

Universidad de Costa Rica
Facultad de Ciencias Sociales
Escuela de Antropología
Sección de Arqueología

***Análisis geoarqueológico de los cambios ambientales y la ocupación de
espacios, dentro del sitio arqueológico Nuevo Corinto
(1 500 a.C. – 1 550 d.C.), Limón, Costa Rica***

Tesis para optar al grado de licenciatura en Antropología,
con énfasis en Arqueología

Benjamín Acevedo Peralta

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
San José, Costa Rica
2016

Todo problema arqueológico inicia como un problema geoarqueológico

Colin Renfrew (1976)

Ph.D. Silvia Salgado González
Directora del Comité Asesor

M.Sc. Patricia Fernández Esquivel
Miembro del Comité Asesor

M.Sc. Giovanni Peraldo Huertas
Miembro del Comité Asesor

Ph.D. Mauricio Murillo Herrera
Presidente del Tribunal Examinador

Ph.D. Ruth Martínez Rodríguez
Profesora invitada

Bach. Benjamín Acevedo Peralta
Sustentante

Agradecimientos

El mayor agradecimiento va dirigido a la doctora Silvia Salgado, por permitirme trabajar dentro del proyecto *Investigación de las dimensiones bioculturales en el proceso de cambio social en Nuevo Corinto (L-72-NC), Pococí, Guápiles*, ya que de otra forma esta investigación jamás se hubiera podido realizar. Muchísimas gracias por la oportunidad y confiar en mí, muchas veces, aún más de lo que yo mismo lo hago.

A los lectores, M.Sc. Patricia Fernández por las valiosas observaciones y el apoyo no solamente a nivel académico, y al M.Sc. Giovanni Peraldo, quien mucho tiempo antes de la formulación del proyecto de tesis me brindó su tiempo para las largas conversaciones, entre el infinito caos perenne de su oficina, que me han permitido ampliar mi visión acerca de los fenómenos naturales, tanto en el ámbito geológico, histórico como social.

A la familia Rojas Alvarado, quienes han permitido, ya hace varios años, el ingreso a su propiedad para la realización de las investigaciones en Nuevo Corinto; la Dra Lolita Campos, de la Escuela Centroamericana de Geología (UCR); así como a todos y todas los compañeros, colegas y amigos que estuvieron presentes durante el proceso de trabajo y que colaboraron desinteresadamente en el trabajo de campo, análisis de información, revisiones, con los valiosos comentarios de ánimo, o los minutos de escucha durante los momentos de frustración: Eugenia Amador, Samuel Artavia, Carolina Cavallini, Sergio Cruz, Ignacio Díaz, Kendra Gamboa, Douglas García, Róger Mesén, Javier Oviedo, Natalia Pacheco, Evelyn Sánchez, Daniela Quesada, Stephanie Rojas y Josebec Ureña. Un especial agradecimiento a mis dos amigas y colegas geólogas, Cristina Araya y Cecilia Cordero, quienes estuvieron y han estado en este y en otros capítulos de mi vida, tan necesitados de esos empujones extra que vienen de la “familia escogida”.

Por último quiero expresar mi gratitud con los profesores y colegas de la Escuela Centroamericana de Geología (Universidad de Costa Rica), donde inicié mi “vida universitaria”, debido a que sin esa otra parte de mí (esa que creo yo, es mi mayor virtud como arqueólogo), este trabajo simplemente nunca se hubiera gestado.

Índice

	Pág.
1. Introducción	
1.1 Planteamiento del problema	1
1.1.1 Preguntas de investigación	1
1.1.2 Objetivo general	2
1.1.3 Objetivos específicos	2
1.2 Ubicación del área de estudio	2
1.3 Justificación	3
1.4 Contexto ambiental	6
1.4.1 Geología	6
1.4.2 Clima	10
1.4.3 Hidrografía	10
2. Antecedentes	
2.1 Dinámica ambiental regional	12
2.1.1 Cambios del nivel del mar	12
2.1.2 Actividades sísmica y volcánica	13
2.1.3 Variabilidad climática	14
2.2 Contexto arqueológico	17
2.2.1 La historia ocupacional de Nuevo Corinto	17
2.2.2 Los ríos y Nuevo Corinto	19
3. Referentes teóricos y conceptuales	
3.1 Referentes teóricos	22
3.1.1 Ecología humana	22
3.1.2 Arqueología ambiental	22
3.2 Referentes conceptuales	24
4. Metodología	
4.1 Antecedentes metodológicos	32
4.2 Estrategia metodológica	33
4.2.1 Geomorfología	34
4.2.2 Pozos de sondeo	35
4.2.3 Estratigrafía y sedimentología	38
4.2.4 Análisis cerámico	40
4.3.5 Fosfatos	45

	Pág.
5. Resultados	
5.1 Geomorfología	50
5.1.1 <i>Formas de origen aluvial</i>	52
5.1.2 <i>Formas de origen denudacional</i>	60
5.1.3 <i>Formas de origen estructural</i>	63
5.1.4 <i>Variaciones geomorfológicas</i>	63
5.2 Pozos de sondeo	65
5.3 Estratigrafía y sedimentología	73
5.3.1 <i>Edad</i>	82
5.4 Análisis cerámico	83
5.4.1 <i>Tamaño</i>	85
5.4.2 <i>Forma</i>	85
5.4.3 <i>Esfericidad y redondez</i>	85
5.5 Análisis de fosfatos	87
6. Discusión	
6.1 Cambios en el sistema fluvial (variaciones morfosedimentarias)	88
6.1.1 <i>Geomorfología</i>	88
6.2 Estratigrafía y sedimentología	90
6.2.1 <i>Laguna estratigráfica</i>	90
6.2.2 <i>Variaciones ambientales</i>	96
6.3 Ubicación de los asentamientos	101
6.4 Uso de la tierra	104
6.5 Adaptación y persistencia	105
7. Conclusiones y recomendaciones	
7.1 Conclusiones	111
7.2 Recomendaciones	114
8. Referencias bibliográficas	116
9. Apéndices	
Apéndice 1: Datos generales de los pozos de sondeo excavados	127
Apéndice 2: Estratigrafía registrada en los pozos de sondeo	129
Apéndice 3: Datos utilizados para el análisis cerámico (fragmentos de 2010)	137
Apéndice 4: Datos utilizados para el análisis cerámico (fragmentos de 2014)	141

Índice de figuras

Figura	Pág.
1: Ubicación del área de estudio	3
2: Contexto geológico	9
3: Cuadrícula de pozos de sondeo diseñada	37
4: Esquema del muestreo de sedimentos	40
5: Parámetros para la caracterización morfométrica (análisis cerámico)	43
6: Ejemplo del anillo azul formado debido a la presencia de fosfatos	47
7: Unidades geomorfológicas diferenciadas para el área de estudio	51
8: Vistas de geoformas diferenciadas en el cauce del río Chirripó	53
9: Vistas de geoformas diferenciadas en el cauce del río Corinto	54
10: Vistas de geoformas diferenciadas dentro del área del sitio Nuevo Corinto.	57
11: Direcciones preferenciales de los paleocanales en el área de estudio	58
12: Vistas del depósito de avalancha de detrito	62
13: Forma de los cauces de los ríos Chirripó y Corinto entre los años 1961 y 2011	64
14: Variación de la forma de los cauces, barras, islas y el extremo NE del sitio	66
15: Pozos de sondeo excavados en el sitio arqueológico Nuevo Corinto	67
16: Material cerámico recuperado de los pozos de sondeo: El Bosque	70
17: Material cerámico recuperado de los pozos de sondeo: Indeterminado, La Selva y La Unión	71
18: Distribución de los fragmentos cerámicos recuperados.	72
19: Columna cronoestratigráfica local	74
20: Afloramientos en la margen izquierda del río Corinto	76
21: Estratigrafía, distribución de facies y microambientes sedimentarios	78
22: Columnas estratigráficas con arcilla gris oscuro a negro, cubierta por limos o arena cafés	81
23: Tamaño, forma, redondez y esfericidad de las muestras cerámicas de recolección en superficie de 2010 y las recuperadas de los pozos de sondeo en 2014	84
24: Esquema para la interpretación de la ocupación del sector NE de Nuevo Corinto, a partir de la asociación de sedimentos y material arqueológico	91
25: Extensión del hiato diferenciado	92
26: Elementos diferenciados en el área de estudio, relacionados con el escenario hipotético, en el cual la avalancha de detrito produjo el hiato	95
27: Litologías predominantes en cada facies y zonas de influencia de las crecidas o desbordamientos	97
28: Proceso migración, relleno de canales y formación de suelo	99
29: Ubicación del antiguo poblado de Carrillo, con respecto a Nuevo Corinto	107
30: Ocupación actual en las márgenes de los ríos Chirripó y Corinto	110

Índice de cuadros

Cuadro	Pág.
1: Caudales máximos y mínimos registrados en periodos de tiempos específicos para los ríos Chirripó y Toro Amarillo	11
2: Eventos climáticos globales durante el Holoceno	14
3: Características paleoambientales para América Central durante el Holoceno	15
4: Síntesis de las características de cada fase de ocupación en Nuevo Corinto	18
5: Matriz metodológica	36
6: Cuantificación de la muestra cerámica analizada	42
7: Definición de la forma a partir de los ejes a, b y c	42
8: Muestra cerámica recuperada según fases de ocupación	68
9: Estadística descriptiva para los valores de tamaño de los fragmentos cerámicos	85
10: Estadística descriptiva para los valores de esfericidad y redondez de la cerámica	86
11: Escenarios hipotéticos relacionados con el origen del hiato en el sector NE	93
12: Posibles actividades llevadas a cabo en los ríos Chirripó y Corinto	106
13: Comparación de factores adaptativos entre Nuevo Corinto y Carrillo	108

Índice de abreviaturas

N	Norte
S	Sur
E	Este
O	Oeste
NO	Noroeste
SE	Sureste
b.n.s.	Bajo el nivel del suelo
a.C.	Antes de Cristo
d.C.	Después de Cristo

Resumen

Nuevo Corinto es un sitio ubicado en el Caribe central de Costa Rica, entre los ríos Corinto y Chirripó, este último con un patrón de drenaje trenzado. Debido a los constantes cambios a través del tiempo, de las condiciones ambientales y su efecto en los grupos sociales, es que el objetivo de esta investigación fue determinar las posibles relaciones espaciales y funcionales, entre el uso de la tierra y la ubicación de los contextos arqueológicos, que pudieron surgir a partir de los cambios en las condiciones geomorfológicas y de sedimentación asociadas a los ríos Chirripó y Corinto, en el sitio arqueológico Nuevo Corinto (L-72NC), entre 1 500 a.C. y 1 550 d.C.

La recolección y análisis de los datos se realizó desde una perspectiva geoarqueológica, donde se analizaron la geomorfología y la estratigrafía, a partir de las cuales se realizó un modelo del desarrollo morfosedimentario del área donde se ubica el sitio. Así se definieron geoformas de origen aluvial (cauce activo, barras longitudinales y llanura aluvial), denudacional (avalancha de detrito y coluvio) y estructural (escarpe de la falla Guápiles); se caracterizó una sucesión de sedimentos estratodecreciente, propia del relleno paulatino de cauces activos, que finalizó con el desarrollo de la llanura de inundación actual, que contiene el registro de ocupación del sector noreste de Nuevo Corinto, iniciado durante la fase El Bosque.

Entre las unidades geomorfológicas, las barras, islas y terrazas se presentan como elementos que brindaron los espacios menos expuestos a la afectación por inundaciones, y en cuya ocupación, ya desde la fase El Bosque, medió la pertenencia a los distintos estratos sociales. La avalancha del río Costa Rica, un elemento geomorfológico vinculado con el desprendimiento de material de las laderas del edificio volcánico del Irazú, se presenta como un evento que modificó el paisaje circundante, ocasionó cambios en el sistema fluvial, aunque se desconoce si ocurrió antes o durante la ocupación precolombina, implicaría consecuencias distintas para entender la ocupación o abandono, tanto de Nuevo Corinto, como de Las Flores y La Manuda.

Una de las posibles consecuencias de la ocurrencia de la avalancha, se observó en el sector noreste del sitio, donde la asociación directa entre sedimentos de inundación y cerámica El Bosque, sin evidencia alguna de otra sedimentación u ocupación, permitió definir la presencia de un hiato sedimentario, es decir un faltante del registro sedimentario de más de 1 000 años, y que estaría vinculado con la distribución espacial del material cerámico registrado en el noreste de Nuevo Corinto.

Así, el registro de suelos cubiertos por inundaciones (durante El Bosque e inclusive a inicios de La Selva), flujos de materiales (en La Unión) y cambios del sistema fluvial, muestran la continua afectación, del asentamiento y sus alrededores, por efecto de las variaciones ambientales (fluviales, climáticas, geológicas y demás), dinámica que aún hoy continúa afectando a los habitantes del Caribe costarricense.

1. Introducción

Desde la arqueología, las investigaciones desarrolladas para el Caribe de Costa Rica, se han caracterizado por partir de argumentos y modelos teóricos que abordan las posibles relaciones que pudieron tener los grupos precolombinos que habitaron esta región, que llevan a pensar que estas reflejan semejanzas en aspectos simbólicos, culturales y políticos. Uno de esos puntos de semejanza fue el ambiente, las llanuras sobre las cuales se han registrado decenas de sitios arqueológicos, rodeados de drenajes, con altas precipitaciones y dentro de un escenario donde la ocurrencia de diversos eventos naturales es constante. Sin embargo, los argumentos planteados para explicar las dinámicas entre las personas y su medio biofísico, hasta el momento no han sido cimentados a partir de trabajos que partan de modelos teóricos y metodológicos idóneos, para afrontar la tarea de recrear y entender las dinámicas socio-ambientales.

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Preguntas de investigación

¿Cuáles han sido los cambios ocurridos en las condiciones de sedimentación, relacionados con los ríos Chirripó y Corinto, y cómo estas variaciones han influido en la configuración geomorfológica, de los sectores bajo su influencia?

¿Cuáles fueron las posibles estrategias adaptativas que implementaron los grupos humanos que habitaron el sector del sitio arqueológico Nuevo Corinto, frente a los cambios ambientales, productos de la dinámica ambiental (fluvial, climática, tectónica y otras)?

¿Qué relaciones pudieron haber existido, entre la ubicación de los contextos arqueológicos, y las variaciones geomorfológicas y de sedimentación de los ríos Chirripó y Corinto, a lo largo de la historia ocupación precolombina, del sitio arqueológico Nuevo Corinto?

¿Qué influencias tuvieron los cambios en las condiciones de sedimentación y las configuraciones geomorfológicas asociadas, en la elección del uso de la tierra, tanto

dentro del sitio arqueológico Nuevo Corinto, como en sus alrededores, por parte de los grupos humanos precolombinos?

1.1.2 Objetivo general

Determinar posibles relaciones espaciales y funcionales, entre el uso de la tierra y la ubicación de los contextos arqueológicos, que pudieron surgir a partir de los cambios en las condiciones geomorfológicas y de sedimentación asociadas a los ríos Chirripó y Corinto, en el sitio arqueológico Nuevo Corinto (L-72NC), entre 1 500 a.C. y 1 550 d.C.

1.1.3 Objetivos específicos

- Caracterizar las variaciones fluviales relacionadas con los ríos Chirripó y Corinto, a niveles sedimentológico y geomorfológico, ocurridas dentro del área definida de Nuevo Corinto (L-72NC).
- Identificar posibles relaciones que existieron, entre la ubicación de los contextos arqueológicos diferenciados en Nuevo Corinto (L-72NC), y las variaciones morfosedimentarias relacionadas con la actividad de los ríos Chirripó y Corinto, entre 1500 a.C y 1550 d.C.
- Distinguir posibles variaciones en el uso de la tierra, dentro del área del sitio arqueológico Nuevo Corinto (L-72NC), en función de los cambios morfosedimentarios, relacionadas con la actividad de los ríos Chirripó y Corinto, entre 1500 a.C y 1550 d.C.

1.2 Ubicación del área de estudio

El área de estudio corresponde al sitio arqueológico Nuevo Corinto, ubicado dentro de la propiedad de la familia Rojas Alvarado (Finca San Miguel), en el poblado de La Unión (distrito Guápiles, cantón Pococí, provincia de Limón), limitada por los ríos Chirripó y Corinto, y las carreteras hacia Sarapiquí y Guápiles (al S), un área de aproximadamente 400 Ha (Fig. 1). El sitio se encuentra dentro de la Región Arqueológica Central - Vertiente Atlántica, en la Subregión Caribe Central, dentro de la llamada Línea Vieja, donde también se encuentran otros sitios arqueológicos como Las Flores, Williamsburg, Anita Grande y Las Mercedes.

1.3. Justificación

Las sociedades contemporáneas están en un constante cambio, no solamente por efecto de las fuerzas naturales sobre las poblaciones, sino también, como resultado de las actividades humanas sobre el medio. Es por esta razón que la capacidad de respuesta e intervención humana sobre el ambiente, es hoy un asunto de interés y preocupación mundial. Desde que se llevó a cabo en Estocolmo la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (1972), aspectos como agricultura, uso del suelo, generación de energía o degradación ambiental, han estado presentes en las agendas políticas, por lo que de forma paralela, han surgido numerosas iniciativas de índole ambiental.

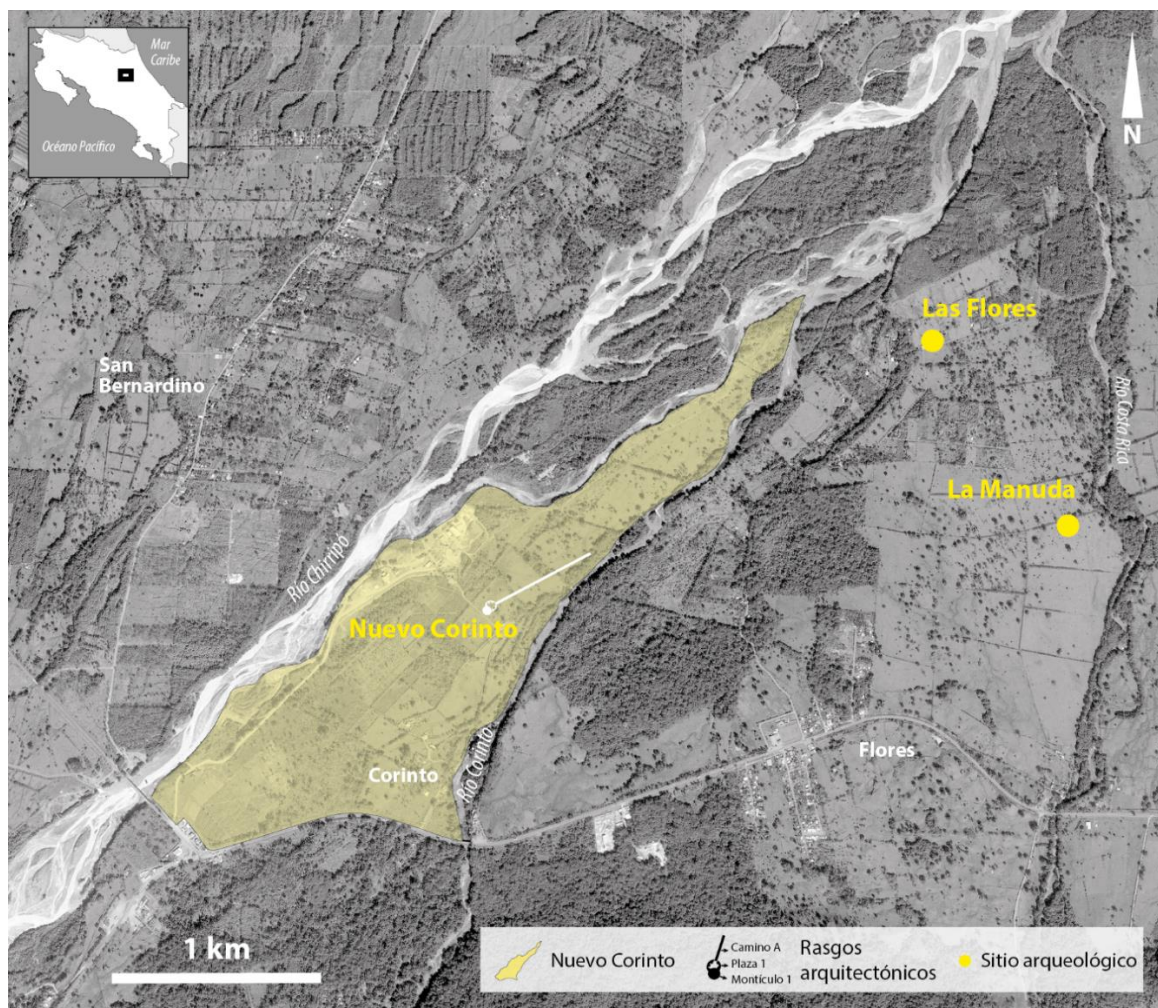


Fig. 1: Ubicación del área de estudio (a partir de *Google Earth*).

En este contexto, la antropología y específicamente la arqueología, deben ser vistas desde otro paradigma, como las disciplinas que por antonomasia, no solamente estudian al ser humano y su evolución, sino también las estrategias ambientales, acertadas o no, que se han implementado a lo largo de la historia, sirviendo así de enlace entre aquel pasado y éste presente incierto, de una humanidad enteramente vulnerable a sí misma. Sin embargo, en opinión de Milton (2001), y refiriéndose específicamente a la antropología, la actuación ha sido pausada, en parte debido a que “...los políticos han sido lentos en reconocer el valor de las ciencias sociales y en parte también a que los antropólogos [...] se han mostrado a menudo ambiguos en lo que se refiere a su participación en la reforma social y cultural” (Milton, 2001, p. 16).

En el contexto de la arqueología costarricense continúa ocurriendo lo que Butzer (1989) señaló en la década de 1980, al decir que “la dimensión medioambiental, así mismo fundamental, sigue adoleciendo de una articulación excesivamente pobre” (p. 4). El por qué de las razones por las cuales no ha sido de interés para los arqueólogos costarricenses (la temática ambiental), pueden ser muchas y diversas, como por ejemplo, la aún vigencia de las grandes corrientes teóricas y por ende, la permanencia de líneas de investigación tradicionales; e inclusive timidez, temor o “proteccionismo” de la disciplina frente a la incursión de modelos teórico-metodológicos, técnicas y profesionales de otras áreas del conocimiento. Luego de la investigación en la región del volcán Arenal (Sheets y McKee, 1994), “no se han desarrollado otros en el país que tengan como objetivos el estudio de yacimientos arqueológicos en zonas de riesgo, a pesar de que gran parte del país se encuentra en zonas propensas a desastres naturales” (Quintanilla y Badilla, 2001 p. 59), haciendo referencia a la interacción entre las poblaciones precolombinas y su entorno natural.

Los arqueólogos, como generadores de conocimiento que deben de responder a las necesidades de nuestra sociedad, son capaces de descifrar las características ambientales en el momento en que los grupos precolombinos estuvieron habitando el Caribe, y dilucidar cómo influyeron estas características en su desarrollo, es decir, analizar:

...cambios en los patrones de asentamiento, deserción de sitios, mecanismos amortiguadores frente a desastres cíclicos, desarrollos tecnológicos preventivos, almacenamiento masivo, así como la integración de interpretaciones simbólicas de estos sucesos en los mitos (Manzanilla, 1997, p. 34)

Aspectos que vienen a plantear una serie de preguntas, que igualmente tienen relevancia hoy en día, como: ¿Qué aspectos de la historia habitacional precolombina del Caribe costarricense, inciden hoy respecto a dónde habitar? ¿Cómo producir alimentos, cómo y con qué construir infraestructura resistente a condiciones ambientales cambiantes? ¿Qué acciones y respuestas, tanto sociales como culturales, tuvieron las poblaciones humanas frente a la incidencia de los fenómenos naturales? o ¿Cómo puede todo este conocimiento ser aprovechado para el mejoramiento de la calidad de vida de los actuales habitantes del Caribe?

Entonces, la realización de un estudio desde una perspectiva ambiental, en el sector definido hoy como el sitio arqueológico Nuevo Corinto, viene a buscar respuestas referentes a aspectos como la elección de áreas para determinadas actividades, diseños y técnicas constructivas, o incluso la pérdida de relevancia del sitio como centro cacical durante su última fase de ocupación. Pero también, tiene el potencial de aportar información y planteamientos novedosos en el entendimiento de la adaptación y resiliencia, de poblaciones en escenarios actuales de multiamenaza. Esto debido a que a partir de la investigación arqueológica, es posible establecer los principales componentes de eventos o procesos que afectaron a las poblaciones precolombinas, reconstruir el evento mismo, dimensionar los efectos causados, identificar las estrategias resultantes de los cambios ambientales por parte de las poblaciones afectadas, así como dimensionar los impactos a larga data, que bien puede ser pasados por alto en los estudios actuales (Torrence y Grattan, 2002).

La construcción teórico-metodológica interdisciplinaria, será lo que precisamente permitirá acercarse a las respuestas de las preguntas antes mencionadas, al extender la “lectura arqueológica” a los sedimentos, dentro de los cuales se encuentran los restos materiales, a partir de los cuales se definió Nuevo Corinto, y que por primera vez se realiza

desde un Trabajo Final de Graduación. Buscando así un cambio paradigmático, que permita acercar ese pasado (las dinámicas ambientales) a la actualidad, con el objetivo de construir un entramado teórico-metodológico en el que se posicione la Arqueología, para efectuar esta contribución a la discusión actual sobre cambio climático y otros aspectos ambientales locales y globales.

1.4 Contexto ambiental

1.4.1 Geología

Geología regional

Regionalmente se pueden identificar la Cordillera Volcánica Central (CVC), hacia el O, compuesta por los macizos de los volcanes Irazú y Barva; mientras que hacia el E se ubican materiales cuaternarios, productos de la erosión de la CVC (Fig. 2).

Cordillera Volcánica Central

La CVC está definida como parte del magmatismo calcoalcalino del Neógeno (Denyer y Alvarado, 2007), con orientación N60°O, y formada por estratovolcanes complejos y de forma subcónica, comúnmente coronados por estructuras caldéricas o por depresiones volcanotectónicas complejas, dentro de las cuales, o encima de sus bordes, se desarrollaron focos eruptivos menores (Alvarado, 2008). Composicionalmente se trata de rocas intrusivas como diques gabroicos, plagiograníticos, cuerpos ígneos mayores conformados principalmente por granodioritas, monzonitas y adamelitas, como los intrusivos de Talamanca en cuyo flanco NE nacen ríos como el Chirripó, Pacuare y Reventazón. Hacia el N hay un cambio en el tipo de actividad, en la que predominan la extrusión de lavas andesíticas, provenientes principalmente de los volcanes Irazú y Turrialba, donde existen grandes coladas de lava (de hasta 30 km de extensión), brechas volcánicas, tobas, bombas aglomerados volcánicos, etc., y formaciones litológicas sedimentarias posteriores (Formación Suretka), que han tenido origen como productos secundarios de la interacción del medio y estos depósitos (García y Chaves, 2005).

Es así como es posible observar coladas de lava andesíticas en la margen derecha del río Toro Amarillo (confluencia de los ríos Elia y Toro Amarillo), mega-conglomerados de composición ígnea en una matriz arenosa de la misma composición cerca de la localidad de Buenavista (próxima a la ciudad de Guápiles); avalanchas cementadas y aglomerados volcánicos cerca de la localidad de Jiménez; lahares y brechas volcánicas que están presentes en la cuencas altas y medias de los ríos Sucio y Patria, que finalmente aportan estos materiales al río Chirripó (García y Chaves, 2005).

Depósitos continentales y marino-costeros

Estos son sedimentos continentales y de transición marino-costera del Cuaternario (hace aproximadamente 2 millones de años), producto de la erosión de la CVC, principalmente hacia el O, y con la aparición de productos marino-costeros hacia el E. Se componen de grandes volúmenes de materiales caóticos, transportados por los ríos y depositados en forma de abanicos, que conforman amplias terrazas aluviales, que en la mayoría de los casos se superponen unas encima de otras, para conformar prismas sedimentarios de dimensiones gigantescas, cuyos espesores no han sido calculados con exactitud aún, conformando las extensas llanuras por donde corren los ríos de la Vertiente Caribe (García y Chaves, 2005).

Granulométricamente se distribuyen de acuerdo con las variaciones en la energía de las aguas que los transportan, por lo que se encuentra, hacia la parte alta de los abanicos y en el pie de monte, fragmentos de gran tamaño, de forma angular a subredondeada cuyos diámetros van de centimétricos a métricos, con pequeños bancos de arena y gravas finas, que ocurren hacia el final de las grandes avenidas que transportan los bloques mayores (García y Chaves, 2005).

En la parte medial se pueden observar fragmentos de tamaño medio, donde se acumulan materiales finos hacia la parte exterior de las corrientes y materiales más gruesos hacia la parte interior, debido a los cambios de energía en la corriente. En esta zona se dan patrones de drenaje trenzados, materiales poco consolidados y gradiente hidráulico relativamente fuerte. Es aquí donde se dan con mayor frecuencia las superposiciones de límites difusos y varias clases de estructuras sedimentarias, con

predominancia de la estratificación cruzada, separados ocasionalmente por horizontes de lodo que evidencian la separación entre avenidas extraordinarias (García y Chaves, 2005).

Hacia la parte terminal de estos abanicos es posible observar que los materiales predominantes son los de granulometría fina, con menos arenas y gravas; con patrones de drenaje meándricos, el gradiente es muy suave y la topografía plana, los cañones por los que discurren los ríos son de muy poca o ninguna elevación (García y Chaves, 2005).

Geología local

Hasta el momento se han diferenciado 3 unidades de materiales, a la base de la secuencia se observan depósitos aluviales con bloques redondeados centimétricos, sobreyacidos por gravas de coloración amarillenta; entre las gravas y el aluvión, fue posible observar un horizonte de oxidación, de coloración rojiza. A la cima, se identificaron dos paquetes de arcillas (con materiales cerámicos), la más profunda de coloración café y la superficial de color café oscuro a negro. Dentro de las gravas y el aluvión no se registran materiales culturales, pero sí la presencia de un acomodo de rocas, no atribuido como propio del aluvión, justo sobre el horizonte de oxidación diferenciado (Cárdenes y Acevedo, 2013).

Falla Guápiles

La falla se ubica sobre el flanco N del macizo Irazú, se expresa en su parte delantera con un escarpe entre juvenil y disectado de rumbo E-O a ONO (Fig. 2), con una altura de entre 150-100 m en sus sectores O y central, que disminuye a unos 40 m hacia el E, donde es más joven y rectilíneo. Al S del escarpe existen lomas limitadas por contraescarpes de suave pendiente, debido a la presencia de un pliegue delantero asociado con una falla de propagación inversa. Del lado S de esta falla, el 30 de setiembre de 1998 se localizó un sismo de magnitud 4,0, con una profundidad de 8 km y un mecanismo focal inverso (Montero, 2001).

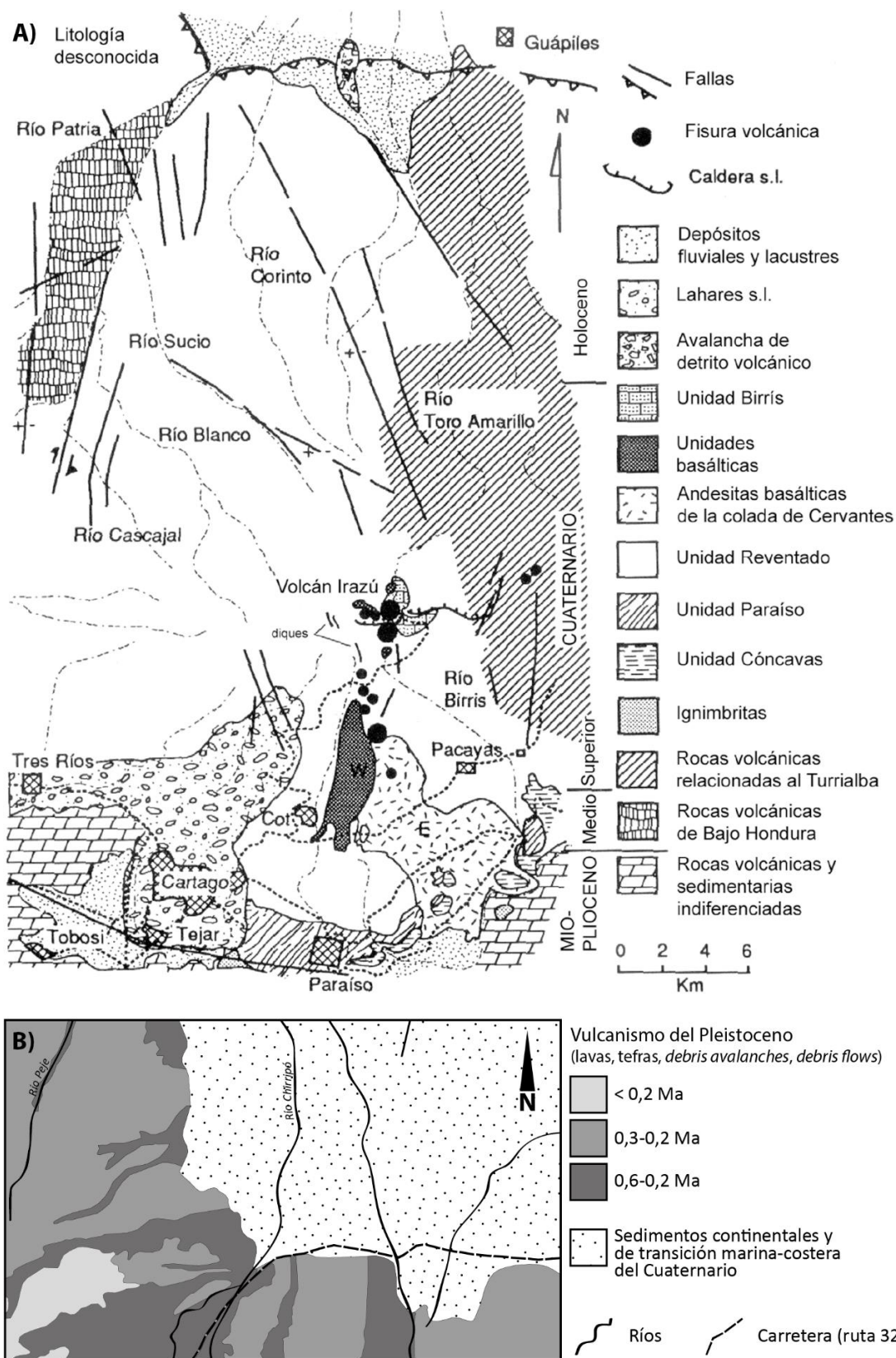


Fig. 2: Contexto geológico. A) Geología del edificio volcánico del Irazú (modificado de: Alvarado, 1993); B) Geología de la Cordillera Volcánica Central y las llanuras del Caribe (modificado de: Denyer y Alvarado, 2007).

1.4.2 Clima

El Caribe centroamericano presenta precipitaciones todo el año, siendo el sector S de Centroamérica más lluvioso que el N, con un máximo dominante en el Caribe de Nicaragua y Costa Rica, el periodo más seco en todo el istmo se presenta entre febrero y abril. Mientras que, respecto a la temperatura, se presentan dos máximos, en mayo y septiembre u octubre. En Costa Rica, la región climática Caribe presenta una predominancia del viento Alisio durante casi todo el año, que al disminuir su intensidad (septiembre - octubre), las lluvias del Caribe presentan los mínimos relativos de su régimen. No se presenta una estación seca definida, pues las lluvias se mantienen entre 100 - 200 mm en los meses menos lluviosos, en las zonas costeras se presentan dos períodos relativamente secos (febrero-marzo y setiembre-octubre), siendo el mes más lluvioso diciembre, el cual se encuentra influenciado por los frentes fríos del hemisferio N. La precipitación mensual y anual registrada, sugiere establecer una diferenciación entre el Caribe Norte (3 500 - 4 500 mm/año) y Sur (3 000 - 2 500 mm/año) (IMN y CRRH, 2008).

Por las condiciones climáticas, geográficas y la densa red hidrográfica susceptible al desbordamiento (principalmente en el Caribe Sur), hacen de esta la zona de mayor frecuencia de inundaciones en Costa Rica, con máximos en julio y diciembre. Estas condiciones pueden variar si se presentan fenómenos meteorológicos generadores de eventos extremos, como El Niño Oscilación Sur (ENOS), huracanes, olas de calor y otros; que pueden aumentar (en un 29%) o disminuir (un 24%), respecto al total anual de la lluvia, así como también en la distribución de esta lluvia (IMN y CRRH, 2008).

1.4.3 Hidrografía

Los ríos de la vertiente Atlántica, de gran pendiente, corta longitud y sometidos a severos regímenes de precipitación, dan origen a caudales muy variables, especialmente en lo que se refiere a crecidas de extraordinaria magnitud y corta duración (Cuadro 1). Se distinguen tres etapas, en las que su comportamiento es muy diferente; en la primera, la cuenca alta, los ríos se caracterizan por tener patrones controlados por la estructura y las formas del terreno, en el caso de los ríos que nacen en la CVC particularmente en las

faldas de los volcanes Irazú, Barva y Turrialba, tienen patrones radiales a dendríticos y corren entre cañones profundos de paredes altas y lisas (García y Chaves, 2005).

Cuadro 1: Caudales máximos y mínimos registrados en periodos de tiempos específicos para los ríos Chirripó y Toro Amarillo (tomado de: García y Chaves, 2005)

Río	Q máximo (m ³ /s)	Q mínimo (m ³ /s)	Período
Chirripó	1240	345	1987-1994
Toro Amarillo	792	24	1968-1992

Q: caudal

La cuenca media tiene un patrón por lo general recto, hasta su salida de las montañas a las extensas llanuras aluviales, en las que predominan (en la zona más cercana al pie de monte) los patrones trenzados, donde caen grandes cantidades de escombros, y las corrientes pueden construir una compleja red de cauces convergentes y divergentes, separados por barras de arena o islas pequeñas. Cuando la velocidad disminuye, por cambios en el gradiente de la corriente o pérdida de agua debido a la infiltración en depósitos porosos, la energía de la corriente decae también, por lo que una gran parte de la carga suspendida en el agua se asienta y el material depositado desvía la corriente en cauces diferentes (García y Chaves, 2005). Y finalmente los drenajes alcanzan un patrón meándrico, sobre las extensas llanuras, hasta llegar a las desembocaduras en el mar Caribe.

2. Antecedentes

A nivel global se tienen registrados eventos ambientales que han marcado los últimos 11 700 años (Holoceno), donde las variaciones climáticas han sido de las que se tiene mejor registro, concentrados en el hemisferio norte. Esta época se ha caracterizado por el derretimiento de masas de hielo con espesores mayores a los 3 km, en varios cientos de años, provocando un incremento de 5 °C de la temperatura global (Erickson, 2002). Este aumento de la temperatura, trajo consigo cambios en la salinidad y en las corrientes de las aguas oceánicas, extinción masiva del plancton, aumento de las precipitaciones, migraciones de la flora y la fauna, y un aumento del nivel del mar de 100 m en promedio. Junto con la variabilidad climática, el otro factor característico ha sido la presencia del ser humano moderno, más específicamente su impacto sobre el planeta (Stanley, 2008).

Debido a este complejo panorama, es que para los antecedentes de investigación se orientan hacia la evaluación de aspectos, que puedan ser extraídos del registro sedimentario, y relacionados posteriormente con el registro arqueológico de las poblaciones precolombinas, como procesos y fenómenos de cambios ambientales a niveles mundial y regional (América Central y el Caribe) durante el Holoceno, reconstrucciones paleoambientales, investigaciones en sitios arqueológicos sobre llanuras aluviales, interesadas en las dinámicas entre el ser humano y el ambiente, así como la evaluación de los resultados de las investigaciones llevadas a cabo en el sitio arqueológico Nuevo Corinto, que puedan ser relacionados con la dinámica fluvial local.

2.1 Dinámica ambiental regional

2.1.1 *Cambios del nivel del mar*

Desde el final del último máximo glaciario, el patrón de cambio del nivel del mar, en relación a la tierra, ha variado de lugar a lugar. Líneas de costa locales han cambiado no solamente al levantamiento eustático (global), sino también a las elevaciones regionales y subsidencia (hundimiento vertical) del terreno, y aun así, en ciertas regiones el levantamiento del mar es inferior, en comparación al del terreno, donde la línea de costa

se considera ha regresado. Entre 15 000 y 7 000 años, ocurrieron tres ascensos abruptos del nivel del mar, correspondientes a cambios climáticos repentinos, a escala global. En el Caribe se han registrado cambios para hace 15 000, 12 000 y 8 000 años, a partir de datos recolectados en Barbados, todos relacionados con pulsos abruptos de calentamiento en el hemisferio norte (Stanley, 2008).

2.1.2 Actividades sísmica y volcánica

El contexto geodinámico dentro del cual se ubica América Central, es el artífice de un paisaje dominado de relieves escarpados, valles, movimientos sísmicos y decenas de volcanes activos. Tanto a nivel mundial como regional (América Central), existen varios ejemplos de estudios que muestran las dinámicas y efectos de cómo las poblaciones precolombinas vivieron junto con la actividad volcánica (Avnery et al., 2011; Holmberg, 2009; McGuire et al., 2000; Schmincke et al., 2008; Schmincke et al., 2009; Sheets, 1983; Velez et al., 2011).

En Costa Rica el registro de erupciones u otros eventos volcánicos, así como sísmicos, ocurridos durante el periodo precolombino es escaso, en los últimos tres siglos, se sabe que los volcanes Rincón de la Vieja, Poás y Turrialba tuvieron actividad eruptiva (Alvarado y Soto, 2008). El mejor ejemplo lo constituye la actividad en los alrededores del volcán Arenal y las estrategias de las poblaciones que habitaron esta zona (Aguilar, 1977; Sheets y Mckee, 1994), así también se debe mencionar el caso del volcán Tenorio (Hurtado y Alvarado, 1988).

Por otro lado, los registros de sismos precolombinos, se limitan a la ya bastante conocida falla Aguacaliente, que se estima tuvo al menos dos terremotos con ruptura superficial, un evento datado entre 970 - 1 650 d.C. y otro entre 970 – 1 638 d.C., además del terremoto de Santa Mónica que destruyó la ciudad de Cartago en 1910 (Alonso-Henar et al., 2013).

2.1.3 Variabilidad climática

A nivel arqueológico, la variabilidad climática ha estado ligada a colapsos culturales o el surgimiento de la agricultura; para el Holoceno se diferencian 4 eventos climáticos globales, resumidos en el cuadro 2, y cuyo mayor conocimiento sobre su impacto, tanto ambiental como cultura, se encuentra en el hemisferio norte.

Cuadro 2: Eventos climáticos globales durante el Holoceno (según: Anónimo, 2012; Mann, 2002a, 2002b; Stanley, 2008)

Evento climático	Características
Dryas Joven (<i>Younger Dryas</i>) (finales del Pleistoceno – Holoceno Inferior)	Periodo de enfriamiento global a finales del Pleistoceno e inicios del Holoceno, acentuado cerca de 12 900 años y con un final repentino cerca de hace 11 600 años, en un periodo de calentamiento que llevó cerca de solamente 3 años, donde se da la extinción repentina de la megafauna.
Óptimo Climático del Holoceno (<i>Mid-Holocene Warm Period, Hypsithermal Interval o Holocene Thermal Optimun</i>) (3050 – 1050 a.C.)	En este periodo las temperaturas globales alcanzaron su máximo, entre 1 y 2 °C mayores a las actuales.
Óptimo Climático Medieval (<i>Medieval Warm Period, Little Climatic Optimun o Medieval Warm Epoch</i>) (800 – 1 300 d.C.)	Las temperaturas en Europa y regiones colindantes del Atlántico Norte, fueron similares o inclusive mayores a las del final del siglo XX. Periodo asociado con el florecimiento de los pueblos vikingos del Atlántico Norte; y producto de la disminución de precipitaciones y ocurrencia de fuertes sequías, el inicio del declive Maya (cerca del 900 d.C.) y la desaparición de la cultura Anasazi (para el 1 300 d.C.).
Pequeña Edad de Hielo (<i>Little Ice Age o Neoglacial Period</i>) (1 300 d.C. – 1 850 d.C.)	Un intervalo frío durante el cual los glaciares se expandieron en los valles montañosos de Norte América, Europa y Nueva Zelanda. Para la primera mitad del siglo XIX ocurrió un calentamiento global, a partir del cual, las temperaturas siguen relativamente estables durante el resto del siglo XIX.

El paleoclima de América Central

Las reconstrucciones climáticas en América Central y el Caribe, en comparación con otras regiones del planeta, aún son escasas y generalistas. Basada en el registro de sedimentos de lago y otras zonas de humedales, Horn (2007) resume una serie de investigaciones que abarcan el periodo comprendido entre el Pleistoceno Superior y todo el Holoceno, las cuales han provisto información sobre el clima, vegetación, regímenes de fuegos y alteraciones tanto naturales como antrópicas (Cuadro 3).

Cuadro 3: Características paleoambientales para América Central durante el Holoceno (según: Horn, 2007)

Periodo	Características paleoambientales
Pleistoceno Superior – Holoceno Inferior	Temperaturas promedios fueron 5 °C menores en las tierras bajas y mucho menores en las mayores elevaciones. En el norte de América Central y el sur de México, el clima fue mucho más seco y solamente los lagos más profundos se mantuvieron con agua. En Costa Rica se da un remplazo de bosques montanos por vegetación de páramo, lo que requeriría una baja en las temperaturas de al menos 3,6 °C.
Holoceno Inferior – Medio (~11 500 - 4 000 a.P.)	Primeros registros de intervención humana, y se reconocen condiciones cálidas y húmedas entre 10 000 - 6 500 a.P. Los registros de La Chonta y Trinidad, así como de otros datos provenientes de la región Caribe, sugieren que el periodo más húmedo ocurrió entre 7 800 - 5 700 a.P.
Holoceno Superior (desde el 4 000 a.P.)	Se distinguen una serie de periodos secos, que iniciaron en 3 200 aP y reconocidos en toda la región circunCaribe, con una considerable variabilidad en el tiempo y magnitud del incremento de la aridez, el más reciente relacionado con la desaparición de la civilización Maya. En Panamá los sedimentos sugieren tres posibles fases secas entre 4 190 - 4 040 a.P., 3 660 - 2 610 a.P. y 1 850 a.P. al Presente, todos interpretados como eventos locales.

a.P.: antes del Presente (1950), indicado así en la publicación original

Terminal Classic Drought

La sequía del Clásico Terminal (en inglés *Terminal Classic Drought* [TCD]) fue el intervalo más reciente de una serie de eventos de sequía ocurridos en Mesoamérica y asociados con el colapso de la cultura Maya, ocurridos entre el 770 – 1 100 d.C., y donde se distingue una primera fase entre 770 – 870 d.C. y otra más tarde entre 920–1100 d.C., con un periodo de relativa humedad de 50 años entre sequías (870 – 920 d.C.) (Hodell et al., 2005; Kennedy y Horn, 2008). Sin embargo, el impacto de la TCD fuera de la región Maya, aún presenta una escasa comprensión, factores como la migración de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) durante este periodo, debió de extender el impacto de las sequías más allá de Mesoamérica (Lane et al., 2014).

Para la región circunCaribe se ha determinado un incremento de las condiciones áridas entre el 500 – 1 100 d.C., periodo durante el cual la posición media anual de la ZCIT (el factor dominante de los regímenes de precipitación) tuvo un desplazamiento hacia el S, resultando en una reducción de lluvias para el área Maya y un clima seco para la región circunCaribe (Gregory et al., 2015; Lane et al., 2014). En Costa Rica, Kennedy y Horn (2008) indican que es posible correlacionar la TCD con los registros de sedimentos lacustres del

cerro Chirripó y de la Estación Biológica La Selva (Siquirres, Limón), que se tradujeron en aumento de incendios (naturales y antropogénicos), disminución del nivel de agua de los lagos de páramo y reducción de las condiciones de humedad ambientales.

El fenómeno del Niño

El ENOS (El Niño/Oscilación del Sur) es un fenómeno oceánico-atmosférico que consiste en la interacción de las aguas superficiales del océano Pacífico tropical con la atmósfera circundante, y que se relaciona con trastornos climáticos en muchas partes del mundo, así como con alteraciones significativas en diversos tipos de ecosistemas tanto terrestres como marinos. En síntesis, El Niño se presenta al tener anomalías cálidas y La Niña, se presenta al tener anomalías frías de temperatura (Solano y Stolz, 2009)

El impacto del ENOS en Costa Rica es diverso, sin embargo, se reconoce que una variable influenciada por El Niño es la cantidad de huracanes en la Cuenca del Atlántico, particularmente en el mar Caribe, donde la probabilidad de formación de tormentas tropicales o huracanes es muy baja cuando El Niño es de fuerte intensidad. La probabilidad de un temporal en la vertiente del Pacífico costarricense es mucho menor en esta situación, que en una condición normal o cuando el fenómeno de La Niña está activo. Los huracanes César (1996) y Mitch (1998), este último considerado el huracán más destructivo en la historia centroamericana, se formaron en el mar Caribe, durante años en que estuvo activo el fenómeno de La Niña, que contribuye al aumento de la cantidad de sistemas tropicales en la Cuenca del Atlántico (Solano y Stolz, 2009).

Los estudios arqueológicos han confirmado la influencia de El Niño en distintas sociedades en el continente Americano, principalmente en Suramérica, donde existen gran cantidad de registros de su impacto, tanto ambientales como culturales (DeVries et al., 1997; Martínez, 2009; Metcalfe y Nash, 2012; Sandweiss et al., 1996; Williams et al., 2008). Datos del istmo de Panamá se han interpretado en términos de disminución de las lluvias durante la estación seca, y que sugieren un periodo de sequía entre 180 a.C. – 1310 d.C., que a su vez es consistente con un incremento de la actividad de El Niño (Metcalfe y Nash, 2012). En Nicaragua, Avnery et al. (2011) registraron la ocurrencia de

sequías relacionadas con El Niño entre 775 – 1 000 d.C., que se relacionaron a su vez con cambios en el uso del suelo y de prácticas agrícolas en los alrededores de la isla Ometepe.

2.2 Contexto arqueológico

2.2.1 Historia ocupacional de Nuevo Corinto

Nuevo Corinto, tuvo cerca de 3 000 años de historia ocupacional precolombina, iniciada en el 1 500 a.C., los resultados de la investigación de Salgado et al. (2013), permitieron plantear una secuencia de ocupación local, que aunque basada en la propuesta de Snarskis (1978), evidencia los procesos particulares que llevaron a diversos cambios sociales (Cuadro 4). La formulación de la fase La Unión, establece el periodo durante el cual se da un proceso de reestructuración del asentamiento y el surgimiento de una aldea nucleada, donde resaltan los rasgos arquitectónicos que hoy se observan (montículos, calzadas, muros y otros), asociados a la consolidación de un cacicazgo.

En resumen, durante la fase La Montaña inicia una ocupación dispersa por parte de los grupos humanos, dentro del sitio los contextos fueron destruidos por las actividades de los habitantes de la fase El Bosque, lo que se ha interpretado como una ocupación continua entre las fases. Para El Bosque existen elementos que sugieren que el diseño arquitectónico se inició durante este periodo, Salgado et al. (2013) indican que futuras excavaciones podrían mostrar un patrón de asentamiento de aldea dispersa, pero con inicios incipientes de nucleamiento arquitectónico en algunos sectores, con diferenciación en el tratamiento funerario y en la expresión arquitectónica, que estaría ligado a desigualdades en el poder que algunos individuos o grupos empezaron a ejercer, y que aún se desconoce si llegó a constituirse en diferencias institucionalizadas. En este punto se hace referencia al sitio El Abuelo, ubicado a 4,7 km al SE de Nuevo Corinto, para el que se indica que:

Cuadro 4: Síntesis de las características de cada fase de ocupación en Nuevo Corinto (Salgado et al., 2013)

Fase	Asentamiento	Contextos	Cerámica	Observaciones
La Montaña (1 500 – 300 a.C.)	Dispersos y con prácticas que requerían cierta movilidad territorial. Posiblemente presentes en el SO y NE del sitio, donde se concentra la mayor evidencia.	-	Aparece redepositada en contextos posteriores, incluyendo los de El Bosque, lo que muestra una ocupación continua que afectó los contextos La Montaña.	Estratigrafía sugiere posibilidad de depósitos culturales bajo la superficie hasta 1 m ó más de profundidad.
El Bosque (300 a.C. – 300 d.C.)	Aumento de la población e intensificación de sedentarización. Inicio del diseño arquitectónico.	Doméstico, público y ritual. Primeros trabajos públicos arquitectónicos. <i>Rasgo X</i> (estructura rectangular de piedra, conectada en un lado con una calzada pequeña). Cementerio.	Vasijas para almacenaje y procesamiento de alimentos, y de índole ritual. Alta frecuencia de vasijas con superficies cubiertas en color naranja. Presencia del tipo Molino Acanalado (producido en el Valle Central).	Dispersión y densidad de materiales aumenta, siendo la más extensa, tanto en superficie como a profundidad. Se indica que “los primeros 40 o 50 cm bajo la superficie son de suelo café oscuro con escaso material cultural... producto de eventos de inundación que cubrieron la superficie de ocupación” (Salgado et al. 2013, p. 28).
La Selva (300 – 700 d.C.)	Abandono de la parte E del asentamiento. Ocupación se extiende desde el límite SO hasta los alrededores de la zona del <i>Rasgo X</i> y la calzada asociada, mostrando una continuidad del uso de estos dos rasgos desde El Bosque. Proceso de mayor nucleación en el centro arquitectónico.	Domésticos, rituales y cementerio.	Ollas, escudillas y platos con formas similares a los comales. Cerca del 67% de los materiales analizados, excluyendo los cuerpos no decorados, son modos diagnósticos de La Selva o transición El Bosque/La Selva.	Segunda fase con mayor extensión y continuidad de restos culturales. Presencia de capa de suelo café oscuro arenoso y arcilloso, además de otro más arenoso y de color amarillo con poca cantidad de materiales.
La Unión (700 – 1 100 d.C.)	Proceso de reestructuración del asentamiento y surgimiento de una aldea nucleada como expresión institucional de un poder desigual, con elementos arquitectónicos actuales (sociedad cacical).	Funerarios, domésticos y rasgos arquitectónicos.	Ollas, sartenes, platos, tecomates, escudillas, tazones. Tayutic Inciso, Mercedes Línea Blanca, cerámica de engobe blanco y pasta gruesa no caracterizada hasta el momento, son los más representativos. Alta presencia de cerámica policroma de Gran Nicoya.	Cerámica con elementos del Complejo Madera (Snarskis, 1978). Se da la mayor ocupación. Niveles crecientes de especialización cerámica y lítica. Intensificación y articulación de prácticas sociales y culturales dirigidas a la expresión material e ideológica de un poder cacical, como la estatuaria.
La Cabaña (1 100 – 1 550 d.C.)	-	-	Tipos asociados son Irazú Línea Amarilla, Cartago Roja y Pavones Ordinario Cot Línea Negra, Parismina Fino y Tosco, La Cabaña Fino y Tosco, Bere Rojo y Tayutic Inciso.	Breve periodo de ocupación. Posible pérdida de relevancia de centro cacical al inicio de la fase.

-: No se cuenta con información

...ofrece testimonio de como al menos a finales de esta fase [El Bosque] o a inicios de La Selva, los elementos básicos del diseño arquitectónico de las aldeas nucleadas cacicales del Caribe, ya se había desarrollado conceptual y materialmente a una escala menor, incluyendo la integración del recurso hídrico en el diseño arquitectónico... (Salgado et al., 2013, p. 82).

En Nuevo Corinto se sugiere que ocurrió un proceso de mayor nucleación en el centro arquitectónico, así como que probablemente La Selva fue similar, en su desarrollo, a lo planteado en el modelo de Snarskis (1978), es decir, continuidad desde El Bosque, también reflejada en la cerámica. Igualmente se dice que el desarrollo durante La Unión, coincide con el planteamiento de Snarskis (1978) durante la parte tardía de La Selva, cuando surge una aldea cacical, la cual no tuvo una ocupación continua hasta el siglo XVI, si no posiblemente hasta unos dos siglos antes (Salgado et al., 2013).

2.2.2 Los ríos y Nuevo Corinto

La ubicación geográfica del sitio hace que la dinámica fluvial juegue un papel importante en la construcción y modificación del paisaje (flujos, inundaciones estacionales, sedimentación, erosión, migración de cauces, variabilidad geomorfológica, y otros), por lo que no es raro pensar que al igual que ahora, las poblaciones precolombinas tuvieron que interactuar con un ambiente altamente variable.

Doris Stone (1958), quien realizó la primera referencia de Nuevo Corinto, indicó que éste, junto con otros sitios arqueológicos (Williamsburg y Las Mercedes) se encuentra dentro de Línea Vieja, una región con un clima sumamente húmedo, con intensas precipitaciones, vegetación densa, espesores de suelos variables y un alto grado de meteorización. Y ve la existencia de montículos y caminos elevados en los sitios, como respuesta al exceso de agua y flujos de la región en zonas de suamos, la conexión entre montículos habitacionales, sectores ceremoniales y cementerios por caminos empedrados, así como el uso de puentes. Las similitudes también se trasladan a aspectos como: enterramientos, ajuares funerarios, se describen como los sitios con la mejor y más grande cantidad de jadeítas, figuras humanas en piedra, metates, lápidas, hachas, masas y objetos de oro.

Las observaciones de Stone (1958) vienen a ser sumamente valiosas, al plantear las semejanzas entre la cultura material de los sitios y el establecimiento de posibles dinámicas entre las poblaciones antiguas y su entorno natural, asociándolos con lo que observó al momento de su visita, un terreno pantanoso. Sin embargo, este último aspecto ha sido retomado en varias ocasiones por investigaciones (Aguilar y Peytrequín, 2003; Salgado et al., 2013), llegando a tomarse como un hecho que las condiciones mencionadas por Stone en 1958, fueron las mismas durante los cerca de 3 000 años de ocupación de los grupos precolombinos en el sector de Nuevo Corinto.

Más tarde, Aguilar y Peytrequín (2003), presentan un aspecto interesante, al indicar que a la orilla del río Corinto, se construyó un embalse donde, en su parte trasera, existió una estructura precolombina con gradas, que posiblemente sirvió de acceso para la toma de agua del río. Al igual que Stone (1958) coinciden en que Nuevo Corinto, junto con otros sitios de Línea Vieja, tienen una serie de semejanzas, como las calzadas y los montículos que se construyeron para poder sobrellevar la vida en un lugar pantanoso.

Hoopes et al. (2009) continúan con el planteamiento de una posible relación del recurso hídrico dentro de Nuevo Corinto. Si bien no se tiene certeza de la función de las plazas, que para el sitio, son concebidas como estanques por informantes locales, pues tienden a inundarse con las lluvias; los autores indican que “el tema del manejo del agua en estos sitios salta como un aspecto importante, física y simbólicamente” (Hoopes et al., 2009, p. 19). Apuntan a que en los alrededores del centro arquitectónico:

...se notan los restos de áreas de suampo y ello incluso explica por qué todos los rasgos arquitectónicos se construyen elevados sobre la superficie. Las posibles explicaciones para ello son meramente especulativas, pero quizás, el ubicar el centro arquitectónico en zonas pantanosas era un elemento defensivo más, pues ayudaba a controlar el movimiento de gentes alrededor del mismo. Hay que recordar que sitios como Corinto tienen entradas al mismo, por medio de caminos que llegan hasta los ríos circundantes, las cuáles pueden ser fácilmente vigiladas y defendidas... (Hoopes et al., 2009, p. 18).

Los autores apuntan a que pareciera que su “ubicación estratégica para el control de vías fluviales que conducen al Río San Juan y a través de él al mar Caribe, así como desde este asentamiento hacia el Valle Central” (Hoopes et al., 2009, pp. 18-19), es el factor principal para su ubicación y alineamiento. Aquí se plantea un escenario, donde los sitios Las Flores y La Manuda, que se encuentran conectados por calzadas entre ellos, y también con Nuevo Corinto, pudiesen haber formado “una unidad de control territorial, entonces regularían el paso por los ríos que los circundan hacia el San Juan y hacia el Valle Central” (Hoopes et al., 2009, p. 19).

Igualmente como lo había observado Stone (1958), en este proyecto se menciona que al igual que otros sitios del Caribe, Nuevo Corinto “se encuentran en un terreno de suampo”, los autores hacen la aclaración de que desconocen las razones de esta elección y mencionan como posibles opciones la defensa del territorio y la segregación del espacio, es decir “para crear distancia social con distancia geográfica” (Hoopes et al., 2009, p. 21).

Con la investigación de Hoopes et al. (2009), puntos más específicos empiezan a resaltar, debido a su nada clara comprensión hasta el momento, como lo son la posible función de las plazas, la ubicación espacial del sitio, en función de los cauces y otros asentamientos, y la igualmente recurrente asociación con los terrenos pantanosos.

Salgado et al. (2013) iniciaron labores como la definición preliminar de la secuencia geológica dentro del sitio, estudio inicial de las variaciones morfosedimentarias a meso-escala, y la elaboración de un modelo hidrológico, que como primer acercamiento, evaluó la presencia de canales antrópicos dentro del sector nuclear del sitio (Cárdenes y Acevedo, 2013; Mesén, 2013). Esta información permitió iniciar la relación de aspectos relativos a los cambios en la secuencia cultural, con la dinámica fluvial local, a partir de datos empíricos.

Ya para este punto, un aspecto que queda claro en el tratamiento de variables ambientales en Nuevo Corinto, es el cambio de los cauces cercanos y la ocurrencia de inundaciones que afectaron al asentamiento. Esta dinámica, está necesariamente relacionada con las variaciones climáticas y la geodinámica externa, y asimismo vinculadas con los cambios sociales vistos en el registro arqueológico.

3. Referentes teóricos y conceptuales

Tanto los referentes teóricos como conceptuales a partir de los cuales se realizan el análisis e interpretación de los datos, toman la Ecología Humana como eje central, que es abordada desde la Arqueología, a partir de lo que Butzer (1989) denomina como Arqueología Ambiental.

3.1 Referentes teóricos

3.1.1 Ecología humana

El término Ecología Humana lo acuñaron Robert E. Park y Ernest W. Burgess en 1921, y respondía a la “pretensión sistemática de aplicar al estudio de comunidades humanas el esquema teórico básico de las ecologías vegetal y animal” (Theodorson, 1974, p. 17). Éste ha tenido tres fuentes principales de desarrollo: 1) la ecología, 2) la geografía humana y 3) los estudios de distribución espacial de los fenómenos sociales. Las definiciones más reciente han tendido a sintetizar las explicaciones sobre los intereses de estudio, alejándose de los extensos cuerpos explicativos. Por ejemplo, Sheets (1994) indica que la Ecología Humana es “*the study of the dynamic interrelationships between people, their natural and social environments, and their cultures*” (p. 1), mientras que Bates y Tucker (2010) señalan que esta:

...is a theoretical orientation that emphasizes the problem-solving significance of human culture and behavior, from food procurement to social support systems as well as political and religious life. In particular, it emphasizes the complex ways in which humans shape are shaped by their environment (p. 1).

3.1.2 Arqueología ambiental

Estos principios son aplicados por la Arqueología, desde la Arqueología Ambiental, que está orientada a determinar la relación entre cultura y ambiente, enfatizando en dirigir la investigación arqueológica hacia el entendimiento de la Ecología Humana de las

sociedades pasadas, a través de sus tres campos de especialización: Arqueobotánica, Zooarqueología y Geoarqueología (Butzer, 1989).

Branch et al. (2005) definen Arqueología Ambiental como *“the study of the environment and its relationship with people through time”* (p. 8), y mientras que Evans (2003, p. 1) apunta a que *“is the study of past human environments, traditionally from archaeological excavations, sections and boreholes but increasingly from written sources, and the relationships between humans and those environment”*. Incluyendo aspectos referentes al desarrollo social de los grupos humanos, Campbell et al. (2011, p. 3) definen esta perspectiva como *“the study of past human economy and environment using earth and life sciences. It tells us about ecological, cultural, economic, and climate change”*.

Este campo de la Arqueología ha sido desarrollado sin o con un reducido discurso teórico, basado en una preexistente visión uniformista¹, tomada de geólogos y biólogos, quienes fueron los primeros en analizar restos ambientales en los sitios arqueológicos. El enfoque funciona bien con procesos y materiales que obedecen a leyes universales, sin embargo, la introducción de la agencia humana limita la eficacia del uniformismo como un medio de explicación satisfactorio para los fenómenos arqueológicos (Branch et al., 2005).

La Arqueología Ambiental está más interesada en el medio en el cual se encuentra la evidencia cultural, que en los artefactos en sí, por lo que se ocupa sobre todo de la expresión multidimensional de la toma de decisiones humanas dentro del ambiente, y se espera cumpla con: 1) definir las características y procesos del ambiente biofísico susceptibles de suministrar una matriz para (o como resultado de) la interacción con los sistemas socioeconómicos, 2) comprender el ecosistema humano definido por esa intersección sistémica y 3) el estudio de los sitios arqueológicos (o conjuntos de sitios) como parte de un ecosistema humano (Butzer, 1989). Utilizando información, métodos y técnicas propias de las ciencias de la tierra y biológicas, es decir, evidencia orgánica e inorgánica, proveniente de los sitios arqueológicos, por lo que temas como paleoecología, paleoambiente, paleoeconomía o paleogeografía son recurrentes (Reitz et al., 2008).

¹ El Uniformismo (también Uniformitarismo) es un modelo teórico propuesto por James Hutton, el cual plantea que los procesos que han ocurrido en la historia de la Tierra, han sido uniformes y semejantes a los actuales (Vera, 1994).

3.2 Referentes conceptuales

Ambiente: La normativa ambiental costarricense vigente entiende por ambiente a: ...todos los elementos que rodean al ser humano, elementos geológicos (roca y minerales); sistema atmosférico (aire); hídrico (agua: superficial y subterránea); edafológico (suelos); bióticos (organismos vivos); recursos naturales, paisaje y recursos culturales, así como los elementos socioeconómicos que afectan a los seres humanos mismos y sus interrelaciones (Gobierno de Costa Rica, 2004, p. 5).

Si bien es evidente que los componentes culturales y sociales, no son el centro de la definición, se deja entrever la existencia, al igual como lo menciona Evans (2003), que al hablar de ambiente, este puede ser tanto el físico como el cultural, el autor incluso no hace ninguna distinción entre ellos al referirse al "ambiente" de forma generalista, e indica que el término puede referirse al propio ser interior, *"that is still environment"* (Evans, 2003, p. 28).

Tanto los ambientes culturales y no culturales son vistos como factores dinámicos en los procesos de formación de los sitios arqueológicos, por lo que muchos investigadores ambientales trazan relaciones ecológicas en un sitio o dentro de una región, con el fin de interpretar el comportamiento humano dentro de un esquema ambiental de referencia, el cual incluye parámetros sociales, espaciales, temporales, físicos y bióticos (Reitz et al., 2008).

Territorio: La Real Academia Española define territorio como una "porción de la superficie terrestre perteneciente a una nación, región, provincia, etc.", el término acuña características espaciales o geográficas, así como político-administrativas, es decir, "tanto espacio como sociedad son partes indivisibles del concepto territorio" (Peraldo y Acevedo, 2014, p. 109). Trasladado al análisis, este concepto implica: 1) diferencia del concepto ambiente, debido a que uno o varios territorios pueden compartir un mismo ambiente, es decir, con las mismas características bióticas y abióticas; y 2) el territorio actúa como límite del área de influencia (política, administrativa, económica y cultural) de un grupo.

Una característica importante es que “el territorio es susceptible de ordenarse política y espacialmente en función de las características naturales y de la capacidad de uso de todas sus partes integrantes” (Peraldo y Acevedo, 2014, p. 110).

Contexto: Contexto viene a referirse al sitio arqueológico o conjunto de sitios, como parte de un ecosistema humano, dentro del cual las comunidades antiguas desarrollaron una interacción espacial, económica y social (Butzer, 1989). En este sentido, es posible hablar de la existencia de dos tipos: 1) **contexto sistémico**, el cual “*refers to artifacts when they are participating in a behavioral system*” (Schiffer, 1996, p. 3), y 2) **contexto arqueológico**, que alude a “*artifacts that interact only with the natural environment*” (Schiffer, 1996, p. 3), y claro, un artefacto, fragmento o rasgo, pueden llegar a moverse entre ambos contextos.

Sitio arqueológico: Binford (1964) define sitio arqueológico como una agrupación espacial de objetos o rasgos culturales, cuyas características formales son definidas por su contenido, distribución espacial y asociación de poblaciones de los objetos, y rasgos culturales presentes. Indica cuatro puntos a tomar en consideración al momento de estudiar un sitio: 1) estos varían en su contexto depositacional (ya sean primarios o secundarios), 2) varían en su historia depositacional (número y rango temporal de ocupaciones), 3) varían en su historia cultural (una compleja depositación no implica necesariamente una historia ocupacional compleja), y 4) los sitios y las áreas dentro de éstos varían funcionalmente (según las unidades sociales representadas).

Sin embargo, es necesario expandir el término, a otro plano de influencia cultural, hacia sectores en los cuales no haya evidencia de materiales o rasgos culturales, pero sí huellas de actividades humanas pasadas, que son capaces de diferenciarse, como lugares de extracción de materiales, zonas de cultivos, caminos o vías de comunicación, y otros. En este sentido, se debe de tomar en cuenta que el sitio arqueológico, según Sol (2000): 1) no representa el área total ocupada por los grupos que dejaron los materiales, 2) no necesariamente implica una equivalencia etnográfica y un significado social para los

habitantes de la zona en un período, 3) la definición cualitativa de un sitio excluye la interpretación cuantitativa, es decir, bajas densidades o sin evidencia material, y 4) la restricción del área aprovechada por los grupos humanos a la definida por los materiales arqueológicos no permite comprender la dinámica de explotación y los diferentes recursos explotados.

Depósito: Es un segmento tridimensional de un sitio (u otra área de interés analítico), que es distinguible en el campo, en la base de cambios observables en sedimentos y materiales culturales, por lo que sus límites pueden establecerse, para asegurar que son producto de un evento o proceso depositacional (Schiffer, 1996).

De la misma forma que lo hace Bindord (1964) al hablar de contextos depositacionales, se distinguen **depósitos primarios**, que fueron formados por depositación cultural en un lugar específico, y **depósitos secundarios** contienen materiales redepositados por procesos ambientales. Aquí es necesario agregar, que la redepositación no la llevan a cabo solamente procesos ambientales (inundaciones, deslizamientos, flora, fauna, etc), si no también, las actividades humanas pasadas o recientes (construcciones o agricultura, por ejemplo) (Schiffer, 1996).

Procesos de formación: Los factores que crean los registros arqueológicos e históricos se conocen como procesos de formación, son “todos los eventos, actividades y procesos que afectan a los artefactos después de su uso inicial en un tipo particular de actividad” (Schiffer, 1991, p. 40). Estos procesos crean similitudes y diferencias en el registro, así como contribuyen a la variabilidad que se observa, y se distinguen dos tipos: culturales y no culturales.

Los **procesos de formación culturales** están relacionados al comportamiento humano, afectan o transforman a los artefactos luego de su periodo inicial de uso, en una actividad específica, se diferencian cuatro tipos: 1) reuso, 2) depósito cultural (responsables de la transformación de elementos de un contexto sistémico a uno arqueológico), 3) reclamación (los objetos vuelven a entrar al contexto sistémico desde el arqueológico) y 4)

perturbación. Este tipo de procesos retienen los objetos dentro del contexto sistémico para formar el registro histórico, por la depositación de artefactos, creando así el registro arqueológico, y por cualquier otra modificación cultural del material en cualquiera de los dos registros (Schiffer, 1991, 1996). Por otro lado, los procesos de **formación no culturales**, hacen referencia a eventos y procesos naturales que inciden en los depósitos arqueológicos, estos son: 1) deterioro (en contextos sistémicos y arqueológicos), 2) alteración de sitios y 3) procesos regionales (inundaciones, volcanismo u otros). Los procesos de este tipo actúan tanto en los contextos sistémicos como arqueológicos, y son responsables de qué es lo que se preserva o no (Schiffer, 1991, 1996).

A su vez, Schiffer (1996) menciona tres principios fundamentales a ser tomados en cuenta, para el análisis de los procesos de formación: 1) transforman los objetos de manera formal, espacial, cuantitativa y relacional; 2) pueden crear patrones de artefactos no relacionados con los comportamientos pasados y 3) exhiben regularidades que pueden expresarse como leyes. Es así que debido a las **trazas** resultantes, entendidas como “*any perceptible consequence of an activity or process*” (Schiffer, 1996, p. 15), es que estos procesos son capaces de ser estudiados, dividiéndose en cuatro categorías analíticas para explicar la variabilidad en los artefactos: 1) formal (propiedades físico-químicas, como forma, tamaño, peso, color, dureza, composición química, etc.), 2) espacial (distribución espacial), 3) cuantitativa y 4) relacional. Las trazas no son estáticas, pueden darse en diferentes momentos, el tiempo en el que se llevan a cabo, o durante el cual actúan, pueden ser desde inmediatos hasta muy extensos. Entonces, la ocurrencia de procesos de formación específicos está determinada por variables específicas, haciéndolos altamente predecibles (Schiffer, 1996).

Adaptación: El término adaptación se entiende como un proceso de cambio para lograr un mejor ajuste entre un organismo y su ambiente (Kirch, 1980), y parte de tres principios básicos: 1) la importancia de la variabilidad, 2) la adecuación diferencial de las variantes que se encuentran bajo el efecto de las presiones selectivas ambientales y 3) vista como un proceso, la adaptación opera dentro de ambientes específicos, donde estabilidad y heterogeneidad, influyen en determinación de las presiones selectivas.

Relacionados con adaptación, se encuentran los conceptos capacidad de adaptación (*adaptedness*) y adaptabilidad (*adaptability*). La **capacidad de adaptación** se refiere al estatus de estar adaptado, es decir, la habilidad de un organismo a sobrevivir y reproducirse en un ambiente dado, mientras que **adaptabilidad** (o **plasticidad evolutiva**) se refiere a la capacidad adaptarse (Kirch, 1980); estos términos son utilizables tanto si se habla de un individuo como de un sistema cultural (Butzer, 1989).

Resiliencia: Resiliencia busca entender el origen y el papel del cambio, particularmente de las clases de cambios que provoquen transformaciones en sistemas que sean adaptables, por lo que se considera que los sistemas se mueven dentro de un **ciclo adaptativo**, gobernado tanto por la estabilidad como por las transformaciones (Redman, 2005). Este ciclo adaptativo implica la existencia de cuatro factores que controlan la sucesión de ecosistemas: 1) **explotación**, que implica la colonización de áreas recientemente perturbadas; 2) **conservación**, donde se enfatiza una lenta acumulación y almacenamiento de energía y materia; 3) **descarga o liberación**, en la cual la acumulación de biomasa se hace cada vez más frágil, hasta que ocurre una liberación repentina, por parte de agentes externos; y por último 4) **reorganización**, en la cual los recursos son reorganizados en un nuevo sistema para aprovechar las oportunidades, acá se incluyen también los llamados colapsos (Redman, 2005). Estos cuatro factores implican que un nuevo sistema puede asemejarse a su predecesor, o tener nuevas características funcionales, cada fase puede tener diferentes duraciones, así como no todas las sociedades pasan por todas las fases del ciclo.

Cultura: Cultura es entendida en términos de un paradigma sistémico-adaptativo, tal como lo expone Kirch (1980), definida y analizada según las relaciones entre sus elementos y en función de esas relaciones como canales para el flujo de información. Así entonces, cultura es vista como un sistema abierto, aparejado con el ambiente, como con su población física y su sistema genético-somático. Por lo que ocurre una constante retroalimentación, tanto a lo interno del sistema (entre sus elementos constitutivos), como entre el ambiente, la cultura y los sistemas somáticos; por lo que implica *“open systems coupled in complicated processes of interchange with environmental systems”* (Clarke, 1968, p. 88; citado por Kirch, 1980, p. 108).

Uso de la tierra: Lücke (1999) define el uso de la tierra, partiendo del concepto tierra, considerando éste más amplio que la utilización del término suelo. Según el autor, **tierra** implica:

...el ambiente físico (clima, relieve, suelos, hidrología, vegetación, etc.) y la medida en que estos influyen en el potencial de empleo de tierras. Pero el concepto “tierra” no sólo incluye esos factores, sino que también las actividades humanas presentes y del pasado con sus resultados tanto favorables como adversos [...] considera la relación entre el ambiente físico y las actividades humanas (Lücke, 1999, p. 59).

Butzer (1982) indica que los efectos de la actividad humana no se limitan solamente a los sectores exclusivos de ocupación, ya que, por ejemplo, las alteraciones en la vegetación y el suelo por agricultores pueden activar la escorrentía superficial, provocando indirectamente la colmatación de drenajes. Entonces, la formación de suelo, aumento en la tasa de erosión y la acción de las aguas fluviales, resultarían en una huella de la transformación del ambiente natural.

El uso de la tierra, aquí viene a verse de forma general, en función de observar las variaciones en cuanto a la intensidad y distribución de las huellas, tanto químicas como artefactuales, es decir, de los **marcadores de actividad antrópica** Rondelli et al. (2014). Debido a que las personas tienden a utilizar de forma recurrente áreas específicas de su

entorno habitual (de su ambiente), para ciertas actividades, e incluso cuando una misma actividad se lleva a cabo en diferentes ubicaciones, y esto ocurre rara vez como un solo evento. Este uso constante del espacio, que pueden ser desde unos cuantos años o hasta varios siglos, produce una acumulación de residuos (químicos y/o físicos) en un depósito (campos de cultivo, casas, áreas de almacenamiento, etc.), resultado de la actividad que los produce, es decir, *“repetition of the same activity in a specific area can create spatial variability (concentrations or tendencies) of a residue(s)”* (Rondelli et al., 2014, p. 491).

Por lo que los cambios del uso de la tierra, estarían relacionados no solamente a factores “naturales” (erosión, inundaciones y otros), sino también a cambios en la complejización social, desde grupos dispersos hasta sociedades cacicales, además de todos los factores que se pueden relacionar, como cambios en los actividades de producción, aumento o disminución demográficos o degradación ambiental (Redman, 2005). Al respecto, Brown (1998) indica que los arqueólogos deben recordar que los eventos climáticos son responsables del transporte y redistribución de los sedimentos, los cuales a su vez, pueden o no ser producidos por cambios en el uso de la tierra por parte de los humanos, por lo que los registros climáticos y antropogénicos no pueden verse independientes uno del otro.

Ubicación de los asentamientos: La ubicación de las poblaciones actuales en sectores aledaños a los cauces de ríos y quebradas, además de en sectores vulnerables, bajo la influencia directa de éstos, como llanuras de inundación o abanicos aluviales, representan tanto ventajas como desventajas, que hoy en día están siendo tratados desde el campo de la gestión del riesgo. Puntos como vulnerabilidad social, mitigación del riesgo, resiliencia y planificación urbana llenan las agendas políticas internacional y locales. Sin embargo, trasladar este fenómeno a periodos precolombinos ha sido una tarea olvidada y con pocos ejemplos (Carballal y Flores, 1997; Manzanilla, 1997; Moseley, 1997; Quintanilla y Badilla, 2001).

La ubicación de los asentamientos y de los grupos humanos en general, se puede asociar a factores relativos a ventajas y desventajas, relacionadas a la obtención de recursos (agua, animales, plantas, arcillas, agua u otros), que favorezcan las actividades culturales, sociales, económicas o políticas. Pero a su vez, el medio en el cual se ubiquen las personas puede moldear la manera en que se lleven a cabo estas actividades, como lo indican Quintanilla y Badilla (2001), quienes plantean para la zona de Diquís, que “la frecuencia de inundaciones pudieron haber incidido en los procesos de ocupación-desalojo-reocupación de los asentamientos, así como en el desarrollo de estrategias constructivas y de reposición de bienes” (p. 58).

4. Metodología

Para los arqueólogos, los ambientes aluviales (fluviales o riverinos) presentan, entre otros aspectos, factores particulares de preservación de la cultura material, donde el registro se ve controlado por una variedad de características físicas y químicas, unas independientes de la acción humana y otras causados por ésta, por lo que la interacción entre las señales climática y cultural, en estratigrafías aluviales, es un elemento de importancia dentro de las distintas etapas de investigación.

Entonces, se hace necesario un entendimiento básico de los procesos de transporte del sedimento², erosión³ y depositación, acá la mayor parte de los sedimentos más antiguos (y los sitios asociados), son retrabajados⁴ y perturbados. En la descripción e interpretación de sitios ubicados en terrazas aluviales, por ejemplo, es imposible para un arqueólogo ignorar el paleoambiente y esto normalmente significa integrar la arqueología con interpretaciones geomorfológicas, junto con la estratigrafía del sitio (Brown, 1997).

4.1 Antecedentes metodológicos

Las investigaciones en las cuales se vincula la evolución de sistemas fluviales con la ubicación y las actividades que realizaron los grupos precolombinos cercanos a los cauces, así como el impacto tanto de los drenajes en las poblaciones, como viceversa, presentan similitudes y diferencias tanto en los objetivos, datos previos disponibles y métodos aplicados (Arco et al., 2006; Borejsza et al., 2014; Contreras y Keefer, 2009; de Fátima et al., 2009; Hill et al., 2011; Mayer et al., 2010; Tolksdorf et al., 2013; Waters, 1988).

² Material fragmentario originado por la erosión y/o alteración de las rocas, susceptible de ser transportado y depositado en fondos marinos, lacustres y regiones continentales (Dávila, 2011).

³ Destrucción de los materiales de la corteza terrestre por acción de los procesos geológicos, implica: fracturamiento, fisuramiento, alteración física y/o química hasta el momento de arranque de los materiales, sin considerar el transporte; y por efecto de: agua, viento, hielo, cambios de temperatura, humedad, etc. (Dávila, 2011).

⁴ Sedimento, fósil, fragmento de roca o cualquier otro material (incluyendo materiales arqueológicos), que ha sido removido o desplazado por agentes geológicos naturales de su lugar de origen e incorporados a materiales más jóvenes (Dávila, 2011).

El punto de semejanza inicial, viene a ser el análisis diacrónico de los registros sedimentario y arqueológico, con el fin de recrear la dinámica fluvial, así dejando de verse ésta como estática en el tiempo. El análisis estratigráfico hace posible la correlación a partir de indicadores litológicos y/o arqueológicos, entre los procesos y eventos naturales (inundaciones, migración de cauces, erosión y otros) y culturales, sociales, económicos y/o políticos (agricultura, construcción de estructuras, modificación de suelos, comercio y otros). La información detallada de los contextos geológico, geomorfológico, sedimentológico y arqueológico, así como el control temporal, con dataciones absolutas y/o relativas, de eventos y procesos tanto ambientales como culturales, son comunes en estas investigaciones, todo orientado a entender la secuencia de cambios.

Importante de resaltar, es el hecho de que este tipo de tratamientos, han demostrado ser especialmente exitosos en el estudio de contextos de periodos de ocupación tempranos, donde la ausencia de estructuras dificulta la localización y delimitación de los sitios, debido al tiempo y ubicación de estos (a mayores profundidades), lo que representa dificultades, si se piensan realizar excavaciones tradicionales.

4.2 Estrategia metodológica

De la misma forma que lo hace un fragmento cerámico, un sitio arqueológico interactúa y es modificado por los cambios del entorno en que se encuentra, por lo que el entendimiento del efecto de los procesos de formación sobre los sitios, viene a ser un prerequisite para las inferencias sobre cómo fue la vida cerca de un río, por ejemplo. Por lo que la primera tarea viene a ser la identificación de la naturaleza de los procesos de formación culturales y no culturales, que crean un depósito o serie de depósitos; para esto, los artefactos pueden considerarse como una partícula más de la matriz sedimentaria, que pudo haber sido sometida a una variedad de alteraciones mecánicas y químicas. Mediante el registro y análisis de esos efectos sistemáticos (reducción del tamaño, sorteo, patrones de desgaste, desorganización y otros), se podrán apreciar las acciones que fueron responsables de los complejos arreglos de los materiales, culturales y no culturales observados (Schiffer, 1996).

La perspectiva geoarqueología, es decir, la utilización de métodos y técnicas de las ciencias de la tierra (geología, pedología, geografía, estratigrafía, etc.) en Arqueología, viene a resultar idónea para estudiar esta interacción. Desde la geoarqueología cualquier objeto, característica o espacio, elaborado o alterado por los humanos, *“any physical object, feature, or landscape either made or altered by humans (including extinct hominids)”* (Rapp y Hill, 2006, p. 2) es considerado como una parte más del registro arqueológico, por lo que considera que *“a major goal of archaeology is to evaluate and understand past human behavior, but a broader goal is to understand the processes which produced the final artifactual context available for observation and study”* (Rapp y Hill, 2006, p. 2).

Este principio geoarqueológico lleva a observar el área denominada hoy como sitio arqueológico Nuevo Corinto, inmersa en una dinámica ambiental (climática, geológica, fluvial y otras), la cual supera la escala propia del sitio mismo (microescala), por lo que una consideración inicial del abordaje metodológico es la necesidad de una escala mayor de análisis (mesoescala), debido a que variables como geomorfología, son comprendidas de mejor forma si se conoce el comportamiento en diferentes ámbitos de una cuenca hidrográfica, por ejemplo. Entonces, y según los objetivos planteados, la recuperación de los datos parte de la determinación de las variaciones morfosedimentarias asociados a los ríos Chirripó y Corinto, para luego asociarlos con los cambios a través del tiempo, en la ocupación de diversos espacios y el uso de la tierra (Cuadro 5).

4.2.1 Geomorfología⁵

Dentro del área de estudio, los drenajes juegan un papel importante en el proceso de erosión, por lo que se pretende entender las interacciones entre las formas del canal del río y procesos en los rangos de escala y tiempo (Charlton, 2008). Previo al trabajo de campo, se realizó un análisis geomorfológico, utilizando fotografías e imágenes aéreas, que cubrió un periodo de 50 años (1961, 1985 [Instituto Geográfico Nacional], 1998

⁵ Ciencia que estudia las formas del relieve terrestre, teniendo en cuenta su origen, naturaleza de las rocas, el clima de la región y las diferentes fuerzas endógenas y exógenas (incluido el ser humano), que de modo general, entran como factores constructores del paisaje (Dávila, 2011).

[Proyecto TERRA], 2005 [Proyecto CARTA05] y 2011 [Google Earth]), siguiendo la categorización de las unidades geomorfológicas propuestas por van Zuidam (1986) y Baker (2003). Este método permite evidenciar los cambios ocurridos en el entorno, a través del tiempo, y comparar la respuesta geomorfológica a un deslizamiento, por ejemplo, de diversos sectores (laderas y cauces), en distintos momentos (antes, durante y después del evento), y ya ha sido ampliamente utilizada en investigaciones arqueológicas permitiendo la identificación de rasgos o variaciones ambientales, por ejemplo (Brown, 1997; Butzer, 1989; Martín et al., 2015; Montejó, 2103). De manera complementaria, se realizaron recorridos a pie dentro del área del sitio Nuevo Corinto, incluyendo los cauces de los ríos Chirripó y Corinto, principalmente debido a la falta de cartografía a escala detallada, se registraron las geoformas distinguibles en el terreno y se caracterizaron los drenajes.

4.2.2 Pozos de sondeo

Se diseñó una cuadrícula de pozos de sondeo, espaciados 100 m entre sí, en el sector NE del sitio (Fig. 3), debido a que: 1) el extremo NE no había sido prospectado de forma intensa, por lo que no se tenía certeza de la distribución de evidencia cultural; 2) las labores de excavación durante la temporada de campo 2014 se centraron en el *Rasgo x*, denominado así por Salgado et al. (2013), que se ubica también al NE del sitio, lo que facilitó las labores de trabajo en esta área; y 3) la información estratigráfica previa (Cárdenes y Acevedo, 2013) mostraba que el espesor del registro sedimentario es mucho mayor hacia los límites SO, por lo que la excavación de pozos con pala, presenta una limitación en cuanto a la profundidad a la cual se pueden excavar (luego de 1 m b.n.s. se complica profundizarlos).

Los pozos, de un diámetro de 50 cm, se excavaron con pala en niveles arbitrarios de 20 cm de espesor, y cuyas profundidades máximas variaron en función del espesor de los paquetes de sedimentos, siempre se trató de identificar el mayor número de éstos. En los sectores donde se observó mayor variabilidad de los sedimentos (espesores, cambios laterales o verticales y otras), se elaboraron pozos extra. La codificación, correspondió a la utilizada dentro del proyecto de investigación llevado a cabo en Nuevo Corinto.

Cuadro 5: Matriz metodológica

Objetivos específicos	Tarea	Técnica	Labores		
			Previas	Campo	Laboratorio
Definir las variaciones sedimentológicas	Realizar un modelo de la evolución sedimentológica de los cauces, en relación con los cambios geomorfológicos	Fotointerpretación, levantamiento estratigráfico	Análisis geomorfológico a partir de fotografías e imágenes aéreas	Descripción e interpretación de los perfiles observados en los pozos y en los escarpes de erosión, de las características litológicas básicas (litología, textura, estructuras sedimentarias, color, etc.)	Elaboración de columnas estratigráficas, para su posterior correlación e interpretación sedimentológica
Determinar la relación entre la ubicación de los asentamientos humanos y las variaciones morfosedimentarias	Establecer la ubicación de los grupos humanos y relacionarla con los cambios sedimentarios y morfológicos de los cauces de los ríos	Cuadrícula de pozos de sondeo dentro del sitio arqueológico		Recuperación de materiales arqueológicos (cerámicos, líticos y otros)	Cuantificación de la muestra recuperada Análisis de la alteración de la cerámica por efecto del transporte en el medio (tamaño, forma, esfericidad y redondez)
Determinar posibles variaciones en el uso del suelo por parte de los grupos humanos	Identificar las variaciones en la concentración de fosfatos, presencia de material cultural y tipo de sedimentos a través del tiempo			Toma de muestras de cada uno de los materiales litológicos diferenciados	Clasificación cerámica (temporalidad) Análisis de la concentración de fosfatos



Fig. 3: Cuadrícula de pozos de sondeo diseñada (127 en total).

De cada pozo excavado se recuperaron: 1) los materiales líticos y cerámicos, registrando las profundidades a las cuales fueron encontrados, y 2) muestras de sedimento de la parte central de cada uno de los paquetes de materiales diferenciados (Fig. 4), aproximadamente 150 g donde fue posible, en algunos casos los espesores permitieron una recuperación mucho menor. El muestreo se realizó con una cucharilla, previamente lavada con agua, se registraron las profundidades a las que fueron tomadas. Los fragmentos cerámicos fueron cuantificados y se realizó una interpolación, con el objetivo de observar la distribución espacial del material recuperado, mediante el método de Triangulación con Interpolación Lineal, utilizando el programa *Surfer 11*. Tanto los fragmentos cerámicos, líticos y muestras de sedimentos se encuentran almacenados en el Laboratorio de Arqueología Carlos Humberto Aguilar Piedra, de la Escuela de Antropología (Universidad de Costa Rica).

4.2.3 Estratigrafía y sedimentología⁶

De cada pozo de sondeo, se realizó un levantamiento estratigráfico, siguiendo el método descrito por la Comisión Estratigráfica Internacional (Murphy y Salvador, 1999), según el cual se describe la composición y mineralogía de los sedimentos, textura⁷, estructuras sedimentarias⁸, color, geometría y relaciones entre los estratos⁹, contenido

⁶ Sedimentología: Es el estudio de los procesos de formación, transporte y depositación de materiales que se acumulan como sedimentos en ambientes continentales y marinos, y que eventualmente forman rocas. Mediciones detalladas de las rocas sedimentarias pueden ser utilizadas para realizar estimaciones de las condiciones físicas, químicas y biológicas, que existieron en el momento de la sedimentación, como profundidad o velocidad de flujos de agua en un lago u océano (Nichols, 2009).

Estratigrafía: Es la ciencia que trata la descripción de las rocas estratificadas, esta estratificación se produce por efecto de la interacción compleja de las condiciones físicas, químicas y/o biológicas que regulan la sedimentación, debido a las 1) interrupciones en la sedimentación y 2) los cambios en las condiciones de sedimentación. Aspectos importantes son: 1) su objeto de estudio son las rocas como estratos (sucesivamente formadas), 2) se interesa por el conocimiento del orden, condiciones de formación de los estratos y la correlación entre las unidades establecidas; 3) trata la naturaleza de las rocas (litología, propiedades geoquímicas y geofísicas), geometría y disposición tridimensional, así como su contenido fósil, para llegar a deducir su génesis; y por último, 4) inserta los datos locales y regionales dentro de un contexto mucho mayor de manera que puedan ser incluidos en la Historia de la Tierra (Vera, 1994).

⁷ Tamaño, forma y disposición de los minerales componentes de las rocas (Dávila, 2011).

⁸ Registro de los procesos que ocurren en el momento de la depositación, producto de la interacción del material sedimentario con su medio de transporte (agua, aire, hielo, flujos viscosos y otros) (Nichols, 2009).

fosilífero (cerámico para este trabajo), así como sus cambios laterales y verticales, la toma de datos se realizó en el momento de la excavación de los pozos. Las interpretaciones posteriores (sedimentológicas) siguieron los modelos existentes para los ambientes sedimentarios fluviales¹⁰ en la literatura estratigráfica y sedimentológica (Folk, 1980; Nichols, 2004; Reading, 1996; Tucker, 2003). La información de los pozos fue complementada con recorridos a pie a lo largo de los ríos Corinto y Chirripó, con el fin de registrar perfiles estratigráficos y demás información pertinente. Es importante aclarar el hecho de que se ha hablado de sedimentos, no de suelos¹¹, ya que para este trabajo parte del método estratigráfico utilizado en Geología como medio de análisis, y bien, los paquetes de sedimentos pueden contener uno o varios suelos.

Para comprender la geología del Cuaternario sobre la que se trabajó, se consideró que: 1) los estratos son horizontales, debido al corto periodo de tiempo (a escala geológica) al que han estado expuestos a los procesos geodinámicos; 2) el basamento geológico está constituido por depósitos de aluviones, de mínimo 40 m de espesor (Cárdenes y Acevedo, 2013); y 3) las perturbaciones en el registro sedimentario, pueden no ser solamente producto de procesos geológicos, sino también por factores antrópicos (precolombinos y/o recientes).

Debido al hecho de que no se realizaron dataciones radiométricas y que el registro geológico abarca un periodo temporal mucho mayor que el registro arqueológico de Nuevo Corinto, solamente en aquellos sedimentos con evidencia arqueológica asociada a alguna de las fases de ocupación conocidas, se hizo referencia a un periodo temporal específico. Es necesario aclarar que no se pudo utilizar el registro de las excavaciones previas en el sitio (Salgado et al., 2013), debido a la ambigüedad y falta de detalle, de las descripciones de las matrices con evidencia arqueológica (suelos, sedimentos u otros).

⁹ Nivel simple de roca sedimentaria con litología homogénea o gradual, separado del infrayacente y del suprayacente, por superficies de estratificación (Vera, 1994).

¹⁰ Áreas bajo la influencia de procesos de erosión, transporte y/o sedimentación, productos de la actividad de ríos y otros drenajes (quebradas, yurros, etc.).

¹¹ Cobertura superficial de la corteza terrestre producto de la alteración de los minerales de las rocas pre-existentes, dando lugar a nuevos minerales (Dávila, 2011).

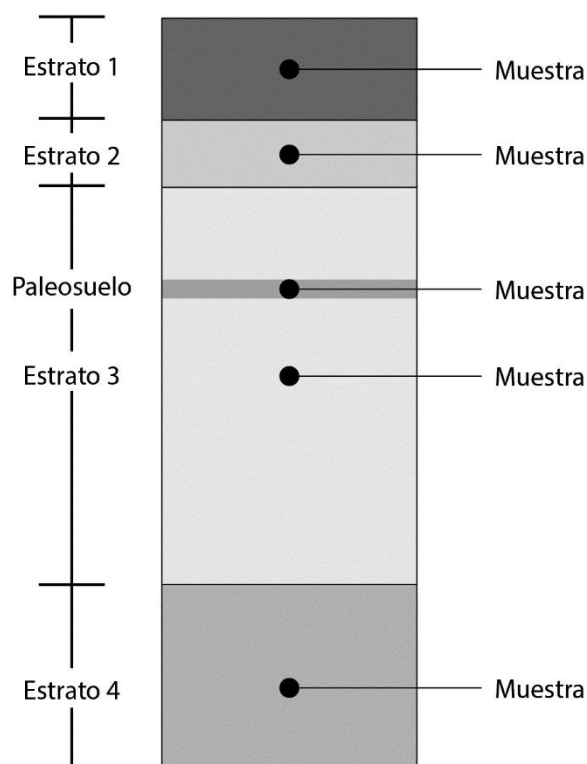


Fig. 4: Esquema del muestreo de sedimentos. Las muestras fueron tomadas de la parte central de los espesores de los diferentes materiales diferenciados.

4.2.4 Análisis cerámico

Como con cualquier grupo de materiales distribuido sobre la superficie terrestre, la evidencia de actividades humanas registrada en artefactos, está sujeta a procesos como meteorización¹², transporte, retrabajo y otros, que pueden transformar “*the original behavioral signal*” (Rapp y Hill 2006, p. 50). Considerando esto, la cerámica recuperada se analizó tomando en cuenta que, al igual que otra partícula sedimentaria, es susceptible a los procesos que ocurren dentro de un ambiente fluvial (Brown, 1997; Schiffer, 1996), por lo que interesaron características morfológicas, relacionadas al transporte por efecto de flujos de agua (cauces, canales efímeros o escorrentía superficial) desde un área fuente (campamentos, vivienda, asentamiento, centro de desecho u otros), que incluyeron tamaño, forma, esfericidad y redondez.

¹² Conjunto de factores externos (hielo, viento, clima, temperatura, etc.) que intervienen sobre una roca produciendo alteraciones mecánicas y químicas (Dávila, 2011).

Las interpretaciones parten de la idea de que los fragmentos cerámicos con un mayor transporte desde su área fuente, serán de menor tamaño, más redondos y esféricos, así como con una menor angulosidad; por lo que un menor transporte y por ende, mayor cercanía a las áreas fuentes, resultará en fragmentos con características inversas. Esta asociación entre procesos de transporte y el estado de los materiales arqueológicos, no ha sido un tema muy tratado, por lo que las metodologías y alcances aún continúan en desarrollo (Allen, 1989; Dziegielewski et al., 2008; Schiffer y Skibo, 1989; Skibo, 2013; Skibo et al., 1997; Skibo y Schiffer, 1987). Debido a que la cerámica es un material mucho más susceptible a presentar evidencia resultante de la exposición a alguno de estos procesos, por a la naturaleza intrínseca de su composición (Brown, 1997; Butzer, 1989), por lo que los materiales líticos no fueron tomados en cuenta para este análisis.

Una primera consideración, para la selección de la muestra, fue la utilización de fragmentos cerámicos con caras planas a casi planas (fragmentos de cuerpo), con lo que se buscó una similitud en las formas de los materiales estudiados (Allen, 1989), es decir, no se utilizaron soportes, bordes, ni apéndices o fragmentos con apéndices decorativos de gran tamaño. Se seleccionaron los fragmentos cerámicos más planos, aquellos con cierta curvatura, se colocaron en posición convexa, con el fin de observar su máxima proyección.

Y con el objetivo de comparar la respuesta de los fragmentos recolectados en superficie, más expuestos a la meteorización y al transporte por flujos de agua (drenajes, escorrentía superficial y otros), frente a la cerámica recuperada durante la excavación de los pozos de sondeo, se evaluaron dos conjuntos de muestras cerámicas, uno correspondiente al material recolectado en superficie durante la temporada de trabajo de campo 2010 en Nuevo Corinto, y el otro a los fragmentos recuperados de la excavación de los pozos de sondeo para esta investigación (Cuadro 6).

Cuadro 6: Cuantificación de la muestra cerámica analizada

Fragmentos cerámicos	Cantidad absoluta	Cantidad relativa (%)	Cantidad absoluta analizada
2014			
Cuerpos	125	84,46	115
Bordes	18	12,16	0
Soporte	2	1,35	0
Apéndices decorativos	3	2,03	0
Total	148	100	115
2010			
Cuerpos	125	100	125

Forma

La forma de los fragmentos es una propiedad de gran significación en lo que respecta al transporte, así como de las modificaciones sufridas por las partículas (fragmentos cerámicos), por efecto de la abrasión, selección por transporte y solución. Es posible definirla a través de una serie de razones entre el eje mayor (a), el intermedio (b) y el menor (c), todos perpendiculares entre sí (Fig. 5A). Para cada uno de los fragmentos se midieron los ejes a, b y c, con la ayuda de un vernier y los datos fueron distribuidos en el gráfico de Zingg (1935), según las relaciones presentadas en el cuadro 7.

Cuadro 7: Definición de la forma, a partir de los ejes a, b y c (según Zingg [1935])

Forma	b/a	c/b
Discoidal	$> 2/3$	$< 2/3$
Esférico	$> 2/3$	$> 2/3$
Elipsoide	$< 2/3$	$< 2/3$
Cilíndrico	$< 2/3$	$> 2/3$

$$2/3 = 0,666$$

Redondez y esfericidad

La redondez es una expresión del grado de agudeza de las aristas y ángulos, y está relacionada con la abrasión (o proceso de redondeamiento) que ha afectado a la partícula durante el transporte, sin influir en su movilidad. Mientras que la esfericidad expresa el grado de aproximación de la partícula a una esfera de igual volumen, e incide sobre el comportamiento hidrodinámico (Folk, 1980).

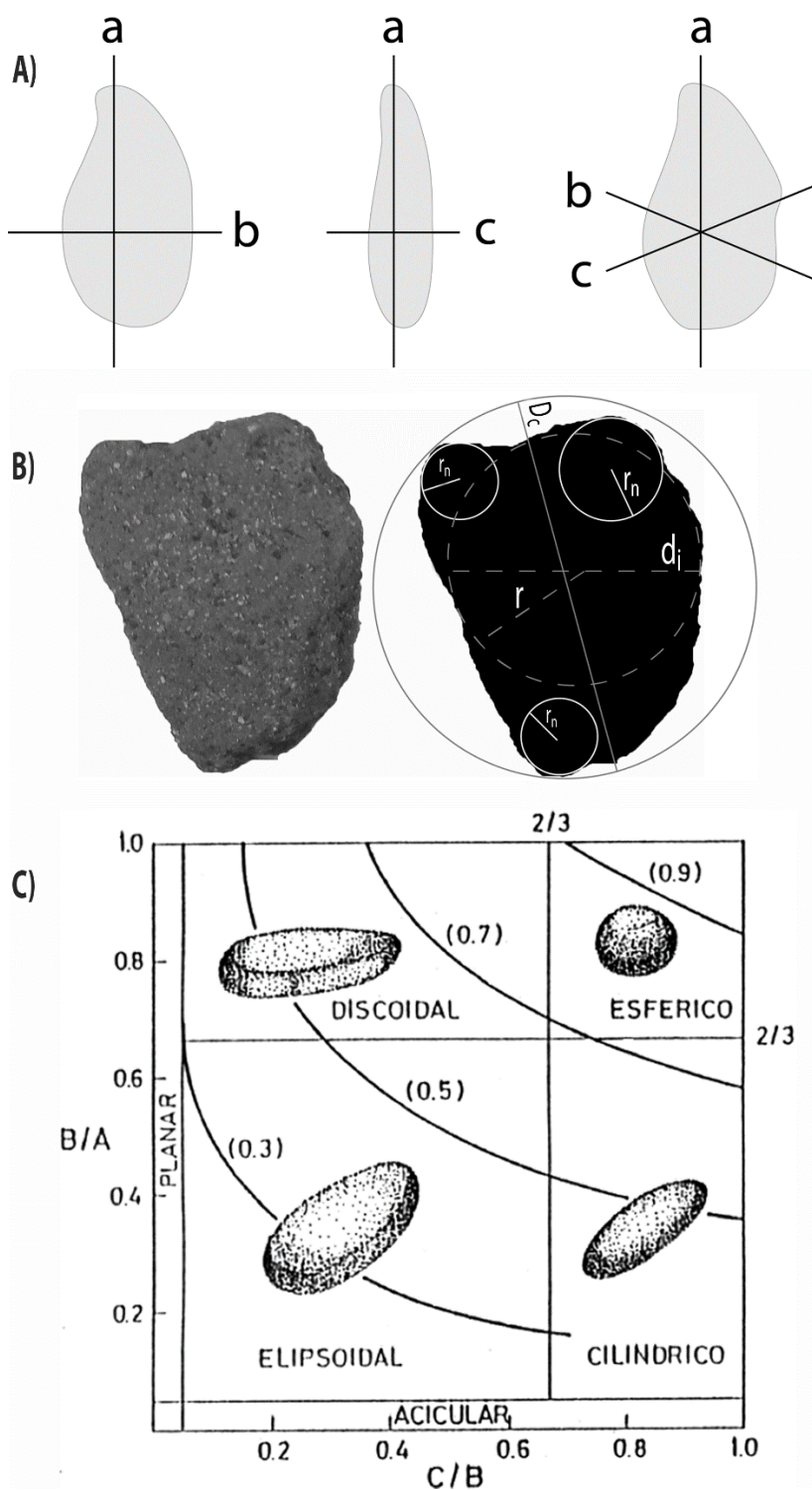


Fig. 5: Parámetros para la caracterización morfométrica (análisis cerámico). A) Disposición de los ejes mayor (a), intermedio (b) y menor (c) (modificado de: Krumbein [1941]). B) Parámetros para la estimación de la redondez (Allen, 1989). A la izquierda uno de los fragmentos cerámicos, a la derecha datos necesarios para la redondez: radios de las curvaturas de cada esquina principal (r_n), radio del círculo mayor circunscrito (r), con $N=3$; y la esfericidad (Riley, 1941): diámetros de los círculos mayores inscrito (d_i) y circunscrito (D_c). C) Gráfico de las formas definidas según Zingg (1935).

Los factores que más influyen en la esfericidad y la redondez de una partícula son: 1) la forma original, 2) la estructura del fragmento, 3) resistencia a la abrasión, 4) naturaleza del agente de transporte, 5) energía del agente de transporte y condiciones de transferencia de ésta (entre el medio y la partícula), y 5) la duración e intensidad de las condiciones precedentes. Importante de notar es que la atrición, actúa más eficientemente cuando una partícula es de dureza y coherencia homogénea (Schiffer y Skibo, 1989; Skibo, 2013; Skibo et al., 1997; Skibo y Schiffer, 1987).

Diversas alteraciones pueden producir efectos variables de esfericidad y redondez, sobre las partículas sedimentarias. Si suponemos que todos los valores de esfericidad y redondez son posibles, por sí solos los estudios sobre esfericidad y redondez difícilmente pueden distinguir entre diferentes fuentes. Los resultados pueden, por el contrario, proveer de información acerca de los procesos de erosión, transporte y sedimentación, sin embargo, la redondez puede estar afectada por la contribución de fuentes distintas, según Banerjee (1964), existe una relación inversa tamaño-redondez (los partículas más grandes eran menos redondeados).

La redondez se determinó según lo propuesto por Allen (1989), quien señala la toma del número de bordes principales de un fragmento (N), el radio de la curvatura de cada borde principal (r_n) y el radio del círculo mayor inscrito (r) de un fragmento (Fig. 5B), entonces:

- Se mide el radio de la curvatura (r_n) de cada esquina principal (N), para luego calcular el valor promedio de ésta (r_{n_prom}):

$$r_{n_prom} = (r_1 + r_2 + \dots + r_n) / N \quad (1)$$

- Se determina el radio del círculo mayor inscrito (r) dentro de la proyección
- La proyección de la redondez (P) es calculada según:

$$P = r_{n_prom} / r \quad (2)$$

- Las partículas con mayor redondez serán aquellas con P más cercano a 1, mientras que las menos redondas, tendrán un valor de P más cercano a 0

La esfericidad se calculó según Riley (1941), quien parte de los diámetros de los círculos máximos inscrito (d_i) y circunscrito (D_c), siendo los valores más cercanos a 1, los más esféricos y los más cercanos a 0 los menos esféricos (Fig. 5B):

$$R_i = \sqrt{d_i / D_c} \quad (3)$$

Tamaño

El tamaño, al igual que la forma, redondez y esfericidad, es una característica que está sujeta no solamente al transporte de una partícula sedimentaria, también se deben de considerar la velocidad del flujo de agua, viscosidad, química o composición de la partícula (Folk, 1980). Sin embargo, de forma general es aceptada la relación existente entre la disminución del tamaño con respecto al aumento de la distancia de transporte, a la que ha sido sometida una partícula.

La variación del tamaño entre los fragmentos cerámicos analizados, se realizó a partir de la determinación del área del círculo máximo circunscrito de cada fragmento cerámico, calculado a partir de D_c (Fig. 5B), según:

$$A = \pi(D_c / 2)^2 \quad (4)$$

4.3.5 Fosfatos

La mayor parte del fósforo (P) de los suelos proviene de la meteorización de materiales geológicos, cuando los organismos mueren y se descomponen, tanto las formas inorgánicas como orgánicas del P son regresadas al suelo, iniciando el ciclo del P. Al entrar al suelo, el P es rápidamente fijado o inmovilizado, debido a su fuerte tendencia de ser adsorbido en las superficies de los minerales arcillosos, de óxidos de hierro y aluminio, formas complejas insolubles como aluminio fosfatos y ferro fosfatos (en suelos ácidos) y calco fosfatos (en suelos calcáreos), o a ser inmovilizados por microorganismos. Tanto la forma inorgánica u orgánica del P, se encuentran en los suelos como uno de los iones existentes ($H_2PO_4^-$ ó HPO_4^{2-}) (Holliday, 2004).

El P orgánico es tomado por plantas desde el suelo, y es combinado con compuestos orgánicos, y al morir éstas, el P es absorbido (P orgánico), comienza a mineralizarse o ser incorporado por los microorganismos existentes, e igualmente está disponible para las plantas, mientras que el P mineralizado se encuentra en solución o será fijado en la fracción orgánica. La mayor parte del P de los suelos (> 90%) es insoluble o fijado como minerales de fosfato primarios, humus P, fosfatos de calcio, hierro o aluminio, y fosfato fijado por óxidos coloidales y minerales silíceos (Holliday, 2004). Es así que la concentración de fosfato en el suelo dependerá de factores como la vegetación (que tiende a concentrarlo), el tamaño de las partículas que forman el suelo (se espera una menor cantidad de fosfato en materiales gruesos, debido a la lixiviación, por ejemplo). La actividad humana rompe el ciclo natural del P, provocando un aumento en la concentración de fosfato orgánico o disminuyendo la cantidad total de P. Los fosfatos derivados de la actividad humana tienen principalmente tres orígenes: excrementos de humanos y animales, desperdicios (huesos, carne, pescado, plantas, enterramientos, etc.) y abonado (Díaz, 1993).

El grado de concentración y la distribución (vertical y horizontal) de los fosfatos pueden indicar la extensión y la intensidad de una ocupación. Un factor “cultural” que afecta al ciclo natural del P, es la utilización del campo circundante a los asentamientos, la forma de explotación del mismo puede aumentar o disminuir la cantidad de fósforo en el subsuelo, lo que permite inferir la naturaleza agrícola o pastoril de la misma (Díaz, 1993).

Es así que el análisis de fosfatos en arqueología, se basa en el hecho de que el P es uno de los mayores constituyentes de los alimentos, tejidos, huesos y desechos humanos, todos estos residuos son paulatinamente acumulados sobre los pisos del asentamiento, donde se descomponen y recombinan sus componentes con las partículas de suelo (Díaz, 1993; Holliday y Gartner, 2007; Manzanilla, 1996; Parnell et al., 2001; Rondelli et al., 2014; Peterson y Mohler, 2002). Algunos componentes son lixiviados, pero los fosfatos permanecen prácticamente sin cambio durante largos periodos de tiempo (Mejía y Barba, 1988).

Prueba del anillo (spot test)

Para la medición del contenido de fosfatos, se eligió la prueba del anillo, desarrollada originalmente por Eidt (1973), y donde la presencia de P se evalúa mediante la extracción a través de ácidos y se refleja en la intensidad de la coloración de los químicos, proporcional al fosfato presente (*English Heritage, 2004*), que se evalúa visualmente (Fig. 6). Esta prueba ha sido ampliamente utilizada en investigaciones arqueológicas, en parte debido a que se puede llevar a cabo rápidamente en los mismos sitios arqueológicos (Bjelajac, 1996; Lippi, 1988; Rondelli et al., 2014).



Fig. 6: Anillo azul formado debido a la presencia de fosfatos.

Eidt (1973) realiza ciertas consideraciones para la interpretación de los resultados a partir de la prueba: 1) Las muestras de suelo (unos 50 mg) deben de tomarse a 30 cm bajo la superficie, en sectores donde exista alguna actividad agrícola, para evitar la presencia de muestras alteradas; 2) si la lixiviación y erosión no han sido severas, el enriquecimiento de fosfatos por actividades antrópicas del sitio y en sus alrededores, será fácilmente detectable por métodos químicos cualitativos; 3) cuando se encuentren lecturas

significativas de fosfatos, será conveniente realizar una medición a diferentes profundidades, con el fin de estimar la duración relativa del asentamiento; 4) cuando los valores de pH del suelo son cercanos a neutros (aproximadamente 7), muy común en suelos arenosos, los fosfatos se presentan en formas más solubles, lo que los hace más propensos a lixiviación, por lo que la lectura puede resultar anómalamente baja, este fenómeno se puede extender hasta a 1 m de profundidad; y 5) la aplicación de fertilizantes puede causar cierta interferencia en la interpretación de la prueba, que estará presente unos centímetros por debajo del nivel de aplicación, esta clase de fosfatos pueden detectarse por su tonalidad azul pálido, frente al azul oscuro o intenso, derivado de actividad humana.

Abordaje

Para la elaboración de la prueba se tomó sedimento del recolectado durante la excavación de los pozos de sondeo, por lo que el número de muestras analizadas por pozo, estuvo en función del número de paquetes de sedimentos diferenciados en los pozos (Fig. 4). Y con el fin de evaluar la diferencia y posible afectación en los resultados de la prueba, por parte de la actividad agrícola y principalmente ganadera en la zona de estudio, también se analizó la presencia de fosfatos en la capa de suelo superficial y rica en materia orgánica (Horizonte O), con el fin de evaluar el nivel base (condiciones actuales), la respuesta de la prueba y facilitar la interpretación de los niveles más profundos. La prueba se llevó a cabo según lo indicado por el *English Heritage* (2004):

- Una pequeña cantidad de suelo (aproximadamente 5 g) se colocó sobre filtro de papel sin cenizas (*ash-free filter*).
- Se agregaron dos gotas de la Solución A (5 g de molibdato de amonio en 100 ml de agua destilada fría, acidificado con 30 ml de 5N ácido clorhídrico), esta es estable durante aproximadamente un mes.
- Pasados 30 s, se agregaron 2 gotas de la solución B (1 g de ácido ascórbico en 200 ml de agua destilada fría), y se dejan pasar 2 min. La solución B fue necesario de preparar cada día que se utilizó.

- La reacción se detuvo en esta etapa, mediante la inmersión del papel filtro en una solución de citrato de sodio (en proporción de 2:1 de agua y citrato de sodio), que la fija.

La prueba se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Arqueología, a partir de las muestras de suelos y sedimentos recolectadas durante el trabajo de campo, resultando en 111 muestras analizadas. Las diferencias de fosfatos estimadas a través de la prueba, se evaluaron a través de una escala (Cuadro 8), los papeles filtro se encuentran almacenados en el Laboratorio de Arqueología Carlos Humberto Aguilar Piedra, de la Escuela de Antropología (Universidad de Costa Rica).

Cuadro 8: Valores para la presencia de fosfatos (según Bjelajac [1996] y Eidt [1973])

Valor de fosfatos	Longitud de líneas irradiadas (mm)*	Tiempo de aparición de las líneas (min)**	Anillo alrededor de la muestra (%)***	Color ⁺	Sumatoria
1 (ninguno)	0	0	0		
2 (bajo)	< 1	2	Variable		
3 (regular)	2	1-2	50		
4 (bueno)	3-5	1/2-1	75		
5 (fuerte)	8	1/2	100		

* Medida con una regla

** Tomado con un cronómetro

*** Estimación visual

⁺ Claro(1), medio(2), oscuro(3)

5. Resultados

Con el fin de relacionar el uso de la tierra y la ocupación de espacios dentro del sitio arqueológico Nuevo Corinto, durante el periodo precolombino, y los cambios en las condiciones morfosedimentarias fluviales del área, los resultados mostrados a continuación, vienen a reflejar cada una de las labores descritas en la estrategia metodológica planteada: geomorfología, pozos de sondeo, análisis cerámico, estratigrafía y sedimentología, así como el análisis de fosfatos. El desglose total de los datos se muestra en los apéndices finales.

5.1 Geomorfología

El área de estudio seleccionada se encuentra dentro del sector medio de la cuenca hidrográfica del río Chirripó, justo en la zona de cambio entre las laderas del edificio volcánico del Irazú (al S) y las llanuras del Caribe (al N) (figuras 1 y 2), por lo que las geoformas producto de la actividad de los drenajes y los movimientos de las laderas son dominantes. Se diferenciaron formas de origen aluvial¹³ (cauce activo, barras longitudinales, terrazas aluviales y llanura aluvial), formas de origen denudacional¹⁴ (avalancha de detrito y coluvio) y formas de origen estructural¹⁵ (escarpe de la falla Guápiles), todas mostradas en la figura 7.

¹³ Geomorfologías originadas por la actividad aluvial, relacionada con la erosión, sedimentación y demás procesos relacionados con ríos, quebradas y demás drenajes.

¹⁴ Geomorfologías producto del movimiento o desprendimiento de masas por efecto de la erosión.

¹⁵ Geomorfologías asociadas a procesos tectónicos.

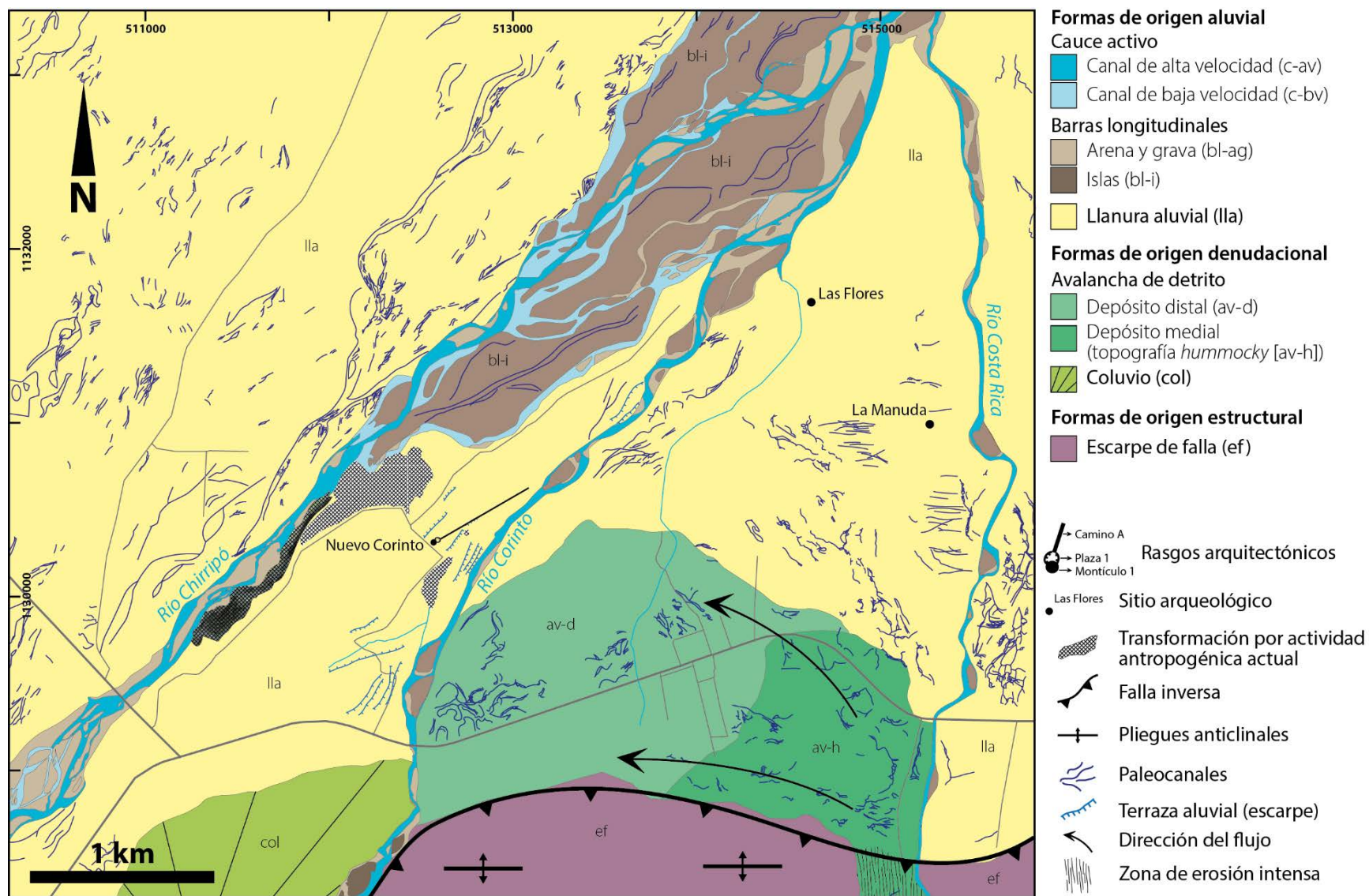


Fig. 7: Unidades geomorfológicas diferenciadas para el área de estudio (sistema de coordenadas: CRTM05).

5.1.1 Formas de origen aluvial

Cauce activo

Debido a sus dimensiones y alta carga sedimentaria, el río Chirripó es el cauce principal del área, la corriente corre en dirección SO-NE, con un ancho de entre 1,35 – 0,10 km. El sector del cauce estudiado presenta un patrón de drenaje trenzado, con canales de flujos de agua constantes (**canal de alta velocidad**), así como otros donde la corriente es de un caudal y velocidad reducida a intermitente (**canal de baja velocidad**), con alta sedimentación de arenas y gravas (Fig. 8).

Los ríos Corinto y Costa Rica, vienen a ser afluentes del colector principal, recorren la llanura en dirección SO-NE a S-N, desde la parte alta del edificio volcánico del Irazú, hasta confluir con el río Chirripó. Presentan un patrón de drenaje subparalelo, con cauces de dimensiones mucho más reducidas que el Chirripó, de entre 10-60 m de ancho, siendo de forma general, el río Costa Rica de un cauce menos ancho; se caracterizan también por estar delimitados por paredes de hasta 6 m al S, a 2 m hacia el N, lo que incide en suscaudales de alta velocidad, y siendo el río Costa Rica mucho más encajonado¹⁶.

A lo largo de los cauces de los ríos Corinto y Costa Rica, es posible observar zonas denominadas **canales estacionales**, que corresponden a canales secundarios con gran depositación de bloques y gravas, y en mucho menor cantidad, arenas finas a gruesas; se diferencian de los canales secundarios de un patrón trenzado, en que no son extensos ni complejos en su forma, y su actividad se limita a periodos durante los cuales el caudal aumenta significativamente, como lluvias extraordinarias. Al momento de la visita en enero-febrero de 2015, el caudal del río Corinto aumentó debido a las lluvias, tanto en la parte alta de la cuenca como en el área media, sin embargo estos canales no estuvieron activos (Fig. 9).

¹⁶ Referente a la existencia de paredes verticales o subverticales, que delimitan el cauce.

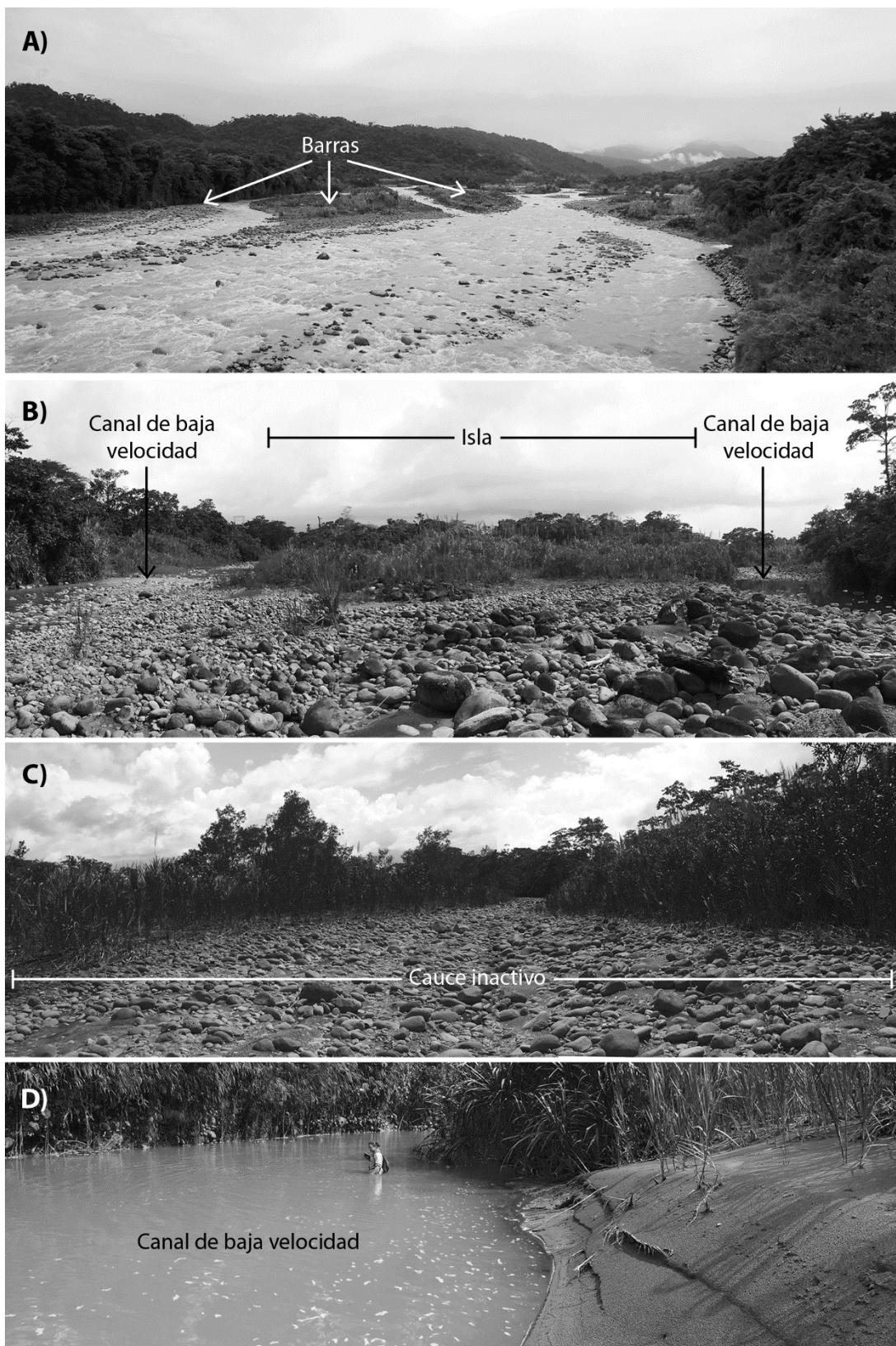


Fig. 8: Vistas de geoformas diferenciadas en el cauce del río Chirripó. A) Barras de arena y grava, B) islas, canales de baja velocidad: C) inactivo y D) activo con acumulación de arenas, con estratificación paralela.

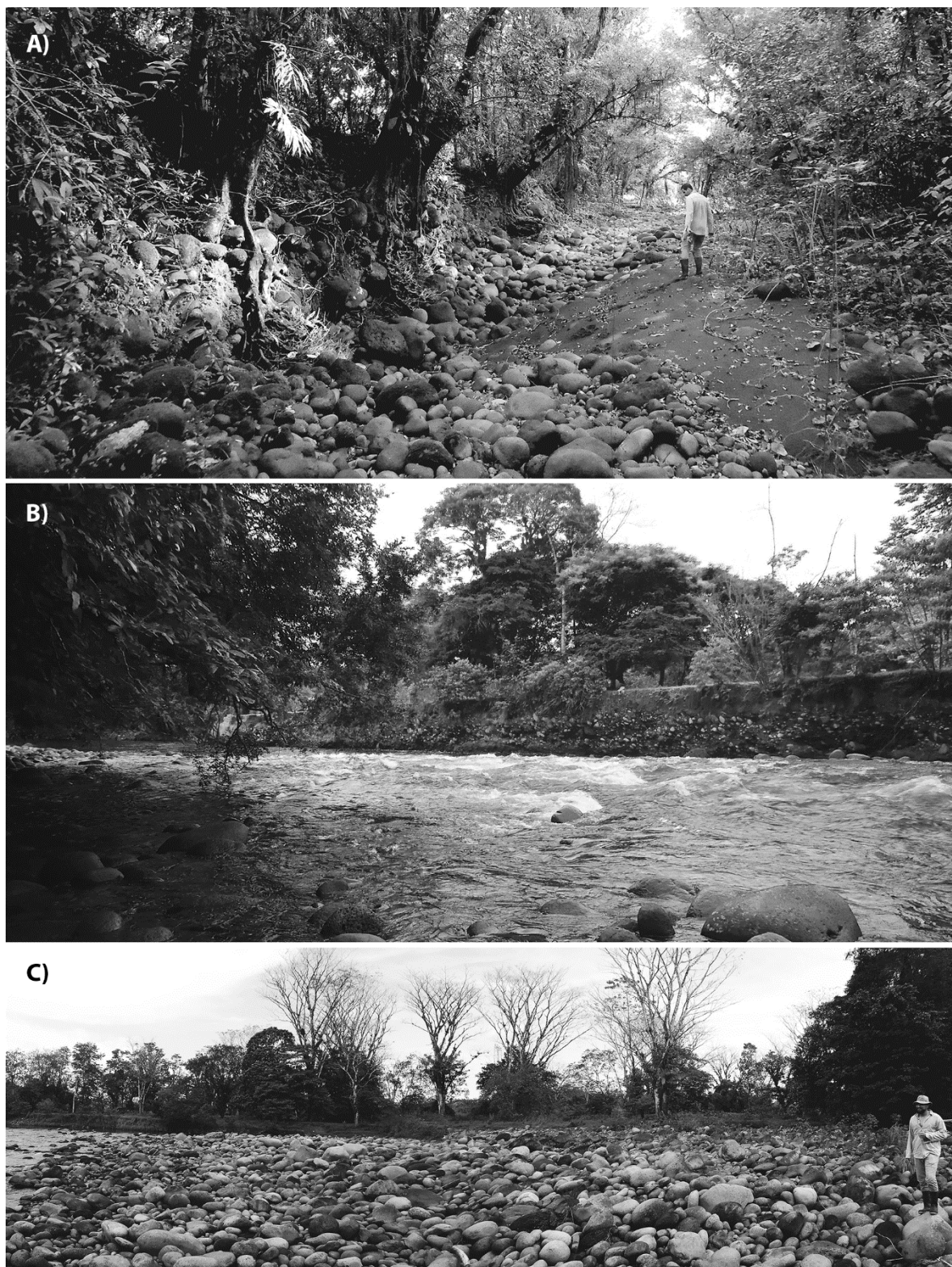


Fig. 9: Vistas de geoformas diferenciadas en el cauce del río Corinto. A) canales estacionales con acumulación de arenas y desarrollo de vegetación, B) cauce con sectores encajonados y C) barras de gravas y bloques (margen izquierda).

Comparativamente, los cauces encajonados de los ríos Corinto y Costa Rica, al estar delimitados por paredes, presentan mucha mayor dificultad de movimientos laterales, mientras que en el río Chirripó, los canales de alta velocidad no son estáticos, sino que debido a la carga sedimentaria que lleven en cierto momento (cuando aumentan las precipitaciones, por ejemplo), pueden moverse, acercarse a áreas que antes estuvieron lejanas, y cambiar, en poco tiempo (días), la morfología del cauce y áreas adyacentes.

Barras longitudinales¹⁷

Se identifican principalmente en el cauce del río Chirripó y se diferenciaron **barras de arena y grava**, así como **islas** (figuras 7 y 8), en general se caracterizan por estar orientadas en la dirección de la corriente, y poseer formas sinuosas alargadas, que varían constantemente, debido a la alta erosión y cambios de sedimentación, propios del patrón trezado. Las barras de arenas y gravas presentan superficies irregulares, debido a los bloques en superficie, mientras que las islas presentan depositación de arcillas y limos, de espesores mínimos de 30 cm (observados), lo que favorece la formación de una superficie plana, regular, con desarrollo de suelos con vegetación (pastizales, arbustos e incluso árboles), pueden presentar canales internos (de baja velocidad).

Comparativamente, las barras de arenas y gravas son mucho más cambiantes y de menores dimensiones (de entre un par de metros de ancho y largo, hasta 700x100 m) que las islas (de hasta 2,5 km de largo y 0,6 km de ancho), debido a las primeras que son altamente susceptibles a la sedimentación y erosión continua de la corriente. Ambas geoformas presentan una elevación que sobresale dentro del área del cauce, sin embargo, las islas, debido a una mayor sedimentación, se observan a una mayor altura (0,70-1,50 m), respecto el nivel del agua, las barras pueden estar apenas sobre el nivel del agua (Fig. 8A).

Dentro del área del sitio Nuevo Corinto, existen un gran número de barras e islas, bajo una cubierta de sedimento, que dificulta su reconocimiento, sin embargo, sobresalen en

¹⁷ Cuerpos elongados paralelos a la dirección local de la corriente, que pueden adquirir formas alargadas o elongadas, compuestas por granos gruesos, pobremente sorteados; conformadas por gravas y arenas dispuestas con estratificación cruzada a paralela (Espinoza et al., 2005).

el terreno, principalmente por: 1) su mayor altura, 2) superficies irregulares y escarpes (que delimitan la forma) de bloques redondeados, y 3) estar asociadas a paleocanales adyacentes (depresiones cóncavas) de diversas dimensiones, esto último debido a la constante migración del cauce.

Paleocanales¹⁸

Existen una gran cantidad de paleocanales en la zona, muchos son fácilmente distinguibles en el campo (no así en las imágenes aéreas), debido a la depresión cóncava característica, así como en los perfiles de erosión de los ríos del área, donde es posible observar, en los escarpes de erosión, los característicos depósitos en formas cóncavas (figuras 10 y 11). Presentan anchos de entre 5-70 m, con una depresión observada de hasta 3 m en el terreno, dominan los paleocanales de formas alargadas, rectilíneos a sinuosos, también es posible distinguir aquellos que delimitaron barras e islas, los de mayores dimensiones se encuentran al O del río Chirripó.

A partir de la dirección preferencial de los paleocanales diferenciados, es posible observar dos zonas (Fig. 11), la primera al O del río Chirripó, donde los paleocanales están orientados hacia el NE, la misma dirección del cauce actual, este conjunto pareciera ser resultado del efecto de los cambios recientes, en la forma y extensión del río Chirripó, este sector se caracteriza por la inexistencia de otros drenajes, que actúen como barrera, frente los movimientos del Chirripó en esa dirección. Mientras que en el área entre los ríos Corinto y Costa Rica, los paleocanales señalados presentan al menos 4 distintas direcciones: NE, NO, O y un patrón irregular sin dirección preferencial. Hacia el E del río Costa Rica, la dirección de los paleocanales es preferencialmente S-N, que nuevamente vuelve a ser congruente con la dirección de los cauces presentes (ríos Costa Rica, Blanco y Toro Amarillo). Estas diferencias muestran la ocurrencia de procesos o eventos, que afectaron sectores específicos, con consecuencias distintas sobre los drenajes de la zona.

¹⁸ Canal o cauce antiguo de un drenaje determinado que puede ser río, torrente, flujo de lodo, yurro, etc., y que en la actualidad se encuentra inactivo (Dávila, 2011). Bien pudieron ser canales abandonados, debido a cambios en la dirección del flujo de agua; o canales rellenos, aquellos afectados por una alta sedimentación.

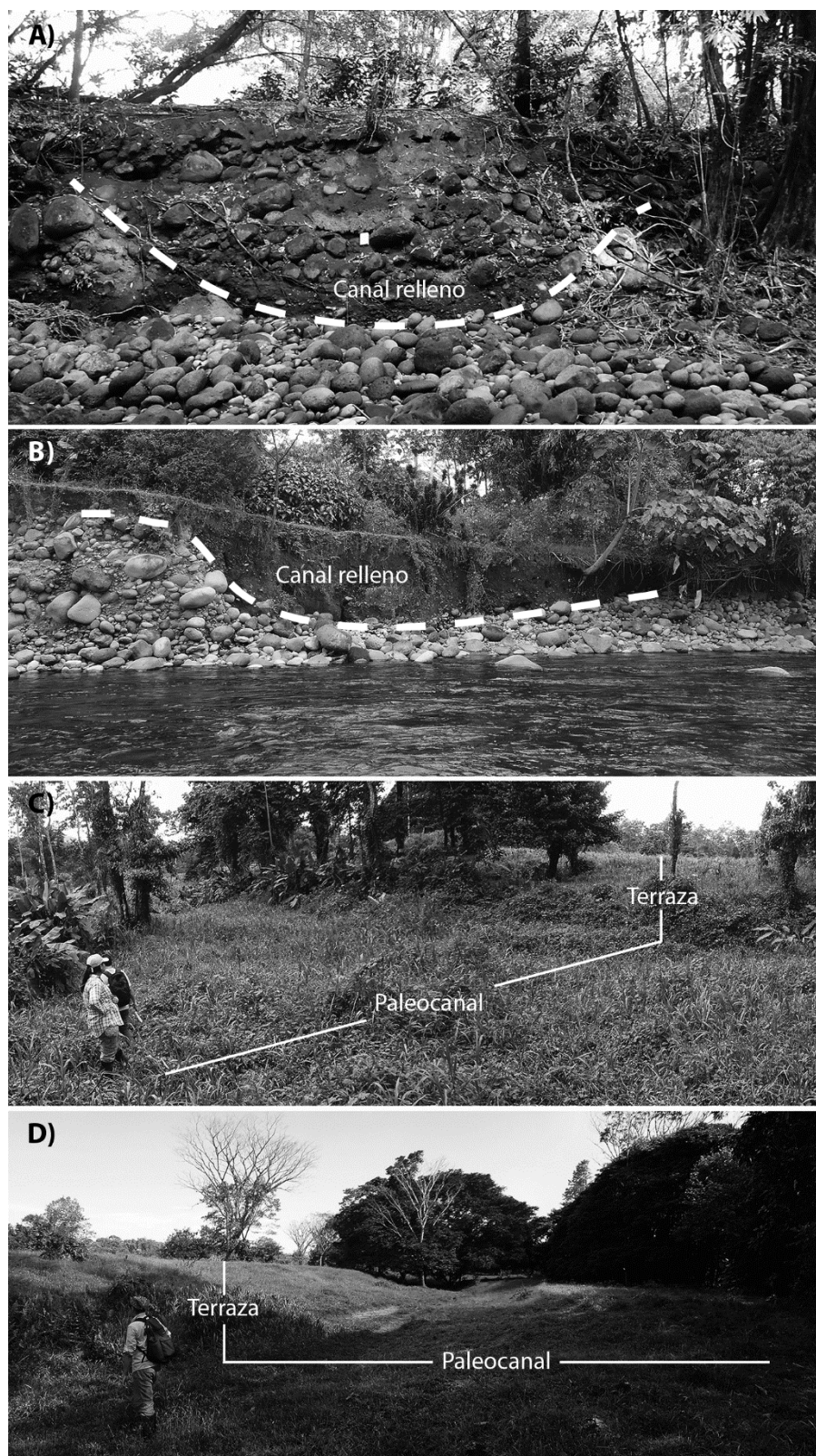


Fig. 10: Vistas de geoformas diferenciadas dentro del área del sitio arqueológico Nuevo Corinto. Perfiles estratigráficos con vista de paleocanales rellenos con (A) bloques y arenas (B), terrazas aluviales y paleocanales (C y D).

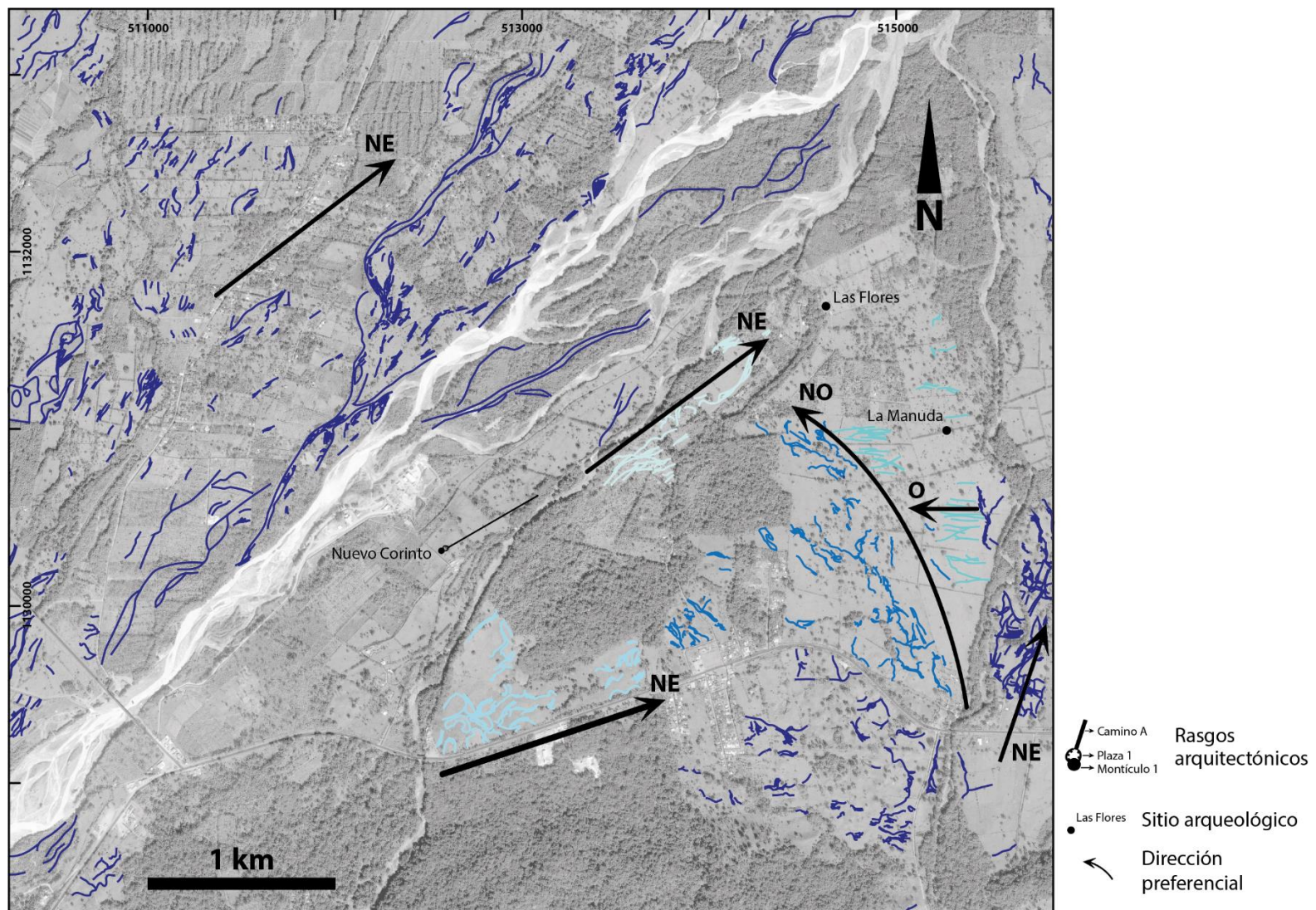


Fig. 11: Direcciones preferenciales de los paleocanales (en tonos de azul) en el área de estudio. Nótese las variaciones en los paleocanales distinguidos en el área entre los ríos Corinto y Costa Rica (imagen de *Google Earth* [2011]).

*Llanura aluvial*¹⁹

Estas son áreas planas, que se extienden a lo largo de todo el Caribe, hasta llegar a la costa, he inician a partir del piedemonte, donde ocurre el cambio entre la CVC y las llanuras, y se ubica el sector de estudio (Fig. 7); por lo que, a pesar de ser una zona plana, existen cambios altitudinales de en promedio 60 m, a lo largo de una pendiente no mayor a 2°. En el sitio arqueológico Nuevo Corinto, la diferencia de elevación entre los extremos SO y NE, es de cerca de 60 m, con una pendiente cercana a los 4°.

En el área de estudio, la formación y extensión de la llanura está asociada, principalmente con la sedimentación producto del río Chirripó, que pareciera tener una mayor influencia hacia el O del cauce, debido a que hacia el E, los ríos Corinto y Costa Rica, entre otros elementos, vendrían a actuar como barreras o atenuantes de la influencia de la dinámica relacionada con el río Chirripó.

*Terrazas aluviales*²⁰

Debido a su pequeño tamaño, que dan poco contraste de relieve dentro del conjunto geomorfológico de la llanura aluvial, estas terrazas son poco visibles en las imágenes y fotografías aéreas, por lo que fueron diferenciadas, principalmente durante los recorridos a pie. Dentro de Nuevo Corinto se diferenciaron al menos 6 distintos niveles de terrazas, en las áreas aledañas a la margen izquierda del río Corinto, en el N del sitio (Fig. 7), con una dirección general N24°E, paralelas al río; con superficies planas de entre 15-25 m de ancho y desniveles entre terrazas de 1,50 m, en promedio, y el cual aumenta hacia el S. La diferencia de altura, entre la terraza de mayor elevación (asociada a la construcción del *Montículo 1*) y el actual nivel del cauce, es de aproximadamente 3 m.

¹⁹ Porción de valle plana a casi plana, formada por sedimentos transportados por un proceso fluvial (Dávila, 2011).

²⁰ Superficie más o menos plana, horizontal o levemente inclinada, generalmente limitada por dos declives pronunciados. Las terrazas aluviales se forman generalmente por los cambios que se producen tanto en la carga fluvial como en el caudal y la energía provocando unas veces erosión y otras, sedimentación. Durante el proceso fluvial, en la primera fase de la etapa juvenil, las aguas de escorrentía profundizan su cauce, luego se produce la deposición de materiales debido a la elevada carga fluvial, lo cual recubre el fondo del valle erosionado, formando una superficie más o menos plana al término de la deposición, formándose por lo tanto una terraza. Posteriormente tanto la carga fluvial como el caudal disminuyen, concentrándose en un área restringida (lecho menor) (Dávila, 2011).

Sobre las superficies planas, se observó una cubierta sedimentaria centimétrica (de hasta 20 cm medidos en uno de los escarpes de erosión) de sedimentos finos (limos y arenas finas), con algunos sectores con rocas expuestas (bloques redondeados centimétricos), y grietas de desecación²¹; tanto el espesor de esta cubierta como el área de la superficie plana aumentan hacia el límite sur del sitio. El área de bisagra entre los niveles de terrazas se observaron con mayor depositación de sedimentos y en algunos casos con gran cantidad de agua acumulada, formando zonas pantanosas, a manera de canales, principalmente en las terrazas en el sector S (Fig. 10C y 10D).

5.1.2 Formas de origen denudacional

Avalancha de detrito²²

Esta geoforma se encuentra en el flanco Caribe del edificio volcánico del Irazú, diferenciada inicialmente por Alvarado (1993) y llamada *Avalancha del río Costa Rica* por Alvarado et al. (2004). Esta clase de eventos, cuenta con una segmentación de los depósitos y morfologías, a lo largo de su extensión, dentro del área de estudio, se diferenciaron los segmentos medial y distal (figuras 7 y 12D), que en conjunto forman un depósito distinguible entre los ríos Corinto y Costa Rica, que cubre un área de 3,4 km².

En el segmento medial (SE del depósito) es posible observar la presencia de topografía tipo *hummocky*²³ (Fig. 12A), de superficie irregular, con pequeñas lomas cónicas no mayores a los 3 m de altura, de diámetros máximos de alrededor de 80 m y con la presencia de gran cantidad de bloques de composición ígnea (se observaron bloques andesíticos), de formas subangulares y angulares. Este sector de la avalancha es posible de observar a lo largo de unos 1,4 km al O, sobre la ruta 32, antes del puente sobre el río Costa Rica, extendiéndose hasta llegar al flanco N del escarpe de la falla Guápiles (Fig. 7),

²¹ Grietas formadas por la contracción de los materiales, debido a la muy baja humedad.

²² *Debris avalanche* en inglés, son grandes deslizamientos de detritos y rocas, o saturadas a saturadas, sin cohesión, que se generan por colapso parcial de una serranía rocosa o de un edificio volcánico, que se generan por explosiones freáticas, intrusión de nuevo magma, terremotos, colapsos caldéricos u otros factores (Alvarado et al., 2004).

²³ Superficie irregular que presenta lomas cónicas (*hummocks*), de dimensiones variables de hasta cientos de metros de elevación, que por lo general corresponden con grupos de bloques, circundados de depresiones o lagunas (Alvarado et al., 2004).

sin embargo es posible ver en las imágenes aéreas, que este sector se extiende varios kilómetros montaña arriba.

El segmento distal del depósito, se caracteriza por tener una topografía plana, que se extiende hasta la margen derecha del río Corinto, donde se forma un escarpe de hasta 5 m de altura (figuras 7, 12B y 12C). La composición no fue estudiada a detalle, debido a la falta de afloramientos, sin embargo, en escarpes producto de la erosión del río Corinto, a lo largo de cerca de 210 m en la margen derecha, entre las coordenadas 512618,970/1129551,674 - 512683,115/1129736,640 (CRTM05), se observaron bloques y clastos andesíticos, hidrotermalizados (blancos a grises) y de composición lítica diversa, no diferenciada; con formas subangulares a angulares, de entre 7-32 cm de longitud máxima visible, en una matriz arcillosa, de color café (Fig. 12C).

Hasta este momento se desconoce la extensión real de la avalancha, a cuál de los diversos anfiteatros por colapso sectorial que se pueden distinguir en la cúspide del volcán, se asocie el evento, el posible origen del mismo (Alvarado et al., 2004), así como la edad exacta del evento, Alvarado (1993) indica que pudo ocurrir durante el Holoceno.

Coluvio²⁴

Corresponde al área, al S de la ruta 32, delimitado al E por el río Corinto, de aproximadamente 0,75 km², con una pendiente promedio de 10° en dirección NE, actualmente cubierta por vegetación (Fig. 7). Este coluvio es el resultado de la erosión del escarpe de la falla Guápiles, que en este sector se hace sumamente pronunciado.

²⁴ Material fragmentario transportado y acumulado por acción de la gravedad, generalmente se ubica en los taludes de los cerros, son heterogéneos, tanto en la forma como en el tamaño (Dávila, 2011).

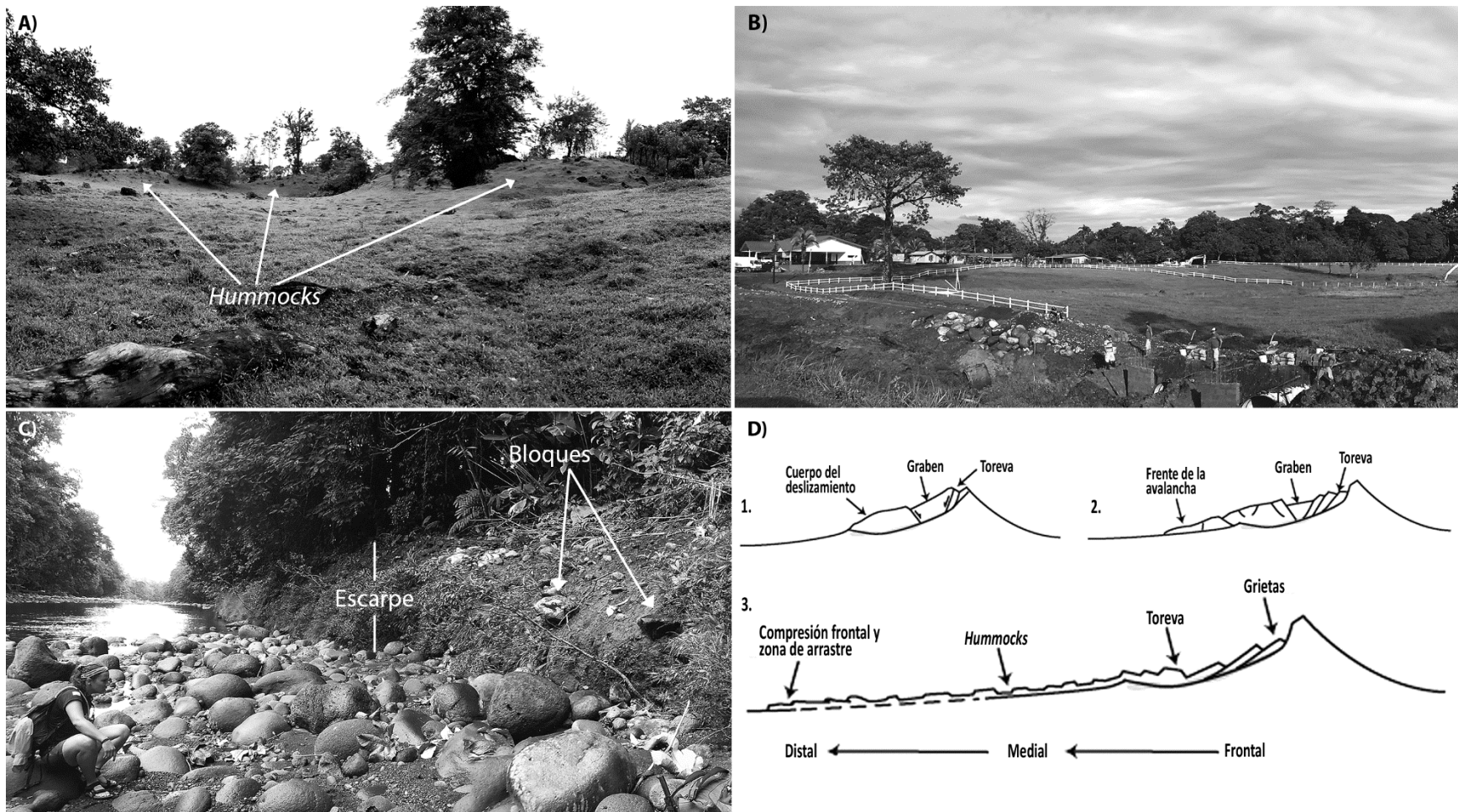


Fig. 12: Vistas del depósito de avalancha de detrito. A) topografía tipo *hummocky* (depósito medial), B) sección distal del depósito sobre la ruta 32, C) escarpe de erosión en el río Corinto, D) perfil del modelo general del desarrollo de una avalancha de detrito, desde la generación del deslizamiento inicial (1) hasta la formación de las estructuras y del depósito final (2 y 3) (modificado de: van Wyk y Davies, 2015).

5.1.3 Formas de origen estructural

Escarpe de falla

Este escarpe es producto del fallamiento inverso de la falla Guápiles, corresponde a una elevación máxima, de aproximadamente 91 m de altura, y 350 m de ancho, en promedio; se extiende en dirección E-O, con una traza bien definida, a lo largo de la cual tanto la altura como el ancho varían. El escarpe es atravesado por el cauce del río Costa Rica, y justo en esta zona, es posible observar (en las imágenes y fotografías aéreas) que fue afectado por un proceso de alta erosión, en un área de aproximadamente 800 m², produciendo un leve achatamiento en el mismo (Fig. 7).

5.1.4 Variaciones geomorfológicas

A partir del registro de fotografías e imágenes aéreas del periodo 1961-2011, se pudo evidenciar los cambios en la forma, dirección y dimensiones de los drenajes, ocurridos en el área de estudio. La característica principal son los cambios en el cauce del río Chirripó, siendo los sectores al O, aledaños de su margen izquierda, los más dinámicos, mientras que hacia la margen derecha, donde se ubica el sitio arqueológico Nuevo Corinto, se ha mantenido mucho más estable (Fig. 13).

El cauce del río Chirripó varía tanto en su ancho, como en la forma y ubicación del flujo principal del agua (canal de alta velocidad), así como en la forma y dimensiones de las barras e islas, lo que implica una acumulación diferencial de arenas y gravas a lo largo del cauce. Luego del año 2005, se observa el mayor cambio en el cauce, una reducción sustancial del ancho, que puede alcanzar los 800 m, en algunos sectores (Fig. 13).

Las islas vienen a ser un fenómeno interesante, en el rango de los 50 años analizado, las de mayores dimensiones se mantuvieron relativamente constantes a través del tiempo, siendo los límites externos (en contacto con los flujos de agua) los más afectados por la erosión. Resultando en sectores que se mantuvieron en el transcurso de décadas (entre 10-30 años), por sobre el nivel del agua, con disponibilidad de suelos y cubiertas vegetales.

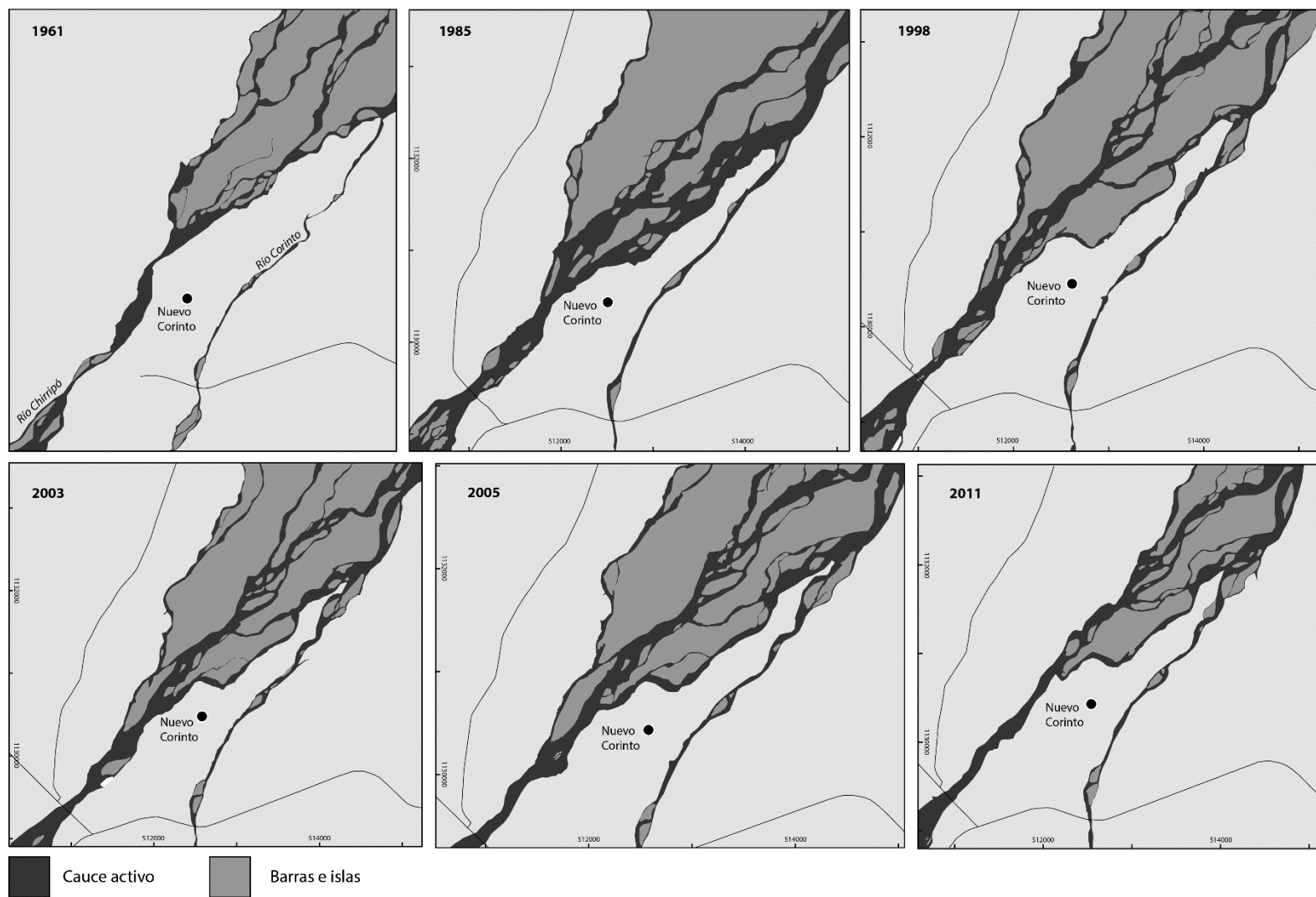


Fig. 13: Forma de los cauces de los ríos Chirripó y Corinto entre los años 1961 y 2011. Nótese cómo el sector NO es el más activo, tendiendo a cambios notables en la longitud del cauce activo y las barras longitudinales.

Por su parte, el cauce del río Corinto se observa mucho más estable, las variaciones se dan en las barras e islas que se forman en los sectores próximos a la confluencia con el río Chirripó, en parte debido a que la velocidad del caudal del río Corinto es mucho mayor, en comparación con el brazo del río Chirripó al que llega a unirse (un canal de baja velocidad), por lo que existe una apreciable variabilidad en la margen derecha, en los alrededores de la confluencia con la quebrada Flores (Fig. 14), donde pareciera ha existido una mayor tasa de erosión.

5.2 Pozos de sondeo

Debido a la ubicación de algunos de los pozos de la cuadrícula diseñada inicialmente (Fig. 3), sobre sectores donde fue imposible realizarlos (caminos, casas, áreas inundadas por actividad antrópica, sectores con grava y bloques en superficie, cultivos, vegetación densa y otros), varios de los puntos para la excavación de los pozos fueron movidos de la posición original o no fueron del todo excavados; del total inicial (127), se excavaron 51 pozos y se realizaron 8 pozos extra (no ubicados en la cuadrícula inicial), para un total de 59 pozos (Fig. 15A).

Las profundidades de los pozos variaron de entre 19-100 cm b.n.s., en 31 pozos (52,5% del total) se recuperaron fragmentos cerámicos, de entre 1-17 fragmentos por pozo (Fig. 15B), para un total de 148 fragmentos. Únicamente en el pozo 352 se recuperó una posible herramienta lítica (Fig. 16a, b y c), además se recolectaron 111 muestras de sedimento, las cuales variaron en número, según el pozo de sondeo, debido a los cambios en la secuencia encontrada en cada sector.

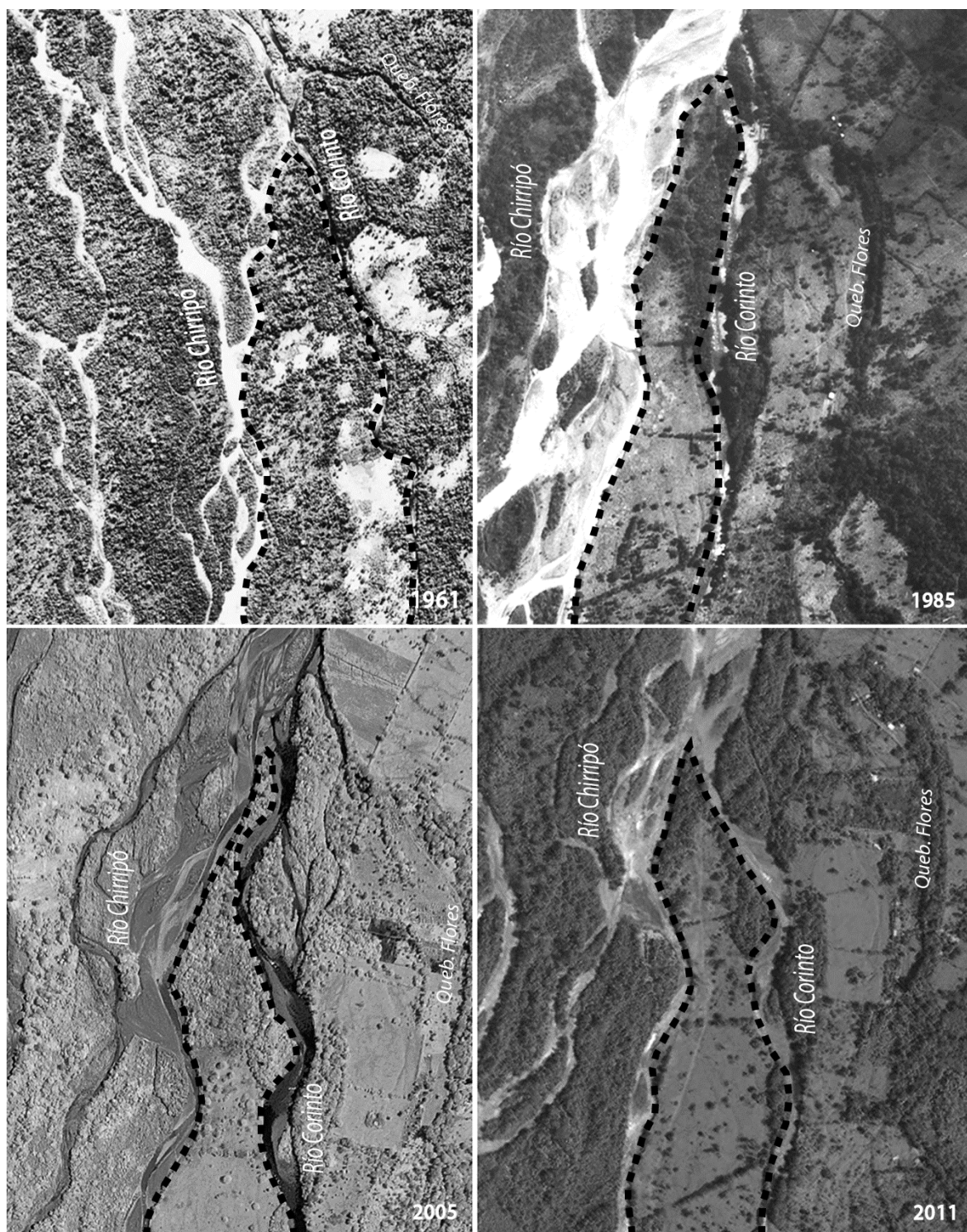
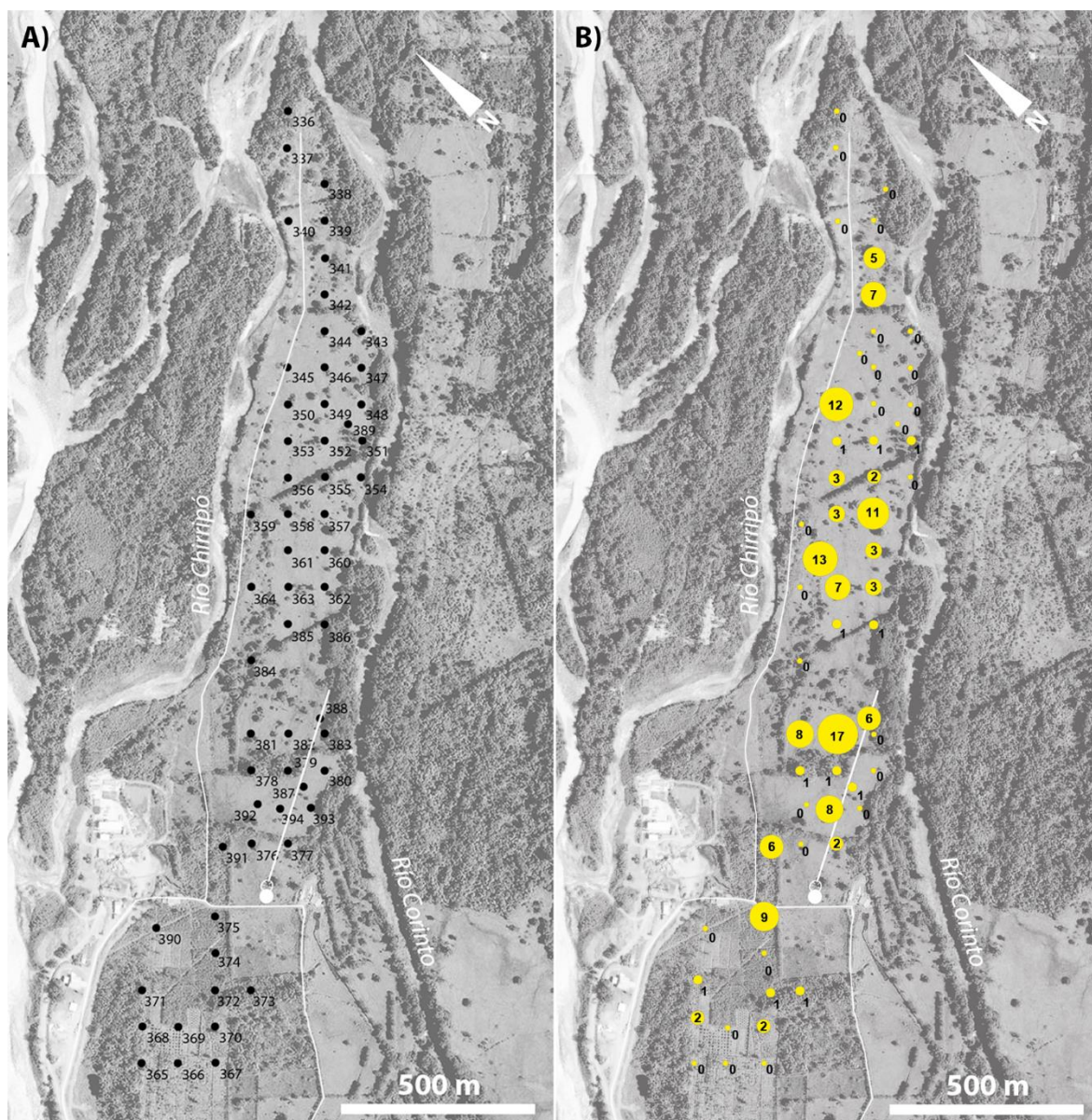


Fig. 14: Variación de la forma de los cauces, barras, islas y el extremo NE del sitio arqueológico Nuevo Corinto, este último en línea punteada (fotografías: IGN [1961 y 1985], Proyecto CARTA05 [2005] y *Google Earth* [2011]).



En su mayoría (90 fragmentos - 78%) la cerámica fue definida como de la fase El Bosque (Cuadro 8), principalmente fragmentos de cuerpo con engobe anaranjado, bordes de labios exversos con engobe anaranjado y cuellos sin engobe o pintura, con decoraciones de botones de pastillaje, incisiones y estampado, así como una característica pasta arenosa fina, de coloración amarillenta²⁵, se reconoció el tipo Molino Acanalado (Fig. 16j-l). La cerámica El Bosque fue posible de encontrar entre 5-80 cm b.n.s., siendo los primeros 30 cm b.n.s. donde se recuperó la mayor cantidad.

Cuadro 8: Muestra cerámica recuperada según fases de ocupación

Fase de ocupación	Cantidad absoluta	Cantidad relativa (%)
El Bosque (300 a.C. – 300 d.C.)	90	78
La Selva (300 – 700 d.C.)	2	2
La Unión (700 – 1 100)	1	1
Indiferenciados	22	19
Total	115	100

Dos de los fragmentos recuperados se asociaron a la fase La Selva (pozos 352 y 375), reconociéndose el tipo Roxana Pulido Morado y Anaranjado (Fig. 17g-i) (S. Salgado com. oral, 7 de junio de 2016); además hubo un único fragmento de la fase La Unión (pozo 342), definido como del tipo Tayutic Inciso, con pintura blanca en las incisiones (Fig. 17j). También se determinó un grupo de fragmentos cerámicos (pozos 350, 351, 355, 357, 361, 362, 363, 382, 385 y 394) diferenciado por el arqueólogo Douglas García (com. oral, 7 de junio de 2016), quien lo ha reconocido dentro de la cerámica recuperada en el contexto doméstico que está siendo estudiado por él (ubicado entre los pozos 388 y 386); este grupo lo compone cerámica con engobes y pintura naranja o morada, muy similares a la

²⁵ Matriz arenosa fina, de color amarillento a mostaza claro, con poros de formas irregulares a subredondeadas, observados en un porcentaje < 5%; con clastos (granos), de composición lítica no diferenciada, de colores negro, rojizo y marrón, con formas subredondeadas a subangulares, de entre 1-2,5 mm de longitud, presentes en un porcentaje <2%; clastos blancos opacos (por alteración hidrotermal), subangulares hasta angulares (en menor cantidad), de en promedio 0,5 mm de longitud; y partículas finas negras (no reconocidas), < 0,5 mm de longitud máxima, observadas en cantidad < 10%; se observan huecos redondeados, algo más grandes que los poros, donde posiblemente estuvieron los fragmentos líticos redondeados observados, que se desprendieron (un elemento recurrente en la mayoría de los fragmentos). Se observó una variación de la pasta, cuya diferencia principal es la disminución del tamaño de los granos.

cerámica de las fases El Bosque y La Selva, el cual aparece con un alto grado de abrasión (Fig. 17a-f) y cuya principal diferencia se da en la composición y textura de la pasta, que se observa con matrices más arcillosas y una alta presencia de fragmentos de roca de color blanco a gris claro²⁶.

En opinión de D. García y S. Salgado (com. oral, 7 de junio de 2016), esta cerámica bien pudo ser el resultado de 1) procesos de trabajo particulares, llevados a cabo en o cerca de los sectores donde fueron recuperados (posiblemente a contextos domésticos); o bien 2) reflejar un periodo de producción ocurrido entre la transición de las fases El Bosque y La Selva, sin embargo esto deberá de ser estudiado en próximas investigaciones.

La distribución de la cerámica recuperada, según temporalidad y cantidad, se muestran en la figura 18. A pesar de que la densidad de material fue baja, obsérvese que es posible notar una distribución preferencial de los fragmentos, la cual tiende a agruparlos en al menos 6 sectores bien definidos, y que se denotan mejor a partir de los pozos 385 y 385, hacia el extremo NE del sitio (Fig. 18B).

²⁶ Difiere de la pasta arenosa de El Bosque, en que es más fina, la matriz tiene una coloración rojiza a café, con textura arenosa fina a muy fina e inclusive puede parecer masiva, posiblemente debido a la mayor presencia de materiales arcillosos de origen volcánico. Se observan cristales de piriboles, de longitudes menores de 0,5 mm. Con gran cantidad de partículas blancas de diversa consistencia, unas fácilmente destruibles con la uña, mientras que otras sólidas (parecieran fragmentos de rocas o cristales con alteración hidrotermal, de formas irregulares angulares, subangulares a subredondeadas, presentes de entre 2-5% dentro de la matriz arenosa fina de entre 1-0,5 mm de longitudes y brillo opaco. También con fragmentos líticos de coloraciones negro a café, redondeados; partículas de arcilla rojizos y presencia de huecos (donde antes hubo partículas líticas) de formas redondeadas. En general se observa diversa granulometría y forma de granos. Los fragmentos cerámicos con esta pasta se presentan con engobe naranja y morado a café-morado, morado oscuro, en la parte interna y/o externa; con acabado de superficie tosco y generalmente fuertemente afectados por la abrasión; o bien sin engobe (posiblemente debido a la abrasión).

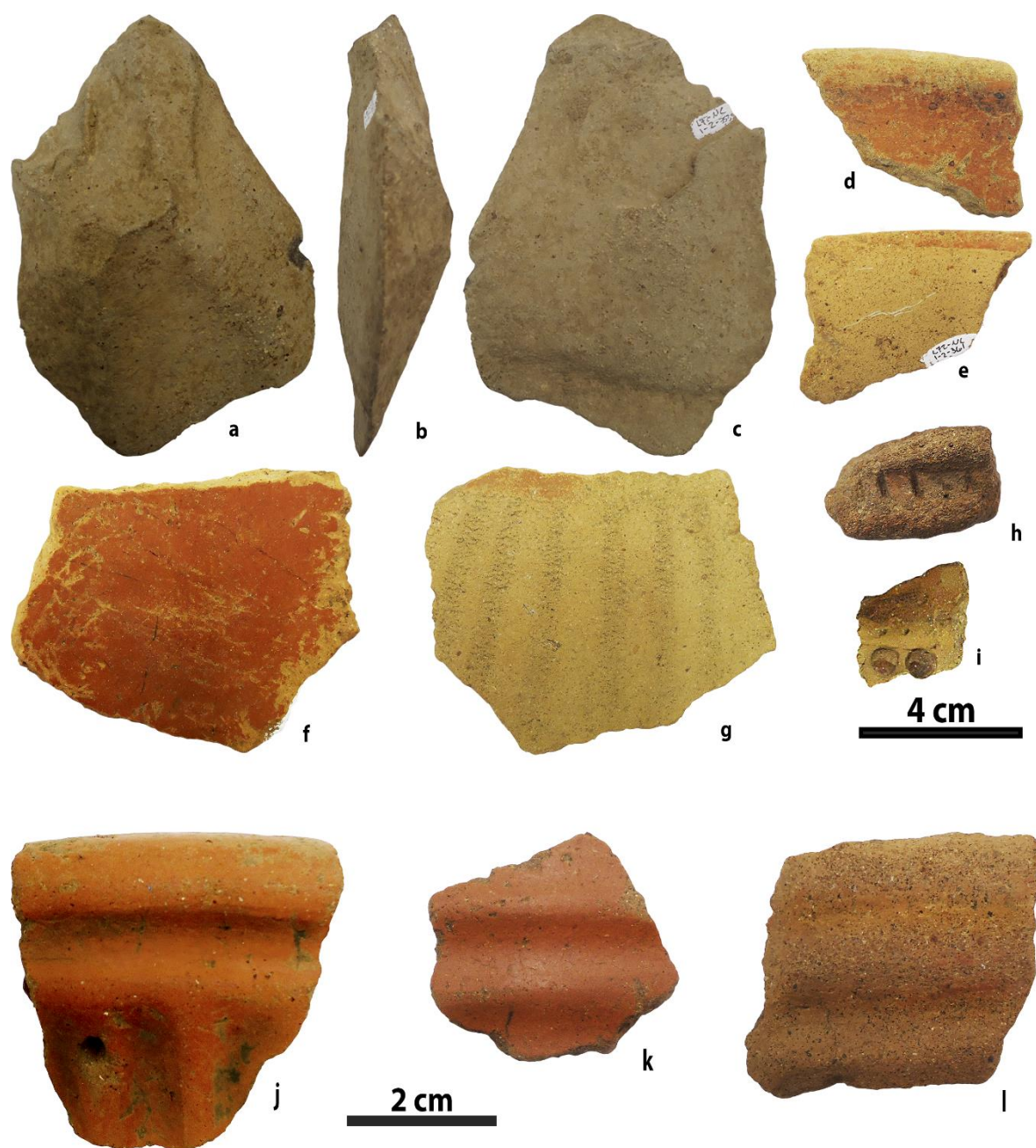


Fig. 16: Material cerámico recuperado de los pozos de sondeo. a-c) posible herramienta lítica (pozo 352); d-l) fragmentos de la fase El Bosque (300 a.C. - 300 d.C.), se reconoció el tipo Molino Acanalado (j, k, l).

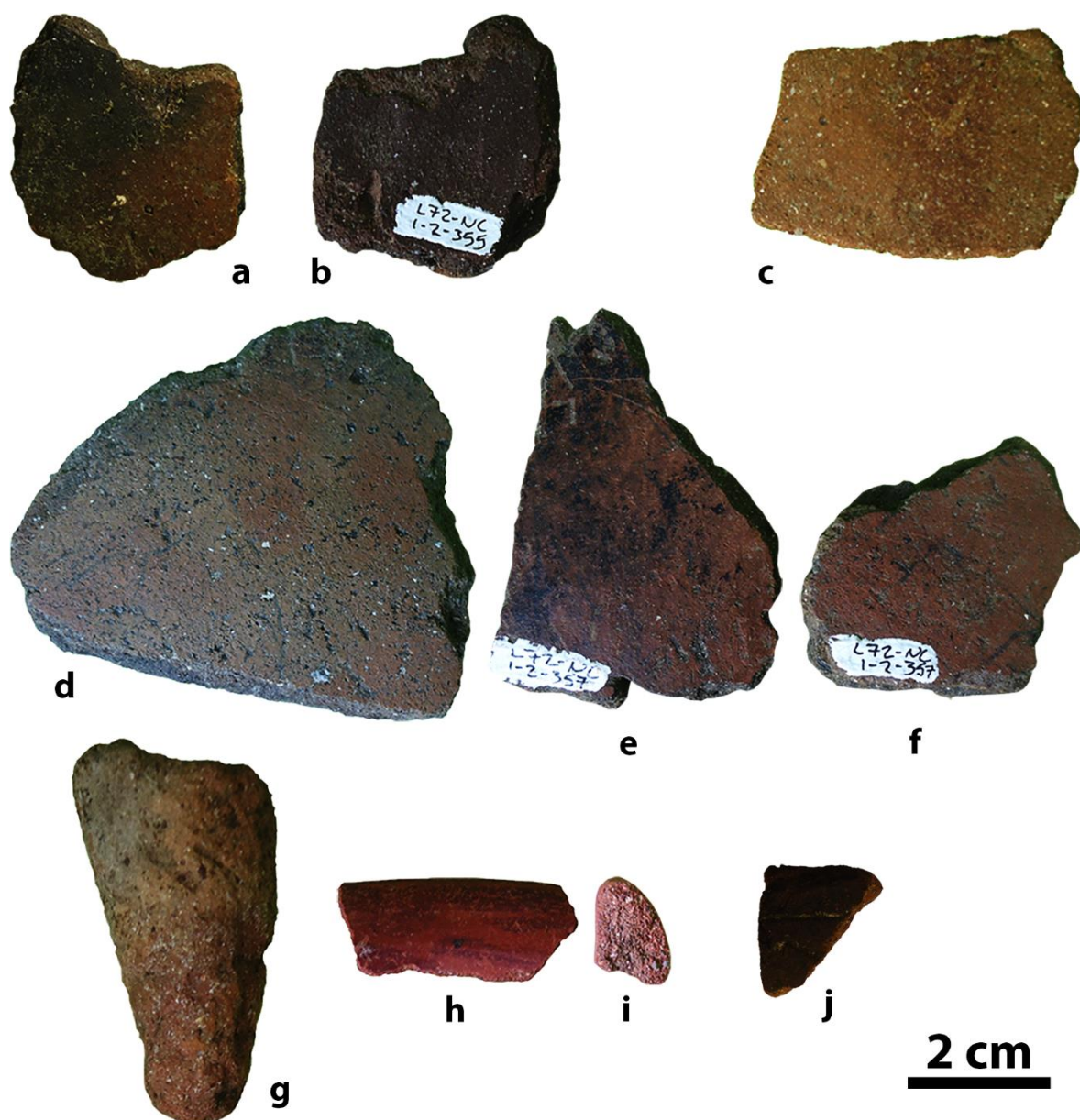


Fig. 17: Material cerámico recuperado de los pozos de sondeo. a-f) fragmentos cerámicos no diferenciados; g-i) materiales de la fase La Selva (300 – 700 d.C.), se reconoció el tipo Roxana Pulido Morado y Anaranjado (g-i); j) fragmento cerámico de la fase La Unión (700 - 1100 d.C.), tipo Tayutic Inciso (incisos con pintura blanca).

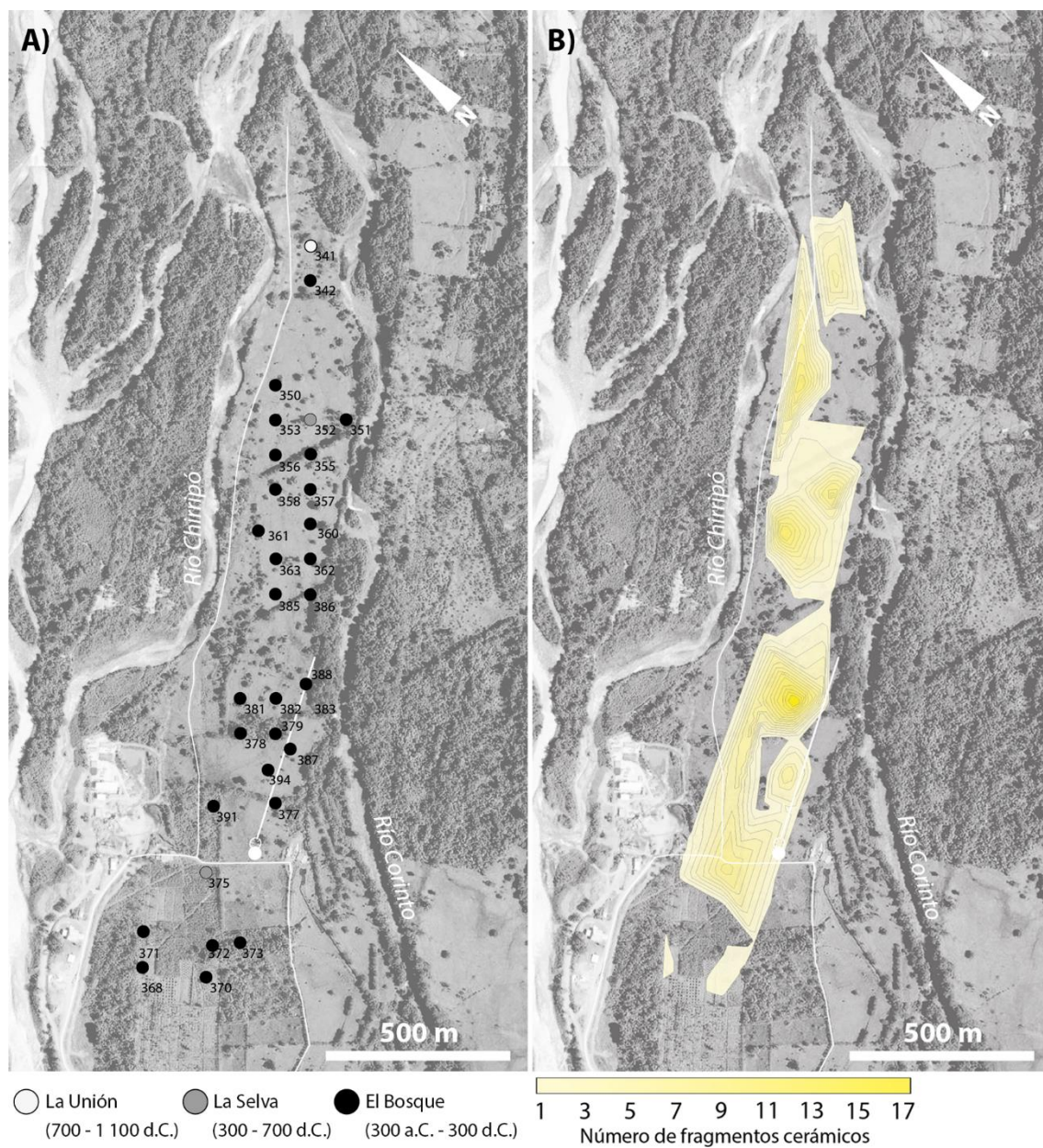


Fig. 18: Distribución de los fragmentos cerámicos recuperados. A) temporalidad de los fragmentos reconocidos, con predominancia de la fase El Bosque, tanto los fragmentos La Unión y La Selva (pozo 375), fueron recuperados en asociación con cerámica El Bosque; B) distribución espacial de los fragmentos recuperados (método: Triangulación con interpolación lineal).

5.3 Estratigrafía y sedimentología

Los sedimentos registrados (pozos de sondeo), corresponden a una secuencia granodecreciente (con una disminución, a través del tiempo, en el tamaño de los sedimentos), característica de los procesos de migraciones y rellenos de los cauces con patrón trenzado. Se definieron cinco facies²⁷, cada una correspondiendo a cambios de microambientes aluviales: facies de bloques redondeados, facies de intercalación de arenas medias y finas, donde resaltan estratos de coloración rojiza, debido a la depositación de óxidos de hierro. Facies de limo arenoso café, con registro de ocupaciones humanas El Bosque, donde se reconoció un paleosuelo²⁸, y facies de limos arenosos de coloración gris oscuro a negro, de edad La Unión (Fig. 19).

Facies de bloques redondeados

El basamento geológico consta de depósitos aluvionales, conformados por bloques redondeados, decimétricos hasta métricos, mayoritariamente de composición volcánica (andesítica), aunque también se observaron, en mucha menor cantidad, bloques sedimentarios con alteración hidrotermal. Los bloques presentan imbricación²⁹ y se encuentran en una matriz arenosa consolidada, la cual aumenta en la parte hacia el techo del paquete, donde el contacto es flotante³⁰, y puntual (bloque a bloque) hacia la base, en la figura 20A se observan dos depósitos de aluviones, con diferencia en la cantidad de matriz arenosa, <10% en la base y cercana al 25% en el depósito superior; además del tamaño de bloques, más grandes a la base, de hasta 1,20 m de longitud máxima, hacia el techo el depósito presenta bloques no mayores a los 30 cm de longitud máxima. El depósito disminuye el tamaño de los bloques hacia el techo, cuando empieza a intercalarse con arenas medias, y alcanza espesores decimétricos (Fig. 20B, C).

²⁷ Cuerpo rocoso caracterizado por una combinación particular de propiedades (Vera, 1994).

²⁸ Suelos antiguos o formados bajo condiciones ambientales pasadas, existen varios tipos de paleosuelos, entre ellos los suelos o paleosuelos cubiertos (o enterrados). Para esta investigación, el término utilizado es paleosuelo cubierto, que implica un suelo cubierto y aislado de la pedogénesis (procesos de formación de suelos) actual (Holliday, 2004).

²⁹ Acomodo preferencial del eje longitudinal de los bloques o clastos, en dirección a la corriente de agua que los depositó o arrastró.

³⁰ No existe contacto entre los bloques, éstos se encuentran rodeados por la matriz

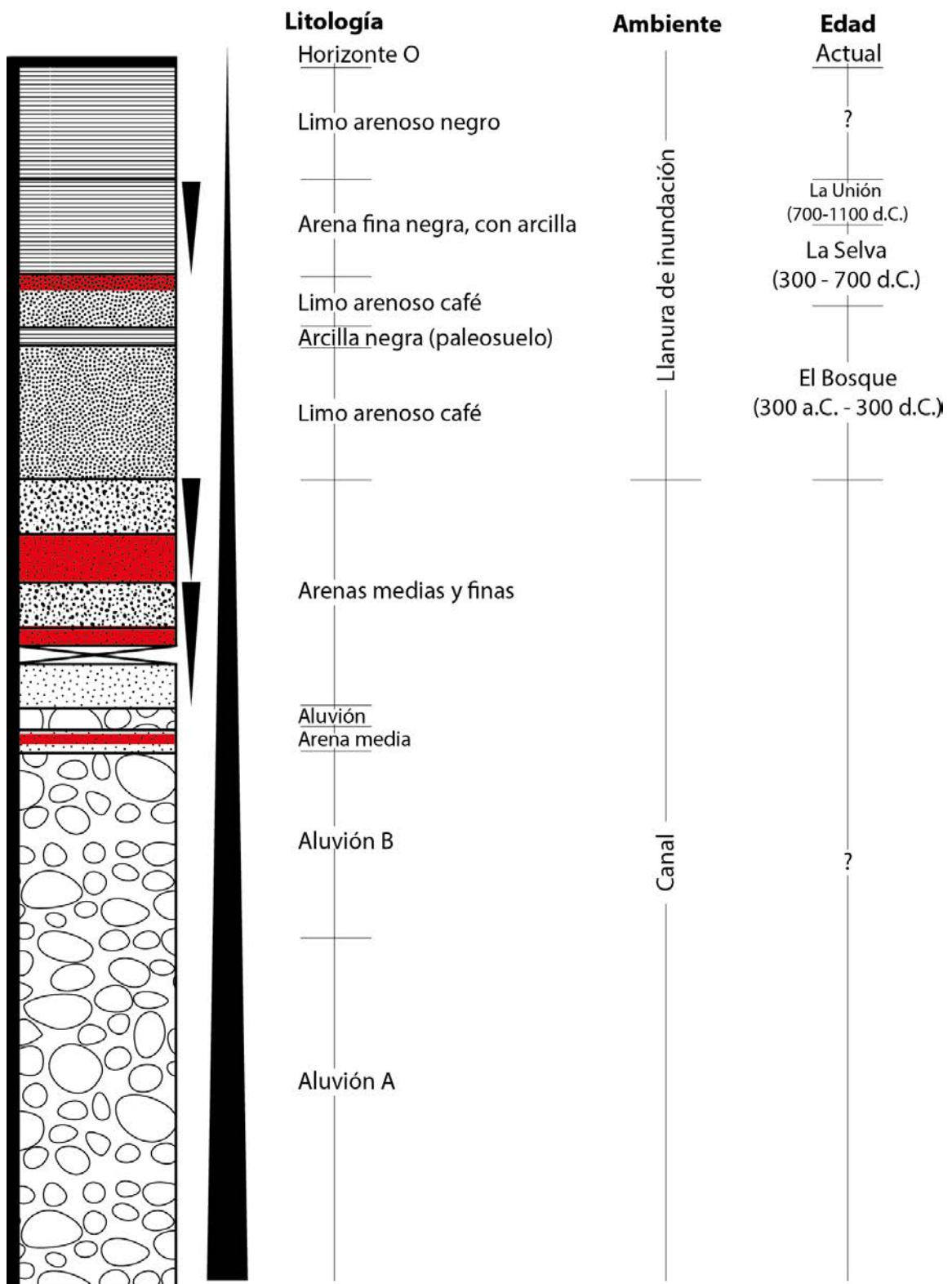


Fig. 19: Columna cronoestratigráfica local, se muestran los horizontes de oxidación en rojo (datos complementados con: Cárdenes y Acevedo [2011]).

El espesor máximo observado fue de 2,60 m, sin embargo, se tiene certeza que este depósito tiene un espesor mínimo de 27 m, según la información del registro de pozos del Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento, aunque su espesor real es desconocido (Cárdenes y Acevedo, 2013).

Facies de intercalación de arenas medias y bloques redondeados

Esta facies fue distinguible en un afloramiento en el extremo NE del área del sitio, justo antes de la confluencia de los ríos Corinto y Chirripó (Fig. 20B, C). Estos depósitos constan de bloques decimétricos a centimétricos, con longitudes de entre 20-6 cm, redondeados a subredondeados, de composición andesítica, contacto flotante en una matriz arenosa fina a media, de color café, con espesores entre 43-47 cm. El último paquete de aluvión (hacia el techo), se presenta con una granulometría mucho menor al observado en la base.

La arena media, se presenta como un paquete inferior masivo, entre dos estratos de aluvión, con un espesor observado máximo de 36 cm, de coloración rojiza al centro del paquete, y gris oscuro a negro en la base y el techo del estrato observado, de clastos subredondeados con soporte prograno (sin existencia de una matriz, solo granos componentes), y laminación³¹ inclinada. El estrato superior, continúa siendo de granulometría media, pero de coloración café, inconsolidado, clastos milimétricos subredondeados con soporte prograno, laminación paralela planar poco visible, y de un espesor de 1,80 m, observado.

³¹ Disposición sucesiva de láminas dentro de un estrato (Vera, 1994).

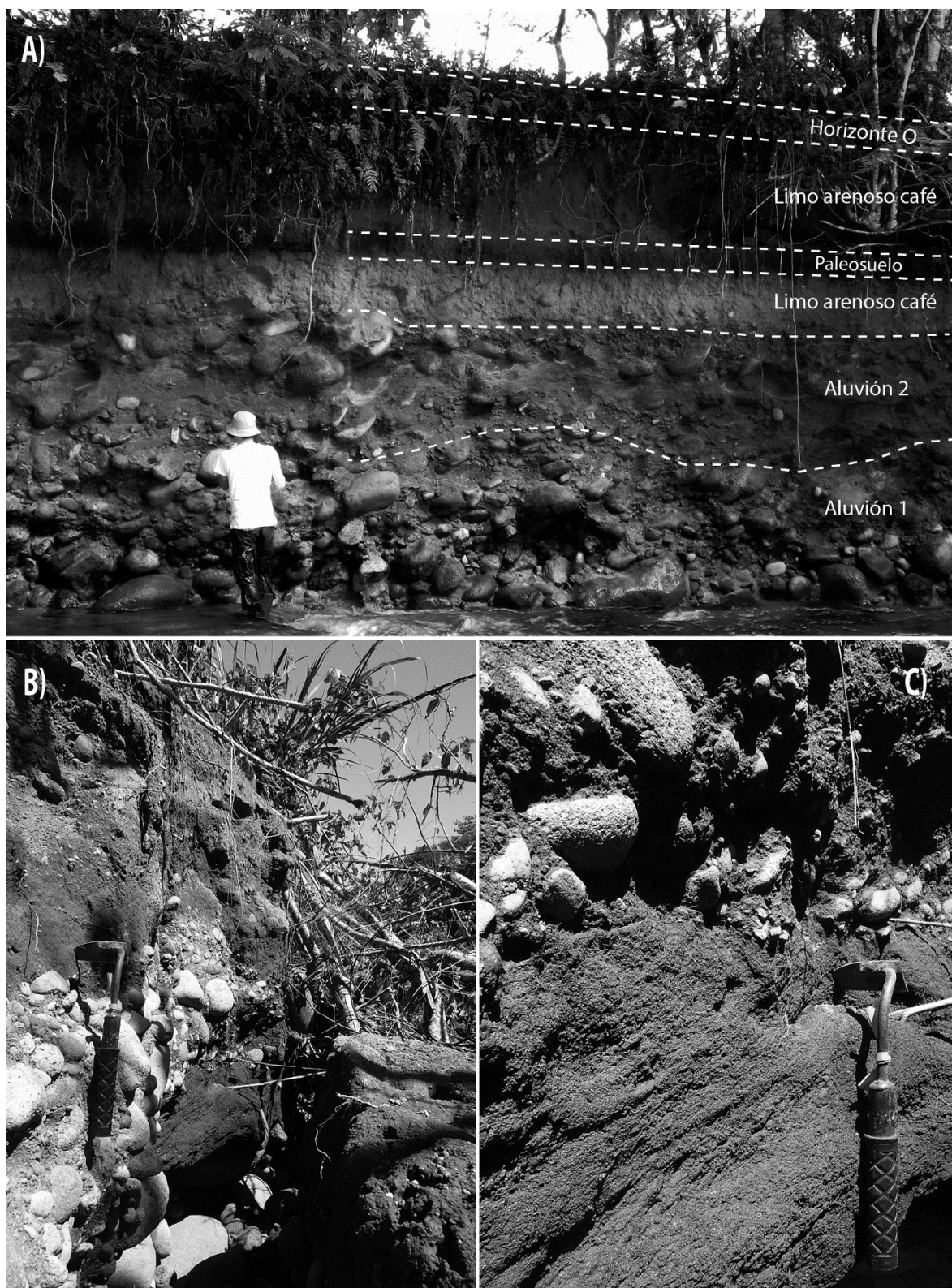


Fig. 20: Afloramientos en la margen izquierda del río Corinto. A) depósito de aluviones y limo arenoso café con paleosuelo (513291,334/1130868,849 [CRTM05]); B, C) intercalación de arenas y bloques redondeados (514125,389/ 1131787,251 [CRTM05]).

Facies de intercalación de arenas medias y finas

Esta facies fue observada en los pozos excavados en el extremo NE del sitio (Fig. 21). Corresponden a una intercalación de arenas medias y finas, propia de los canales de baja velocidad dentro del patrón trenzado, se observó estratificación paralela, de colores café, café amarillento, café grisáceo y gris, donde también es posible observar horizontes³² (al techo de los estratos principalmente, en los primeros 10 cm por lo general) de coloración rojiza hasta naranja, esto debido a la depositación de óxidos de hierro, que puede llegar a formar láminas, cubrir estratos completos u observarse en un patrón moteado.

Las arenas finas, pueden presentar gran cantidad de materia orgánica (raíces y hojas), con clastos subredondeados a redondeados, de soporte progrado, y al tacto presentar cierta textura arcillosa; con clastos erráticos centimétricos, subredondeados a subangulares de composición ígnea diversa. Se observan cambios de coloración de entre café-café, oscuro-café, claro-café amarillento, a manera de lentes irregulares y con posibles estructuras de carga³³, muy difusas. Las arenas medias, presentan coloración café claro a grisáceo, de composición variada y de colores rojizos, blancos, gris y negro, predominantemente subangulares, soporte progrado, estrato de espesor (centimétricos) y forma variables (Fig. 21).

³² Superficie de estratificación indicativa de un rasgo particular (Vera, 1994).

³³ Estructuras sedimentarias originadas en sedimentos de medios saturados (sin espacios vacíos entre los granos constituyentes), por efecto de la depositación rápida de nuevos materiales sobre los sedimentos saturados

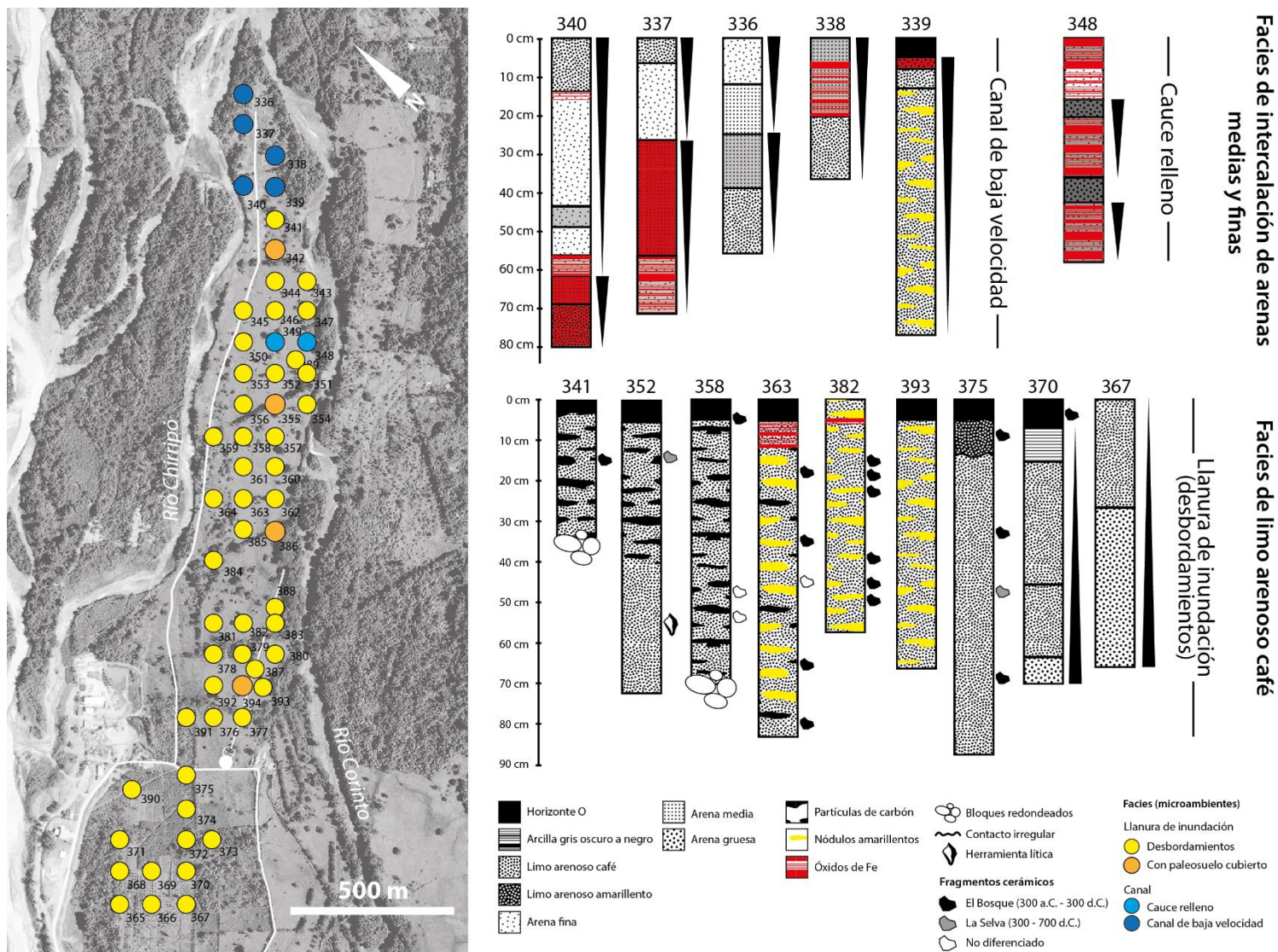


Fig. 21: Estratigrafía, distribución de facies y microambientes sedimentarios.

Facies de limo arenoso café

Esta facies corresponde con depósitos de llanura de inundación, registro de constantes inundaciones de los drenajes existentes, que resultaron en gran acumulación de materiales finos (Fig. 20A). Se constituye de un limo arenoso café a café oscuro, que puede tener variaciones texturales (más arenoso y con menos arcilla hacia la base), de plasticidad media; con horizontes continuos, discontinuos, patrones moteados rojizos o láminas de óxidos de hierro, mucho menos definidos de cómo se observan en la *Facies de intercalación de arenas medias y finas*. Con gran cantidad de raíces centimétricas en todo el paquete de sedimentos, se observaron clastos erráticos redondeados, subredondeados y discoidales, de entre 0,5 mm - 9 cm de longitud máxima, mayoritariamente de composición andesítica, además de hidrotermalizados, de tonalidades amarillentas y blancuzcas; en una presencia <5% respecto a la matriz de limo.

En algunos sectores se observaron partículas de carbón de formas irregulares, tabulares y en “agujas” (alargadas), de entre 0,5-7 mm de longitud máxima; mayoritariamente se presentan en los primeros 45 cm b.n.s., y en una densidad de entre 5%-15%, respecto a la matriz de limo arenoso.

En los pozos es posible observar, al fondo, cantos subredondeados de entre 5,3-20 cm de longitud, de composición ígnea (andesita). Subyaciendo al limo o bien ya dentro del limo, de manera errática, a partir de los 45 cm (en promedio), con clastos erráticos de aproximadamente 2 mm de longitud promedio, subredondeados; sin embargo en ciertos pozos (376, 377, 378) fue posible observar bloques de entre 27-10 cm, a partir de los primeros 25 cm b.n.s. En los alrededores del pozo 384, es posible distinguir gran cantidad de bloques andesíticos redondeados aflorando, irregulares a subredondeados, porosos, oscuros (grises a negros) y distribuidos sin algún patrón observado.

Se observaron variaciones en la coloración dentro del paquete, muy tenues, de tonalidades oscuras (café oscuro) a claros (café claro a amarillo muy oscuro), con forma de lentes³⁴ o nódulos³⁵, compuestos de materiales más finos que el limo, arcillosos; de

³⁴ Son capas o estratos en forma lenticular, que se intercalan con los demás estratos normales. Se forman por la diferente cantidad de materiales de acumulación o por las pendientes de las cuencas de sedimentación.

dimensiones variables, desde cercanos a 1 mm de longitud máxima, hasta, en los más definidos, de 15 cm de ancho y 20 cm de largo. La cantidad es variable, en los pozos con los nódulos más definidos, se diferenciaron entre 2 y 3, mientras que en otros sectores se observaron en todo el espesor, estos últimos se encontraron muy poco definidos. Pudo observarse también, lentes de coloración gris oscuro a café oscuro, de entre 10-13 cm de espesor y 20-30 cm de longitud; principalmente entre los primeros 30 cm b.n.s., constituidos de una arena media a limo arenoso.

En los pozos 355 y 386 se observó, dentro del limo arenoso café, un horizonte gris oscuro (de la misma composición limo arenosa), que en ciertos sectores puede ser difícil de distinguir, y que puede variar de entre 12-25 cm de espesor, correspondiente a la formación incipiente de un paleosuelo, entre periodos de inundaciones (figuras 20A, 21 y 22); de la misma forma se registró en la excavación del *Rasgo X* (ubicado 100 m al SO del pozo 384), durante la temporada de campo de 2015, mientras que no se registró indicio alguno de paleosuelo en las trincheras excavadas dentro del sector nuclear de Nuevo Corinto (Cárdenes y Acevedo, 2013).

Facies de limo arenoso gris oscuro a negro

Esta facies es descrita con más detalle en Cárdenes y Acevedo (2013), se componen de al menos 2 niveles de limos, de coloración gris oscuro a negro, de hasta 2,10 m de espesor; donde en el paquete inferior, se recuperó una escudilla Tayutic Inciso (Fase La Unión). La ubicación de los sedimentos dentro del periodo de consolidación de Nuevo Corinto como cacicazgo y en el área nuclear, permite pensar en que estos materiales estuvieron asociados a las actividades antrópicas, llevadas ahí.

³⁵ Concreciones que se forman en las rocas sedimentarias por acumulación de ciertas sustancias, que pueden adquirir formas características tales como lentejas, riñones, bolas, etc.

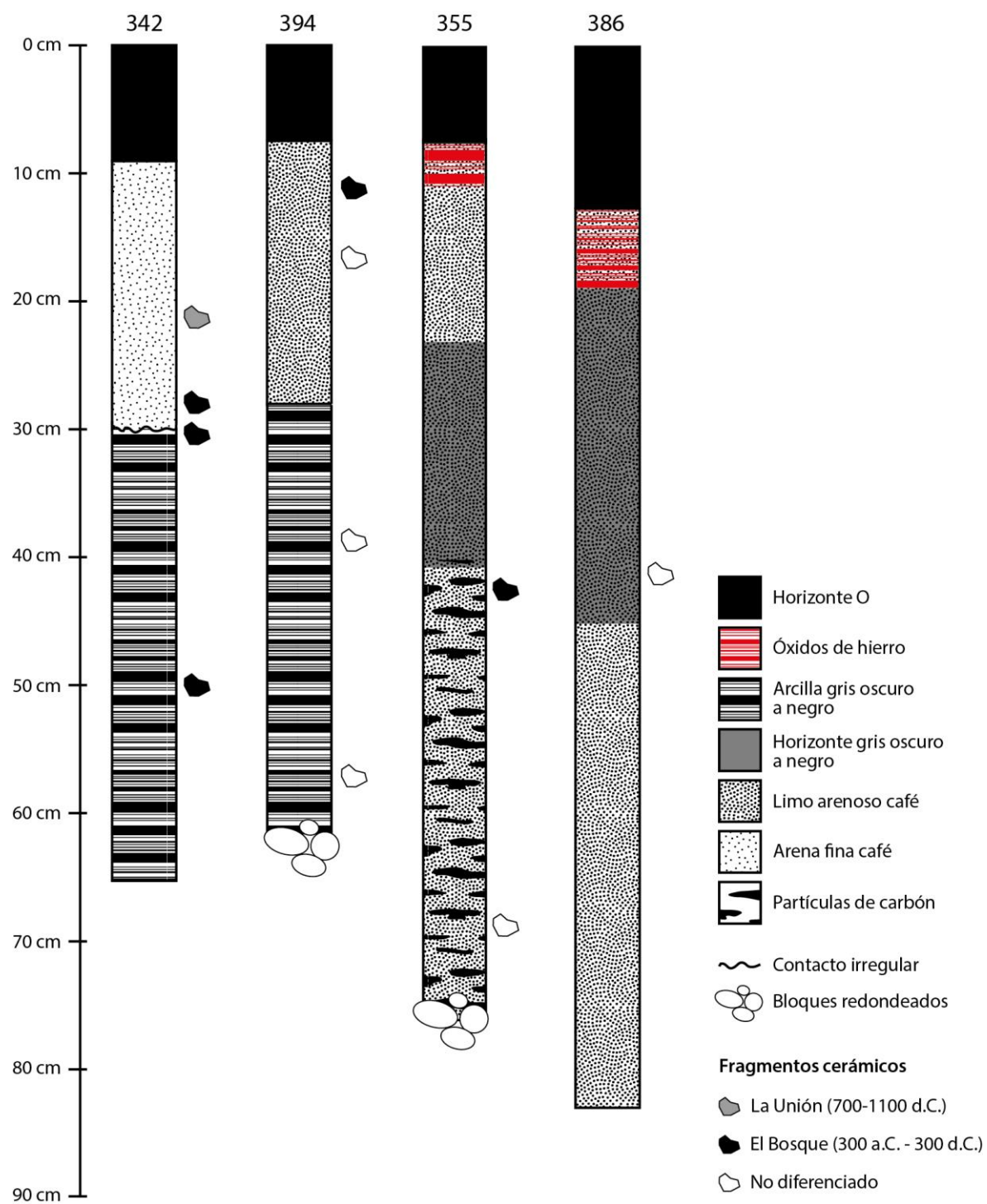


Fig. 22: Columnas estratigráficas con arcilla gris oscuro a negro, cubierta por limos o arena cafés.

5.3.1 Edad

La secuencia estudiada corresponde a sedimentos del Cuaternario, para los que se desconoce la edad de las facies iniciales, debido a que no se realizaron dataciones radiométricas, mientras que en los estratos superiores, la aparición de materiales arqueológicos, permitió adjudicar un paquete de sedimentos a un periodo específico (Fig. 19).

Casi la totalidad del material cerámico contenido en la *Facies de limo arenoso café* se definió como perteneciente a la fase El Bosque (figuras 16 y 21). Los dos pozos con materiales La Selva (pozos 352 y 375), igualmente se asocian con la misma facies, en el pozo 352 el fragmento cerámico fue recuperado en la parte superior (a 14 cm b.n.s.) de los 76 cm de profundidad total (Fig. 21). Es así que esta facies debió de haberse depositado inicialmente en algún momento entre el 300 a.C. – 300 d.C. y continuar hasta, al menos, inicios de la fase La Selva (300 – 700 d.C.). Previamente Cárdenes y Acevedo (2013) reportaron la aparición de una escudilla Tayutic Inciso (La Unión), dentro de uno de los estratos de la *Facies de limo arenoso gris oscuro a negro*, por lo que estos sedimentos se debieron haber depositado entre 700-1100 d.C.

En el pozo 375 pareciera darse una mezcla de materiales cerámicos, ya que el fragmento La Selva se encontró entre materiales El Bosque (Fig. 21), esto podría explicarse debido a la posición del pozo, en los alrededores del sector nuclear del sitio y dentro de una zona donde existió cultivo de banano, como parte de las actividades recientes dentro de la propiedad de la familia Rojas Alvarado, para lo cual se realizaron movimientos de tierra para la construcción de canales (de hasta 1 m de profundidad).

Los pozos 342 y 394, merecen especial atención, debido a que en éstos, se registra un cambio en la granulometría de la sucesión general de sedimentos, es decir, de materiales finos sobre gruesos (figuras 19 y 21), a gruesos sobre finos (Fig. 22). En el pozo 342 se observó una arena fina café (35 cm de espesor), conteniendo cerámica La Unión (Fig. 17j) y El Bosque (a la base), sobreyaciendo una arcilla gris muy oscuro a café oscuro, con un contacto irregular (entre arcilla-arena). Mientras que para el pozo 394 se registró la misma arcilla gris oscuro, muy plástica, y conteniendo cerámica que no pudo ser clasificada

dentro de alguna de las fases conocidas, por lo que se desconoce su edad; subyaciendo un paquete de limo arenoso (22 cm de espesor), con cerámica El Bosque (Fig. 22).

A nivel sedimentológico, ambos pozos registran un aumento en la energía de transporte de los sedimentos, relacionado con la ocurrencia de inundaciones sobre sectores con suelos desarrollados, pero en periodos distintos. En el pozo 394 una inundación ocurrida en El Bosque, posiblemente sobre el mismo paleosuelo registrado en los pozos 355 y 386, solamente que de mayor madurez.

Por otro lado, en el pozo 342, se observa la ocurrencia de un flujo de una mayor energía, en comparación con las inundaciones registradas en el limo café, debido a la presencia de materiales más gruesos (arena fina) y el contacto irregular (Fig. 22), que cubrió un suelo similar al registrado en el 394 (de edad El Bosque) en algún momento durante la fase La Unión, o posterior a ésta. Al correlacionar el registro de ambos pozos, entre éstos se encontraría una zona, dentro de la cual solamente existe (en la parte superior), la *Facies de limo arenoso café*, conteniendo cerámica El Bosque, a excepción del pozo 352 con un fragmento La Selva (Fig. 21).

5.4 Análisis cerámico

Los dos conjuntos de muestras analizadas, presentaron diferencias mínimas en las características determinadas (tamaño, forma, esfericidad y redondez), solamente el tamaño de los fragmentos presenta una diferencia notable, con fragmentos cerámicos de mayores dimensiones, en la muestra de 2010 frente a la de 2014 (Fig. 23). El desglose total de los datos, se muestran en los apéndices 3 y 4.

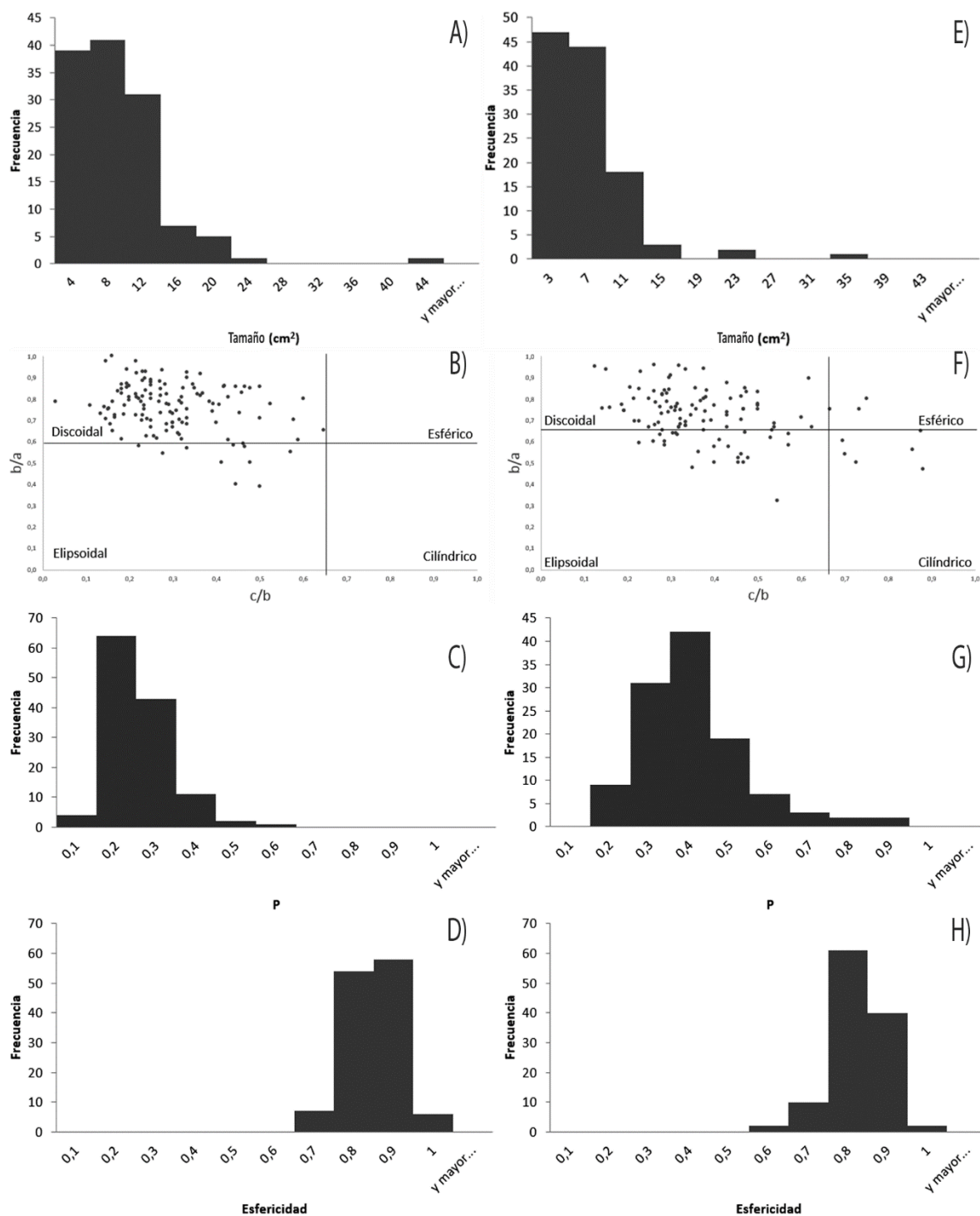


Fig. 23: Tamaño, forma, redondez (P) y esfericidad de las muestras cerámicas de recolección en superficie de 2010 (A, B, C y D) y las recuperadas de los pozos de sondeo en 2014 (E, F, G y H). Nótese la estrecha similaridad entre ambas muestras, la diferencia visible viene a ser la leve amplitud del rango de valores para los fragmentos recuperados en 2014.

5.4.1 Tamaño

De forma general, los tamaños de la muestra de 2014 presentan dimensiones menores a las de 2010, aproximadamente $2,3 \text{ cm}^2$ menor a la media (Cuadro 9); que más que ser el resultado de la modificación por exposición al medio (erosión o abrasión, por ejemplo), puede explicarse, debido a la selección de tamaños durante la recolección en superficie (2010), se optó por la recuperación de fragmentos de dimensiones fácilmente visibles para los participantes.

Cuadro 9: Estadística descriptiva para los valores de tamaño de los fragmentos cerámicos analizados

Propiedad	2010	2014
Media (cm^2)	7,03	4,73
Mediana (cm^2)	5,73	3,14
Moda (cm^2)	8,04	1,54
Desviación estándar	5,12	4,34
Curtosis	14,70	15,67
Coefficiente de asimetría	2,95	3,28
Rango (cm^2)	39,39	31,53
Mínimo (cm^2)	1,33	0,64
Máximo (cm^2)	40,72	32,17

5.4.2 Forma

La forma no presentó diferencias, ambos conjuntos de datos tienen forma discoidal en la mayoría de la muestra, aunque en el gráfico se puede apreciar un leve corrimiento de algunos de los datos de 2014 hacia la forma elipsoidal. Esta forma discoidal preferencial, en definitiva se debe a las caras planas de los tiestos, que viene a ser más susceptibles a ser modificados en las áreas transversales, donde la pasta se encuentra expuesta.

5.4.3 Esfericidad y redondez

En ambos conjuntos de muestras, tanto la esfericidad como redondez medias tienen un valor 0,8, que viene a ser alto para ambas propiedades (Cuadro 10). Para la esfericidad, la curtosis es el único valor que una diferencia apreciable, 0,4 para las muestras de 2010 y

1,4 para 2014, lo que implica que para los pozos excavados, la cerámica presenta una esfericidad algo más uniforme (más cercana a 0,8), en el total de la muestra.

Cuadro 10: Estadística descriptiva para los valores de esfericidad y redondez de los fragmentos cerámicos analizados

Propiedad	2010	2014
Esfericidad		
Media	0,8	0,8
Mediana	0,8	0,8
Moda	0,8	0,8
Desviación estándar	0,1	0,1
Curtosis	0,4	1,4
Coefficiente de asimetría	-0,2	-0,5
Rango	0,3	0,4
Mínimo	0,6	0,5
Máximo	1,0	1,0
Redondez		
Media	0,2	0,4
Mediana	0,2	0,3
Desviación estándar	0,1	0,1
Curtosis	3,7	2,9
Coefficiente de asimetría	1,3	1,3
Rango	0,5	0,7
Mínimo	0,1	0,1
Máximo	0,6	0,9

Los valores de redondez son algo más distintos, siendo la muestra de 2010 la de menor valor (0,2), frente a una media de 0,4 para los fragmentos del trabajo de campo de 2014. La mayor variación de los valores de redondez en la muestra de recolección en superficie, respecto a los fragmentos de las excavaciones, posiblemente reflejo de la variación de los tamaños de los tiestos en ambas muestras, así como diferencias en el tiempo de exposición a procesos de modificación; esto último para las muestras de 2010, bien se podría tomar como la exposición a un proceso de depositación similar de los fragmentos en el sedimento que los contenía.

5.4 Análisis de fosfatos

El análisis no brindó resultados provechosos para el estudio de las actividades humanas en Nuevo Corinto, debido a dos factores: 1) la distancia a la cual se encontraban espaciados los pozos, resultó ser muy grande, lo que provocó que la estratigrafía registrada variara considerablemente de un pozo a otro, respecto a las características sedimentarias que permiten definir los ambientes de sedimentación, como nódulos, paleosuelos o partículas de carbón; 2) además de la existencia de depósitos vinculados con canales e inundaciones, de los cuales no se espera que brinden resultados concluyentes (debido a que no existieron formaciones de suelos o sectores elevados que permitieran su ocupación), solo se contó con el registro de 4 paleosuelos, distanciados entre 500-400 m, por lo que igualmente los posibles resultados contarían con una gran incertidumbre al tratar de relacionarlos (figuras 20 y 21).

6. Discusión

6.1 Cambios en el sistema fluvial (variaciones morfosedimentarias)

6.1.1 Geomorfología

En medio de la extensa llanura aluvial, el cauce del río Chirripó sobresale como un elemento dinámico y cambiante (en forma, dimensiones y caudal), susceptible a perturbaciones ambientales (climáticas, volcánicas, sísmicas y demás) de diversa escala. El patrón trenzado del río implica, entre otras cosas, la formación de varios canales, unos por donde existe un flujo constante de agua, con menor sedimentación y donde el transporte (o arrastre) es mucho mayor (canal de alta velocidad). Mientras que otros canales se caracterizan por presentar una velocidad del agua mucho más reducida, favoreciendo así la acumulación de sedimentos finos (arenas finas, arcillas y limos), con una capacidad de arrastre baja (canal de baja velocidad), creando áreas de gran acumulación de sedimentos, que se presentan como una red a lo largo del cauce activo.

La constante variabilidad de la forma del cauce el río Chirripó, se evidenció a partir de la fotointerpretación, que abarcó un periodo de 50 años (1961-2011), y que muestra cómo el ancho, la forma, el caudal y la sedimentación en este río es mucho más variable que en los ríos Corinto o Costa Rica, característica propia del patrón trenzado. Las barras de arena y/o grava aparecen, se transforman y desaparecen constantemente, al igual que las islas, que sin embargo, se presentan como los elementos de mayor longevidad dentro del cauce activo, se caracterizan por ser las áreas de mayor elevación, con una cubierta de vegetación, de formas elongadas y orientación en dirección a la corriente, lo cual se acentúa por la erosión permanente del flujo de agua, y estas a su vez pueden presentar un sistema de canales intermitentes interno.

Junto con las islas, las terrazas aluviales son otras geoformas que resaltan, tanto en los sectores aledaños al cauce como en la llanura, debido a su permanencia y poca variabilidad en su forma. Estas áreas sobresalen como elevaciones escalonadas, con superficies planas, que se extienden longitudinalmente, por varias decenas a cientos de metros, en dirección a los cauces; su presencia es fácilmente diferenciada a lo largo de la

margen izquierda del río Corinto, no así tanto las asociadas al río Chirripó, esto debido a la carga de sedimento que las cubre.

La fotointerpretación, también permitió observar la variedad de direcciones preferenciales de los paleocanales existentes en el área de estudio, a partir de las cuales se definió un área entre los ríos Corinto y Chirripó (Fig. 11), que presenta al menos tres distintas direcciones preferenciales de los antiguos drenajes, una posiblemente asociada con actividades antrópicas (en dirección E-O), y otra más que se observa con un patrón irregular (dentro del sector con topografía *hummock* [Fig. 7]). La formación de estos drenajes rellenos y/o abandonados, estarían directamente asociada a la ocurrencia de la avalancha del río Costa Rica, ya que seguramente actuaron como superficies de lubricación, a través de las cuales, corrió con mucha más facilidad, el flujo de masa desprendida del edificio volcánico del Irazú, pudiendo haber afectado, incluso el sector N del sitio Nuevo Corinto.

Otro posible sector afectado por la avalancha, es el segmento entre la margen derecha del río Corinto y la quebrada Flores (Fig. 11), que pareciera ser el resultado del relleno del antiguo cauce del río Corinto (mucho más ancho que el actual), y donde fue posible observar un escarpe de aproximadamente 5 m de altura (a 467 m al SE del *Montículo 1*), que da una idea de la magnitud del material movilizado durante el evento.

Estas avalanchas de detrito no han sido extrañas en Costa Rica, ejemplos de depósitos antiguos existen en las faldas de los volcanes Rincón de la Vieja, Miravalles y Barva, entre otros. Mientras que un ejemplo de un evento reciente, viene a ser el deslizamiento de Arancibia (poblado de Acapulco, Puntarenas), donde el 27 de junio del año 2000, se deslizó parte del cerro El Silencio, que ya registraba deslizamientos desde 1988, y el cual produjo un depósito de $25 \pm 6,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ de materiales y alcanzó una velocidad mínima de 113 km/h (Alvarado et al., 2004); producto de este flujo de materiales, murieron 8 personas, desaparecieron cultivos y ganado, destruyó viviendas y fue necesaria la reubicación de otras (Araya, 2004).

Por otro lado, dentro de la llanura también se diferenciaron los cauces de los ríos Corinto y Costa Rica, con un patrón subparalelo, con sectores delimitados por paredes de

hasta 5 m, un flujo de alta velocidad donde el transporte es mucho mayor que la sedimentación, dominada por bloques de dimensiones métricas y arenas, en ciertos sectores del cauce; que llegan a formar canales estacionales, activos solamente durante periodos de caudales extraordinarios.

6.2 Estratigrafía y sedimentología

6.2.1 Laguna estratigráfica

A pesar de que los objetivos planteados pretendían estudiar todo el rango temporal de la historia ocupacional de Nuevo Corinto (1 500 a.C. – 1 550 d.C.), la mayor parte de los sedimentos descritos en los pozos de sondeo, se asocian con una depositación ocurrida durante la fase El Bosque, que incluso pudo llegar a mantenerse a inicios de La Selva, esto definido a partir de la cerámica contenida en el limo arenoso café (figuras 16, 17 y 21). Con una única aparición, en el extremo NE del sitio, de un fragmento Tayutic Inciso, de la fase La Unión (700 – 1 100 d.C.), que igualmente se encontró asociado a una sucesión de sedimentos distinta a los depositados durante El Bosque (Fig. 22).

Así entonces, para que solamente exista la presencia de un depósito de edad no mucho mayor al 300 d.C., sin alguna cubierta de materiales (arqueológicos o sedimentarios) más recientes, en el sector NE del sitio, se plantean dos posibilidades (Fig. 24): 1) en esta área no ha existido sedimentación alguna luego del 300 d.C. (más de 1 700 años), o que 2) sí existió sedimentación posterior al 300 d.C., pero el registro sedimentario fue borrado en algún momento posterior (transportado y depositado a lo largo de las secciones bajas cuenca hidrográfica), junto con el arqueológico (si existió).

El faltante de registro sedimentario en secuencias estratigráficas es un fenómeno conocido como discontinuidad estratigráfica, y que implica una interrupción de la sedimentación que es medible (Vera, 1994), esta medición referida al periodo de tiempo faltante, durante el cual no existió sedimentación alguna. Esta interrupción, se ve reflejada en el registro estratigráfico de los pozos de sondeo excavados, en las que es

posible notar este faltante temporal (hiato o laguna estratigráfica ³⁶), al correlacionar los sedimentos y tomando los fragmentos cerámicos como marcadores temporales (Fig. 25). Así entonces, es posible describir distintos escenarios que conjugan ocupación y sedimentación en el sector NE de Nuevo Corinto, esquematizados en la figura 24.

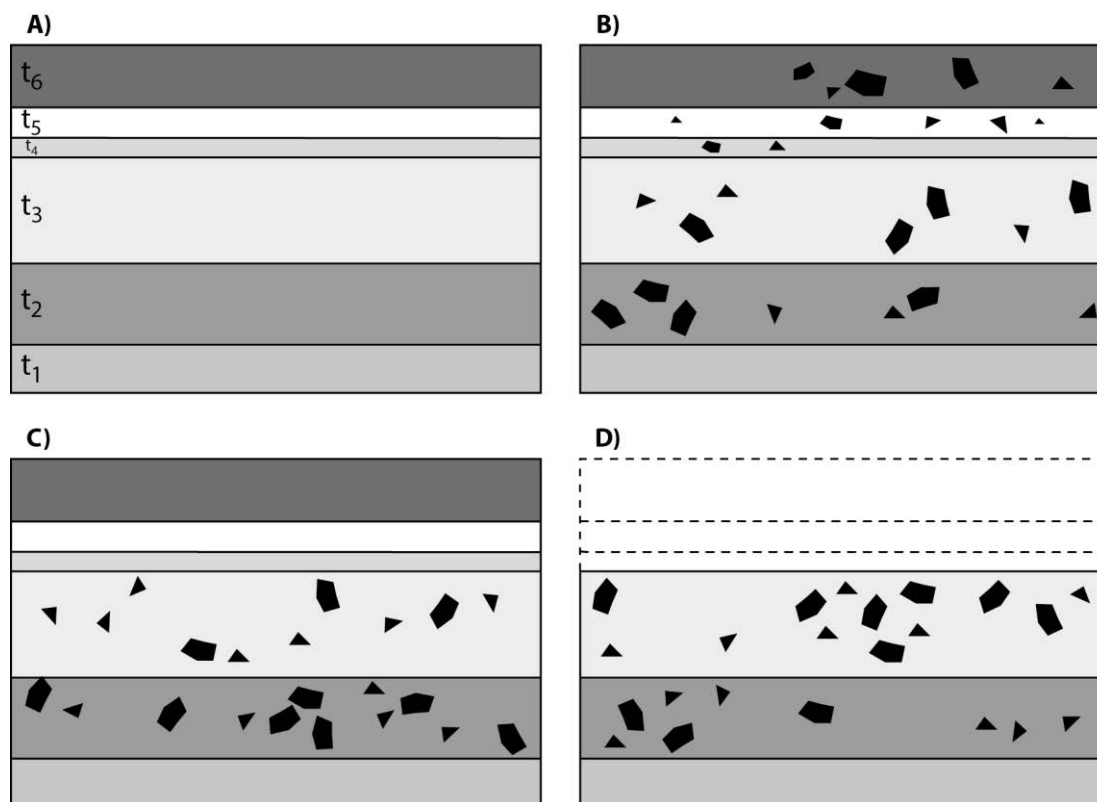


Fig. 24: Esquema para la interpretación de la ocupación del sector NE de Nuevo Corinto, a partir de la asociación de sedimentos y material arqueológico (polígonos negros: fragmentos cerámicos). A) sedimentación continua en el tiempo (t_n : periodo de depositación, con $t_1 > t_2 > \dots > t_n$) sin evidencia de ocupación, B) sedimentación continua en sucesión de sedimentos sin perturbación en la depositación, con ocupación humana constante a través del tiempo, C) sedimentos sin perturbación de la depositación, con ocupación humana en periodos específicos (caso de desocupación o nucleación de asentamientos, por ejemplo), y D) sedimentos con ocupación humana y sin perturbación de la depositación en periodos tempranos, donde los sedimentos más recientes fueron erosionados (líneas punteadas), no es posible determinar si existió ocupación.

³⁶ Ruptura o interrupción de la continuidad del registro geológico, debida a la ausencia de materiales estratificados, que en condiciones normales deberían estar presentes, pero que faltan por no haberse depositado o por haberse erosionado antes del depósito de la unidad suprayacente. Se identifican el *hiato no deposicional* que corresponde al tiempo sin depósito y el *hiato erosional* que sería el intervalo de tiempo no representado por haberse erosionado durante la interrupción. La suma del hiato no deposicional y el hiato erosional es la laguna estratigráfica (o hiato) (Vera, 1994).

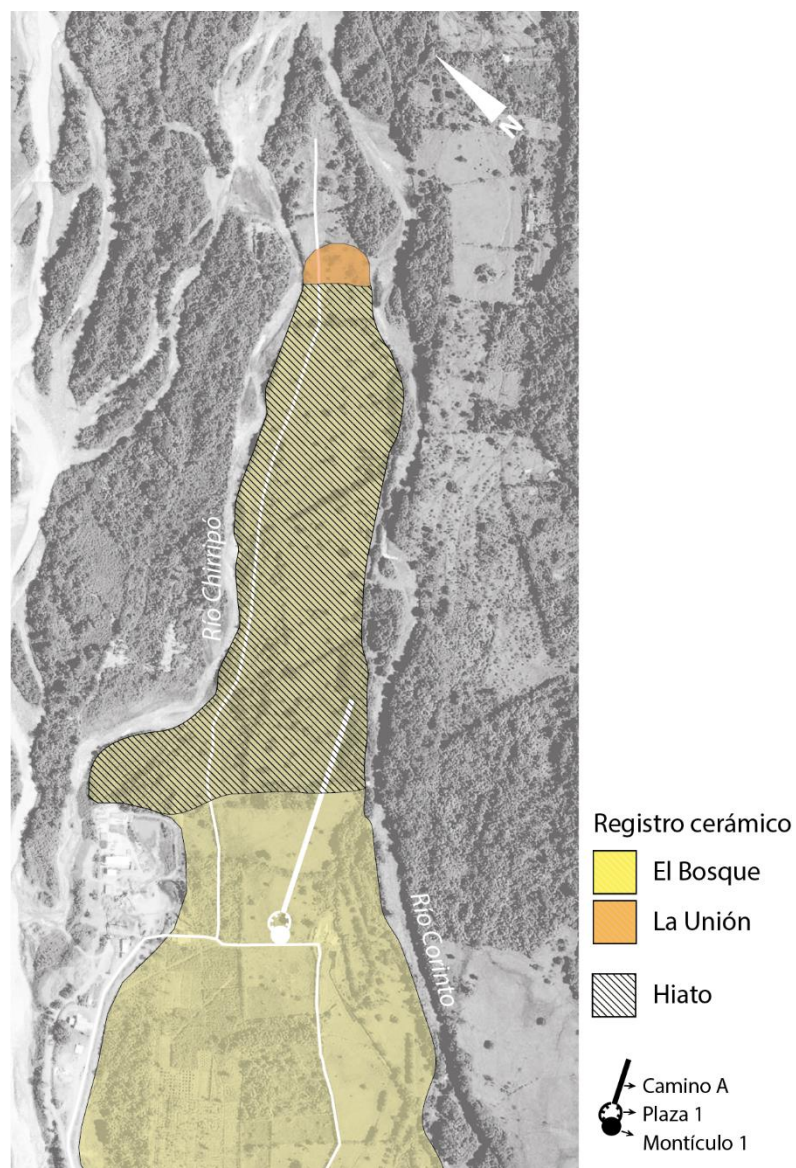


Fig. 25: Extensión del hiato diferenciado. Los sedimentos fueron depositados en un momento durante la fase El Bosque, sin diferenciarse alguna otra sedimentación u ocupación posteriores.

Para la formación de un hiato, es necesario que haya existido un cese en la sedimentación, o bien, que los depósitos hayan sido erosionados; considerando la posición de Nuevo Corinto dentro de un sistema aluvial, donde la sedimentación es un proceso constante, surgen dos posibles orígenes para el hiato: 1) por efecto de erosión fluvial intensa, o 2) debido a la ocurrencia de la avalancha de detrito (Cuadro 11).

Cuadro 11: Escenarios hipotéticos relacionados con el origen del hiato en el sector NE del sitio

Origen	Planteamiento general	Momento	Planteamiento	Implicaciones	Indicadores
Avalancha de detrito	El flujo de materiales que bajó de la cordillera, producto de la avalancha, tomó los antiguos cauces, hoy rellenos, provocando que parte del frente de la avalancha, así como los cambios en el sistema fluvial erosionaran el área donde se determinó el hiato	Anterior a la ocupación humana	Los depósitos de avalancha brindaron materiales volcánicos (arcillas y bloques) de fácil acceso (sobre la llanura aluvial), sin necesidad del transporte de materiales desde las partes altas de la cordillera	Posible relación de la ubicación de los sitios del área (Nuevo Corinto, Las Flores y La Manuda), con la explotación y resguardo del recurso	-Contemporaneidad en la construcción de los sitios -Utilización de materias primas asociadas directamente con el depósito de la avalancha -Similitudes políticas, económicas, sociales, culturales, simbólicas, etc., de los sitios
		Contemporánea a la ocupación humana	El evento ocurrió durante la ocupación de Nuevo Corinto y los sitios cercanos (Las Flores y La Manuda), ocasionando un impacto directo sobre el medio circundante, incluyendo las poblaciones	Modificación del medio natural (cambios en el patrón de drenaje, erosión, depositación de materiales y otros) y social (destrucción de zonas habitadas, áreas de producción, vías de comunicación, desestabilización social, política y/o económica)	-Desocupación contemporánea y súbita de los sitios -Inexistencia de ocupaciones sobre el depósito de avalancha -Surgimiento o consolidación de nuevos sitios o centros de poder
Erosión fluvial*	Ocurrencia de una alta tasa de erosión, producto de un fenómeno o proceso erosivo	Erosión constante luego del 300 d.C.	Luego de que se depositaran los sedimentos durante El Bosque, ocurrieron eventos y/o procesos erosivos fluviales constantes, que resultaron en una tasa de sedimentación mucho más baja respecto a la de erosión	-No han existido grandes cambios en el sistema fluvial, o ambientales que lo afectaran, tales que llegaran a cambiar el régimen de erosión frente al de sedimentación (estabilidad ambiental) -La reducción de la ocupación El Bosque, se debió a factores ambientales (fluviales)	-Existe un mismo comportamiento en la tasa de erosión-sedimentación en otros sectores del sistema fluvial -Cambios en el sistema fluvial son de época reciente
		Erosión se dio en algún o algunos momentos luego del 300 d.C.	Existieron eventos o procesos erosivos fluviales no continuos en el tiempo, que pudieron haber permitido que existiera sedimentación	-Los cambios en la sedimentación y erosión, reflejan las variaciones en la dinámica del cauce -Pudo haberse formado un área de llanura aluvial (habitable), que finalmente fue borrada	-Ocurrencia de eventos o fenómenos erosivos episódicos y/o extraordinarios -Existió una afectación diferencial de los eventos o procesos erosivos, en los sitios cercanos

*Este escenario implicaría que la ocurrencia de la avalancha de detrito, fue anterior a la ocupación humana

El elemento que podría aclarar cuál de los dos escenarios planteados, fue el involucrado en el origen del hiato, sería la edad en la cual ocurrió la avalancha, debido a que si ésta se dio en un periodo anterior a la ocupación humana, la ocurrencia de una erosión fluvial intensa, por efecto de cambios en el cauce y/o flujos de alta energía (sin relación a la avalancha), sería una hipótesis mucho más viable.

La posibilidad de que la avalancha haya ocurrido en un momento posterior a El Bosque, trae un escenario interesante a ser mencionado, y que implicaría la relación de los siguiente elementos (Fig. 26): 1) la formación de los paleocanales entre los ríos Corinto y Costa Rica, por el relleno o desvío de los flujos de agua, causados por el depósito de la avalancha; 2) la ubicación del pozo 342 (dentro del hiato), cuya estratigrafía muestra la afectación de un flujo de alta energía, que pudo haber corrido a través de los paleocanales con dirección NO (Fig. 11); 3) el relleno de canal existente entre la margen derecha del río Corinto y la quebrada Flores, vinculado a un volumen de material de grandes dimensiones; y 4) la rápida desocupación registrada en los sitios Nuevo Corinto y Las Flores a inicios de La Cabaña (1 100 – 1 550 d.C.), o bien en el periodo de transición entre las fases La Unión (700 – 1 100 d.C.) y La Cabaña (Acuña y Alvarado, 2005; Salgado et al., 2013).

Sea la avalancha, eventos erosivos aluviales o cualquier otro fenómeno o proceso, el responsable de la formación del hiato, si esto ocurrió durante periodos en los cuales existió ocupación humana en la zona, la vida en Nuevo Corinto debió de verse gravemente afectada, así como en los sitios cercanos (Las Flores y La Manuda), debido a factores como el cambio en la configuración de los cauces (ancho, dirección del flujo de agua, caudales), variaciones climáticas (aumento o disminución de las precipitaciones) y del nivel freático, por ejemplo. Así también, debido a que la distribución de la evidencia arqueológica en el sector NE, respondería a procesos de formación de sitio no culturales (Fig. 24), por lo que el modelo de nucleación planteado para Nuevo Corinto (Salgado et al., 2013), si bien no se refuta, la introducción del registro sedimentario en el proceso de interpretación del registro arqueológico, evidencia la necesidad de incluir el estudio de los eventos y procesos naturales, fluviales en este caso, que inciden en los depósitos arqueológicos.

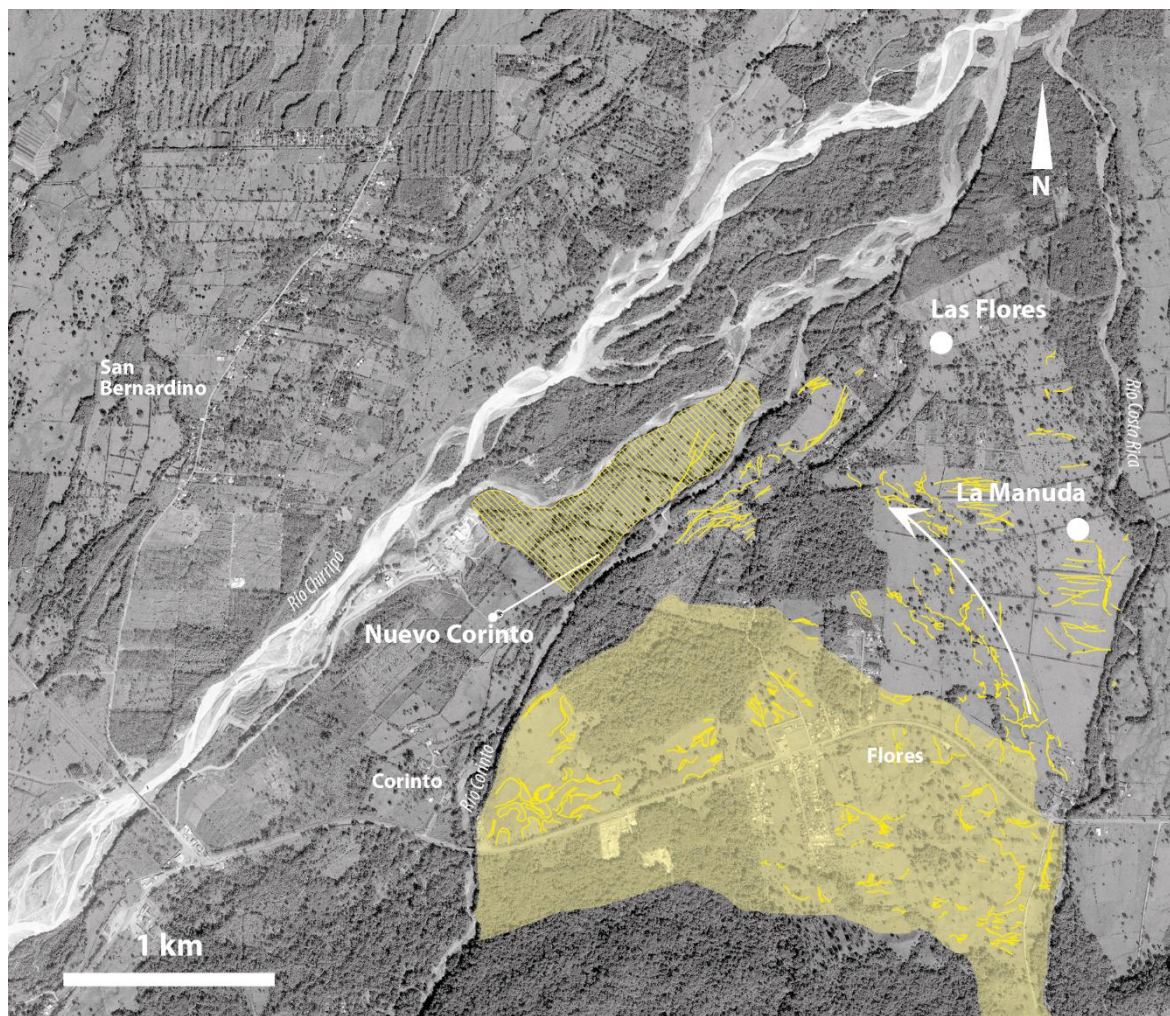


Fig. 26: Elementos diferenciados en el área de estudio, relacionados con el escenario hipotético, en el cual la avalancha de detrito produjo el hiato. Se muestra el depósito de avalancha (de amarillo sólido), paleocanales (líneas amarillas) y el sector del hiato en el sitio Nuevo Corinto (con patrón de líneas paralelas).

Camino A

Dentro del área definida como para el hiato se encuentra el *Camino A*, el cual debió de verse afectado por el evento que originó la laguna estratigráfica (Fig. 25). Tanto los registros del pozo 388 (Fig. 22) y las trincheras 14 y 16 (Salgado et al., 2013), todos excavados dentro del camino (y el área del hiato), reportan la presencia de limo arenoso café conteniendo cerámica El Bosque. Así entonces, se esperaría que la sección NE del *Camino A*, debido a la asociación directa de parte del rasgo con los sedimentos de la facies de limo arenoso café, éste debió de ser construido luego del evento erosivo que provocó el hiato, ya que de igual forma que ocurre en los pozos, pareciera no existir sedimentación

alguna luego del 300 d.C., ni registro de material cerámico de las fases posteriores, en esta sección en específico, lo que significaría que hubo una reconstrucción posterior al evento, esta posibilidad en primera evidenciaría una respuesta a la destrucción de un elemento importante dentro del diseño del sitio, de la misma forma que hoy en día, se reconstruyen vías de comunicación que han sido afectadas por algún evento que comprometa su funcionalidad.

6.2.2 Variaciones ambientales

Como se ha mencionado anteriormente, los materiales analizados se asociaron, principalmente a la fase El Bosque (300 a.C. – 300 d.C.), por lo que el aporte de nuevas consideraciones, respecto a cómo fue el ambiente durante las otras fases, son escasas. De forma general, los sedimentos evidencian el cambio de un cauce activo (de patrón trezado), a la formación de una llanura aluvial (Fig. 19).

Fase La Montaña: Cauces activos y formación de barras

El ambiente de sedimentación inicial correspondió a un cauce activo (*Facies de intercalación de arenas medias y bloques redondeados*), con evidencia de cambios en el aporte sedimentario y de energía al sistema, favoreciendo la aparición de barras de arena y grava, así como la migración lateral del cauce. Este movimiento permitió el avance en el relleno paulatino de canales (anteriormente activos) con sedimentación predominante de arenas (*Facies de Intercalación de arenas medias y finas*), asociada a un flujo de agua con baja capacidad de arrastre; en el momento en que el caudal aumenta, se favoreció la sedimentación de arenas medias y se dio una extensión de la zona de influencia de las crecidas (Fig. 27). La ocupación durante La Montaña debió de ocurrir bajo estas condiciones, en el momento en que el sistema fluvial migraba, favoreciendo el surgimiento de nuevos sectores, que poco a poco se hacían idóneos para su ocupación periódica o estacional.

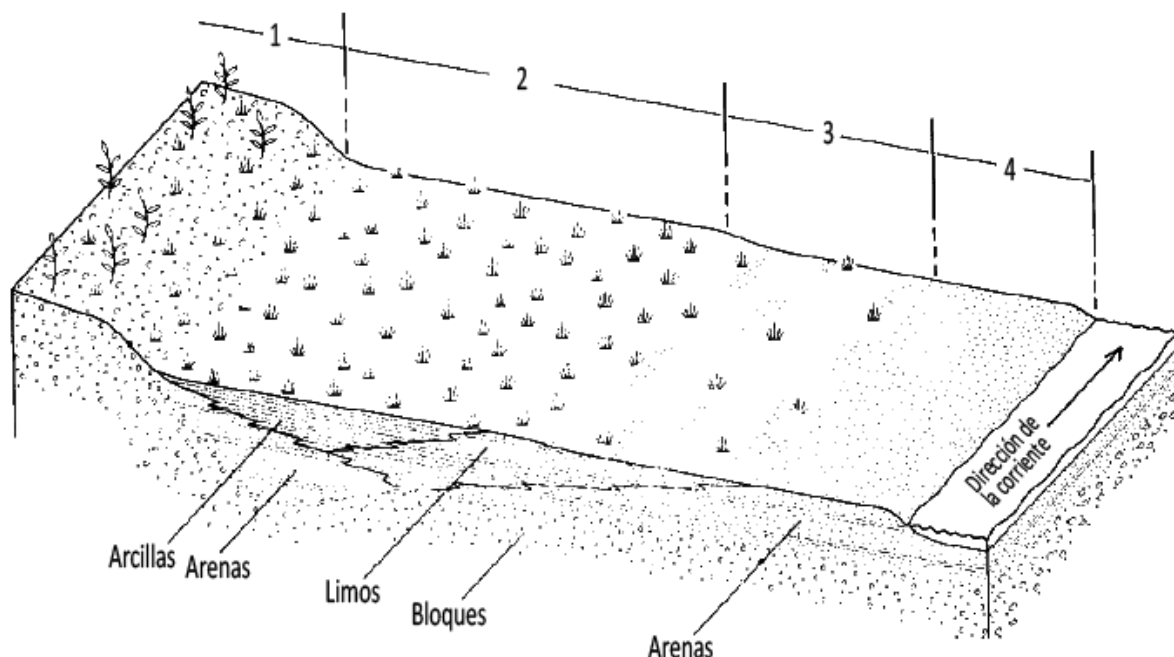


Fig. 27: Litologías predominantes en cada facies y zonas de influencia de las crecidas o desbordamientos: 1) zonas altas libres de deposición, 2 y 3) deposición por crecidas extraordinarias, 4) deposición por flujos "normales" o de baja energía (modificado de: Williams y Rust [1969]).

Fase El Bosque: Migración de canales y aumento de la sedimentación

El movimiento del cauce continúa, aumentando la tasa de sedimentación de limos cafés (*Facies de limo arenoso café*), posibles de encontrar en todo el sitio. Este limo presenta variaciones texturales, nódulos, diferencia de espesores y presencia de partículas de carbón, así como la existencia discontinua de (al menos) un paleosuelo (Fig. 20A). Se define entonces, como un depósito de desbordes, crecidas o inundaciones, producto de los flujos mayores sobre la llanura aluvial y la migración de canales, proceso que refleja tanto cambios tectónicos como climáticos (Reading, 1996).

Más tarde (aún durante El Bosque), esta facies pasó a ser sectores menos afectados por las inundaciones, hasta solamente tener cubiertas resultado de crecidas extraordinarias, de espesores mínimos (Fig. 27), lo que favoreció la formación de suelo (pedogénesis), que a nivel ambiental implica la relación entre factores externos e internos (clima, vegetación, relieve, organismos, material parental, así como procesos de adición, pérdidas, transferencias y transformaciones de los materiales) que interactúan en un lapso de tiempo, relativamente estable (Holliday, 2004). Este suelo, luego se observa

cubierto por un nuevo paquete de limo arenoso café, lo que implicó otro movimiento del cauce, posiblemente a una posición semejante a la que tuvo, antes de que se desarrollara el ahora paleosuelo (Fig. 20A). La migración y relleno de canales, así como el desarrollo de suelos, es un proceso que aún continúa en los alrededores del sitio (Fig. 28), y es la tónica dentro de cauces de patrón trenzado.

Tanto en el estrato superior de limo arenoso café, como en las arenas y el aluvión subyacentes, se ha registrado la presencia de un horizonte continuo a discontinuo (con patrón moteado) de óxidos de hierro, que incluso pueden llegar a formar láminas, este fenómeno parece ser común en sucesiones aluviales, también pueden ser de tonalidades grises y púrpura, asociados con diferentes contenidos de goethita y hematita (óxidos de hierro), que precipitan debido a la fluctuación del nivel freático, el cual oxida la capa pedogénica, o bien por entrar en contacto con el agua de lluvia (Reading, 1996).

Fase La Selva: Continuidad de las condiciones ambientales

El fragmento cerámico recuperado de la fase La Selva en el extremo NE del sitio (pozo 352), asociado igualmente con el limo arenoso café, estaría indicando que las condiciones presentes, al menos hasta finales de la fase El Bosque, se mantuvieron durante inicios de La Selva. En una de las calas excavadas al NO de la *Plaza 1* (cala 7), donde se recuperó cerámica diagnóstica La Selva y transicional El Bosque – La Selva, se reportó la asociación de los materiales con un suelo “café oscuro arenoso y arcilloso”, en los primeros 60 cm b.n.s. (Salgado et al., 2013), el mismo limo café arenoso definido en esta investigación.

Fase La Unión: Cambios ambientales abruptos

Existen diferencias espaciales en el registro sedimentario de esta fase, en el sector nuclear se tiene la presencia de una “arena fina color negro con arcilla” (Salgado et al., 2013, p. 88), de unos 60 cm de espesor, mientras que en el extremo NE del sitio (pozo 342), el único fragmento La Unión se encontró dentro de una arena fina café (Fig. 22). Así, durante esta fase, debió de existir una afectación diferencial de flujos de materiales e inundaciones, que no llegaron a afectar el centro arquitectónico, como sí el NE del sitio.



Fig. 28: Proceso migración, relleno de canales y formación de suelo. A) exposición de cantos debido al movimiento del cauce, B) acumulación de arenas en los canales estacionales y abandonados, y C) sedimentación de arenas y limos por efecto de las inundaciones, con inicio de formación de suelos con abundante materia orgánica.

El pozo 342, ubicado en el extremo NE (figuras 15 y 21), presenta un contacto irregular entre la arena (con el fragmento La Unión) y la arcilla subyacente (con materiales El Bosque), que evidencia cómo la sedimentación de las arenas, se dio en condiciones de alta energía, tales que erosionaron el paquete de arcilla negra subyacente, que bien pudo ocasionar que existiera mezcla de fragmentos El Bosque, a la base del estrato de arena. Estas características de sedimentación, bien se pueden vincular con el fenómeno o procesos que generaron el hiato identificado. Diferente es el contacto irregular observado en el pozo 375 (Fig. 21), donde el cambio observado se da en la coloración del limo

arenoso, que junto con la mezcla de fragmentos cerámicos evidenciarían la diferencia en el proceso o evento involucrado en su génesis.

A través de registros palinológicos en la Estación Biológica La Selva, a unos 26 km al NO de Nuevo Corinto, Kennedy y Horn (2008) detectaron la presencia del TCD durante la fase La Unión (aunque con un alto grado de incertidumbre en la interpretación de los datos, debido al efecto de las actividades humanas en el lugar donde se realizó el muestreo), con las principales periodos secos, compuestas por intervalos húmedos y secos, ocurriendo entre 1 180 – 1 080 *cal yr BP* (aproximadamente 770 – 870 d.C.) y 1 030 – 850 *cal yr BP* (aproximadamente 920 – 1 100 d.C.), con registro de aumento de la vegetación herbácea antes del 700 *cal yr BP* (aproximadamente 1 250 d.C.), que se vincula con cambios hidrológicos y presencia de agricultura (de maíz) en las ahora zonas boscosas.

Hasta el momento no existen investigaciones paleoambientales cuyo objetivo haya sido la detección del TCD en el sur de América Central, por lo que sus posibles efectos continúan guardando un alto grado de especulación. En opinión del meteorólogo Luis F. Alvarado (Instituto Meteorológico Nacional), las sequías que ocurrieron en Mesoamérica y el Caribe Insular, no se esperaría que hayan afectado de la misma forma el Caribe de Costa Rica, por el contrario, según los modelos climáticos la migración sur de la ZCIT impone un aumento de las precipitaciones. Esto debido a que las variaciones del clima en nuestra región Caribe no obedecen directa y exclusivamente a la migración de la ZCIT, sino a los fenómenos que intensifican o debilitan a los vientos alisios, en este sentido, oscilaciones atmosféricas como el ciclo del ENOS (La Niña en particular), la Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO) y patrones muy particulares de la temperatura del océano Atlántico (donde nacen los alisios del hemisferio norte y que explica también los periodos en que las temporadas de huracanes son más o menos activas), se convierten en los posibles forzantes climáticos de las sequías en el Caribe de Costa Rica (com. escrita, febrero 23 de 2016).

Fase La Cabaña

A pesar de que no se recuperó evidencia cerámica ni se pudo definir una sedimentación específica para esta fase, viene a ser sumamente interesante señalar que entre el periodo de transición La Unión – La Cabaña, e inicios de La Cabaña (1 100 – 1 550 d.C.), concordaría con el fin del TCD, lo que significó un nuevo cambio en el clima de la región centroamericana. En la costa Caribe de Nicaragua (Bluefields), el registro sedimentario evidencia cuatro periodos de ocurrencia de huracanes que llegaron a tocar la costa, en el que el más reciente inició hace aproximadamente 800 años (entre 1 050 – 1 250 d.C.) y registra 5 eventos (el mayor número), incluyendo el huracán Joan, de 1988 (McCloskey y Liu, 2012). Los ciclones que tocan la costa de Nicaragua llegan a ocasionar fuertes temporales en el Pacífico de Costa Rica, debido al desplazamiento hacia el norte de la ZCIT y en general pocas lluvias en la vertiente del Caribe, salvo que el huracán pase directamente sobre esta (L. F. Alvarado com. escrita, febrero 23 de 2016).

Así entonces, a partir de la fase La Cabaña se registra un cambio en las condiciones climáticas, que hasta nuestros días, ha favorecido la formación de huracanes en el Caribe. De forma general, las temporadas de ciclones muy activas son una de las consecuencias asociadas al fenómeno de La Niña, que ocasionan temporadas lluviosas muy intensas en la vertiente Pacífico, los huracanes Joan (1988) y Mitch (1998) aparecieron en pleno apogeo de la Niña. Mientras que con el fenómeno de El Niño se esperan condiciones contrarias, así en nuestra región Caribe, por ejemplo, los años 1982 y 1997 fueron muy lluviosos en la vertiente Caribe, con un 10% hasta un 50% más lluvioso que lo normal (L. F. Alvarado com. escrita, febrero 25 de 2016).

6.3 Ubicación de los asentamientos

Los sistemas aluviales se han distinguido de otros ambientes, tanto por sus recursos, como amenazas, para el establecimiento de sociedades. Los recursos físicos y biológicos de los que disponen, han ofrecido una serie de posibilidades cambiantes, complejas e integradas entre sí a los grupos humanos, a un costo que puede o no ser aceptable,

cuando los juzgan en sus propios términos. El río Chirripó, pareciera ser el principal elemento condicionante, respecto a qué áreas eran las más ideales para ser habitadas.

Las imágenes aéreas, muestran la gran diferencia de las zonas de influencia del río Chirripó, especialmente al O de su margen izquierda, que parecieran ser las más vulnerables a los cambios en la forma y movilidad del cauce (Fig. 13), posiblemente debido a factores como la topografía plana y a que no existen otras barreras, como cauces, que puedan limitar su movilidad. A su vez, estas características bien podrían asociarse a la baja presencia de sitios arqueológicos reportados en este sector, que si existieron, bien pudieron haber sido destruidos o cubiertos, por inundaciones sinocupacionales o posocupacionales. Por otro lado, los sectores del sitio Nuevo Corinto, aledaños a la margen derecha del río Chirripó, así como el sector N, parecieran ser, aún hoy en día, los más afectados por la actividad del cauce, debido a la dinámica intrínseca del patrón trenzado, aunque en mucho menor grado que en los sectores de la margen izquierda.

Otros elementos vinculados al río Chirripó son las barras longitudinales y particularmente las islas, que como ya se ha mencionado, son geoformas que sobresalen dentro del cauce por la acumulación de sedimentos finos ricos en materia orgánica, forma y elevación sobre el terreno, brindando así, áreas con una relativa estabilidad, mientras no ocurriesen cambios drásticos en el sistema fluvial, y que según las imágenes aéreas, podría ser un periodo de hasta 30 años (Fig. 13); las islas, entonces, ofrecerían la posibilidad de ser utilizadas, no solamente para la ubicación de viviendas, sino también para otras actividades, como agricultura por ejemplo,

La existencia de un contexto doméstico El Bosque (entre los pozos 388 y 386), pareciera evidenciar la ocupación de las islas durante esta fase, el área donde se localizó, se encuentra entre facies de rellenos de canal (Cárdenes y Acevedo, 2013), con paleosuelos y concentraciones de cerámica discontinuos (figuras 18 y 21). El piso de ocupación del contexto, se encontró cubierto por un paquete de 40 cm de limo arenoso café (D. García³⁷, com. oral, noviembre 12 de 2015).

³⁷ Quien para este momento estudia este contexto doméstico, para su tesis de maestría en Antropología, con énfasis en Arqueología, en la Universidad de Costa Rica.

Otras de las geoformas elevadas de la llanura aluvial, son las terrazas, claramente visibles a lo largo de la margen izquierda del río Corinto, y que están asociadas con la construcción del sector con arquitectura monumental del sitio, los montículos parecieran haber sido contruidos en el último nivel de terrazas, el de mayor elevación, respecto al cauce del río Corinto. Estos sectores, en comparación con las islas o barras, presentan una mucha menor afectación frente a inundaciones y los cambios del nivel freático, tienen una configuración longitudinal paralela al río, escalonada y donde pueden formarse canales entre un nivel y otro, con zonas planas amplias (Fig. 10C, 10D), la ocupación de las terrazas aluviales ha sido una constante en el registro arqueológico, que en la estación biológica La Selva se habitaron y cultivaron por cerca de 3 200 años (Kennedy y Horn, 2008).

Así entonces, es posible observar que rangos o diferencias sociales, también mediaron en la ocupación de sectores específicos dentro del sitio, ya desde El Bosque, periodo en el cual existen “elementos que sugieren que el diseño arquitectónico se inició en esta fase” (Salgado et al., 2013, p. 80). Se tendría una ocupación dispersa, relacionada a la ocupación de las islas y algunas de las barras, los sectores de mayor elevación dentro del cauce activo, pero aun así propensas a ser afectadas por las inundaciones y flujos de materiales que bajaran por los cauces, principalmente por los estratos sociales medios o bajos. Mientras que la élite o población de alto rango, inició la construcción del centro arquitectónico, corroborado en las últimas excavaciones de 2014 y 2015 (K. Gamboa, com. oral, noviembre 12 de 2016), ocuparon las terrazas y áreas aledañas, seguramente en parte, debido a las condiciones de zonas menos propensas a ser afectadas por inundaciones.

Por último, es necesario aclarar que esta afectación por parte de inundaciones y/o flujos extraordinarios, debe de entenderse no necesariamente como un evento único, sino más bien, como una sucesión de eventos, que bien pudieron acrecentarse o mantenerse en el tiempo (incluso inicios de la fase La Selva), resultando en condiciones que obligaron al abandono de ciertos sectores y por ende a desplazamientos de los sectores ocupados, ocupación de nuevos lugares, cambios en el uso de la tierra y posiblemente cambios en las condiciones socio-económicas, entre otras posibles consecuencias.

6.4 Uso de la tierra

Como ya se mencionó, el uso de la tierra hace referencia a la utilización del ambiente físico (clima, relieve, suelos, hidrología, vegetación y otros) para diversas actividades humanas, que en el contexto ambiental de Nuevo Corinto, necesariamente tuvieron que adecuarse a los cambios morfosedimentarios que ocurrieron a través del tiempo. Solamente para la fase El Bosque se registra la presencia, modificación y desaparición repetida de canales, áreas inundadas y llanura aluvial, cambios que igualmente debieron de llevar a la búsqueda de nuevas zonas para vivienda y cultivos, navegación, pesca y otras actividades, así como la implementación de estrategias adaptativas que permitieran mantener las actividades productivas, por ejemplo, dentro de estas áreas.

Una posible evidencia de estas estrategias, pareciera encontrarse en los paleocanales diferenciados, en el sector entre los ríos Corinto y Chirripó (Fig. 11), donde la variedad de direcciones preferenciales que presentan los antiguos drenajes, además de señalar la ocurrencia de la avalancha del río Costa Rica, permiten diferenciar la ubicación de posibles rasgos arqueológicos, a manera de canales direccionados en sentido E-O, casi perpendiculares a la dirección de los paleocanales en con dirección SE-NO. Canales perpendiculares a cauces, han sido descritos para sectores habitacionales cercanos a ríos y zonas de inundación, que permitieran el asentamiento continuo, sin importar los cambios en el sistema fluvial (Martín et al., 2015; Montejó, 2013).

Las terrazas aluviales, como ya se ha dicho uno de los elementos de mayor altura, continuidad longitudinal a lo largo de las márgenes de los cauces, de menor afectación frente a los aumentos de los flujos por inundaciones y de superficies planas, en Nuevo Corinto se encuentran en estrecha relación con el sector nuclear. Estos elementos geomorfológicos igualmente han sido cultivados, los registros de Kennedy y Horn (2008), muestran cómo estas zonas, también asociadas a lagunas y áreas de suampos, contienen registros de polen de maíz y partículas de carbón, a partir de los cuales se han relacionado los cambios en los productos de cultivo con las variaciones ambientales, locales y regionales (Kennedy y Horn, 2008; Lane et al., 2014).

Así también, las diferencias entre las características de transporte, sedimentación, dimensiones, química, profundidad, biología y otras, entre los ríos Chirripó y Corinto vienen a ser condicionantes, a la hora de pensar en éstos, como fuentes de materias primas, alimentos, vías de comunicación, entre otras posibles funciones que pudieron cumplir en el contexto del sitio (Cuadro 12).

Entonces, tanto las características relacionadas con sedimentación, erosión y corrientes de agua, permiten mostrar las diferencias intrínsecas del terreno, que en definitiva, determinaron la utilización y aprovechamiento de estos espacios, así como la implementación de estrategias de producción (dónde, qué y cómo cultivar, pescar, extraer) y asentamiento (dónde y cómo vivir), orientadas a mantener la ocupación en la llanura aluvial, y que a su vez contribuyeron, como lo muestran los registros arqueológico y sedimentario, a la consolidación de diferencias sociales y políticas a lo interno del sitio, y muy posiblemente también en lo que respecta a las relaciones político-económicas con otros centros de poder en la región.

6.4 Adaptación y persistencia

A unos 8 km río arriba del sitio arqueológico Nuevo Corinto, en la margen izquierda del río Sucio, se encontraba un pueblo llamado Carrillo (Fig. 29), hasta donde llegaba el antiguo camino de Carillo, el cual conectó el Valle Central con la vertiente Atlántica (inaugurado en 1882), y que iba de San José a San Jerónimo de Moravia y finalizaba en Bajo de La Hondura (Benfer, 2012). Tanto el camino de Carrillo como el pueblo, entre otras dificultades, tuvieron la constante necesidad de mantenimiento, frente a la ocurrencia de deslizamientos, inundaciones y flujos de materiales que bajaban por los cauces. Carrillo se mantuvo por unos 8 años, hasta que el desuso de la ruta debido a la apertura del ferrocarril al Atlántico, hizo que los comercios lo abandonaran, para finalmente, en 1952, un flujo de lodo provocado por el terremoto de Patillos del 30 de diciembre de 1952 ($M_s=5,9$), arrasó con la infraestructura del lugar, deshabitado para ese momento (Montero y Alvarado, 1995).

Cuadro 12: Posibles actividades llevadas a cabo en los ríos Chirripó y Corinto

Actividad	Río Chirripó	Río Corinto
Tránsito (a pie) y cruce	Fácilmente transitable debido a la existencia de barras, islas, canales secos y/o caudales pequeños, existen muchas zonas que pueden cruzarse sin mayor dificultad, las cuales varían según la temporada climática, la estación seca viene a ser la ideal para su cruce a pie. Se puede pensar en la construcción de vados entre barras e islas (pequeñas distancias y menor tiempo de construcción, disponibilidad de materiales, y fuerza de trabajo) permanentes o temporales (debido a la variabilidad del cauce), necesitarían de mantenimiento anual o en espacio de décadas	A pesar de que el ancho del cauce es poco, la corriente es sumamente fuerte en la mayor parte del río, y durante la época lluviosa esta se vuelve turbulenta, con la gran posibilidad de ocurrencia de cabezas de agua, que debido a que el cauce está encañonado, la dificultad y riesgos son altos para cruzarlo a pie en cualquier época del año Igualmente se piensa en la implementación de vados, que son estructuras resistentes a las corrientes, ya q se encuentran bajo el flujo de agua, que puede desordenar la estructura, pero que luego pueden reordenarse fácilmente
Pesca	En la inmediatez de Nuevo Corinto, los niveles de acidez, sedimentos en suspensión y la variación del cauce (forma, caudal, sedimentación), podrían verse como características contrarias al desarrollo de una pesca continua	Esta debió de ser una tarea idónea para llevar acabo acá, a lo largo del cauce es posible observar gran cantidad de peces, hoy en día aún se lleva a cabo la pesca en este cauce
Agua potable	Debido a la gran carga de metales pesados y la alta acidez de las aguas que aporta el río Sucio, su coloración, olor y materiales en suspensión, no brindan las mejores condiciones para su aprovechamiento humano	Tanto el color, olor y química del agua es muy diferente a la del río Chirripó, el consumo de agua es mucho más viable que se llevara acá
Materias primas (cerámica y lítica)	La gran acumulación bloques de diversas granulometrías así como el fácil transitar y posible transporte de bloques y arenas, así como la asociación directa entre el tipo de materiales líticos encontrados dentro del sitio con los disponibles en el cauce (Arqueol. Silvia Sanabria, com. oral, 2015), hacen de este el idónea para la extracción de materiales	El mayor transporte, producto de la velocidad del caudal no favorece la acumulación de finos a lo largo del cauce, principalmente se observan bloques redondeados centimétricos a métricos de lavas andesíticas, así como posibles dificultades para su transporte, y la baja asociación con los materiales encontrados en el sitio (S. Sanabria, com. oral, noviembre 19 de 2015) no parecen decir que el río Corinto fue utilizado para la extracción regular de materias de este tipo, aunque sí existe una asociación menor con el registro lítico recuperado. La utilización de materiales del río Corinto se relaciona a la extracción de bloques o arenas (K. Gamboa, com. oral, noviembre 12 de 2015)

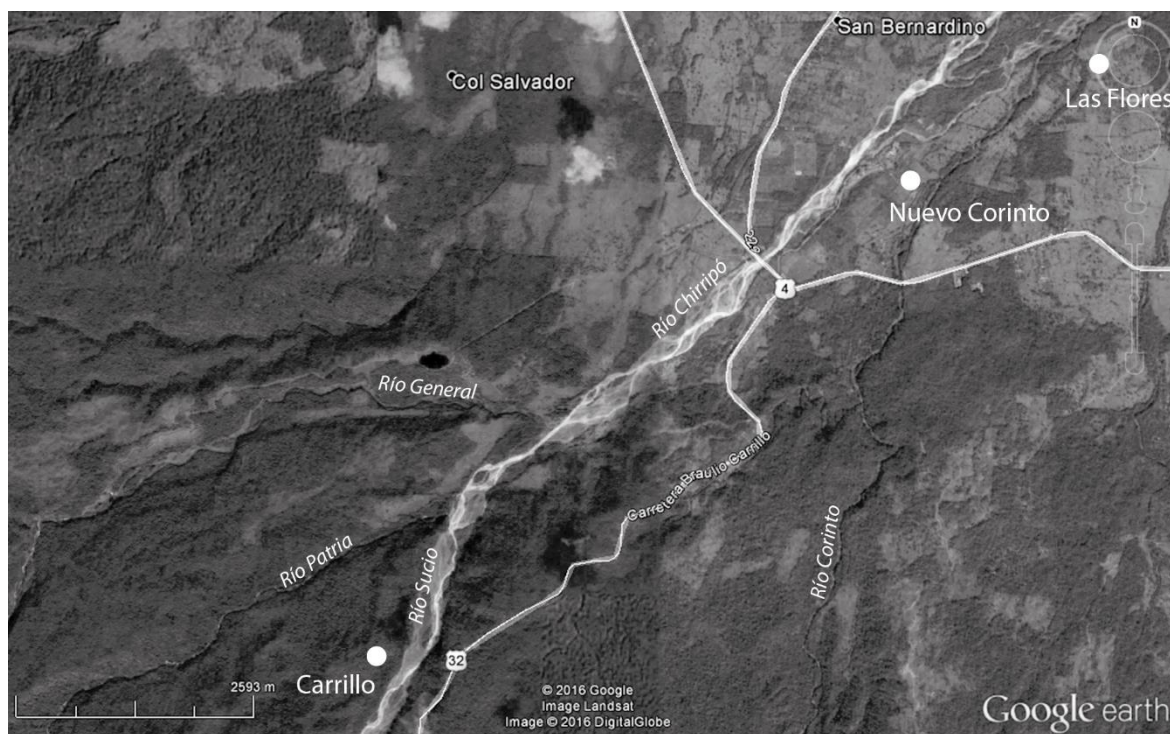


Fig. 29: Ubicación del antiguo poblado de Carrillo (al SO), con respecto a Nuevo Corinto (al NE).

Carrillo resulta un interesante ejemplo para contrastar con Nuevo Corinto y entender cómo ciertas diferencias median en la adaptación de una población a su entorno, sintetizadas en el cuadro 13. La corta vida de Carrillo, bien puede ser achacada a su repentino surgimiento, dependencia de medios de producción no locales y a la incapacidad de adaptación a un nuevo sistema de comercio, aspectos que con sus casi 3 000 años de ocupación, le permitieron a Nuevo Corinto, entender y aprovechar su entorno natural, así como la capacidad de absorber los cambios (ecológicos, sociales, culturales políticos, económicos y otros), sin que éstos llegaran a convertirse en una desestructuración significativa al sistema organizacional, durante un extenso periodo, anterior a su desocupación.

Cuadro 13: Comparación de factores adaptativos entre Nuevo Corinto y Carrillo

Nuevo Corinto (1500 a.C. - 1550 d.C.)	Carrillo (1882-1890 d.C.)
- La ocupación inició en La Montaña, la cual pareciera que fue dispersa hasta algún momento durante El Bosque donde se cree inició el diseño de los rasgos arquitectónicos, en este periodo se registran eventos ambientales que beneficiaron y afectaron a la población - Entre las fases El Bosque y La Unión, se registran cambios políticos y poblacionales, que finalizan en la consolidación de un cacicazgo, donde cabe la posibilidad estuvieran relacionados también los sitios Las Flores y La Manuda, existiendo entonces un apogeo político, económico, social, comercial, etc. - Y ya entre la transición La Unión - La Cabaña, o bien a inicios de La Cabaña, se plantea una pérdida de relevancia del centro cacical, y se reporta un abandono rápido del asentamiento, se desconoce si existieron conflictos o cambios ecológicos.	- El principal recurso de Carrillo lo constituía el comercio, gracias a éste fue que surgió el pueblo, que se mantenía gracias al paso de los viajeros, desde la apertura del camino, se dio la colonización del sector de bajo La Hondura. - La conservación de esta nueva localidad implicó el mantenimiento de la población y la utilización del camino, en este pueblo existieron herrerías, restaurantes, comercios, un hospital, alumbrado público y telégrafo (Artavia, 2009). - Sin embargo, tanto la dificultad de tratar con un entorno biofísico difícil, así como una nueva ruta de comercio al Atlántico, doblegaron los servicios, actividades y recursos con los que disponía Carrillo; siendo rápidamente deshabitado, debido a la incapacidad de reorganizarse en el nuevo sistema de comercio y transporte, y finalmente destruido por efecto del flujo de lodo que provocó el terremoto.

Los datos recolectados en Nuevo Corinto no muestran que existiese una relación directa entre la ocurrencia de los fenómenos y procesos ambientales, con los cambios sociales reflejados en el registro arqueológico, hecho que se ejemplifica especialmente durante la fase El Bosque, caracterizada por la aparición y desaparición de cauces activos y sectores para habitación en el NE del sitio. Sin embargo, los procesos dentro del sistema aluvial tuvieron que ser un agente importante dentro del cambio social, partiendo del hecho de que eventos o procesos ambientales pueden acelerar otros procesos (naturales, sociales, culturales, políticos u otros) que pudieran haber venido gestándose con anterioridad (Torrence y Grattan, 2002), como cambios (locales y/o regionales) en el sistema fluvial, uso de la tierra o configuraciones socio-políticas.

A nivel regional el TCD generó una serie de cambios culturales, así por ejemplo, en La Española (actual Haití y República Dominicana) se dio la ocupación de áreas con reservas de agua dulce, implementación de estrategias dirigidas al manejo del agua (como canales de riego), migraciones, incremento en la dependencia de recursos marinos, aumento del cultivo de maíz y yuca (especies más resistentes a climas secos) y el incremento de la población; mientras que en la región Maya, de estructuras socio-políticas complejas y alta

densidad poblacional, el TCD resultó en un colapso social y poblacional. Estas respuestas culturales contrastantes bajo condiciones climáticas contemporáneas, evidencian las complejas interacciones entre variables socio-políticas, tales como altas densidades poblacionales, vecinos hostiles (en cuanto a políticas o tratos), socios comerciales (amistosos) y la respuesta humana a factores de estrés ambientales, ya sean deterioro o cambios ambientales (Diamond, 2007; Lane et al., 2014). Las diferencias en las respuestas sociales, frente al impacto de cambios ambientales sobre poblaciones mucho más pequeñas y políticamente menos complejas, como también lo fueron las sociedades cacicales del Caribe costarricense, pueden brindar nuevas perspectivas, respecto a las respuestas sociales a cambios climáticos, por ejemplo, y proveer estudios de casos contrastantes con aquellos (mucho más numerosos) de las grandes estructuras sociopolíticas complejas (Lane et al., 2014).

Por último, cabe mencionar que si bien la historia ocupacional en Nuevo Corinto se vio pausada luego de su abandono a inicios de la fase La Cabaña, en la actualidad este sector se encuentra habitado por la familia Rojas Alvarado, quienes desde ya hace varias décadas realizan distintas actividades productivas y comerciales, así como también este ha sido su lugar de residencia. Igualmente pasa en las áreas aledañas a los sitios arqueológicos Las Flores, Anita Grande, Williamsburg, Las Mercedes, y otros de la región de Línea Vieja, que como ocurrió durante la época precolombina, hoy en día comparten, no solamente características socio-culturales, sino también biofísicas.

Si bien la dinámica social es otra, con distintas necesidades e intereses, así como estructuras organizacionales y productivas, el hecho de seguir viviendo entre ríos, muchas veces llevan a las comunidades a enfrentar retos e implementar estrategias, que siguen siendo muy parecidos a los que existieron durante la época precolombina (Fig. 30), y donde la Arqueología podría convertirse en un nuevo creador de respuestas a viejas inquietudes.

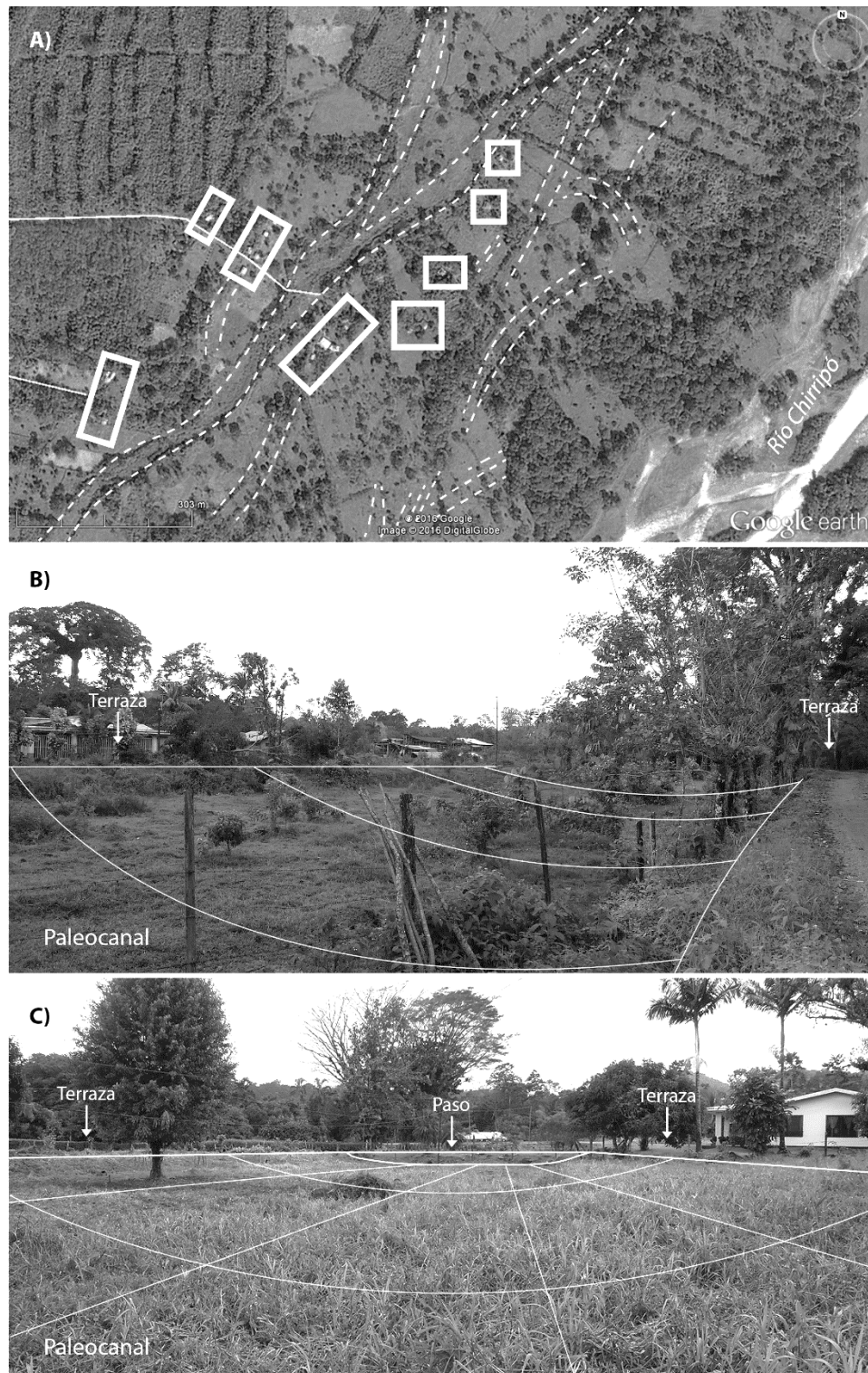


Fig. 30: Ocupación actual en las márgenes de los ríos Chirripó y Corinto. A) vista de la margen izquierda del río Chirripó, con los paleocanales (línea punteadas) y estructuras (dentro de los rectángulos) ubicadas dentro del área de influencia del río; A) y B) ubicación de viviendas y camino sobre las terrazas, con un paso construido atravesando un paleocanal (margen izquierda del río Corinto) dentro de la propiedad de la familia Rojas Alvarado (sector S del sitio Nuevo Corinto).

7. Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

- Respecto a la geomorfología, se definieron formas de origen aluvial (cauce activo, barras longitudinales y llanura aluvial), denudacional (avalancha de detrito y coluvio) y estructural (escarpe de la falla Guápiles). Siendo la llanura aluvial y el cauce del río Chirripó los elementos de mayor extensión superficial.
- Se caracterizó una sucesión de sedimentos estratodecreciente, propia del relleno de cauces activos, en drenajes con patrón trenzado, con el desarrollo final de la llanura de inundación; para lo que se definieron facies de bloques redondeados, facies de intercalación de arenas medias y bloques redondeados, facies de intercalación de arenas medias y finas, facies de limo arenoso café y facies de limo arenoso gris oscuro a negro. Las facies de sedimentos finos (facies de limo arenoso café y facies de limo arenoso gris oscuro a negro) han sido las que contienen el registro de ocupación dentro del sitio, que para el sector NE del sitio, inició durante la fase El Bosque.
- Las direcciones preferenciales de los paleocanales permitieron la diferenciación de dos áreas. La primera, al O de la margen izquierda del río Chirripó, donde la dirección preferencial de los paleocanales es concordante con la del cauce (SO-NE), y la cual se observa mucho más expuesta a la divergencia del cauce, posiblemente debido a que no existen barreras naturales que impidan el movimiento del mismo. Mientras que entre el río Corinto y Costa Rica, se identificaron al menos 5 distintas direcciones preferenciales, esta variabilidad se asocia a la ocurrencia de una avalancha de detrito, cuyo depósito se distingue al SE del área de estudio, y que debió de ocasionar el desvío y rellenó los canales.
- La avalancha del río Costa Rica, se presenta como un evento que modificó el paisaje circundante, ocasionó cambios en el sistema fluvial, desviando y rellenando cauces, posiblemente provocando la reducción del ancho del cauce, de un sector del río Corinto; sin embargo el elemento desconocido hasta el momento, es la edad en que pudo haber ocurrido, que bien pudo ser antes o durante la ocupación precolombina, que

implicarían consecuencias distintas para entender la ocupación o abandono, tanto de Nuevo Corinto, como de Las Flores y La Manuda.

- La llanura aluvial se caracteriza por el aporte de sedimentos de los drenajes, principalmente durante periodos de inundaciones, cuando las barras, islas y terrazas, se presentan como elementos que pueden brindar espacios menos expuestos a la afectación, siendo su ocupación la estrategia adaptativa más recurrente a través del tiempo, en Nuevo Corinto, ya desde la fase El Bosque.
- El registro arqueológico permite explicar la diferencia observada, en la ocupación de los espacios en Nuevo Corinto, donde las terrazas y los sectores aledaños a éstas, han sido los menos afectados por la actividad fluvial, y es aquí donde se ha registrado la ocupación de grupos pertenecientes a la élite. Mientras que en el sector NE, la presencia de un contexto doméstico, bajo una cubierta de sedimentos de inundación, se interpreta como la ocupación, de estas áreas, mucho más propensas a la afectación de las inundaciones, por parte estratos sociales inferiores. Es decir, que se evidencia la existencia de una segregación de áreas, en cuya ocupación medió la pertenencia a los distintos estratos sociales, ya desde El Bosque.
- La presencia de cerámica El Bosque, contenida en la facies de limo arenoso café, en el NE del sitio, sin evidencia alguna de alguna otra sedimentación o de ocupación, luego de su depositación; permitió definir la presencia de un hiato, provocado por la erosión del registro sedimentario y arqueológico, existente luego del 300 d.C.
- Los eventos o procesos que pudieron haber originado el hiato, estarían vinculados con intensos eventos erosivos aluviales, o debido a la posible afectación de la avalancha de detrito, donde el elemento discriminatorio vendría a ser la edad de la avalancha, y la cual se desconoce en este momento. Sin importar cuál de las dos razones pudo mediar en la erosión registrada en el sector NE de Nuevo Corinto, su presencia se traduce en periodos con una dinámica ambiental sumamente cambiante, y que de haber ocurrido posterior a la ocupación del área, pudo desestabilizar los asentamientos del área.
- El hiato también viene a evidenciar la afectación de los procesos de formación de sitio no culturales, en la interpretación del registro arqueológico de Nuevo Corinto, y que

muestra la necesidad de una mayor atención a los procesos ambientales persistentes en la zona, así como de la reevaluación de las interpretaciones que se tienen hasta el momento.

- El análisis cerámico no fue concluyente, respecto al efecto del transporte y la abrasión sobre los fragmentos, debido a que los conjuntos de muestras no presentaron diferencias notables en su forma, esfericidad, redondez y tamaño, que pudieran vincularse a procesos de transporte, por ejemplo; ya sea porque metodológicamente no se permite apreciar el efecto de la meteorización y el arrastre sobre los fragmentos cerámicos, o bien porque este tipo de análisis no es adecuada para su aplicación en estos materiales, como sí ha demostrado serlo en granos de minerales y rocas.

- El análisis de fosfatos no brindó resultados, debido a la variabilidad geológica y a que la distancia entre los puntos de muestreo resultó ser muy grande, en parte, debido al hecho de que en el momento del diseño de la cuadrícula de pozos, se desconocía el detalle del contexto geológico; lo que llevó, en el momento de analizar el origen y relación de los sedimentos, a evidenciar que las muestras presentarían variaciones que responderían a las distintas en las condiciones de depositación, por ejemplo, más que a la presencia diferencial de fosfatos.

- El registro de suelos cubiertos por inundaciones (durante El Bosque e inclusive inicios de La Selva) y flujos de materiales (en La Unión), de la continua afectación, en el tiempo, del asentamiento y sus alrededores, por efecto de las variaciones ambientales (fluviales, climáticas, geológicas y demás), dinámica que aún hoy continúa, y que a su vez, debieron ocasionar cambios en los usos de la tierra (tránsito, cultivo, habitación, procesamiento y otras), y que sin lugar a duda, tuvieron que ser resueltos por las estructuras organizacionales existentes.

- Debido a la falta de registro, tanto arqueológico como sedimentario, no se logró aportar nuevos datos para la interpretación de la dinámica ambiental durante las fases La Montaña, La Selva, y La Cabaña; por lo que continúa la necesidad de estudios enfocados a caracterizar los sistemas ambientales y culturales de estos periodos, con el objetivo de completar el panorama, de las relaciones ambientales que pudieron haber existido.

- Aun así, es posible observar que los cambios en el sistema fluvial, responden a otros cambios ambientales (precipitaciones, nivel freático, deslizamientos y otros), los cuales variaron a través de las fases de ocupación, como lo deja ver el registro sedimentario, por lo que el argumento de Stone (1958), referente a las similitudes que observó en la arquitectura de los sitios de Línea Vieja, como respuesta al exceso de agua y flujos de la región en zonas de suampos, no sería del todo válido, si se evalúa de forma diacrónica y tomando en cuenta distintos sectores, tanto espaciales como contextuales, dentro de un mismo sitio, así las características señaladas por Stone (1958) responderían más a estrategias adaptativas para un periodo de tiempo específico, bajo condiciones ambientales particulares.

7.2 Recomendaciones

- Adquisición de imágenes LIDAR: Uno de los limitantes para esta investigación fueron las fotografías e imágenes aéreas con las que se contó, debido a la escala (muy grande) y cubierta vegetal de la zona; por lo que la adquisición de imágenes LIDAR, a nivel de mesoescala, entre otras cosas, permitiría una mejor definición de la geomorfología y la posible ubicación de nuevos rasgos arqueológicos.
- Datación de los depósitos fluviales y de la avalancha de detrito: La definición temporal, por medio de técnicas radiométricas, de los eventos registrados en la estratigrafía y geomorfología, es necesaria, en la medida que se quiera tener certeza, no solo de cuándo fue que sucedieron, sino también de su intervención en el establecimiento, desarrollo y desocupación, durante el periodo precolombino, de Nuevo Corinto, Las Flores, La Manuda y otros sitios arqueológicos de la región.
- Ampliación del estudio estratigráfico-sedimentológico: Al igual que en el sector NE de Nuevo Corinto, la geomorfología muestra la ocurrencia de cambios en el patrón de drenaje en toda el área estudiada, donde existen otros asentamientos, que igualmente debieron de verse afectados por la erosión, inundaciones o flujos de materiales, por lo que los estudios estratigráficos y sedimentológicos, brindarán datos valiosos a ser tomados en cuenta para la comprensión del registro arqueológico.

- Caracterización intensiva de la avalancha del río Costa Rica: No interesa si la avalancha ocurrió antes o después de la ocupación de Nuevo Corinto, el evento y su depósito, pudieron ser factores que mediaron en la ubicación del asentamiento o la desocupación de éste, por lo que la caracterización y comprensión (geomorfológica, vulcanológica, composicional y demás) de este elemento se hace necesaria.
- Registro de las variaciones estratigráficas en las futuras excavaciones: Una de las grandes limitantes para la elaboración de este trabajo, resultó ser el ambiguo y casi inexistente registro de los sedimentos, sobre los que se realizaron las excavaciones previas de Nuevo Corinto. Por lo que se hace necesario, tanto la creación de una hoja de registro estratigráfico estándar, con información básica (como presencia de cambios de color, espesores, contenido artefactual, textura), que pueda ser utilizada para realizar una correlación estratigráfica o la determinación de la extensión de un depósito o evento específico.
- Estudios paleoambientales: Si bien la sedimentología permite la reconstrucción de las condiciones ambientales, al momento de la sedimentación, para una caracterización certera, se hacen necesarios estudios paleoambientales a partir de *proxys* (o indicadores) específicos para la reconstrucción de condiciones precipitación, variación del nivel freático, humedad, acidez de los suelos, clima y otros.
- Prospección intensiva en terrazas aluviales, barras e islas: Estas geoformas han tenido una relación directa con la ubicación de contextos habitacionales y su ocupación en general, por lo que el diseño de una prospección en estos sectores, podría brindar resultados favorables, para entender cómo fue la vida de ambientes fluviales.
- Análisis de fosfatos: Este análisis no brindó resultados, debido a la extensión entre los puntos de muestreo y la variabilidad de los sedimentos depositados, por lo que se recomienda ensayar la prueba en sectores asociados a contextos específicos y paleosuelos definidos, por ejemplo, con cuadrículas de muestreo de entre 10-20 m², que permitan delimitar sectores donde se llevaron actividades específicas.

8. Referencias bibliográficas

- Acuña, L. y Alvarado, R. I. (2005). *Línea de transmisión Proyecto Hidroeléctrico El General*. San José, Museo Nacional de Costa Rica. Manuscrito inédito.
- Aguilar, C. H. (1977). Introduction to the archeology of the Arenal Volcano Area: Tephrostratigraphy and cultural sequences. *National Geographic Society Research Report*, 1977 Projects, 95-107.
- Aguilar, M. y Peytrequín, J. (2003). *Reporte del sitio Nuevo Corinto (L-72NC)*. San José: Museo Nacional de Costa Rica. Manuscrito inédito.
- Allen, J. R. L. (1989). A quantitative technique for assesing the roundness of pottery sherds in water currents. *Geoarchaeology: An International Journal*, 4(2), 143-155, doi: 10.1002/gea.3340040204
- Alonso-Henar, J., Montero, W., Martínez-Díaz, J. J., Álvarez-Gómez, J. A., Insua-Arévalo, J. M. y Rojas, W. (2013). The Aguacaliente Fault, source of the Cartago 1910 destructive earthquake (Costa Rica). *Terra Nova*, 25(5), 368-373, doi: 10.1111/ter.12045
- Alvarado, G. E. (2008). *Los volcanes de Costa Rica: Geología, historia, riqueza natural y su gente*. San José: EUNED.
- Alvarado, G. E. (1993). *Volcanology and petrology of Irazú Volcano, Costa Rica* (Tesis de doctorado inédita). Universidad de Kiel, Kiel, Alemania.
- Alvarado, G. E. y Soto, G. J. (2088). Volcanoes in the precolumbian life, legend, and archaeology of Costa Rica (Central America). *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 176(3), 356-362, doi: 10.1016/j.jvolgeores.2008.01.032
- Alvarado, G. E., Vega, E., Chaves, J. y Vásquez, M. (2004). Los grandes deslizamientos (volcánicos y no volcánicos) de tipo *debris avalanche* en Costa Rica. *Revista Geológica de América Central*, 30, 83-99.
- Anónimo (2012). *The climate of the Holocene*. Recuperado de <http://www.atmo.arizona.edu/students/courselinks/fall12/atmo336/lectures/sec5/holoce ne.html>

- Araya, R. (2004). *Deslizamiento Arancibia, Puntarenas: Junio del 2000*. San José: Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE). Recuperado de <http://www.cne.go.cr/CEDO-Riesgo/docs/2873/2873.pdf>
- Arco, L. J., Adelsberger, K. A., Hung, L. y Kidder, T. R. (2006). Alluvial geoarchaeology of a Middle Archaic mound complex in the Lower Mississippi Valley, U.S.A. *Geoarchaeology: An International Journal*, 21(6), 591-614.
- Artavia, B. (18 de febrero de 2009). Serie: La misteriosa historia de la Ruta 32 (III parte). *Diario Extra*, p. 13. Segunda sección.
- Avnery, S., Dull, R. A. y Keitt, T. H. (2011). Human versus climatic influences on late-Holocene fire regimes in southwestern Nicaragua. *The Holocene*, 21(4), 699-706, doi: 10.1177/0959683610391314
- Baker, S. (2003). *Trent Valley 2002: Advancing the agenda in archaeology and alluvium Component 2A. The Trent Valley: Palaeochannel mapping from aerial photographs*. Nottingham: Trent and Peak Archaeological Unit.
- Banerjee, I. (1964). Size roundness relation in the Barakar Sandstones of the South Karanpura Coalfield, India. *Sedimentology*, 3(1), 22-28.
- Bates, D. G. y Tucker, J. (eds) (2010) *Human ecology. Contemporary research and practice*. Nueva York: Springer.
- Benfer, A. K. (2012). *Interregional "Landscapes of Movement" and the La Unión Archaeological District of Northeastern Costa Rica* (Tesis de maestría inédita). Universidad de Kansas, Kansas, Estados Unidos.
- Binford, L. (1964). A consideration of archaeological research design. *American Antiquity*, 29, 425-441.
- Bjelajac, V. (1996). A validation test of a field-based phosphate analysis technique. *Journal of Archaeological Science*, 23, 243-248.
- Borejsza, A., Frederick, C. D., Morett, L. y Joyce, A. A. (2014). Alluvial stratigraphy and the search for preceramic open-air sites in Highland Mesoamerica. *Latin American Antiquity*, 25(3), 278-299.

- Branch, N., Canti, M., Clark, P. y Turney, C. (2005). *Environmental Archaeology. Theoretical and practical approaches*. Londres: Hodder Education.
- Brown, A. G. (1997). *Alluvial Geoarchaeology. Floodplain archaeology and environmental change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Butzer, K. W. (1989). *Arqueología. Una ecología del hombre: Método y teoría para un enfoque contextual*. Buenos Aires: Ediciones Bellaterra S.A.
- Campbell, G., Moffett, L. y Straker, V. (2011). *Environmental archaeology. A guide to the theory and practice of methods, from sampling and recovery to post-excavation* (2^{da} ed.). Portsmouth: English Heritage.
- Carballal, M. y Flores, M. (1997). Tecnología de prevención de inundaciones en la cuenca de México durante el horizonte Posclásico. En V. García (coord.), *Historia y desastres en América Latina* (Vol. II) (pp. 79-99). Lima: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La Red).
- Cárdenes, G. y Acevedo, B. (2013). Anexo 1: Aspectos geológicos. En S. Salgado, J. Hoopes, M. Aguilar y P. Fernández (eds), *El sitio Nuevo Corinto (L-72-NC): Una aldea cacical* (pp. 86-96). San José: Universidad de Costa Rica. Informe de investigación inédito. Recuperado de <http://antropologia.ucr.ac.cr/images/anexo%20123.pdf>
- Charlton, R. (2008). *Fundamentals of Fluvial Geomorphology*. Londres: Routledge.
- Contreras, D. A. y Keefer, D. K. (2009). Implications of the fluvial history of the Wacheqsa River for hydrologic engineering and water use at Chavín de Huántar, Peru. *Geoarchaeology: An International Journal*, 24(5), 589-618.
- Dávila, J. (2011). *Diccionario geológico*. Perú: Arth-Altuna.
- De Fátima, D., Góes, A. M. y de Toledo, P. M. (2009). Archaeological mounds in Marajó Island in northern Brazil: A geological perspective integrating remote sensing and sedimentology. *Geoarchaeology: An International Journal*, 24(1), 22-41.
- Denyer, P. y Alvarado, G. E. (2007). *Mapa geológico de Costa Rica* (escala 1: 40 000). San José: Librería Francesa.
- DeVries, T. J., Ortlieb, L., Díaz, A. Wells, L. y Hillaire-Marcel C. (1997). Determining the early history of El Niño. *Science*, 276, 965-967.

- Diamond, J. (2007). *Colapso*. Barcelona: Novoprint S.A.
- Díaz, M. (1993). Aplicación de métodos físico-químicos en arqueología. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología*, 6, 249-262.
- Dzięgielewski, K., Kalicki, T. y Szczerba, R. (2008). Fluvial processes as factors in redistribution of archaeological artefacts on the flood plain: A case study of palaeochannel of the Podłęzanka River, near Cracow (Southern Poland). En T. Kalicki y B. S. Szmoniewski (eds), *Man and Mountains: Palaeogeographical and Archaeological Perspectives* (pp. 85-95). Kielce: Institute of Geography UJK.
- Eidt, R. C. (1973). A rapid chemical field test for archaeological site surveying. *American Antiquity*, 38(2), 206-210.
- English Heritage. (2007). *Geoarchaeology: Using Earth Sciences to understand the archaeological record*. Swindon: English Heritage.
- Erickson, J. (2002). *Historical Geology: Understanding our planet's past*. Nueva York: Facts on File.
- Espinoza, J., Rojas, E., Solís, L., Aguilar, J., Gutiérrez, V., Granados, G. y Rodríguez, H. (2005). *Análisis sedimentológico del delta Térraba (Costa Rica)*. San José: Universidad de Costa Rica. Manuscrito inédito.
- Evans, J. G. (2003). *Environmental Archaeology and the social order*. Londres: Routledge.
- Folk, R. L. (1980). *Petrology of sedimentary rocks*. Austin, Texas: Hemphill Publishing.
- García, A. y Chaves, E. (2005). *Presentación de un plan de gestión ambiental teórico conceptual aplicable al aprovechamiento de materiales de cauce de dominio público en la Vertiente Atlántica, Costa Rica* (Tesis de maestría inédita). Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Gobierno de Costa Rica (2004). *Decreto Ejecutivo Número 31849-MINAE-SALUD-MOPT-MAG-MEIC, Reglamento General sobre los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), del 28 de junio del 2004*. Recuperado de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEWjL5PWknYrMAhVJqR4KHffdCBcQFggdMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.setena.go.cr%2Fdocumentos%2FNormativa%2F31849%2520Reglamento%2520General%2520sobre%2520Pr>

[oced%2520de%2520EIA.doc&usg=AFQjCNHsobuitG5UJCtX_ohVlxBQ5f5coA&sig2=akBta5OgcpayiaAAzrVRfw&cad=rja](#)

Gregory, B. R. B., Peros, M., Reinhardt, E. G. y Donnelly, J. P. (2015). Middle-Late Holocene Caribbean aridity inferred from foraminifera and elemental data in sediment cores from two Cuban lagoons. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 426, 229-241, doi: 10.1016/j.palaeo.2015.02.029

Hill, C. L., Rapp, G. y Jing, Z. (2011). Alluvial stratigraphy and geoarchaeology in the Big Fork River Valley, Minnesota: Human response to Late Holocene environmental change. En L. Wilson (ed.), *Human interactions with the Geosphere: The geoarchaeological perspective* (pp. 109-124). Londres: Geological Society, Special Publications 352.

Hodell, D. A., Brenner, M. y Curtis, J. H. (2005). Terminal Classic Drought in the Northern Maya Lowlands inferred from multiple sediment cores in Lake Chichancanab (Mexico). *Quaternary Science Reviews*, 24, 1413-1427.

Holliday, V. T. (2004). *Soils in archaeological research*. Oxford: Oxford University Press.

Holliday, V. T. y Gartner, W. G. (2007). Methods of soil P analysis in Archaeology. *Journal of Archaeological Science*, 34, 301-333.

Holmberg, K. (2009). *Nature, material, culture, and the volcano: The archaeology of the Volcán Barú in Highland Chiriquí, Panamá* (Tesis de doctorado inédita). Recuperada de la base de datos ProQuest Dissertations and Theses. (UMI No. 3381987)

Hoopes, J. W., Salgado, S., Arias, M., Maloof, G. O. y Aguilar, M. (2009). *Contribuciones a la arqueología de Suerre*. San José: Universidad de Costa Rica. Manuscrito inédito.

Horn, S. P. (2007). Late Quaternary lake and swamp sediments: Recorders of climate and environment. En J. Bundschuh y G. E. Alvarado (eds), *Central America: Geology, resources and hazards* (Vol. 1, pp. 423-441). Leiden: Taylor & Francis.

Hurtado, L. y Alvarado, G. E. (1988). Datos arqueológicos y vulcanológicos de la región del volcán Miravalles, Costa Rica. *Vínculos*, 14, 77-89.

Instituto Meteorológico Nacional (IMN) y Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH). (2008). *Clima, variabilidad y cambio climático en Costa Rica*. San José: Comité Regional de Recursos Hidráulicos.

- Kennedy, L. M. y Horn, S. P. (2008). A Late Holocene pollen and charcoal record from La Selva Biological Station, Costa Rica. *BIOTROPICA*, 40(1), 11-19, doi: 10.1111/j.1744-7429.2007.00334.x
- Kirch, P. V. (1980). The archaeological study of adaptation: Theoretical and methodological issues. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 3, 101-156.
- Krumbein, W. C. (1941). Measurement and geological significance of shape and roundness of sedimentary particles. *Journal of Sedimentary Petrology*, 11(2), 64-72.
- Lane, C. A., Horn, S. P. y Kerr, M. T. (2014). Beyond the Mayan Lowlands: Impacts of the Terminal Classic Drought in the Caribbean Antilles. *Quaternary Science Reviews*, 86, 89-98, doi: 10.1016/j.quascirev.2013.12.017
- Lippi, R. D. (1988). Paleotopography and phosphate analysis of a buried jungle site in Ecuador. *Journal of Field Archaeology*, 15(1), 85-97.
- Lücke, O. (1999). Base conceptual y metodológica para los escenarios del ordenamiento territorial. En A. G. Rodríguez (ed.), *Escenarios de uso del territorio para Costa Rica en el año 2025* (pp. 55-71). San José: Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica.
- Mann, M. E. (2002a). Little Ice Age. En M. C. MacCracken y J. S. Perry (eds), *Encyclopedia of global environmental change. Volumen 1, The Earth system: Physical and chemical dimensions of global environmental change* (pp. 504-509). Chichester: John Wiley & Sons.
- Mann, M. E. (2002b). Medieval Climatic Optimum. En M. C. MacCracken y J. S. Perry (eds), *Encyclopedia of global environmental change. Volumen 1, The Earth system: Physical and chemical dimensions of global environmental change* (pp. 514-516). Chichester: John Wiley & Sons.
- Manzanilla, L. (1997). Indicadores arqueológicos de desastres: Mesoamérica, Los Andes y otros casos. En V. García (coord.), *Historia y desastres en América Latina* (pp. 33-58). México D.F.: La Red-CIESAS. Recuperado de http://www.desenredando.org/public/libros/1997/hydv2/hydv2_cap01-IADD_sep-09-2002.pdf
- Manzanilla, L. (1996). Soil analyses to identify ancient human activities. *Canadian Journal of Soil Science*, 76, 107-108.

- Martín, J. G., Mendizábal, T., Schreg, R., Cooke, R. G. y Piperno, D. (2015). Pre-Columbian raised fields in Panama: First evidence. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 3, 556-564, doi: 10.1016/j.jasrep.2015.08.018
- Martínez, J. I. (2009). Historia cenozoica del fenómeno de El Niño. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, XXXIII(129), 491-511.
- Mayer, J. H., Reider, R. G. y Kornfeld, M. (2010). The geoarchaeological and paleoenvironmental context of paleoindian sites in western Middle Par, Colorado, USA. *Geoarchaeology: An International Journal*, 25(2), 151-194.
- McCloskey, T. A. y Liu, K. (2012). A sedimentary-based history of hurricane strikes on the Southern Caribbean coast of Nicaragua. *Quaternary Research*, 78, 454-464, doi: 10.1016/j.yqres.2012.07.003
- McGuire, W. J., Griffiths, D. R., Hancock, P. L. y Stewart, I. S. (eds). (2000). *The archaeology of geological catastrophes*. Londres: The Geological Society, Special Publication No. 171.
- Mejía, E. y Barba, L. (1988). El análisis de fosfatos en la arqueología: Historia y perspectivas. *Anales de Antropología*, 25(1), 127-147.
- Mesén, R. (2013). Drenaje del agua en el sitio Nuevo Corinto. En S. Salgado, J. Hoopes, M. Aguilar y P. Fernández (eds), *El sitio Nuevo Corinto (L-72-NC): una aldea cacical* (pp. 207-209). San José: Universidad de Costa Rica. Manuscrito inédito. Recuperado de <http://antropologia.ucr.ac.cr/images/anexo%20456%20y%20biblio.pdf>
- Metcalf, S. E. y Nash, D. J. (eds). (2012). *Quaternary environmental change in the Tropics*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Milton, K. (2001). Ecologías: Antropología, cultura y entorno. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 154, 1-22. Recuperado de http://www.universidadur.edu.uy/retema/archivos/Antropologia_Cultura_Entorno_Milton_K.pdf
- Montejo, F. (2013). Estudio de la modificación antrópica prehispánica en humedales. Análisis espacial integrado a un sistema de información geográfica (Avances de investigación). *Boletín de Arqueología. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales*, 24, 51-93.

- Montero, W. (2001). Neotectónica de la región central de Costa Rica: Frontera oeste de la microplaca de Panamá. *Revista Geológica de América Central*, 24, 29-56.
- Montero, W. y Alvarado, G. E. (1995). El terremoto de Patillos del 30 de diciembre de 1952 (Ms=5,9) y el contexto neotectónico de la región del volcán Irazú, Costa Rica. *Revista Geológica de América Central*, 18, 25-42.
- Moseley, M. (1997). Catástrofes convergentes: perspectivas geoarqueológicas sobre desastres naturales colaterales en los andes centrales. En V. García (ed.), *Historia y desastres en América Latina* (Vol. II) (pp. 44-57). Lima: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La Red). Recuperado de http://www.desenredando.org/public/libros/1997/hydv2/hydv2_cap02-CC_sep-09-2002.pdf
- Murphy, M. A. y Salvador, A. (1999). International Stratigraphic Guide - An abridged versión. *Episodes*, 22(4), 255-272.
- Nichols, G. (2009). *Sedimentology and stratigraphy*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Parnell, J. J., Terry, R. E. y Golden, C. (2001). Using in-field phosphate testing to rapidly identify middens at Piedras Negras, Guatemala. *Geoarchaeology: An International Journal*, 16(8), 855-873.
- Peraldo, G. y Acevedo, B. (2014). El reflejo de la gestión del riesgo en las páginas de la Revista Geológica de América Central. *Revista Geológica de América Central, Número especial 2014: 30 aniversario*, 107-122. DOI: 10.15517/rgac.v0i0.16573.
- Peterson, S. C. y Mohler, P. J. (2002). The Archaeology of sandy soil sites: A new approach to the field evaluation of site integrity. *North Carolina Archaeology*, 51, 98-122. Recuperado de http://www.rla.unc.edu/Publications/NCArch/NCA_51.pdf
- Quintanilla, I. y Badilla, A. (2001). El impacto de los fenómenos naturales sobre los yacimientos arqueológicos de la llanura aluvial del delta del Diquís. *Vínculos*, 26, 57-77.
- Rapp, G. y Hill, C. L. (eds). (2006). *Geoarchaeology. The Earth-Science approach to archaeological interpretation*. New Haven: Yale University Press.
- Reading, H. G. (1996). *Sedimentary environments: Processes, facies and stratigraphy* (3^{ra} ed.). Oxford: Wiley-Blackwell.

- Redman, C. L. (2005). Resilience theory in Archaeology. *American Anthropologist*, 107(1), 70-77.
- Reitz, E. J., Scarry, C. M. y Scudder, S. J. (2008). *Case studies in environmental archaeology*. New York: Springer.
- Riley, N. A. (1941). Projection sphericity. *Journal of Sedimentary Petrology*, 11, 94-97.
- Rondelli, B., Lancelotti, C., Madella, M., Pecci, A., Balbo, A., Ruiz, J., Inserra, F., Gadekar, C., Cau, M. A. y Ajithprasad, P. (2014). Anthropic activity markers and spatial variability: An ethnoarchaeological experiment in a domestic unit of Northern Gujarat (India). *Journal of Archaeological Science*, 41, 482-492.
- Salgado, S., Hoopes, J., Aguilar, M. y Fernández, P. (2013). *El sitio Nuevo Corinto (L-72-NC): Una aldea cacical*. San José: Universidad de Costa Rica. Manuscrito inédito. Recuperado de <http://antropologia.ucr.ac.cr/index.php/investigacion/proyectos/113-investigaciones-del-sitio-nuevo-corinto-l-72-nc>
- Sandweiss, D. H., Richardson III, J. B., Reitz, E. J., Rollins, H. B. y Maasch, K. A. (1996). Geoarchaeological evidence from Peru for a 5 000 years B.P onset of El Niño. *Science*, 273, 1531-1533.
- Schiffer, M. B. (1991). Los procesos de formación del registro arqueológico. *Boletín de Antropología Americana*, 23, 39-45.
- Schiffer, M. B. (1996). *Formation processes of the archaeological record*. Salt Lake City: University of Utah Press.
- Schiffer, M. B. y Skibo, J. M. (1989). A provisional theory of ceramic abrasion. *American Anthropologist*, 91, 101-115.
- Schmincke, H. - U., Kutterolf, S., Perez, W., Rausch, J., Freundt, A. y Strauch, W. (2008). Walking through volcanic mud: The 2,100-year-old Acahualinca footprints (Nicaragua). I: Stratigraphy, lithology, volcanology and age of the Acahualinca section. *Bulletin of Volcanology*, doi: 10.1007/s00445-008-0235-9
- Schmincke, H. - U., Rausch, J., Kutterolf, S. y Freundt, A. (2009). Walking through volcanic mud: The 2,100 year-old Acahualinca footprints (Nicaragua) II: The Acahualinca people,

environmental conditions and motivation. *International Journal of Earth Science*, doi: 10.1007/s00531-009-0438-0

Sheets, P. D. (ed.) (1983). *Archaeology and volcanism in Central America*. University of Texas Press.

Sheets, P. D. (1994). The Proyecto Prehistórico Arenal: An introduction. En P. D. Sheets y B. R. McKee (eds), *Archaeology, volcanism, and remote sensing in the Arenal Region, Costa Rica* (pp. 1-23). Austin: University of Texas Press.

Sheets, P. D. y McKee, B. R. (eds) (1994). *Archaeology, volcanism, and remote sensing in the Arenal Region, Costa Rica*. Austin: University of Texas Press.

Skibo, J. M. (2013). *Understanding pottery function*. Nueva York: Springer Science + Business Media.

Skibo, J. M., Butts, T. C. y Schiffer, M. B. (1997). Ceramic surface treatment and abrasion resistance: An experimental study. *Journal of Archaeological Science*, 24, 311-317.

Skibo, J. M. y Schiffer, M. B. (1987). The effects of water on processes of ceramic abrasion. *Journal of Archaeological Science*, 14, 83-96.

Snarskis, M. J. (1978). *The Archaeology of the Central Atlantic Watershed of Costa Rica* (Tesis de doctorado inédita). Universidad de Columbia, Columbia, Estados Unidos. Recuperada de la base de datos University Microfilms, Ann Arbor.

Sol, R. F. (2000). *Asentamientos prehispánicos en la Reserva Biológica La Selva, Sarapiquí, Costa Rica: Sistemas de explotación de recursos naturales en un bosque tropical lluvioso* (Tesis de licenciatura inédita). Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. Recuperado de <http://antropologia.ucr.ac.cr/images/tesis%20lic%20sol2.pdf>

Solano, E. y Stolz, W. (2009). *El Fenómeno ENOS (El Niño/Oscilación del Sur)*. Instituto Meteorológico Nacional. Recuperado de <http://www.imn.ac.cr/educacion/enos.html>

Stanley, S. M. (2008). *Earth system history*. San Francisco: W. H. Freeman.

Stone, D. Z. (1958). *Introduction to the archaeology of Costa Rica*. San José: Museo Nacional de Costa Rica.

Theodorson, G. A. (1974). *Estudios de ecología humana 1*. Barcelona: Editorial Labor S.A.

- Tolksdorf, J. F., Turner, F., Kaiser, K., Eckmeier, E., Stahlschmidt, M., Housley, R. P., Breest, K. y Veil, S. (2013). Multiproxy analyses of stratigraphy and paleoenvironment of the Late Palaeolithic Grabow Floodplain Site, northern Germany. *Geoarchaeology: An International Journal*, 28, 50-65.
- Torrence, R. y Grattan, J. (eds). (2002). *Natural disasters and cultural change*. Londres: Routledge.
- Tucker, M. E. (2003). *Sedimentary rocks in the field* (3^{ra} ed). West Sussex: Wiley.
- van Zuidam, R. A. (1986). *Aerial photo-interpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping*. The Hague: Smit Publishers.
- van Wyk, B. y Davies, T. (2015). Landslides, debris avalanches, and volcanic gravitational deformation. En H. Sigurdsson, B. Houghton, S. R. McNutt, H. Rymer y J. Stix (eds), *The Encyclopedia of Volcanoes* (pp. 665-685). Amsterdam: Elsevier. DOI: 10.1016/B978-0-12-385938-9.00038-9
- Velez, M. I., Curtis, J. H., Brenner, M., Escobar, J., Leyden, B. W. y Popenoe, M. (2011). Environmental and cultural changes in Highland Guatemala inferred from Lake Amatitlán sediments. *Geoarchaeology: An International Journal*, 26(3), 346-364.
- Vera, J. A. (1994). *Estratigrafía. Principios y métodos*. Madrid: Editorial Rueda.
- Waters, M. E. (1988). Holocene Alluvial Geology and Geoarchaeology of the San Xavier Reach of the Santa Cruz River, Arizona. *Geological Society of America Bulletin*, 100, 479-491.
- Williams, P. F. y Rust, B. R. (1969). The Sedimentology of a braided river. *Journal of Sedimentary Petrology*, 39(2), 649-679.
- Williams, A., Santoro, C. M., Smith, M. A. y Latorre, C. (2008). The impact of ENSO in the Atacama Desert and Australian Arid Zone: Exploratory time-series analysis of archaeological records. *Chungara, Revista de Antropología Chilena*, 40, 245-259. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/chungara/v40nespecial/art03.pdf>
- Zingg, T. (1935). Beitrage zur Schotteranalyse. *Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen*, XV, 39-140. Recuperado de <http://e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:21472/eth-21472-02.pdf>

9. Apéndices

Apéndice 1: Datos generales de los pozos de sondeo excavados

Pozo	Coordenadas (CRTM05)		Fragmentos cerámicos recuperados	Lítica recuperada	Fase
	X	Y			
336	514075,260	1131745,646	0	0	-
337	514005,182	1131675,050	0	0	-
338	514015,000	1131500,100	0	0	-
339	513937,300	1131461,464	0	0	-
340	513873,560	1131530,894	0	0	-
341	513869,125	1131387,889	5	0	El Bosque
342	513801,779	1131317,960	7	0	El Bosque/La Unión
343	513797,450	1131176,500	0	0	-
344	513733,666	1131246,048	0	0	-
345	513667,700	1131229,400	0	0	-
346	513729,996	1131105,255	0	0	-
347	513666,868	1131175,350	0	0	-
348	513661,800	1131033,100	0	0	-
349	513599,500	1131104,100	0	0	-
350	513535,100	1131174,300	12	0	El Bosque
351	513596,400	1130961,094	1	0	-
352	513531,408	1131033,511	1	1	La Selva
353	513467,732	1131102,942	1	0	El Bosque
354	513526,970	1130891,943	0	0	-
355	513466,033	1130961,376	2	0	El Bosque
356	513400,276	1131031,691	3	0	El Bosque
357	513397,262	1130890,124	11	0	El Bosque
358	513333,586	1130960,994	3	0	El Bosque
359	513254,471	1131010,954	0	0	-
360	513330,462	1130819,426	3	0	El Bosque
361	513222,412	1130904,989	13	0	El Bosque
362	513262,238	1130748,175	3	0	El Bosque
363	513200,100	1130818,400	7	0	El Bosque
364	513136,420	1130889,363	0	0	-
365	512094,600	1130184,147	0	0	-
366	512140,500	1130113,159	0	0	-
367	512197,859	1130030,672	0	0	-
368	512165,686	1130245,100	2	0	El Bosque
369	512200,769	1130171,686	0	0	-
370	512264,334	1130102,250	2	0	El Bosque

Pozo	Coordenadas (CRTM05)		Fragmentos cerámicos recuperados	Lítica recuperada	Fase
	X	Y			
371	512235,775	1130320,010	1	0	El Bosque
372	512338,593	1130155,918	1	0	El Bosque
373	512392,700	1130103,956	1	0	El Bosque
374	512399,912	1130244,197	0	0	-
375	512466,700	1130316,200	9	0	El Bosque/La Selva
376	512664,500	1130388,700	0	0	-
377	512726,900	1130319,200	2	0	-
378	512798,500	1130531,784	1	0	El Bosque
379	512860,800	1130460,900	1	0	El Bosque
380	512924,400	1130389,900	0	0	-
381	512865,274	1130603,919	8	0	El Bosque
382	512929,600	1130532,164	17	0	El Bosque
383	512991,859	1130462,700	0	0	-
384	513000,800	1130745,900	0	0	-
385	513131,300	1130747,000	1	0	El Bosque
386	513194,200	1130675,300	1	0	-
387	512857,899	1130399,420	1	0	El Bosque
388	513012,989	1130501,227	6	0	El Bosque
389	513603,498	1131020,598	0	0	-
390	512344,859	1130406,979	0	0	-
391	512608,871	1130437,597	6	0	El Bosque
392	512746,902	1130453,462	0	0	-
393	512832,830	1130344,400	0	0	-
394	512777,815	1130401,492	8	0	El Bosque

Apéndice 2: Estratigrafía registrada en los pozos de sondeo

Pozo*	Estratigrafía
336	0-12 cm: arena fina café con gran cantidad de materia orgánica (raíces, hojas). 12-25 cm: arena fina a media café amarillenta. 25-39 cm: arena media café claro a grisáceo, a la base tiene horizontes oxidados acumulados, de coloración rojiza, aunque se nota la tonalidad en todo el estrato. 39-56 cm: limo arenoso, con clastos menores a 0,5 mm de longitud, redondeados.
337	0-6,5 cm: arena café, algo arcillosa (limo arenoso), con muchas raíces y vegetación en general. 6,5-26,5 cm: arena fina café grisácea, soporte prograno, con manchas rojizas de óxidos de hierro. 26,5-56,5 cm: arena media rojiza, soporte prograno, con acumulaciones de óxidos de hierro a la base y al techo. 56,5-71,5 cm: arena grisácea, con manchas rojizas de óxidos de hierro.
338	0-6 cm: arena fina a media, de coloración café grisáceo, con mucha vegetación (hojas y raíces). 6-20 cm: arena fina gris con horizonte de coloración rojiza al techo, de forma irregular y discontinua en todo el paquete, textura arcillosa. 20-36 cm: arena fina a arcilla, color café pálida.
339	0-5 cm: horizonte O. 5-8 cm: arena rojiza a naranja, con clastos de entre 0,5-1 cm de longitud, de composición variada y de colores rojizos, blancos, gris y negro, predominantemente subangulares, soporte prograno, estrato de espesor y forma variables, contacto con horizonte O no definido. 8-13 cm: arcilla de color gris a café claro, muy plástica, con granos erráticos subredondeados menores a 0,5 mm de longitud, espesor variable (irregular). 13-77 cm: arena fina arcillosa, café, con clastos erráticos centimétricos, subredondeados a subangulares de composición ígnea. Al techo se observa una coloración rojiza (óxidos de hierro), que se degrada y desaparece entre los primeros 4 a 10 cm, de forma irregular, se observan cambios de coloración de café-café oscuro-café claro-café amarillento, a manera de lentes irregulares y posibles estructuras de carga. Se observan muchas raíces en el estrato así como clastos menores a 0,5 mm de longitud.
340	0-16 cm: limo arenoso café claro, plástico, con materia orgánica (raíces), clastos redondeados menores a 0,5 mm de longitud. 16-18,5 cm: horizonte (rojizo en el limo arenoso café). 18,5-44,5 cm: arena fina color amarillento (mostaza), con algo de arcilla, ya que al tacto se siente algo plástica (arena-a). 44,5-50,5 cm: arena fina café grisáceo, con rastros de óxidos de hierro, a manera de manchas (motas) y líneas irregulares, de coloración rojiza, cierta textura plástica (arena-b). 50,5-57,5 cm: arena-a. 57,5-62,5 cm: arena-b (con óxidos de hierro). 62,5-69,5 cm: arena media, de coloración rojiza (semejante a la que aparece en el pozo 339). 69,5-80 cm: arcilla café con óxidos de hierro (semejante a la que aparece en el pozo 339).
341	0-3 cm: horizonte O. 3-35 cm: limo arenoso café a café oscuro, con partículas de carbón de formas tabulares y en "agujas" (alargadas), de entre 1 – 3 mm de longitud máxima, clastos redondeados menores a 0,5 mm de diámetro, subredondeados de hasta 2,4 m de longitud máxima, al fondo se observan cantos subredondeados de entre 5,3 – 19 cm de longitud, de composición ígnea (andesita?). Justo sobre uno de los cantos se observó una capa de coloración amarillenta de 2,5 – 3,5 cm de espesor, de forma irregular.

Pozo*	Estratigrafía
342	0-9 cm: horizonte O. 9-30 cm: arena fina café, se encontró cerámica en la arena. 30-65 cm: arcilla gris oscuro a negro, muy plástica, el contacto entre la arena y la arcilla es irregular, a partir de los 45 cm bns aparecen clastos grandes, entre ellos un bloque irregular hidrotermalizado. Observaciones: Aparece cambio de materiales, la arcilla negra pareciera ser un suelo antiguo cubierto (por inundaciones).
343	0-4 cm: cubierta vegetal (zacate) densa (horizonte O en desarrollo). 4-19 cm: limo arenoso con partículas de carbón milimétricas, de formas irregulares. Observaciones: Pozo se encuentra sobre terraza a la orilla del río.
344	0-11 cm: horizonte O, arcilla café oscuro con lentes irregulares de arcilla rojiza, milimétricos, con mucha vegetación (zacate y raíces centimétricas). 11-30 cm: limo arenoso café amarillento, con partículas de carbón de formas irregulares, en baja cantidad, de en promedio 3 mm de longitud máxima, con presencia de raíces centimétricas. 30-87 cm: limo arenoso café (más oscuro que el anterior), con partículas de carbón milimétricas, en este material se observaron nódulos ovalados de coloración clara (café amarillento), de dimensiones aproximadas de 4x3 cm, claramente se distinguieron 3 nódulos.
345	0-6,5 cm: horizonte O. 6,5-81,5 cm: Arena café, fina a muy fina, meteorizada y de composición diversa; con partículas de carbón en forma de agujas (alargadas), de 3 mm de longitud promedio; y clastos ígneos (andesitas?) erráticos subredondeados de 2,7 cm de longitud máxima y 0,5 mm de longitud mínima.
346	0-6 cm: horizonte O. 6-71 cm: limo arenoso café (textura arenosa más definida que en los otros pozos), con partículas de carbón visibles, en los primeros 32 cm de espesor, y en cantidad reducida. Presencia de clastos erráticos ígneos, subredondeados, redondeados y con caras aplanadas, de entre 2,3 – 7 cm de longitud máxima.
347	0-13 cm: horizonte O. 13-23 cm: arena media café, con clastos erráticos redondeados de en promedio, 3 mm de longitud, se observan fragmentos líticos no diferenciados. 23-53 cm: arena media a gruesa café, más oscura que la anterior, y más gruesa a la base (gradación positiva). 53-88 cm: limo arenoso café (más claro que el anterior). Al fondo se observaron bloques de 14 cm de longitud observada y en una de las paredes un bloque ígneo redondeado (andesita?), de 59 cm de longitud visible. Pozo sobre terraza.
348	0-8,5 cm: arena fina gris, con lente de coloración rojiza. 8,5-16,5 cm: arena fina café, con menor cantidad de lentes rojizos. 16,5-20,5 cm: arena gruesa gris oscuro. 20,5-36,5 cm: arena gris fina, con nódulos rojizos. 36,5-42,5 cm: arena gruesa gris oscuro. 42,5-58 cm: arena fina gris con lentes de coloración rojiza.
349	0-8 cm: horizonte O. 8-35 cm: arena fina con arcilla rojiza compactada, arena con muchos clastos milimétricos, de entre 3-4 mm, de composición lítica diversa. Al fondo se observaron cantos rodados de composición ígnea (andesítica?), de diversos tamaños, de hasta 25 cm de longitud observable y de entre 1-2 cm al fondo, todo muy compacto. Observaciones: Pozo se ubica dentro de uno de los paleocanales.

Pozo*	Estratigrafía
350	0-14 cm: horizonte O. 14-23 cm: arcilla rojiza. 23-88 cm: limo arenoso café, se observa un horizonte de 12 cm de espesor de una tonalidad más oscura (muy tenue). Se observan partículas de carbón de formas irregulares, menores 0,5 mm, redondeados, clastos erráticos de hasta 6 mm redondeados. A 59,5 cm bns aparecen clastos, hasta llegar al fondo del pozo, donde se observan de hasta 14 cm de longitud visible.
351	0-8 cm: horizonte O. 8-78 cm: limo arenoso café, con cambios muy tenues de coloración, de colores oscuros a claros, a manera de formas irregulares, de tamaños centimétricos (nódulos?); con partículas de carbón. Tiene muchas "ramitas" a manera de "palitos alargados", planos, de materia carbonizada?, en gran cantidad en todo el material. Al fondo se observaron bloques de aproximadamente 20 cm de longitud visible, este es un punto sobre una posible terraza
352	0-6 cm: horizonte O. 6-76 cm: limo café con partículas de carbón alargadas y subredondeadas de hasta 4 mm de longitud máxima, principalmente observables en la parte superior (en los primeros 45 cm), no se observan al fondo del paquete. Se diferencian pequeños nódulos?, menores a 1 mm de longitud de una arcilla negra muy plástica. A partir de los 25 cm bns aparecen clastos subredondeados de aproximadamente 5 cm de longitud visible, al fondo hubo un bloque ígneo (andesita?), de 12 cm de longitud visible. Observaciones: Se recolectó la única herramienta lítica de todos los pozos, a 56 cm bns.
353	0-10 cm: horizonte O, café oscuro, gran cantidad de raíces, arenoso, poco compactado. 10-100 cm: limo arenoso a arcilloso café, de plasticidad media, a la base bloques redondeados ígneos (andesita?), pertenecientes a un aluvión. Observaciones: Pocas variaciones texturales en el suelo, así como en la humedad y plasticidad, el color es prácticamente homogéneo. Se encuentra clasto a los 45 cm, a los 60 cm desaparecen por completo las raíces
354	0-10 cm: horizonte O. 10-84 cm: arena media a gruesa, de color café, con clastos subredondeados a redondeados, de composición lítica y mineralógica diversa (granos y cristales cafés, rojizos, blancos y gris oscuro), con clastos erráticos de hasta 4 mm, subredondeados, arena con textura algo arcillosa, con lentes de coloración gris oscuro de entre 10-13 cm de espesor y de 20-30 cm de longitud, y partículas de carbón de hasta 6 mm de longitud. Primer lente aparece a los 27 cm bns (13x30 cm), de coloración gris oscuro a café oscuro, trata de una arena media; segundo lente apareció a los 54 cm bns (10x20 cm), un limo arenoso, café oscuro, con clastos erráticos de aproximadamente 2 mm de longitud promedio, subredondeados
355	0-7 cm: horizonte O (arcilla café oscuro). 7-14 cm: con arcilla rojiza a manera de nódulos irregulares y algo difusos. 14-22 cm: limo café claro a amarillento. 22-40 cm: limo café claro a amarillento con horizonte gris oscuro muy tenue, difícil de distinguir. 40-76 cm: limo café claro a amarillento, con partículas de carbón y clastos redondeados milimétricos de composición diversa. Al fondo se observaron bloques ígneos (andesíticos?).
356	0-6 cm: horizonte O (arcilla café oscuro). 6-10 cm: arcilla café con nódulos irregulares de coloración rojiza. 10-70 cm: limo café amarillento, con partículas de carbón y clastos erráticos redondeados y subredondeados de 4 cm de longitud, en promedio. Muchas raíces milimétricas en los materiales.
357	0-10 cm: horizonte O. 10-53 cm: limo café con cambios de coloración, partículas de carbón, aparecen clastos ígneos a partir de los 33 cm, subredondeados y de hasta 9 cm de longitud máxima, al fondo se siguen sintiendo clastos con el golpe con la pala y aparecieron bastantes fragmentos cerámicos, por lo que se dejó de excavar el pozo. Muchas raíces centimétricas en toda la secuencia.

Pozo*	Estratigrafía
358	0-5 cm: horizonte O, con mucha materia orgánica 5-70 cm: limo café con lentes de tonalidades más claras (café claro a amarillo oscuro), de entre 15 – 20 cm de longitud. Con partículas de carbón, subredondeadas y a manera de “agujas” (partículas alargadas), de hasta 7 mm de longitud. A partir de los 42 cm bns aparecen bloques ígneos subredondeados, de mínimo 26 cm de longitud, el bloque al fondo produce un sonido hueco al golpearle.
359	0-6 cm: horizonte O (arena fina café oscuro). 6-12,5 cm: horizonte de oxidación, limo arenoso de coloración amarillenta, anaranjada y rojiza, de contactos superior e inferior irregulares, discontinuo. 12,5-84 cm: limo arenoso con clastos redondeados erráticos de unos 8 mm de longitud, con partículas de carbón milimétricas. Se distingue gradación positiva, paquete más grueso a la base, a partir de los 36 cm bns se nota el cambio a material algo más grueso, fino y nuevamente grueso, con nódulos? rojizos.
360	0-9,5 cm: horizonte O. 9,5-47,5 cm: limo café con cambios de coloración, partículas de carbón y clastos erráticos de hasta 1,5 cm de longitud, subredondeados, poca presencia de clastos dentro de la matriz limosa. Al fondo se encontraron bloques subredondeados ígneos (andesitas?), el más grande de 30 cm de longitud máxima observable, que aparece a partir de los 41 cm bns.
361	0-62 cm: limo café con partículas de carbón, en menor cantidad que las vistas en el pozo 363 (disminuye la cantidad hacia el norte de la finca?), cambios en tonalidades (nódulos), poco visibles, muy tenues, pero las hay. Con clastos subredondeados de composición lítica diversa, de hasta 1,5 mm, con raíces pequeñas (centimétricas), a los 48 cm bns aparece un bloque andesítico? Subangular, el único que no se ha visto redondeado hasta el momento. Observaciones: Los primeros 4 cm bns es un área con vegetación (zacate), aunque no se ve un horizonte O bien definido.
362	0-8,5 cm: horizonte O. 8,5-14,5 cm: arcilla rojiza, muy tenue, se observa coloración difusa y discontinua, no tiene textura como en el pozo Z3 14,5-83 cm: limo arenoso café con partículas de carbón, se observan cambios tenues de coloración a gris oscuro, bloques subredondeados erráticos de hasta 6 cm de longitud máxima, partículas de carbón a manera de nódulos alargados y muy delgados ("agujas"), de longitud milimétrica y espesores reducidos (menores a 0,5 mm), aparecen bloques ígneos (andesitas) a 41 cm de profundidad.
363	0-8 cm: horizonte O. 8-13 cm: horizonte rojizo muy tenue, pero continuo. 13-82 cm: limo café con lentes amarillentos (mucho más claros que el café) de unos 6 cm de espesor y 21 cm de largo, clastos milimétricos subredondeados, partículas de carbón fuera de los lentes, raíces centimétricas en todo el material. A partir de los 15 cm bns aparecen bloques redondeados de 3,5 - 9 cm de longitud, en promedio. Observaciones: Muestras de sedimento se tomaron de las partes más oscuras (café).
364	0-6 cm: horizonte O. 6-33 cm: arcilla café con nódulos irregulares de arcilla rojiza. 33-75 cm: limo café oscuro a gris oscuro; con sectores de tonalidades más claras de una limo arenoso, de espesores centimétricos, bastante difusos. Al fondo se observan clastos (andesitas?) centimétricos redondeados

Pozo*	Estratigrafía
	0-5 cm: horizonte O, cobertura vegetal densa.
365	5-91 cm: limo café, con textura algo arenosa, con clastos subangulares de composición diversa no reconocible, ígnea y con rocas alteradas (hidrotermalizadas), longitudes entre < 0,5 mm – 1,8 cm, con partículas de carbón de 0,5 mm de longitud. A 45 cm bns aparecen bloques ígneos (andesita?) subredondeados a angulares, de longitud máxima visible de hasta 20 cm (las partículas de carbón se encuentran justo sobre los bloques?). Se observan variaciones muy tenues en la coloración del material, de café a café oscuro, difíciles de diferenciar.
366	0-68 cm: limo café, con partículas de carbón, no se observan cambios de coloración evidentes. 68-77 cm: limo arenoso café amarillento (mostaza), con clastos subredondeados sedimentos: 1,5 cm y 35 cm
367	0-27 cm: limo café con clastos subredondeados a redondeados, con presencia de raíces centimétricas. 27-66 cm: arena gruesa igual a la presente en el pozo 370, clastos subredondeados a subangulares, de hasta 5 cm de longitud.
368	0-11 cm: horizonte O. 11-74 cm: limo café a café oscuro, con clasto errático a los 17 cm bns, de 7 cm de longitud máxima. Clastos subredondeados, bastante visibles en los primeros 54 cm del espesor (superiores), de entre 1,8 – 0,5 mm, con muchas raíces centimétricas.
369	0-6 cm: horizonte O. 6-67 cm: arena media de color café amarillento (mostaza), se observan nódulos y estructuras en forma de diques de arena fina a media, de color café, que incluso llegan hasta el horizonte O, de entre 2 – 8 cm de espesor, con contactos definidos y ondulados.
370	0-7,5 cm: horizonte O. 7,5-15,5 cm: limo arenoso café oscuro a negra, muy plástica, con partículas de carbón de 1 mm de longitud, alargadas y tabulares, se observan manchas de óxidos de hierro (líneas difusas), clastos de roca subangulares de composición ígnea y roca alterada milimétrica, y clastos erráticos de entre 1,2 – 5 cm de longitud máxima observada. 15,5-44 cm: limo arenoso fino café oscuro 44-63 cm: arcilla café con clastos 63-70 cm: arena gruesa
371	0-6,5 cm: horizonte O. 6,5-70 cm: limo café con partículas de carbón de formas irregulares, de hasta 3 mm de longitud máxima, con clastos de composición ígnea diversa, se presentan rocas hidrotermalizadas, de formas subredondeadas, de hasta 4 mm de longitud máxima, clastos se observan en mayor cantidad que en los pozos al norte, gran presencia de raíces centimétricas. Aparecen bloques ígneos a partir de los 14 cm bns, subredondeados, así como al fondo del pozo, composición andesítica?, tienen en promedio 15 cm de longitud
372	0-7,5 cm: horizonte O (se encontró una cuerda enterrada). 7,5-75 cm: limo arenoso café, con cambios de coloración, a manera de nódulos de en promedio, 5 cm de longitud, se observan difusos. Partículas de carbón en muy poca cantidad, formas irregulares, de unos 3 mm de longitud; clastos erráticos de composición ígnea (andesita?) subredondeados, principalmente en los primeros 15 cm del estrato (gradación negativa). Muchas raíces centimétricas a lo largo de todo el espesor del material. En una de las paredes del pozo hay un bloque redondeado de 32 cm de longitud máxima visible y al fondo se tocó piedra la cual se escucha hueco, al golpearla con la pala, se trata de bloques ígneos de composición andesítica?.
373	0-5 cm: materia orgánica muy densa (zacate). 5-27 cm: limo arenoso café, con mucha materia orgánica. Al fondo se encuentran bloques ígneos (andesita?) redondeados, de aproximadamente 12 cm de longitud visible, por lo que no se bajó más. Observaciones: Pozo ubicado detrás del “Encierro 1”, área perturbada en la excavación de un canal, a unos 20 m.

Pozo*	Estratigrafía
374	0-5 cm: horizonte O. 5-16 cm: arcilla negra. 16-29 cm: arena gruesa.
375	0-5,5 cm: horizonte O, con partículas rojas arcillosas. 5,5-13,5 cm: limo arenoso amarillento (mostaza), de contactos superior e inferior irregulares. 13,5-87,5 cm: limo arenoso café, con cambios de coloración café oscuro a claro, tenues, a manera de nódulos irregulares, con clastos de 4 cm de longitud, en promedio. Cantos pequeños al fondo, de entre 6-8 cm de longitud, subredondeados.
376	0-8 cm: Horizonte O. 8-38 cm: limo café muy oscuro a negro, con mucha materia orgánica y raíces de gran tamaño, se observan bloques ígneos (andesita) redondeados, de 27 cm de diámetro, aparecen a partir de los 28 cm bns.
377	0-8 cm: Horizonte O. 8-18 cm: arcilla rojiza a café, con raíces, poco plástica, contactos difusos entre materiales de rojos y cafés. 18-54 cm: limo arenoso café con bloques subredondeados de andesita de 16 cm de diámetro, hasta menores de 10 cm. Los bloques se encuentran en la parte superior, con el límite de la capa rojiza, hasta la máxima profundidad y los de mayor tamaño están al fondo. Se observa un horizonte negro de 15 cm de espesor mínimo, al mismo nivel del bloque más profundo.
378	0-46 cm: limo café oscuro, no hay presencia de Horizonte O definido, los primeros 3 cm presentan mucha materia orgánica. A los 12 cm bns se observa un horizonte rojizo, de forma difusa, a manera de líneas discontinuas A partir de los 29 cm aparecen 4 bloques redondeados de mínimo 20 cm de longitud, composición andesítica, no se bajó más por la presencia de los bloques.
379	0-9 cm: Horizonte O poco desarrollado, con mucha materia orgánica, granos de hasta 1 mm de longitud y de coloración gris oscuro. 9-50 cm: limo café con manchas grises a negras y amarillentas, difusas y de formas irregulares. Con presencia de muchas raíces y una madriguera de algún animal. Al fondo se encontraron rocas de coloraciones rojizas a 50 cm y 9 cm, de longitudes menores a los 10 cm.
380	0-67 cm: limo café con nódulos? difusos de coloración amarillenta, junto con tonalidades gris oscuro a negro, con clastos menores a 1 mm y de hasta 3 mm de longitud, subredondeados. El material de coloración amarillenta es un limo algo más grueso que la matriz donde está contenido. A los 16 cm se observa un horizonte rojizo muy difuso, de no más de 1 cm de espesor.
381	Limo café oscuro, bloque redondeado (andesita?) al fondo, de 85 cm de longitud máxima visible, con muchas raíces (centimétricas), el horizonte O no se observa bien definido, vegetación densa en los primeros 4 cm de profundidad. Se observó un horizonte difuso de coloración rojiza a los 10 cm bns, en promedio.
382	0-57 cm: Limo café con cambios en la coloración, de gris oscuro a tonos amarillentos. Los tonos oscuros son de materiales más finos que los amarillentos, pero ambos son más finos que una arena (limo arcilloso). Presencia de muchas raicillas y cerámica, bloques ígneos (andesita?) redondeados al fondo, se observan los fragmentos cerámicos a lo largo de todo el espesor de limo café. A los 9 cm bns se observa un horizonte rojizo, en forma de línea discontinua, muy tenue.
383	0-10 cm: Horizonte O, arcilla café oscuro con mucha materia orgánica (vegetación). 10-14 cm: arcilla rojiza, de forma discontinua y dentro de la matriz limosa. 14-80 cm: limo arenoso café claro, con bloques erráticos redondeados de composición ígnea (andesita?) de 5 cm de longitud máxima. Observaciones: La textura arenosa es muy evidente, mucho más que en los otros pozos.

Pozo*	Estratigrafía
384	0-3,5 cm: limo arenoso café (vegetación densa). 3,5-31 cm: limo arenoso café (más claro que el anterior), plástico, con estructuras tabulares verticales, de color gris oscuro a negro, de composición arcillosa a limosa, posiblemente creados por las raíces del área. El pozo se encuentra junto a un árbol y un hormiguero, también se observan gran cantidad de bloques ígneos (andesita?) irregulares a subredondeados y porosos, oscuros, similares a los que se pueden encontrar en el río Corinto, distribuidos sin patrón alguno. Al fondo se encontró un bloque redondeado, de composición ígnea (andesita?), de 31 cm de longitud visible.
385	0-7 cm: horizonte O, con mucha vegetación 7-26 cm: limo café con clastos líticos varios, subredondeados a redondeados, de entre 1 mm – 1 cm de longitud, de composición ígnea? Hidrotermalizados, con muchas raíces centimétricas. Al fondo se observaron clastos subredondeados a redondeados, de entre 7 – 12 cm de longitud, de composición ígnea (andesita?). Partículas de carbón de entre 7 – 2 mm de longitud, redondeadas a subangulares.
386	0-13 cm: horizonte O. 13-18,5 cm: arcilla rojiza, discontinua, pero bastante visible y fácilmente diferenciable. 18,5-86 cm: limo café con partículas de carbón, se observan cambios de coloración de café – gris oscuro – amarillento, partículas de carbón tabulares, redondeadas, lenticulares e irregulares, de tamaños milimétricos < 1 cm; se observan muchas raíces centimétricas en toda la secuencia. Hasta los 45 cm bns se observa cambio de coloración a gris oscuro, en el limo, en esta zona es donde hay mayor cantidad de carbón presente.
387	0-50 cm: limo arenoso, con cantos redondeados al fondo, de 15 cm de longitud máxima observada, rocas posiblemente asociadas a los bloques que se observan a los lados del camino A No se observa un Horizonte O definido
388	0-7 cm: Horizonte O 7-18 cm: horizonte rojizo discontinuo, pero fácilmente distinguible. 18-63 cm: limo arenoso café claro, con partículas de carbón de entre 0,5 - 2,5 mm de longitud, y clastos erráticos subredondeados de entre 2-9 mm, de composición ígnea hidrotermalizados y fragmentos ígneos subredondeados de, en promedio, 1 mm de longitud. Observaciones: Pozo excavado dentro del área del Camino A.
389	0-8 cm: horizonte O 8-85 cm: limo color café, textura arenosa, poco plástico, presenta fragmentos milimétricos de carbón, abundancia de clastos centimétricos, redondeados, de forma elíptica, composición andesítica, aparecen hasta la base del pozo. Observaciones: Sobre terraza. La presencia del clasto impidió descender más el pozo, por lo que se tuvo que ampliar para poder profundizar, sin embargo, no se encontró evidencia de que el nivel en el que apareció continuaran dichas características. A los 25 cm se encuentra un canto de roca de tamaño decimétrico, gris claro (andesita?).
390	0-10,5 cm: horizonte O. 10,5-73 cm: limo café, igual al pozo 371, pero presenta horizontes de color negro a gris oscuro y café claro a amarillentos (a manera de nódulos, están muy difusos), en los primeros 26 cm bns. Con clastos centimétricos subredondeados de hasta 3 cm de longitud máxima, partículas de carbón en poca cantidad
391	0-6 cm: horizonte O. 6-18 cm: limo café. 18-36 cm: horizonte negro a gris oscuro (en el limo). 36-78 cm: limo café, se escuchan y sienten con la pala, rocas al fondo, pero no se observaron. Clastos erráticos < 0,5 mm de longitud, de composición ígnea, en pequeña cantidad.

Pozo*	Estratigrafía
392	0-6 cm: horizonte O. 6-12 cm: limo arenoso café con manchas discontinuas rojizas (patrón moteado). 12-56 cm: limo café, con presencia de clastos milimétricos de composición variada, el limo se observa con tonalidades claras (café amarillento - amarillo), bastante difusas y sin patrón específico, de dimensiones centimétricas y a manera de nódulos. Al fondo hay se observa canto ígneo subredondeado (andesita?).
393	0-5 cm: horizonte O. 5-66 cm: limo arenoso café, con cambios en la coloración, de café claro – amarillo, a manera de nódulos irregulares, con espesores no mayores a los 4 cm y longitudes de hasta 6 cm, de la misma composición que la matriz (limo arenoso). Observaciones: Difiere del pozo 392, en que se observan cambios de coloración, mientras que en el 392 hay una mayor cantidad de clastos en la matriz limosa. Pozo se ubica sobre área sumamente plana, hacia el sector colindante al río Corinto y está por sobre el nivel del área prospectada con geofísica en 2014, es muy similar a como se ve en el sector aguas abajo, donde se observó una terraza y un canal.
394	0-6 cm: horizonte O. 6-28 cm: limo arenoso café. A los 11 cm bns se observa una línea muy difusa de coloración rojiza. A partir de los 24 cm bns aparecen bloques centimétricos, de entre 10-15 cm de longitud visible. 28-62 cm: arcilla gris oscuro (casi negro) a café oscuro. Al fondo se observan materiales amarillentos, bloques redondeados y subangulares, consolidados (soldados), parecieran estar hidrotermalizados por la coloración. Observaciones: En una cala efectuada cerca del pozo, se observó la capa de arcilla mucho más negra.

* Numeración corresponde a la seguida dentro del proyecto de investigaciones en Nuevo Corinto

**Apéndice 3: Datos utilizados para el análisis cerámico
(fragmentos de recolección en superficie del 2010)**

a (mm)	b (mm)	c (mm)	De (mm)	Di (mm)	N	rn (mm)	b/a	c/b	Area (mm ²)	Esf. Riley	P	Pasta*
44	32	6	34	23	3	3,070	0,727	0,188	907,920	0,8	0,3	B
61	46	7	48	29	4	1,542	0,754	0,152	1809,557	0,8	0,1	B
32	25	8	29	15	4	1,890	0,781	0,320	660,520	0,7	0,3	B
20	16	4	17	10	3	1,153	0,800	0,250	226,980	0,8	0,2	B?
21	18	8	15	12	4	1,481	0,857	0,444	176,715	0,9	0,2	B
40	33	6	24	20	6	1,455	0,825	0,182	452,389	0,9	0,1	B?
40	28	7	32	27	6	1,669	0,700	0,250	804,248	0,9	0,1	B
44	44	7	33	28	4	1,810	1,000	0,159	855,299	0,9	0,1	B
44	39	9	34	26	6	1,501	0,886	0,231	907,920	0,9	0,1	P1
58	42	9	44	30	6	2,990	0,724	0,214	1520,531	0,8	0,2	B
42	33	1	32	21	6	2,628	0,786	0,030	804,248	0,8	0,3	B (MA)
41	28	8	30	19	5	2,259	0,683	0,286	706,858	0,8	0,2	B
41	30	9	32	20	5	1,367	0,732	0,300	804,248	0,8	0,1	B (MA, más fina)
27	24	6	20	15	5	0,940	0,889	0,250	314,159	0,9	0,1	-
55	42	6	42	31	4	1,105	0,764	0,143	1385,442	0,9	0,1	TI
33	26	10	24	17	4	1,204	0,788	0,385	452,389	0,8	0,1	B
27	21	11	20	12	5	0,991	0,778	0,524	314,159	0,8	0,2	B?
46	23	11	35	16	3	1,840	0,500	0,478	962,113	0,7	0,2	B
47	40	14	34	29	4	1,715	0,851	0,350	907,920	0,9	0,1	B (MA)
23	17	5	18	12	4	0,928	0,739	0,294	254,469	0,8	0,2	-
54	33	6	42	24	4	1,217	0,611	0,182	1385,442	0,8	0,1	-
57	37	6	44	24	4	1,436	0,649	0,162	1520,531	0,7	0,1	B (MA)
48	41	8	36	29	5	1,736	0,854	0,195	1017,876	0,9	0,1	B?
41	29	7	30	19	4	1,024	0,707	0,241	706,858	0,8	0,1	B?
62	36	8	46	24	4	3,040	0,581	0,222	1661,903	0,7	0,3	B?
35	26	8	26	15	4	1,210	0,743	0,308	530,929	0,8	0,2	B? (MA)
28	21	7	23	13	4	2,078	0,750	0,333	415,476	0,8	0,3	P2
17	14	5	13	9	4	1,576	0,824	0,357	132,732	0,8	0,4	-
37	21	7	32	14	4	2,350	0,568	0,333	804,248	0,7	0,3	-
27	23	11	20	14	4	1,644	0,852	0,478	314,159	0,8	0,2	P3
45	39	11	34	26	6	2,837	0,867	0,282	907,920	0,9	0,2	B? (MA)
34	28	7	26	17	4	2,016	0,824	0,250	530,929	0,8	0,2	B (Fants)
29	24	11	22	15	6	1,717	0,828	0,458	380,133	0,8	0,2	B?
45	36	8	34	24	7	2,046	0,800	0,222	907,920	0,8	0,2	B?

a (mm)	b (mm)	c (mm)	De (mm)	Di (mm)	N	rn (mm)	b/a	c/b	Area (mm ²)	Esf. Riley	P	Pasta*
31	29	8	24	18	4	3,460	0,935	0,276	452,389	0,9	0,4	B?
42	37	10	32	19	5	1,959	0,881	0,270	804,248	0,8	0,2	B
35	27	11	27	18	4	1,506	0,771	0,407	572,555	0,8	0,2	B?
31	24	7	23	16	7	1,624	0,774	0,292	415,476	0,8	0,2	P2
33	31	6	26	18	4	3,805	0,939	0,194	530,929	0,8	0,4	B?
26	21	9	20	14	4	1,876	0,808	0,429	314,159	0,8	0,3	B (MA)
27	19	6	20	13	6	1,979	0,704	0,316	314,159	0,8	0,3	P1
27	22	6	22	12	4	1,719	0,815	0,273	380,133	0,7	0,3	Bf (MA)
30	22	6	24	14	3	1,655	0,733	0,273	452,389	0,8	0,2	-
27	21	6	20	14	4	2,192	0,778	0,286	314,159	0,8	0,3	-
20	18	6	15	10	3	2,081	0,900	0,333	176,715	0,8	0,4	-
38	33	6	30	21	4	2,788	0,868	0,182	706,858	0,8	0,3	TI
55	46	8	42	38	4	3,715	0,836	0,174	1385,442	1,0	0,2	TI
58	42	7	42	33	5	2,931	0,724	0,167	1385,442	0,9	0,2	B?
47	37	6	35	22	4	1,713	0,787	0,162	962,113	0,8	0,2	-
56	35	9	43	23	5	3,769	0,625	0,257	1452,201	0,7	0,3	-
65	55	10	50	34	6	4,393	0,846	0,182	1963,495	0,8	0,3	B
29	25	5	22	15	5	1,597	0,862	0,200	380,133	0,8	0,2	P3?
45	18	8	32	13	3	1,379	0,400	0,444	804,248	0,6	0,2	B? (MA)
23	14	6	17	10	5	0,989	0,609	0,429	226,980	0,8	0,2	B
30	19	6	22	13	4	1,231	0,633	0,316	380,133	0,8	0,2	B
22	15	5	17	9	3	0,604	0,682	0,333	226,980	0,7	0,1	B?
41	30	4	32	21	5	1,684	0,732	0,133	804,248	0,8	0,2	-
34	28	6	26	18	5	1,474	0,824	0,214	530,929	0,8	0,2	B?
28	26	6	22	14	3	1,167	0,929	0,231	380,133	0,8	0,2	B
50	42	10	38	29	4	1,448	0,840	0,238	1134,115	0,9	0,1	B?
45	31	10	36	20	6	2,460	0,689	0,323	1017,876	0,7	0,2	B?
41	25	8	32	28	4	1,580	0,610	0,320	804,248	0,9	0,1	B?
31	23	9	24	16	4	1,352	0,742	0,391	452,389	0,8	0,2	P1 (MLB?)
42	30	5	33	18	3	1,689	0,714	0,167	855,299	0,7	0,2	B
38	27	9	28	18	3	1,874	0,711	0,333	615,752	0,8	0,2	B?
28	24	10	22	16	5	1,234	0,857	0,417	380,133	0,9	0,2	B?
38	21	12	28	14	4	1,440	0,553	0,571	615,752	0,7	0,2	B?
35	30	14	26	20	8	1,439	0,857	0,467	530,929	0,9	0,1	B?
26	24	8	21	13	3	1,599	0,923	0,333	346,361	0,8	0,2	-
21	18	9	16	12	4	1,372	0,857	0,500	201,062	0,9	0,2	B?
33	18	5	26	12	3	1,118	0,545	0,278	530,929	0,7	0,2	P3
41	16	8	30	11	6	1,062	0,390	0,500	706,858	0,6	0,2	P3

a (mm)	b (mm)	c (mm)	De (mm)	Di (mm)	N	rn (mm)	b/a	c/b	Area (mm ²)	Esf. Riley	P	Pasta*
30	20	6	23	13	4	0,874	0,667	0,300	415,476	0,8	0,1	B?
29	20	6	22	13	4	0,816	0,690	0,300	380,133	0,8	0,1	B?
31	25	8	25	16	4	1,277	0,806	0,320	490,874	0,8	0,2	B?
32	26	6	24	14	4	0,881	0,813	0,231	452,389	0,8	0,1	B?
30	22	10	24	13	4	0,817	0,733	0,455	452,389	0,7	0,1	B?
												(MA)
42	41	6	32	22	4	1,286	0,976	0,146	804,248	0,8	0,1	B (MA)
27	19	11	20	13	4	0,826	0,704	0,579	314,159	0,8	0,1	B
25	20	12	20	14	3	1,369	0,800	0,600	314,159	0,8	0,2	P3
95	73	8	72	50	6	4,222	0,768	0,110	4071,504	0,8	0,2	B?
39	30	7	30	20	5	1,614	0,769	0,233	706,858	0,8	0,2	B?
37	32	8	29	19	5	1,714	0,865	0,250	660,520	0,8	0,2	B?
22	13	6	17	10	4	1,244	0,591	0,462	226,980	0,8	0,2	B?
30	26	9	22	16	4	1,599	0,867	0,346	380,133	0,9	0,2	B?
44	35	7	34	22	4	1,254	0,795	0,200	907,920	0,8	0,1	-
36	31	13	32	19	4	1,359	0,861	0,419	804,248	0,8	0,1	B?
43	42	9	32	25	6	2,382	0,977	0,214	804,248	0,9	0,2	B?
68	48	7	52	31	5	2,192	0,706	0,146	2123,717	0,8	0,1	-
50	35	8	39	22	4	1,420	0,700	0,229	1194,591	0,8	0,1	-
31	22	11	24	14	4	1,535	0,710	0,500	452,389	0,8	0,2	-
43	28	8	34	18	3	1,953	0,651	0,286	907,920	0,7	0,2	-
48	37	7	36	26	6	2,408	0,771	0,189	1017,876	0,8	0,2	-
34	17	7	26	12	5	1,028	0,500	0,412	530,929	0,7	0,2	-
25	16	5	19	10	4	1,606	0,640	0,313	283,529	0,7	0,3	B?
26	15	7	18	10	5	1,312	0,577	0,467	254,469	0,7	0,3	-
34	28	8	26	16	4	1,469	0,824	0,286	530,929	0,8	0,2	-
47	41	8	36	21	4	2,822	0,872	0,195	1017,876	0,8	0,3	-
40	25	6	30	16	5	1,647	0,625	0,240	706,858	0,7	0,2	-
29	20	6	22	15	4	1,509	0,690	0,300	380,133	0,8	0,2	TI?
29	20	8	22	14	6	1,313	0,690	0,400	380,133	0,8	0,2	B
31	19	5	24	12	5	1,509	0,613	0,263	452,389	0,7	0,3	B
38	34	8	28	19	3	0,883	0,895	0,235	615,752	0,8	0,1	B?
40	30	7	30	18	3	2,712	0,750	0,233	706,858	0,8	0,3	B
24	19	6	18	12	4	1,653	0,792	0,316	254,469	0,8	0,3	B?
23	19	7	18	10	4	1,317	0,826	0,368	254,469	0,7	0,3	B?
31	25	5	26	18	4	1,423	0,806	0,200	530,929	0,8	0,2	MLB?
28	22	5	21	14	4	1,384	0,786	0,227	346,361	0,8	0,2	B
33	26	7	24	16	4	1,519	0,788	0,269	452,389	0,8	0,2	B?
43	25	11	32	18	5	1,455	0,581	0,440	804,248	0,8	0,2	B
												(MA?)
41	36	9	31	23	4	1,596	0,878	0,250	754,768	0,9	0,1	B (MA)

a (mm)	b (mm)	c (mm)	De (mm)	Di (mm)	N	rn (mm)	b/a	c/b	Area (mm ²)	Esf. Riley	P	Pasta*
41	38	9	33	21	4	1,749	0,927	0,237	855,299	0,8	0,2	B
36	26	6	28	17	4	1,522	0,722	0,231	615,752	0,8	0,2	B
40	34	11	30	13	6	1,740	0,850	0,324	706,858	0,7	0,3	B (MA)
57	46	10	48	32	6	1,539	0,807	0,217	1809,557	0,8	0,1	-
26	17	11	19	12	2	3,561	0,654	0,647	283,529	0,8	0,6	B (MA?)
28	17	10	21	13	4	1,912	0,607	0,588	346,361	0,8	0,3	B (MA?)
66	45	7	48	31	4	1,828	0,682	0,156	1809,557	0,8	0,1	B
36	28	11	27	14	4	1,924	0,778	0,393	572,555	0,7	0,3	-
44	33	5	34	18	3	2,110	0,750	0,152	907,920	0,7	0,2	B?
25	23	5	20	13	3	1,855	0,920	0,217	314,159	0,8	0,3	B?
36	24	6	28	14	3	1,876	0,667	0,250	615,752	0,7	0,3	B?
26	22	6	22	14	4	2,433	0,846	0,273	380,133	0,8	0,3	B (MA?)
24	22	8	18	13	4	2,305	0,917	0,364	254,469	0,8	0,4	B? (MA?)
27	22	8	20	15	4	2,003	0,815	0,364	314,159	0,9	0,3	B?

a: eje mayor (mm); b: eje medio (mm); c: eje menor (mm); Dc: diámetro circunscrito (mm); di: diámetro inscrito (mm); N: número de esquinas; r_n: radio promedio de las esquinas (mm); b/a: razón entre ejes medio y mayor; c/b: razón entre ejes menor y medio; A: área (cm²); Esf.: esfericidad; P: redondez; Prof.: profundidad (cm b.n.s.); T: temporalidad; B: Bosque; MA: Molino Acanalado; TI: Tayutic Inciso; MLB: Mercedes Línea Blanca; Fants: Fantasmas; ?: posibilidad de que pertenezca

*A partir de los fragmentos cuya decoración permitió tener certeza de pertenecer a la fase El Bosque, se definió una pasta (B), a partir de la cual, en aquellos fragmentos sin algún elemento decorativo, que su clasificación, pero existía concordancia en la pasta, se señalaron como B?, para diferenciarlos de los de mayor certeza.

**Apéndice 4: Datos utilizados para el análisis cerámico
(fragmentos de los pozos de sondeo del 2014)**

a	b	c	Dc	di	N	r _n	b/a	c/b	A	Esf.	P	Prof.	T
28	19	5	21	12	3	1,8401	0,679	0,263	3,464	0,8	0,3	15	B
21	11	5	16	8	4	1,4311	0,524	0,455	2,011	0,7	0,4	32	B
25	21	6	20	14	5	2,3235	0,840	0,286	3,142	0,8	0,3	45	-
38	29	8	29	18	6	1,9278	0,763	0,276	6,605	0,8	0,2	65	B
45	27	7	34	18	4	1,7858	0,600	0,259	9,079	0,7	0,2	65	-
21	16	5	19	10,5	4	2,1383	0,762	0,313	2,835	0,7	0,4	11	B
37,5	28	9	28	16	5	3,6419	0,747	0,321	6,158	0,8	0,5	24	-
28	17	7	21	12	6	2,2885	0,607	0,412	3,464	0,8	0,4	30	-
23	17	5	18	10	3	1,8651	0,739	0,294	2,545	0,7	0,4	20	B
39	32	9	29	23	5	3,9002	0,821	0,281	6,605	0,9	0,3	25	B
20	11	4	16	8	3	1,3315	0,550	0,364	2,011	0,7	0,3	32	-
30	15	7	22	10	5	1,5797	0,500	0,467	3,801	0,7	0,3	32	-
36	26	9	28	16	3	4,0272	0,722	0,346	6,158	0,8	0,5	40	-
26	20	8	21	13	6	1,584	0,769	0,400	3,464	0,8	0,2	45	B
22	15,5	5	17	10	5	1,6694	0,705	0,323	2,270	0,8	0,3	63	B
35	26,5	8	27	18	4	3,3877	0,757	0,302	5,726	0,8	0,4	63	-
37,5	31	9	30	19	4	3,5572	0,827	0,290	7,069	0,8	0,4	12	B
26	15	6,5	20	10	6	2,3766	0,577	0,433	3,142	0,7	0,5	23	-
24	16	4	18	10	4	1,7914	0,667	0,250	2,545	0,7	0,4	38	B
35	28	6	28,5	18	4	3,3336	0,800	0,214	6,379	0,8	0,4	5	B
16	13	6	14	8	3	1,431	0,813	0,462	1,539	0,8	0,4	48	B
44,5	33,5	12	32	22	4	3,6833	0,753	0,358	8,042	0,8	0,3	52	-
43,5	34	9	33	22	6	2,6957	0,782	0,265	8,553	0,8	0,2	29	-
54	37,5	8,5	32	22	6	3,1387	0,694	0,227	8,042	0,8	0,3	29	-
24	23	6	20	14	4	1,7188	0,958	0,261	3,142	0,8	0,2	24	B
29	21	9	22	14	4	2,2626	0,724	0,429	3,801	0,8	0,3	37	B
30	27	8	24	16	4	2,3351	0,900	0,296	4,524	0,8	0,3	37	B
26	21	8	20	12	3	1,8841	0,808	0,381	3,142	0,8	0,3	48	B
26	15	6	20	11	4	1,6184	0,577	0,400	3,142	0,7	0,3	48	B
44	23	11	33	14	3	4,312	0,523	0,478	8,553	0,7	0,6	44	B
40	28	11	30	18	3	4,6768	0,700	0,393	7,069	0,8	0,5	44	B
23	16	6	18	10	5	1,0346	0,696	0,375	2,545	0,7	0,2	5	B
39	29	9	30	19	6	2,8289	0,744	0,310	7,069	0,8	0,3	23	B-S
24	20	10	18	12	3	2,9888	0,833	0,500	2,545	0,8	0,5	23	B
49	33	11	32	22	5	3,2352	0,673	0,333	8,042	0,8	0,3	42	B
40,5	34	13	30	22	4	4,8165	0,840	0,382	7,069	0,9	0,4	69	-
33	22	7	25	13	5	1,7803	0,667	0,318	4,909	0,7	0,3	42	-
49	32	9	36	22	6	2,6665	0,653	0,281	10,179	0,8	0,2	41,5	-
25	18,5	7	19	12	4	2,3415	0,740	0,378	2,835	0,8	0,4	28	-

a	b	c	Dc	di	N	r_n	b/a	c/b	A	Esf.	P	Prof.	T
24,5	16	6	18	10	3	1,338	0,653	0,375	2,545	0,7	0,3	28	-
62	48	9	52	30	5	1,9666	0,774	0,188	21,237	0,8	0,1	45	B
46	29	8	34	18	6	1,6968	0,630	0,276	9,079	0,7	0,2	59	-
34	29	6	26	19	4	1,4533	0,853	0,207	5,309	0,9	0,2	14	B
42	20	7	32	14	5	2,9374	0,476	0,350	8,042	0,7	0,4	14	B
18	14	7	14	8	4	1,4576	0,778	0,500	1,539	0,8	0,4	14	(MA) B
30	19	6	22	12	4	1,7569	0,633	0,316	3,801	0,7	0,3	22	B
25	16	5	18	10	3	2,0048	0,640	0,313	2,545	0,7	0,4	42	B
21	14	6	16	8	3	1,5782	0,667	0,429	2,011	0,7	0,4	69	-
20	16	7	16	11	4	1,7744	0,800	0,438	2,011	0,8	0,3	27	B
40	27	9	31	17	3	3,6091	0,675	0,333	7,548	0,7	0,4	39	-
49,5	46,5	7	40	37	3	5,3239	0,939	0,151	12,566	1,0	0,3	57	-
24	20	9,5	13	8	4	3,4459	0,833	0,475	1,327	0,8	0,9	11	B
30,5	25	7	24	16	4	2,4983	0,820	0,280	4,524	0,8	0,3	11	B
26	22	5	19	14	3	2,35	0,846	0,227	2,835	0,9	0,3	11	-
42	32	10	32	22	7	2,8359	0,762	0,313	8,042	0,8	0,3	11	-
59	43	12	38	29	6	4,3919	0,729	0,279	11,341	0,9	0,3	11	B
37	22	5	24	14	4	1,0644	0,595	0,227	4,524	0,8	0,2	29	-
33	23	5	25	12	4	1,0422	0,697	0,217	4,909	0,7	0,2	29	-
12	8	5	9	4	4	0,6794	0,667	0,625	0,636	0,7	0,3	29	-
35	26	5	28	18	3	2,5314	0,743	0,192	6,158	0,8	0,3	23	B
16	12	8	12	8	5	1,7483	0,750	0,667	1,131	0,8	0,4	50	B
15	12	9	12	8	4	1,7946	0,800	0,750	1,131	0,8	0,4	50	B
25	14	12	20	10	5	1,5807	0,560	0,857	3,142	0,7	0,3	50	B
45	35	11	34	22	5	2,0692	0,778	0,314	9,079	0,8	0,2	50	(MA) B (MA)
16	12	6	14	8	3	1,1046	0,750	0,500	1,539	0,8	0,3	62,5	-
22	11	8	16	8	4	1,3725	0,500	0,727	2,011	0,7	0,3	62,5	-
28	26	6	21	14	4	2,5605	0,929	0,231	3,464	0,8	0,4	62,5	-
58	44	7	42	28	4	1,9457	0,759	0,159	13,854	0,8	0,1	72,5	B
20	15	7	14	10	5	2,5853	0,750	0,467	1,539	0,8	0,5	21	B
23	15	8	18	10	3	2,9173	0,652	0,533	2,545	0,7	0,6	21	-
36,5	30,5	8	28	19	5	4,4007	0,836	0,262	6,158	0,8	0,5	27	B
83,5	63	9	64	44	6	5,1467	0,754	0,143	32,170	0,8	0,2	27	B
32	22	6	24	13	5	1,4845	0,688	0,273	4,524	0,7	0,2	30	B
20	15	7	15	10	4	2,3021	0,750	0,467	1,767	0,8	0,5	30	B
34	11	6	25	8	2	1,7421	0,324	0,545	4,909	0,6	0,4	50	-
27,5	17	9	21	10	3	2,2585	0,618	0,529	3,464	0,7	0,5	15	-
35	21	6	29	15	4	1,688	0,600	0,286	6,605	0,7	0,2	15	-
20	15	11	15	9	3	2,2817	0,750	0,733	1,767	0,8	0,5	15	-
24	14	4	19	8	3	2,624	0,583	0,286	2,835	0,6	0,7	15	-

a	b	c	Dc	di	N	r _n	b/a	c/b	A	Esf.	P	Prof.	T
35	27,5	8	28,5	16	6	1,8212	0,786	0,291	6,379	0,7	0,2	13	B
30	15	6	24	10	3	1,8727	0,500	0,400	4,524	0,6	0,4	13	B
16	14	6	12	9	6	1,7786	0,875	0,429	1,131	0,9	0,4	13	B
24	13	6	18	8	4	1,5382	0,542	0,462	2,545	0,7	0,4	5	B
26	18	6	20	11	4	1,8394	0,692	0,333	3,142	0,7	0,3	9	B
17	16	6	14	8	3	1,5534	0,941	0,375	1,539	0,8	0,4	9	B
33	28	10	24	19	9	2,6786	0,848	0,357	4,524	0,9	0,3	32	B
23	22	7	20	14	4	2,0002	0,957	0,318	3,142	0,8	0,3	47	-
22	11	5	16	8	3	3,434	0,500	0,455	2,011	0,7	0,9	69	-
20	17	8	15	10	3	2,6195	0,850	0,471	1,767	0,8	0,5	47	B
36	23	7	32	16	5	2,3543	0,639	0,304	8,042	0,7	0,3	26	-
35	26	5	28	18	5	2,6555	0,743	0,192	6,158	0,8	0,3	20	-
32	27	8	29	18	4	3,2335	0,844	0,296	6,605	0,8	0,4	5	B
33	22	7	25	15	4	2,0816	0,667	0,318	4,909	0,8	0,3	13	B
26,5	12,5	11	20	8	4	2,5065	0,472	0,880	3,142	0,6	0,6	19	B
41	28	9	30	21	5	2,9158	0,683	0,321	7,069	0,8	0,3	23	B
30	24	9	23	15	5	2,4711	0,800	0,375	4,155	0,8	0,3	23	B
26	20	7	20	13	5	2,2585	0,769	0,350	3,142	0,8	0,3	23	B
19	13	7	14	8	3	2,8514	0,684	0,538	1,539	0,8	0,7	23	B
24	19	7	18	12	3	1,5763	0,792	0,368	2,545	0,8	0,3	36	B
19	11,5	8	14	8	3	1,9327	0,605	0,696	1,539	0,8	0,5	19	-
26,5	17	8	20	10,5	3	2,921	0,642	0,471	3,142	0,7	0,6	19	-
18,5	13	6	14	8	3	1,5458	0,703	0,462	1,539	0,8	0,4	15	B
19	14	6	15	9	3	1,3228	0,737	0,429	1,767	0,8	0,3	15	B
19	17	10,5	14	10	2	2,007	0,895	0,618	1,539	0,8	0,4	15	B
18,5	12	10,5	14	4	4	1,5602	0,649	0,875	1,539	0,5	0,8	15	B
12	7	4	12	7	3	0,8608	0,583	0,571	1,131	0,8	0,2	22	B
18,5	10	7	14	7	3	1,2242	0,541	0,700	1,539	0,7	0,3	40	-
30	24	6	24	14	5	1,36	0,800	0,250	4,524	0,8	0,2	40	-
13	10	5	10	6	4	0,9998	0,769	0,500	0,785	0,8	0,3	40	-
14	10	6	11	7	3	1,6655	0,714	0,600	0,950	0,8	0,5	50	B
16	15	5	12	10	3	2,4765	0,938	0,333	1,131	0,9	0,5	50	B
22	14	8	16	10	4	1,8991	0,636	0,571	2,011	0,8	0,4	50	B
19,5	13	7	14	9	3	1,5514	0,667	0,538	1,539	0,8	0,3	46	B
63	60	7,5	51	36	3	7,4553	0,952	0,125	20,428	0,8	0,4	32	B
22	20	6	16	12	4	2,1048	0,909	0,300	2,011	0,9	0,4	41	B

a: eje mayor (mm); b: eje medio (mm); c: eje menor (mm); Dc: diámetro circunscrito (mm); di: diámetro inscrito (mm); N: número de esquinas; r_n: radio promedio de las esquinas (mm); b/a: razón entre ejes medio y mayor; c/b: razón entre ejes menor y medio; A: área (cm²); Esf.: esfericidad; P: redondez; Prof.: profundidad (cm b.n.s.); T: temporalidad; B: Bosque; S: Selva; MA: Molino Acanalado