MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA. DIRECCIÓN DE AGUA.





INFORME FINAL LICITACIÓN ABREVIADA 2013LA-000022-888000

PROYECTO: "ELABORAR UN INVENTARIO DE LOS DIQUES QUE INTERVIENEN EN LA DINÁMICA DE DRENAJE DEL ÁREA COMPRENDIDA ENTRE LOS RÍOS REVENTAZÓN Y PACUARE, EN EL CARIBE DE COSTA RICA"

PROYECTO FINANCIADO CON FONDOS DEL CANON DE APROVECHAMIENTO DE AGUA

DECRETO 33868-MINAE

Agosto, 2014.





Contenido

1.	Presentación y reconocimiento.	4
2.	Recepción de proyecto	5
3.	Resumen	6
4.	Alcance.	7
	4.1 Objetivo general.	7
	4.2 Objetivos específicos.	7
	4.3 Límites del proyecto.	7
5.	Metodología	8
	5.1 Equipo utilizado	8
	5.2 Georeferenciación	8
	5.3 Sistema de coordenadas.	9
	5.4 Ubicación de las estaciones de referencia.	9
	5.5 Material de apoyo.	9
	5.6 Control y seguimiento	10
6.	Resultados	10
	6.1 Río Pacuare	10
	6.2 Río Siquirres.	.11
	6.3 Río Reventazón	. 11
	6.4 Río Chiquero	12
	6.5 Río Aguas Zarcas	. 12
	6.6 Quebrada La Mona	. 12
	6.7 Ubicación cartográfica	. 13
7.	Conclusiones	. 13
8.	Recomendaciones.	. 14
9.	Anexos.	. 14
	Anexo A. Estaciones de referencia	. 15
	Anexo B. Mosaico de fotos	. 16
	Anexo C. Mapa río Pacuare	
	Anexo D. Matriz río Pacuare.	
	Anexo E. Mapa río Siguirres.	





Anexo F. Matriz río Siquirres	20
Anexo G. Mapa río Reventazón	21
Anexo H. Matriz río Reventazón	22
Anexo I. Mapa río Chiquero	23
Anexo J. Matriz río Chiquero	24
Anexo K. Mapa río Agua Zarcas	25
Anexo L. Mapa quebrada la Mona	26
Anexo M. Matriz quebrada La Mona	27
Anexo N. Mapa de diques	
Anexo O. Diques sobre fotografía aérea	





1. Presentación y reconocimiento.

El presente proyecto fue desarrollado bajo la modalidad de contratación administrativa, licitación abreviada 2013-LA-000022-888000 y se financió con fondos provenientes del canon de aprovechamiento de agua, según Decreto 32868-MINAE.

El trabajo consistió en identificar donde se encuentran ubicadas las estructuras de protección tipo dique, medir la longitud construida de los mismos y conocer la actividad o centro de población que protegen. El proyecto se desarrolló en las márgenes de los cauces: Reventazón, Chiquero, Agua Zarcas, Siquirres, Pacuare y quebrada La Mona.

Fue posible ejecutarse gracias a la colaboración y esfuerzo de los funcionarios de la Dirección de Agua.

Al señor José Joaquín Chacón Solano, Subdirector de la Dirección de Agua, al señor Álvaro Porras Vega Coordinador del Departamento de Administración del Recurso Hídrico y Fernando Watson Hernández de la Unidad de Derechos de Agua.

A la señora Gladys Mora Garita, Coordinadora del Departamento Administrativo Financiero, a la señorita Monika Holst Vargas de la Unidad Administrativa Financiera y al señor Herberth Villavicencio Rojas por sus aportes en el tema de Sistemas de Información Geográfico.

Un agradecimiento especial a la Corporación Bananera de Nacional y su Junta Directiva quienes facilitaron el desarrollo del proyecto.

Ing. Jose Miguel Zeledón Calderon Director Agua MINAE





2. Recepción de proyecto.

Por parte de la empresa CONSULTOPO S.A., se hace entrega formal del informe final del proyecto.

Ing. Pablo Quiros Ávila.

Coordinador de proyectos.

Coordinador General de Consultopo.



Por parte de la Dirección de Agua del MINAE, se recibe conforme el informe final del proyecto.

Ing. Leonardo Cascante Chavarría.

Coordinador Departamento Desarrollo Hídrico.

Dirección de Agua.







3. Resumen.

La Dirección de Agua, como una institución orientada hacia la investigación y mejoramiento de la gestión y administración del recurso hídrico tiene dentro de sus políticas la realización de proyectos que permitan obtener información relevante para toma de decisiones concernientes al recurso hídrico. El proyecto fue financiado con el dinero recaudado por concepto del cobro del canon de aprovechamiento, dinero generado a partir de las concesiones de agua otorgadas por la Dirección de Agua

El proyecto denominado como "Elaborar un inventario de los diques que intervienen en la dinámica de drenaje del área comprendida entre los ríos Reventazón y Pacuare", tuvo como objetivo realizar un inventario de los diques construidos en las márgenes de seis cauces.

El área de estudio se definió a partir de las condiciones topográficas de la zona, siendo el río Reventazón, el río Pacuare y el mar Caribe tres de los límites naturales establecidos, mientras que la ruta 32 se consideró como un límite físico no natura, pero de vital importancia, en total se estimó que el área de estudio fue de 250.000 m²

El proyecto fue desarrollado por la empresa CCONSULTOPO S.A., empresa a la cual se le adjudicó el contrato. La metodología utilizada para el levantamiento de campo, consistió en georefernciar todo el levantamiento, para esto se utilizó los levantamientos RTK, de las estaciones de referencia GNSS del ICE, utilizando equipos topográficos móviles Geomax Zenith 20. El sistema de coordenadas de referencia utilizado fue el CR05, con una proyección denominada CRTM05.

Los cauces analizados son el río Reventazón, Siquirres, Pacuare, Chiquero, Agua Zarcas y la quebrada la Mona, a partir de las mediciones, se pudo determinar que existe un total de 110.928,13 metros lineales de dique (110.9 km) medido en el centro de la corona.

Como información complementaria, se realizaron un total de 34 secciones transversales distribuidas en los seis cauces analizados, permitiendo estimar que para conformar los diques fue necesario acarrear un aproximado de 2.323396,02 m³ de material.

Es importante indicar que, para cada cauce analizado se construyó un mapa, el cual muestra la ubicación del dique y la actividad productiva o población que protege, así como las discontinuidades o puntos vulnerables sin protección.





4. Alcance.

4.1 Objetivo general.

Realizar un inventario de los diques construidos en el área comprendida entre los ríos Reventazón y Pacuare, para contar con información para la toma de decisiones preventivas que afectan la sociedad civil, la infraestructura pública y la producción.

4.2 Objetivos específicos.

- 1. Levantar longitudinalmente las estructuras tipo dique construidas en el área comprendida entre los ríos Reventazón y Pacuare para contar con información sobre cantidad de metros lineales construidos.
- 2. Realizar secciones transversales en los diques para estimar las dimensiones del mismo.
- 3. Identificar la actividad o centro de población que se ubica en las cercanías del dique para conocer a que se le está dando protección.
- 4. Determinar el tipo de material o sistema de construcción del dique para conocer las características de la estructura.
- 5. Ubicar sobre la cartografía de la zona las estructuras levantadas topográficamente para tener la referencia geográfica y ubicación espacial.
- 6. Realizar un levantamiento de la sección transversal del cauce donde se ubica el dique para conocer las características hidráulicas.

4.3 Límites del proyecto.

El área de estudio del proyecto es la comprendida entre los ríos Reventazón y Pacuare, tomando como inicio de los levantamientos topográficos la ruta vehicular número 32. A partir de este punto hacia aguas abajo se realizaron los levantamientos.

Los cauces incluidos en el proyecto son:

- Río Reventazón.
- Río Pacuare.





- Río Chiquero
- Río Siquirres.
- Río Agua Zarcas
- Quebrada la Mona.

Los cauces y canales que no se incluyen en esta lista y que se encuentran dentro del área de estudio no fueron considerados para el análisis.

El proyecto no contempla la generación de curvas de nivel de la zona, ni la realización de estudios hidráulicos y de modelación, los cuales se consideran complementarios y de vital importancia para terminar de comprender la dinámica de drenaje de la zona.

5. Metodología.

A continuación se describe todo el proceso técnico seguido para recolectar la información de campo y su procesamiento en la fase de gabinete.

5.1 Equipo utilizado.

El equipo tecnológico utilizado corresponde a equipo topográfico móvil, para un total de seis receptores tipo GPS (RTK), los cuales fueron amarrados topográficamente a tres bases de referencia implementadas por el Instituto Costarricense de Electricidad.

5.2 Georeferenciación.

El levantamiento de los diques se realizó en RTK (Real Time Kinematic), es una técnica de posicionamiento por GPS, basada en una estación de referencia (receptor GPS situado fijo en un lugar permanente conocido) que calcula correcciones al posicionamiento obtenido de los satélites y las envía (vía radio, telefonía, internet..) en tiempo real a otros receptores GPS móviles pasivos, que aplicando dichas correcciones a sus propios datos obtenidos de los satélites obtienen precisiones de orden del centímetro sin tener que mantenerse estacionados más de unos segundos en el punto que se desea medir. Para le georeferenciación de las bases utilizadas en los levantamientos de RTK, se utilizaron las estaciones de referencia GNSS del ICE, las cuales sirvieron de amarre para los equipos móviles Geomax Zenith 20.

Para el proceso de las líneas base y el ajuste de las redes de GPS, se utilizó el programa Trimble Business Center.





5.3 Sistema de coordenadas.

Según el Decreto Ejecutivo número 33797-MJ-MOPT del 30 de marzo de 2007, el sistema de referencia se denomina CR05, la época de medición fue la 2005.83 y la proyección se conoce con el acrónimo de CRTM05.

En el Cuadro 1, se muestran más detalles referentes al sistema de coordenadas.

Cuadro 1. Parámetros del Sistema Cartográfico de Costa Rica CRTM05.

VALOR ASOCIADO
WGS 84
84° W
0.999900 o -100ppm
Paralelo 0º
Meridiano 84º W
0.000 m
500000.000 m

5.4 Ubicación de las estaciones de referencia.

Como parte del amarre topográfico del proyecto, se presenta un mapa en donde se ubican las estaciones de referencia instaladas por el Instituto Costarricense de Electricidad. Dichas estaciones se utilizaron como soporte y rectificación de la información levantada en campo.

El mapa de la ubicación de las estaciones se muestra en el Anexo A.

5.5 Material de apoyo.

En el país se tiene información base generada por otras instituciones, como el ejemplo las ortofotos construidas en el año 2006, como parte del Proyecto de Registro y Catastro de Costa Rica. En la figura 2, se muestra el mosaico de fotografías aéreas de la zona, las cuales fueron utilizadas como referencia para poder delimitar las parcelas de uso de la tierra y la ubicación de los cauces a analizar. En el Anexo B, se muestra el mosaico fotográfico de la zona.





5.6 Control y seguimiento.

El proyecto fue desarrollado bajo la modalidad de consultoría. El control y seguimiento del proyecto, se fundamentó en nombrar a un funcionario por parte de la Dirección de Agua, el cual se encargó de administrar el contrato, revisar los informes de avance generados por el consultor y realizar las visitas de campo. En las inspecciones de campo, se contó con el acompañamiento del ingeniero responsable de la zona Caribe, para este caso el ingeniero Fernando Watson Hernández, así como del profesional en geografía el señor Herberth Villavicencio Rojas, ambos funcionarios de la Dirección de Agua.

Para las presentaciones de los avances, igualmente se contó con la presencia de los funcionarios ya mencionados, así como la del ingeniero José Joaquín Chacón Solano, Subdirector de la Dirección de Agua.

6. Resultados.

El trabajo de recolección de datos de campo duró aproximadamente dos meses, esto debido a que las condiciones meteorológicas de la zona dificultaron la labor de levantamiento de las secciones transversales. Debido a las fuertes precipitaciones registradas a inicios del mes de julio, se produjo un incremento del caudal transportado por los cauces, aumentando el riesgo de arrastre para los funcionarios destacados en la zona.

6.1 Río Pacuare.

Para el cauce del río Pacuare, se determinó que existe un total de 67.105,51 metros lineales de dique, distribuidos de la siguiente forma:

Margen Izquierda: 32.498,83 m.Margen derecha: 34.606,68 m.

Como parte complementaria del análisis, se solicitó realizar un total de 7 secciones transversales distribuidas en el tramo que comprende desde la ruta vehicular número 32 hacia aguas abajo. Esto resultados se pueden observar en la Figura 3, la cual se encuentra en el Anexo C de este documento.

Otro de los resultados obtenidos en el proyecto, corresponde a la matriz que consolidad la información del cauce, en donde puede verificar las coordenadas de inicio y fin de la estructura, el material con que fue construida y la población o actividad productiva que





protege. Los resultados se muestran en el Cuadro 2, la cual se muestra en el Anexo D de este documento.

6.2 Río Siguirres.

Para el cauce del río Siquirres, se determinó que existe un total de 11.130,10 metros lineales de dique, distribuidos de la siguiente forma:

Margen Izquierda: 4.402,98 m.Margen derecha: 6.727,12 m.

Como parte complementaria del análisis, se solicitó realizar un total de 5 secciones transversales distribuidas en el tramo que comprende desde la ruta vehicular número 32 hacia aguas abajo.

Esto resultados se pueden observar en la Figura 4, que se encuentra en el Anexo E

Otro de los resultados obtenidos en el proyecto, corresponde a la matriz que consolidad la información del cauce, está información se ubica en el Anexo F, en donde puede verificar las coordenadas de inicio y fin de la estructura, el material con que fue construida y la población o actividad productiva que protege.

6.3 Río Reventazón.

Para el cauce del río Reventazón, se determinó que existe un total de 21.593,69 metros lineales de dique, distribuidos de la siguiente forma:

Margen Izquierda: 6.375,60 m.Margen derecha: 15.218,09 m.

Como parte complementaria del análisis, se solicitó realizar un total de 6 secciones transversales distribuidas en el tramo que comprende desde la ruta vehicular número 32 hacia aguas abajo, como resultado se obtuvo un plano que muestra la ubicación de los sitios donde se realizaron las secciones y la ubicación de los diques, dicho mapa se encuentra en el Anexo G.

En el Anexo H, se muestra el Cuadro 4, ahí se consolidan los resultados obtenidos en el proyecto para el cauce del Reventazón. En dicha a la matriz se puede verificar las coordenadas de inicio y fin de la estructura, el material con que fue construida y la población o actividad productiva que protege.





6.4 Río Chiquero.

Para el cauce del río Chiquero, se determinó que existe un total de 5.469.46 metros lineales de dique, distribuidos de la siguiente forma:

Margen Izquierda: 0 m.

Margen derecha: 5.469,46 m.

También, en este cauce se solicitó realizar un total de 5 secciones transversales distribuidas en todo su cauce, esto resultados se pueden observar en la Figura 6, ubicada en el Anexo I

Otro de los resultados obtenidos en el proyecto, corresponde a la matriz que consolidad la información del cauce, en donde puede verificar las coordenadas de inicio y fin de la estructura, el material con que fue construida y la población o actividad productiva que protege, los resultados se muestran en el Cuadro 5 del Anexo J.

6.5 Río Aguas Zarcas.

Para el cauce del río Agua Zarcas, se determinó que no existen diques construidos en ambas márgenes, por lo tanto no se contabilizan metros de construcción de diques.

Al no contar con estructuras tipo dique, se procedió a realizar un total de seis secciones transversales para obtener información hidráulica del cauce, estos resultados se pueden observar en la Figura 7, ubicado en el Anexo K

Para el río Agua Zarcas, al no contar con estructuras tipo dique construidas, no se tiene información para elaborar la matriz.

6.6 Quebrada La Mona.

Para la quebrada la Mona, se determinó que existe un total de 5.629,37 metros lineales de dique, distribuidos de la siguiente forma:

Margen Izquierda: 3.557,14 m.
 Margen derecha: 3.073,33 m.

Margen derecha: 2.072,23 m.





Como información complementaria, se solicitó levantar topográficamente un total de 5 secciones transversales distribuidas en todo el cauce, esto resultados se pueden observar en la Figura 8, ubicada en el anexo L

La matriz con la información consolidada del cauce, se aprecia en el Cuadro 6 en donde se muestran las coordenadas de inicio y fin de las estructuras, el material utilizado para la construcción del dique la población o actividad que protege, en el Anexo M se muestran los resultados.

6.7 Ubicación cartográfica.

Se confeccionó el montaje de las hojas cartográficas Bonilla, Guácimo, Matina y Parismina, todas a escala 1: 50.000. Sobre dicho montaje, se ubicaron los diques identificados, así como los sitios en los cuales se realizaron las secciones transversales.

También, a partir del color utilizado para dibujar los diques, se puede determinar el material utilizado para la construcción de los mismos.

Es importante recordar que, el sistema de coordenadas utilizado para realizar el trabajo fue el CRTM-05, sin embargo, para el mosaico de hojas cartográficas se utilizó el sistema Lambert costa Rica Norte. Como resultado se confeccionó el mapa que se muestra en la figura 9, ubicada en el Anexo N.

También, se construyó una lámina que agrupa el mosaico de fotografías aéreas de la zona, la cual se muestra en el Anexo O

7. Conclusiones.

Luego de los resultados expuestos, podemos concluir lo siguiente:

- En el área de estudio, se tiene un total de 110.929,13 metros lineales de digues construidos.
- En los cauces analizados se contabiliza un total de 43 estructuras tipo dique construidas.
- Se realizó un total de 34 secciones transversales, las cuales permitieron estimar que se ha movido aproximadamente un total de 2.323396,02 m³ de material para construir los diques.
- Debido a lo extenso del área del estudio, se dejaron por fuera del análisis los cauces y canales de menor importancia, así como las curvas de nivel de la zona.





 De las 43 estructuras tipo dique identificadas, 17 están construidas en tierra (arcilla), 20 están conformados por piedra, 2 estructuras fueron construidas con Gaviones y 4 diques construidos en lastre.

8. Recomendaciones.

Para los próximos proyectos de topografía, se recomienda seguir utilizando el mismo amarre topográfico, esto permitirá establecer una referencia y realizar comparaciones en un mismo marco topográfico.

Otra de las recomendaciones importantes es considerar dentro de los proyectos las curvas de nivel de la zona de estudio y no limitar la generación de información únicamente a los cauces.

También, es recomendable para los próximos proyectos ligar la información topográfica con la información hidrológica, de manera que permita realizar la modelación del comportamiento de los cauces.

9. Anexos.

Anexo A. Estaciones de referencia.

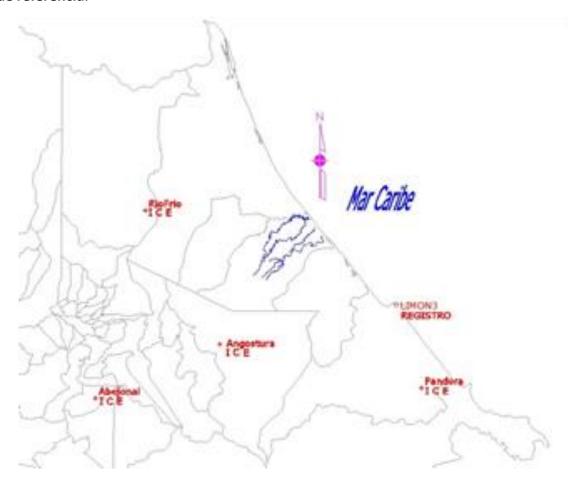


Figura 1. Mapa con la ubicación de las estaciones de referencia del ICE (sin escala)

Anexo B. Mosaico de fotos.

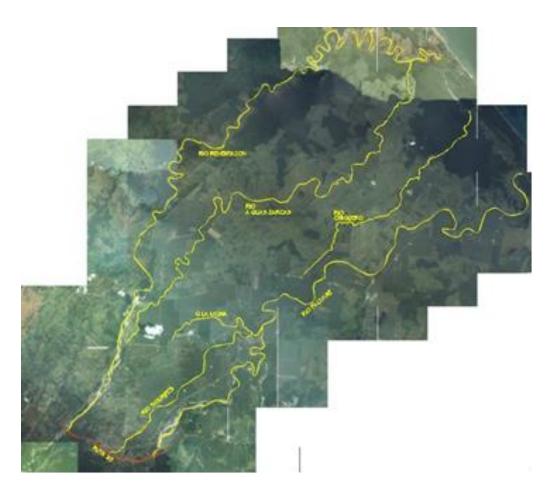


Figura 2. Mosaico de ortofotos de la zona de estudio.

Anexo C. Mapa río Pacuare.

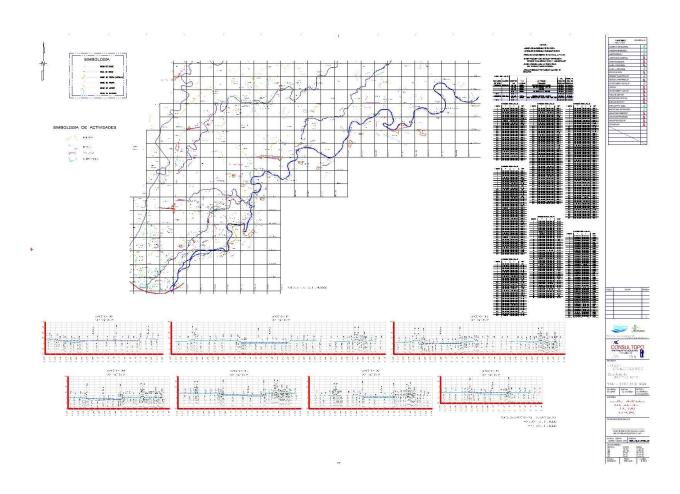


Figura 3. Mapa del río Pacuare.

Anexo D. Matriz río Pacuare.

Cuadro 2. Características de los diques ubicados en las márgenes del río Pacuare.

CAUCE: RIO PACUARE											
UBICACIÓN	MARGEN	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD	TIPO	ACTIVIDAD O	AREA PROMEDIO	VOLUMEN PROMEDIO	CONDICION
(DISTRITO)		(m)	(Inicio)	(Inicio)	(Final)	(Final)	MATERIAL	POBLACION	DIQUE (m2)	DIQUE (m3)	ACTUAL
		8059.15	1118939.782	557799.858	1122571.224	561888.603	PIEDRA	POTRERO, CULTIVO Y BOSQUE	40940.49	214937.53	CHARRAL
01 SIQUIRRES	IZQUIERDA	7325.44	1122722.901	561639.982	1125510.090	564920.703	PIEDRA	CULTIVO, BOSQUE Y POTREO	87326.74	419454.69	CHARRAL
		2799.01	1124751.685	561513.126	1125112.836	563032.789	PIEDRA	BOSQUE	33364.11	160271.31	CHARRAL
		14315.23	1126297.992	567409.281	1129384.927	576299.859	PIEDRA	POTRERO, CASAS Y BOSQUE	47812.88	143152.30	CHARRAL
TOTAL		32498.83							209444.22	937815.83	
	DERECHA	4333.94	1118729.048	560108.479	1120269.937	561629.090	TIERRA	BOSQUE, CULTIVO Y POTRERO	20976.26	85638.65	CHARRAL
01 SIQUIRRES		30272.74	1119284.476	562031.747	1129320.435	576851.262	PIEDRA	HABITACIONAL, POTRERO, CULTIVO Y POBLADO	133805.53	491932.02	CHARRAL
TOTAL		34606.68							154781.79	577570.67	

Anexo E. Mapa río Siquirres.

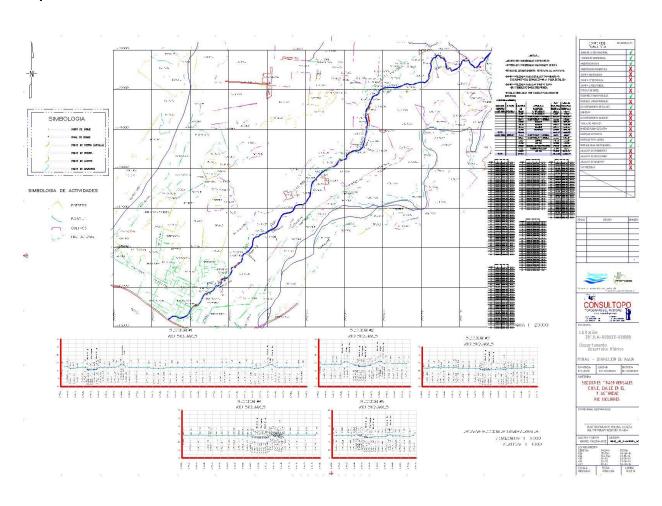


Figura 4. Mapa del río Siquirres.

Anexo F. Matriz río Siquirres.

Cuadro 3. Características de los diques ubicados en las márgenes del río Siquirres.

CAUCE: RIO SIQUIRRES											
UBICACIÓN	MARGEN	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD	TIPO	ACTIVIDAD O	AREA PROMEDIO	VOLUMEN PROMEDIO	CONDICION
(DISTRITO)		(m)	(Inicio)	(Inicio)	(Final)	(Final)	MATERIAL	POBLACION	DIQUE (m2)	DIQUE (m3)	ACTUAL
		568.66	1116267.128	554017.736	1116539.888	554465.687	PIEDRA	HABITACIONAL	3605.33	9490.94	CHARRAL
		35.87	1116539.888	554465.687	1116559.532	554495.693	GAVIONES	HABITACIONAL	53.80	141.63	CHARRAL
		934.60	1116569.907	554513.095	1117186.039	555167.173	PIEDRA	HABITACIONAL Y POTRERO	5925.39	15598.47	CHARRAL
01 SIQUIRRES	IZQUIERDA	536.41	1117255.888	555251.896	1117614.968	555621.741	PIEDRA	HABITACIONAL Y POTRERO	1931.08	8952.68	CHARRAL
		525.08	1119940.9	557792.656	1120207.583	558238.766	PIEDRA	BOSQUE	1890.29	18992.67	CHARRAL
		345.76	1120235.353	558236.236	1120410.679	558493.685	PIEDRA	BOSQUE	1244.72	12506.48	CHARRAL
		659.20	1120471.466	558686.250	1121045.814	558928.933	PIEDRA	BOSQUE	2373.12	23843.92	CHARRAL
		797.40	1122854.436	560854.706	1122782.156	561515.765	PIEDRA	POTRERO	2870.64	28842.76	CHARRAL
TOTAL		4402.98							19894.37	118369.55	
		353.93	1116560.563	554565.861	1116826.716	554780.876	PIEDRA	HABITACIONAL Y POTRERO	1387.41	3680.87	CHARRAL
		507.63	1116853.369	554868.017	1117181.120	555244.154	PIEDRA	HABITACIONAL Y POTRERO	1023.09	5279.35	CHARRAL
		316.62	1117248.383	555340.823	1117504.464	555513.734	PIEDRA	CULTIVO	1241.16	3292.85	CHARRAL
01 SIQUIRRES	DERECHA	747.40	1119089.441	557292.054	1119720.11	557621.502	PIEDRA	CULTIVO	2929.80	7772.96	CHARRAL
		2208.62	1119964.477	557894.143	1121531.695	558994.307	PIEDRA	BOSQUE, CULTIVO Y POTRERO	7244.26	33703.54	CHARRAL
		92.00	1121563.149	559011.012	1121650.182	559040.813	PIEDRA	POTRERO Y BOSQUE	301.74	1403.92	CHARRAL
		2500.92	1121951.639	559980.671	1122571.224	561888.603	PIEDRA	CULTIVO	12504.6	82230.25	CHARRAL
TOTAL		6727.12							26632.06	137363.74	

Anexo G. Mapa río Reventazón.

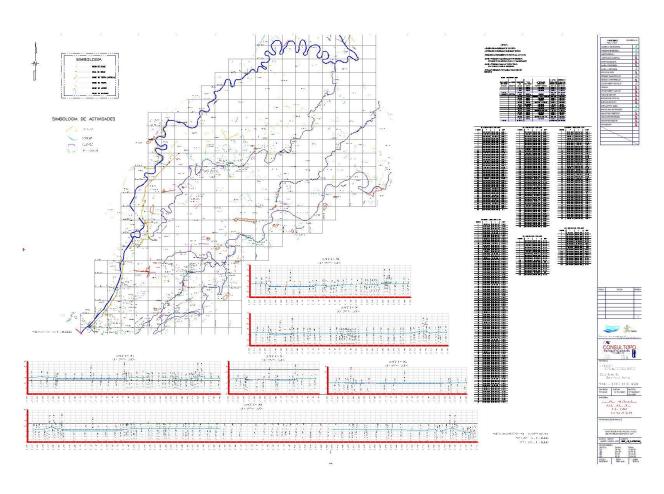


Figura 5. Mapa del río Reventazón.

Anexo H. Matriz río Reventazón.

Cuadro 4. Características de los diques ubicados en las márgenes del río Reventazón.

CAUCE: RIO REVENTAZON											
UBICACIÓN	MARGEN	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD	TIPO	ACTIVIDAD O	AREA PROMEDIO	VOLUMEN PROMEDIO	CONDICION
(DISTRITO)		(m)	(Inicio)	(Inicio)	(Final)	(Final)	MATERIAL	POBLACION	DIQUE (m2)	DIQUE (m3)	ACTUAL
		6018.84	1129896.536	556115.751	1133469.615	557880.667	TIERRA	CULTIVO Y BOSQUE	46646.04	112251.37	CHARRAL
05 CAIRO	IZQUIERDA	193.85	1133374.951	558544.158	1133330.84	558729.460	TIERRA	POTRERO	1502.36	3615.30	CHARRAL
		162.91	1133263.991	559063.622	1133277.170	559219.272	TIERRA	POTRERO	1262.56	3038.27	CHARRAL
TOTAL		6375.60							49410.96	118904.94	
		175.12	1117815.084	551896.055	1117970.140	551974.996	PIEDRA	BOSQUE	1061.24	3244.97	CHARRAL
		3758.82	1118019.593	552015.590	1120973.274	554063.227	LASTRE	BOSQUE Y HABITACIONAL	22409.25	89046.45	CHARRAL
		1312.35	1121615.563	554430.629	1122892.015	554554.997	TIERRA	POTRERO	9265.19	26379.05	CHARRAL
		581.27	1123878.021	555034.909	1124422.827	555228.756	TIERRA	BOSQUE	4103.76	11683.53	CHARRAL
		1294.15	1123975.942	555595.119	1124682.143	556441.718	TIERRA	CULTIVO Y POTRERO	9136.73	26012.41	CHARRAL
		41.04	1124682.143	556441.718	1124721.765	556431.876	GAVIONES	POTRERO	156.92	268.92	CHARRAL
01 SIQUIRRES	DERECHA	509.56	1124721.765	556431.876	1125168.406	556313.321	TIERRA	POTRERO	3597.46	10242.16	CHARRAL
		1085.77	1125168.406	556313.321	1125850.921	556671.543	LASTRE	POTRERO	7665.56	21823.98	CHARRAL
		79.93	1125769.144	556218.287	1125756.720	556139.330	LASTRE	POTRERO Y CULTIVO	531.60	1606.59	CHARRAL
		1233.30	1125907.492	556148.508	1127031.353	555980.897	TIERRA	POTRERO	8707.07	24789.33	CHARRAL
		401.01	1127089.267	556029.986	1127436.129	556151.904	TIERRA	BOSQUE	2831.13	8060.3	CHARRAL
		3739.47	1127436.129	556151.904	1130264.067	557947.118	LASTRE	POTRERO Y CULTIVO	26458.70	75163.35	CHARRAL
		1006.3	1130264.067	557947.118	1130971.677	558662.299	TIERRA	POTRERO	7104.47	32267.89	CHARRAL
TOTAL		15218.09							103029.08	330588.93	

Anexo I. Mapa río Chiquero.

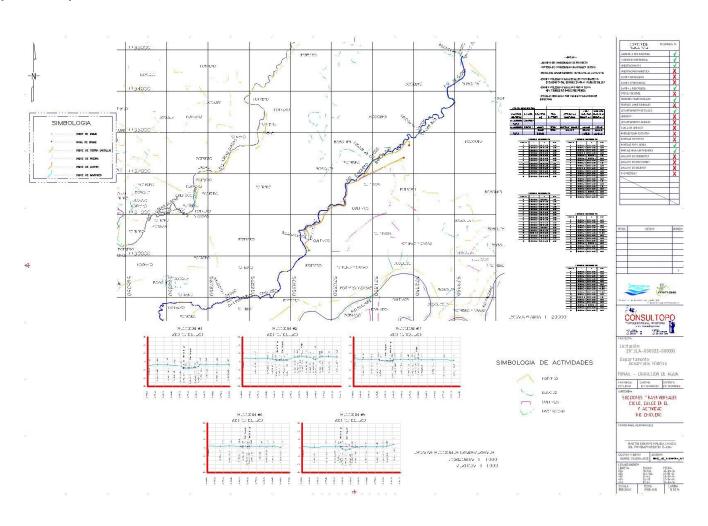


Figura 6. Mapa del río Chiquero.

Anexo J. Matriz río Chiquero.

Cuadro 5. Características de los diques ubicados en las márgenes del río Chiquero.

CAUCE: RIO	CHIQUERO										
UBICACIÓN	MARGEN	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD	TIPO	ACTIVIDAD O	AREA PROMEDIO	VOLUMEN PROMEDIO	CONDICION
(DISTRITO)		(m)	(Inicio)	(Inicio)	(Final)	(Final)	MATERIAL	POBLACION	DIQUE (m2)	DIQUE (m3)	ACTUAL
01 SIQUIRRES	IZQUIERDA										
TOTAL											
01 SIQUIRRES	DERECHA	3880.79	1130133.416	569807.037	1132386.229	572111.680	TIERRA	CULTIVO Y BOSQUE	12893.85	19442.76	CHARRAL
		1588.67	1131933.146	571142.547	1132689.733	572239.425	TIERRA	BOSQUE	6481.76	10818.43	CHARRAL
TOTAL		5469.46							19375.61	30261.19	

Anexo K. Mapa río Agua Zarcas.

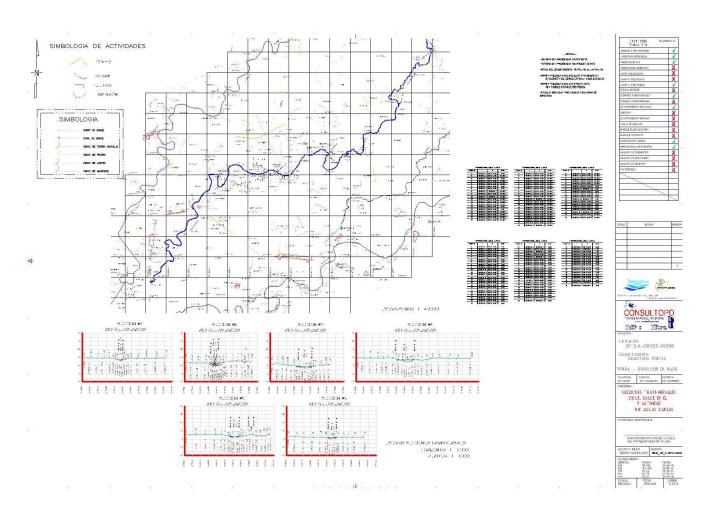


Figura 7. Mapa del río Agua Zarcas.

Anexo L. Mapa quebrada la Mona.

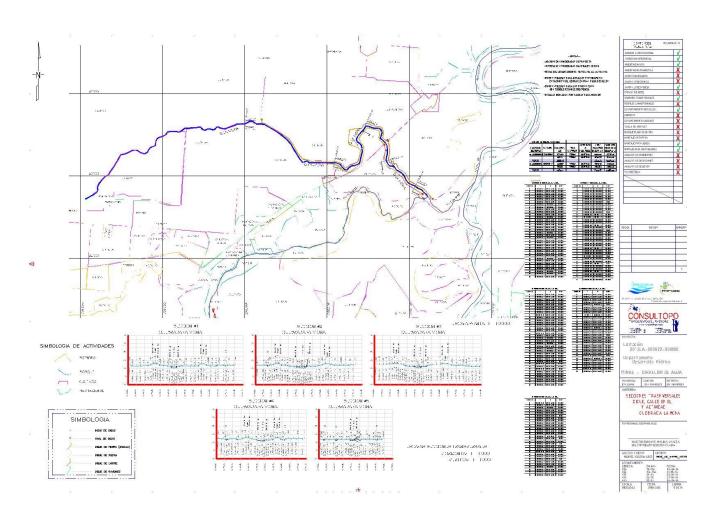


Figura 8. Mapa de la Quebrada La Mona.

Anexo M. Matriz quebrada La Mona.

Cuadro 6. Características de los diques ubicados en las márgenes de la quebrada La Mona.

CAUCE	CAUCE: QUEBRADA LA MONA										
UBICACIÓN	MARGEN	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD	TIPO	ACTIVIDAD O	AREA PROMEDIO	VOLUMEN PROMEDIO	CONDICION
(DISTRITO)		(m)	(Inicio)	(Inicio)	(Final)	(Final)	MATERIAL	POBLACION	DIQUE (m2)	DIQUE (m3)	ACTUAL
01 SIQUIRRES	IZOLUEDDA	2571.42	1123686.690	559560.031	1123437.924	561088.833	TIERRA	CULTIVO	8999.99	25547.06	CHARRAL
UI SIQUIRRES	IZQUIERDA	985.72	1123425.982	561096.898	1122722.901	561639.982	TIERRA	CULTIVO	3538.74	15323.02	CHARRAL
TOTAL		3557.14							12538.73	40870.08	
04 6101115556	DEDECHA	1306.67	1123150.738	560359.354	1123382.295	561048.172	TIERRA	CULTIVO	4494.96	19958.08	CHARRAL
01 SIQUIRRES	DERECHA	765.55	1123312.404	561067.807	1122782.156	561515.765	TIERRA	CULTIVO	2633.51	11693.01	CHARRAL
TOTAL		2072.22							7128.47	31651.09	

Anexo N. Mapa de diques.

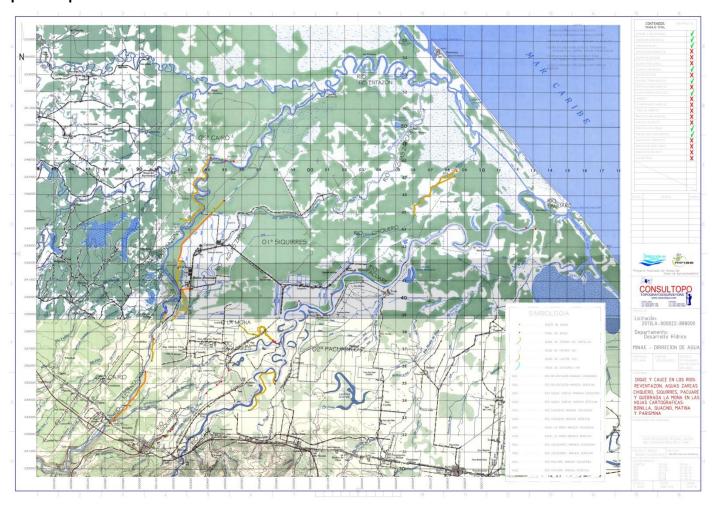


Figura 9. Ubicación de los diques sobre la cartografía de la zona.

Anexo O. Diques sobre fotografía aérea.

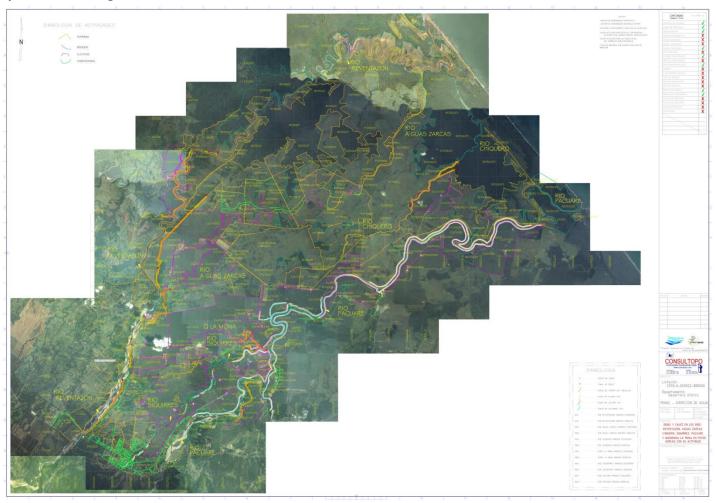


Figura 10. Ubicación de los diques sobre el mosaico fotográfico de la zona.