 1-84.

Gentry, A. 1995. Diversity and floristic composition of Neotropical dry forests. Pp: 146-194. *En*: Bullock, S. H., H. A. Mooney y E. Medina (eds.). *Seasonally Dry Tropical Forests*. Cambridge University Press. Cambridge. 450 pp.

Gentry, A. H. 1996. Diversity and floristic composition of neotropical dry forest. Pp: 116-194. *En*: Bullock, S. H., H. A. Mooney y E. Medina (eds.). *Seasonally Dry Tropical Forests*. Cambridge University Press. Cambridge. 450 pp.

Hernández-Camacho, J. y H. Sánchez-Páez. 1992. Biomas terrestres de Colombia. Pp: 153-172. *En*: Halffter G. (Comp.). *La diversidad biológica de Iberoamérica I. Acta Zoológica Mexicana*. Volúmen especial.

IDEAM, IGAC, IAvH, Invermar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de



- Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C., 276 p.
- IAvH (Instituto Alexander von Humboldt). 1997. Caracterización ecológica de cuatro remanentes de bosque seco tropical de la región Caribe colombiana. Grupo de Exploraciones y Monitoreo Ambiental (GEMA). Villa de Leiva. Manuscrito inédito. }
- Janzen, D. H. 1988. Tropical dry forest: the most endangered major tropical ecosystem. Pp: 130-137. *En:* Wilson E. O. (ed.). Biodiversity. National Academy Press, Washington, D. C.
- Mendoza-C., H. 1999. Estructura y riqueza florística del bosque seco tropical en la región Caribe y el valle del río Magdalena, Colombia. *Caldasia* 21 (1): 70-94.
- Miles, L., A. C. Newton, R. S. De Fries, C. Ravilious, I. May, S. Blyth, V. Kapos y J. E. Gordon. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of Biogeography* 33 (3): 491-505.
- Murphy P. G. y A. E. Lugo. 1986. Ecology of tropical dry forest. *Annals Review of Ecology and Systematics* 17: 67-68.
- Portillo-Quintero, C. A. y G. A. Sánchez. 2010. Extent and conservation of tropical dry forests in the Americas. *Biological Conservation* 143: 144-155
- Ruiz, A., M. Santos, P. J. Soriano, J. Cavelier y A. Cadena. 1997. Relaciones Mutualísticas entre el Murcielago *Glossophaga longirostris* y las Cactáceas Columnares en la Zona Árida de La Tatacoa, Colombia. *Biotropica* 29 (4): 469-479.
- Ruiz, A., M. Santos, J. Cavelier y P. J. Soriano. 2000. Estudio Fenológico de Cactáceas en el Enclave Seco de la Tatacoa, Colombia. *Biotropica* 32 (3): 397-407
- Sánchez, G. A., M. Quesada, J. Calvo, J. P. Rodríguez, J. Nassar, T. Garvin, R. A. Herrera-Peraza, S. Schnitzer, K. Stoner, D. Lawrence, J. Gamon, S. Bohlman, P. Van laake y M. Kalacska. 2005. Research priorities for tropical secondary dry forests. *Biotropica* 37: 477-485.
- Savage, A. y J. Causado, J. 2008. *Saguinus oedipus*. *En:* IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 22 May 2012.
- Yepes, A. P. y J. A. Villa. 2010. Sucesión vegetal luego de un proceso de restauración ecológica en un fragmento de bosque seco tropical (La Pintada, Antioquia). *Revista Lasallista de Investigación* 7 (2): 24-34.

