



Proyecto GR11

Evolución de los ecosistemas continentales del Norte Peruano durante el Plio-Pleistoceno

Lidia Romero Pittman
Aldo Alván De la Cruz
Jean Noel Martínez

Dirección de Geología Regional

Diciembre del 2008



Proyecto GR11

Evolución de los ecosistemas continentales del Norte Peruano durante el Plio-Pleistoceno

Lidia Romero Pittman
Aldo Alván De la Cruz
Jean Noel Martínez

Dirección de Geología Regional

Diciembre del 2008

TABLA DE CONTENIDOS

1. FIGURAS.....	4
2. RESUMEN.....	6
3. INTRODUCCIÓN.....	7
4. UBICACIÓN DE LAS LOCALIDADES ESTUDIADAS.....	9
5. COMISIÓN DE SERVICIOS DEL AÑO 2006.....	10
5.1. Prospección Paleontológica en Chulucanas, Chusis y Sechura.....	11
5.1.1. Ubicación.....	11
5.1.2. Objetivos.....	11
5.1.3. Trabajos realizados.....	11
5.1.4. Contexto geológico.....	11
5.1.5. Paleontología de vertebrados.....	12
5.1.6. Conclusiones.....	13
5.2. PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA EN TUMBES	14
5.2.1. Ubicación.....	14
5.2.2. Objetivos.....	14
5.2.3. Trabajos realizados.....	14
5.2.4. Paleontología de vertebrados.....	15
6. COMISIÓN DE SERVICIOS DEL AÑO 2007.....	17
6.1. Escuela de campo-Excavación Paleontológica en La Brea, Talara.....	18
6.1.1. Ubicación.....	18
6.1.2. Objetivos.....	18
6.1.3. Trabajos realizados.....	18
6.1.4. Contexto geológico.....	19
6.1.5. Paleontología de vertebrados.....	22
6.1.6. Conclusiones.....	25
6.2. Prospección y Exploración en Cajamarca.....	28
6.2.1. Ubicación.....	28
6.2.2. Objetivos.....	28
6.2.3. Trabajos realizados.....	29
6.2.4. Contexto geológico.....	29
6.2.5. Paleontología de vertebrados.....	32
6.2.6. Conclusiones.....	33
6.3. Prospección y Exploración en Chulucanas, Piura y Pampa de los Fósiles, La Libertad.....	35
6.3.1. Ubicación.....	35
6.3.2. Objetivos.....	35
6.3.3. Trabajos realizados.....	35
6.3.4. Contexto geológico.....	36
6.3.5. Paleontología de vertebrados.....	39
7. COMISIÓN DE SERVICIOS DEL AÑO 2008.....	44
7.1. Prospección, exploración y excavación paleontológica en Chulucanas, Piura	45
7.1.1. Ubicación.....	45
7.1.2. Objetivos.....	45
7.1.3. Trabajos realizados.....	45
7.1.4. Contexto geológico.....	46
7.1.5. Paleontología de vertebrados.....	47
7.1.6. Conclusiones.....	50
7.2. Prospección, Exploración y Excavación Paleontológica en Yamaluc, Chota, Cajamarca	52
7.2.1. Ubicación.....	52
7.2.2. Objetivos.....	52
7.2.3. Trabajos realizados.....	52
7.2.4. Contexto geológico.....	53

7.2.5. Paleontología de vertebrados.....	53
7.3. Prospección, Exploración y Excavación Paleontológica en Santa Rosa de Celendín, Cajamarca	57
7.1.1. Ubicación.....	57
7.1.2. Objetivos.....	57
7.1.3. Trabajos realizados.....	57
7.1.4. Contexto geológico.....	58
7.1.5. Paleontología de vertebrados.....	59
7.1.6. Conclusiones.....	59
8. RECOMENDACIONES.....	60
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
10. ANEXOS.....	66
10.1. Lista de contactos, obtenidos durante las campañas de campo del año 2007 y 2008, para los Yacimientos y Prospectos paleontológicos en los departamentos de La Libertad, Piura y Cajamarca.....	67
10.2. Mapa de ubicación de muestras y listado para las campañas realizadas durante los años 2006 a 2008, muestras existentes en el Laboratorio de Paleontología del INGEMMET.....	68
10.3. Lista de muestras de fósiles y de sedimentos a tamizar; conservados en el Laboratorio de Paleontología del INGEMMET. Distribución de especies de la megafauna durante el Plioceno – Pleistoceno para el Norte Peruano.....	69
10.4. Convenio suscrito entre el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico y el Instituto Nacional de Cultura (INC).	70

1. FIGURAS

- Fig. 4.1.- Ubicación del área de estudios del proyecto GR11 para los años 2006 a 2008.
- Fig. 5.1.- Columna estratigráfica levantada en Chusis, cerca al Museo Antropológico, Junio del 2006.
- Fig. 5.2.- Sección medida en la quebrada Cruz (flecha roja) donde se tiene los reportes de vertebrados fósiles, flecha verde indica ocurrencia de los vertebrados fósiles.
- Fig. 5.3.- Fósil de vertebrado de gran tamaño perteneciente a la megafauna, recogido en la quebrada Cruz.
- Fig. 5.4.- Mapa Temático de Localidades Fossilíferas comprobadas (debidamente evidencias por presencia fósil), y Prospectos Paleontológicos (donde aun es posible encontrar restos fósiles, previa exploración); actualizado a Diciembre del 2006.
- Fig. 6.1.- Mapa de ubicación de la excavación paleontológica y levantamiento de columnas estratigráficas en la ~~Brea, Talara~~ (numeradas).
- Fig. 6.2.- Mapa de Excavación Paleontológica (Cuadrícula) en La Brea, Talara.
- Fig. 6.3.- Montañas Amotape, vista desde el tablazo de Mancora.
- Fig. 6.4.- Levantamiento de columnas estratigráficas en la excavación paleontológica en La Brea, Talara.
- Fig. 6.5.- Abanico aluvial de la quebrada El Muerto mostrando columnas representativas numeradas para cada sector del abanico, en la parte más distal están los Tablazos de Talara.
- Fig. 6.6.- Excavación paleontológica en La Brea, Talara; nótese las cuadrículas, método utilizado para la excavación sistemática.
- Fig. 6.7.- Mapa geológico de la localidad de La Brea, abanico aluvial de la quebrada El Muerto, (Modificado de INGEMMET, 1994); las columnas estratigráficas están numeradas.
- Fig. 6.8.- Mandíbula de roedor en las capas pleistocénicas de La Brea.
- Fig. 6.8.- Mandíbula de roedor en las capas pleistocénicas de La Brea.
- Fig. 6.9.- Colecta de huesos de metápodo y falanges de un gran carnívoro del Pleistoceno de La Brea.
- Fig. 6.10.- Colecta de huesos de roedores y aves provenientes de la excavación en La Brea, Talara.
- Fig. 6.11.- Mapa de ubicación de la localidad de Santa Rosa de Celendín.
- Fig. 6.12.- Capas Plio-Pleistocénicas donde se reportó la presencia de restos de mastodonte y megaterio.
- Fig. 6.13.- Relleno arcilloso carbonatado con contenido de fragmentos de vertebrados fósiles en Yamaluc.
- Fig. 6.14.- Se tienen capas de calizas que han sido colapsadas, están en posición disconforme al buzamiento general de las calizas en este sector. Evidenciando que este sector pertenece a una red cárstica colapsada.
- Fig. 6.15.- Mapa geológico de la localidad de Yamaluc, Huambos; cuadrángulo de Cutervo (13-f), según INGEMMET (1996), el círculo rojo indica la zona de excavación, nótese no se representa la parte cuaternaria.
- Fig. 6.16.- Mapa geológico de la localidad de Celendín, cuadrángulo de Celendín (14-g), según INGEMMET (1995), el círculo rojo indica la zona de excavación y base de la exploración geológica. No hay diferenciación en los depósitos cuaternarios.
- Fig. 6.17.- Evidencia de la presencia de un mastodonte, mediante el hallazgo de una vértebra, Yamaluc, Cajamarca.
- Fig. 6.18.- Foto de cráneo de perezoso fósil (cf. *Eremotherium*) conservados en el museo Yachayhuasi de la localidad de Cajabamba.
- Fig. 6.19.- Cóndilo articular de fémur (¿mastodonte?), conservados en el museo Yachayhuasi de la localidad de Cajabamba.
- Fig. 6.20.- Dientes de caballo fósil, colectado en los alrededores de Cajabamba.
- Fig. 6.21.- Facies de limolitas y arcillas fluviales distales en La Encantada, Chulucanas.
- Fig. 6.22.- Sección medida en la localidad de Ucupe, Hacienda Ucupe, presentando facies de limoarcillitas granocrecientes con interacciones en la base de niveles de lutitas, y al tope secuencias de microconglomerados, en los niveles de limoarcillas, los pobladores recogieron los restos fósiles en la Fig.6.28.
- Fig. 6.23.- Facies fluviales en la localidad de Pitipo, Ferreñafe, señalando lentes microconglomerádicos.
- Fig. 6.24.- Facies conglomerádicas en Pampa de los Fósiles.
- Fig. 6.25.- Terrazas fluviales en la localidad de Cascas, área potencialmente fossilífera para prospectar.
- Fig. 6.26.- Fragmento óseo de mamífero de la megafauna (Megaterio), de la localidad La Encantada (Distrito de Chulucanas, Provincia de Morropón, Piura).
- Fig. 6.27.- Dientes de caballos fósiles (A) y mastodonte (B), conservados en el Museo Brüning (Lambayeque).
- Fig. 6.28.- Fragmento óseo de mamífero de la megafauna (pertenecen al megaterio *Eremotherium laurillardii*). Localidad: Ucupe (Distrito de Lagunas, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque)
- Fig. 6.29.- Localidad de Cascas, se muestra los extensos valles aluviales conteniendo vertebrados fósiles.
- Fig. 6.30.- Falange intermedia de *Equus (Amerhippus)* desgastada por erosión eólica Localidad: Pampa de los Fósiles (Provincia de Ascope, Departamento de La Libertad).

- Fig. 6.31.- Hallazgo de hueso fósil (húmero de Xenartro?) en el Distrito de Cascas (Provincia de Gran Chimú, Departamento de La Libertad). Foto Cortesía Sr. Cesar Solís.
- Fig. 6.32.- Extremidad articular fragmentada de hueso de mamífero de la megafauna pleistocénica (Distrito de La Arena, Provincia y Departamento de Piura)
- Fig. 6.33.- Mapa Temático paleontológico, comprendiendo las Localidades Fosilíferas comprobados para esta campaña; y los Prospectos Fosilíferos, aquellos que aún necesitan más evidencias para ser considerados como yacimientos paleontológicos comprobados. **1:** La Arena, Sechura; **2:** La Encantada, Chulucanas; **3:** Ucupe, Lambayeque; **4:** Siete Techos, Reque; **5:** Pampa de Los Fósiles, y **6:** Cascas, La Libertad.
- Fig. 7.1.- Mapa de ubicación y accesibilidad a la localidad de La Encantada, Chulucanas.
- Fig. 7.2.- Excavación paleontológica sistemática, nótese el armado de las cuadrículas antes de la excavación.
- Fig. 7.3.- Secuencias grano-decrecientes cercanas a la excavación paleontológica.
- Fig. 7.4.- Imbricaciones indicando una dirección Oeste-Suroeste en el abanico de la Encantada (593658, 9442742 UTM), localidad de Santa María.
- Fig. 7.5.- Extremidad proximal, perteneciente al megaterio *Eremotherium* ("perezoso gigante").
- Fig. 7.6.- Centro vertebral (*Eremotherium*).
- Fig. 7.7.- Acumulación de costillas de muy gran tamaño, probablemente de *Eremotherium*.
- Fig. 7.8.- Hemimandíbula derecha subcompleta de *Eremotherium*, corresponde al animal representado en el extremo derecho.
- Fig. 7.9.- Se tiene bien identificada la presencia del gliptodonte (*Pachyarmatherium* sp.) determinado a partir de placas dérmicas aisladas, (determinado por Sergio Vizcaíno, Museo de La Plata).
- Fig. 7.10.- Mapa geológico local de La Encantada, se ha delimitado los abanicos aluviales en la zona de trabajo y alrededores, las extensiones fluviales podrían estar bajo la cobertura.
- Fig. 7.11.- Ubicación de Yamaluc, la zona de trabajo (excavación paleontológica) se realizó en el cerro Huacanime.
- Fig. 7.12.- En el cerro Huacanime se realizaron dos excavaciones, situados en fracturamientos alineados en promedio N140° (líneas blancas); en la zona 2 se tiene un relleno cárstico colapsado, donde se encontró restos de mastodonte.
- Fig. 7.13.- Excavación en el Yacimiento Paleontológico de Yamaluc, Zona 2: restos de un esqueleto de Mastodonte.
- Fig. 7.14.- Acumulación de huesos de muy gran tamaño, pertenecientes a un mastodonte.
- Fig. 7.15.- Molar superior de cérvido.
- Fig. 7.16.- Incisivo de roedor.
- Fig. 7.17.- Mapa geológico local del cerro Huacanime y alrededores en Yamaluc, nótese el alineamiento de las fracturas (en líneas rojas) rellenas con sedimentos calcáreos, (cavidades cársticas colapsadas) allí se han hallado restos importantes de la megafauna. Se tiene hallazgos de madera fósil en terrenos terciarios.
- Fig. 7.18.- Ubicación y accesibilidad a Santa Rosa de Celendín.
- Fig. 7.19.- Excavación paleontológica en Santa Rosa de Celendín, se diferencian 3 niveles de material carbonatado pertenecientes a la Formación Pulluicana, parte inferior del cerro Cueñas punta.
- Fig. 7.20.- en el sitio de la excavación, se tiene diferenciado 3 niveles importantes, las calizas del Cretácico superior de la Fm. Cajamarca, las calizas alteradas, y las arcillas-limolitas marrones, con clastos de calizas amarillas, estos sedimentos contienen abundantes fósiles de microvertebrados (roedores), se tiene reportes del hallazgo de perezosos gigantes fósiles.
- Fig. 7.21.- Roedores fósiles en las cavidades cársticas.
- Fig. 7.22.- Mapa geológico local de Celendín y alrededores. Las líneas rojas indican fracturas, trazos que sugieren nuevas rutas de cavidades cársticas para la exploración paleontológica de vertebrados.
- Fig. 7.23.- Mapa temático de localidades fosilíferas, actualizado a Noviembre del 2008.
- Fig. 7.24.- Mapa temático de localidades fosilíferas, y de excavaciones paleontológicas.

2. RESUMEN

Los estudios realizados en el año 2007 y 2008 para el proyecto GR11: Evolución de los ecosistemas continentales del Norte Peruano durante el Plio-Pleistoceno, realizado en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad y Cajamarca, se viene desarrollando en forma conjunta con la Universidad de Piura a través del Instituto de Paleontología desde el año 2006, con la finalidad de incentivar el desarrollo de las ciencias paleontológicas, dándose como resultado una mejor comprensión de la presencia y extensiones de los yacimientos paleontológicos para la parte Norte del país. Las prospecciones y excavaciones paleontológicas, así como las exploraciones geológicas revelaron el contexto estratigráfico en el cual se desenvolvían la megafauna para el mencionado piso geológico.

El inicio de las excavaciones y prospecciones paleontológicas se dieron en el mes de Junio en localidades de Piura, en las localidades de La Encantada (Chulucanas), Chusis (en Paita) y La Arena (Sechura), provincias de Piura. Donde el principal objetivo fue demostrar que tales localidades son aptas para ser consideradas como yacimientos fosilíferos, meta que fue alcanzada con la presencia de la megafauna del Plio-Pleistoceno (mastodontes y perezosos gigantes fósiles). Siguiendo con los propósitos del proyecto, se tiene una nueva campaña, entre los meses de Setiembre y Octubre del año 2006, con el objetivo de reconocer nuevas localidades fosilíferas como Quebrada Cruz a escasa distancia del cerro Uña Gatal y la Gruta, cerca de la desembocadura de la Quebrada Canoas, comprendidos en el cuadrángulo de Zorritos (8-b), en el departamento de Tumbes. De esta localidad se obtuvieron resultados favorables para el proyecto.

En el año 2007, se ha llevado a cabo una excavación paleontológica en La Brea, Talara y prospecciones paleontológicas en los departamentos de Piura, Lambayeque, La Libertad y Cajamarca dando como resultado un mapa de Yacimientos Fosilíferos y Prospectos Paleontológicos. Además de eso se tiene la colección de vertebrados fósiles de murciélagos, aves y roedores, en el Laboratorio del INGEMMET y del Instituto de Paleontología de la Universidad Nacional de Piura, los que confirman la presencia de mastodontes y megaterios y mamíferos pequeños.

En el sentido paleoambiental se tiene interpretado que La Brea tiene un abanico aluvial, depositado durante el Pleistoceno superior, caracterizándose por sistemas aluviales y canales fluviales conglomerádicos proximales. La sucesión y asociación de litofacies en estos depósitos sugieren abanicos aluviales desarrollados en climas con lluvias de regular intensidad en una llanura húmeda, donde la gran cantidad de clastos indican frecuentes flujos gravitacionales tipo *debris flows*. Las prospecciones en Piura, La Encantada, dio como resultados evidencias directas de la presencia de fósiles de la megafauna del Pleistoceno; teniendo como depósitos correspondientes a limoarcillitas de origen fluvial. En el departamento de Lambayeque, no se ha podido ubicar la procedencia exacta de los restos de mastodonte y caballo depositados en el Museo Brüning, aunque se tiene la certeza que fueron encontrados en el Distrito de Pítipa (Provincia de Ferreñafe). En la localidad de Ucupe (Distrito de Lagunas, Provincia de Chiclayo), se tiene también una evidencia puntual de la presencia de vertebrados fósiles; el fósil fue encontrado en secuencias grano-crecientes de limoarcillas a microconglomerados, aparentemente de facies fluviales.

En el Departamento de La Libertad, la localidad de Pampa de los Fósiles (Provincia de Ascope), muestra abundantes acumulaciones de vertebrados fósiles (xenartros, mastodontes, camélidos, caballos) dentro de un extenso abanico aluvial pleistocénico. El contexto geológico corresponde a depósitos fluviales y aluviales del Pleistoceno. En la localidad de Cascas, solo se tiene el reporte del hallazgo por pobladores, de un hueso fósil, aparentemente un húmero de xenartro. En Cajamarca, se tiene en la localidad de Santa Rosa (Distrito y Provincia de Celendín), se tienen capas gruesas de calizas con diaclasamiento intenso, siendo estas capas socavadas por el agua meteórica formando karsts. Estos han sido rellenados y colapsados, siendo evidente, en la actualidad, la presencia de un sistema de paleocarsts en el cual se encuentran acumulaciones de fósiles vertebrados. En la Provincia de Cajabamba se reporta también calizas de la Formación Chulec del Cretácico inferior, donde en

sedimentos más recientes (Pleistoceno), pobladores colectaron restos fragmentarios de vertebrados fósiles: perezosos, caballos y mastodontes.

En el año 2008, los objetivos que se han propuesto fueron de continuar con la prospección paleontológica y exploración geológica para el inventario de Localidades Fossilíferas y de Yacimientos continentales del Plio-Pleistoceno en los departamentos de Cajamarca, Amazonas y San Martín; realizar excavaciones en La Encantada (Chulucanas, Piura), Yamaluc y Celendín (ambos en Cajamarca). Así como también continuar con los estudios integrales preliminares en sedimentología y ~~estratigrafía~~ estratigrafía de los yacimientos más importantes localizados en los diferentes contextos tafonómicos y geográficos de este proyecto, con el fin de obtener un registro de varios escenarios paleoambientales a nivel regional.

Proponiendo de este modo una secuencia cronológica de estos yacimientos en base a argumentos paleontológicos, sedimentológicos, estratigráficos, y geológico-estructurales, es donde se tendrá una hipótesis para la evolución paleoambiental para la macroregión Norte de Perú, el cual se está detallando para cada localidad.

Así es como se tiene en la localidad de La Encantada piezas óseas y dentales de perezosos terrestres, con la presencia confirmada del megaterio *Eremotherium*. Se puede mencionar también el hallazgo de osteodermos de un posible gliptodonte y de una vértebra de un pequeño reptil. Respecto a la sedimentología del área, los depósitos sedimentarios se tratan de secuencias grano-decrecientes de microconglomerados a limolitas de una llanura de inundación en la zona distal de depósitos fluviales, donde ocurrió un transporte ante-fosilización de los cadáveres sobre una corta distancia.

Los resultados de la excavación paleontológica en la localidad de Yamaluc en Cajamarca, ha puesto en evidencia mediante piezas óseas y dentales, la presencia en el Pleistoceno superior de un mínimo de 9 especies de mamíferos grandes, medianos y pequeños, tales como Megatheriinae (*Eremotherium*), armadillos (probablemente dos especies), mastodonte, caballo (*Amerhippus*), cérvido, roedores y un pequeño carnívoro (*Canidae* o *Mustelidae*). De acuerdo al mapeo geológico en la zona de trabajo se ha podido poner en evidencia un grupo de líneas de fractura, las cuales coincidirían con procesos de erosión cárstica.

Además, en la localidad de Santa Rosa de Celendín, como última comisión de servicios de este proyecto para este año; en el mes de Noviembre, una excavación paleontológica. Con los antecedentes de exploración y prospección paleontológica evaluados el año 2007, se procedió a realizar una excavación sistemática. Aquí se obtuvo información geológica puntual (estructural, paleontológica, estratigráfica) al detalle, pues se hizo reconocimiento geológico y paleontológico de vertebrados. Los vertebrados fósiles se encuentran en paleokarsts, en unidades litoestratigráficas correspondientes a las Formaciones Cajamarca y/o Celendín (caso de la localidad de Santa Rosa de Celendín), trazándose fracturas y prolongaciones para nuevas exploraciones y excavaciones paleontológicas en este sector, mediante este procedimiento.

3. INTRODUCCIÓN

Desde el año 2006, el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) en el desarrollo del Proyecto de investigación de la Dirección de Geología Regional GR-11 "Evolución de los Ecosistemas Continentales del Norte del Perú durante el Plio-Pleistoceno", empezó a trabajar mediante un convenio con el Instituto de Paleontología de la Universidad Nacional de Piura, proyecto que involucra no solo el Departamento de Piura sino también los de Tumbes, Cajamarca, La Libertad, Lambayeque y Amazonas.

La Paleontología tiene sus técnicas y métodos propios de prospección, muestreo, excavación, restauración y conservación. Estos procedimientos, que además pueden variar según el tipo de yacimiento fosilífero, no se deben improvisar; sino, son materia de investigación taxonómica y paleoambiental, de esta manera enriquecer los conocimientos geocientíficos de nuestro país. Este punto es particularmente importante si recordamos que los fósiles menos comunes, como son los de vertebrados, son legalmente parte del Patrimonio de la Nación, lo cual desde un principio debería prohibir cualquier tipo de trato informal.

El presente trabajo proporciona una síntesis detallada de nuevos datos paleontológicos y sedimentológicos de las secuencias del Pleistoceno, obtenidas en el marco del proyecto de investigación GR-11 "Evolución de los ecosistemas continentales del Norte Peruano durante el Plio-Pleistoceno". En el presente año se hizo estudios detallados de excavación sistemática paleontológica, elaborando columnas estratigráficas pertenecientes a coberturas pleistocénicas en las localidades las la Encantada, Chulucanas, y Yamaluc en Cajamarca, en su respectivo contexto de excavación.

Así como también se realizó exploraciones geológicas con énfasis en bioestratigrafía, prospecciones y excavaciones paleontológicas en las localidades comprendidas en los departamentos de La Libertad, Lambayeque, Piura, Tumbes y Cajamarca, por tal razón es que se pone énfasis en demostrar evidencias de la presencia de la megafauna en las localidades mencionadas para el Pleistoceno, reconociendo especies antes no descritas en las localidades estudiadas.

Asimismo queda demostrado por el cartografiado al detalle realizado en la localidad de Yamaluc que los criterios geológicos estructurales son de importancia para los hallazgos de evidencias de ~~vertebrados~~ fósiles pertenecientes a la megafauna, debido a la presencia de cavidades cársticas principalmente.

4. UBICACIÓN DE LAS LOCALIDADES ESTUDIADAS

El área de estudios (Fig. 4.1) comprende localidades ubicadas en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, Cajamarca y La Libertad, entre los paralelos 3°10' a 8°40' de Latitud Sur y 81°40' a 76°10' de Longitud Oeste.

Cartográficamente se ha trabajado en los cuadrángulos de Talara (10-a), Chulucanas (11-c) y Sechura (12-b) para el Departamento de Piura; Celendín (14-g), Cutervo (13-f), Chota (14-f) y Cajabamba (16-e) para el Departamento de Cajamarca; Chocope (16-e) para el Departamento de La Libertad; y Chichlayo (14-d) para el Departamento de Lambayeque.

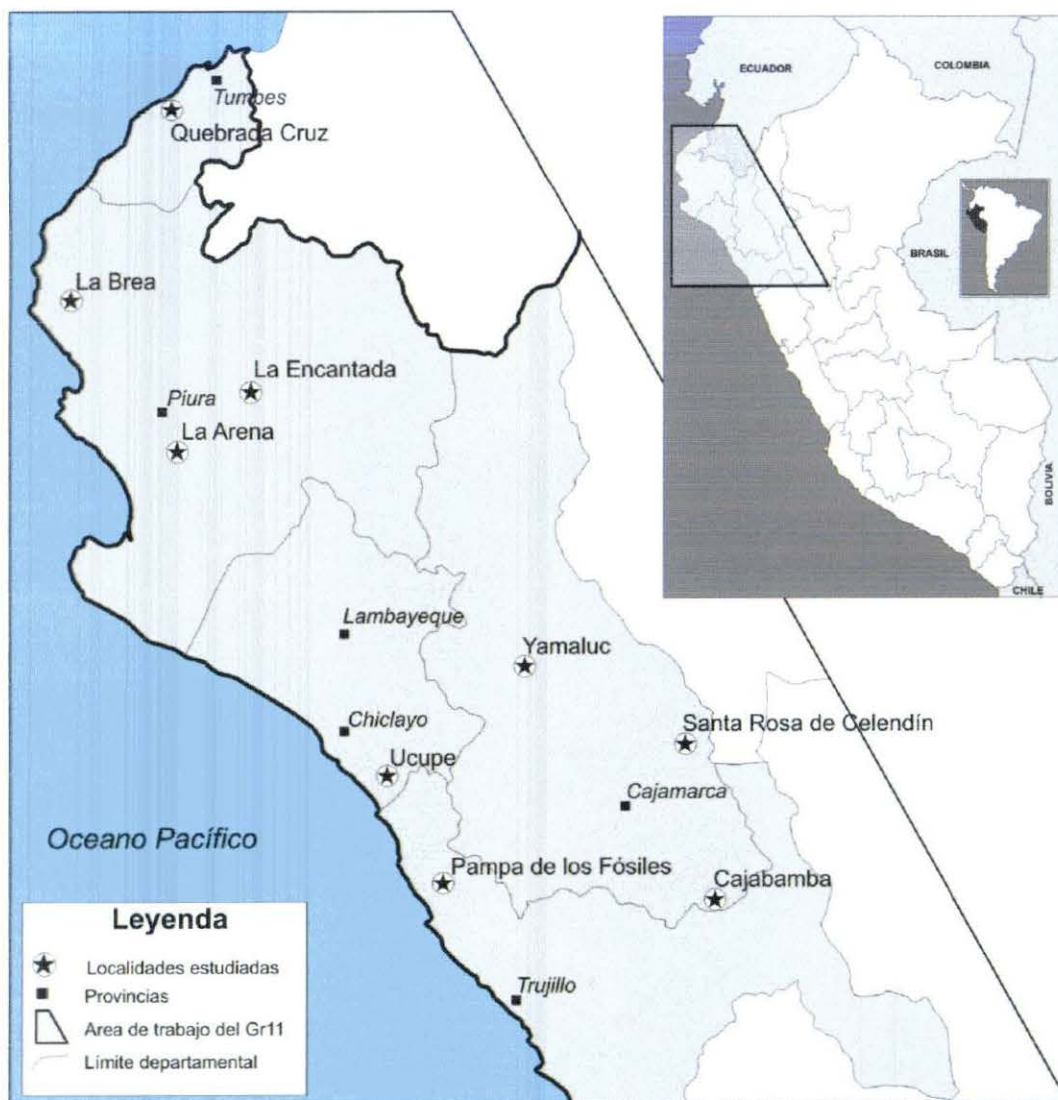


Fig. 4.1.- Ubicación del área de estudios del proyecto GR11 para los años 2006 a 2008.

Las localidades de La Brea, La Arena, Ucupe y Pampa de los Fósiles son accesibles mediante la carretera Panamericana. Para acceder a la localidad de la Encantada (Chulucanas) se puede hacer mediante la carretera de penetración de Chulucanas-Frias en Piura. Las localidades de Cajabamba, Santa Rosa de Celendín y Yamaluc son accesibles desde Chiclayo mediante la carretera de acceso a Cajamarca.

5. COMISIÓN DE SERVICIOS DEL AÑO 2006

5.1. PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA EN CHULUCANAS, CHUSIS Y SECHURA

(Brigada: Lidia Romero & Jean Noel Martínez)

5.1.1. Ubicación

En el mes de Junio del 2006, se realizó una campaña de campo en las localidades de La Encantada (Chulucanas), Chusis (en Paita) y La Arena (Sechura), provincias de Piura. Para acceder a estas localidades es necesario llegar a la carretera Panamericana Norte y desviarse al Oeste por la carretera de penetración a Frias, para llegar a La Encantada. Para llegar a La Arena y Chusis es necesario viajar aproximadamente 2 horas, direccionados al sur de Piura por la misma vía.

5.1.2. Objetivos

- Buscar comunicación con el Instituto Nacional de Cultura para realizar futuros trabajos paleontológicos, protección y conservación.
- Buscar nuevas localidades fosilíferas y hacer un inventario paleontológico en el departamento de Piura.
- Levantar secciones estratigráficas en los lugares más importantes.

5.1.3. Trabajos realizados

Se tiene trabajos de Prospección Paleontológica. En esta primera etapa de campo se realizaron estos estudios en el departamento de Piura, en los depósitos continentales del Plioceno y Pleistoceno, y otros de transición de la misma edad.

Es necesario mencionar que hubieron estudios realizados desde 1950 que reportan diversas especies de vertebrados fósiles del Pleistoceno, los más importantes han sido hallados en La Brea (Provincia de Talara), La Huaca (Provincia de Paita) y San Sebastián (Provincia de Piura).

1.- Prospección en la Costa: Se han encontrado 3 localidades importantes:

- Hacienda la Encantada, localizada en el Cuadrángulo de Chulucanas, Coordenadas UTM: 9436738, 0588487, en canteras abandonadas de arcillas. En estos depósitos de llanura de inundación se han encontrado restos óseos de *Megatheriidae* (cf. *Eremotherium*).
- Chusis, al Sur de Piura, en el cuadrángulo de Sechura (Coordenadas UTM: 9389637, 0520358) sobre el borde derecho de la carretera Piura, Sechura, parte inferior del afloramiento, entre el nivel de arenisca se halló dientes de roedores, *Myliobatis* y de tiburones.
- En el distrito de La Arena, sobre el lado derecho de la carretera Piura, Sechura (108 Km.), Coordenadas UTM: 9400658, 0520567 en depósitos fluviales fue encontrado parte de la rama mandibular y dos molares de Mastodonte (cf. *Stegomastodon*). Estos fósiles se hallan depositados en el Instituto de Paleontología de la Universidad Nacional de Piura.

2.- Prospección en la Sierra: La búsqueda de fósiles vertebrados en esta zona del departamento de Piura en depósitos fluviales y lagunares no dieron resultados.

5.1.4. Contexto Geológico

En Chusis, la sección estratigráfica (Fig. 5.1) tiene un grosor de 16.50 m., esta constituida en la base por 0.90 m. de conglomerados con fragmentos líticos entre (0.05 a 0.10) m. y matriz de arena media, color pardo amarillento, compuesto por cuarzo, líticos, mica, óxidos de Hierro.

0.10 de arena de grano medio, sub-anguloso, líticos micas, dientes de seláceos y roedores.

0.45 de conglomerado con fragmentos líticos (0.03 – 0.05 m), matriz de arena media.

0.85 Arena gruesa constituida por cuarzo. Líticos, micas, óxidos de Hierro., estratificación laminar con presencia de *Ophiomorpha* sp. (Bioturbación).

0.25 Arena media constituida por cuarzo, líticos, micas. Presenta estratificación cruzada.

0.60 de arena media, color gris claro, compuesta por cuarzo, materia orgánica, mica, óxidos de Fe, conteniendo escasos rodados líticos, presenta estratificación cruzada con láminas de arcilla de 0.01 a 0.05 m.

0.90 de arena media, color gris pardo, constituida por cuarzo, líticos, micas, presenta estratificación cruzada y bioturbación. Hacia el tope las arenas presentan intercalaciones de óxidos de Fe y minerales ferromagnesianos.

0.20 m de arena de grano medio con estratificación cruzada y fragmentos líticos sub-redondeados de 0.05 a 0.03 m, hacia arriba intercalaciones de arena media y arcilla, con restos calcáreos y escasos rodados líticos, sub-angulosos de 0.03 a 0.01 m.

0.5 m de arena de grano medio a fino, estratificación laminar, presencia de abundante bioturbación, color gris a pardo, compuesta por cuarzo, fragmentos líticos, óxidos de Hierro, micas. En la base presenta mayor oxidación.

0.75 m de intercalación de laminas de arcilla y arena fina, constituida por cuarzo, líticos y micas.

0.65 m de arena fina, color gris claro, presencia de bioturbación. Esta compuesta por cuarzo, fragmentos líticos y micas.

0.60 m de conglomerados compuesto por fragmentos líticos de 0.05 a 0.10 m con matiz de arena bioclástica.

0.30 m de estratos compuesto por fragmentos de moluscos (bivalvos, gasterópodos) y equinoideos.

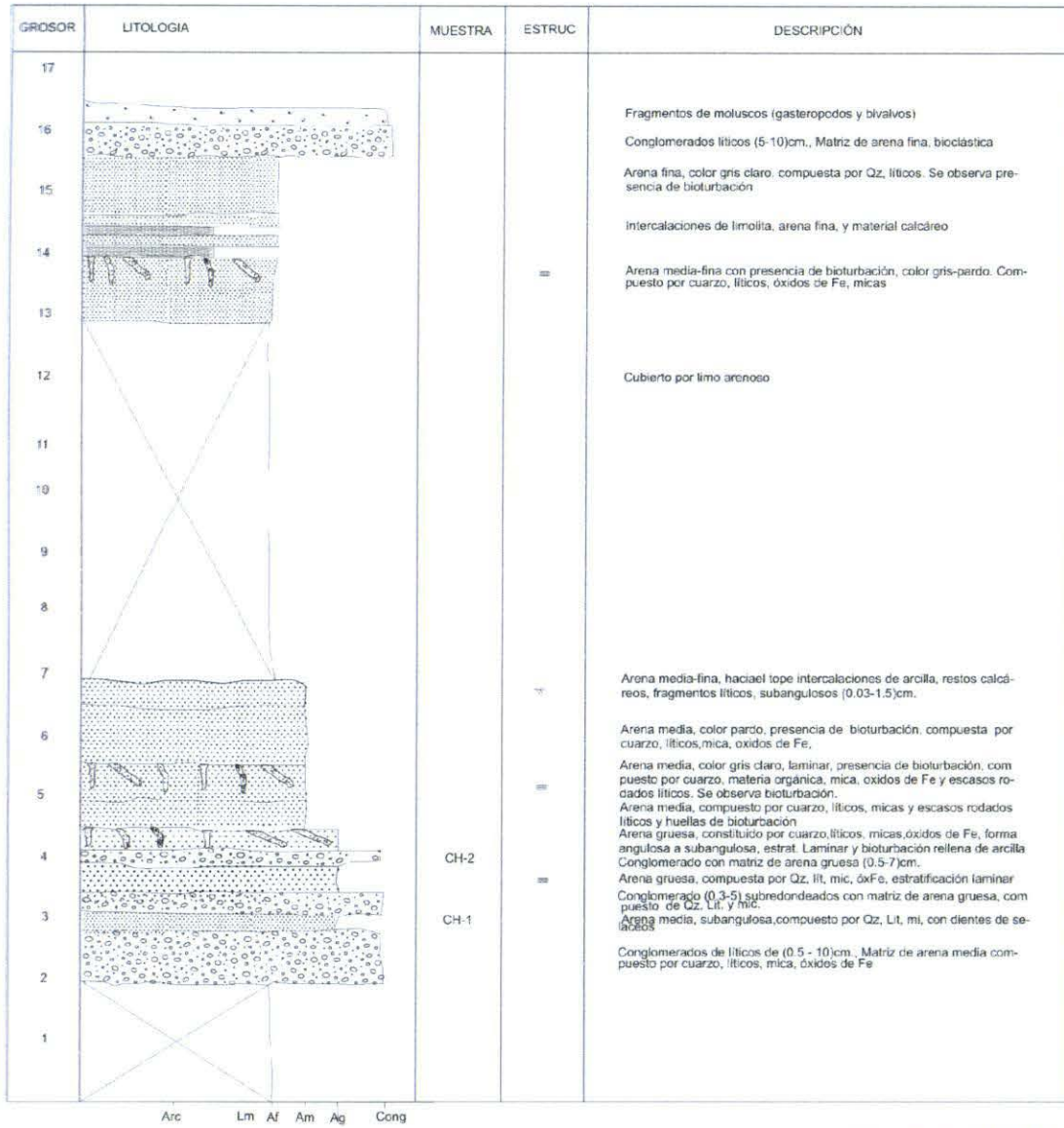
En La Encantada, hacia las riberas del río Piura, afloran depósitos no consolidados del Cuaternario, compuestas por depósitos de arenas de grano fino a medio, micáceas en partes conglomerádicas. A pocos metros de esta localidad, en los depósitos de arcilla se aprecia una sección de 2.40 m. En la base se encuentran restos óseos.

5.1.5. Paleontología de vertebrados

Se colecta muestras en la base de la columna estratigráfica (Tabla 5.1), determinadas como:

Muestra	Determinaciones	Cantidad	Descripción
Ch - 1	<i>Isurus</i> sp.	1	Fragmento de diente
	<i>Carcharodon Carcharias</i> sp.	1	Molar de individuo pequeño
Ch - 2	<i>Rajidae</i> ind.	2	Molares
Ch - 3	<i>Ophiomorpha</i> sp.		Trazas fósiles al tope. Abundante.

Tabla 5.1.- Muestras colectadas en Chusis, Sechura en Junio del 2006. Muestras determinadas por Ing. Lidia Romero.



Cuadrángulo de Sechura
 Ubicación : Museo de Chusis
 (Carretera Piura - Sechura)

Coordenadas UTM : 9389631
 052035

Fig. 5.1.- Columna estratigráfica levantada en Chusis, cerca al Museo Antropológico, Junio del 2006.

5.1.6. Conclusiones

- La prospección realizada en la costa y sierra de este departamento pone en evidencia el potencial fosilífero en la costa de Piura y denota su escasez en la región andina, existiendo un marcado contraste entre estas zonas.
- Los fósiles vertebrados reportados han sido encontrados en depósitos continentales.
- El registro fósil esta constituido mayormente por mamíferos del Plioceno y Pleistoceno.
- Sugerimos continuar durante el 2007 con la búsqueda y colecta de fósiles en áreas restringidas, como en los depósitos de La Brea, Talara.
- Se recomienda complementar los estudios de variación climática con el estudio de microfósiles en las zonas altas de Piura.

5.2. PROSPECCIÓN PALEONTOLÓGICA EN TUMBES

(Brigada: Lidia Romero & Jean Noel Martínez)

5.2.1. Ubicación

Entre los meses de Setiembre y Octubre del año 2006, se realizó una salida de campo, con el objetivo de reconocer nuevas localidades fosilíferas como Quebrada Cruz a escasa distancia del Cerro Uña Gatal y la Gruta, cerca de la desembocadura de la Quebrada Canoas, comprendidos en el cuadrángulo de Zorritos (8-b), en el departamento de Tumbes. Para llegar a estas localidades, se usa la carretera de acceso a Zorritos y Caleta Cruz, y tomar un desvío en dirección Oeste hasta las quebradas mencionadas.

Otros lugares de importancia paleontológica como La Brea, al noroeste de Piura ha sido registrado por (Churcher, 1966); así como también en La Carolina, península de Santa Elena, Ecuador (Spillman, 1938), cuya relación con los yacimientos de tumbes serian especies de herbívoros.

5.2.2. Objetivos

- Buscar la comunicación con el Instituto Nacional de Cultura para realizar futuros trabajos paleontológicos, protección y conservación.
- Buscar nuevas localidades fosilíferas y hacer un inventario paleontológico en el departamento de Tumbes, complementando el Mapa Temático para este año (Fig. 5.4).
- Medir secciones estratigráficas en los lugares más importantes.

5.2.3. Trabajos realizados

El INGEMMET, cumpliendo con el rol de investigación, conservación y protección de los elementos fósiles, desarrollando en forma conjunta con la Universidad Nacional de Piura este Proyecto de Investigación sobre fósiles vertebrados; teniéndose prospectados las siguientes localidades:

Hacia el noreste de Tumbes, provincia de Zarumilla (Papayal, Matapalo, Pampas de Hospital) se realizaron trabajos de prospección, sin resultados favorables.

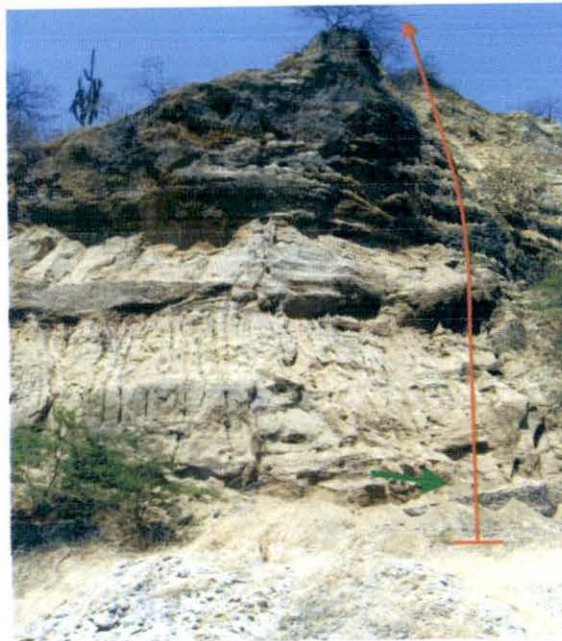


Fig. 5.2.- Sección medida en la quebrada Cruz (flecha roja) donde se tiene los reportes de vertebrados fósiles, flecha verde indica ocurrencia de los vertebrados fósiles.

Al sur este del cerro Uña Gatal, en la quebrada Cruz (coordenadas UTM: 9389631, 0520351) se han coleccionado restos de vertebrados los cuales indican la presencia de grandes herbívoros como: Gomphotheriidae (*Mastodon*) y megatheriidae en el área de Tumbes.

Los materiales óseos provienen de la parte inferior del nivel de conglomerados ubicado entre la Formación Zorritos (Fig. 5.2), miembro medio. Esta formación aflora en la localidad de Zorritos, extendiéndose hacia el noreste hasta el río Tumbes (Petersen, 1936).

Cerca a la desembocadura de la Quebrada Canoas, "La Gruta" han sido hallados molares, costillas de *Mastodon* por un antiguo poblador, poniendo de manifiesto su similitud con las especies halladas en el Departamento de Piura.

Al Sur de Tumbes, en la Quebrada Fernández, Quebrada Seca y Quebrada Carrizal, no se han obtenido resultados durante los trabajos de prospección.

5.2.4. Paleontología de Vertebrados

El registro fósil mamalífero sudamericano puede sintetizarse para esta región costera como sigue:

Los restos más antiguos de Gomphotheriidae corresponden al Plio-Pleistoceno en este continente y los encontrados en la quebrada Cruz (Fig. 5.3) son atribuidos al Mioceno inferior? por posición estratigráfica pudiendo ser los Mastodontes más antiguos encontrados en Sudamérica.

El registro recientemente conocido se atribuye a la familia Mastodontidae y Megatheriidae.

Dada la fragilidad de estos restos óseos rara vez se encuentran completos como para ser reconocidos por lo que no es valido interpretar la falta de estos registros como ausencias en el área.



Fig. 5.3.- Fósil de vertebrado de gran tamaño perteneciente a la megafauna, recogido en la quebrada Cruz.

Muestra	Determinaciones	Cantidad	Descripción
QC - 1	<i>Stegomastodontidae</i> ind.	1	Molar derecho inf.
QC - 2	<i>Eremotherium</i> sp.	1	Fragmento de femúr

Tabla 5.2.- Fósiles colectados en la quebrada Cruz, Tumbes. Muestras determinadas por Ing. Lidia Romero.

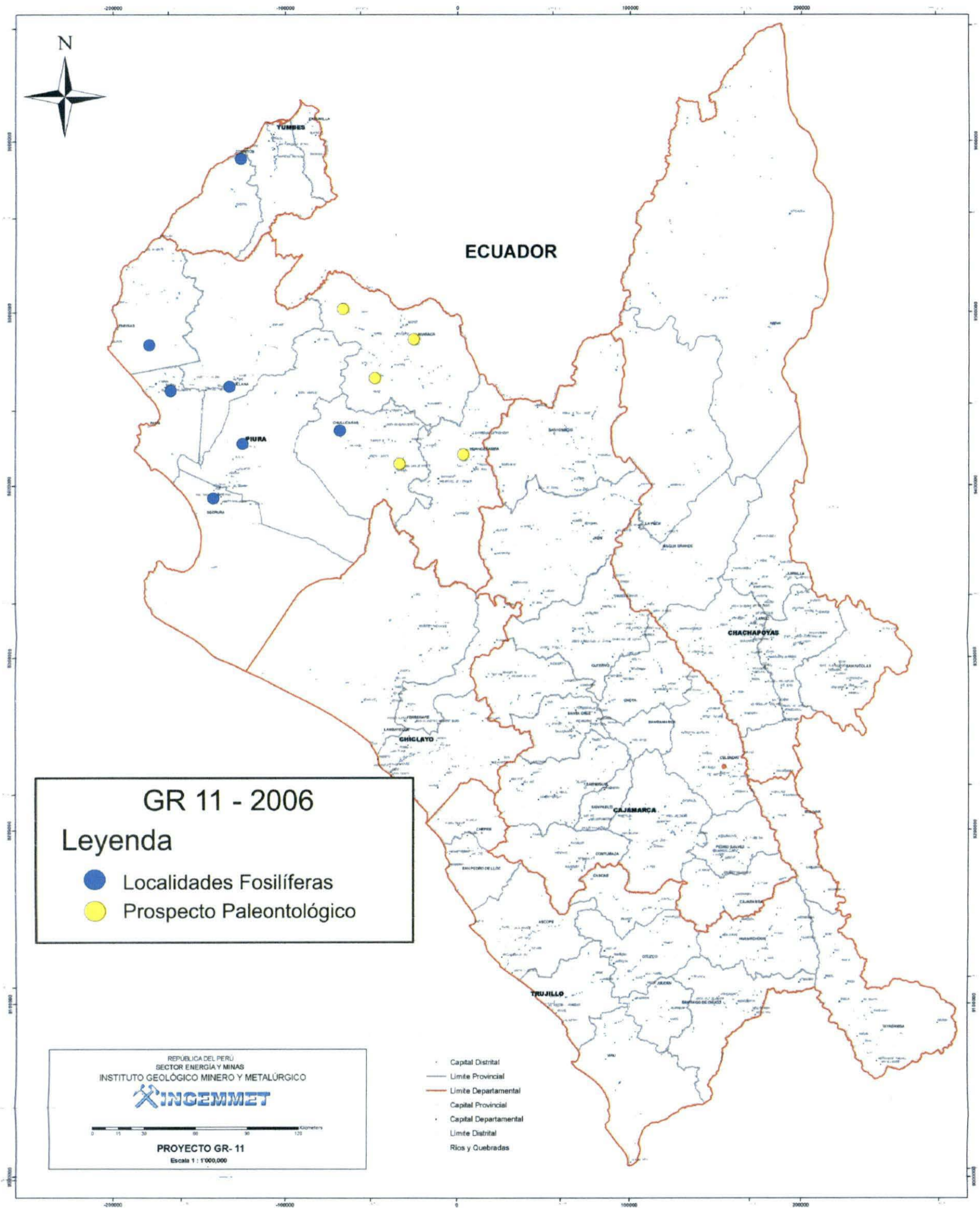


Fig. 5.4.- Mapa Temático de Localidades Fosilíferas comprobadas (debidamente evidencias por presencia fósil), y Prospectos Paleontológicos (donde aun es posible encontrar restos fósiles, previa exploración); actualizado a Diciembre del 2006.

6. COMISIÓN DE SERVICIOS DEL AÑO 2007

6.1. ESCUELA DE CAMPO-EXCAVACIÓN PALEONTOLÓGICA EN LA BREA, TALARA (Brigada: Lidia Romero, Jean Noel Martínez, Aldo Alván, José Tuesta & Juan Pablo Navarro)

6.1.1. Ubicación

En Marzo del año 2007 se realizó una excavación paleontológica de vertebrados en la quebrada El Muerto, ubicado en el Distrito de La Brea, Negritos, Provincia de Talara, Departamento de Piura (Fig. 6.1), ubicado en un abanico aluvial que está compuesto por flujos detríticos que provienen de las montañas Amotape, allí se encuentran pozos petroleros abandonados observándose aún emanaciones de hidrocarburos que han servido de trampas naturales para organismos del Pleistoceno y hasta para la actualidad.

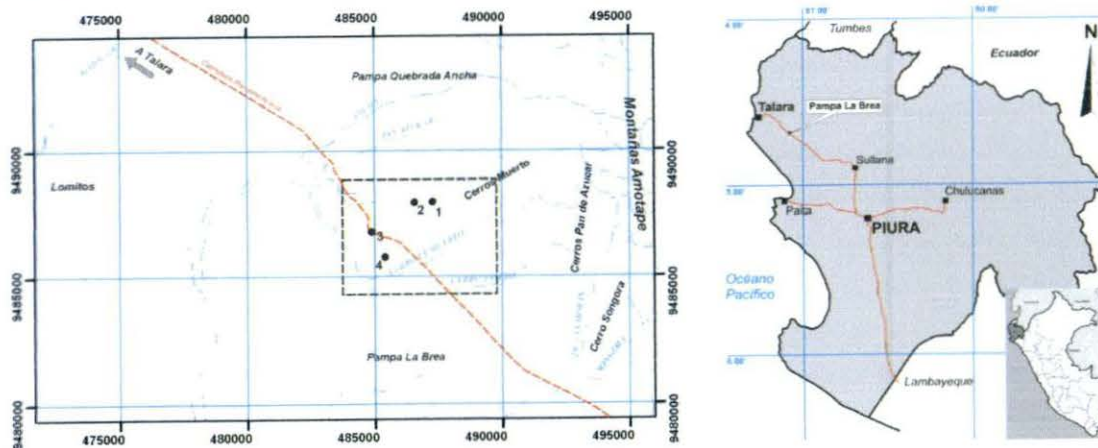


Fig. 6.1.- Mapa de ubicación de la excavación paleontológica y levantamiento de columnas estratigráficas en la Brea, Talara (numeradas).

6.1.2. Objetivos

- Realizar trabajos de excavación (Fig. 6.5) en el lugar que presentan evidencias paleontológicas para extraer fósiles vertebrados y microvertebrados.
- Hacer un mapa geológico en la excavación con la distribución fosilífera y columnas estratigráficas.
- Medir una columna estratigráfica en el lugar más importante.
- Hacer una descripción sedimentológica

6.1.3. Trabajos realizados

Mapa de Excavación en La Brea: el mapa (Fig. 6.2) representa en proyección de planta las coordenadas X e Y, los hallazgos a diferente profundidad, los fragmentos óseos mayores por sus contornos y los menores por un círculo, muestra la distribución de los restos fósiles por el tamaño.

Además de las excavaciones, se logró producir un nuevo mapa geológico, como tarea adicional, para el área de pampa La Brea, el cual muestra diferenciaciones en los depósitos cuaternarios, principalmente (Fig. 6.7).

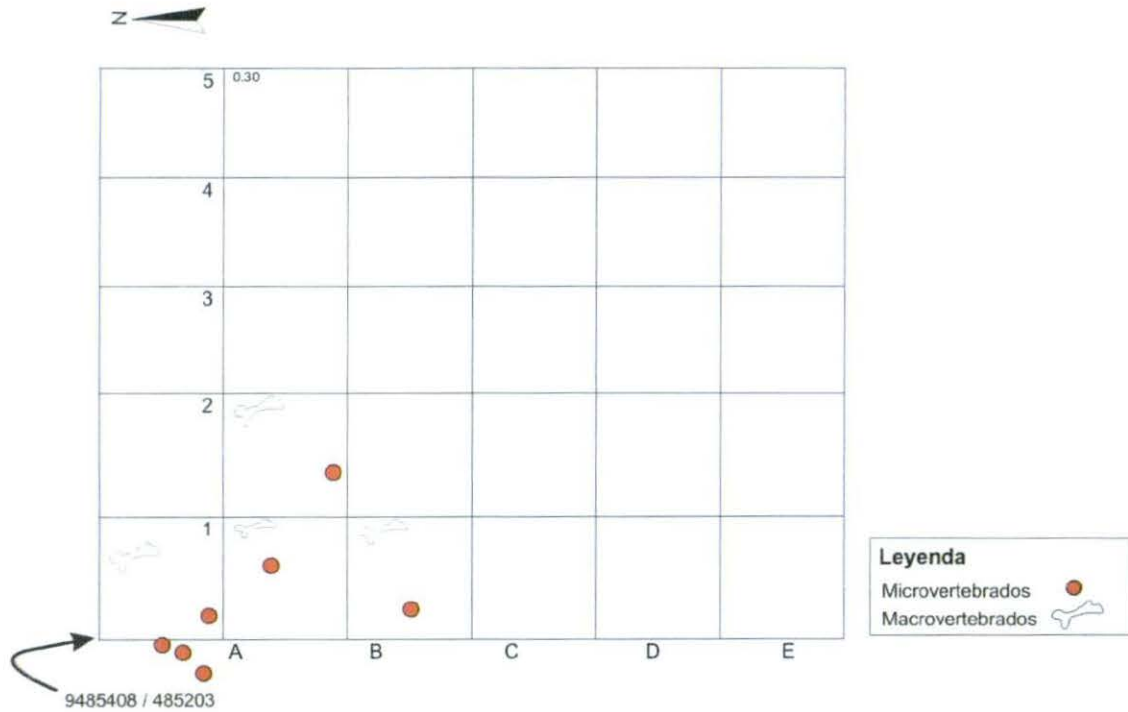


Fig. 6.2.- Mapa de Excavación Paleontológica (Cuadrícula) en La Brea, Talara.

6.1.4. Contexto Geológico

Las montañas Amotape (Fig. 6.3) se extienden desde Piura, hasta la parte sur de Ecuador tomando allí el nombre de montañas Tahuín para luego desviarse con rumbo NE hasta encontrarse con la Cordillera Real (equivalente de la Cordillera Oriental en Perú). Este conjunto está constituido de rocas metamórficas designadas como del Dominio Amotape-Tahuín, (Palacios et al., 2005), algunas de las cuales afloran en el área de estudios del presente trabajo. Los primeros reportes de investigaciones geológicas en el área de los cerros Amotape se deben a Bosworth (1922), Thomas (1928) y Naus (1944). Newell, Chronic & Roberts (1949) describieron en el cerro Prieto una sección continua que la asignaron al Pensilvaniano. Martínez (1970) dividió el Grupo Amotape (denominado así por Bosworth, 1922) en las formaciones Cerro Negro (Devónico), Chaleco de Paño (Misisipiano), Cerro Prieto (Pensilvaniano) y Palaus (Pérmico).

La Formación Cerro Negro (Devónico) consiste en una secuencia de esquistos micáceos, cornubianitas, cuarcitas y pizarras grises oscuras con turbiditas; la Formación Chaleco de Paño (Pensilvaniano) consta de una alternancia de arcillitas grises verdosas y areniscas cuarcíticas calcáreas; la Formación Cerro Prieto (Misisipiano superior) descrita por Newell et al., (1949) como Grupo Tarma, está presente en la Quebrada El Muerto y en el cerro Prieto donde está compuesta de lutitas grises verdosas con bajo nivel de metamorfismo, areniscas, limonitas y areniscas cuarzosas con lentes de caliza azulada; la Formación Palaus (Misisipiano inferior) presenta arcillitas grises verdosas y areniscas cuarzosas (Newell et al. 1949; Cruzado & Kuang, 1985).



Fig. 6.3.- Montañas Amotape, vista desde el tablazo de Mancora.

El área de Pampa La Brea presenta abanicos aluviales con clastos provenientes de las montañas Amotape (Fig. 8). Litológicamente los clastos de los depósitos aluviales en la quebrada El Muerto están compuestos de lutitas grises verdosas con metamorfismo incipiente, areniscas, limolitas y areniscas cuarzosas grises y lutitas grises verdosas con una marcada coloración rojiza por la oxidación. Esta composición litológica es compatible con la correspondiente a la Formación Cerro Prieto.

Contexto Sedimentológico local

Mediante el levantamiento de columnas estratigráficas al detalle (Fig. 6.4 y 6.5), se logró determinar que la quebrada el Muerto presenta depósitos de abanico aluvial, estas secuencias se depositaron durante el Pleistoceno superior (Lemon & Churcher, 1961), y están caracterizadas mayormente por presentar sistemas aluviales y fluviales compuesto por clastos que derivan de la erosión de rocas paleozoicas, y también de elementos fluviales entrelazados.

La sucesión y asociación de litofacies en estos depósitos conglomerádicos (Fig. 6.5) sugieren abanicos aluviales con lluvias de significativa intensidad en una llanura húmeda, teniéndose gran cantidad de clastos angulosos (sector intermedio); asumiendo frecuentes flujos gravitacionales en masa, el cual disminuía la fricción entre los clastos, en intermitencia con depósitos fluviales de flujos entrelazados, lóbulos de arenas en zonas de rebalse, asumiendo que éstas lluvias eran temporales; todos estos flujos se distribuían en dirección Suroeste y Oeste.

La presencia de ríos y de lagunas es innegable en vista de la presencia fósil de cocodrilos, aves acuáticas e insectos dependientes del agua como los Dysticidae, abundantes en Talara; se puede afirmar que el paisaje de Talara era una llanura húmeda en el Pleistoceno superior (Martínez & Cadenillas, 2004).



Fig. 6.4.- Levantamiento de columnas estratigráficas en la excavación paleontológica en La Brea, Talara.

Para determinar las paleocorrientes (Fig. 6.5) se midieron indicadores de corrientes dentro de los flujos tales como imbricaciones, laminaciones oblicuas y canales. Estas evidencias indican que la dirección de corriente promedia hacia el Suroeste y Oeste. Según los análisis petrográficos, la proveniencia de los clastos corresponde a las unidades litológicas paleozoicas de las montañas Amotape.

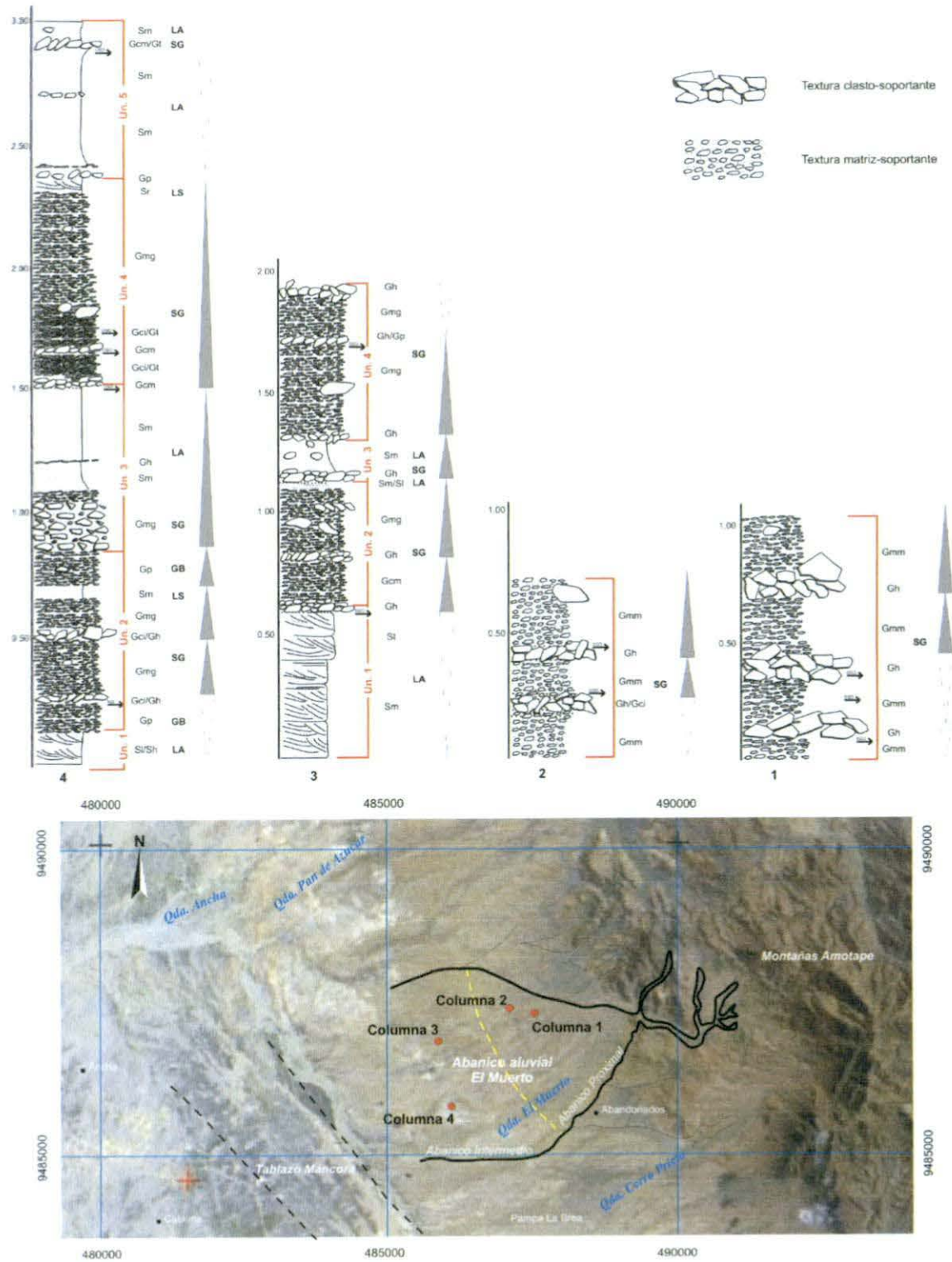


Fig. 6.5.- Abanico aluvial de la quebrada El Muerto mostrando columnas representativas numeradas para cada sector del abanico, en la parte más distal están los Tablazos de Talara.



Fig. 6.6.- Excavación paleontológica en La Brea, Talara; nótese las cuadrículas, método utilizado para la excavación sistemática.

5.1.5. Paleontología de Vertebrados

Durante la excavación paleontológica, se logro obtener buenos resultados respecto a la paleontología de vertebrados (Tabla 5.3), mediante la colecta de abundantes fragmentos de fósiles, tales como en la Fig. 6.8. Estas muestras fueron determinadas como sigue:

Muestra	Determinaciones	Cantidad	Descripción
A-1	Aves	2	Garras
	Aves ind.	27	Frag. Largos
	Aves ind.	16	Frag. Cortos
	Aves ind.	16	Frag. Pequeños
	Mammalia ind.	6	Huesos cortos
	Mammalia ind.	8	Fragmentos
	Murciélagos	10	Fragmentos
	Murciélagos	1	Molar
A-1	Roedor (<i>Phyllotis</i> sp.)	2	Hemimandíbula
	Roedor (<i>Phyllotis</i> sp.)	1	Molar
	Carnívoro	1	Hemimandíbula
	Mamíferos ind.	4	Fragmentos
	Mamíferos ind.	4	Fragmentos
	Aves	6	Fragmentos largos

Tabla 5.3.- Muestras colectadas en La Brea, Talara, (Archivo de muestras en el Laboratorio de Paleontología del INGEMMET), determinadas por Ing. Lidia Romero.

Estos fósiles vertebrados corresponden al Pleistoceno superior, entre los $13\ 616 \pm 600$; según dataciones radiométricas de Lemon & Chuercher (1963).

Se tiene además la siguiente lista de muestras, determinadas por el Dr. Jean Noel Martínez, (estos fósiles están depositados en el Instituto de Paleontología de la Universidad Nacional de Piura), tales como Fig. 6.9 y 6.10.

Clase MAMMALIA Linnaeus, 1758
Cohorte MARSUPIALIA Illiger, 1811

Orden DIDELPHIMORPHIA Gill, 1872

Familia DIDELPHIDAE Gray, 1821

Marmosa Gray, 1821

***Marmosa* sp.**

Cohorte PLACENTALIA Owen, 1837

Orden XENARTHRA Cope, 1889

Familia PAMPATHERIIDAE Paula Couto, 1954

Holmesina Simpson, 1930

Holmesina occidentalis (Hoffstetter, 1952)

Familia SCOLIDOTHERIIDAE Ameghino, 1889

Scelidotherium Owen, 1839

***Scelidotherium* sp.**

Familia MYLODONTIDAE Gill, 1872

Glossotherium Owen, 1839

***Glossotherium* sp.**

Familia MEGATHERIIDAE Gray, 1821

Eremotherium Spillmann, 1948

Eremotherium laurillardi (Lund, 1842)

Orden RODENTIA Bowdich, 1821

Familia MURIDAE Illiger, 1811

Phyllotis Waterhouse, 1837

***Phyllotis* sp.**

Sigmodon Say & Ord, 1825

***Sigmodon* sp.**

Familia HYDROCHOERIDAE Gray, 1825

Neochoerus Hay, 1926 o *Hydrochaeris* Brunnich, 1772

Neochoerus cf. sirasakae (Spillmann, 1941)

***Hydrochaeris* sp.**

Orden CARNIVORA Bowdich, 1821

Familia CANIDAE Fischer de Waldheim, 1817

Canis Linnaeus, 1758

Canis dirus Leidy, 1858

Dusicyon Hamilton Smith, 1839

Dusicyon sechurae (Thomas, 1900)

Familia MUSTELIDAE Fischer de Waldheim, 1817

Conepatus Gray, 1837

Conepatus talarae Churcher & van Zyll de Jong, 1965

Familia FELIDAE Fischer de Waldheim, 1817

Panthera Oken, 1816

Panthera onca (Linnaeus, 1758)

Smilodon Lund, 1842

Smilodon fatalis Leidy, 1868

Orden CHIROPTERA Blumenbach, 1779

Familia PHYLLOSTOMIDAE Gray, 1825

Lophostoma d'Orbigny in Gray, 1838

Lophostoma silvicolum (d'Orbigny, 1836)

Familia VESPERTILIONIDAE Gray, 1821

Eptesicus Rafinesque, 1820

Eptesicus cf. innoxius (Gervais, 1841)

***Eptesicus* sp.**

Myotis Kaup, 1829

***Myotis* sp.**

Orden ARTIODACTYLA Owen, 1848

Familia TAYASSUIDAE Palmer, 1897

Tayassuidae indet.

Familia CAMELIDAE Gray, 1821

Palaeolama Gervais, 1867

Palaeolama aequatorialis Hoffstetter, 1952

Palaeolama cf. crassa Hoffstetter, 1952

Familia CERVIDAE Goldfuss, 1820

Mazama Rafinesque, 1817

Mazama sp.

Odocoileus Rafinesque, 1832

Odocoileus salinae (Frick, 1937)

Orden PERISSODACTYLA Owen, 1848

Familia EQUIDAE Gray, 1821

Amerhippus Hoffstetter, 1950

Amerhippus santaeelenae (Spillmann, 1938)

Familia TAPIRIDAE Gray, 1821

Tapirus Brunnich, 1772

Tapirus sp.

Orden PROBOSCIDEA Illiger, 1811

Familia GOMPHOTHERIIDAE Hay, 1922

Stegomastodon Pohlig, 1912

Stegomastodon waringi (Holland, 1920)

Observaciones sobre estos especímenes, en pampa La Brea:

- Los mamíferos fósiles de Pampa La Brea son actualmente representados por 25 especies.
- Esta lista ha sido actualizada, intentando alcanzar una determinación de rango específico. Sin embargo, varios taxones no revisados desde los trabajos de Churcher (años 1960) no pueden objetivamente ser determinados a nivel específico, por lo cual están indicados como sp. o *indet.*
- El roedor hidroquérido puede ser atribuido alternativamente al género fósil *Neochoerus* (por lo cual sería lógico que se trate de *Neochoerus sirasakae* presente en La Carolina, sur del Ecuador) o al género *Hydrochaeris* (al cual pertenece el capibara actual).
- Los murciélagos han sido revisados, a partir del material depositado en el Instituto de Paleontología de la UNP, por Richard Cadenillas (trabajo presentado en el Congreso Peruano de Geología en 2006). Este autor concluye a la presencia de un mínimo de cuatro especies, las cuales figuran en esta lista.
- La presencia de un Tayassuidae (pecarí) es probable pero necesita ser confirmada por piezas diagnósticas.
- Esta lista actualizada solo concierne a los mamíferos. Se debe mencionar también la presencia de un pequeño gasterópodo de agua dulce y de insectos que no han sido objeto de estudios desde una publicación de Churcher de 1966 ("The insect fauna from the Talara tar seeps, Peru", *Canadian Journal of Zoology* 44: 985-993). Los Anfibios están representados por restos muy fragmentarios de anuros. Asimismo los Reptiles están representados por dientes aislados y osteodermos de un cocodrilo y placas de tortugas terrestres (posiblemente dos especies). La clase más abundantemente representada es la de las Aves con cerca de 90 especies (lista faunística publicada en 1979 por Kenneth Campbell Jr.: "The non-passerine Pleistocene avifauna of the Talara tar seeps, Northwestern Peru", *Royal Ontario Museum, Toronto, Life Science Contributions*, 18: 1-203).
- Las Aves de La Brea no han sido revisadas desde los trabajos de Kenneth Campbell. Dos estudiantes de Biología de la Universidad Nacional de Piura están actualmente trabajando en la revisión del material de aves depositado en el Instituto de Paleontología de la UNP.

5.1.6. Conclusiones

En La Brea, Talara se tiene uno de los yacimientos más ricos en microvertebrados (roedores, murciélagos) y en diversidad de vertebrados tales como: mamíferos, aves y reptiles del Pleistoceno superior.

Estos fósiles están representados por diferentes elementos esqueléticos. Los mamíferos (hemimandíbula, molar, tarso, ungual, fragmentos largos, fragmentos cortos), aves (tarso, garras), reptiles (diente) y abundantes esquilas. Los menos representados son las vértebras y los que no han sido hallados son el homóplato.

El análisis del agregado ha permitido reconocer la predominancia de los micromamíferos cuya mortalidad se debe a la depredación por aves rapaces por encontrarse numerosas garras.

Los depósitos pleistocénicos de la quebrada el Muerto son interpretados como de abanico aluvial, que se depositaron durante el Pleistoceno superior. Están caracterizadas mayormente por sistemas aluviales y canales fluviales conglomerádicos proximales compuesto por clastos que derivan de la erosión de las rocas paleozoicas, y canales fluviales entrelazados. La sucesión y asociación de litofacies en estos depósitos conglomerádicos sugieren abanicos aluviales desarrollados en climas con lluvias de regular intensidad en una llanura húmeda, donde la gran cantidad de clastos angulosos (sector intermedio) indican frecuentes flujos gravitacionales en masa (*debris flows*). Igualmente sugieren alternancia con depósitos fluviales de flujos entrelazados, lóbulos de arenas en zonas de rebalse, lo que indican lluvias temporales. La procedencia de los sedimentos es desde el Este hacia el Suroeste y Oeste, es decir desde los cerros Amotape.

Es frecuente la presencia de ríos y lagunas en los conos distales de un abanico. En ambientes como éstos durante el Pleistoceno superior se han conservado fósiles tales como aves acuáticas, murciélagos e insectos tales como los Dysticidae. En consecuencia se puede afirmar que el paleoambiente de La Brea era una llanura húmeda con evidencias de corrientes aluviales y fluviales periódicas.

En el material paleontológico de La Brea se ha observado taxones de clima árido, campo abierto y temperaturas altas como *Plyllothis* sp. asociado a la escasa presencia de taxones de ambiente relativamente húmedos (cocodrilo), taxones arborícolas (murciélagos), condiciones que nos permite inferir un medio árido, abierto dominado por vegetación arborícola tipo sabana.

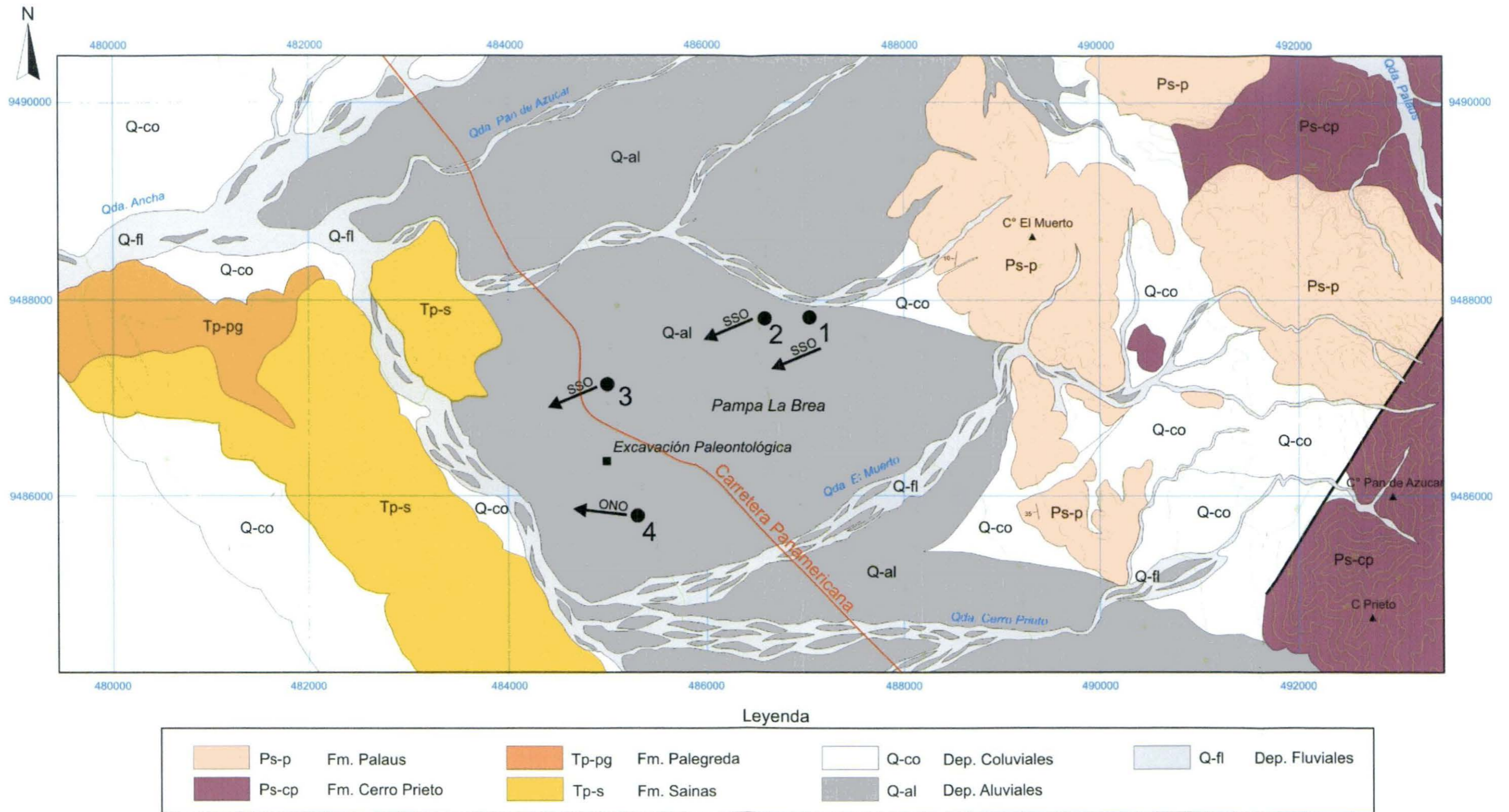


Fig. 6.7.- Mapa geológico de la localidad de La Brea, abanico aluvial de la quebrada El Muerto, (Modificado de INGEMMET, 1994); las columnas estratigráficas están numeradas.



Fig. 6.8.- Mandíbula de roedor en las capas pleistocénicas de La Brea.



Fig. 6.9.- Colecta de huesos de metápodo y falanges de un gran carnívoro del Pleistoceno de La Brea.

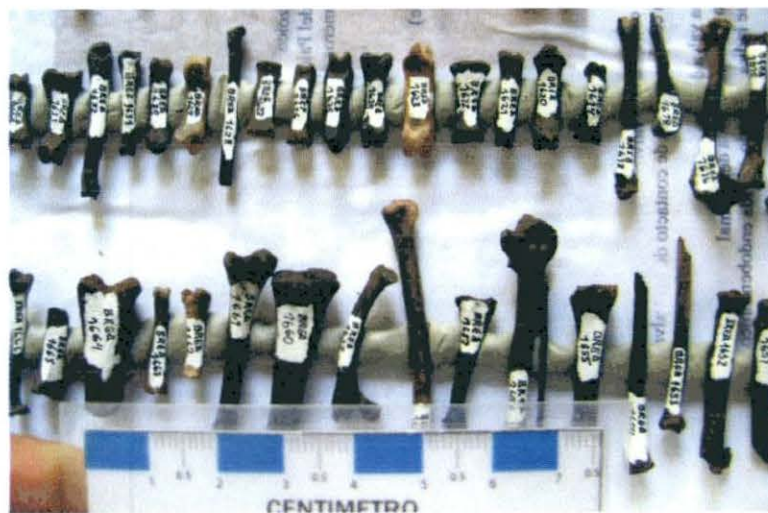


Fig. 6.10.- Colecta de huesos de roedores y aves provenientes de la excavación en La Brea, Talara.

6.2. PROSPECCIÓN Y EXPLORACIÓN EN CAJAMARCA

(Brigada: Aldo Alván & Jean Noel Martínez)

En el presente estudio se reporta el trabajo realizado durante el mes de Julio del 2007, en localidades comprendidas en el Departamento de Cajamarca, tratándose de los distritos de Yamaluc (Chota), Santa Rosa de Celendín en Celendín y Cajabamba.

Se tuvo referencias de localidades que tienen potencial como yacimientos de vertebrados fósiles megafauna del Plio-Pleistoceno, los que fueron evaluados en esta investigación, comprendiéndose el contexto geológico-sedimentológico para cada yacimiento y sus posibles extensiones a nivel paleoecológico y geológico.

6.2.2. Ubicación

Las localidades de Yamaluc (730352, 9282328 UTM), Santa Rosa de Celendín (817288, 9239218 UTM) y Cajabamba (826222, 9151290 UTM), están ubicadas en la sierra septentrional de Perú (Fig. 6.11). El distrito de Yamaluc, pertenece al distrito de Huambos, provincia de Chota; está ubicado a 10 km al Suroeste del distrito de Cochabamba accesible por un camino afirmado. Santa Rosa de Celendín pertenece a la provincia de Celendín, para acceder a este sitio desde Cajamarca es necesario recorrer aproximadamente 120 km por el camino afirmado en dirección Noreste; y el distrito de Cajabamba se encuentra a 124 km al Sureste de Cajamarca, por un camino afirmado.

Se considera de 2 yacimientos fosilíferos comprobados (Celendín y Yamaluc) y 1 prospecto fosilífero (aun por comprobar: Cajabamba)

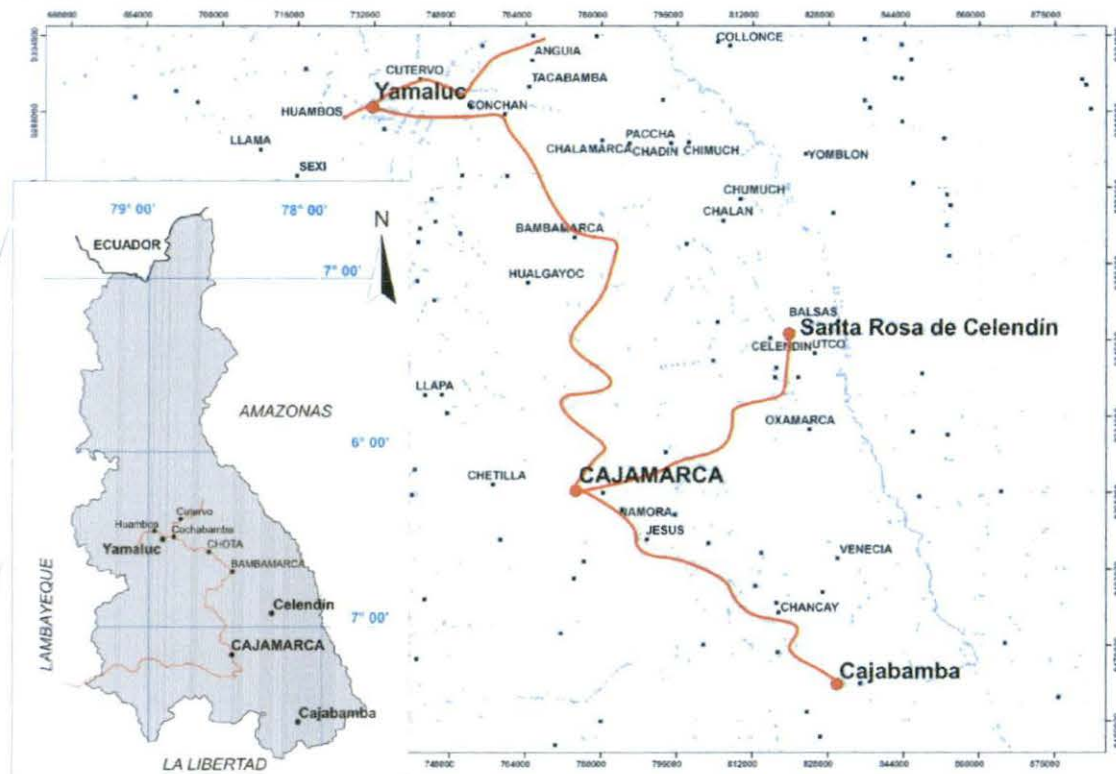


Fig. 6.11.- Mapa de ubicación de la localidad de Santa Rosa de Celendín.

6.2.1. Objetivos

- Establecer un inventario de yacimientos fosilíferos continentales del Plio-Pleistoceno para los Departamentos de Cajamarca.

- Definir mediante un itinerario que localidades corresponden a yacimientos fosilíferos aptos para la excavación paleontológica y cuales se descartaran, asimismo, que localidades se considerara aun como zonas prospectables.
- Considerar una extensión aproximada de los yacimientos, para las futuras excavaciones paleontológicas en los yacimientos fosilíferos comprobados, especialmente para las localidades comprendidas en el departamento de Cajamarca.

La zona de estudios comprende localidades donde se ubican yacimientos fosilíferos debidamente comprobados y prospectos paleontológicos (Fig. 6.11), y están ubicados en los departamentos de Cajamarca, norte Peruano; consistiendo de dos yacimientos fosilíferos comprobados (Yamaluc y Santa Rosa de Celendín) y un prospecto fosilífero (Cajabamba).

En el departamento de Cajamarca se comprobó con evidencias fósiles que la localidad de Yamaluc, Huambos (730352, 9282328 UTM), y la localidad de Santa Rosa de Celendín, Celendín (817288, 9239218 UTM) corresponden a yacimientos fosilíferos de vertebrados, y la localidad de Cajabamba (826222, 9151290 UTM), es un sitio paleontológicamente aun prospectable, con características geológicas adecuadas para la preservación de megafauna y microvertebrados, se tiene reportes de la presencia fósil, pero aun esta por comprobar por evidencias directas.

5.2.2. Trabajos realizados

Reconocimiento geológico y paleontológico de yacimientos fosilíferos con mamíferos del Pleistoceno, en varias localidades ubicadas en el Departamento de Cajamarca:

- Yamaluc (Distrito de Huambos, Provincia de Chota)
- Santa Rosa de Celendín (Distrito y Provincia de Celendín)
- Alrededores de Cajabamba (Provincia de Cajabamba)

Coordinación con la Dirección Regional de Cultura de Cajamarca (INC-Cajamarca), representada por su entonces directora, la Arqueóloga Marcela Olivas Weston, donde se acordó retomar el proyecto de un museo paleontológico en Celendín previamente propuesto por la Arqueóloga Vivian Araujo (adscrita al INC-Cajamarca), aprovechando el convenio de cooperación interinstitucional INGEMMET-INC recientemente firmado, (ver Anexo 10.4).

6.2.3. Contexto Geológico

Cajamarca se encuentra ubicado en el valle altoandino de la cordillera occidental de los andes del norte peruano, limitado de occidente a oriente por las cadenas montañosas, conteniendo localidades ~~con~~ yacimientos de vertebrados fósiles.

En estas localidades se reportan unidades del Cretácico inferior a superior correspondiendo a las Fms. Chota, Cajamarca, Pariatambo y Celendín, consistiendo de calizas bioclásticas marinas de aguas relativamente someras con abundantes *Exogyra* sp. y equinoideos, en las cuales favorece el desarrollo cárstico, muchas veces rellenados, y también a veces aislados y hasta colapsados, estos se caracterizan por sus depósitos sedimentarios y su contenido paleontológico del pleistoceno.

Para el Plioceno y Pleistoceno, la Carta Geológica Nacional (Fig. 6.15 y 6.16) no menciona estos depósitos en ciertas áreas Cajamarca, donde sus afloramientos notorios. En particular los cuadrángulos Cajabamba, Celendín, Cutervo y Chota, los que no se hace alguna referencia estas unidades. Sin embargo, estas formaciones han sido mencionada recientemente en publicaciones anteriores (Pujos, 2002) en la cual trata de diferenciar los terrenos cársticos Plio-Pleistocénicos de la zona de Celendín, mediante estudios petrográficos y sedimentológicos, reportando megafauna para este sector; y el cual, es una de las metas de este proyecto.

Contexto sedimentológico local

Se trata de las localidades Plio-pleistocénicas de Yamaluc, Santa Rosa de Celendín y Cajabamba, comprendidos en el contexto geológico mencionado, los cuales la similitud entre estos consiste en que se desenvuelven sobre terrenos carbonatados cretácicos y están presentes en rellenos cársticos.

Para la localidad de Yamaluc, se tienen afloramientos de rocas carbonatadas del Cretácico, debajo de sedimentos pleistocénicos juntamente con depósitos muy recientes (Fig. 6.12), de espesor promedio de 2 m, los que contienen clastos de calizas bioclásticas a manera de derrubios (Fig. 6.13) encontrándose entre estos depósitos fragmentos de huesos de mastodonte (Fig. 6.17) y de megaterio.

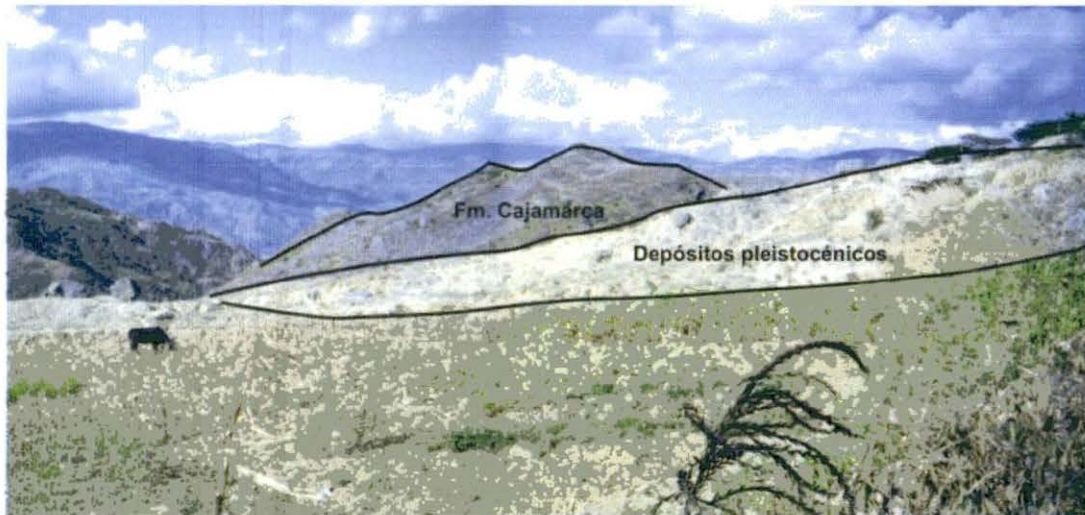


Fig. 6.12.- Capas Plio-Pleistocénicas donde se reportó la presencia de restos de mastodonte y megaterio.



Fig. 6.13.- Relleno arcilloso carbonatado con contenido de fragmentos de vertebrados fósiles en Yamaluc.

Para la localidad de Santa Rosa de Celendín, se tiene capas de calizas que buzcan hacia el NW, para todo este sector; allí también se reporta estratos disconformes a manera de colapsamiento (Fig. 6.14) sobre los rellenos cársticos allí presente. En estos rellenos cársticos se ha reportado la presencia de vertebrados fósiles.

Para la localidad de Cajabamba, se tienen depósitos presentando dirección de fluidos, con clastos de areniscas cuarzosas soportados en matriz limolítica rojiza, en este sitio (825057, 9152342 UTM) se

tiene reportes de abundantes vertebrados fósiles, pero no su posición exacta aun no se tiene, considerándolo aun como prospecto fosilífero.

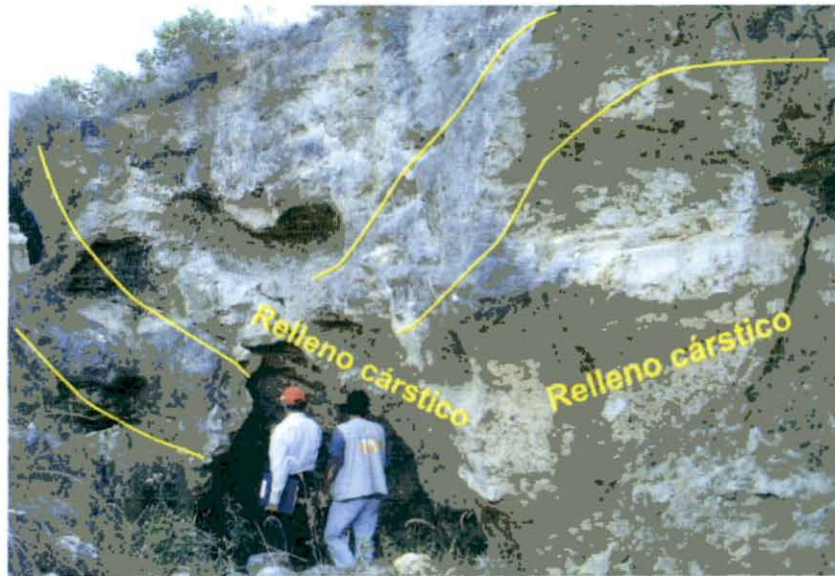


Fig. 6.14.- Se tienen capas de calizas que han sido colapsadas, están en posición disconforme al buzamiento general de las calizas en este sector. Evidenciando que este sector pertenece a una red cárstica colapsada.

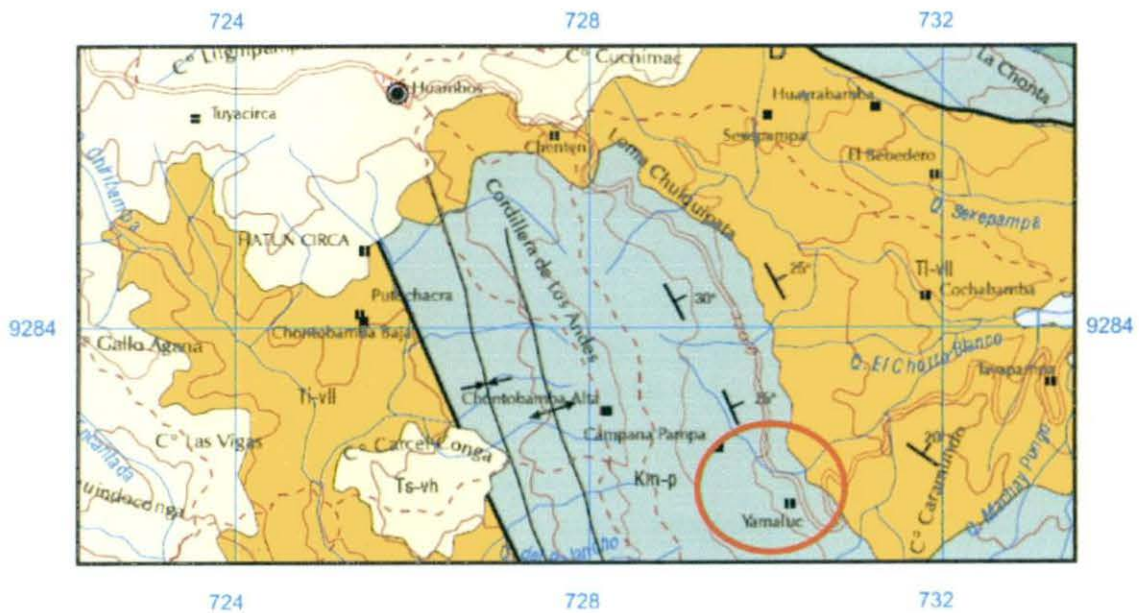


Fig. 6.15.- Mapa geológico de la localidad de Yamaluc, Huambos; cuadrángulo de Cutervo (13-f), según INGEMMET (1996), el círculo rojo indica la zona de excavación, nótese no se representa la parte cuaternaria.

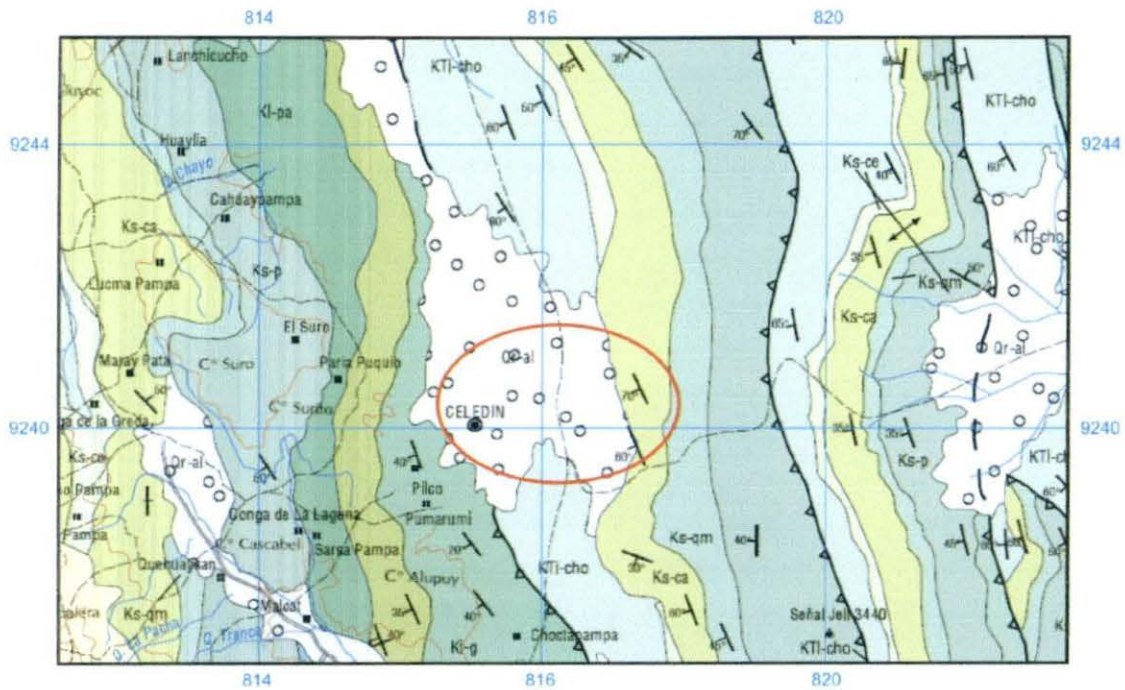


Fig. 6.16.- Mapa geológico de la localidad de Celendín, cuadrángulo de Celendín (14-g), según INGEMMET (1995), el círculo rojo indica la zona de excavación y base de la exploración geológica. No hay diferenciación en los depósitos cuaternarios.

6.2.4. Paleontología de Vertebrados

En la localidad de Yamaluc, en Cajamarca, en estos afloramientos pleistocénicos se han encontrado aflorando entre los fragmentos de caliza cretácica, huesos de mastodonte (Fig. 6.17) y de megaterio.



Fig. 6.17.- Evidencia de la presencia de un mastodonte, mediante el hallazgo de una vértebra, Yamaluc, Cajamarca.



Fig. 6.18.- Foto de cráneo de perezoso fósil (cf. *Eremotherium*) conservados en el museo Yachayhuasi de la localidad de Cajabamba.



Fig. 6.19.- Cóndilo articular de fémur (¿mastodonte?), conservados en el museo Yachayhuasi de la localidad de Cajabamba.

Para la localidad de Cajabamba, se determinó la presencia de perezosos fósiles (cf. *Eremotherium*) (Fig. 6.18); y restos de cóndilo articular de fémur de un mastodonte? (Fig. 6.19) junto con restos fragmentarios de perezosos y caballos colectados por los pobladores (Fig. 6.20), en los sedimentos pleistocénicos sobre las calizas de la Formación Chulec, del Cretácico inferior. Estos fósiles, están depositados en la sala de exhibición del Centro Cultural Yachayhuasi, a proximidad de la Plaza de Armas de Cajabamba.



Fig. 6.20.- Dientes de caballo fósil, colectado en los alrededores de Cajabamba.

En Santa Rosa de Celendín se reporta capas de caliza con depósitos limo-arcillosos de colapsamiento cárstico, en estos rellenos se ha reportado la presencia de vertebrados fósiles. Se observó la presencia de fragmentos de huesos de megaterio.

6.2.5. Conclusiones

Se tiene información geológica puntual (estructural, paleontológica, estratigráfica) aún no al detalle. Los vertebrados fósiles se encuentran en dos tipos de yacimientos:

- Paleokarsts, en unidades litoestratigráficas correspondientes a las Formaciones Cajamarca y/o Celendín (caso de la localidad de Santa Rosa de Celendín);
- Sedimentos detríticos de origen fluvial (caso probable de Yamaluc).

En la localidad de Yamaluc (Distrito de Huambos, Provincia de Chota), se tienen capas de calizas cretácicas de tipo grainstone con contenido fosilífero de pelecípodos (*Exogyra*) con fuerte buzamiento, correspondiendo a la Formación Cajamarca, sobre las cuales yace una serie detrítica consistiendo de limos y bloques calcáreos presumiblemente Pleistoceno. En estos niveles se encuentran fragmentos de vertebrados grandes (mastodonte y megaterio).

En la localidad de Santa Rosa de Celendín (Distrito y Provincia de Celendín), se tienen capas gruesas de calizas con diaclasamiento intenso y direccionado aguas abajo (8172, 92392 UTM), siendo estas capas socavadas por el agua meteórica formando karsts. Estos han sido rellenados y colapsados, siendo evidente, en la actualidad, la presencia de un sistema de paleokarsts en el cual se encuentran acumulaciones de fósiles vertebrados.

En la Provincia de Cajabamba se reporta también secuencias de calizas, aparentemente de la Formación Chulec del Cretácico inferior. En sedimentos mucho más recientes (Pleistoceno), los pobladores colectaron restos fragmentarios de vertebrados fósiles: perezosos, caballos y mastodontes. Estos fósiles, procedentes de un mínimo de cinco yacimientos, están depositados en la sala de exhibición del Centro Cultural Yachayhuasi, a proximidad de la Plaza de Armas de Cajabamba.

6.3. PROSPECCIÓN Y EXPLORACIÓN EN CHULUCANAS, PIURA Y PAMPA DE LOS FÓSILES, LA LIBERTAD

(Brigada: Aldo Alván & Jean Noel Martínez)

Esta salida de campo, llevada a cabo durante el mes de Noviembre del año 2007, se desarrolló en el marco del Proyecto de Investigación GR11: "Evolución de los Ecosistemas Continentales del norte del Perú y sur del Ecuador durante el Plio-Pleistoceno", ejecutado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico en convenio con el Instituto de Paleontología de la Universidad Nacional de Piura, se reporta el trabajo realizado en localidades ubicadas en los departamentos de Piura, Lambayeque y La Libertad.

Estas localidades tienen potencial como yacimientos de vertebrados fósiles del Plio-Pleistoceno, lo cual evaluamos en este trabajo, considerando el contexto geológico y paleoambiental de cada yacimiento.

6.3.1. Ubicación

La zona de estudios incluye yacimientos paleontológicos debidamente comprobados y áreas potencialmente fosilíferas por prospectar (Fig. 6.33). Estas localidades están ubicadas en los departamentos de Piura, Lambayeque y La Libertad (Fig. x), consistiendo de 3 yacimientos fosilíferos comprobados y 3 áreas potencialmente fosilíferas por prospectar (ver Fig.6.33).

- En el Departamento de Piura se comprobó con evidencia fósil que la localidad de La Encantada (588524, 9436744 UTM), cerca de Chulucanas (2) es un yacimiento paleontológico con mamíferos de la megafauna pleistocénica. En el Distrito de La Arena (1) se tiene un registro aislado de mamífero de la megafauna pleistocénica, consistiendo en un fragmento óseo cuya procedencia exacta no está definida.
- En el Departamento de Lambayeque—se ha comprobado debidamente el yacimiento paleontológico de la Hacienda Ucupe (3), en la localidad del mismo nombre (649970, 9228386 UTM) y a la localidad de Siete Techos (4), cerca de Reque (634204, 9243480 UTM) como área potencialmente fosilífera por prospectar.
- En el Departamento de La Libertad tenemos el yacimiento paleontológico debidamente comprobado de Pampa de los Fósiles (quebrada Cupisnique 684376, 9168804 UTM) (5), y el área de Cascas (6) (738134, 9171740 UTM) aún por prospectar, con el reporte de un hueso fósil subcompleto de procedencia exacta desconocida.

6.3.2. Objetivos

- Establecer un inventario de yacimientos fosilíferos continentales del Plio-Pleistoceno para los Departamentos de Piura (La Encantada, Chulucanas), Lambayeque y La Libertad (Pampa de los fósiles), mediante evidencias de la presencia de vertebrados fósiles en las áreas proyectadas.
- Definir mediante un itinerario yacimientos paleontológicos propicios para la excavación así como áreas prospectables por su potencial fosilífero.

6.3.3. Trabajos realizados

- Reconocimiento de yacimientos fosilíferos con mamíferos del Pleistoceno, identificados en varias localidades de los Departamentos de Piura, Lambayeque y la Libertad, búsqueda de contactos (ver Anexo 10.1).
- Revisión de colecciones (en instituciones y particulares).
- Prospección en busca de nuevos yacimientos fosilíferos.

Yacimientos fosilíferos directamente comprobados:

- La Encantada (588524, 9436744 UTM), Chulucanas, Piura. Principal contacto: Sr. Luis Távora Basapera, Jr. Puno 273, Chulucanas.
- Localidad de Ucupe, Hda. del Sr. Pedro Idiarte (649970, 9228386 UTM). Principal contacto: Sr. Wilberto Romero, Ucupe.
- Pampa de los Fósiles, Paiján, La Libertad (684376, 9168804 UTM). Principal contacto: Arqueólogo César Gálvez, INC-La Libertad.

Vertebrados fósiles en museos arqueológicos y colecciones particulares:

- Colección particular de vertebrados fósiles provenientes de la localidad de Yamaluc (Chota, Cajamarca) visitada durante la precedente salida de campo, en Julio 2007. Los fósiles están depositados en la casa del Sr. Froilán Tantaleán, Av. María Parado de Bellido 322, Lambayeque.
- Restos fragmentarios de mastodonte y dientes de caballo encontrados en Pítipo, Ferreñafe. Los fósiles están depositados en el Museo Brüning, Lambayeque (Contacto: Dr. Carlos Wester LaTorre, director del Museo Brüning). No se pudo ubicar la procedencia exacta.

Yacimientos Fosilíferos por confirmar:

- Localidad de Siete Techos, Reque (634204, 9243480 UTM) (Contacto: Sr. Froilán Tantaleán, Lambayeque).
- Cascas (738134, 9171740 UTM) (Contacto: Sr. César Solís, Cascas).
- Coordinación con Dr. Walter Alva y Dr. Carlos Wester La Torre, directores del Museo de las Tumbas Reales de Sipan y del Museo Brüning respectivamente, sobre la ubicación de los vertebrados fósiles de Pítipo y la eventualidad de existencia de otros yacimientos fosilíferos con mamíferos del Pleistoceno en el Departamento de Lambayeque.
- Coordinación con la Dirección Regional de Cultura de La Libertad (INC-La Libertad), representada por su director, el Sr. Enrique Sánchez Maura y Arqueólogo César Gálvez, acerca de la ubicación del yacimiento fosilífero de Pampa de los Fósiles.

6.3.4. Contexto geológico

En el Departamento de Piura, las secuencias estratigráficas pleistocénicas que hacen el objeto del presente estudio, afloran en la localidad de La Encantada, Distrito de Chulucanas (Provincia de Piura), y Pampa de los Fósiles (La Libertad).

En la localidad de La Encantada, el yacimiento muestra sucesiones de facies fluviales (Fig. 6.21), donde la sedimentación es relativamente fina y de poco transporte o turbulencia, presenta direccionamiento principalmente hacia el Oeste, sugiriendo el medio sedimentario mencionado.



Fig. 6.21.- Facies de limolitas y arcillas fluviales distales en La Encantada, Chulucanas.

El contexto geológico y los fósiles encontrados sugieren una edad pleistocénica. Del mismo modo afloramientos de los terrenos fosilíferos (o potencialmente fosilíferos por ahora) en las localidades de

Ucupe (Fig. 6.22) y Pitipo (Fig. 6.23), muestran lutitas con laminaciones muy finas y a veces con microconglomerados que sugieren paleoambientes fluviales distales.

Para el Departamento de La Libertad (Pampa de los Fósiles y Cascas), el contexto geológico en el que se encuentra el registro de vertebrados fósiles consiste de abanicos aluviales, muy similares al contexto de La Brea en Talara; refiriéndonos a las localidades de Pampa de los Fósiles (Fig. 6.24), y Cascas; obteniendo en Pampa de los fósiles abundante evidencia de vertebrados fósiles (Fig. 6.30).

La localidad de Cascas se encuentra aun como zona fosilífera prospectable, presenta terrazas fluviales intercaladas con facies limoarcillosas (Fig. 6.25), sugiriendo un ambiente adecuado para la presencia de fósiles de la megafauna.

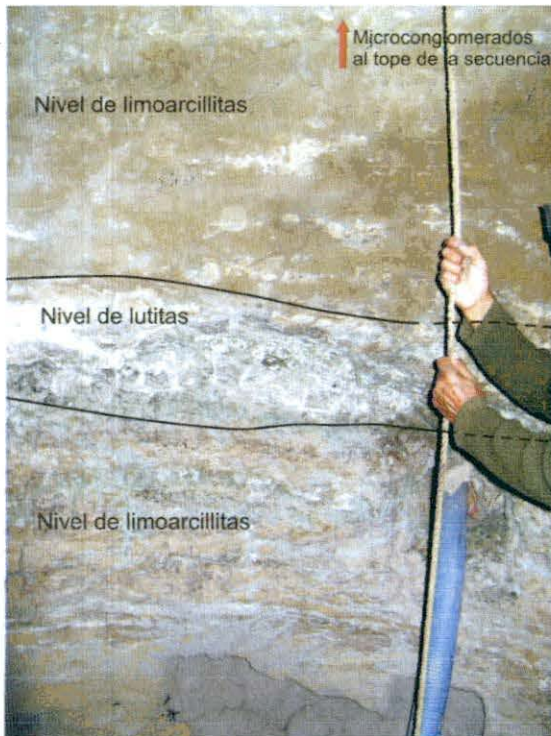


Fig. 6.22.- Sección medida en la localidad de Ucupe, Hacienda Ucupe, presentando facies de limoarcillitas granocrecientes con interacciones en la base de niveles de lutitas, y al tope secuencias de microconglomerados, en los niveles de limoarcillas, los pobladores recogieron los restos fósiles en la Fig.6.28.

Fig. 6.23.- Facies fluviales en la localidad de Pitipo, Ferreñafe, señalando lentes microconglomerádicos.





Fig. 6.24.- Facies conglomerádicas en Pampa de los Fósiles.



Fig. 6.25.- Terrazas fluviales en la localidad de Cascas, área potencialmente fosilífera para prospectar.

6.3.5. Paleontología de vertebrados

En el Departamento de Piura:



Fig. 6.26.- Fragmento óseo de mamífero de la megafauna (Megaterio), de la localidad La Encantada (Distrito de Chulucanas, Provincia de Morropón, Piura.

Se ha visitado la localidad de La Encantada, a proximidad de Chulucanas (Provincia de Morropón) donde se tiene evidencias directas de la presencia de fósiles de la megafauna del Pleistoceno (Fig. 6.26). Los depósitos correspondientes son limoarcillitas de origen fluviales, según las evidencias sedimentológicas y texturales, se puede afirmar que estos restos fósiles descansan en la facies distal de un depósito fluvial.

En el Departamento de Lambayeque:

No se ha podido ubicar la procedencia exacta de los restos de mastodonte y caballo (Fig. 6.27) guardados en el Museo Brüning, aunque se tiene la certeza que fueron encontrados en el Distrito de Pítipo (Provincia de Ferreñafe).



Fig. 6.27.- Dientes de caballos fósiles (A) y mastodonte (B), conservados en el Museo Brüning (Lambayeque).

En la localidad de Ucupe (Distrito de Lagunas, Provincia de Chiclayo), se tiene también una evidencia puntual de la presencia de vertebrados fósiles (Fig. 6.28). El fósil fue encontrado en secuencias grano-crecientes de limoarcillas a microconglomerados, aparentemente de facies fluviales, en el contexto sedimentológico mostrado en la Fig. 6.21.



Fig. 6.28.- Fragmento óseo de mamífero de la megafauna (pertenecen al megaterio *Eremotherium laurillardi*).
Localidad: Ucupe (Distrito de Lagunas, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque)

En el Departamento de La Libertad:

La localidad de Pampa de los Fósiles (Provincia de Ascope), conocida desde los años 1970 a través de los trabajos de la Misión Arqueológica Francesa sobre los cazadores-recolectores de la región de Paiján, muestra abundantes acumulaciones de vertebrados fósiles de xenartros, mastodontes, camélidos, caballos dentro de un extenso abanico aluvial pleistocénico (Fig. 6.29). Los fósiles se encuentran a menudo en superficie, sufriendo un constante desgaste por erosión eólica (Fig. 6.30). El contexto geológico corresponde a depósitos fluviales, y hasta conglomerádicos aluviales del Pleistoceno.

En la localidad de Cascas, solo se tiene el reporte del hallazgo por pobladores, de un hueso fósil, aparentemente un húmero de xenartro (Fig. 6.31), este reporte es de los años 1980. Lamentablemente, el fósil parece haberse perdido al igual que el registro del lugar exacto de procedencia. Sin embargo, las características geológicas de la región (alto valle de Chicama) son adecuadas en términos paleoambientales y taxonómicos. Es muy posible que fósiles vertebrados del Pleistoceno se hayan preservado en terrazas fluviales observables a proximidad de Cascas.

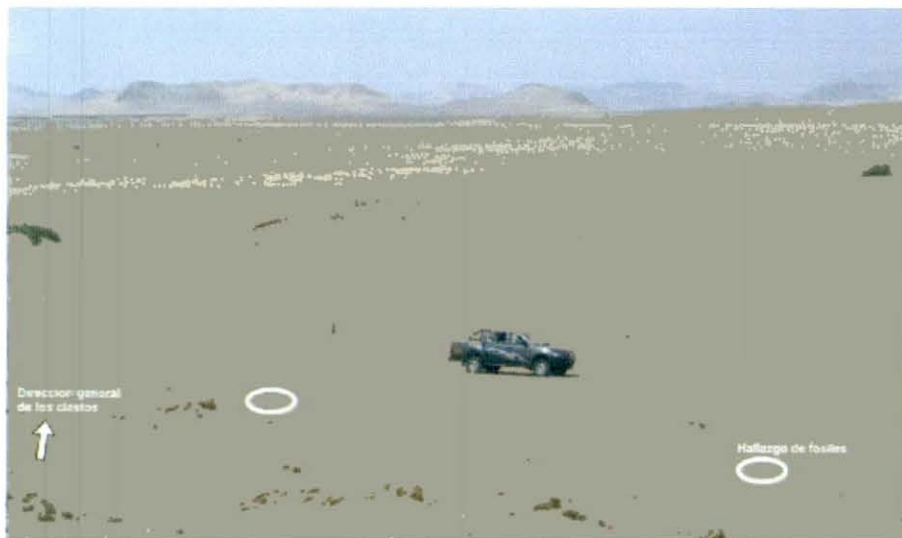


Fig. 6.29.- Localidad de Cascas, se muestra los extensos valles aluviales conteniendo vertebrados fósiles.

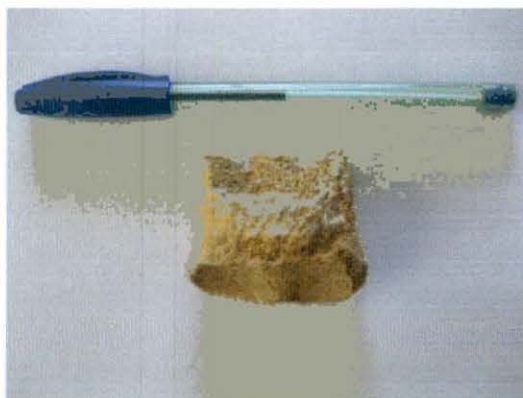


Fig. 6.30.- Falange intermedia de *Equus* (*Amerhippus*) desgastada por erosión eólica
Localidad: Pampa de los Fósiles (Provincia de Ascope, Departamento de La Libertad).



Fig. 6.31.- Hallazgo de hueso fósil (húmero de Xenartro?) en el Distrito de Cascas (Provincia de Gran Chimú, Departamento de La Libertad). Foto Cortesía Sr. Cesar Solis.

Dato adicional: un yacimiento paleontológico potencial en el Distrito de La Arena (Piura)

Al momento de concluir el presente informe, nos parece oportuno mencionar la presencia de un posible yacimiento paleontológico con mamíferos del Pleistoceno en el Distrito de La Arena (Provincia y Departamento de Piura) que nos fue señalado a nuestro regreso a Piura. En el espacio de exhibición de la Biblioteca Municipal del mencionado Distrito, se pudo comprobar la presencia de un fragmento de extremidad de hueso largo de un gran mamífero, muy probablemente del Pleistoceno (Fig. 6.32). La ubicación del sitio exacto de procedencia está pendiente y no debería presentar mayor problema.

De comprobarse la importancia de este sitio, se elevaría a siete el número de yacimientos paleontológicos con mamíferos pleistocénicos registrados en el Departamento de Piura.



Fig. 6.32.- Extremidad articular fragmentada de hueso de mamífero de la megafauna pleistocénica (Distrito de La Arena, Provincia y Departamento de Piura)

Con los datos obtenidos hasta el momento, se tiene listo un nuevo Mapa Temático Paleontológico (Fig. 6.33), donde se indica los yacimientos fosilíferos debidamente comprobados y las localidades fosilíferas prospectables, para la región Norte del Perú, en terrenos comprendidos en el intervalo Plioceno superior-Pleistoceno.

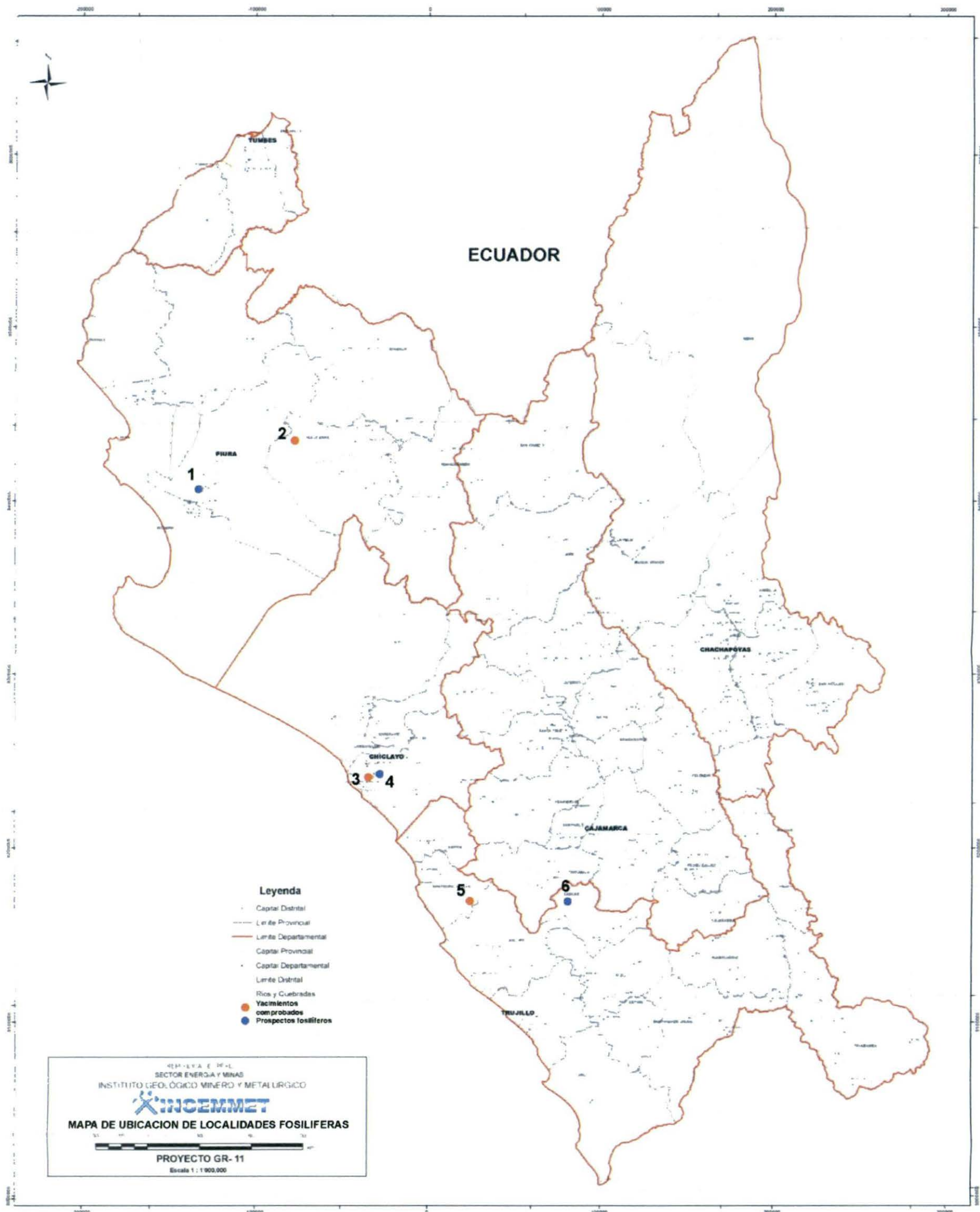


Fig. 6.33.- Mapa Temático paleontológico, comprendiendo las Localidades Fosilíferas comprobados para esta campaña; y los Prospectos Fosilíferos, aquellos que aún necesitan más evidencias para ser considerados como yacimientos paleontológicos comprobados. 1: La Arena, Sechura; 2: La Encantada, Chulucanas; 3: Ucupe, Lambayeque; 4: Siete Techos, Reque; 5: Pampa de Los Fósiles, y 6: Cascas, La Libertad.

7. COMISIÓN DE SERVICIOS DEL AÑO 2008

7.1. PROSPECCIÓN, EXPLORACIÓN Y EXCAVACIÓN PALEONTOLÓGICA EN CHULUCANAS, PIURA

(Brigada: Aldo Alván & Jean Noel Martínez)

Durante el mes de Mayo del 2008, se reinició para este año las excavaciones paleontológicas en el Norte Peruano, específicamente en La Encantada, dado los antecedentes de Prospección Paleontológica y teniendo definido la zona de La Encantada, (Distrito de Chulucanas, Provincia de Morropón) como Yacimiento fosilífero; trabajo en cooperación con el Instituto de Paleontología de Vertebrados de la Universidad Nacional de Piura. Localidad registrada hasta la fecha como el yacimiento paleontológico pleistocénico más oriental de todo el Departamento.

7.1.1. Ubicación

A 5 kms al Oeste de Chulucanas (Fig. 7.1) se ubica la localidad de La Encantada, (comprendido en el Distrito de Chulucanas, Provincia de Morropón, Departamento de Piura) donde se tiene evidencias directas de la presencia de fósiles de la megafauna del Pleistoceno. Para acceder a Chulucanas se debe viajar 2 horas en dirección Este por la carretera de accesibilidad a Morropón-Frias.

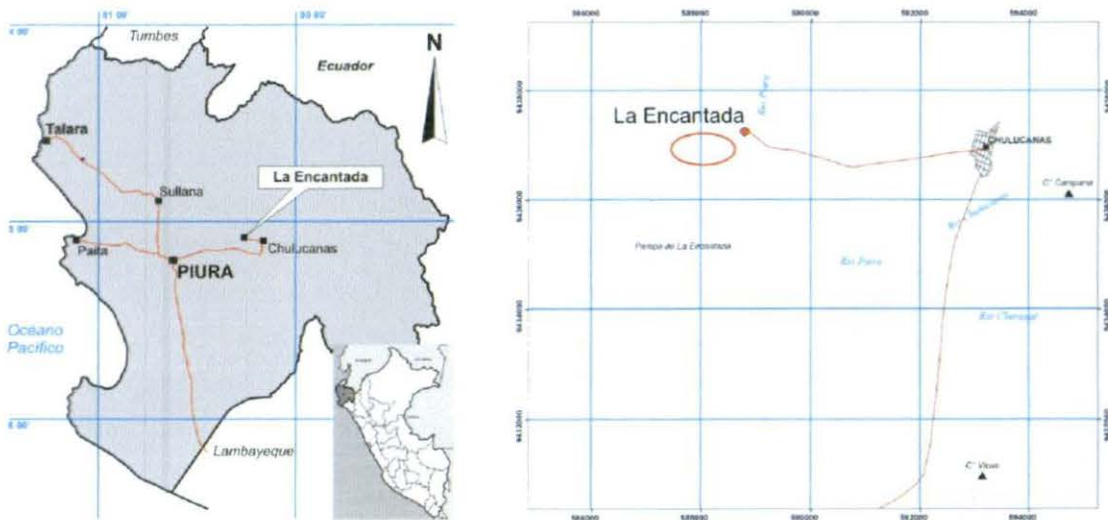


Fig. 7.1.- Mapa de ubicación y accesibilidad a la localidad de La Encantada, Chulucanas.

7.1.2. Objetivos

- Realizar en La Encantada, una excavación paleontológica, con el fin de reconocer el yacimiento fosilífero de la Encantada rescatar restos de mamíferos de la mencionada fauna mediante una excavación sistemática paleontológica con cuadrículas.
- Reconocer y levantar al detalle las secuencias estratigráficas pleistocénicas de La Encantada y alrededores para precisar los paleoambientes de sedimentación.
- Cartografiar las unidades pleistocénicas y reconocer los contactos con unidades más antiguas (Terciarias) para ubicar el yacimiento paleontológico en su contexto geológico regional.

7.1.3. Trabajos realizados

- Reconocimiento del yacimiento fosilífero de la Encantada (588523, 9436754 UTM), Chulucanas, Piura, con mamíferos del Pleistoceno en convenio con el Instituto de Paleontología de la Universidad Nacional de Piura.
- Excavación sistemática paleontológica (Fig. 7.2), donde el objetivo fue el de rescatar restos de vertebrados fósiles.

- Levantamiento e interpretación de columnas estratigráficas en los puntos a excavar y alrededores y mapeo geológico local (Fig. 7.10), para la zona de estudios.



Fig. 7.2.- Excavación paleontológica sistemática, nótese el armado de las cuadrículas antes de la excavación.

7.1.4. Contexto geológico

Se asume se tiene como basamento de la cobertura cuaternaria a las unidades cretácicas que corresponden a los volcánicos Lancones, y capas terciarias de la Formación Yapateros. Los volcánicos Lancones consisten de una acumulación volcánico-sedimentaria con contenido de ammonites Albianos, conformando el núcleo del sinclinal, de donde se extiende a los cuadrángulos de Las Playas, La Tina y Ayabaca; en las hojas de Morropón y Chulucanas.

Los estratos de rocas volcánicas consisten de andesitas piroclásticas, gris verdosas a gris violáceas, en una matriz microbrechosa, pero cementada con calcita que es lo que caracteriza en conjunto, a los niveles volcánicos del Volcánico Lancones; se intercalan capas sedimentarias más frágiles como margas, calizas areniscosas, limolitas y grauwacas, que exhiben matices gris-rojizos a gris-violáceos (INGEMMET, 1995). Por consecuencia los clastos contenidos en la cobertura cuaternaria en la zona de Yapateros y más hacia el este, serán de esta composición volcánica y algunos de material granítico de la unidad Paltashaco (Fig. 7.4).

La zona de excavación y alrededores consisten de cobertura cuaternaria, pudiendo hacer diferenciaciones de estos depósitos (Fig. 7.10). De acuerdo a las columnas estratigráficas levantadas en el sitio mismo de la excavación y 500 metros más al este, se puede tener una idea precisa de los tipos de depósitos sedimentarios que albergan los fósiles vertebrados. Se trata de secuencias grano-decrecientes (Fig. 7.3) de microconglomerados a limolitas con laminaciones paralelas centimétricas y algunas oblicuas de bajo ángulo con dirección al Oeste, sugiriéndonos una llanura de inundación en la zona distal de depósitos fluviales, donde ocurrió un transporte ante-fosilización de los cadáveres sobre una corta distancia.

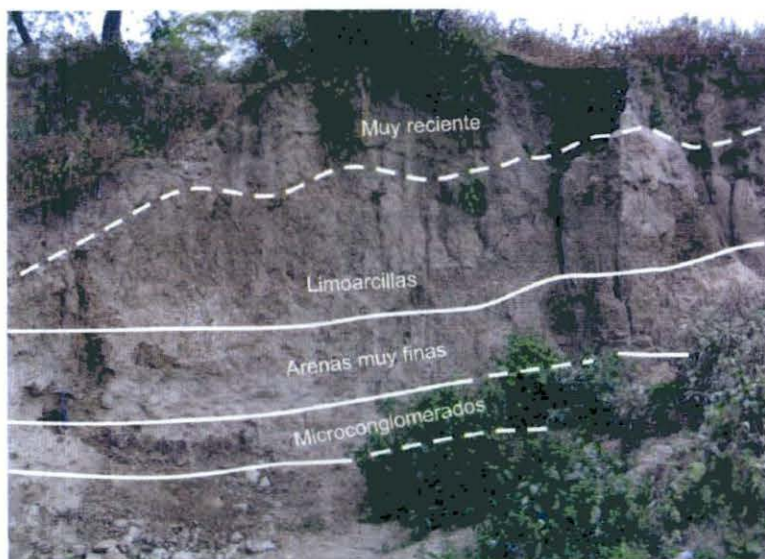


Fig. 7.3.- Secuencias grano-decrecientes cercanas a la excavación paleontológica.



Fig. 7.4.- Imbricaciones indicando una dirección Oeste-Suroeste en el abanico de la Encantada (593658, 9442742 UTM), localidad de Santa Maria.

Se tiene para las localidades de Yapatera, Fátima y Santa Maria, presencia de clastos con imbricaciones, los que van decreciendo en el orden mencionado, debido a que estamos frente a flujos aluviales con intermitencias fluviales, que van moldeando los depósitos, hasta tener en la localidad de La Encantada depósitos finos distales de procesos fluviales, donde termina la energía de estos procesos.

La columna estratigráfica en la zona de excavación y alrededores (Fig. 7.3) muestra intercalaciones de limolitas con pequeños canales de arenas gruesas a microconglomerádicas, con laminaciones paralelas finas.

7.1.5. Paleontología de Vertebrados

Mediante una excavación sistemática, se encontró en sus depósitos, de llanura de inundación, fósiles del perezoso terrestre *Eremotherium laurillardii* así como osteodermos (placas óseas dérmicas) del armadillo gigante *Pachyarmatherium*.

Se ha rescatado piezas óseas y dentales de perezosos terrestres, con la presencia confirmada del megaterio *Eremotherium* (Figs. 7.5 a 7.8), así como probablemente de una forma más pequeña. Se puede mencionar también el hallazgo de osteodermos de un posible gliptodonte y de una vértebra de un pequeño reptil. La eventual presencia de micromamíferos (roedores y/o murciélagos) todavía no está confirmada, quedando pendiente el lavado-tamizado de las muestras de sedimento.

Se tiene además la siguiente lista de muestras, determinadas por el Dr. Jean Noel Martínez, (estos fósiles están depositados en el Instituto de Paleontología de la Universidad Nacional de Piura), para la localidad de La Encantada, Provincia de Morropón, Piura:

Clase MAMMALIA Linnaeus, 1758
Cohorte PLACENTALIA Owen, 1837
Orden XENARTHRA Cope, 1889
Familia GLYPTODONTIDAE Gray, 1869
Pachyarmatherium Downing & White, 1995
Pachyarmatherium sp.
Familia MEGATHERIIDAE Gray, 1821
Eremotherium Spillmann, 1948
Eremotherium laurillardi (Lund, 1842)

Observaciones:

- Por el momento, solo se puede asegurar la presencia de dos especies de mamíferos de la megafauna en el yacimiento de La Encantada: un megaterio (*Eremotherium laurillardi*) al cual sería atribuible la casi totalidad de las piezas encontradas y un gliptodonte (*Pachyarmatherium* sp.) determinado a partir de placas dérmicas aisladas (Fig. 7.9).
- *Pachyarmatherium* fue inicialmente considerado como un “verdadero armadillo” (Dasypodoidea) y luego ubicado en la subfamilia Glyptatelinae (grupo basal dentro de los Glyptodontidae). Es actualmente considerado como grupo hermano de la superfamilia Glyptodontoidea (conjunto Pamphathiidae + Glyptodontidae).
- La presencia de *Pachyarmatherium* en este yacimiento merece ser recalcada por dos razones: este taxón fue originalmente descrito en América del Norte y, por otro lado, es la primera vez que se registra un gliptodonte en el norte del Perú.
- La presencia de un perezoso de menor tamaño que *Eremotherium* (un milodóntido o un scelidoterio) es posible en vista del tamaño de algunas piezas fragmentarias. El análisis de la totalidad del material y/o nuevas prospecciones en el sitio permitirán confirmar o infirmar esta hipótesis.
- Una vértebra aislada de un reptil de pequeño tamaño ha sido encontrada en el mismo nivel fosilífero.



Fig. 7.5.- Extremidad proximal, perteneciente al megaterio *Eremotherium* (“perezoso gigante”).



Fig. 7.6.- Centro vertebral (*Eremotherium*).



Fig. 7.7.- Acumulación de costillas de muy gran tamaño, probablemente de *Eremotherium*.



Fig. 7.8.- Hemimandíbula derecha subcompleta de *Eremotherium*, corresponde al animal representado en el extremo derecho.



Fig. 7.9.- Se tiene bien identificada la presencia del gliptodonte (*Pachyarmatherium* sp.) determinado a partir de placas dérmicas aisladas, (determinado por Sergio Vizcaíno, Museo de La Plata).

7.1.6. Conclusiones

Los hallazgos paleontológicos en La Encantada son importantes, se ha rescatado piezas importantes pertenecientes a la megafauna de animales de tamaño excepcional, los fragmentos son determinables, y corresponden al Pleistoceno superior.

Las facies sedimentarias de La Encantada corresponden a un gran abanico fluvial con algunas facies aluviales, donde se tiene en las facies fluviales distales la presencia de los mamíferos fósiles, se interpreta de esto que han sufrido relativo transporte, lo suficiente para desarticular los miembros.

La localidad de La Encantada alberga a una gran cantidad de restos de mamíferos fósiles del Pleistoceno con un muy buen grado de preservación. La importancia de este yacimiento paleontológico es motivo suficiente para continuar con las labores de excavación, conjuntamente con estudios tafonómicos y sedimentológicos.

La distribución geográfica de los *Pachyarmatherium* (nunca antes mencionado en la región andina) se encuentra considerablemente ampliada hacia la parte occidental de Sudamérica. *Pachyarmatherium* ha sido encontrado hasta ahora en terrenos del Pleistoceno inferior, lo cual sugiere que La Encantada sería el yacimiento paleontológico más antiguo registrado en el Cuaternario piurano.

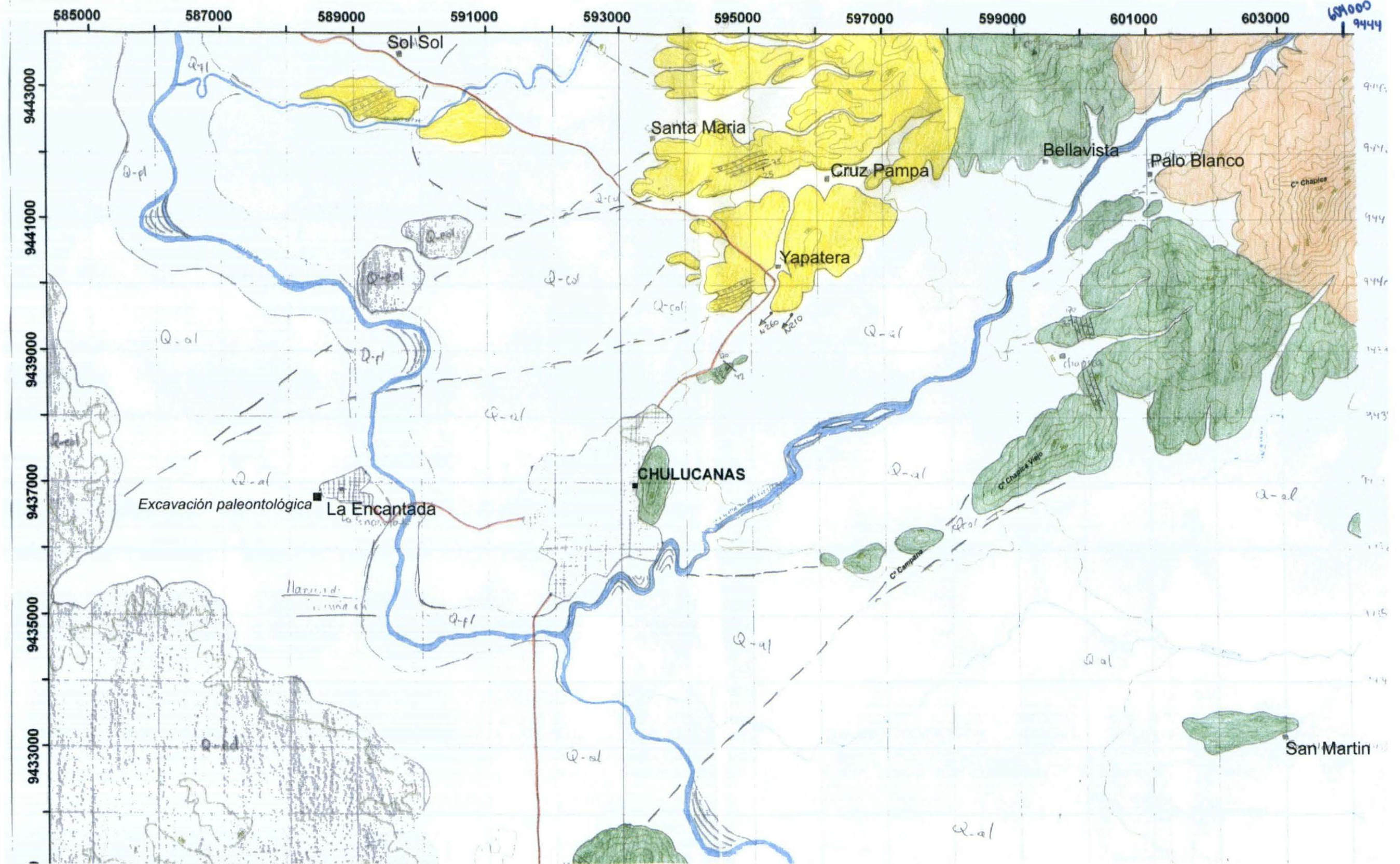


Fig. 7.10.- Mapa geológico local de La Encantada, se ha delimitado los abanicos aluviales en la zona de trabajo y alrededores, las extensiones fluviales podrían estar bajo la cobertura.

7.2. PROSPECCIÓN, EXPLORACIÓN Y EXCAVACIÓN PALEONTOLÓGICA EN YAMALUC, CHOTA, CAJAMARCA

(Brigada: Aldo Alván & Jean Noel Martínez)

Una segunda salida de campo en el año 2008, se dió en el mes de Julio, teniendo los antecedentes de prospección y exploración en el área, se procedió a la excavación paleontológica, y al reconocimiento estructural de las unidades litoestratigráficas del Cretácico con el fin de descubrir cavidades cársticas colapsadas, dando como resultado el hallazgo de importantes restos de fósiles vertebrados.

7.2.1. Ubicación

La zona de estudios esta comprendida en la localidad de Yamaluc, distrito de Huambos, departamento de Cajamarca, ubicado a 10 km al Suroeste del distrito de Cochabamba accesible por un camino afirmado (Fig. 7.11). Para acceder a este sitio desde Piura, es preferible usar la carretera de penetración a Cajamarca desde Chiclayo.

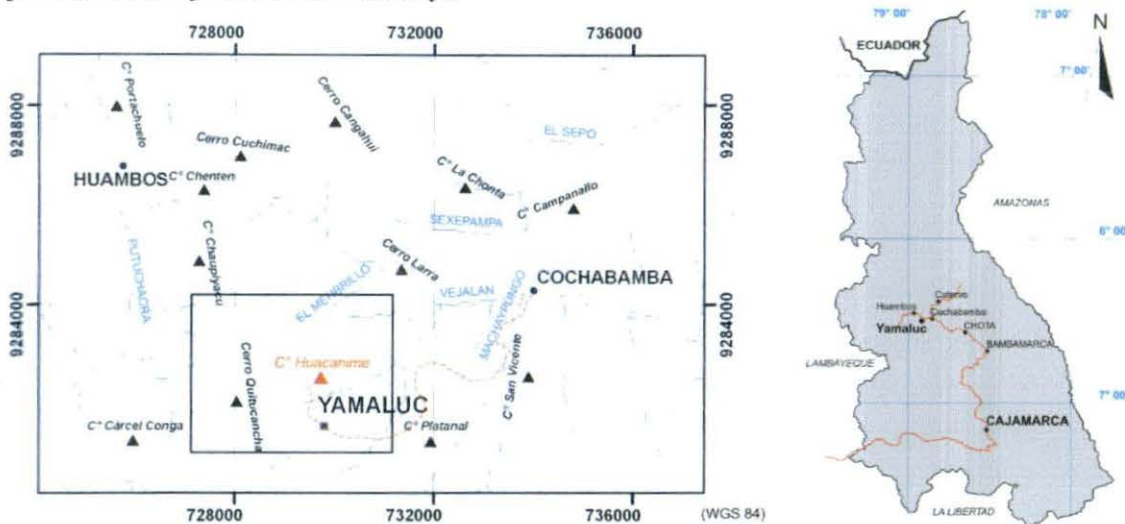


Fig. 7.11.- Ubicación de Yamaluc, la zona de trabajo (excavación paleontológica) se realizó en el cerro Huacanime.

7.2.2. Objetivos

- Iniciar un estudio detallado del contexto sedimentológico, estratigráfico y tafonómico del yacimiento paleontológico de Yamaluc (Distrito de Huambos, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca), en convenio con el Instituto de Paleontología de la Universidad Nacional de Piura
- Reconocer y levantar al detalle las secuencias estratigráficas pleistocénicas de los alrededores de Yamaluc.
- Cartografiar las unidades pleistocénicas y reconocer los contactos con unidades más antiguas (cretácicas).

7.2.3. Trabajos realizados

Excavación paleontológica en el yacimiento fosilífero de Yamaluc (730349, 9282334 UTM), Distrito de Huambos, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca, con abundante presencia de restos de mamíferos del Pleistoceno (Fig. 7.3). Trabajo realizado en el marco del convenio de cooperación interinstitucional entre INGEMMET y el Instituto de Paleontología de la Universidad Nacional de Piura.

Mapeo Geológico local del Yacimiento Paleontológico (Fig. 7.7).

7.2.4. Contexto geológico

Durante el inicio del Cretácico inferior, se formaron 4 grandes zonas paleogeográficas (Robert et al., 1998), tratándose de la zona costera, umbral del Marañón, el cual separa a las cuencas Occidental y Oriental. En la parte Noroeste Peruana, mediante eventos transgresivos, se depositaron grandes cantidades de sedimentos calcáreos de plataforma carbonatada y sedimentos anóxicos.

El Grupo Pulluicana consiste de calizas grises oscuras, margas, lutitas y areniscas, posicionado en el Norte de Perú, aflorante mayormente a manera de ondulaciones. Los estratos de calizas contienen *Exogyras* e *Inoceramus*, siendo escasos los ammonites. Estas unidades fueron datadas mediante ammonites por Benavides (1956) como Albiano medio a Cenomaniano con el hallazgo de *Oxytropidoceras carbonarium* (GABB) y *Acanthoceras*. Sobre estas capas se depositaron los volcánicos Llama, Porculla y Huambos del Terciario, los cuales consisten de conglomerados con tobas andesíticas con presencia de troncos fósiles, el centro volcánico corresponde a una fase de vulcanismo continental cuyo foco esta en la parte occidental de la región. La evolución del margen activo es continua y esta controlada por la subducción de la placa oceánica, teniéndose numerosas fallas y fracturas alineadas direccionados al Noroeste, los cuales son tapados por la cobertura coluvial de la disgregación de los componentes calcáreos de las unidades litológicas presentes.

De acuerdo al mapeo geológico en la zona de trabajo (Fig. 7.17) se ha podido poner en evidencia un grupo de líneas de fracturas en dirección promedio N 140°, las cuales coincidirían con procesos de erosión cárstica. Las cavidades y fisuras correspondientes, ubicadas en calizas de la Formación Pulluicana, pueden haber sido utilizadas como guaridas para ciertas especies o haber funcionado como trampas naturales para otras (Fig. 7.12). Los sedimentos que contienen a los fósiles se tratan de arcillas a limolitas calcáreas con abundantes fragmentos líticos redondeados de caliza, producto de la erosión de las rocas carbonatadas que forman el armazón de estas estructuras.

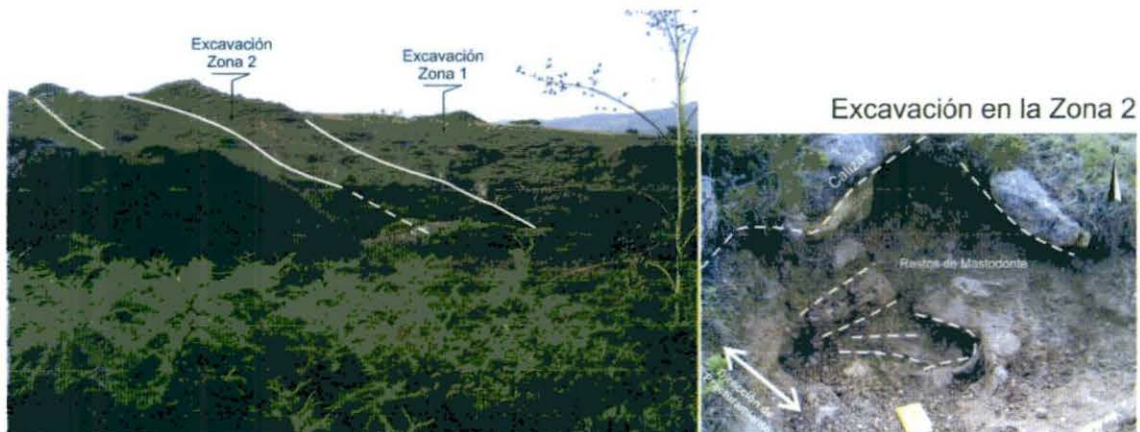


Fig. 7.12.- En el cerro Huacanime se realizaron dos excavaciones, situados en fracturamientos alineados en promedio N140° (líneas blancas); en la zona 2 se tiene un relleno cárstico colapsado, donde se encontró restos de mastodonte.

7.2.5. Paleontología de Vertebrados

En el cerro Huacanime, Yamaluc, se tiene evidencias directas de la presencia de fósiles de la megafauna del Pleistoceno. Además de colectas de superficie, se realizó una excavación sistemática (Fig. 7.13) con el fin de rescatar restos de la mencionada fauna y a la vez estudiar su contexto geológico.

Se ha rescatado piezas óseas y dentales correspondientes a un mínimo de 9 especies de mamíferos grandes, medianos y pequeños: perezoso *Megatheriinae* (*Eremotherium*), armadillos (probablemente

dos especies), mastodonte (Fig. 7.13 y 7.14), caballo (*Amerhippus*), cérvido (Fig. 7.15), roedores (por lo menos dos especies: Fig. 7.16) y un pequeño carnívoro (*Canidae* o *Mustelidae*).



Fig. 7.13.- Excavación en el Yacimiento Paleontológico de Yamaluc, Zona 2: restos de un esqueleto de Mastodonte.



Fig. 7.14.- Acumulación de huesos de muy gran tamaño, pertenecientes a un mastodonte.



Fig. 7.15.- Molar superior de cérvido.



Fig. 7.16.- Incisivo de roedor.

De acuerdo a estos hallazgos, se tiene las determinaciones de estas especies, parte de estas muestras están depositadas en el Instituto de Paleontología de Vertebrados de la Universidad Nacional de Piura, (muestras determinadas por Dr. Jean Noel Martínez).

- Clase MAMMALIA Linnaeus, 1758
 - Cohorte PLACENTALIA Owen, 1837
 - Orden XENARTHRA Cope, 1889
 - Familia DASYPODIDAE Gray, 1821
 - Dasypodidae* indet.
 - Familia GLYPTODONTIDAE Gray, 1869
 - Pachyarmatherium* Downing & White, 1995
 - Cf. *Pachyarmatherium* sp.**
 - Familia MEGATHERIIDAE Gray, 1821
 - Eremotherium* Spillmann, 1948
 - Eremotherium laurillardii* (Lund, 1842)** o
 - Megatherium* Cuvier, 1796
 - Megatherium* sp.**
- Orden RODENTIA Bowdich, 1821
 - Rodentia* indet. (2 especies)**
- Orden CARNIVORA Bowdich, 1821
 - Familia CANIDAE Fischer de Waldheim, 1817
 - ¿*Canidae* indet.?**
- Orden ARTIODACTYLA Owen, 1848
 - Familia CERVIDAE Goldfuss, 1820
 - Odocoileus* Rafinesque, 1832

- Cf. *Odocoileus* sp.**
Orden PERISSODACTYLA Owen, 1848
Familia EQUIDAE Gray, 1821
Amerhippus Hoffstetter, 1950
Cf. *Amerhippus* sp.
Orden PROBOSCIDEA Illiger, 1811
Familia GOMPHOTHERIIDAE Hay, 1922
Cuvieronius Osborn, 1923
Cf. *Cuvieronius hyodon* (Fischer, 1814)

Observaciones:

- Un mínimo de 9 o 10 especies constituiría la fauna de mamíferos de Yamaluc.
- Una placa dérmica muy similar a las encontradas en La Encantada (Chulucanas, Piura) sugiere la presencia del gliptodonte *Pachyarmatherium*. Otras placas más pequeñas serían atribuibles a "verdaderos" armadillos (Daspodidae).
- El megaterio de Yamaluc puede ser alternativamente *Eremotherium* o *Megatherium* (debe ser determinado sobre piezas diagnósticas).
- Dos incisivos aislados demuestran la presencia de dos roedores de tamaños muy distintos.
- Dos astrágalos podrían ser atribuidos a un cánido de pequeño tamaño (por confirmar).
- Algunos fragmentos de astas son compatibles con *Odocoileus*. El análisis de la totalidad del material óseo y dental (molares aislados) determinará si debe ser referido a una o dos especies de cérvidos.
- El caballo de Yamaluc es probablemente un *Amerhippus* distinto del *Amerhippus santaelenae* presente en los yacimientos de la costa.
- El mastodonte de Yamaluc - aunque deba todavía ser demostrado - tiene proporciones más compatibles con *Cuvieronius* que con *Stegomastodon* pero el material es muy fragmentario y necesita más trabajo de restauración y análisis para poder argumentar mejor esta hipótesis.
- Estas determinaciones son todavía muy imprecisas, pues mucho material fósil colectado en Yamaluc está todavía en fase de restauración.

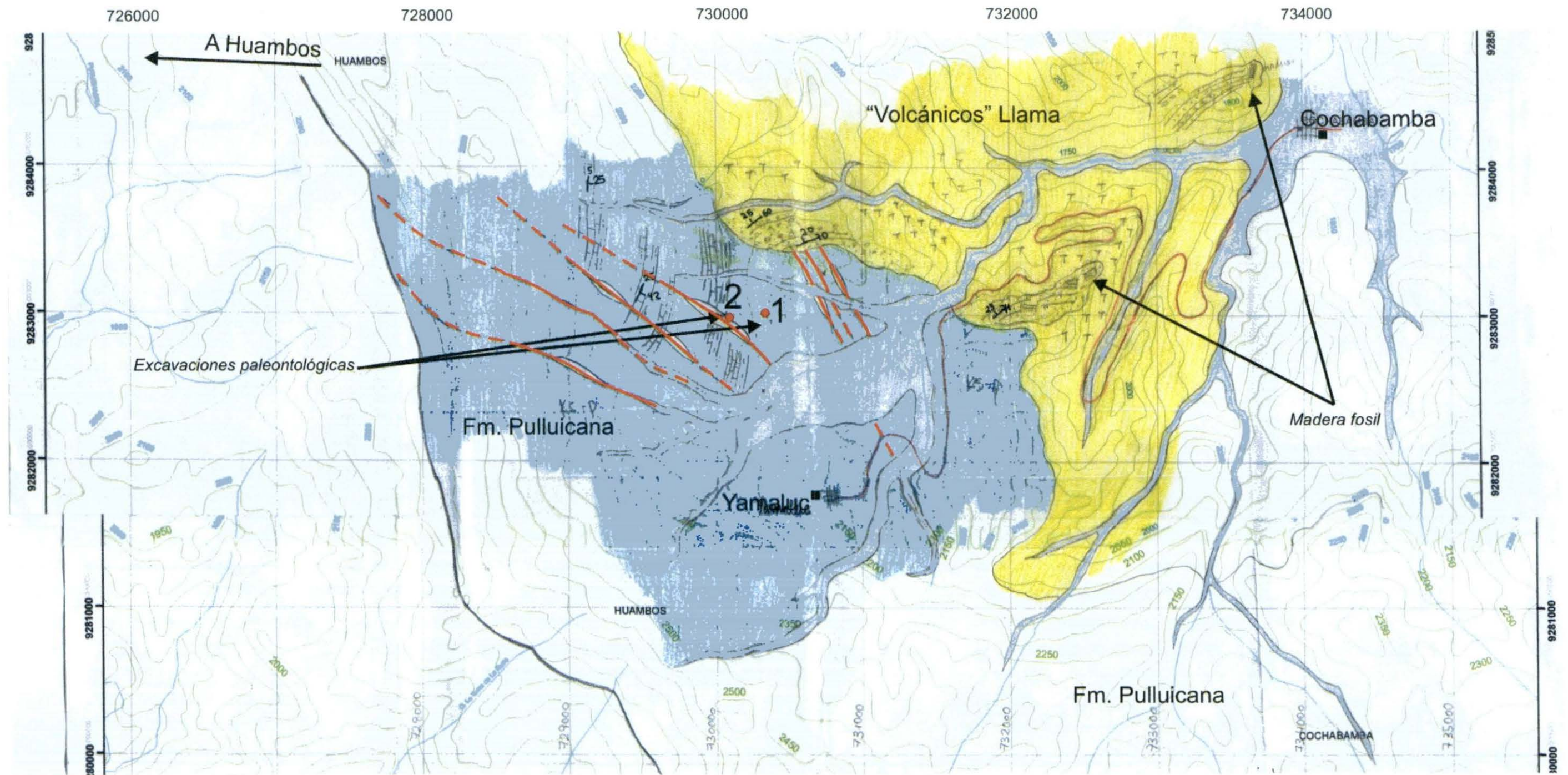


Fig. 7.17.- Mapa geológico local del cerro Huacani y alrededores en Yamaluc, nótese el alineamiento de las fracturas (en líneas rojas) rellenas con sedimentos calcáreos, (cavidades cársticas colapsadas) allí se han hallado restos importantes de la megafauna. Se tiene hallazgos de madera fosil en terrenos terciarios.

7.3. PROSPECCIÓN, EXPLORACIÓN Y EXCAVACIÓN PALEONTOLÓGICA EN SANTA ROSA DE CELENDÍN, CAJAMARCA

(Brigada: Aldo Alván & Jean Noel Martínez)

Durante el mes de Noviembre del año 2008, se realizó la última salida de campo para este año, comprendiendo a la localidad de Santa Rosa de Celendín, Provincia de Celendín, Cajamarca. Con los antecedentes de exploración y prospección paleontológica evaluados el año 2007, se procedió a realizar una excavación sistemática.

7.3.1. Ubicación

La excavación paleontológica se realizó en la localidad de Santa Rosa de Celendín. Esta localidad se ubica a 3.8 km al Este del centro de Celendín (Fig. 7.18). En las faldas del cerro Cueñas punta, se tiene cavidades cársticas rellenas con material suelto calcáreo, conteniendo los restos fósiles a describir.

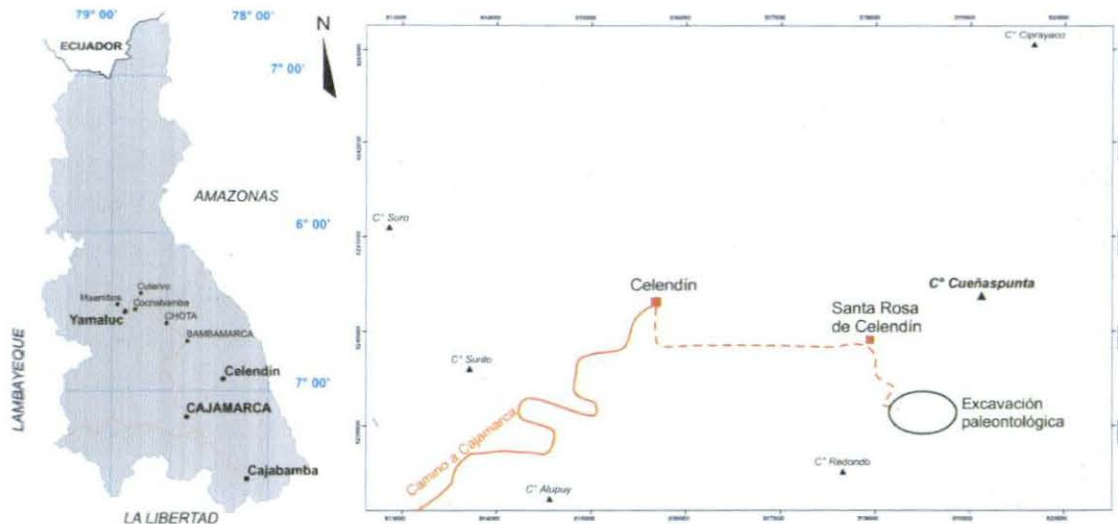


Fig. 7.18.- Ubicación y accesibilidad a Santa Rosa de Celendín.

7.3.2. Objetivos

- Completar el estudio detallado del contexto paleoambiental y tafonómico del yacimiento paleontológico de Santa Rosa de Celendín (Distrito y Provincia de Celendín, Departamento de Cajamarca), en convenio con el Instituto de Paleontología de la Universidad Nacional de Piura.
- Reconocer y levantar al detalle las sucesiones estratigráficas pleistocénicas representados por los rellenos cársticos en los alrededores de Celendín, sugerencias de reconstrucciones paleoambientales para el Pleistoceno.
- Cartografiar las unidades pleistocénicas y reconocer los contactos con unidades más antiguas (cretácicas).

7.3.3. Trabajos realizados

- Excavación puntual en el yacimiento paleontológico de Celendín y muestreo de sedimento para lavado-tamizado (búsqueda de dientes de micromamíferos), y análisis sedimentológico.
- Levantamiento de columnas estratigráficas en el yacimiento mismo y en los alrededores de Celendín.
- Cartografiado geológico en la localidad de Santa Rosa de Celendín y alrededores para el cuaternario y su contacto con unidades más antiguas.



Fig. 7.19.- Excavación paleontológica en Santa Rosa de Celendín, se diferencian 3 niveles de material carbonatado pertenecientes a la Formación Pulluicana, parte inferior del cerro Cueñas punta.

7.3.4. Contexto geológico

Cajamarca se encuentra ubicado en el valle altoandino septentrional de la cordillera occidental de los andes del norte peruano, limitado de occidente a oriente por las cadenas montañosas, conteniendo localidades con yacimientos de vertebrados fósiles.

En estas localidades se reportan unidades del Cretácico superior correspondiendo a las Fms. Cajamarca, Celendín y Chota, consistiendo de calizas bioclásticas marinas de aguas relativamente someras con abundantes *Exogyra* sp. y equinoideos, en las cuales favorece el desarrollo cárstico, muchas veces rellenados, y también a veces aislados y hasta colapsados, estos se caracterizan por sus depósitos sedimentarios y su contenido paleontológico del pleistoceno.

Estas formaciones han sido mencionada recientemente en publicaciones anteriores (Pujos, 2002) en la cual trata de diferenciar los terrenos cársticos Plio-Pleistocénicos de la zona de Celendín, mediante estudios petrográficos y sedimentológicos, reportando megafauna para este sector; y el cual, es una de las metas de este proyecto.

Contexto sedimentológico local

Se trata de la localidad plio-pleistocénica de Santa Rosa de Celendín, comprendido en un contexto geológico de socavamiento, relleno y colapso cárstico. Se tiene capas de calizas que buzcan hacia el NW, para todo este sector; allí también se reporta estratos disconformes a manera de colapsamiento; sobre los rellenos cársticos allí presente. En estos rellenos cársticos se ha reportado la presencia de vertebrados fósiles.

Se trata de paleoredes cársticas que han servido de guaridas y entrapamiento natural para la megafauna y microvertebrados, presentes en el sitio de estudios; se tienen fracturas alineadas en promedio OSO (N 70° en promedio) en el cerro Cueñas punta, las corrientes subterráneas de agua han socavado durante miles de años estas juntas; produciendo espacios subterráneos a manera de cavernas (Fig. 7.20), las corrientes subterráneas alteran y disuelven las paredes carbonatadas (de color amarillo) y produciendo fluidos cargados de material arcilloso; al final queda un relleno marrón oscuro con clastos de calizas alteradas y abundante material fosilífero.



Fig. 7.20.- en el sitio de la excavación, se tiene diferenciado 3 niveles importantes, las calizas del Cretácico superior de la Fm. Cajamarca, las calizas alteradas, y las arcillas-limolitas marrones, con clastos de calizas amarillas, estos sedimentos contienen abundantes fósiles de microvertebrados (roedores), se tiene reportes del hallazgo de perezosos gigantes fósiles.

7.3.5. Paleontología de vertebrados

Por el momento se tiene determinado piezas que corresponden a roedores fósiles.



Fig. 7.21.- Roedores fósiles en las cavidades cársticas.

7.3.6. Conclusiones

Se obtuvo información geológica puntual (estructural, paleontológica, estratigráfica) al detalle, pues se hizo reconocimiento geológico y paleontológico de vertebrados. Los vertebrados fósiles se encuentran en paleocarsts, en unidades litoestratigráficas correspondientes a las Formaciones Cajamarca y/o Celendín (caso de la localidad de Santa Rosa de Celendín).

En esta localidad, se tienen capas gruesas de calizas con diaclasamiento intenso y direccionado aguas abajo (coordenadas UTM 8172, 92392) hacia el OSO, siendo estas capas socavadas por el agua meteórica formando carsts. Estos han sido rellenados y colapsados, siendo evidente, en la actualidad, la presencia de un sistema de paleocarsts en el cual se encuentran acumulaciones de fósiles vertebrados.

Observaciones:

Con estos datos, obtenidos al 2008, se puede tener un nuevo mapa temático paleontológico, donde nos muestra los Yacimientos Paleontológicos y Prospectos Paleontológicos (Fig. 7.23).

8. RECOMENDACIONES

La prospección realizada en la costa y sierra de este departamento pone en evidencia el potencial fosilífero en la costa de Piura y denota su escasez en la región andina, existiendo un marcado contraste entre estas zonas.

Para las localidades de Tumbes, continuar con los trabajos de prospección Paleontológica en La Quebrada Cruz y Cerro Uña Gatal para localizar nuevos afloramientos con contenido de fósiles vertebrados y realizar una evaluación integral del área para determinar si se trata de un yacimiento. Trabajar en forma conjunta con el Instituto de Cultura para proteger y conservar los restos que se encuentren.

Para La Brea, Talara, se recomienda profundizar la excavación para comprobar si hay otros niveles fosilíferos con mayor o menor cantidad de restos óseos o diversidad de fauna; realizar excavaciones en diferentes lugares de La Brea para establecer correlaciones y un tamizado sistemático en el campo que permita recuperar la mayor cantidad de elementos óseos de microvertebrados. Realizar el estudio de microvertebrados para precisar la biocronología y obtener datos sobre la paleoecología a partir de las características paleoambientales. Se recomienda realizar un análisis tafonómico en los alrededores de la zona explorada con la finalidad de establecer el origen del agregado.

La localidad de La Encantada alberga a una gran cantidad de restos de mamíferos fósiles del Pleistoceno con un muy buen grado de preservación. La importancia de este yacimiento paleontológico es motivo suficiente para continuar con las labores de excavación, conjuntamente con estudios tafonómicos y sedimentológicos.

La localidad de Yamaluc, alberga una gran cantidad de restos de mamíferos fósiles del Pleistoceno con un muy buen grado de preservación. La importancia de este yacimiento paleontológico es motivo suficiente para continuar con las labores de excavación, conjuntamente con estudios tafonómicos, paleoambientales y estructurales.

Para Cajabamba, se recomienda un mínimo de dos semanas de trabajo, considerando que se trata este caso de un mínimo de cinco yacimientos fosilíferos en esta localidad, trazándose como tarea:

- Visita a los cinco yacimientos fosilíferos mencionados por los responsables del Centro Cultural Yachayhuasi de Cajabamba (ver Anexo 10.1);
- Rescate de los vertebrados fósiles susceptibles de ser dañados por la erosión;
- Levantamiento de columnas estratigráficas, interpretación del contexto sedimentológico-estratigráfico de cada yacimiento;
- Lavado-tamizado sistemático para buscar evidencias de micromamíferos;
- Evaluación del potencial de cada yacimiento para programar acciones específicas.

Estos trabajos se realizarán en coordinación con el INC-Cajamarca, haciendo lo posible para que los fósiles, después de ser restaurados y estudiados, sean devueltos a su lugar de origen para ser exhibidos en museos locales (respectivamente en Chota, Celendín y Cajamarca). Hasta que esta devolución sea posible, los fósiles estarán depositados en las colecciones del Instituto de Paleontología de la Universidad Nacional de Piura y en el Laboratorio de Paleontología del INGEMMET.

Se recomienda para Santa Rosa de Celendín realizar más excavaciones sistemáticas en los rellenos cársticos más cercanos al Caserío y a la zona excavada en Noviembre del 2008; junto con Lavado-tamizado sistemático para buscar evidencias de micromamíferos; y Levantamiento de columnas estratigráficas al detalle, y análisis material de relleno. Se propone para esta localidad, Prospección en los alrededores para establecer un mapa de ubicación de las cavidades cársticas más importantes.

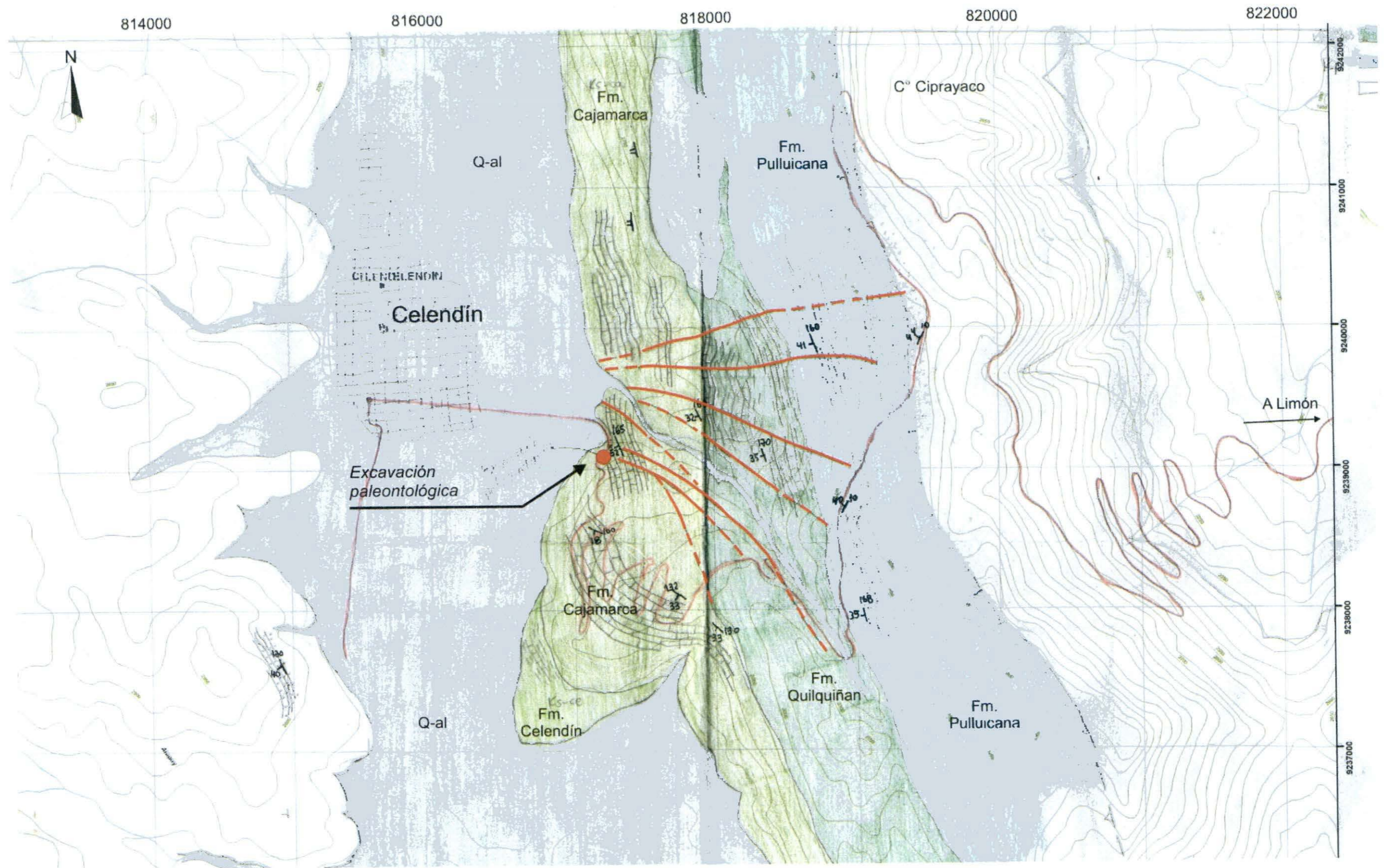


Fig. 7.22.- Mapa geológico local de Celendín y alrededores. Las líneas rojas indican fracturas, trazos que sugieren nuevas rutas de cavidades cársticas para la exploración paleontológica de vertebrados.

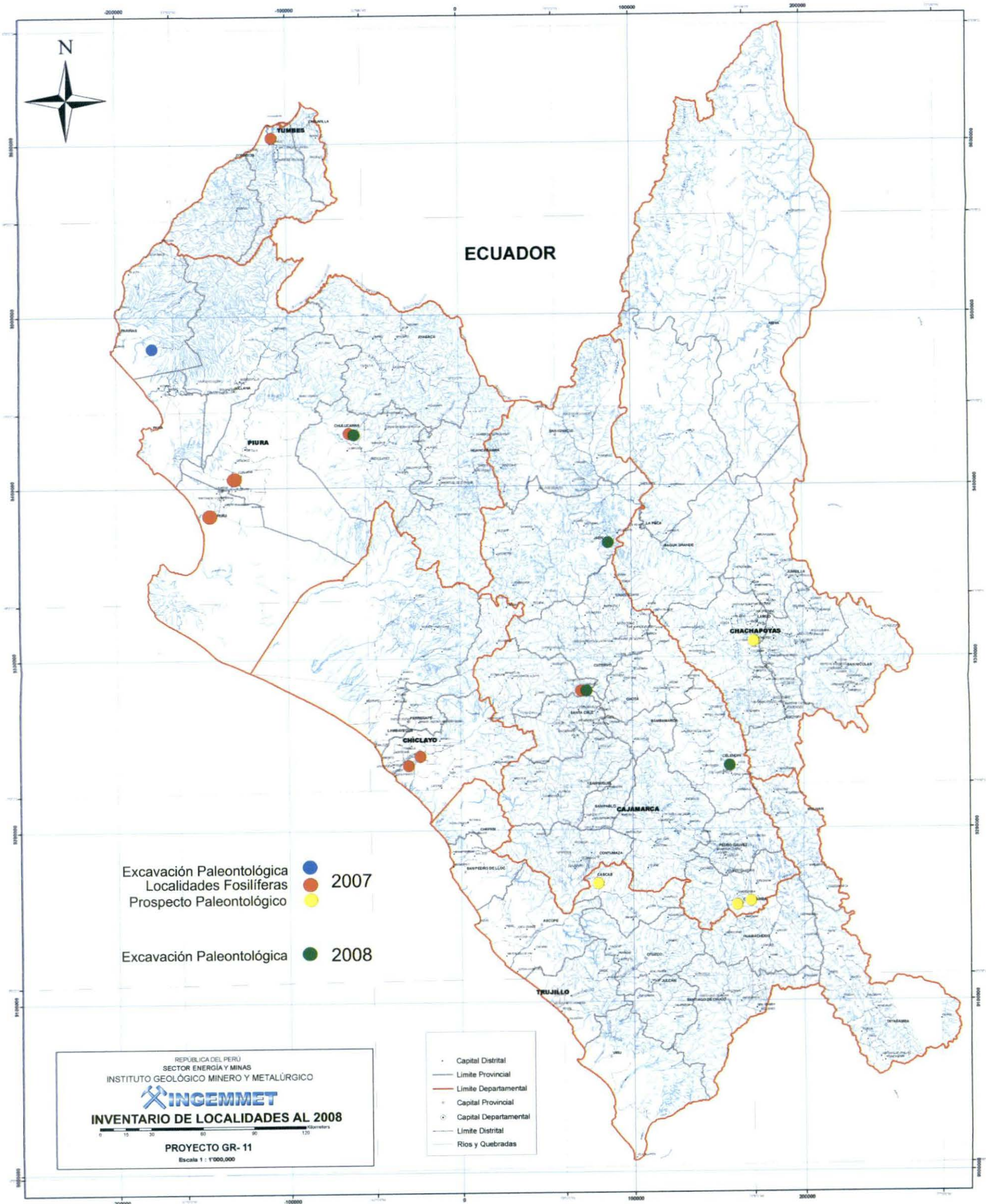


Fig. 7.23.- Mapa temático de localidades fossilíferas, actualizado a Noviembre del 2008.

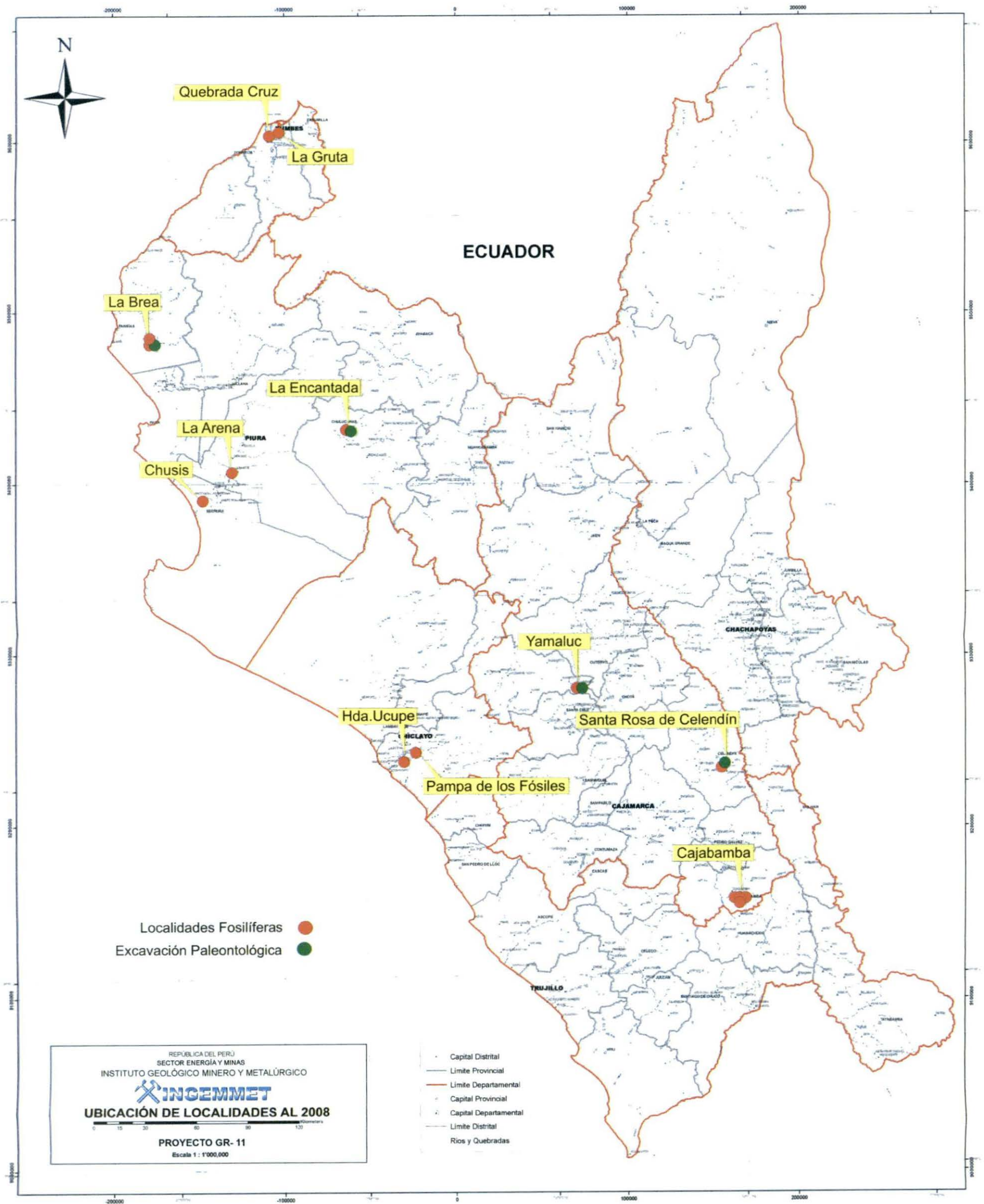


Fig. 7.24.- Mapa temático de localidades fossilíferas, y de excavaciones paleontológicas.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arche, A. (1989).- Sedimentología, Volumen I. Concejo Superior de Investigaciones Científicas. 541 p.
- Bosworth, T. (1922).- Geology of North-West Peru.
- Bryan, A. (1973).- Paleoenvironments and cultural diversity in the late Pleistocene in South America. *Quaternary Research*, 3, 237-256.
- Cadenillas, R. & Martínez, J.-N. (2006).- Cuatro especies de murciélagos (Mammalia, Chiroptera) registradas en el Pleistoceno superior de La Brea (Provincia de Talara, Departamento de Piura). XIII Congreso Peruano de Geología, p. 599-602.
- Campbell Jr. K. E. (1979).- The non-passerine Pleistocene avifauna of the Talara tar seeps, Northwestern Peru. *Royal Ontario Museum, Toronto, Life Science Contributions*, 18: p. 1-203.
- Campbell Jr. K. E. (1982).- Late Pleistocene events along the coastal plain of Northwestern South America. En Ghilleen T. Prance (ed.), *Biological diversification in the tropics*, Columbia University Press, New York, p. 423-440.
- Czaplewski, N. J. (1990).- Late Pleistocene (Lujanian) occurrence of *Tonatia silvicola* in the Talara tar seeps, Peru. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, 62, p. 235-238.
- Churcher, C. S. (1959).- Fossil *Canis* from the tar pits of La Brea, Peru. *Science*, 130, p. 564-565.
- Churcher, C. S. (1962).- *Odocoileus salinae* and *Mazama* sp. from the Talara tar seeps, Peru. *Royal Ontario Museum, Toronto, Life Science Contributions*, 57, p. 1-27.
- Churcher, C. S. (1965).- Camelid material of the genus *Palaeolama* Gervais from the Talara tar-seeps, Peru, with a description of a new subgenus, *Astyrolama*. *Proceedings of the Zoological Society (London)*, 145, p. 161-205.
- Churcher, C. S. (1966).- The insect fauna from the Talara tar seeps, Peru. *Canadian Journal of Zoology*, 44, p. 985-993.
- Churcher, C. S. & van Zyll de Jong C. G. (1965).- *Conepatus talarae* n. sp. from the Talara tar seeps, Peru. *Royal Ontario Museum, Toronto, Life Science Contributions*, 62, p. 115.
- Cruzado J. & Kuang J. (1985).- Revisión geológica del Paleozoico en el área típica de los cerros Amotape. Informe Técnico de Petroperú.
- INGEMMET (1995).- Geología del Perú. Bol. 55, Serie A: Carta Geológica Nacional, 177 p.
- Lemon, R. & Churcher, C. (1961).- Pleistocene geology and paleontology of the Talara region, Northwest Peru. *American Journal of Science*, 259, 410-429.
- Macharé, J. & Ortlieb, L. (1993).- Coastal neotectonics in Peru: Subduction regime and Quaternary vertical motions. *Second ISAG, Oxford (UK)*, 9, p. 21-23.
- Marshall, L., Berta, A., Hoffstetter, R., Pascual, R., Reig, O., Bombin, M. & Mones, A. (1984).- Mammals and stratigraphy: Geochronology of the continental mammal-bearing Quaternary of South America. *Palaeovertebrata Mem. Extraord.*, 76 p.
- Martínez, J.-N. & Cadenillas R. (2004).- Paleambiente de la región Talara, La Brea (Piura, Perú) hacia el fin del Pleistoceno: Datos sugeridos por las paleocomunidades de mamíferos. XII Congreso Peruano de Geología, p. 481-484.
- Martínez, M. (1970).- Geología del Basamento Paleozoico en las montañas de Amotape y posible origen del petróleo en rocas paleozoicas del noroeste del Perú. *Primer Congreso Latinoamericano de Geología*, Tomo 2, p. 105-138.
- Miall, A. (1996).- *The Geology of Fluvial Deposits*. 565 p.
- Nauss, W. (1944).- A Reconnaissance Geological Survey of the La Brea Mountain Front. *Reporte Interno Petroperú*. N° 121-2.
- Newell, N., Chronic J. & Roberts T. (1949) - Upper Paleozoic of Peru. *Univ. Serv. Bureau Col. Univ.*, 1-126 p.
- Palacios, O. (1994).- Geología de los cuadrángulos de Paita, Piura, Talara, Sullana, Lobitos, Quebrada Seca, Zorritos, Tumbes y Zarumilla. *Boletín N° 54, Serie A, INGEMMET*.
- Palacios, O., Rober S., Sanchez J., Pilatasig J. & Gordon D. (2004).- Entidad paleozoica en la faja Amotape- Tahuín y cordilleras: Occidental (Perú) – Real (Ecuador). XII Congreso Peruano de Geología, p. 237-240.

- Pujos, F. (2002).- Estudio geológico, estratigráfico y sedimentológico de la cueva de mamíferos del Pleistoceno de Santa Rosa (Perú): Interpretación paleoambiental. Bull. Inst. Fr. Etudes Andines, Vol 31 (1), p. 101-113.
- Reading, H. (1978).- Sedimentary environments and facies. Blackwell Scientific Publications, 569 p.
- Thomas, H. (1928).- An Upper Carboniferous Fauna From the Amotape mountains, North-Western Peru. Geologic Magazine (Journal of Geology). Vol. 65, p. 146-152.

10. ANEXOS

10.1. Lista de contactos, obtenidos durante las campañas de campo del año 2007 y 2008, para los Yacimientos y Prospectos paleontológicos en los departamentos de La Libertad, Piura y Cajamarca.

Piura

Chulucanas-Sitio Arqueológico de La Encantada (588524, 9436744 UTM)

Fotos: 2041-2043, 2044-2045, 2050 SE, 2051, 2052-2055.

Sr. Luis Tavera Basapera, Jr. Puno 273, Chulucanas, Piura, Tlf.: 074-200836

(Profesor, primer contacto para el sitio arqueológico)

Sr. Adriano Hernandez Chapilliquen, Av. Los Ceramistas Cdra. 2, Chulucanas, Piura (Gobernador de la localidad de La Encantada)

Lambayeque

Sr. Froilan Tantalean, Av. Maria Parado de Bellido 322, Lambayeque

Fotos: 2285-2329.

Dr. Walter Alva, Museo de las Tumbas Reales de Sipan; Dr. Carlos Wester LaTorre, Arq. Marco Fernandez, Museo Bruning, Lambayeque

Fotos: 2102-2132.

Sr. Wilberto Romero, Sr. Pedro Idiarte, localidad de Ucupe (649970, 9228386 UTM)

Fotos: 2141-2165.

Chiclayo

Sr. Mario Lopez Mesones, Av. Pedro Ruiz Gallo 1480, Chiclayo, E-mail: lopezmesones@yahoo.es, elm_lop@yahoo.es, Tlf.: 074-223974, 074-9772136.

Localidad de Siete Techos (634204, 9243480 UTM), cercano a la localidad de Reque.

La Libertad

Tembladera-Centro Educativo San Isidro

Sr. Wilder Cabrera Barboza, Jr. Cajamarca 733, Tembladera.

(Director del Colegio y del Museo arqueológico de la mencionada institución).

Sr. Genaro Yepes, Jr. Contumaza 617, Tembladera.

Cascas, (738134, 9171740 UTM)

Fotos: 2408-2410, 2418-2419, 2420-2421.

Sr. Cesar Solis, Cascas, Tlf.: 044-9178204.

Trujillo

Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Arqueología

Dr. Santiago Uceda, (Director de la Escuela), Sr. Enrique Sanchez Maura (Director del INC-La Libertad), Arq. Cesar Galvez, INC. Paijan-Pampa de los Fósiles (684376, 9168804 UTM)

Cajamarca, Celendín

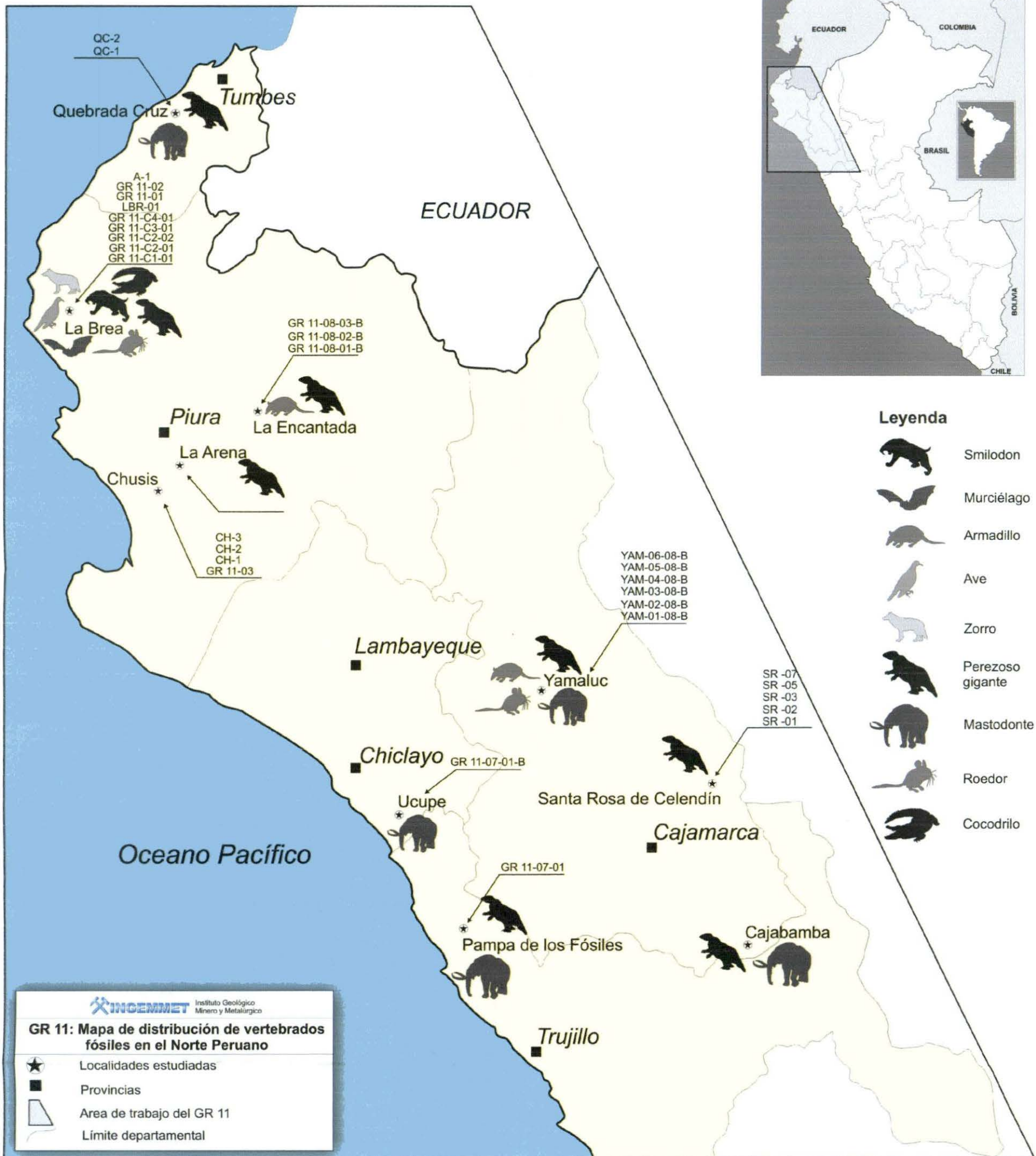
Sr. Pepe Vera Silva, Santa Rosa de Celendín, Celendín, Cajamarca (Propietario de los afloramientos).

Cajabamba

Sr. Pipo Morales, responsable del Museo "Yachayhuasi".

10.2. Mapa de ubicación de muestras, listado para las campañas realizadas durante los años 2006 a 2008, muestras existentes en el Laboratorio de Paleontología del INGEMMET. Distribución de especies de la megafauna durante el Plioceno – Pleistoceno para el Norte Peruano.

Proyecto GR 11
Evolución de los ecosistemas continentales durante el Plio pleistoceno
en el Norte Peruano



10.3. Lista de muestras de fósiles y de sedimentos a tamizar; conservados en el Laboratorio de Paleontología del INGEMMET.

Chusis (Piura) y quebrada Cruz, Tumbes (2006).

| N° | Código | Y | X | Lugar | Cuad. | Dep. Prov. |
|----|--------|--------|---------|---------------|----------|------------|
| 1 | Ch -1 | 520350 | 9389631 | Chusis | Paíta | Piura |
| 2 | Ch -2 | 520350 | 9389631 | Chusis | Paíta | Piura |
| 3 | Ch -3 | 520350 | 9389631 | Chusis | Paíta | Piura |
| 4 | QC -1 | 547067 | 9597148 | Quebrada Cruz | Zorritos | Tumbes |
| 5 | QC -2 | 547067 | 9597148 | Quebrada Cruz | Zorritos | Tumbes |

La Brea, Talara, Piura (2007).

| N° | Código (*) | Y | X | Lugar | Cuad. | Dep. Prov. |
|----|------------|--------|---------|--------|--------|------------|
| 1 | GR11-01 | 483720 | 9486172 | Talara | Talara | Piura |
| 2 | GR11-02 | 483720 | 9486172 | Talara | Talara | Piura |
| 3 | GR11-03 | 520684 | 9389930 | Chusis | Paíta | Piura |

Santa Rosa de Celendín, Cajamarca (2007).

| N° | Código (*) | Y | X | Lugar | Cuad. | Dep. Prov. |
|----|------------|--------|---------|------------|----------|------------|
| 1 | SR-01 | 817265 | 9239160 | Santa Rosa | Celendín | Cajamarca |
| 2 | SR-02 | 817265 | 9239160 | Santa Rosa | Celendín | Cajamarca |
| 3 | SR-03 | 817265 | 9239160 | Santa Rosa | Celendín | Cajamarca |
| 4 | SR-05 | 817288 | 9239218 | Santa Rosa | Celendín | Cajamarca |
| 5 | SR-07 | 817326 | 9239050 | Santa Rosa | Celendín | Cajamarca |

La Encantada, Chulucanas, Piura (2008).

| N° | Código (*) | Y | X | Lugar | Cuad. | Dep. Prov. |
|----|--------------|--------|---------|--------------|------------|-------------|
| 1 | GR11-07-01-B | 649970 | 9228386 | Ucupe | Chocope | La Libertad |
| 2 | GR11-08-01-B | 588523 | 9436754 | La Encantada | Chulucanas | Piura |
| 3 | GR11-08-02-B | 588518 | 9436750 | La Encantada | Chulucanas | Piura |
| 4 | GR11-08-03-B | 588520 | 9436752 | La Encantada | Chulucanas | Piura |

Yamaluc, Cajamarca (2008).

| N° | Código (*) | Y | X | Lugar | Cuad. | Dep. Prov. |
|----|-------------|--------|---------|---------|---------|------------|
| 1 | YAM-08-01-B | 730348 | 9282332 | Yamaluc | Cutervo | Cajamarca |
| 2 | YAM-08-02-B | 730348 | 9282332 | Yamaluc | Cutervo | Cajamarca |
| 3 | YAM-08-03-B | 730320 | 9282300 | Yamaluc | Cutervo | Cajamarca |
| 4 | YAM-08-04-B | 730320 | 9282300 | Yamaluc | Cutervo | Cajamarca |
| 5 | YAM-08-05-B | 730320 | 9282300 | Yamaluc | Cutervo | Cajamarca |
| 6 | YAM-08-06-B | 732582 | 9283340 | Yamaluc | Cutervo | Cajamarca |

Santa Rosa de Celendín, Cajamarca (2008)

| N° | Código (*) | Y | X | Lugar | Cuad. | Dep. Prov. |
|----|-------------|--------|---------|------------|----------|------------|
| 1 | CEL-08-01-B | 588520 | 9436753 | Santa Rosa | Celendín | Cajamarca |
| 2 | CEL-08-02-B | 588520 | 9436753 | Santa Rosa | Celendín | Cajamarca |
| 3 | CEL-08-03-B | 588520 | 9436753 | Santa Rosa | Celendín | Cajamarca |
| 4 | CEL-08-04-B | 588520 | 9436753 | Santa Rosa | Celendín | Cajamarca |

(Códigos presentados como "códigos de campo", consultar nuevo códigos en el Laboratorio de Paleontología del INGEMMET).

10.4. Convenio suscrito entre el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico y el Instituto Nacional de Cultura (INC).

CONVENIO DE COOPERACIÓN INTER INSTITUCIONAL ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE CULTURA Y EL INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO

Conste por el presente documento, el Convenio de Cooperación Técnica Interinstitucional que celebran, de una parte, el INSTITUTO NACIONAL DE CULTURA, con RUC 20131370483, con domicilio en la Av. Javier Prado Este 2465, distrito de San Borja, provincia y departamento de Lima, que en adelante se denominará EL INC, debidamente representado por su Directora Nacional, Dra. María Cecilia Bákula Budge, identificada con DNI N° 08251768, designada por Resolución Suprema N° 028-2006-ED; y, de la otra parte, el INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO, con RUC N° 20112919377, con domicilio legal en la Av. Canadá N° 1470, San Borja, distrito y departamento de Lima, que en adelante se le denominará EL INGEMMET, debidamente representado por el Presidente del Consejo Directivo, Ing. Víctor Lay Biancardi, identificado con DNI N° 07278406, designado mediante Resolución Suprema N° 022-2006-EM de fecha 17 de mayo del 2006; en los términos y condiciones siguientes:

CLÁUSULA PRIMERA.- ANTECEDENTES

EL INC es un Organismo Público Descentralizado dependiente del Sector Educación, con personería jurídica de derecho público interno; con autonomía técnica, administrativa, económica y financiera. Constituye el ente rector y central de los órganos que conforman su estructura orgánica, incluyendo las Direcciones Regionales. Tiene como finalidad afirmar la identidad nacional, partiendo de la noción de diversidad cultural, mediante la ejecución descentralizada de acciones de investigación, protección, conservación, puesta en valor, promoción y difusión del Patrimonio Cultural de la Nación y el fomento del desarrollo cultural, para contribuir al desarrollo nacional, con la participación activa de la comunidad y los sectores público y privado, de conformidad con el Decreto Supremo N° 017-2003-ED, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Cultura y la Ley N° 28296, Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación.

EL INGEMMET es un organismo público descentralizado del sector Energía y Minas con personería jurídica de derecho público interno y autonomía técnica, económica y administrativa, que tiene como funciones, entre otras, la constante actualización de la Carta Geológica Nacional y las Cartas Temáticas Básicas, el Inventario Nacional y Regional de los Recursos no Renovables y la caracterización de los fenómenos naturales que pueden causar desastres; así como el otorgamiento de títulos de concesión minera, elaborar el catastro minero y administrar el derecho de vigencia y penalidad, para lo cual además de asesorar a otras entidades públicas puede realizar investigaciones que coadyuven a la promoción de la inversión en el país.

CLÁUSULA SEGUNDA.- OBJETO

El presente Convenio tiene por objeto establecer lazos de cooperación interinstitucional entre las partes, a fin de aunar esfuerzos orientados a una efectiva y eficiente protección del Patrimonio Cultural de la Nación mediante el intercambio de información, técnicas, experiencias y apoyo técnico, así como la colaboración en proyectos de mutuo interés. En tal sentido, se concertará acciones en los siguientes ámbitos:

2.1. Paleontológico, vinculado con la identificación, inventario, asesoría, consultoría, elaboración de informes, peritajes y otros relacionados al tema.

2.2. Estudios y monitoreos geológicos, geodinámicos, hídricos y de las condiciones físicas y ambientales de los sitios del patrimonio cultural nacional y mundial y su entorno, y realización de



124

mapas de riesgos, con la finalidad de orientar la prevención y atención de desastres y su planificación.

2.3. Prevención de riesgos o acciones de emergencia, frente a inundaciones, deslizamientos, huaycos, fenómenos naturales y otros que pongan en riesgo el patrimonio cultural inmueble de la Nación.

2.4. Catastro y concesiones mineras, que permita tener información pormenorizada del catastro minero nacional, petitorios, concesiones mineras y titulación de áreas geográficas que involucren patrimonio cultural inmueble de la Nación.

CLÁUSULA TERCERA.- COMPROMISOS DE LAS PARTES

En virtud de lo señalado en la Cláusula Segunda, se establecen los siguientes compromisos.

EL INGEMMET se compromete a:

Paleontológico:

- 3.1 Brindar información referida a la identificación de especies y de zonas fosilíferas inventario de tipos de fósiles y de zonas fosilíferas de interés paleontológico, asesoría científica y técnica, consultoría en casos específicos, elaboración de informes y peritajes sobre material paleontológico y otros sobre el patrimonio.
- 3.2 Proponer las áreas de protección de yacimientos fosilíferos así como sistemas de manejo de los mismos.
- 3.3 Aunar esfuerzos que permitan establecer las acciones de protección y manejo del tema paleontológico coadyuvando a la formulación de normas y procedimientos sobre el particular.

Estudios y monitoreos geológicos:

- 3.4 Elaborar en coordinación con EL INC, mapas geológicos, mapas de riesgo o peligros geológicos y susceptibilidad a los movimientos en masa, así como modelos y simulación de flujos de detritos y perfiles geosídicos, entre otros de los sitios del patrimonio cultural nacional y mundial.
- 3.5 Brindar información sobre el monitoreo geológico e histórico.

Prevención de riesgos y desastres:

- 3.6 Intercambiar información y apoyo técnico en la prevención de riesgos o acciones de emergencia frente a inundaciones, deslizamientos, huaycos, fenómenos naturales y otros que pongan en riesgo el patrimonio cultural inmueble.
- 3.7 Elaboración, en forma conjunta con EL INC, del mapa de riesgos naturales y el patrimonio cultural.

Catastro y concesiones mineras:

- 3.8 Proporcionar a EL INC la base gráfica en formato Shape, indicando el sistema de coordenadas, Zona y Datum, sobre petitorios y concesiones mineras de áreas geográficas que involucren patrimonio cultural inmueble de la Nación.
- 3.9 Proporcionar a EL INC, a su solicitud, la información correspondiente a la titulación de lo expresado en el numeral precedente.
- 3.10 Brindar a EL INC asesoramiento técnico en levantamientos geodésicos, en técnicas de procesamiento de datos geográficos y en otros campos de interés común, a fin de estandarizar las técnicas de procesamiento de datos.



EL INC se compromete a:

- 3.11 Proporcionar a EL INGEMMET a su solicitud y en el plazo de 15 días hábiles la información digital del patrimonio cultural de la Nación en formato TAD en los formatos P300.rtf y W3C.RTF, de correspondencia, expresamente solicitada mediante el escrito del Director Nacional.
- 3.12 Remitir copias de las Resoluciones Directoriales emitidas por el Director Nacional de Cultura de la Nación y aquellas que estén en trámite por los organismos y planes correspondientes.

CLÁUSULA CUARTA: COMPROMISOS REQUERIDOS

- 3.13 Comunicar formalmente las designaciones de los países que serán representantes técnicos de acuerdo con el artículo 10 del presente convenio a la institución con la que se contraparte.
- 3.14 Coordinar entre las partes la elaboración de propuestas técnicas y directivas relacionadas con materias que involucren la conservación del patrimonio.
- 3.15 Trabajar en coordinación en los casos en que se necesite del personal técnico en la Cláusula Tercera, numeral 3.1.
- 3.16 Promover el desarrollo de servicios científicos y técnicos de conservación que coadyuven al mejor conocimiento del Patrimonio Cultural de la Nación.
- 3.17 Realización de estudios científicos y técnicos de geología, geomorfología, geodinámica, geofísica, peligros geológicos y similares que contribuyan al mejor conocimiento de las condiciones de riesgo de patrimonio cultural de la Nación y el patrimonio mundial, particularmente en cuanto a su preservación frente a los efectos geológicos.
- 3.18 Elaboración de mapas en temas de interés común.
- 3.19 Facilitar la utilización de bienes inmuebles, mobiliario, equipos, etc., necesarios en la realización de actividades de interés común en el territorio de la Nación, atendiendo siempre a la buena conservación de los mismos.
- 3.20 Designar a los profesionales técnicos y científicos que serán representantes de la buena consecución de los fines del presente convenio.
- 3.21 Coordinar la realización conjunta de conferencias, cursos, talleres, etc., con el personal de ambas instituciones en temas de interés.
- 3.22 Favorecer, a través de una decidida participación, la realización de diversos eventos y/o actividades en las que intervengan ambas instituciones, así como proyectos relacionados con los bienes culturales y los riesgos de conservación de los mismos.
- 3.23 Monitorear y evaluar las acciones e iniciativas en el marco del presente convenio.
- 3.24 Informar semestralmente a sus respectivos representantes de acuerdo con el presente convenio, sobre los resultados de los mencionados trabajos y actividades.

CLÁUSULA QUINTA.- COORDINADORES INSTITUCIONALES

Las partes establecerán mecanismos de permanente comunicación, designados como coordinadores a:

Por EL INC: El Director de la Dirección de Defensa del Patrimonio Cultural de la Nación, Arqueología o sus representantes y el Director de Sitios de Patrimonio de la institución que



dependiendo de las acciones realizadas, informarán a la Dirección de Gestión, sobre el compromiso a que se refiere el numeral 3.18 de la Cláusula precedente.

Por INGEMMET: El Director Geocientífico y el Director de Catastro Minero.

CLÁUSULA SEXTA.- PROYECTOS ESPECIFICOS

Las partes del presente Convenio podrán establecer actividades permanentes como identificación de fósiles, entre otras; así como la realización de Proyectos Especificos destinados a actividades científico-técnicas establecidas según sus competencias.

CLÁUSULA SÉTIMA.- USO DE LA INFORMACIÓN

La información a la que acceden las partes tiene carácter referencial e informativo y su certificación requiere la expedición del documento oficial correspondiente, expedido por la autoridad competente en ejercicio de sus funciones.

CLÁUSULA OCTAVA.- VIGENCIA, RENOVACIÓN Y RESOLUCIÓN

El presente Convenio tendrá una vigencia de dos (02) años, contados a partir de la fecha de su suscripción pudiendo prorrogarse de manera automática por un periodo similar, de no mediar comunicación en contrario de algunas de las partes, o resuelto por mutuo acuerdo entre las partes, o cuando se produzca el incumplimiento de alguno de los compromisos contraídos en él. Esta decisión deberá ser comunicada mediante carta simple con un plazo de treinta (30) días hábiles de anticipación, manifestando los hechos que la motivaron, sin que ello origine responsabilidad alguna para las partes.

CLÁUSULA NOVENA.- MODIFICACIONES

Las partes podrán introducir modificaciones y/o ampliaciones al presente Convenio como resultado de las evaluaciones periódicas que se realicen durante el tiempo de su vigencia, mediante la suscripción de una Adenda.

CLÁUSULA DÉCIMA.- PATRIMONIO INTELECTUAL

Los productos, estudios o resultados de los programas, proyectos, trabajos o investigaciones desarrollados o ejecutados al amparo del presente Convenio, constituyen propiedad intelectual de ambas partes y llevarán el logotipo de cada una de las instituciones participantes del mismo.

El ejercicio de los derechos relativos a la propiedad intelectual perteneciente a cualquiera de las partes así como la propiedad común, se sujeta a las disposiciones legales vigentes y a los instrumentos específicos que sobre el particular suscriban las partes.

CLÁUSULA UNDÉCIMA.- COMUNICACIÓN DE LAS PARTES

Toda comunicación o notificación que, con motivo del presente Convenio deba ser cursada a cualquiera de las partes, se entenderá como válidamente efectuada si es dirigida a los domicilios consignados en la introducción del presente Convenio.

Cualquier modificación a los domicilios antes indicados, deberá ser notificada a la otra parte con una anticipación no menor de tres (03) días hábiles, en caso contrario, toda comunicación o



notificación realizada a los domicilios indicados en la introducción del presente Convenio, se entenderá válidamente efectuada para todos los efectos.

CLÁUSULA DUODÉCIMA.- DE ADHESIÓN

Ambas partes declaran que la adhesión al presente Convenio de Colaboración Técnica Interinstitucional se realiza de manera libre y voluntaria, a fin de alcanzar los objetivos y metas institucionales en las materias de su competencia.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA.- SOLUCIÓN DE DIFERENCIAS

Las partes acuerdan realizar sus mejores esfuerzos para dar solución armoniosa a las diferencias que puedan presentarse con ocasión de la ejecución del presente Convenio; sin embargo, renuncian al fuero de sus domicilios y se someten a las leyes y disposiciones legales vigentes sobre la materia y la jurisdicción de los jueces y salas especializadas del Distrito Judicial de Lima.

Las partes, debidamente enteradas del contenido del presente Convenio Marco, se ratifican en cada una de sus cláusulas, obligándose a su fiel cumplimiento y lo suscriben en dos (02) ejemplares iguales, en Lima, a los veinticinco días del mes de mayo del año dos mil siete.



INSTITUTO NACIONAL DE CULTURA



CECILIA BAKULA BUDGE
Directora Nacional

INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO

VICTOR LAY BIANCARDI
Presidente Consejo Directivo

