

**Proyecto Cerro Rabon, Mexico, 1985 - 1989**





Nita Diplodocus

Photo E. Garza / U. Widmer

# Proyecto Cerro Rabon

**T. Bitterli, P.-Y. Jeannin, K. Meyers, Ph. Rouiller**

## Inhaltsverzeichnis / Table of contents

Zusammenfassung / Abstract	2
Résumen / Résumé	3
Geographischer Überblick / Geographical Overview	4
Geologie / Geology	4
Verkarstung und Höhlenentwicklung / Karst and Cave Development	5
Höhlenklima / Cave temperatures	8
Biospeläologie	9
Paläontologische Funde (Ph. Morel)	9
Brief History of Exploration	9
Historisches	11
Liste der erforschten Höhlen / Cerro Rabon cave list	12
Höhlenbeschreibungen	14
Cave descriptions	21
Anhang: Biospeläologie 1987/89	58
Bibliographie / Bibliography	58

## Titelblatt / Cover photograph:

Trail to Cerro Rabon (P. Deriaz, J.-M. Jutzet)

### Redaktion / Produktion:

Speleo Projects, Basel, CH

### Druck:

Rumzels Druck, Basel, CH

### Kontaktadresse Europa:

Speleo Projects, Therwilerstr. 45, 4054 Basel, CH

### Kontaktadresse U.S.A.:

Karlin Meyers, 17 Old Post Road, E. Setauket, N.Y.,  
11733, USA

## Teilnehmerliste / List of participants

Bitterli Thomas	Basel, Schweiz
Brown James	Newcastel, Delaware, USA
Burt Todd	Bailey, Colorado, USA
Colton Blane	Parachute, Colorado, USA
Coons Don	Cave City, Kentucky, USA
Deriaz Patrick	Wil-Turgi, Aargau, Schweiz
Engler Sheri	Cave City, Kentucky, USA
Fouke Bruce	Stony Brook, New York, USA
Garza Ernesto	Los Angeles, California, USA
Gough Linda	Sheffield, England
Jeannin Pierre-Yves	Boudevilliers, Neuchâtel, Schweiz
Jutzet Jean-Marc	Fribourg, Schweiz
Keller Peter	Basel, Schweiz
Kubini Lazlo	Colorado, USA
Loosli Christine	Basel, Schweiz
Meyers Beth	Brooklyn, New York, USA
Meyers Karlin	Setauket, New York, USA
Ogden Judy	Setauket, New York, USA
Rouiller Philippe	Basel, Schweiz
Sommer Ursula	Binningen, Baselland, Schweiz
Steward Jeb	Encampment, Wyoming, USA
Üstündag Jasmin	Basel, Schweiz
Widmer Urs	Basel, Schweiz
Williams Toni	Tampo, Florida, USA
Yuricit Dana	Santa Monica, California, USA

Copyright © 1990 by Speleo Projects

Nachdruck nur mit Quellenangabe und der Genehmigung der Redaktion gestattet  
Reproduction only allowed with indication of sources and approval of the redaction

## Zusammenfassung

Das Projekt zur Erforschung der Höhlenwelt des Gebietes Cerro Rabón (Oaxaca, Mexiko) wurde vor 6 Jahren aus der Taufe gehoben. Trotz zum Teil recht fruchtbaren Ergebnissen (v.a. 1987 und 1989) ist abgesehen von vereinzelt erschienenen Artikeln bisher kein Expeditionsbericht erschienen. Die Menge an vorhandenen Daten ist in der Zwischenzeit derart umfangreich und unüberschaubar geworden, dass sich die Veröffentlichung eines Zwischenstandes aufdrängte. Entsprechend ist diese Publikation nicht im Stil eines Expeditionsberichtes abgefasst, sondern ist vielmehr als Inventaraufnahme, als Zusammenstellung der bisherigen Resultate zu verstehen. Der Bericht ist als Arbeitsgrundlage für die Ausrichtung zukünftiger Forschungen gedacht.

Cerro Rabón bildet ein grosses Kalkplateau in der Sierra Mazateca, welches etwa 300 km südöstlich von Mexiko City die Hochebene gegen die tropischen Tiefebene des Golfes von Mexiko begrenzt. Wegen seiner ausgesetzten Lage gegenüber der feuchten, atlantischen Luft weist das Gebiet ein sehr feuchtes und kühles Klima auf, welches die Entwicklung eines dichten Urwaldes begünstigt. Er behindert den Zugang zu den Höhlen ausserordentlich.

Im Gegensatz zu den bekannten Höhlensystemen um Huautla und Cuicateca gibt es keine Flüsse, welche im Kontakt mit den Kreidekalken einen unterirdischen Verlauf nehmen; nicht ein einziges Oberflächengewässer ist bekannt. Die Höhlen zeigen entsprechend eher alpinen als "mexikanischen" Charakter. Zumeist sind es komplexe Schachtsysteme mit kleinen, zwischen den Schächten vermittelnden Mäanderstrecken. Immer wieder werden fossile Niveaus angeschnitten, von welchen allerdings erst Fragmente bekannt sind. Ihre hydrogeologische Situation ist genauso unklar wie die heutige Entwässerung.

Nebst zahlreichen, kleineren Schachthöhlen weisen etliche Höhlen Tiefen zwischen -200 m und -300 m auf. Die fossilen Horizontalhöhlen können bis zu 1 km lang sein. In der grössten Höhle wurde in -973 m Tiefe erstmals ein Basissystem angeschnitten, das einiges an Neuland verspricht. Die Gesamtlänge des äusserst komplexen Systems liegt bei 4,3 km. Prunkstück der Höhle ist eine Riesenhalle in -600 m Tiefe, deren domartige Deckenkuppel sich etwa 100 m hoch über dem 160 x 120 m grossen Blockboden wölbt. Das Volumen beträgt nahezu 750'000 m<sup>3</sup>, ohne den riesigen, 150 m tiefen Schacht auf einer Hallenseite mitzuzählen.

Zusätzlich zu den Vermessungsarbeiten wurde versucht, weitergehende wissenschaftliche Untersuchungen einzubeziehen. Dazu zählen Temperaturmessungen, Messung der elektrischen Leitfähigkeit, Schichtmessungen, Aufsammlung von Knochen- und Tierfunden, karst- und höhlenmorphologische Studien etc.. Soweit bereits Resultate vorliegen, wurden sie im vorliegenden Bericht integriert.

## Abstract

Systematic exploration of the Cerro Rabón Plateau has been taking place, slowly, over the past six years. Several articles have been published with partial results, but this report is an attempt to compile all of the important exploratory information to date, (1990). This will provide an organized and complete base for future expeditions to work from.

The Cerro Rabón Plateau is situated 300 km SE of Mexico City in the Sierra Mazateca; part of a larger range of mountains in an overthrust belt between Orizaba and Oaxaca City, Oaxaca. This range rises from the tropical lowlands near the Gulf of Mexico and forms a rain shadow for the high and dry plateaus of central Mexico. The Cerro Rabón is located in the eastern slopes of the Sierra and receives the abundant rains coming in from the Gulf. This supports a thick tropical forest and a humid environment.

Karstic features are widespread and well advanced. There is an absence of surface runoff on the Cerro Rabón Plateau, contrary to the neighboring areas of Systeme Huautla and Systeme Cuicateca. The caves, so far discovered, have exhibited more alpine characteristics than are typical for Mexico. They generally contain a complex series of shafts separated by short meanders. Frequently, it is found that the caves intersect fossil galleries which represent fragments of older phases of cave development. In this karst region, the present direction of water flow is still unknown, however, a very large resurgence exists directly to the south at the base of the plateau.

There are many small caves, and some larger ones which can reach 200 or 300 meters in depth. However, the main system reaches -973m. Horizontal fossil caves sometimes reach 1km in length. In the deepest cave, a fossil system was reached at -960 meters in depth; its exploration has only just begun. This cave is 4.3 km long and its most outstanding features are a free shaft of 200m and a "Big Room" at the -600m level. The room measures 160m x 120m with the ceiling over 100m high. The volume of this room is near 3/4 million cubic meters not including the large 150m shaft located to one side of this room.

Some scientific observations were done as well as the topographic works. Temperature and electrical conductivity measurements were taken. Geological and morphological observations were also noted as well as the identification of animal species and bones found in the caves. These results are given as much as possible in this report.

## Resumén

El proyecto de explorar grutas en la región del Cerro Rabón (Oaxaca, Mexico) se inició hace seis años. A pesar de los exitosos resultados (especialmente en los años 1987 y 1989) nunca ha sido publicado un informe sobre las expediciones realizadas a excepción de artículos aislados. Entretanto la cantidad de datos existentes ha aumentado de tal manera que la publicación de una interposición se hace necesario. Por tal razón, este trabajo no se ha redactado a la manera de reportaje, sino con un estilo que presenta un resumén de las investigaciones hechas hasta ahora.

Este informe quiere servir como base para la orientación de futuras exploraciones. No elaboramos una traducción en inglés y español porque la mayoría de los textos existen en alemán. Por lo tanto se renuncia a ese objetivo para ahorrar trabajo y tiempo.

La región del Cerro Rabón forma una gran meseta calcárea que se encuentra a 300 km a l'este de Ciudad de México y limita esta altiplanicie con la llanura tropical del Golfo de México. El clima es muy húmedo hacia la meseta y fresco hacia el trópico. Así la región tiene un clima muy frío y húmedo que favorece el crecimiento de una selva densa. Esto dificulta mucho el acceso a las grutas.

En contraposición a los sistemas de grutas conocidos alrededor de Huautla, aquí no existen ríos, que en contacto con calizas arcillosas forman un curso subterráneo. Ni se conoce un solo río en la superficie de esta región. Así las grutas tienen un aspecto más alpino que mejicano. La mayoría de las veces son sistemas de socavones complejos. Aparte de numerosos socavones pequeños, bastantes grutas tienen una profundidad de -200 m a -300 m. Las grutas fósiles horizontales pueden tener una longitud de 1 km. En la gruta más grande se ha descubierto en una profundidad de -973 m un sistema básico, que promete muchos descubrimientos. La longitud total de este sistema muy complejo tiene 4,3 km. Lo más extraordinario en esta gruta es una sala enorme en la profundidad de -600 m que tiene una altura de cien metros y una superficie de 160 x 120 m.

Además de los trabajos de medición, se han incluido más investigaciones científicas. Por ejemplo medición de temperatura, mediciones de los estratos, recolección de huesos- y especies animales encontrados, estudios de la caliza y de la morfología de las grutas. En cuanto ya tenemos resultados, estos son integrados en el informe presente.

## Résumé

En six ans, le projet d'exploration du monde souterrain dans la région du Cerro Rabón (Oaxaca, Mexico) s'est peu à peu concrétisé. Des résultats partiels ont été publiés sous la forme de quelques articles isolés, sans toutefois qu'aucun rapport d'expédition complet ne paraisse. Entre temps, la quantité de matière disponible est devenue si importante qu'on en perd la vision d'ensemble; il devenait donc important de faire un bilan intermédiaire des explorations dans cette région. Ainsi cette publication n'est pas à proprement parlé un rapport d'expédition, mais plutôt un inventaire qui rassemble et permet de saisir les résultats acquis dans cette région. Ce rapport doit donc servir de base aux expéditions futures.

La région du Cerro Rabón est formée d'un grand plateau calcaire dans les Sierra Mazateca, situé environ 300 km au SE de Mexico, entre les hauts plateaux arides du centre du Mexique et les plaines tropicales de la bordure du Golf du Mexique. Du fait de sa position, la région du Cerro Rabón bénéficie d'un climat humide et frais, qui favorise le développement d'une jungle épaisse. Cette dernière ne facilite d'ailleurs généralement pas l'accès aux cavités karstiques.

Par opposition à la région du fameux réseau souterrain de Huautla et de Cuicateca, un prestigieux voisin, où des rivières de surface se perdent dans les calcaires et forment de vastes cavités, aucune rivière épiquée n'existe dans la région du Cerro Rabón. Par conséquent, les cavités découvertes présentent un caractère davantage "alpin" que "mexicain". C'est-à-dire qu'il s'agit généralement de séries assez compliquées de puits séparés par de courts méandres. Ce système recoupe très fréquemment des niveaux de galeries fossiles souvent partiellement comblées. La direction générale des écoulements actuels dans ce karst est encore mal connue et plusieurs résurgences sont susceptibles d'en recevoir les eaux.

A part de nombreux petits gouffres, plusieurs cavités atteignent 200 ou 300 mètres de profondeur. Des grottes fossiles horizontales, atteignent parfois 1 kilomètre de développement. Dans la plus importante des cavités, un réseau fossile important a été atteint à -973 m de profondeur, son exploration n'est qu'à peine ébauchée. Le développement de cette cavité atteint 4,3 km. L'attraction principale de la cavité est peut-être la salle située à -600 m, dont la voûte surplombe de plus de 100 m le sol éboulé long de 160 m et large de 120 m. Le volume est dans l'ordre de 750'000 m<sup>3</sup>, sans compter le vaste puits de 150 m de profondeur à côté de la salle.

En plus des travaux purement topographiques, différentes observations scientifiques ont été effectuées. Ainsi des mesures de températures, de conductivité électrique, de structures géologiques et des observations de morphologie ou encore des récoltes d'os et d'animaux rencontrés sous terre ont été effectuées. Les résultats de ces études ont été, dans la mesure du possible, intégrés à ce rapport.

## Geographischer Ueberblick

Das Gebiet des Cerro Rabón befindet sich etwa 300 km im ESE von Mexiko City. Das über 2000 m liegende Hochplateau wird gegen Nordosten von Gebirgsketten begrenzt, die zur tropischen Küstenebene des Golfs von Mexiko überleiten. Obwohl im Gebirge gelegen, befindet sich das Gebiet von Cerro Rabón deshalb wesentlich tiefer (1000-1800 m) als das Hochplateau. Dank seiner Lage nahe dem Tiefland wirkt das Gebirge als klassischer "Regenempfänger" der feuchten Meeresluft. Daraus erklären sich auch die üppige Dschungelvegetation trotz der oft kühlen Witterung, die saisonweise hohen Niederschlagsraten und die häufige Nebelbildung.

Cerro Rabón besteht im wesentlichen aus einem Kalkplateau von 60 km Länge und 15 km Breite. In dessen südöstlichen Teil erhebt sich der Cerro Caballero (2150 m) inmitten einer gegen Norden geneigten, quadratischen Platte von 8 km Seitenlänge. Sie wird sowohl im Osten als auch im Süden von grossen, bis zu 1500 m hohen Felsabbrüchen begrenzt.

## Geologie

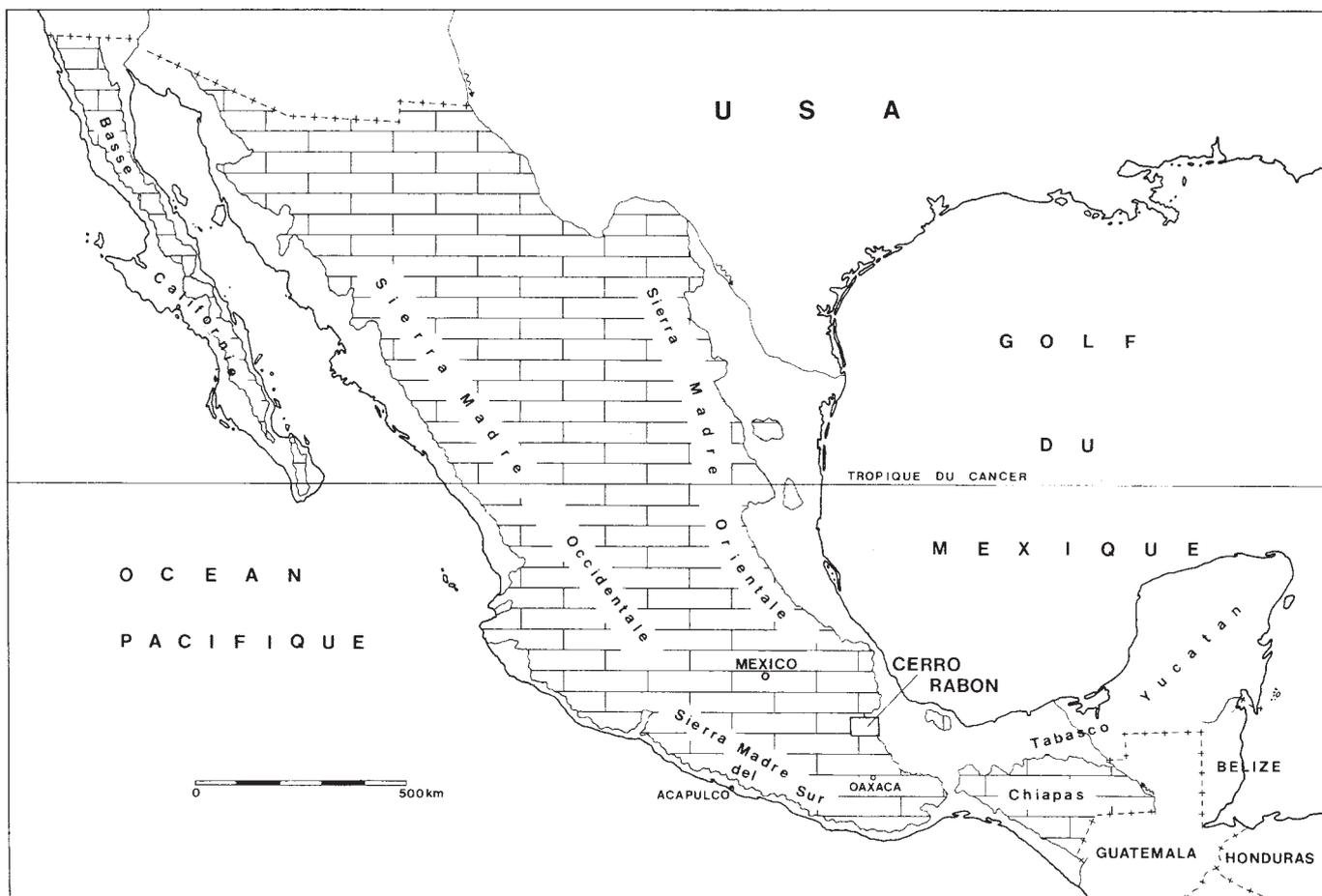
Die Höhe der umgebenden Felswände entspricht etwa der Mächtigkeit der unterkretazischen, mehr oder weniger koralligen Kalken. Vor allem in den oberen Anteilen enthalten sie Silixlagen und tonige Zwischenfugen. Die Kalke sitzen mehr oder weniger horizontal auf schwarzen Tonen (black shales), die eine wasserundurchlässige Lage und damit das Basisniveau der Karstsysteme bilden. Nach Ansicht der im

## Geographical Overview

The Cerro Rabón Plateau; meaning bob-tailed mountain, is located about 300km ESE from Mexico City. It is formed in the leading edge of a large series of overthrusts in which many of the major deep caving areas are found. On a more local scale, it is seen as the southeastern extension of the greater Huautla Plateau. The plateau area in which this project is interested in, is approximately 200 square kilometers (10km x 20km) in area of which about two thirds is still pristine unprotected rainforest. Elevations abruptly rise from the gulf lowlands (100-200m) to over 2000 meters. Located on the eastern slopes of the Mazateca Range, it receives the abundant Gulf rains and warm tropical weather; hence, when the areas of Huautla and Cheve are clear, the Cerro Rabón is often enshrouded in clouds.

## Geology

The Cerro Rabón Plateau exists as the leading block of dark Cretaceous coralline limestones that also make up the greater Huautla Plateau. Like the limestones around Huautla, there is some interruption of the beds with thin shales and cherty layers, especially in the upper sections. Pemex geologists have suggested that the Cretaceous limestones, (Cretaceous Inferior), sit, more or less, horizontally on younger black shales, (Cretaceous Superior). Hence, the thick section of permeable limestones have been overthrust onto an impermeable section of rock which forms the hydrologic baselevel for the Cerro Rabón as well as the Huautla region. There has been no observable evidence of younger overlying



Figur 1

Gebiet tätigen Erdöl-Geologen handelt es sich dabei um jüngere Gesteine (Obere Kreide), welche durch eine bedeutende Ueberschiebung von den aufsitzenden Kalken abgetrennt sind. So erreicht auch das Sistema Huautla dieses Niveau und folgt ihm bis zu seinem Tiefstpunkt.

Die mächtigen Kreidekalke werden in ihrem oberen Teil von einer zweiten Ueberschiebung abgeschnitten, über welcher Gesteine des oberen Juras und des Tertiärs folgen. In der Regel sind die tonig-sandigen Gesteine undurchlässig. Oft bilden sich an der Oberfläche Flüsse, die beim Erreichen des Kalkniveaus rasch in die Tiefe verschwinden. Im Gebiet des Cerro Rabón selbst ist dieses obere, überschobene Niveau vermutlich erodiert. Aus der Höhendifferenz von Kalkplateau zu den Quellen ergibt sich ein Potential von 1000-1600 m.

Die geologischen Strukturen - so kompliziert sie auf den ersten Blick erscheinen - sind einfacher als im Gebiet um Huautla: grosse, NW-SE-gerichtete Falten sind zusammen mit begleitenden Bruchfamilien vorherrschend. Hinzu kommen zahlreiche Ueberschiebungen.

Ohne eigentliche, systematische Kartierungen ist es sehr schwierig, die geschilderten Strukturen im Gelände zu finden. Wegen der reichlichen Vegetation tritt der Fels nur selten zutage, so dass die Beobachtungen auf die Höhlen beschränkt bleiben. Im jetzigen Forschungsstand sind sie zu weit voneinander entfernt, um mehr als rein lokale Aussagen zu treffen. Die einzige Ausnahme bildet ein senkrechter Faltenschenkel (ev. auch Flexur) von 200 m Höhe, der im Kijahe Xontjoa in einer Tiefe von -650 bis -850 eine wichtige Rolle für die Gangentwicklung spielt.

Ansonsten scheint die Schichtneigung eher gering (maximal 20°). Die Kluftrichtungen variieren oft von Höhle zu Höhle. Immerhin treten einige Richtungen fast überall auf, dürften also einem regionalerem Muster zugehören. Die häufigste - sie ist v.a. im Kijahe Xontjoa vorherrschend - verläuft NW-SE (145-155°), ebenfalls oft tritt die E-W-Richtung auf sowie eine zwischen 100-120° streuende Kluftchar. Weitere Richtungen (50°, 70°, 135°) sind auf einzelne Höhlen oder Höhlengruppen beschränkt.

## Verkarstung und Höhlenentwicklung

Das engere Untersuchungsgebiet ist keineswegs zu vergleichen mit den nördlich davon gelegenen Gebieten (z.B. Huautla), wo sich auf den undurchlässigen Tonen ganze Flüsse bilden können, die beim Erreichen der Kalkbarriere geradewegs in den Untergrund verschwinden und riesige Höhleneingänge bilden. Die Tone sind heute erodiert, wodurch sich eine neue Serie von Höhleneingängen bilden konnte. Beim Gebiet des Cerro Rabón handelt es sich vielmehr um eine allseitig intensiv verkarstete Landschaft, in welcher das Regenwasser über eine grosse Fläche verteilt in den Karst infiltriert, ohne an der Oberfläche jemals einen Sammler zu bilden. Entsprechend sind die Zugänge zum hypothetischen Basissystem wesentlich kleinräumiger und auch technisch anspruchsvoller. Entsprechend zeigen die Höhlen weniger einen klassischen "mexikanischen", sondern eher einen "alpinen" Stil.

Die Oberflächengestalt wird durch grosse Dolinen (200 bis 500 m Durchmesser) dominiert, die sich oft entlang Störungen aufreihen und auf diese Weise grosse, abflusslose Täler bilden. Es gibt kein einziges, oberflächliches Gewässer, was die Organisation einer Expedition während der Trockenzeit sehr erschwert. Die Höhlen öffnen sich zumeist in den Dolinenflanken oder entlang der Störungen als gähnende Schächte mitten im Urwald.

Von der Ausbildungsart der Höhlen lassen sich drei

shales on the Cerro Rabón as has been noted in the Huautla area. These impermeable rocks, apparently played an important role in concentrating meteoric waters during early karstification of the plateau. These rocks do not outcrop in abundance even near Huautla and so it may be suggested that they may have long since eroded away from the Cerro Rabón area, if they existed at all. Noting both existing resurgence and cave entrance elevations, depth potentials for both areas will range between 1000m and possibly as much as 1600m.

While, initially, the structural geology of the plateau may seem complicated, it is probably more simple that the neighboring Huautla region. Since tectonic forces have originated from the west, areas near Huautla and to the west appear more deformed. The Cerro Rabón region is dominated by NW-SE oriented folds and associated fracture families. On top of these features are small folds and overthrusts. The overthrust fault zone, (i.e. located at the impermeable base level) could be a highly stressed and fractured section and may exert an important control on baselevel gallery development.

Due to the thick and obscuring forest cover, systematic surface mapping is very difficult and so most observations are made in the caves. Since exploration is still in its infancy, observations taken are far apart and can only be extended on a local level. The largest deformation feature observed is perhaps a bedding flexure seen in Kijahe Xontjoa which extends between the -650 and -850 meter levels. The resulting near vertical bedding exerts a strong control on the passage development.

Apart from other small deformation features, the general dip of the limestones is less than 20 degrees. While fractures and joints vary from cave to cave, the regional pattern appears to be NW-SE (145-155 degrees). These orientations exert a strong control on the development of the Kijahe Xontjoa. Other measured directions, whether in one cave or a group, are 50, 70, 100, 120 and 135 degrees.

## Karst and Cave Development

With the limited areas of study, we are, presently, unable to make morphologic comparisons with the regions to the northwest, (i.e. Huautla), where overlying shales provided an impermeable layer for waters. When these waters reached the contact with the limestone, they formed many and sometimes very large entrances. As these shales were eroded away, the hydrologic contact also shifted, and with it, a new set of entrances. A completely different and more advanced surface karstification seems to predominate in the Cerro Rabón as a result of a lack of any large surface runoff. As can be paralleled to many alpine karst systems, entrances to the hypothetical base system tend to be smaller and technically more demanding.

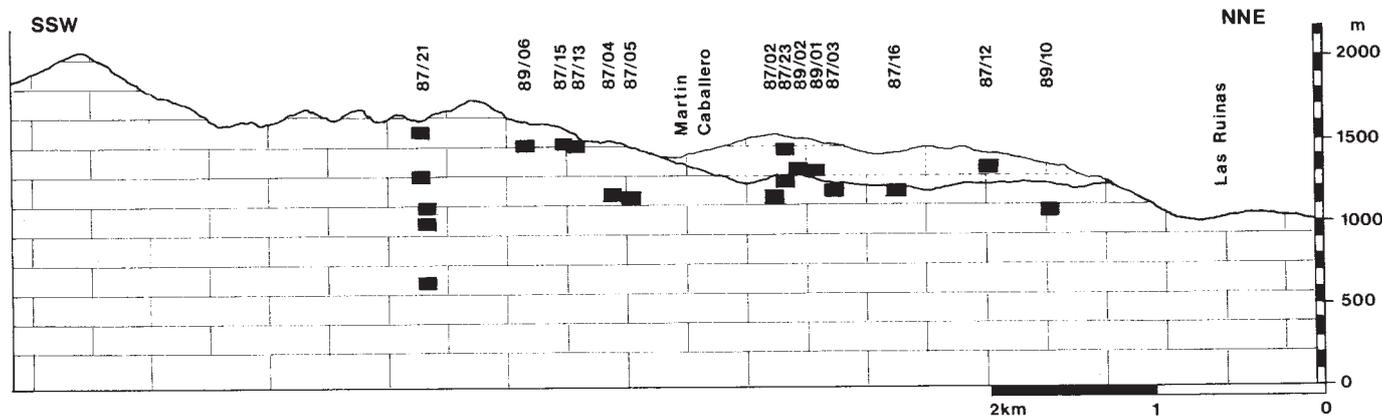
The dominating karstforms on the plateau are large (100 to 500m wide) funnel shaped dolines. Large groups of smaller dolines and the occasional spectacular collapse dolines are also found. These are often grouped together and form larger enclosed valleys probably along fracture series. Since there is no surface water, organizing an expedition into the area during the dry season makes for serious water considerations and so the number of expedition personel is limited. The cave entrances are predominately located in the flanks of large dolines or as gaping shafts in the middle of the forest. From observations made so far, we have divided the study area into three regions, each having particular development characteristics. These boundaries are not necessarily black

Regionen unterscheiden, wobei eine klare Grenzziehung kaum möglich ist:

- 1) Im nördlichen, eher tiefgelegenen Teil (1200-1400 m) sind die Höhlen - die grösseren sind: Coffee Cave, Cueva de los Antiguos, Up Hill Cave, Nita Naxo, Apollonios Cave, Nita Nindi und Nita Tunso-o (Spider Cave) - vorwiegend horizontal entwickelt und liegen als fossile Gänge mit angenehmen Dimensionen (1-3 m Breite, 2-5 m Höhe) vor. Die Profilform ist oft kastenförmig, durch die Inkasion überformt. Immerhin sind die ursprünglichen, elliptischen Profile abschnittsweise noch erhalten. Diese Gänge werden denn auch von Stalagmiten und Stalaktiten geschmückt. Es handelt sich dabei um alte, phreatisch entstandene Gangzüge, die durch die vor allem in den Dolinen aktive Erosion angeschnitten worden sind. Die wenigen, offenen Schächte am Grund der Dolinen treffen ebenfalls auf phreatische, heute weitgehend mit Sedimenten gefüllte Gänge. In dieser Zone sind damit zumindest zwei Phasen der Höhlenentwicklung belegt:
  - a) Unterirdische Entwässerung in den phreatischen Gängen (zumindest bei Hochwassersituation); die Höhlen befanden sich demnach in der Nähe des damaligen Vorfluterniveaus.
  - b) Absenkung des Vorfluterniveaus und Ausbildung des heutigen Karstreliefs, d.h. der Dolinen und Schächte, welche die horizontalen Gänge anschneiden.
- 2) Im zentralen Teil, d.h. in den bewaldeten Hängen über dem Camp (Höhen um 1400-1600 m) sind die Höhlen stark beeinflusst durch die Tektonik. Sie äussert sich in den vielen, enorm zergliederten Schächten, getrennt durch kurze Mäander, die mehr oder weniger tief unpassierbar werden (-100 bis -285 m). Die wichtigsten Höhlen sind: San Martín, Tierras Perdidas, Rolling Stones, Anselmos, Nita Nia, Nita Ya Heke. Diese Gänge schneiden in unterschiedlichen Tiefen phreatische Gänge an, die meist wesentlich kleiner sind als in der Nordzone. Sie sind regelmässig nach kurzer Strecke mit Sedimenten gefüllt (Sótano Rolling Stones, Sótano I de las Tierras Perdidas, Nita Nia). In der Nita Nia (110 m Länge) und v.a. im Nita Ya Heke sind etwas grössere Abschnitte erhalten geblieben. Es zeichnen sich zwei Niveaus (1470 m und 1200 m) ab. Angesichts der hohen Lage sind die phreatischen Gänge der zentralen Zone mindestens so alt wie diejenigen der Nordzone. Ein Teil der Schächte scheint ebenfalls dieser Epoche anzugehören. Gut ersichtlich ist dies im Sótano de las Tierras perdidas, wo einer der Schachtquerschnitte in einen kurzen Mäander und schliesslich in einen phreatisch entstandenen Gang überleitet. Die meisten Vertikalen hingegen scheinen vergleichsmässig jung (Phase 2).
- 3) Im hochgelegenen Südteil (Höhen über 1600 m) sind bislang erst der Kijahe Xontjoa und das Oztototl Window sowie der riesige Sótano Ojo del Mazateco erforscht. Sie liegen in einer bedeutenden, geschlossenen Depression, die sich aus vielen kleinen Dolinen zusammensetzt. Die Eingänge öffnen sich in den von der Korrosion überformten Einbruchsdolinen. Die Dichte an Oberflächenschächten ist lokal ziemlich hoch. Es finden sich wiederum vados entstandene, teilweise sehr tiefe Schachtpartien - die tiefste Vertikale beträgt 200 m -, die in verschiedenen Niveaus ältere, phreatisch gebildete Gänge anschneiden. Ein völlig neues Element bilden die riesigen, domartigen Hallen (bis zu 120 x 160 m),

and white but are formulated in an attempt to understand the karst morphology of the region.

- 1) To the north, the low lying region (1200-1400m) contains the large horizontal caves. Exemplary caves are: Coffee Cave, Cueva de los Antiguos, Up Hill Cave, Nita Naxo, Apollonios Cave, Nita Nindi, and Nita Tunso-o (Spider Cave). These appear to be fossil passages intersected by enlarging and more recent dolines. Average passage dimensions are 1-3m wide and 2-3m high. The passage sections are predominantly rectangular; formed by the vadose collapse of large phreatic (and/or corrosional) passages. It is, occasionally, possible to see elliptical phreatic sections still preserved. Often these fossil passages are decorated with stalactites and stalagmites. The few open shafts that are formed at the bottoms of dolines either are plugged with debris or intersect short old phreatic sections which then end in breakdown and sediment. In this zone, two stages of development are apparent:
  - a) The fossil phreatic passages were formed during a former and higher water table (at least during highwater situations).
  - b) The lowering of the base drainage level or local water table resulted in the formation of the present karst features: enlargement and development of the dolines and open shafts. These features have then intersected the fossil phreatic caves.
- 2) In the central region, the forested area above basecamp (1400-1600m), the caves seem to be strongly influenced by structural features. The caves are expressed as many broken shafts connected by short meanders. These caves, more or less, become impassable after 100 to 285m. These depths may represent the extent of the local structural features, (i.e. faults and fractures). At this shallow of a level, possibly not enough water has concentrated to enlarge passages past these weaknesses. Exemplary caves are: Sótano San Martín, Tierras Perdidas, Sótano Rolling Stones, Los Anselmos, Nita Nia, and Nita Ya Heke. These shafts, intersect at different levels, phreatic passages that appear smaller than the ones in the lower northern zone. In view of the high altitudes of these phreatic sections, we may assume the age of these galleries to be as old as those in the northern region. Possibly, as the fossil phreatic waters converged, they resulted in the larger fossil passages. This might suggest a fossil flow gradient to the north. Often the short phreatic sections are presently blocked by sediment. However, preserved passages exist as long as 110m as is the case in Nita Nia (Dog Cave), and Nita Ya Heke. In this region, it seems that some shafts have originated during this early phase. A good example of this is seen in Sótano 1 de las Tierras Perdidas. A shaft ends in a short meander and soon transforms into a fossil phreatic passage. However, most of the verticals seem to be younger. In this area, we can recognise two fossil baselevels: 1470m and 1200m.
- 3) In the higher, southern section (over 1600m), only two caves have been investigated: Oztototl Window, Kijahe Xontjoa and, also worth mentioning, the large sótano Ojo del Mazateco. They are located in a large enclosed valley which has a very large number of dolines, many of which have not been checked to this date. Aside from the gaping hole of Ojo del Mazateco, the entrances are at the bottoms of large collapse dolines. Locally, the density of collapse dolines seems to be very high. Deep shafts also seem to



Figur 2

die scheinbar wirt verteilt sind und entstehungsmässig keinen eigentlichen Zusammenhang mit den bislang erforschten Höhlenteilen zeigen. Vermutlich stellen sie Ueberreste eines ehemaligen, riesigen, phreatischen Gangsystems dar, das abgesehen von den Hallen weitgehend durch die seitherige Inkasion blockiert ist. Vor allem im Kijahe Xontjoa findet sich immer wieder die NW-SE-Kluftrichtung im Gangverlauf wieder. Die Richtung stimmt recht gut mit dem Verlauf der geschlossenen Depression überein. Sie dürfte seit langem als bevorzugte Versickerungszone aktiv sein und eine günstige Zone für die Ausbildung grosser Höhlen bilden.

Zu bemerken, dass die heutigen Kenntnisse noch viel zu lückenhaft sind, um ein Bild über die Abflussrichtungen entwerfen zu können. Selbst im nahezu 1 km tiefen Kijahe Xontjoa sind die wenigen, bekannten Höhlengewässer in der Schachtzone gelegen und entsprechend nicht repräsentativ für die regionalen Abflussrichtungen. Quellen sind bekannt vom Süd- und Ostrand des Massivs.

Paradoxerweise wissen wir bereits etwas mehr über die ehemaligen, fossilen Entwässerungen. Immer wieder treffen wir auf horizontale Gangniveaus, die wahrscheinlich fossilen Karstwasserspiegeln zuzuordnen sind. Meist sind zwar nur kleine Fragmente, teils kaum hundert Meter lang, bekannt, doch fördert eine schematische Zusammenstellung der Höhenlage der Fossilgänge erstaunliche Zusammenhänge (oder etwa Zufälle ?) zutage. Die Figur 2 versucht, die jeweiligen Höhen in einer NE-SW-Projektionsebene darzustellen, wobei die Unsicherheiten der Eingangshöhen bis zu 50 m ausmachen können.

Es sei dem Betrachter überlassen, ob er die teilweise relativ weit voneinander entfernten Fossilgänge einem der klar herauslesbaren Niveaus zuweisen will. Derartige Niveaus scheinen deutlich zu bestehen, nämlich:

• 650 m	Basisniveau des Kijahe Xontjoa
• 1000 m	Grosse Halle im Kijahe Xontjoa; wahrscheinlich System mit grossen Höhendifferenzen
• 1100 – 1190 m	Kijahe Xontjoa, Rolling Stones, San Martin, Nita Naxo, Nita Nindi, ev. Apollonio's Cave
• 1230 m	Coffee Cave
• 1300 – 1330 m	Spider Cave, Antiguos, Up Hill, ev. Kijahe Xontjoa (?)
• 1450 – 1470 m	Tierras Perdidas, Nita Ya Heke, Spider Cave, Dog Cave
• 1550 m	Kijahe Xontjoa

Ob jedes dieser Niveaus ein ehemaliges Stadium des regionalen Karstwasserspiegels darstellt, ist sehr fraglich.

be more frequent; this area already having four drops between 120m and 200m. In Kijahe Xontjoa, numerous fossil phreatic levels are intersected by the shafts. The appearance of the large chambers (up to 160m x 120m x 100m) in Xontjoa is somewhat confusing as it has no real context to the known passages. Perhaps it may be interpreted as an enlarged remnant of an older large phreatic system. Present vadose collapse has greatly altered the room.

All through Kijahe Xontjoa, we find the passage directions strongly influenced by the NW-SE fracture series. The surface dolines and features also correspond well to this orientation, so we suggest that this fractured zone has long been a favorable drainage area, hence the development of a large sink valley.

At this time we should remark that the current knowledge is quite limited and there is yet any strong evidence of a subterranean flow direction. Even Kijahe Xontjoa has not reached the baselevel yet. There are, however, very large resurgences at the base of the plateau to the east and directly to the south. Since the caves of the Cerro Rabón are predominantly of vertical orientation, flow directions are not recognizable. It is a bit of a paradox that we have more information on the fossil flow directions than those at the present. Perhaps with continued exploration, more fossil passage information can be gathered and a schematic of fossil water tables for the whole region can then be formulated. This information would greatly accentuate understanding the morphology of the area. The Figure 2 plots the phreatic sections of numerous caves on a NE-SW section of the plateau. Each section or "block" is given an uncertainty of 50m. It is up to the observer to make any correlations at this point. It seems clear, however, that the following levels occur in these caves:

• 650 m	Bottom level development in Kijahe Xontjoa
• 1000 m	The big chamber in Kijahe Xontjoa, presuming it represents a different, possibly phreatic, system.
• 1100 – 1190 m	Kijahe Xontjoa, Rolling Stones, San Martin, Nita Naxo, Nita Nindi, Apollonio's Cave
• 1230 m	Coffee Cave
• 1300 – 1330 m	Spider Cave, Antiguos, Up Hill Cave, Kijahe Xontjoa (?)
• 1450 – 1470 m	Tierras Perdidas, Nita Ya Heke, Spider Cave, Dog Cave
• 1550 m	Kijahe Xontjoa

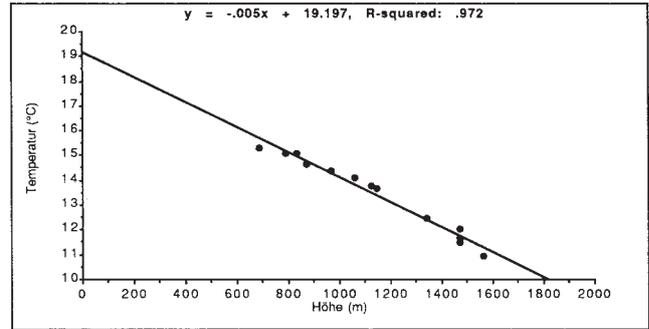
Leider sind die Fragmente zu klein, um die jeweiligen, fossilen Abflussrichtungen zu bestimmen. Die wenigen Werte streuen ziemlich stark.

## Höhlenklima

Im wesentlichen hängen die Luft- und Wassertemperaturen der Höhlen von der absoluten Höhenlage und vom Aussenklima ab. Sie steigen im Mittel um  $0,5^{\circ}\text{C}$  pro 100 m Höhenunterschied. Durch die Extrapolation der gemessenen Werte auf die Meereshöhe erhält man die "normierte" Höhlentemperatur, welche der normierten, mittleren Jahrestemperatur der Aussenwelt entsprechen sollte. Im Mittel liegt die durchschnittliche Wassertemperatur um  $0,1^{\circ}\text{C}$  tiefer als diejenige der Luft.

Im Kijahe Xontjoa wurden Temperaturmessungen bis in -900 m Tiefe, im Nita Ya Heke bis in -300 m Tiefe durchgeführt. Ihre Variation in Funktion der absoluten Höhe ist durchaus im Normaltrend, d.h. beträgt etwa  $0,5^{\circ}\text{C}$  pro 100 Höhenmeter (siehe Fig. 3). Verlängert man die aus den Werten abgeleitete Gerade bis zur Meereshöhe hinunter, so erhält man für die bearbeitete Region ca.  $19^{\circ}\text{C}$ .

Die meteorologischen Stationen der umgebenden Ebenen zeigen durchwegs mittlere Jahrestemperaturen von über  $25^{\circ}\text{C}$ . Ganz offensichtlich erfreut sich das Gebiet des Cerro Rabón eines wesentlich kühleren Klimas als die umliegenden Ebenen (Temperaturunterschied  $5\text{-}6^{\circ}\text{C}$ ). Diese Erkenntnis ist im übrigen nicht überraschend, da über dem Urwald oft ein dichter Nebel hängt und die Niederschläge reichlich sind, während die benachbarten Ebenen wüstenhaft und trocken sind.

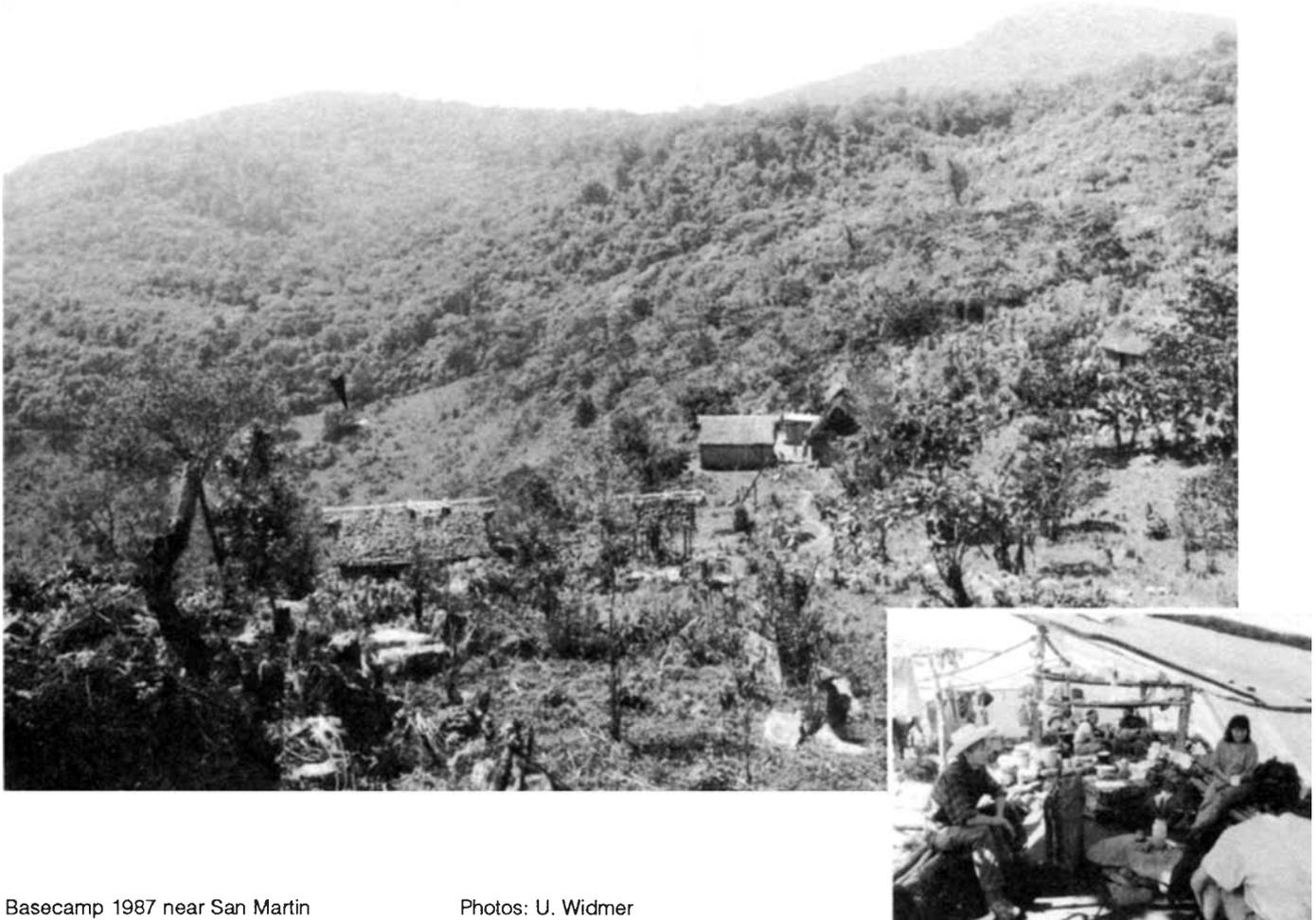


Figur 3

## Cave Temperatures

As a general rule, cave air and water temperatures are a function of elevation and average outside temperatures. It has been found that they rise .5 degrees Celsius per 100 meters of depth. If these two temperatures are plotted as a function of elevation and extrapolated to sealevel, we arrive at a single temperature "standard" which may be used to compare cave systems equivocally, and to the outside climate. In Kijahe Xontjoa, temperature measurements were made down to -900m and nearly -300m in Nita Ya Heke. The average air and water temperatures were found to differ only by 1 degree C, and rose, "normally", per 100m of depth, (see Fig. 3). If the temperature curve is extended to sealevel, the "standard" found is 19 degrees Celcius.

Meteorological stations in the surrounding lowlands report a yearly average of  $25^{\circ}\text{C}$ . However, the region of the Cerro



Basecamp 1987 near San Martin

Photos: U. Widmer

## Biospeläologie

Das Klima Mexikos begünstigt eine Höhlenfauna, die ungemein vielfältiger in ihrem Formenreichtum ist als diejenige unserer Alpen. Am Grund der grossen Schächte, dort wo der Dschungel bis tief in das Reich der Nacht reicht, begegnen sich zudem Höhlentiere und Fauna der Oberfläche. Biologische Beobachtungen werden so leicht zum packenden Abenteuer!

Leider waren unsere Möglichkeiten beschränkt: leichtes, kompaktes Material; rasches, lokalisierendes Einfangen der Beute im Rahmen unserer Vorstösse. Es konnten weder Fallen gestellt, noch systematisch vorgegangen werden. Wir verzichteten ebenfalls auf allzu augenfällige Beuten wie Riesenspinnen, Schrecken und andere "Monster", welche vermutlich von den umliegenden Höhlengebieten (z.B. Huautla) her bereits zur Genüge bekannt sind.

Im Laufe unserer zweiten Hauptexpedition (1989) wurde versucht, unsere biologischen Untersuchungen in einen speläologischen Rahmen zu integrieren. Höhleneingänge wurden zugunsten tiefer gelegener Höhlenteile vernachlässigt. Im Kijahé Xontjoa staffelten wir unsere Probeentnahmen bewusst in Abhängigkeit der Tiefe, von -60 bis -850 m.

Beiliegende Liste (siehe Anhang, S. 58) versteht sich als Grundlage für weitere biologische Arbeiten im Rahmen des Proyecto Cerro Rabón und besitzt weder systematischen noch definitiven Charakter. Das gesammelte Material wurde dem Muséum d'histoire naturelle de Genève anvertraut. Der Biospeläologe und ehemalige Direktor Villy Aellen sorgt bzw. sorgte für die rasche Identifizierung.

Einen Ansporn erhielten wir auch durch die Identifizierung eines Tausendfüssers aus Nita Diplodocus (87/22). Spezies und Genus dieses Männchens sind neu. Der Fund wurde von amerikanischen Zoologen als "fantastic" und "of much evolutionary interest" taxiert!

Die osteologische Ausbeute ist weit eher repräsentativ. In der Regel wurden alle beobachteten Knochen gesammelt. Ausnahmen bilden Haustiere (Schwein, Hund, Ziege), Menschenknochen und das in Nita Ya Heke gefundene Schwarzbärenskelett, von dem nur ein Referenzstück entnommen wurde.

## Paläontologische Funde (Ph. Morel)

Sämtliche mir anvertrauten Funde aus dem Gebiet von Cerro Rabón sind soweit möglich geputzt, wenn nötig geklebt und inventarisiert. Die artliche Zuweisung ist noch nicht sehr weit, aber einige Arten konnten mit guter Sicherheit bestimmt werden. Der Zustand der Knochen und die Beschränkung der vorhandenen Schlüssel auf Schädelmerkmale wird bei den weiteren Bestimmungsarbeiten wahrscheinlich einige Schwierigkeiten bringen.

### Liste der Funde

- nicht präzisierte Höhle, Hausziege, *Capra hircus* (No. 9987)
- Nita Nacho, -60 m, 2. März 1987 (No. 10087). Fledermausschädel, cf. *Eumops underwoodi* (ähnlich wie Vampir, aber kein Vampir).
- Nita Nacho, -60 m, 2. März 1987 (No. 10187). Skelett eine Wickelbären, *Potos flavus*.
- Sotano Cerro Vista, -60 m, 6. März 1987 (No. 10287). Unterkiefer eines rattengrossen Nagers (*Microtinae*).
- Sotano Cerro Vista, -60 m, 6. März 1987 (No. 10387). Fledermausschädel, cf. *Eumops underwoodi* (ähnlich wie Vampir, aber nicht Vampir).

Rabón demonstrated a cooler climate, (i.e. 5-6 deg. C.). One would expect the average to be lower for the mountains.

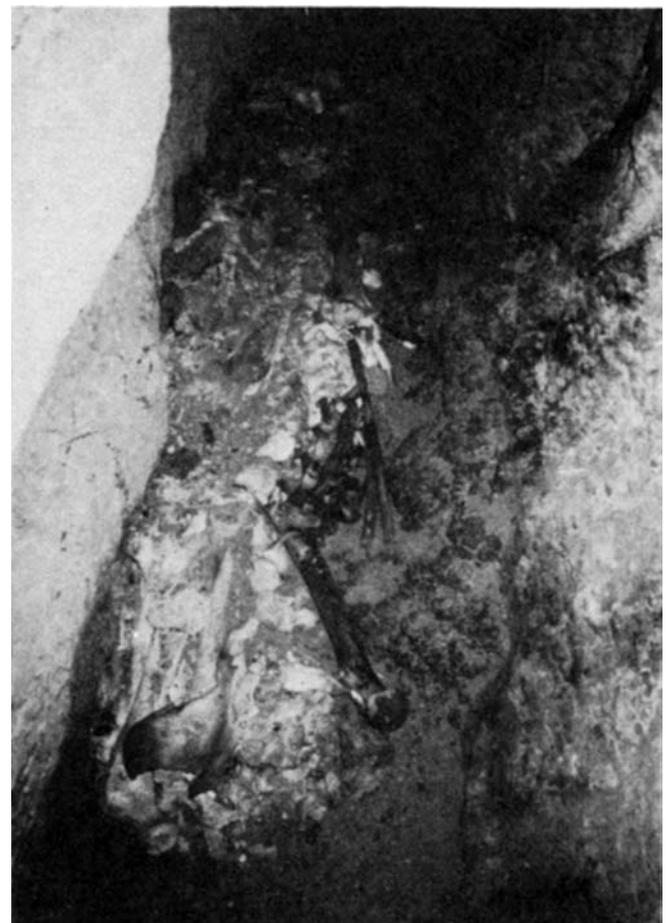
## Biology & Paleontology

See german text.

## Brief History of Exploration

In the heart of the Sierra Mazateca is the Sistema Huautla. This famous system is over 52km long and 1353m deep. Just to the south, across the Rio Santo Domingo River, lies the recently discovered Sistema Cuicateca (Cheve); now over 20km long and 1340m deep. And within view of both, is the Cerro Rabón. This area was first noted and visited by a Canadian caving group from McMaster University (Shawcross 1970). Being somewhat overwhelmed by the fog, the remoteness, and political difficulties, their stay was short. However, they produced an accurate trail map that traversed this new region. A plane flight was made over the area in 1978 and it was then that the awesome karst landscape made a deep impression on the cavers active in the neighboring region.

In 1985, Ernie Garza, Blane Colton, Karlin Meyers and Lazlo Kubini made a venture into this little known wilderness. Another flight was made over the plateau which confirmed the cavers wildest dreams. The huge gaping dolines, in a green sea of jungle, provided instant inspiration for the first reconnaissance trips.



Nita Ya Heke: *Ursus americanus*

Photo: Jean-Marc Jutzet

- Nita Jungo, Pt. 3.5-3.6, 11. März 1987 (No 10487). Skelett einer Fledermaus (cf. Gattung *Plecotus*).
- Nita Jungo, Pt. 3.5-3.6, 11. März 1987 (No. 10587). Skelett eines Nagers, ungefähr so gross wie eine Ratte, wahrscheinlich Gattung *Neotoma*, diverse Knochen eines kleinen Reptils (Grösse Eidechse).
- Nita Jungo, Pt. 3.5-3.6, 11. März 1987 (No. 10687). Nager, etwa rattengross (*Microtinae*).
- Nita Jungo, Pt. 3.5-3.6, 11. März 1987 (No. 10787). Zwei Nagerarten, etwa rattengross (*Microtinae* und Gattung *Neotoma*).
- Nita Jungo, Pt. 3.5-3.6, 11. März 1987 (No. 10987). Versinterte Schädelteile eines rattengrossen Nagers (*Microtinae*).
- Nita Jungo, Pt. 3.10, 11. März 1987 (No. 10887). Diverse Knochen eines Ursons, *Erethizon dorsatum*.
- Nita Tunso-o', Pt. x/41, 19. März 1987 (No. 11087). Skelett eines Ursons, *Erethizon dorsatum*.
- Nita Tunso-o', 10 m nach Pt. 22 (Pt. 22-23), 20. März 1987 (No. 11187). Diverse Knochen eines mittelgrossen Fleischfressers (Katzenartiger ?).
- Nita Tunso-o', 10 m nach Pt. 22 (Pt. 22-23), 20. März 1987 (No. 11287). Skelett eines Nagers, ungefähr so gross wie eine Ratte, wahrscheinlich Gattung *Neotoma*; Unterkiefer eines *Microtinae* (Nager); diverse Knochen von einem kleinen, unbestimmten Carnivoren.
- Nita Tunso-o', bei Doppeldurchschlupf, Pt. 28, 20. März 1987 (No. 11387). Diverse Gliederelemente von Crustaceen.
- Nita Tunso-o', 5 m nach Doppeldurchschlupf, Pt. 28-29, 20. März 1987 (No. 11987). Nager, ca. rattengross (*Microtinae*).
- Nita Tunso-o', Gang vor Seilstelle, Pt. 34-35, 20. März 1987 (No. 11487). Diverse Teile von Gliedern von Krebstieren (*Crustacea*).
- Nita Tunso-o', Eingang Fledermausgang (nach Doppelloch), Pt. 33, 20. März 1987 (No. 11587). Diverse Gliederelemente von Crustaceen.
- Nita Tunso-o', 6 m nach Pt. nach Doppelloch, Pt. 30, 20. März 1987 (No. 11687). Schädelfragmente eines rattengrossen Nagers (*Microtinae*).
- Nita Tunso-o', bei Pt. nach Doppelloch, Pt. 29, 20. März 1987 (No. 11787). Nager mittelgross, unbestimmt.
- Nita Tunso-o', bei Pt. nach Doppelloch, Pt. 29, 20. März 1987 (No. 11887). Drei Schädel von Fledermäusen, wahrscheinlich der Art *Natalus stramineus*.
- Nita Nea, -70 m (Pt. 18), 10. März 1987 (No. 12087). Skelett eines infantilen Fleischfressers (Carnivora).
- Nita Nea, -70 m (Pt. 22), 10. März 1987 (No. 12187). Skelett eines mittelgrossen Nagers (ca. Katzensgrösse), wahrscheinlich *Thomomys cf. bottae*.
- Anselmo VI, -30 m, 18. März 1987 (No. 12287). Gemischte Knochen von *Thomomys cf. bottsae* (adult) und von *Erethizon dorsatum* (juvenil).
- Gruta del Café, 19. März 1987, Fisher (No. 12387). Diverse Langknochen eines kleinen Vogels.
- Kijahe Xontjoa, -70 m, März 1989 (No. 9189). Diverse Knochen eines Vogels, wahrscheinlich einer Höhlenschwalbe (jedenfalls ein Vogel mit sehr wendigem Flug).
- Kijahe Xontjoa, ca. -500 m, Pt. 14, März 1989 (No. 9289). Fledermausknochen unbestimmbar.
- Nita Ya Heke, ca. -100 m, März 1989 (No. 9389). Schneidezahn eines mittelgrossen Nagers, ähnlich wie *Thomomys cf. bottae*.

## First Reconnaissance

In February 1985, Ernesto Garza from California, Blane Colton and Laszlo Kubini from Colorado, and myself from New York were the first foreigners to visit these highlands since 1969. Our goal was purely reconnaissance, since our maps, photos, and information regarding trails and terrain were very inadequate. There are no roads onto the plateau, so we first decided on a steep, but direct, route from Jalapa de Diaz. A trail ascends the escarpment, traverses the plateau westward, and passes through the village of San Martin, before descending to Tenango. South of this trail is uninhabited and unexplored.

We had prepared ourselves for five days on top of the mountain. After six days in the rain and fog, we ended our disoriented exploration. We returned with green toothbrushes and the locations of a few cave entrances in the San Martin area. We also learned that to continue exploration we would need permission from the presidente of Tenango.

The trail up from Tenango was to later prove more expedient and less rigorous. We had, however, quickly gained a few friends in San Martin, and got a good idea of what it would take to mount a caving trip into the area. South of the trail, the rain forest receives approximately 160 centimeters of rain a year. This and the very rugged karst makes for difficult camping; at least comfortably. Since all rainfall sinks immediately with few or no surface catchments, it is a precious commodity to the locals. All water requirements must essentially be satisfied by collecting rainwater. This could prove difficult with a large group. Temperatures were often above 24 degrees C. during a sunny day, and fell as low as six degrees C. during stormy nights. We attempted an approach from Tenango, but were refused permission due to a state archaeological directive. However, the tremendous natural beauty and cave potential merited a return trip the following year.

## Second Recon Trip

In the winter of 1985, we received some preliminary topographic maps from Bill Stone, and, with only the question of official permission yet unresolved, Ernesto, Blane, and I set off again in January 1986. We headed directly to Oaxaca City in search of permission to enter what was an "archaeologically sensitive area." After a frustrating week of red tape, the state offices produced no results, so we banked our luck on the local presidente in Tenango. After making a valuable friend in Tenango, we succeeded in obtaining permission. With less than two weeks of our time left, we would again be restricted to a recon trip. Our goal was to penetrate the high karst south of San Martin and locate entrances.

We ascended the worn, cobbled trail 13 kilometers to San Martin. Gaining nearly 1000 meters in elevation, we entered the cloud enshrouded jungle again. We selected a small camp spot with a water seep outside of the village in order to eliminate many of the curious onlookers. With the assistance of a local guide, we made trips to many of the large sinks visible on the air photos. Many were blind, but hosted a thick variety of tropical flora. Within two days we were standing on the edge of the largest pit, Ojo del Mazatecas, which we estimated to be about 250 meters deep. Time permitting, we could have climbed down one of the slightly inclined walls, but that would have to wait. We located several more deep pits and entrances before our supplies were exhausted. We, again, gained more respect for this tropical wilderness. A total of 12 days had now been spent in recon exploration, and we now felt a large caving trip was merited.

- Nita Ya Heke, ca. -100 m, März 1989 (No. 9489). Diverse Röhrenknochen von Fledermäusen.
- Nita Ya Heke, ca. -100 m, März 1989 (No. 9589). Fledermaus- und Nagerknochen, unbestimmt.
- Nita Ya Heke, ca. -100 m, März 1989 (No. 9689). Fledermausknochen, unbestimmt.
- Nita Ya Heke, ca. -100 m, März 1989 (No. 9789). Schädel von zwei Fledermäusen und von einem rattengrossen Nager, wahrscheinlich der Gattung *Neotoma*.
- Nita Ya Heke, ca. -100 m, März 1989 (No. 9889). Nagetierknochen, Muridae?
- Nita Ya Heke, ca. -80 m, März 1989 (No. 9989). Stark abgenutzte Zähne von einem Bären, *Ursus cf. americanus* (das Skelett lag vollständig in der Höhle).

## Historisches

Im Herzen der Sierra Mazateca liegt Huautla und sein Höhlensystem von 1370 m Tiefe und 55 km Länge. Diese weltweit berühmte Höhle musste schon früh die Aufmerksamkeit der Höhlenforscher auch auf die umliegenden Karstgebiete ziehen. Ihr Augenmerk fiel auf den Cerro Rabón. Tatsächlich zeigten Flugaufnahmen einige imposante Schachteingänge. 1970 starteten die Kanadier der Mc Master University ein erstes Unternehmen (Shawcross 1970). Diese grossangelegte Expedition scheiterte allerdings am Misstrauen der Bevölkerung und an der extremen Unwegsamkeit des Geländes. Einige Höhleneingänge und Dolinen wurden um San Martin und auf dem Weg nach Tenango gesichtet.

Jahre später fühlten sich die Amerikaner Earni Garza, Karlin Meyers und Blane Colton eben durch diese unwegsame Wildnis angezogen. Bei einem Flug über den Cerro Rabón stellten sie fest, dass die Realität ihre kühnsten Träume übertraf. Das dunkle Auge des Ucho Mazateco hatte sie in seinen Bann gezogen (Colton 1986). Zwei Jahre lang pirschten sie sich, als kleine Gruppe, durch den administrativen Dschungel Mexikos an den Urwald heran. Der Kontakt mit der Bevölkerung war herzlich, der Urwald noch unwegsamer als erwartet. Immerhin konnte ein Weg bis an den grossen Schacht geschlagen und mehrere verheissungsvolle Eingänge gesichtet werden.

1987 schien die Zeit endlich gekommen, mit dem eigentlichen Proyecto Cerro Rabón zu starten. Einer alten Freundschaft wegen (oder waren es die 20 kg Schokolade ?!) wurden Schweizer Höhlenforscher eingeladen. Dreizehn Leute treffen in Huautla ein. Nach administrativen Startschwierigkeiten läuft diese erste Expedition tatsächlich an. Wir verbringen drei Wochen in der Nähe von San Martin. Trotz desolater Wetterlage ist der Erfolg vielversprechend; zwei Dutzend Höhlen bis 350 m Tiefe und 1 km Länge werden erforscht und vermessen. Darunter befindet sich auch der langersehnte Ucho Mazateco. Die besten Objekte wurden natürlich in den letzten Tagen entdeckt. Wir verlassen das Gebiet mit der Gewissheit, bald zurückzukehren (Jeannin 1987).

Ein Jahr später kommen die Amerikaner alleine zurück. Aus Zeitmangel, wegen schlechter Witterung und mit etwas Pech ist es der kleinen Gruppe nicht vergönnt, die 1987 geleistete Vorarbeit voll auszukosten. Immerhin gelingt es ihr, den zweiten Schacht der Nita Diplodocus, eine Senkrechte von 170 m, zu überwinden.

Die zweite Expedition erfolgt im Frühjahr 1989. Einmal mehr vereinen sich Amerikaner und Schweizer zu einer sechszehnköpfigen Schar. Hauptziel dieser dreiwöchigen Expedition ist der Kijahe Xontjoa, der von -350 m auf -973 m Tiefe rückt. Nichts steht einem weiteren Vorstoss im Wege!

## Return Expedition

By February 1987, Ernesto and I organized a group of 13 people to spend three weeks on top of the plateau. The members of this expedition were Ernesto Garza, Judith Ogden, Don Coons, Sheri Engler, Linda Gough and myself, and seven Swiss cavers: Urs Widmer, Jasmin Üstündag, Ursi Sommer, Philippe Rouiller, Peter Keller, Pierre-Yves Jeannin, and Christine Loosli.

We had figured local permission would not be a problem, so we all met in Tehuacan and shuttled up into the mountains using local buses and Ernestos Ford van. Our international cargo included approximately 1000 meters of rope and 20 kilograms of Swiss chocolate! Much to our satisfaction, the Huautla road was greatly improved, and to our even greater surprise, so was the grim 19 kilometers from Huautla to Tenango, which is still a 2 1/2 hour drive. Unfortunately, the newly elected presidente of Tenango denied us permission and a trip to Mexico City was required.

While the rest of the crew anxiously waited in Tenango, Peter, Ernesto, and I took a bus to Mexico D.F. After a few phone calls and a letter of introduction from the university, we managed to secure permission from the national archaeological department (I.N.A.H.). With this official paper in hand, we sped back to Tenango, losing only 2 1/2 days. Our official paper was accepted by the presidente, and we celebrated with a bottle of champagne that someone had mysteriously brought with them.

Since the Cerro Rabón plateau is far from flat, an advance group of Don, Sheri, Philippe, and I set off immediately to establish a camp in the vicinity of San Martin. The balance of the group would set out the next morning with porters and burros and some 350kgs. of gear. We located our base camp on the deforested side of a very large doline only 300 meters from the village, and immediately began to build a large frame over which we stretched tarps. Our new tarp home was then christened with six days of rain! Our water problem was solved.

Undaunted by the rains and the large quantities of mud that blossomed, we started exploration. Our first targets were entrances we had located the previous year, nearly all in the immediate area of San Martin. Nita Naxo (Flower Pit) is a large, 100 meter pit with cave swallows nesting at the rim. The entrance, lined with ferns, orchids, and vines, opens to a very large chamber, but collapse debris has plugged all possible leads. Nita Nindi (Window Cave), located only a stones throw from Naxo, is a dry, horizontal 95m long cave with a significant burial site inside. Several other local pits were dropped, but turned out also to be blind.

We turned our attention south to the areas above San Martin. Prepared with rigging this year, we pushed Sótano San Martin past the 40 meter entrance drop. This entrance was shown to us by the locals when we first arrived in 1985. Upon learning we were interested in caves, they swept us off in hopes that we might be able to help them extract water from the depths. Unfortunately, we were not able to help them. This year, we noticed a skull near the entrance and wondered briefly about our fate, but decided any fears were unwarranted.

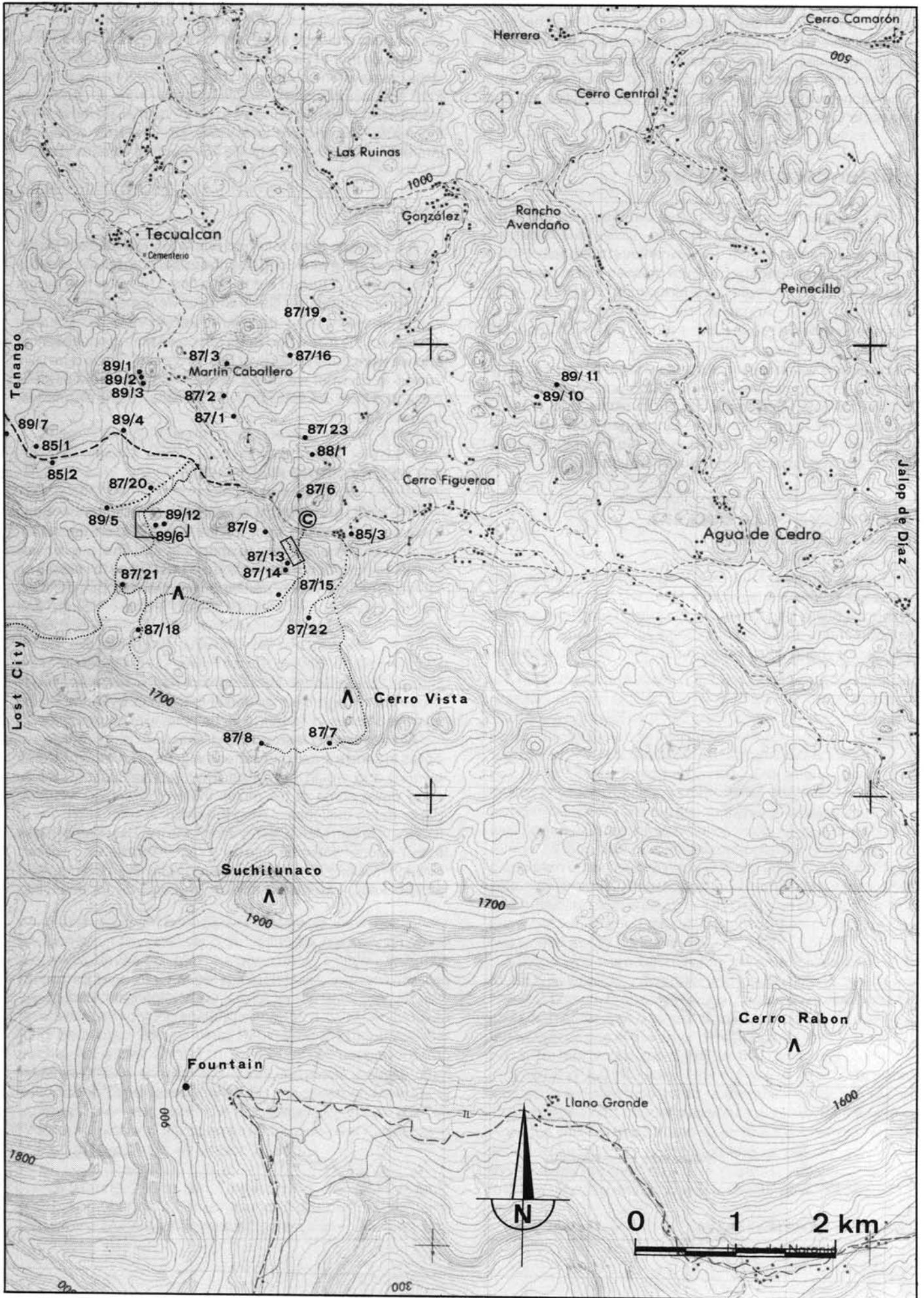
In sharp, fluted alpine style, the sótano plunges down numerous drops until ending in a tight pinch at -245 meters. There was a large amount of water dripping in everywhere, so our PVC suits proved very useful. Due to the poor rock, the technique of rebelaying became essential. For many American cavers, this required a re-evaluation of vertical technique.

The 1987 trip, over a three week period, produced an inventory of 34 caves of ten to nearly 1000 meters in length and up to 354 meters in depth. In total, 7.6 kilometers were

## Liste der erforschten Höhlen / Cerro Rabon cave list

No.	Cave	Altitude	Depth	Length
85/01	Cueva de la Culebra, Snake Cave			
85/02	Sótano de Anselmo		-40	90
85/03	Nita Lomita, Cueva de las Botellas, Bottle Cave			
87/01	Sótano Sabado, Saturday Pit		-29	46
87/02	Nita Naxo, Sótano de las Flores, Flower Pit		-105	300
87/03	Nita Nindi, Cueva de Luz, Skylight Cave		-22	110
87/04	Sótano de San Martin	1435m	-245	600
87/05	Sótano Rolling Stones	1430m	-285	670
87/06	Sótano near Camp	1295m	-37	45
87/07	Sótano del Cerro Vista	1500m	-80	240
87/08	Ucho Mazateco, Ojo del Mazateco, Eye of the Mazatec			
87/09	Karstpit in the Forest		-22	35
87/10	Sótano Anselmo I	1465 m	-12	12
87/10	Sótano Anselmo II	1460 m	-21	41
87/10	Sótano Anselmo III	1470 m	-11	14
87/10	Sótano Anselmo IV	1465 m	-17	20
87/11	Nita Jungo, Sótano de los murcielagos, Bat Cave, Sótano Anselmo V	1460 m	-116	219
87/12	Sótano Anselmo VI	1480m	-31	45
87/13	Nita Nia, Cueva del Perro, Dog Cave	1520m	-179	908
87/14	Lazaros' Pit	1530m	-22	30
87/15	Nita nte sicha, Sótanos de la tierras perdidas, The Lost World Pits I	1570m	-210	450
87/15	Nita nte sicha, Sótanos de la tierras perdidas, The Lost World Pits II	1570m	-28	30
87/15	Nita nte sicha, Sótanos de la tierras perdidas, The Lost World Pits III	1570m	-34	45
87/15	Nita nte sicha, Sótanos de la tierras perdidas, The Lost World Pits IV	1570m	-96	110
87/15	Nita nte sicha, Sótanos de la tierras perdidas, The Lost World Pits V	1570m	-66	75
87/15	Nita nte sicha, Sótanos de la tierras perdidas, The Lost World Pits VI	1570m	-44	50
87/16	Gruta del Café, Coffee Cave	1250m	-48	290
87/17	Nita chonejen, Cueva de los ciempies, Centipedes Cave			
87/18	Ntia Oztotel, Ventana Oztotel, Oztotel Window I	1630m	-142	255
87/18	Ntia Oztotel, Ventana Oztotel, Oztotel Window II	1630m	-70	225
87/19	Jan Xontjoa, los tres puertas, The Three Doors	1360m	-25	128
87/20	Lumber Jack Pit	1525m	-100	150
87/21	Kijahe Xontjoa, la puerta olvidada, The Forgotten Door	1610m	-973	4300
87/22	Nita Diplodocus	1470m	-186	400
87/23	Nita tunso-o', Cueva de las arañas, Spider Cave	1470m	-175	1130
88/01	Nita Jno, Cueva des tecolote, Owl Cave			
89/01	Cueva de los antiguos, Cave of the Ancestors	1330m	+31	320
89/02	Up Hill Cave	1330m		
89/03	Overhang with Poteries and Bones Site I	1350m		
89/04	Pit near Main Trail	1390m	-32	44
89/05	Nita Nise, Sótano de los pajaros, Bird Pit		-130	275
89/06	Nita ya Heke, Sótano del arbol muerto, Dead Tree Pit	1530m	-291	900
89/07	Jan Nita, Cueva de los tres sótanos, Three Pit Cave	1510m	-108	195
89/08	Nita Ya Heke II, Sótano del arbol muerto, Dead Tree Pit II	1500m	-50	60
89/09	Nita Ya Heke III, Sótano del arbol muerto, Dead Tree Pit III	1490m	-42	50
89/10	Apollonius Cave	1090m		
89/11	Apollonius Pit	1150m		
89/12	Nita Xcoa, Sótano de los caracoles, Snail Pit	1510m	-173	300

# Lage der Höhlen im Gelände / Situation of the caves



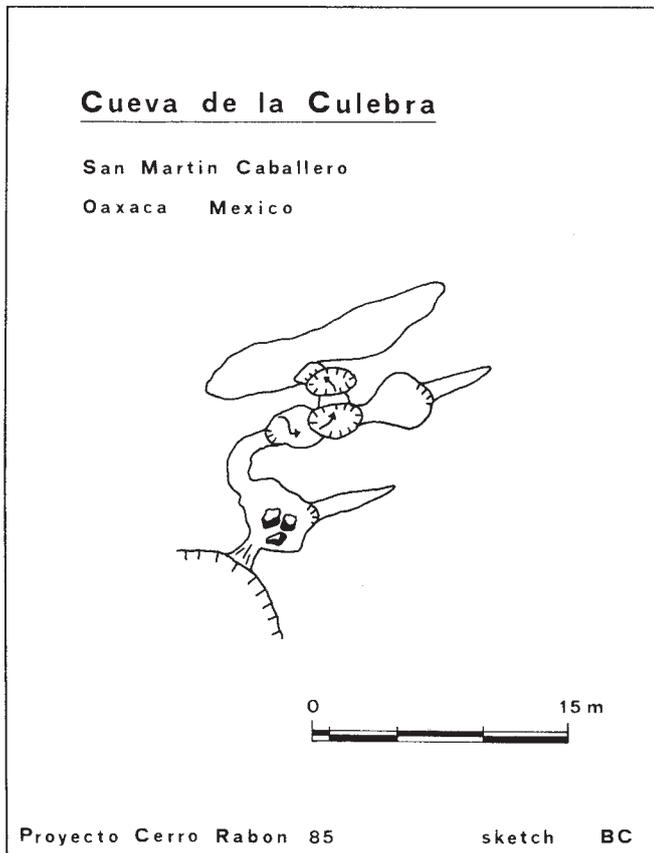
Parallel zur Erforschung dieser anspruchsvollen Höhle läuft die Prospektion weiter und liefert ein Dutzend Höhlen von bis zu 300 m Tiefe. Auch die Faszination für den Urwald hat nicht nachgelassen. In tagelanger Machettenarbeit wird ein Weg in Richtung geheimnisvoller, geometrischer Strukturen auf der Luftaufnahme geschlagen. Ende Camp drängt sich bereits eine nächste, für das Jahr 1991 geplante Expedition auf. Das Proyecto Cerro Rabón geht weiter!

## Höhlenbeschreibungen

Die aufgelisteten Höhlen zeigen den heutigen Stand der Forschung am Cerro Rabón. Die Liste hat keinenfalls systematischen Charakter. Im Dolinenkarst unterhalb 1400 m liegt unser Forschungsgebiet zum grossen Teil in bewohnter und bebauter Landschaft. Die "Entdeckung" der Höhlen erfolgt hier meist nach Angaben der Bevölkerung. Auch im umliegenden Waldgebiet (über 1400 m) wissen oft Jäger und Holzfäller genau Bescheid über gewisse Höhlen. Für entlegene Gebiete sind wir hingegen auf unsere eigene, meist zufällige Prospektion angewiesen. Hierin leisten uns Flugaufnahmen grosse Dienste. Systematische Prospektion erfolgt nur in Gebieten mit hoher Dichte an Eingängen (z.B. las tierras perdidas). Wichtigstes Werkzeug für die Prospektion bleibt sicher die Machette mit einer guten Portion Glück!

### 85/01 CUEVA DE LA CULEBRA (Snake Cave)

Kleiner Eingang links des Weges von San Martin nach Tenango (siehe Karte). Kleinhöhle, welche 1985 für eine Nacht als Biwak benutzt wurde. Ein enger Gang führt an einen unerforschten, 10-15 m tiefen Schacht. Der Name "Culebra" wurde ihr nach der Begegnung mit einer braun-weiss



surveyed. Although exploration is still in its infancy, a large number of deep shafts have already been discovered and, hopefully, at least one is the entrance to a major system. The tremendous drainage area, and the presence of a resurgence as large as that of Sistema Huautla leads us to believe that a large cave system does exist. The region seems to be different from the neighboring Huautla plateau from a geological standpoint. The karst appears to be more of an alpine style. In the future, if a system is discovered, it will be especially interesting to compare it to the neighboring Huautla area.

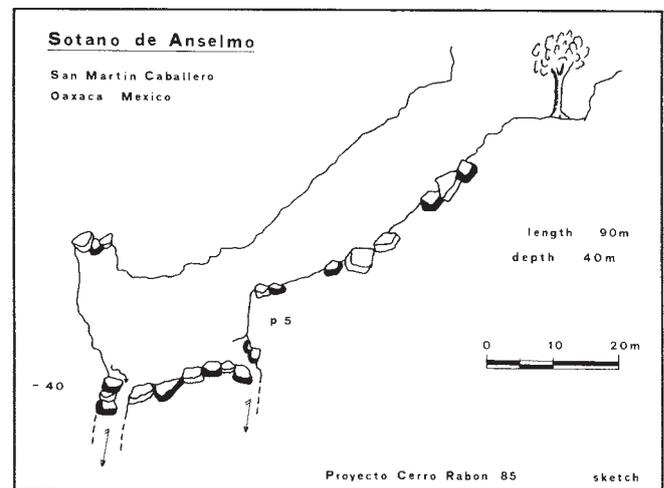
### A Brief Return

A six person team returned briefly to the plateau in March 1988. During the week long stay, the upper pit in Nita Diplodocus was dropped. It turned out to be a fine 170 meter free rappel ending abruptly in fill. Several treks were made up into the jungle, reestablishing trails and visiting new sinks. Large sections of the forest had been cut down during our absence, and we were quite upset over this "progress". Once again, we vowed to do what we could to see this beautiful wilderness protected from devastation. A longer return trip is planned for March 1989.

### PROYECTO CERRO RABON 1989

The cool, green plaza square of Tehuacan once again became the meeting spot for the Cerro Rabón expedition members. Some last minute shopping and final bus arrivals occupied most of our day before we headed on to Huautla on March 7th. This year's participants were: Philippe Rouiller, Pierre-Yves Jeannin, Thomas Bitterli, Patrick Deriaz and Jean-Marc Jutzet of Switzerland, and: Ernie Garza, Dana Yuricicit, Toni Williams, Jeb Steward, Todd Burt, Jim Brown, Beth and Karlin Meyers, Bruce Fouke, Judy Ogden from the U.S. and Linda Gough from England. Permission was already procured through the mail earlier in the year by Blane Colten and the officials in Tenango let us pass with no problems.

Already having learned hard lessons in burro rentals, we opted to send a small party ahead with pack animals (with one owner!) and would have Anselmo, our connection up top, send down some of his mules thereby arranging for more dependable business. Using the easier northern trail; one of four trails to San Martin, everyone made it to basecamp in less than 7 hours, some as little as 5 1/2. All those who passed through Mexico City were initiated with the revenge and pickpockets. Two wallets and two cameras disappeared into



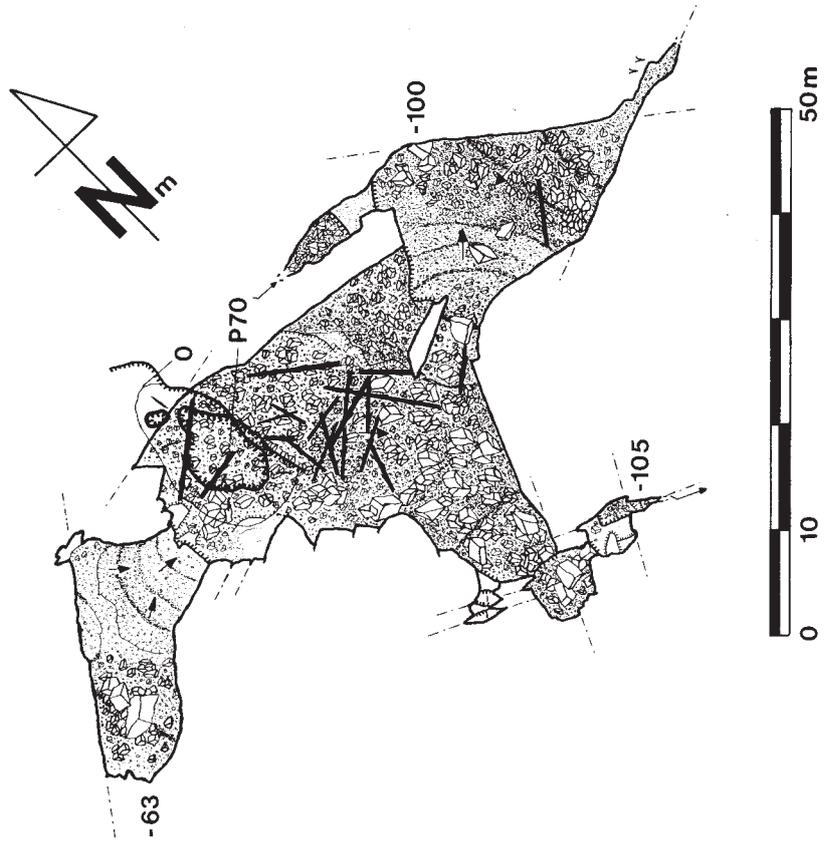
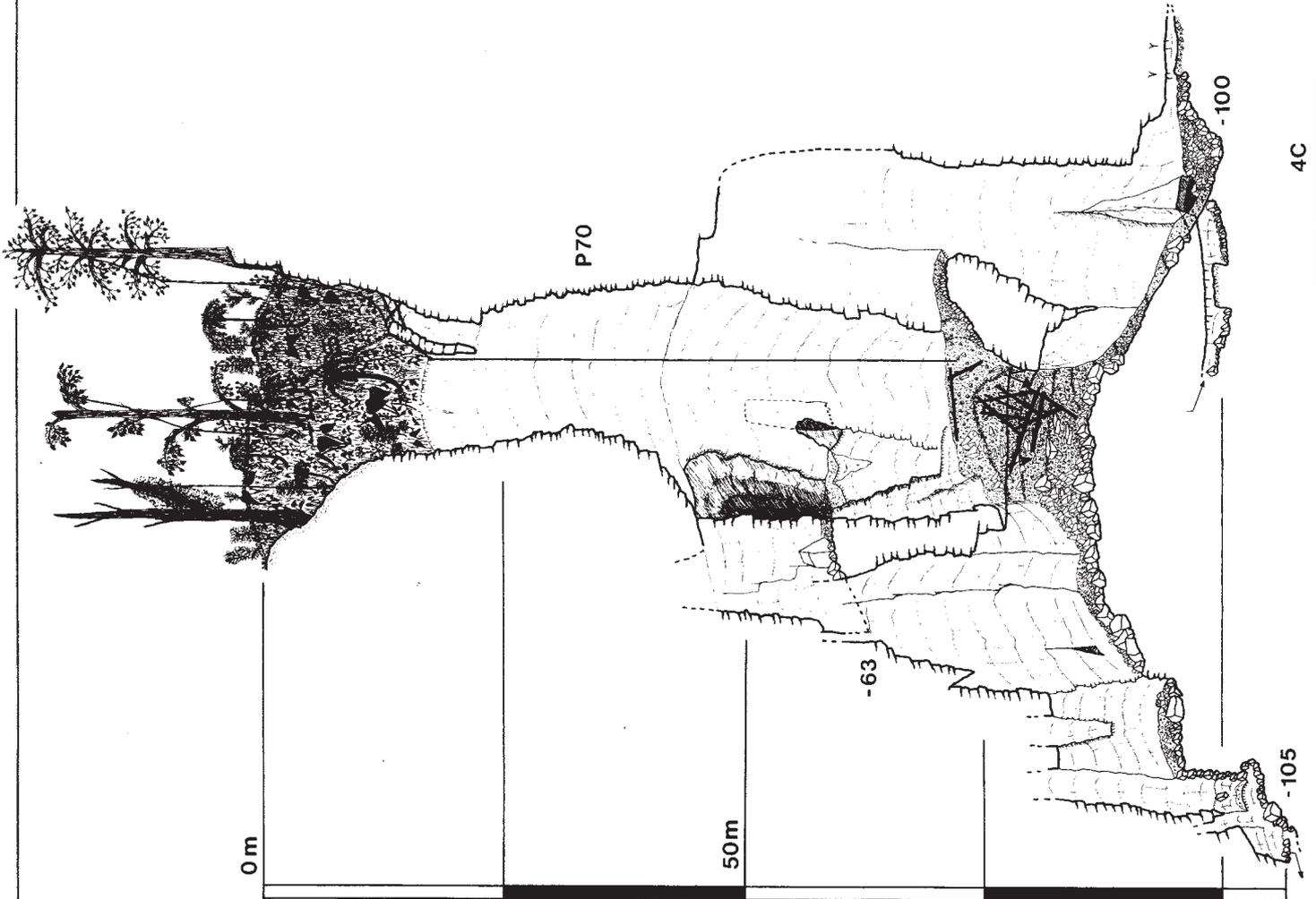


# NITA NAXO

OAXACA

DEV: 300m

DEN: -105m



4C

Cerro Rabon 03.87

PYJ

Stufen sind frei kletterbar.

### 87/03 NITA NINDI

(Cueva de Luz, Skylight Cave)  
Länge 110 m. Tiefe -22 m.

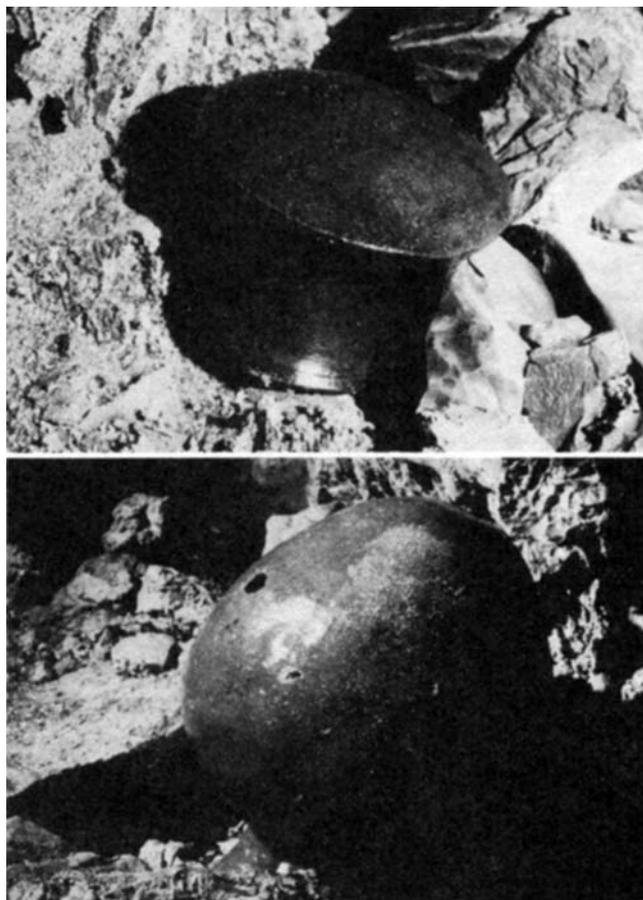
*Lage:* Hinter Nita Naxo (87/2) weitet sich "Vincentes Doline" zu einem neuen Trichter. Dem Flower Pit gegenüber, bereits im Walde versteckt liegt der untere Eingang von Nita Nindi, am Fusse einer kleinen Felswand.

*Beschreibung:* Nita Nindi besteht aus einem Hauptgang von ca. 6 x 6 m Grösse, der in gleichbleibender Dimension ca. 80 m in den Berg zieht. Die Höhle endet abrupt an einem kleinen Kamin. In 20 m Entfernung vom Eingang durchbricht ein 9 m tiefer Schacht die dünne Decke und bildet so einen zweiten, mitten im Wald gelegenen Eingang. Ein zweiter, 50 m tief in der Höhle ansetzender Kamin vermochte nicht bis zur Erdoberfläche vorzudringen. Die geringe Ueberdachung sowie eine stark ausgeprägte Klüftung begünstigen indes das Eindringen von bizarr anmutendem Wurzelwerk.

Kurz vor dem Ende der Höhle kann in der rechten Wand eine Passhöhe erreicht werden, die in einen 8 m tiefen, hallenartig erweiterten Schacht abbricht. Der Schachtgrund bildet zugleich den tiefsten Punkt der Höhle.

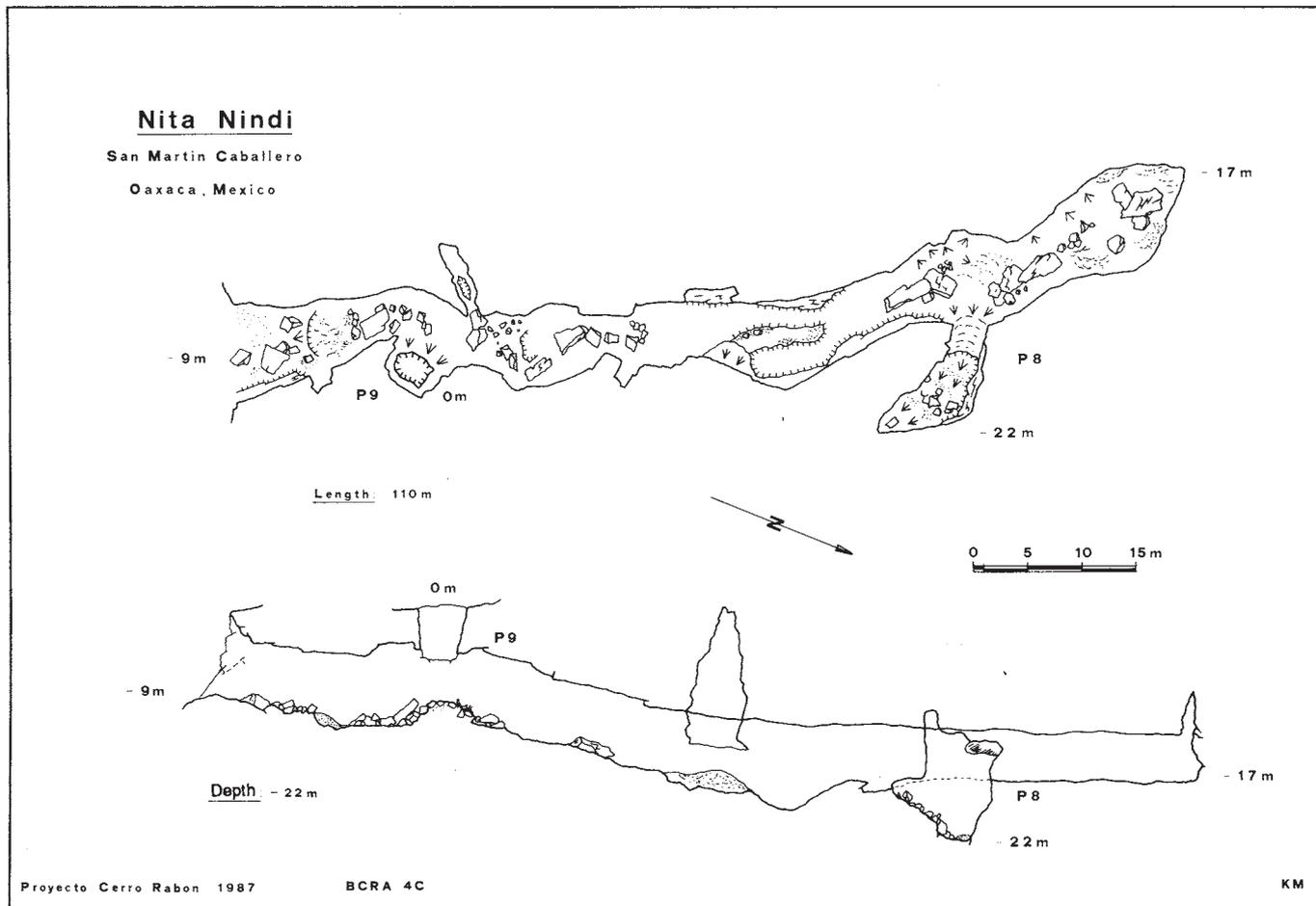
Speziell erwähnt sei die Entdeckung zweier intakter Tonkrüge sowie menschlicher Gebeine in einer Seitenklüftung in Eingangsnähe.

*Morphologie:* Nita Nindi kann als Zeuge eines ehemaligen Karstwasserspiegels betrachtet werden. Derartige Bruchstücke eines alten, horizontalen Höhlensystems werden



Pottery found in Nita Nindi

Photo: U. Widmer



immer wieder im Bereich des Dolinenkarstes (1200-1400 m ü. M.) angetroffen. Ehemals phreatische Gangprofile wurden allerdings von der Inkasion überformt. Der Gangboden ist meist mit grobem Blockwerk übersät. Erst im hintersten Teil tritt vermehrt Lehm auf. Gangrichtung und Geradlinigkeit der Höhle deuten auf den Einfluss der WNW-ESE verlaufenden Klüftung.

### 87/04 SOTANO DE SAN MARTIN

Länge 600 m. Tiefe -245 m.

**Lage:** Der dichte Urwald reichte 1987 noch bis an den Weg hinter unserem Lagerplatz. Im steilen Hang direkt darüber liegt die kleine Mulde des Sotano de San Martin. Sie wurde uns bereits während unserer ersten Expedition im Jahre 1985 von Eingeborenen gezeigt (Colton 1986). 1989 wurde die Rodung bereits bis zur Höhle vorangetrieben.

**Beschreibung:** Nach kurzem, horizontalem Verlauf bricht die Höhle rasch in eine Schacht- und Stufenfolge (P.35, P.11, P.15, P.5, R.3, R.4, P.6, P.45) ab, die bis in -135 m Tiefe führt. 6 m über dem Schachtgrund des P.45 setzt ein enger Mäander an. Er leitet in eine nächste Schachtserie (P.14, R.4, P.47, P.13, P.18) über. Das Ende ist bei -242 m in einem unpassierbaren Spaltsystem erreicht.

Am Grund des P.47 führt ein enger Gang in einen wunderbar ausgerundeten Seitenschlot (P.57) hinüber. Weiter zwischen den Blöcken hindurch erreicht man einen ziemlich engen 34-m-Schacht, gefolgt von einem Mäander, der nach wenigen Dutzend Metern unpassierbar endet (-245 m). Zwei Seitengänge sind zu erwähnen; einer davon schneidet ein kleines Gangsystem an, dessen bergwärtiger Teil sich dem anderen Tiefpunkt der Schachthöhle (-242 m) nähert. Gangabwärts gebietet eine unpassierbare Engstelle über einem kleinen Schacht Halt.

In der Zone der Eingangsschächte, bei -80 m, erlaubt ein grosses Schachtfenster den Zugang zu einem ziemlich kompliziert aufgebauten Nebensystem mit drei Schächten (P.30, P.9, P.40). Es vereinigt sich über dem P.47 wieder mit dem Hauptsystem.

Im horizontalen Eingangsteil wurden Tonscherben und menschliche Gebeine gefunden.

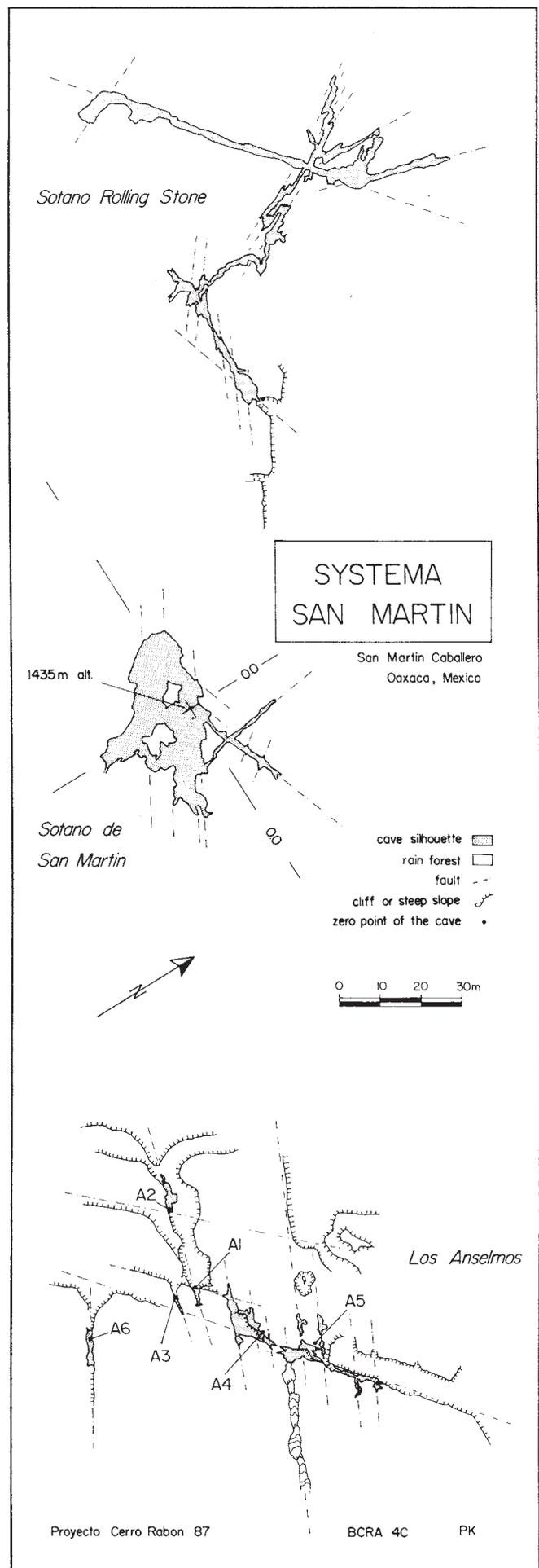
**Befahrung:** Die meisten Einrichtungen sind mit Klemmkeilen und Seilschlingen machbar. Einzige Ausnahme bildet der P.47 (2 Spits). Zum Teil muss leichte Reibung in Kauf genommen werden. Achtung auf Steinschlag, v.a. im P.14, P.47 und P.34.

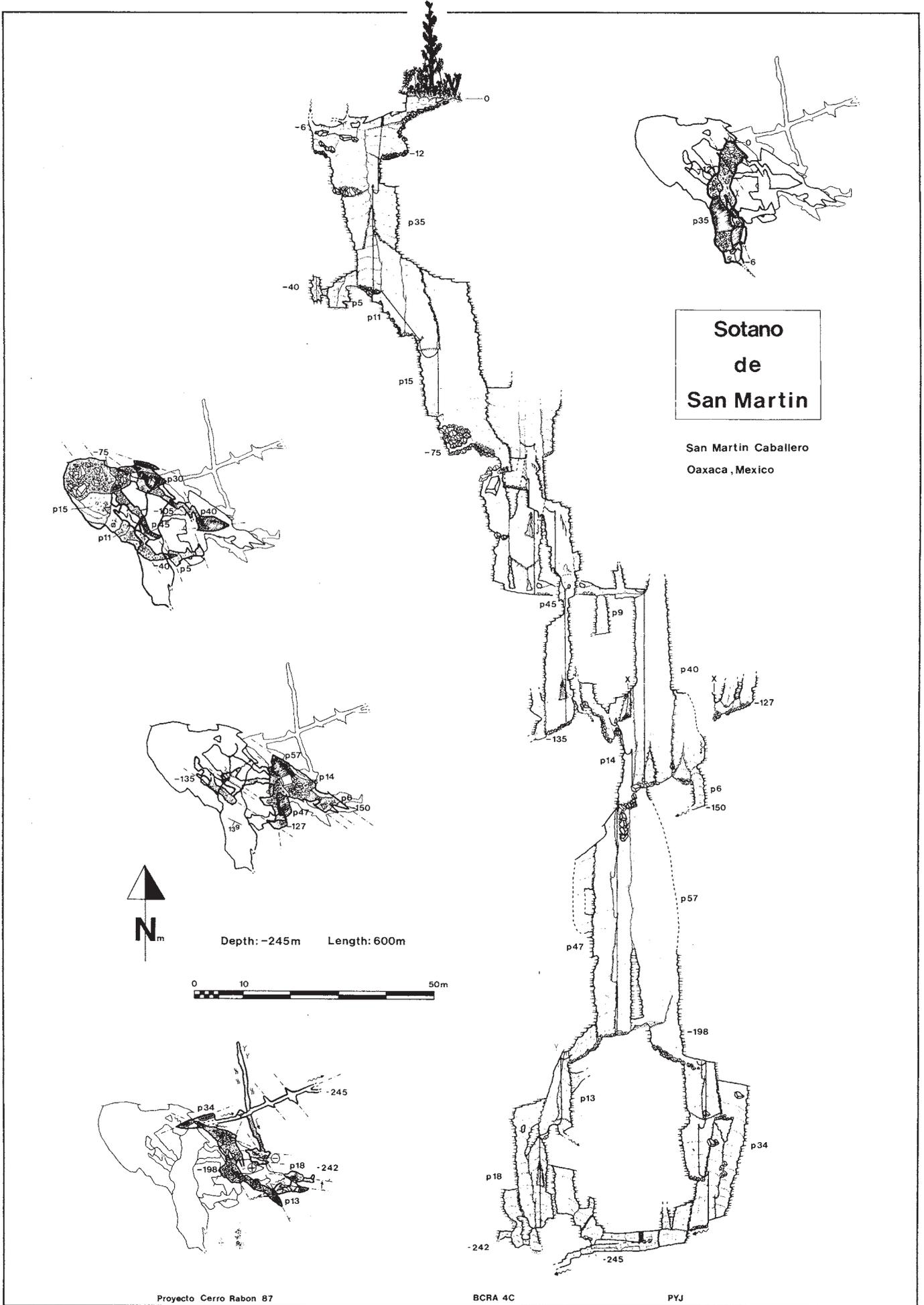
**Morphologie und Geologie:** Die Abfolge von Schächten und rasch unpassierbaren Mäandern gibt der Höhle einen durchwegs alpinen Anstrich: Bei -240 m erreicht man ein Basisniveau mit fließendem Gewässer. Es hat sich ein bescheidenes, horizontales Gangsystem daran entwickelt. Die gegenseitige Nähe der zwei Aeste lässt hoffen, dass sie sich wieder vereinigen und weiter in der Tiefe befahrbar sind. Die Zerklüftung spielt eine bedeutende Rolle für Gang- und Schachtanlage.

### 87/05 SOTANO ROLLING STONES

Länge: 670 m. Tiefe: -285 m.

**Lage:** 1987 lag diese Höhle noch mitten in einem üppigen, jungfräulichen Urwald über unserem Lagerplatz. 1989 sieht die Stelle eher einem Kriegsschauplatz gleich und dürfte bald

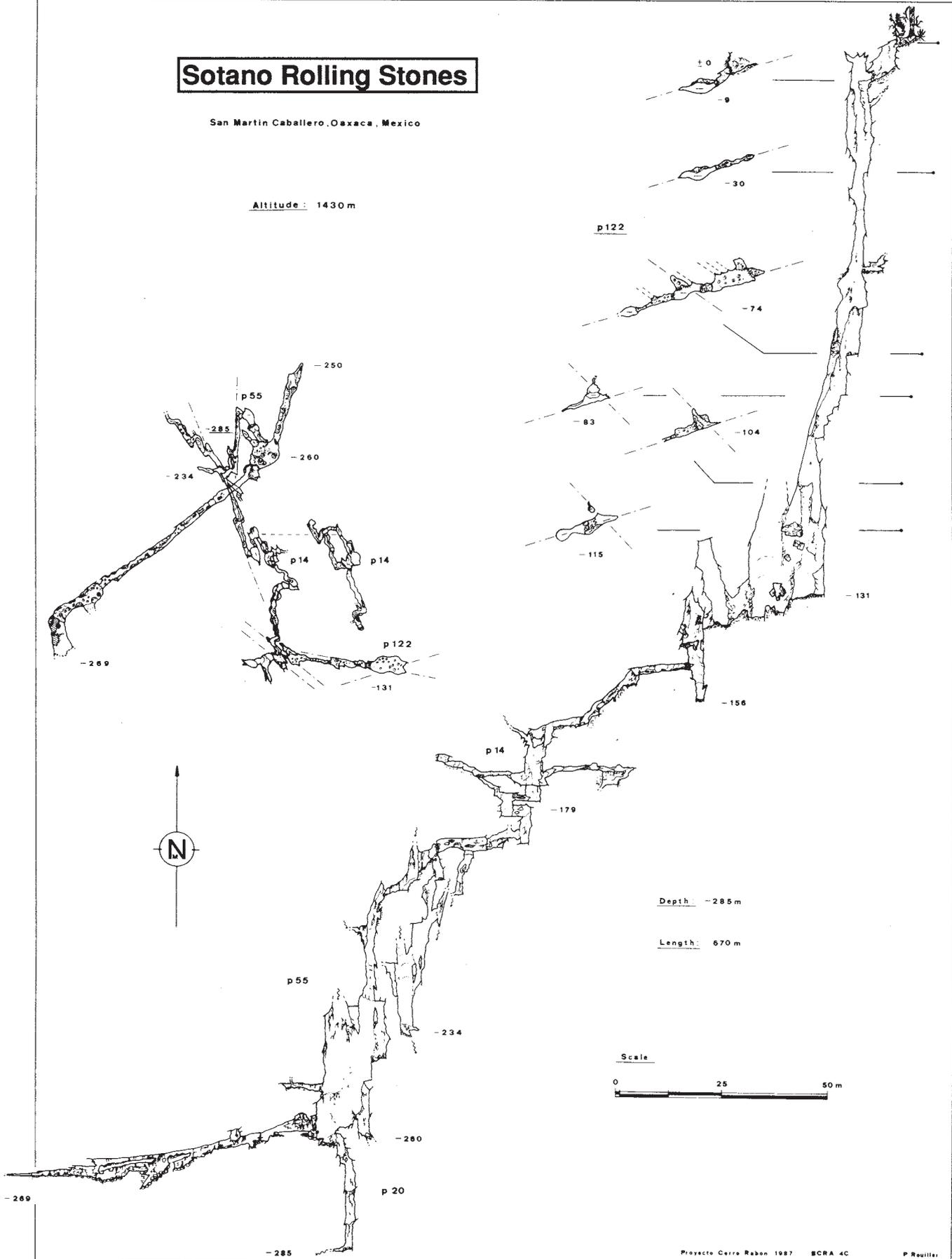




# Sotano Rolling Stones

San Martin Caballero, Oaxaca, Mexico

Altitude: 1430 m



Proyecto Cerro Rabon 1987 BCRA 4C P. Rautler

zur lichten Kaffee- und Maisplantage werden. Die Höhle liegt ganz in der Nähe des Sótano de San Martin, etwa auf derselben Höhe, um 100-150 m nach Westen versetzt. Sie wurde uns 1987 von den Dorfbewohnern gezeigt. Ihre Erforschung nahm der vielen Engstellen und komplexen Ganganlage wegen drei Tage in Anspruch.

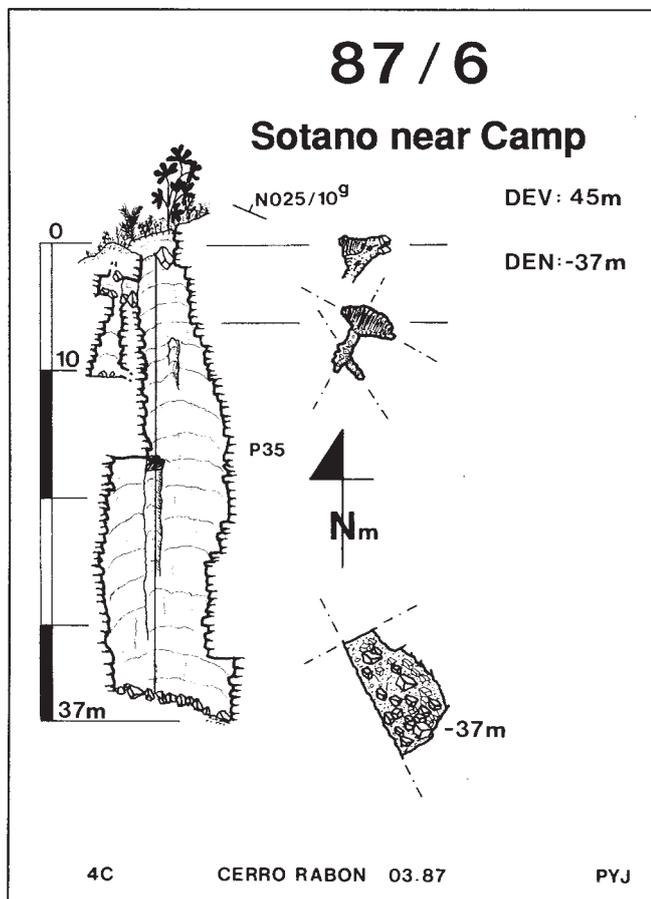
**Beschreibung:** Die Schachttöffnung liegt an einem markanten Bruch, der auch für Richtung und Neigung der Senkrechten verantwortlich ist. Der unvermeidliche Steinschlag in diesem 120 m tiefen Schacht führte zum Namen Rolling Stones. In 131 m Tiefe führt eine leicht nach Nordwesten versetzte Spalte über mehrere Engstellen und Kletterstufen weiter in die Tiefe. Auf ca. -150 m Tiefe wird ein horizontales, fossiles Gangniveau angeschnitten, das zum nächsten, 14 m tiefen Schacht führt. Es folgt ein komplexes System kleiner, in verschiedenen Höhenlagen angelegter Gänge, welche durch kleine Kletterstufen miteinander verbunden sind.

Alte Sinterablagerungen sind teilweise durch kleine Zubringer angefressen. Das Wasser quert den alten Gangzug und verschwindet sofort wieder in z.T. tiefen Schächten. Der Gang bricht schliesslich in einen 55 m tiefen Schacht ab und führt zu einer hallenartigen Erweiterung. Erneut wird ein horizontales Gangniveau angeschnitten, dem wir gangabwärts bis auf -269 m folgen können. Der Gang weist schöne, rezente Versinterungen auf. Ein 20 m tiefer Schacht führt von der Halle direkt zum tiefsten Punkt der Höhle in -285 m Tiefe.

#### 87/06 SOTANO NEAR CAMP

Länge: 45 m. Tiefe: -37 m.

Schöner Schacht von 35 m Tiefe, am Waldrand und einige hundert Meter im Norden des Basislagers gelegen. Eine Nische in -3 m Tiefe leitet in einen kleinen Parallelschacht. Der



was a going cave! With temperatures dropping to 50 F. we hoped for a thunderstorm to fill our water tanks.

The next morning, with the rains having missed us, we were forced to do one of the many water portages from Anselmos cistern in town. Thomas, Philippe, Dana and I set out on the old trail to the Xontjoa valley still recognizable from last year. Our goal was to cut a new trail directly north to the main San Martin/Tenango trail thus halving the length of the old trail. We navigated the lush jungle from 10:30 to 4:00 and ended up in an old clearing seen on our aerial photos and soon we located a nice trail that led us right to the main one! Time to hike to the main cave from basecamp would be about 1 1/2 hours. This would eliminate the need to camp in the cave entrance after a big push trip. The same day, Jeb, Judy and Todd set out to the western doline again to the shelter cave which reportedly had artifacts in it. They indeed found, but did not disturb, many bones, shards and constructed graves indicating a very old burial site. Toni and Ernie tried unsuccessfully to find the old woodcutters trail which led to a large open bird pit. Several others returned to one of our large gourmet group meals with new caves located.

Continuation see cave descriptions

As a postexpedition note: Nine of us regrouped at the base of Pico de Orizaba and climbed to the top (18,700ft.) on two different days. It was a nice dramatic end to a deep caving expedition! Now, back in the States, we are currently working with the World Wildlife Fund-Latin America Project to propose the inclusion of the Cerro Rabon into a Oaxaca-Chiapas Action Program.

## Cave descriptions

### Sótano Rolling Stones (1987)

From the Sótano San Martin, our local guide led us less than 100 meters to the northwest along the same hillside to another sótano. This became known as Sótano Rolling Stones because the 131 meter entrance shaft was lined with loose rock. Again, rebelayes and a whistle system were required for safe descent. The initial descending party was thwarted by what seemed a plugged shaft, but after a short dig by Don and me, more tight cave was found. A tube shaped passage led to several more drops. A subsequent trip by Philippe, Pierre-Yves and Ursi added another 100 meters of depth in tight, broken shafts that pinched at -285 meters. Both of these two sótanos seem to have formed in a highly fractured section of rock, and development appears to be largely controlled by a set of joints of north-south and northeast-southwest orientation. Total extent of each cave was nearly 700 meters.

Much of the local karst is a complex array of pits and fissures, making systematic exploration difficult, yet spectacular. Urs and Peter found a section just uphill from Sótano San Martin that is called Los Anselmos. This fissure system has several pits, one of which is 100 meters deep, but they all turned out to be blind.

Pierre-Yves and Philippe explored another similar area higher yet on the mountain. This concentration of deep pits is called Sótanos de las Tierras Perdidas. They mapped 750 meters of mostly vertical passage, the deepest cave being 210 meters deep with a 95 meter cylindrical entrance shaft. Unfortunately, these pits also failed to yield an entrance to a system.

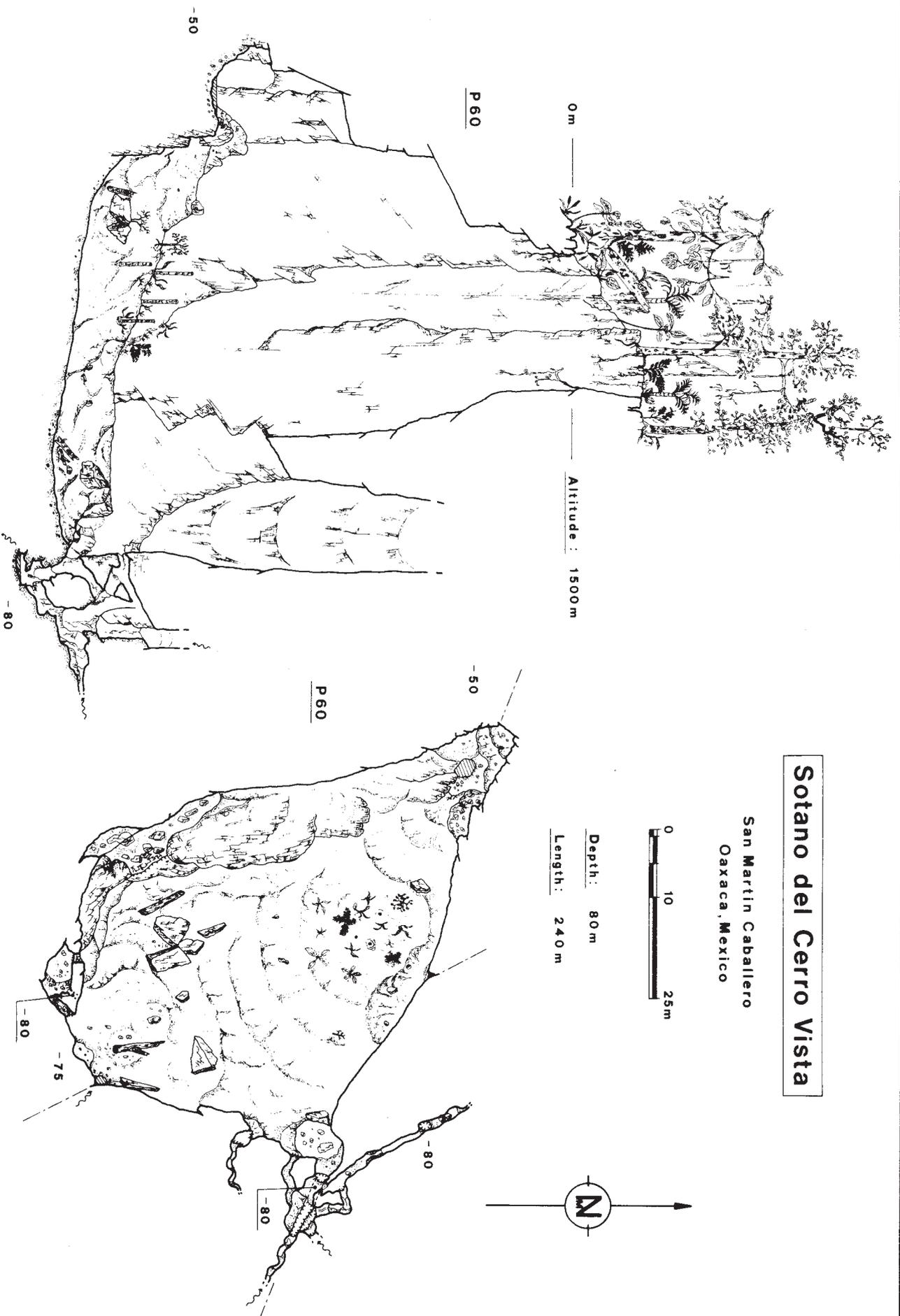
# Sotano del Cerro Vista

San Martin Caballero  
Oaxaca, Mexico



Depth: 80 m

Length: 240 m



Grund des Hauptschachtes besteht aus Blöcken, Baumstrünken, Erde und Knochen. Zur Befahrung braucht es 45 m Seil, Befestigung um Baum; Klemmkeile und Seilschlingen nötig.

### 87/07 SOTANO DEL CERRO VISTA

Länge: 240 m. Tiefe: -80 m.

*Lage:* Der Sótano del Cerro Vista liegt auf dem "Pfad" von San Martin zum Ucho Mazateco. Beide gehören zu den auf den Flugaufnahmen entdeckten Objekten. So war auch er Ziel der 1986er Expedition. Für den Abstieg reichte jedoch die Zeit nicht (Colton 1986). Die Höhle konnte erst 1987 erforscht und vermessen werden. Auf dem Weg zum Cerro Vista liegt ein kleiner, unerforschter Schacht.

*Beschreibung:* Ein letzter Machetenstreich zerreisst den grünen Vorhang. Da liegt der Eingang, geheimnisvoll. Die Sonne steht hoch, lässt tausend Tropfen aufblinken und vermag den von dichtem Buschwerk überwucherten Schachtgrund zu erleuchten. Der Wald erstreckt sich hier bis in -70 m Tiefe, über den ganzen Geröllkegel von 75 x 50 m Fläche verteilt. Der 60 m tiefe, glockenförmige Schacht liegt am Kreuzungspunkt zweier Klüfte. Unter dem überhängenden Schachtmund zweigt verheissungsvoll ein Gang ab. Leider führt er nur in ein kleines Labyrinth, das an zwei Orten auf -80 m endet. Zuhinterst tritt ein kleines Gewässer zutage, das nach wenigen Metern wieder verschwindet. Auch in der südlichen Wand kann über ein Schachtfenster eine Kletterstufe erreicht werden, die bis in -80 m Tiefe führt.

*Biologie:* Der Tagschacht vermag verschiedenen Tierspezien Unterschlupf zu bieten. Als Gäste aus der Welt der Sonne hausen zahlreiche Schwalben in den überhängenden Wänden. In der Abenddämmerung kreuzt sich ihr Flug mit demjenigen der Fledermäuse. Doch auch stille Gäste wie Weberknechte, Spinnen, Tausendfüsser und andere mehr können beobachtet werden.

### 87/08 UCHO MAZATECO

(Ojo del Mazateco, Eye of the Mazatec)

Die Megadoline des Ucho Mazateco durchbricht den Urwald wie ein dunkles Auge. Schon früh wurde sie auf Flugaufnahmen entdeckt und zog die Aufmerksamkeit der Höhlenforscher auf den Cerro Rabon. Manch eine Expedition scheiterte am dichten Urwald oder gar am Misstrauen der Bevölkerung. Erst 1986 konnte ein Weg zu diesem Prunkstück geschlagen werden. Auf drei Seiten stürzen Felswände beinahe senkrecht über 200 m in die Tiefe. Trotzdem erfolgte 1987 ein erster Abstieg ohne Seilhilfe. Leider weist dieser Riesenschacht, der bis zuunterst vom Urwald überwuchert ist, keine Fortsetzungen auf.

### 87/09 KARSTPIT IN THE FOREST

Länge: 35 m. Tiefe: -22 m.

*Lage:* Auf dem Weg vom Sótano Rolling Stone zu einer weiter im Westen gelegenen Megadoline, die von kanadischen Höhlenforschern bereits 1970 untersucht wurde (Shawcross 1970), trifft man auf ein regelrechtes Karrenfeld im dichten Urwald. Die meisten Karrenspalten sind in einer Tiefe von maximal 10 m Tiefe verschüttet.



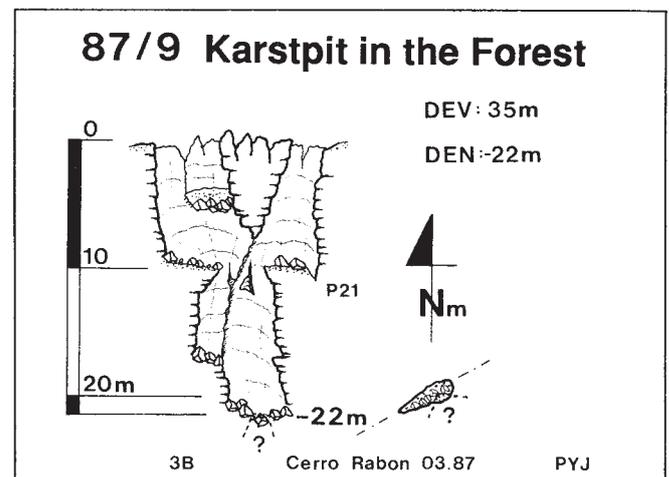
The jungle of Cerro Rabon

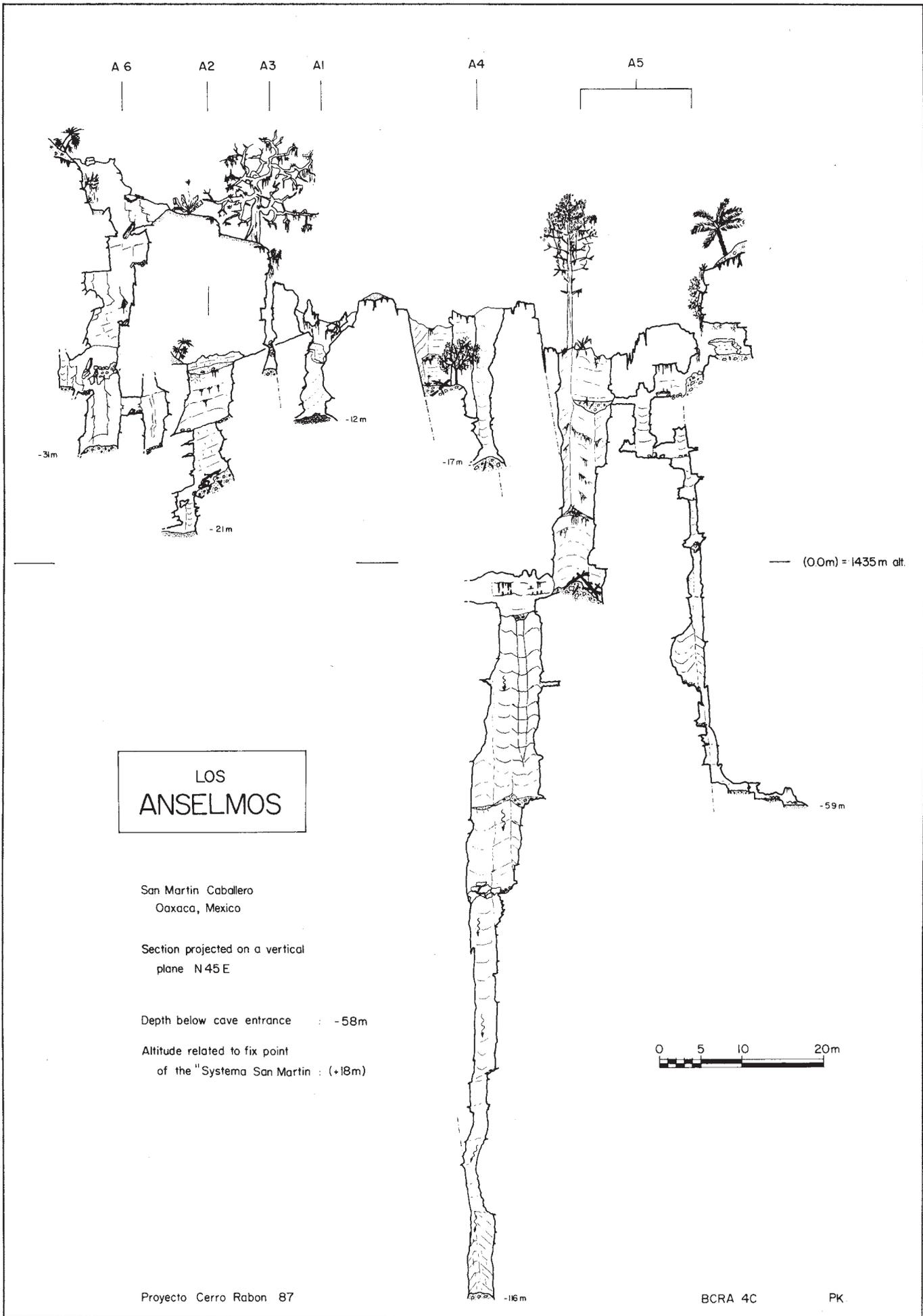
Photo: Ch. Loosli

### Cerro Vista (1987)

On our sixth day, the rain stopped, and a group headed up into the high country, our term for the higher elevation rain forest south of San Martfn, which is completely unexplored, even by the locals. Sótano Cerro Vista, a large, open pit located the previous year, was descended on 8mm recon rope to the bottom at 60 meters. A short passage near the bottom failed to lead to any more cave.

The view from Cerro Vista above the sótano includes the beautiful vast, virgin forest that still remains, as well as the many enclosed sink valleys. From this vista, we realized the future of this area should include a national park, and decided to add that to our expedition goals. The huge gaping sink known as Ojo del Mazatecas was also visible. This sink was bottomed the following day by a party of seven, using roots





LOS  
ANSELMOS

San Martin Caballero  
Oaxaca, Mexico

Section projected on a vertical  
plane N45 E

Depth below cave entrance : -58m

Altitude related to fix point  
of the "Systema San Martin" : (+18m)

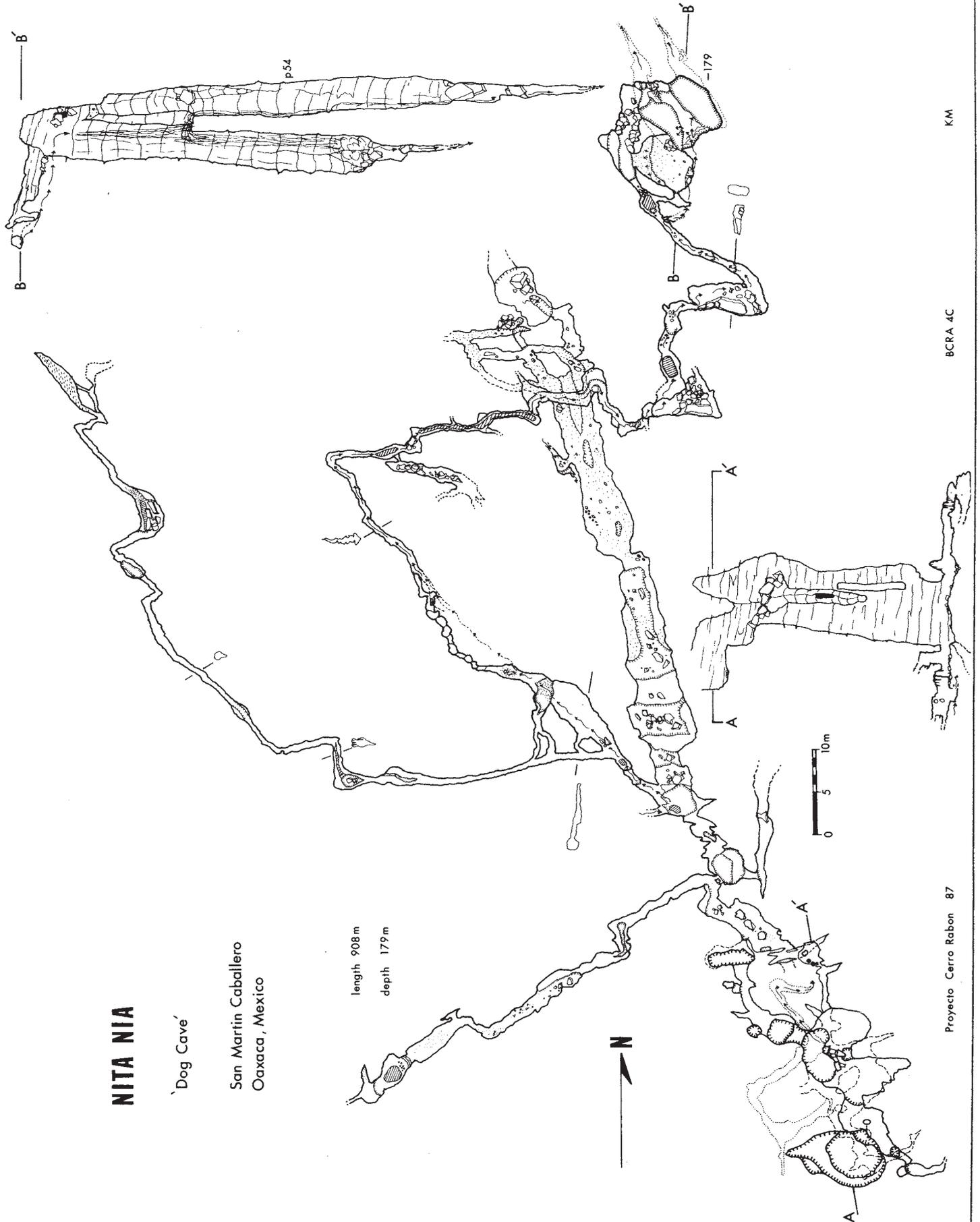


# NITA NIA

'Dog Cave'

San Martin Caballero  
Oaxaca, Mexico

length 908 m  
depth 179 m



*Beschreibung:* Zwei parallele Eingangsschächte vereinigen sich in -10 m Tiefe und werden durch eine Vertikale von 11 m Tiefe verlängert. In den Wänden öffnen sich einige Fenster, jedoch ohne Fortsetzungen. Am Grund versperren zwei grosse Blöcke eine einsehbare, an sich befahrbare Fortsetzung. Sie wären nur mit Flaschenzug zu entfernen.

Für die Befahrung braucht es 20 m Leitern oder 30 m Seil (Seilschlingen zur Befestigung). Ebenfalls untersucht wurden die Megadoline und ein etwas vorgelagerter Dolinenschacht. Beide weisen keine Fortsetzung auf.

### **87/10-12 SOTANO ANSELMO I-VI, NITA JUNGO**

(Sótano de las murcielagos, Bat Cave)

Länge: 219 m. Tiefe: -116 m. (Nita Jungo)

*Lage:* Es handelt sich um eine ganze Ansammlung von mehrheitlich kleineren Schächten (10-20 m Tiefe) hundert Meter im Südosten des Sótano de San Martin. Der A6 (87/12) als zweittiefste Höhle weist 31 m Tiefe auf.

*Beschreibung:* Der Nita Jungo (87/11) als Hauptschacht weist zwei nahezu unabhängige Aeste auf. Der südwestliche Teil beginnt mit einem 30 m tiefen Direktschacht, der ab einem Zwischenband in 5 m Tiefe eine Verbindung zum andern Höhlenteil aufweist. Der Schuttkegel leitet sofort in die nächste, insgesamt 85 m tiefe Schachtserie über. Der spaltartige, leicht schiefe Abstieg ist in viele steile Stufen unterteilt und endet in -116 m Tiefe auf ebenem Blockboden.

Der nordöstliche Teil besteht aus einer ganzen Serie von Kleinschächten, aufgereiht an einer steilen Störung. Das Gestein ist entsprechend brüchig. In -59 m Tiefe führt der kleine Gang von der Störung weg, und die Decke taucht in das lehmige Bodensediment ein.

*Morphologie und Geologie:* Wie aus der Uebersicht des Systems San Martin gut ersichtlich, ist die Anlage der Schächte extrem stark durch die Klüftung gesteuert. Vorherrschend sind ein enggeschartes System von steilen NW-SE-Klüften, das sowohl im Sótano de San Martin als auch im Sótano Rolling Stones zu beobachten ist, sowie ein steil südfallendes NE-SW-System, das sich in Geländekanten ausdrückt, sonst aber nur im Sótano Rolling Stones zu beobachten ist. Horizontalgänge wurden bis in die erreichte Tiefe nicht angefahren.

### **87/13 NITA NIA**

(Cueva del Perro, Dog Cave)

Länge: 908 m. Tiefe: -179 m.

*Lage:* Hinter dem Sotano San Martin steigt der Hang noch einmal steil an und flacht dann ab. Der Weg hält seine Richtung (ca. S) bei und steigt nur langsam bis auf 1520 m.

*Beschreibung:* Die Höhle bildet ein äusserst komplexes Muster von alten, durch Verbruchserscheinungen sehr unübersichtlichen Fossilgängen und jüngeren, teils aktiven Mäandern, die in tiefe Schächte abbrechen können. Der fossile Hauptzug verläuft unter der grossräumigen Eingangsschachtzone, die ein verwirrendes Labyrinth bildet, etwa 110 m horizontal in NNW-Richtung. Der durchschnittlich 5 m breite, eher niedrige Gang teilt sich schliesslich in ein Gewirr von engen Schichtfugengängen auf.

Auf halber Strecke zweigt zur linken ein aktiver Mäander ab. Teils ist er sehr niedrig, teils hoch und schmal. Nach etwa 150 m sehr mühseliger Kleingänge bricht das Gewässer in ein

and branches to down climb one of its nonvertical walls. The famous pit with its estimated 250 meter headwalls turned out to be blind. Unlike most large collapse sinks, the doline tapered to a very small twilight forested area on the bottom, its sides clearly joint controlled.

### **Nita Nia (1987)**

Another promising sótano, which was named Nita Nia or Dog Cave, was located in the same region. A 35 meter entrance pitch opens to a large junction room with many side passages. The rock in this section is very poor and sharp: we called it broken bottle rock. Most side leads became either too tight or led to nearby sinks. However, one continued as a small, dry, fossil stream passage. A near mishap occurred when a ledge gave way during a traverse. Fortunately, no one was injured, but it reinforced our caution in the broken-bottle layers.

A parallel pit bringing in a small stream was then reached. At the bottom of this 15 meter pitch, the cave enters hard black limestone and takes on the characteristics of a small, tight, stream cave. A tight passage, possibly an overflow, takes off from here for 150 meters, and finally becomes too tight, but still has very good air flow. The right hand passage follows a very tight, old stream passage that then breaks into the active stream again in walking passage. After 230 meters and several tight spots, the stream enters a large shaft. Heavy rains above made for very wet and thundering conditions for exploring the shaft. However, a rope was rigged from a belay loft, and the 20-meter drop ended on a thin rib that divided the pit and the waterfall. One side entailed another 20-meter pitch and ten meters of down climbing to a very tight pinch that took a fair amount of water. The other side was similar, but it was nearly 40 meters deep from the rib. It was annoying to see all this water enter a fine shaft and leave through impassible fissures at the bottom. Nita Nia was bottomed at 179 meters, and has a total length of 908 meters.

### **Kijahe Xontjoa (1987)**

With three days left, another push into this new sink valley was made. Within hours, Philippe, Pierre-Yves, and Judy found a large double sink, and quickly descended the 40 meter entrance pitch. A lush growth of twilight forest carpeted the bottom. The second doline was entered through a wide cleft in one of the walls. This led down under a headwall to a breakdown pile. While penetrating the breakdown, they encountered strong wind and then a smooth, dry stream passage that plunged down small drops. Immediately after entering the cave, one notices the difference in the limestone. Unlike the other Cerro Rabón caves, this rock is very hard, black, well consolidated limestone. Through a hole in the entrance gallery, a series of pitches leads up to another entrance doline about 100 meters northwest. This would explain the circulating winds, except that when continuing down from the entrance passage, one feels the air blowing up from the depths. This was a very exciting find. Perhaps we had at last found an entrance that would lead deep into the plateau.

After descending a few short drops, Pierre-Yves encountered a rift that appeared to have a pitch near the bottom. After several rock drops and several surprised double takes, he realized it was a full seven seconds before the rocks hit bottom! The enthusiastic three ran back to camp making it in a record 2 3/4 hours. After dividing up the remaining work to be done, it was decided that Philippe, Pierre-Yves, and Peter would make a one-day trip into the new sótano, the Forgotten Door, or Kijahe Xontjoa in Mazatec.

spaltenartiges Schachtsystem von 65 m Tiefe ab, das bei -179 m zu eng wird.

Zu erwähnen sind zwei enge Zubringer von 50 m bzw. 100 m Länge. Sie zeigen weitgehend klassische Schlüssellochprofile, deren Decke bisweilen mit kleinen Stalaktiten geschmückt ist.

**Morphologie:** Der Fossilgang ist von seiner Ausbildung her durchaus mit ähnlichen Gängen anderer Höhlen vergleichbar. Die kleinräumigen, aber durchaus phreatisch entstandenen Zubringer dürften der gleichen Phase zugehören. Der jüngere, aktive Abfluss bricht erst nach einigen hundert Metern im Kontakt mit einem NNW-SSE gerichteten Störungsbündel in eine Schachtserie ab.

### 87/14 LAZAROS' PIT

Länge: 30 m. Tiefe: -22 m.

Lazaros' Pit liegt in der Verlängerung der Nita Nia, an die 100 m tiefer im dichten Wald. Es handelt sich um einen bescheidenen 22-m-Schacht entlang einer NNE-SSW verlaufenden Kluft. Keine Fortsetzungsmöglichkeiten.

### 87/21 KIJAHÉ XONTJOA

(La puerta olvidada, The Forgotten Door)  
Länge 4300 m. Tiefe -973 m.

**Lage:** Auf der Westseite des Berges, welcher San Martin dominiert ("The Bubble") erstreckt sich eine hochgelegene Depression, die mehr eine längliche Dolinenansammlung, denn ein eigentliches Tal darstellt. Der angenehmste Weg

The next pitch in Xontjoa is a spectacular 199 meters. Another 15 meter pitch drops into a passage with a small stream. Several plunge pools were downclimbed to an 8 meter drop. At this point there are several other leads, but the team followed the obvious route down another series of plunge pools to a 15 meter drop. This was rigged and descended, but it was followed by yet another drop. The team had reached -354 meters, and at this point they were out of rope. They left the cave and returned to camp early the next morning before daybreak. We were all very excited about the new lead, but it would have to wait for another trip.

### Known Xontjoa Rigged (1989)

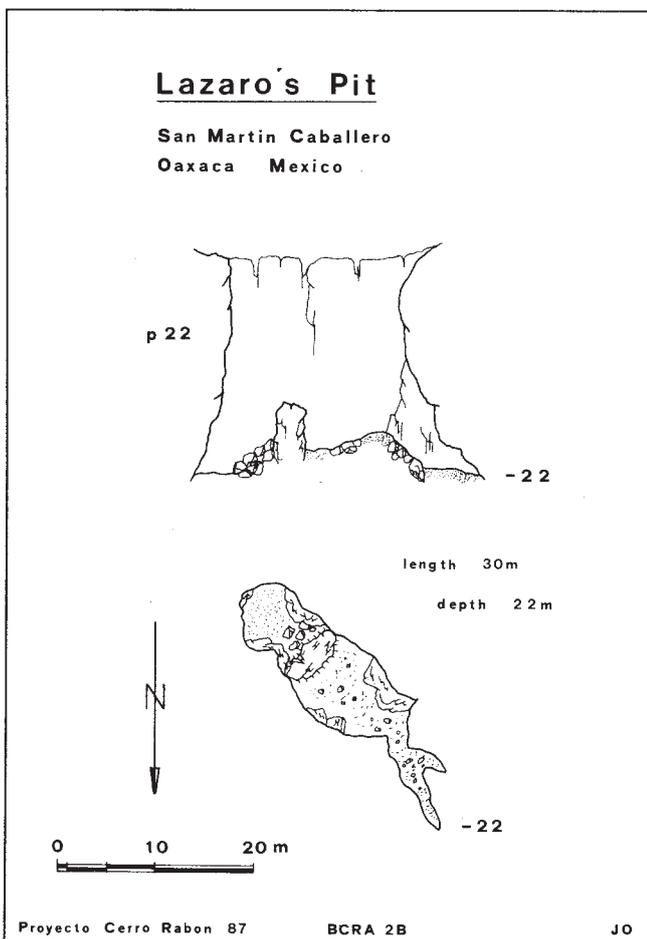
The morning of the 11th was a cool 45 F. but still no rain. Today our main cave, Kijahe Xontjoa, would be rigged to the known point. Thomas, I and Philippe were equipped with a new 200m Wellington rope, half of which was kindly sponsored to us by Bob and Bob. The p188 was resurveyed to be 199; the error was probably due to the difficulty of measuring it using the 8mm it was previously rigged with! This drop rigged in a small room with two bolts. The 40cm slot gives one little hint as to what lies below. Once passed the slot, the rope hangs 199m free in a superb shaft, touching the wall only at the bottom. Stretch in the rope allows one to just barely land on the bottom! The next two drops of 16 and 12 meters drop one into a stream passage. Thomas and I surveyed upstream about 80m to a small dome and infeeder while Philippe rigged the next two drops to the top of the 1987 survey. The water, at this point, disappears down a small drain which was not pushed. We then descended a 29m pitch. The passage split at the bottom so we left this for the next trip. The cave was now rigged to -390m and showed good promise and a strong airflow.

### First Push

Jean-Marc, Thomas and Philippe went back in the next day and pushed the obvious large passage which split off at a slightly higher level. This passage soon led to the top of a dry shaft series devoid of any water. These popcorn covered pitches quickly pushed the depth to -525m and ended in a small, probably shallow sump. This, however, was not the end and just 15m up the last pitch was a large window leading to a meander. After nearly 100m and several pits they stopped and headed out returning at 1 am in the morning. The trail was, by now, clear enough to be navigated easily at night. Meanwhile, Jeb led a short trip into Spider Cave. A wrong turn led them into a tight muddy section dubbed 'the sewer': a rude introduction to caving for 6'8" Bruce!

### The Void

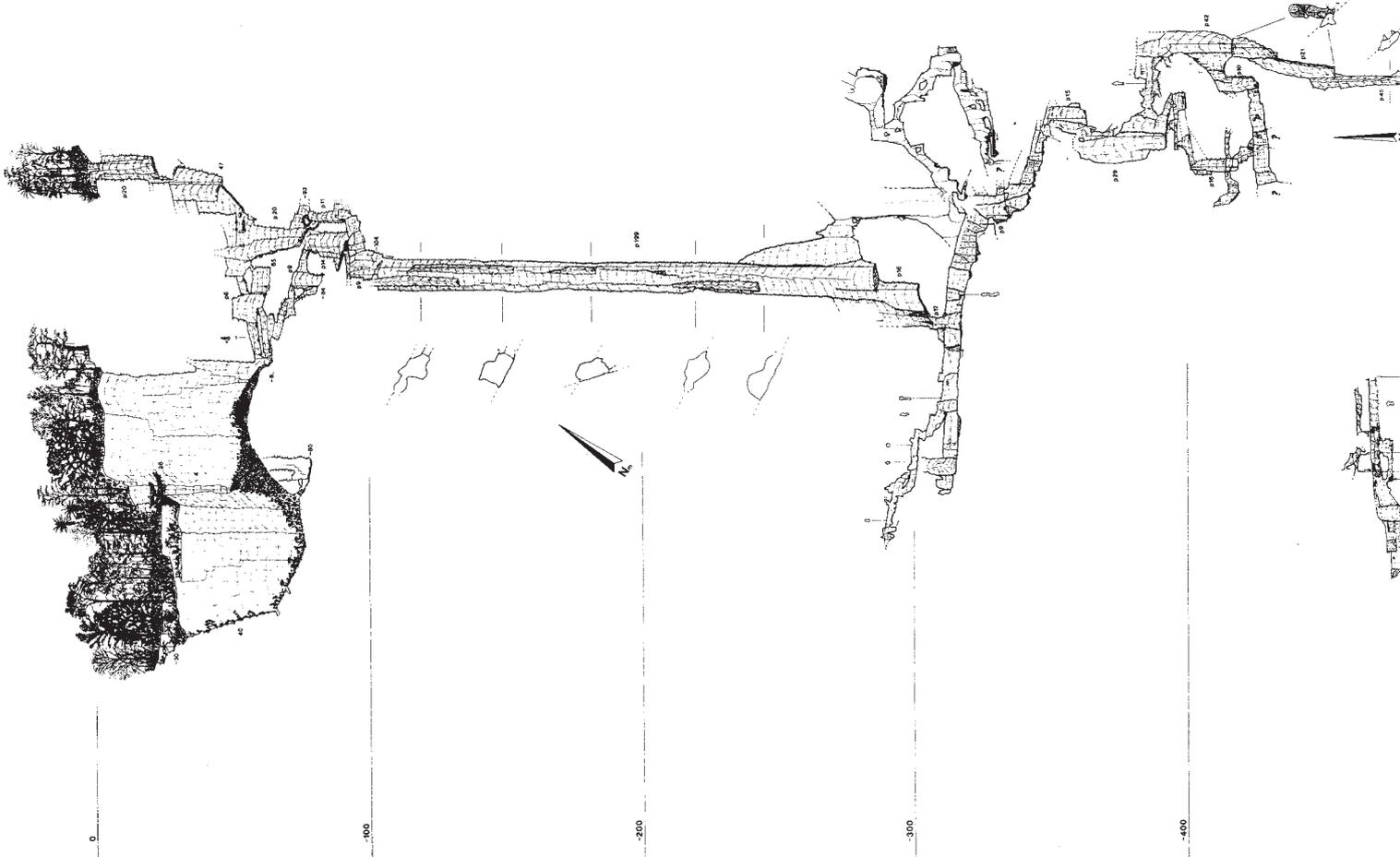
The next morning Thomas, myself and Patrick, set off to push the dry series extension. The last group left 70m of rope and rigging gear for us at the last survey point; the top of yet another pitch. A drop of 17m, a few downclimbs and a very small, wet crawlway which Thomas pushed, led us to another drop of 23m. This left us perched in a window to a large room which required a 16m repel to reach the floor. A 'deadair' feeling dampened our feelings of going cave however, the large breakdown room required 2 hours to survey and this gave us hope that some big cave could still exist somewhere deep in the Cerro Rabon! Abit disappointed, we climbed back out to the top of the p17. While Patrick and I repacked gear and ropes, Thomas climbed up a few meters into another ubiquitous window. In less than 10 minutes he returned and



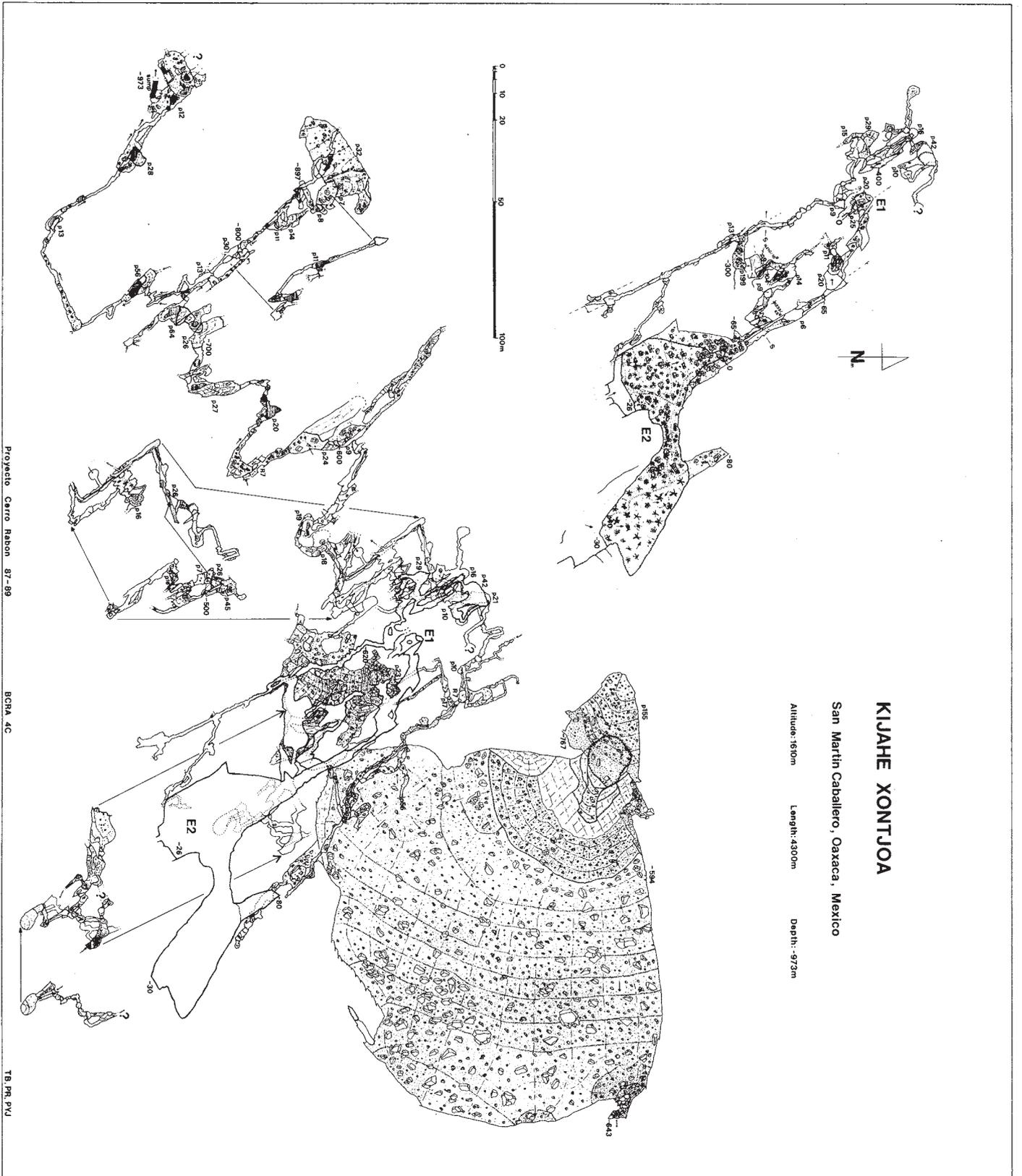
# KIJAHE XONTJOA

San Martin Caballero  
Oaxaca, Mexico

Depth: -973 m  
Length: 4300m







geht via die Grossdoline von Nita Ya Heke (89/6), ab welcher der geschlagene Weg den Steilhang hinaufführt. Nach anderthalb Stunden Anmarsch umrundet der Weg schliesslich auf einem schmalen Terrassenband die Schachtdoline des Haupteinganges und führt direkt zum Einstieg. Rund um den Kijahe, vor allem talwärts, öffnen sich zahlreiche weitere Schächte.

### **Beschreibung:**

*Die Schachtserie:* Am Grund der imposanten Eingangsdoline setzt sich der Urwald 40-50 m tiefer fort. Die Felsschlucht besteht aus zwei unabhängigen Trichtern, wobei der tiefere im E nach einem kurzen Gang in 80 m Tiefe blind endet. Im Westteil hingegen setzt in 65 m Tiefe ein mannshoher, fossiler Gang mit Sandboden an. Er steigt leicht an und endet nach rund 60 m geradlinigen, kluftgebundenen Verlaufs unter den beiden Schächten des oberen Eingangs (P.20, unmittelbar gefolgt von einem P.25), allerdings unterbrochen durch eine Schlotstufe und eine Schachtraverse. Der Schacht selbst ist 20 m tief und setzt sich nach einer steilen Schutthalde als 11-m-Schacht fort, der eine unbefahrbare Verbindung zum tieferen Gangsystem (s.u.) aufweisen dürfte.

Bereits zu Beginn kann in einen unteren, etwas kleinräumigeren Gang abgestiegen werden, der in etwa gleiche Richtung aufweist, aber entgegengesetzt einfällt. Der stets fossile, sandige Gang ist unterbrochen durch zwei Kletterstellen, einen 9-m-Schacht - die Fortsetzung führt in halber Höhe weiter - und schliesslich einen Abbruch von 14 m Tiefe. Der kleine Wasserzubringer dürfte von der Schachtserie des oberen Einganges stammen. Zur linken infiltriert das Wasserchen in einen engen Mäander, der mit Vorteil der Decke entlang begangen wird. Der folgende 9-m-Schacht führt auf einen abschüssigen Zwischenboden, in welchem die unscheinbare Einstiegsspalte des P.199 klappt.

Die Spalte weitet sich unvermittelt zu einer unregelmässigen Röhre von nahezu 10 m Durchmesser. Die Längsachse ist generell E-W orientiert und der Querschnitt setzt sich zu Beginn beidseitig als hohe Schluchtgänge ins Ungewisse fort. Die Ausrichtung weicht beträchtlich von den hauptsächlichsten Kluft- bzw. Gangrichtungen (NW-SE) ab. Durch die Wechsellagerung des Kalkes mit etwas mergeligen Partien (seltener Silex) kommt die mit etwa 20° gegen S geneigte Schichtung deutlich zur Geltung. Etwa 15 m ob dem mit Gesteinsschutt bedeckten Grund wird der Schacht durch einen grossen Zwischenboden unterbrochen und nochmals 10 m höher setzt ein grosses Schachtfenster an.

Das Schachtfenster führt entlang einer Kluft in westliche Richtung und weitet sich zu einem imposanten Parallelschacht von 40m Tiefe. Hier liegt der Schlüssel zu einem unabhängigen System. Ein grossdimensionierter, fossiler Mäander führt über kleine Stufen abwärts. Nach oben richtet sich der Gang schon bald zu einer senkrechten Röhre auf. Die Fortsetzung dieser Hauptachse kann über ein System kleiner, wasserführender Steilgänge erreicht werden. Umkehrpunkt in 280 m Tiefe an einem nächsten Schlot. Auf halber Höhe zweigt ein weitere Gang ab, der als steiler, bald aktiver Mäander zurück in die Tiefe führt und über einem unerforschten 30-m-Schacht endet.

Unter dem P.199 folgt ein 13-m-Schacht - er kann via einen Steilgang ab halber Höhe umgangen werden -, wonach man im "Basissystem" dieser Vertikalserie steht. Der hohe, horizontal angelegte Kluftgang verläuft bachaufwärts analog zum Eingangsteil in einer NNW-SSE-Kluft. Die Deckenellipse ist nur andeutungsweise ausgebildet. Der geradlinige Gang endet nach 45 m in einem hohen, leicht wasserführenden Schlot. Etwa auf halber Strecke setzt in der Decke ein

in his calm and gentle voice he said "it continues to a very big room." I thought he must have come out somewhere near the top of the last room we surveyed but he confidently restated with a grin; "No. This is a VERY BIG room!" Patrick and I quickly followed him along some 50 meters of passage which ended abruptly in a tall doorway that marked the portal to some black void. Our strong electric lights saw nothing in ANY direction and our echoes sonared to us that this room was slightly larger than the last one. It was like a science fiction movie; standing in a doorway to space, the final frontier. Only, our frontier would require a 60m rope to just reach the floor! This was surely one of the most dramatic entrys to a large room in the world. We returned to camp with news of going cave in very large ways.

### **The Void Pushed**

On March 15th a large group, led by Philippe, set out to see the main cave. This included Linda, Todd, Jim, Dana, Jeb, and Ernie. All made it down the p199. Philippe and Jim checked the far side of the big pit only to find another pit continuing! They rigged and descended the 30m pitch and did a climb back up nearly as high to an infeeder dome. From here the passage continued down and soon developed into another nice stream passage! This surprizing find was surveyed to another drop then left for another trip. This was now one of several good leads in the upper section of the cave.

While the others headed out, Pierre-Yves and Jean-Marc came in to meet up with Philippe to go to the big room. The 'jumping off spot' for the big room turned out to be 56m above the talus covered floor. The walls were so overhanging that one ends up about 20m from the wall at the bottom. The room is a round chamber over 600m in circumference; being about 160m across and with the ceiling being around 100m high, judging from our rocket flares! The talus forms a ridge to one side of the room. On one side, the room slopes gently down with about 40m of relief. The other side slopes steeply down a funnel of talus to a large black abyss. Rocks, easily tumbled down this slope, disappeared with thundering echos hiding any clue as to its' true depth. The unstable slope was finally descended by rigging a rope on one of the walls of the room. Philippe descended into the blackness with 100m of 3/8 PMI in his cave pack. Down the immense shaft he went, finally stopping at the end of the rope with the bottom nowhere in sight. He then ascended the drop and also backup the p56 to the junction room where more rope awaited. While Philippe 'ran' the ropes, the others surveyed the room. With 80m of more rope he again descended the shaft. One hundred and fiftyfive meters below the rig point, he touched bottom in a large chamber but with no exit. From the floor of the shaft to the ceiling of the room was nearly 300 meters of space! Appropriatly it was Philippes' birthday today! The three returned to camp the next morning after a 24hr. trip. Also on the 16th, Ernie, Jeb, and I made what was to be the last trip into Spider Cave. Our promising horizontal cave was just not to be. Less than 100m down a tight meander from the 1987 survey, the passage ended in a breakdown junction with no airflow. It seems only vertical caves thrive in this region.

On Friday, the 17th, Jim, Todd, Jeb and Judy set out to a area we had coined as the Lost City Valley. Prepared for an overnight, they would go as far as they could get. The 'Lost City' shows up on aerial photos as two very long linear sinks of unusual definition. They are located about 2 km. from the Xontjoa entrance deep in the virgin forest. Patrick, myself and Thomas set out to push Nita Ya Heke and Ernie and Linda went to photograph Bone Cave. Beth and Bruce were also due to leave today.

kleinräumiger Zubringer an. Nach mehreren Kletterstufen, schneidet er 50 m weiter einen Wasserlauf an, der sowohl auf- als abwärts zu eng wird. Vor allem der obere Teil des fossilen Zubringers zeichnet sich durch seine tiefen Kolke aus.

Von der Schachtbasis aus abwärts geht der Gang in einen echten Mäander mit tiefen Kolkseen über, wobei er die grundsätzliche NNW-Richtung beibehält. Er wird nach 40 m durch einen wässrigen 9-m-Schacht unterbrochen, auf welchen noch einige Kletterstufen folgen. Ein Mäanderabgang mit anschließendem Schachtabbruch harret noch der Vermessung. Nach weiteren 30 m verschwindet das Wasser seitlich in einem Schacht (unbegangen), die fossile Gangfortsetzung bricht nach wenigen Metern ebenfalls 15 m tief ab. Es schliesst sogleich ein etwas grossräumigerer, bauchiger 29-m-Schacht an; das verlorene Wasser trifft man nicht wieder.

In abwärtige Richtung sind zwei unabhängige Gangniveaus ausgebildet. Das untere leitet als kleiner, mit kurzen Kletterstufen durchsetzter Mäander in eine neue Schachtserie über. Unter einem ersten 16m-Schacht wird ein nur über eine kurze Strecke begehbarer, phreatisch entstandener Gang angeschnitten.

Darüber verläuft ein ausgesprochen trockener und sandiger Kluftgang, in welchem sich der Luftzug konzentriert. Bereits nach 25 m Horizontalverlauf steht man am Abbruch einer ganzen Schachtserie, die zum nächsten, 135 m tiefer verlaufenden Horizontalsystem vermittelt. Die Schächte (P.27, P.15, P.21, P.45, P.34) sind durchwegs fossil und hauptsächlich an NW-SE-Störungen (analog den Gängen darüber) angelegt. Die oberen Schächte sind zumeist schief und zeichnen sich durch ihre skurilen, zerbrechlichen "Knöpfchensinter-Burgen" aus; sie bekleiden Wände und Böden.

Unter der ersten Stufe (P.27) leitet ein grosses Fenster zu einem Parallelschacht über, der erstaunlicherweise ohne Zusammenhang mit dem Schrägschacht darunter ist. Die 10m-Stufe setzt sich als wunderbar geformter, fossiler Mäander fort und endet abrupt an einer Schachtstufe von ca. 30m.

Im Gegensatz zu den oberen Schächten ist der in einer Kluft angelegte P.45 vertikal. Am Grund bieten sich drei Fortsetzungsmöglichkeiten, wobei eine in einem 5-m-Blindschacht endet. Die zweite ist ein Fenster in 7 m Höhe, welches nach einer kleinen Stufe zur Decke des P.34 hinüberführt. Gegenüber setzt sich das Labyrinth und der Zugang zum tiefsten Höhlenteil (Westsystem) fort. Die dritte Fortsetzung ganz am Grund des P.45 mündet etwas tiefer ebenfalls in den P.34 ein. Der Schacht endet als wunderbar ausgebildete Röhre auf topfebenem Felsboden. Ein horizontaler Gang endet als Halbsiphon - via Labyrinth kann die andere Seite erreicht werden (s.u.).

*Ostsystem:* Zur Fortsetzung auf der Gegenseite muss ein Schachtfenster in 12 m Höhe anvisiert werden. Es führt als angenehm dimensionierter, fossiler Mäander weiter. Auf 70 m Länge zeigt er ausgesprochen klassische Schlüssellochprofile, wobei sich der Schluchtanteil ab und zu von der Deckenellipse selbständig macht und eigene Windungen bzw. Niveaus beschreibt. Die Windungen sind recht eng und oft durch den generellen Ostverlauf, unterbrochen durch NNW-SSE-Störungen, geprägt. Sinterformationen sind v.a. im hinteren Teil häufig. Fast schaumartig zergehende Mondmilchbildungen kommen immer wieder vor. Nebst etlichen Umlaufgängen besteht nur ein enger, aktiver Zubringer, dem etwa 25 m weit gefolgt wurde (offen).

Das Niveau wird durch eine schräge 10-m-Stufe abgeschlossen, an welche gleich eine weitere, 7 m tiefe Kletterstufe anschliesst. Die Gangstrecke beschreibt eine vollständige Spirale, die vom heutigen Gewässer aus dem

## Push Four

Patrick, Thomas, Linda, Dana and myself had entered Xontjoa. Patrick and Thomas went ahead to derig Philippes' Birthday Shaft and I led the others down to the big room. We all took photos and admired the room which must be very close to 3/4 million m<sup>3</sup> in volume. We then departed, derigging to the 500m level.

The next day a 'clean-up' survey was done by Philippe, Pierre-Yves, and Jean-Marc. We were all a bit disappointed that the big room had no continuation but, once again the ubiquitous window appeared near the bottom of the dry shaft series! A small window was entered and the three spent the next 16 hours surveying mostly through a labyrinthian section which bypassed the -525m sump. Then suddenly a nice stream passage reappeared and began to plunge into the depths. The next drop of 18m was rigged and they took a quick view of the next before returning to the top after 24 hours of caving. We were all excited because the passage was heading in the opposite direction of the big room.

## Push Five

We were quickly at the last survey point in less than 4 hours. With Philippe rigging and the rest surveying, we quickly moved down more drops and climbs with the passage size growing and the rock bedding becoming more inclined. The passage clearly took high water at times as we admired the melon sized cobbles in various high water pools. The next three pitches totaling 120 meters, followed near vertical bedding which bowed near to horizontal at the bottom of the p64, the last and very wet drop. The passage branched and shrunk in



In the big room of Kijahe Xontjoa (-600 m).

Photo: J.M. Jutzet

engen Zubringer gekappt wird. Der trichterförmige Raum zeigt eine Fortsetzung in halber Höhe - morphologisch dem Zugangsmäander angehörend und Zugang zur grossen Halle - sowie einen Schachtabbruch (P.17) am Grund. Die flachelliptische Einmündung gleich gegenüber des Einstiegs wurde nicht bearbeitet. Nach einigen treppenförmigen Kletterstufen verfasert der Gang in enge Röhren. Durchgehend befahrbar ist nur der nasse, untere Gang. 20 m weiter bricht der enge Gang unvermittelt in einen ellipsenförmigen Spaltschacht von 23 m Tiefe ab. Vor allem am Grund, der direkt in die Decke einer Halle ausmündet, ist das Gestein äusserst brüchig.

Die letzte Abseilstrecke in die Halle hinunter macht 16 m aus. Die Halle selbst besteht im wesentlichen aus zwei steilwandigen Trichtern, voneinander abgetrennt durch einen 15 m hohen Pass aus Blockwerk. In der flachen Decke in durchschnittlich 10 m Höhe klaffen einige Schlotröhren. Vor allem der grössere, zweite Trichter macht eher den Eindruck eines grossen, abtauchenden Ganges, denn einer Halle. Dessen Ausrichtung (SW) steht recht gut in Einklang mit der Längserstreckung der sehr nahen, grossen Halle (s.u.). Auf der Höhe des Passes erstreckt sich eine breite Felsterrasse nahezu rund um den Trichter. Beidseitig geht von dieser Margelle ein unübersichtliches Gewirr von niedrigen, breiten Gängen ab, die samt und sonders im Blockschutt "versinken" oder dann in kleinen Kuppeln enden. Die Inkasion in diesem fossilen Riesengang dürfte derart fortgeschritten sein, dass nur noch die unmittelbaren Deckenpartien teilweise freigeblieben sind.

Diese Halle bildet nur die "bescheidene" Verlängerung der grossen Halle, die fehlende Distanz macht lediglich 5 m aus. Zu erreichen ist der Riesenraum via die morphologische Fortsetzung des Mäanders ob der vorletzten Schachtschleife. Der gut durchlüftete, korrosiv wunderbar ausgeformte Gang teilt sich nach 25 m auf. Der rechte Ast lässt sich 70 m weit verfolgen und endet im Versturz. Er weist ein zweites Fenster in die Hallendecke auf. Der linke, etwas erhöht ansetzende Mäander bricht nach rund 20 m unvermittelt in die Schwärze ab. Begrenzungen sind keine mehr sichtbar; das Echo ist überwältigend.

Der mit Blockschutt überfüllte Grund ist 56 m tiefer. Die Abseilstelle befindet sich ganz im südwestlichen Zipfel der Halle. Gegen rechts fällt die Schutthalde in die Tiefe des Raumes ab, der linken (westlichen) Wandbegrenzung entlang erreicht man einen Pass. Bogenförmig spannt sich der Rücken 90 m weit zur gegenüberliegenden Wand und trennt die eigentliche Halle (zur rechten) vom steil abfallenden Trichter des Endschachtes ab. Die Halle selbst erstreckt sich parallel zum Rücken, wobei deren tiefste Stelle 50 m tiefer liegt (-643 m). Die Längserstreckung macht 160 m, die Breite etwa 100 m aus. Die Decke wölbt sich als riesiger Kuppeldom in schätzungsweise 80-90 m Höhe.

Abgesehen vom erwähnten Riesentrichter (s.u.) hat die Halle nur wenig an Abgängen zu bieten. Etwa 40 m im SE (rechts) der Abseilstelle setzt ein 5 m breiter, abwärtsführender Gang mit entgegenströmendem Luftzug an. Er endet nach mehreren, schlotartigen Kletterstufen im Versturz. Der 60 m lange Zubringer weist im Anfangsteil zudem einige Schächtchen auf, die 15 m unter dem Einstieg im grossen Versturz der Halle enden.

Eine ähnliche Mächtigkeit der Schuttmassen zeigt die steile Trichterkannte an, in welcher der gewachsene Fels ebenfalls erst 15 m tiefer aufscheint. Der labilen Situation und der Steilheit wegen muss er der rechten (östlichen) Wand entlang am Seil erreicht werden. Was sich vom gebogenen Pass her als steiler Gang präsentierte, stellt sich nun als gewaltige, düstere Schachtröhre von durchschnittlich 20 m



Im grossen Saal des Kijahe Xontjoa auf -600 m. Photo: J.M. Jutzet

size as the cave pulled out of its' nosedive. One route led us down numerous climbs and small passages to the top of a large room. The floor was probably 30 meters below and we had no more rope. We were now at -840m. The other larger split required a rope so we returned to the surface. Above the Dry Shaft Series, we experienced higher water, meaning it would be impossible to stay dry up most of the other drops. Even the p199 became a frustrating 30 minute shower. We arrived at the surface at 4:30 a.m. during a light rain after a 24hr. trip. Finally after two weeks we had a real rain!

The 22nd was rest day for most and we saw Jeb and Todd off back to the frozen north in the states. Patrick and Linda had returned to camp the previous day requiring more rope and were off again today to continue down their sotano. The next day, Philippe, Jean-Marc and myself went south to continue on the Lost City trail begun by the four others. The trail left the Xontjoa doline and headed up through the jungle on a east-west trending ridge. The character of the forest changed dramatically passing from 1600m to 1800m. The walking became easier and the thick broadleaf trees gave way to pines. The pine forest zone is also drier with less of a humic soil layer. Through the trees we got some superb views of the verdent valley below and the great conical peak of Cerro Suchitino. A ricocheted machete left a deep cut in my foot so I turned back and hopped home while Phillippe and Jean-Marc went ahead for another hour. They completed the trail but had no time to look around. We met again on the main trail as clouds and dusk rolled in.

#### Xontjoa Push Six

On the 24th, the five Swiss left for the last push in Xontjoa. My foot disabled me so I would miss out on this trip. The team

Durchmesser heraus. Sie ist an einer deutlichen E-W-Kluft angelegt. Von der unteren Kante des Trichters - diese liegt schon 40 m unter dem Pass - beträgt die freie Abseilstrecke 140 m. Im untersten Teil weitet sich die Röhre zur dreiecksförmigen Halle von 40 m x 25 m Grundriss (-757 m). Der von der Halle her angesammelte Schutt hat den Schacht wahrscheinlich um etliche Dekameter angefüllt und verdeckt damit auch eine eventuelle Fortsetzung.

**Westssystem:** Der Höhlenteil beginnt im untersten Schacht der Schachtserie als kompliziertes Labyrinth von kleinräumigen Gängen, die in verschiedenen Höhen des P.34 abgehen. Eine Serie von kleinen Schächten führt schliesslich auf ein wasserführendes Grundniveau hinunter; das Bächlein entspringt dem Halbsiphon an der Basis des P.34 !

Der Gang hat offenbar die Funktion eines "Sammlers", zieht jedenfalls geradewegs aus der Labyrinthzone hinaus und gewinnt mit jeder Steilstufe an Dimension. Gleichzeitig biegt er von der bislang vorherrschenden NW-SE-Klufttrichtung ab und entfernt sich damit immer mehr vom Ostteil mit den grossen Hallen. Nach zwei weiteren Stufen und einem eher feuchten Schacht schliesst ein trockener Horizontalgang voller skuriler Korrosionsformen und auch Mondmilchbelägen an. Die teils klassischen Profile werden schliesslich jäh durch eine gewaltige Kluft abgeschnitten, deren Grund 9 m tiefer liegt. Gangaufwärts (NNW) lässt sie sich auf zwei Niveaus etwa 50 m weit verfolgen, wo sie als schief angelegte, steile Halle blind endet.

In abwärtige Richtung muss über labile Blockkrümmer zum nächsten Schachtabbruch traversiert werden, stets in derselben Störung angelegt. Erst 24 m weiter unten wird man sich der plötzlich steilgestellten Schichtung gewahr, die in etwa parallel zur Gangachse (NNW-SSE) streicht. Der schleifende Schnitt mit den Schachtbegrenzungen verleiht dem Raum und den nachfolgenden Gang- und Schachtstrecken einen ganz eigenen Charakter. Der folgende, eher breite und niedrigere Gang ist noch von Inkasionsschutt geprägt - ganz im Gegensatz zur Fortsetzung, in welcher kaum mehr Sedimente auftreten. Nach einer Kletterstufe vollführt der stets abwärtsführende Gang eine 180°-Rechtswendung, dem Schichtstreichen in entgegengesetzter Richtung folgend.

Der folgende Schachtabbruch von 20 m zeichnet sich durch ein eindrucksvolles, grünlich schimmerndes Wasserbecken aus. Er bildet den Beginn einer Serie von Schrägschächten und aktiven Steilgängen, die teils dem Schichtstreichen folgen, zumeist aber in deren Gefälle (70-80°) abtauchen. Je tiefer, desto seltener werden die mehr oder weniger horizontalen Schluchtgänge zugunsten der Schrägschächte. Abschluss bildet ein nässender 60-m-Schacht. In seinem unteren Teil biegt die nahezu senkrechte Schichtung sehr abrupt in die Horizontale um.

Genauso abrupt wie die Schichtumbiegung endet auch die Schachtserie. Von links (SSE) her tritt ein enger Zubringer ein, nach rechts führt das Gewässer einen etwas angenehmer dimensionierten, deutlich auskorrodierten Kluftgang hinunter. Nach einigen Kletterstufen und 30 m weiter teilt sich der Gang auf. Ueber die kleine Schwelle zur linken geht der Weg zum tiefsten Höhlenteil, das Wasser verschwindet in einem unbedeutenden Schächtchen zuvor, und ein enger Kriechgang auf der Gegenseite (NNW) vermittelt nach 25 m zu einem 14-m-Schacht und anschliessend labyrinthischen Gangsystem, welches in eine blockübersäte Halle von 33 m x 15 m Grundmassen und 30 m Höhe abbricht. Der einzige Gangfortsatz der Halle endet in -897 m Tiefe im Versturz.

Der tiefste Höhlenteil nach der Schwelle beginnt mit einem Schacht, ab welchem in halber Höhe zu einem Parallelabbruch

would, undoubtedly, be moving fast. They took 200m of 8mm push rope to continue from the -840m level. The next morning Ernie and Dana set out to go to the Lost City while Anselmo came into camp and taught us how to make baskets from philodendron vines. The deep team had not returned at 11:00 a.m. so we guessed optimistically they had gone much deeper. At 1:00 p.m. they plodded into camp exhausted after a 28hr. trip. The large room at -840m was entered via a 32m pitch. The chamber, 40m across, had a short series of pitches and climbs which ended in 'too tight' passage at -897m. The main split was then descended down a 13m drop to a crawlway, across a pool of water and through a tight constriction. Another shaft was encountered. From here the cave is wet and would be uncomfortable during higher water.

English text continued on page 48



Passage near entrance doline.

Photo: J.M. Jutzet

traversiert werden muss. Dessen Fortsetzung - ein enger Gang, in welchem sich das Wasser staut - wirkt wenig verheissungsvoll; wenigstens bis zum nächsten Schachtabbruch, der immerhin 56 m ausmacht. Die Voldusche ist unvermeidbar. In gehabter, eher bescheidener Grösse zieht der aktive Mäander weiter abwärts, unterbrochen durch einige Schachtstufen (P.13 / P.28) und Kletterstellen. Ganz erstaunlich sind die feinen Sinterfahnen, die Geissbärten gleich horizontal in der Gangrichtung ausgerichtet sind, als ob sie durch den Wind in diese Richtung zerblasen und zerzaust würden.

Ein letzter Schachtabbruch von 12 m Tiefe endet an einem Siphon, der den Schlamm- und Sedimenten nach offenbar stauen kann (-973 m). Ueber den Schacht hinweg gelangt man in eine Folge von kleinen Hallen (8 x 18 m) und respektablen Ellipsengängen (2 x 4 m), die sich grundlegend vom Charakter des aktiven Zuganges unterscheiden. Die Lehmabsätze zeugen davon, dass es sich hier um Stauzonen handeln dürfte. Die Abgänge dieses Fossilteiles stehen der Forschung noch offen.

### Befahrung:

Der grösste Teil der Höhle ist vertikal mit Abseilstrecken bis zu 180 m. Oft genug muss gependelt werden, so dass eine dem alpinen Höhlencharakter adequate Ausrüstung und Technik angebracht ist. Wegen den vielen Abgängen, Schachtfenstern und Labyrinth ist der "Hauptweg" nicht sehr offensichtlich. Die Forschungen geschahen vornehmlich bei trockenem Wetter, wobei der tiefste Teil gleichwohl nässend

ist. Die entsprechende Situation bei regnerischer Witterung ist in den tiefen Teilen unbekannt, vermutlich aber sehr kritisch. In den oberen Teilen sind die Steilstufen teilweise unter einem Wasserfall, und der 199-m-Schacht regnet auf seiner gesamten Länge.

### **Sedimente:**

Mit ihren 4,3 km Länge weist die Höhle eine Ausdehnung auf, welche etwa alle Arten von Höhlensedimenten erwarten lässt. Die grossen Hallen (wahrscheinlich eher als Segmente eines riesigen Gangzuges anzusprechen) zeichnen sich vornehmlich durch gewaltige Anhäufungen von Deckenblöcken aus, sind aber ansonsten völlig kahl. Die Ursache dürfte im stetigen "Aufwärtswandern" durch Nachbruch zu suchen sein. Die vergleichsweise kleinräumigen Mäanderstrecken dagegen sind weitgehend durch die Abwesenheit von Inkasionsschutt geprägt. Ausnahmen bilden in der Regel die Schachtböden, wobei im tiefen Endschacht alle grossen Brocken zu Gesteinssplittern zerschlagen sind.

Sand- und feinere Wasserausscheidungen sind eher selten, da es sich zumeist um vadose Systeme ohne wesentliche Rückstauphänomene handelt. Ausnahmen bestehen in einigen fossilen, phreatisch entstandenen Horizontalabschnitten (z.B. Eingangsteil; in -390 m Tiefe nach dem P.29, durchmischt mit Gips; teils in Zugängen zu den beiden Hallen des Ostsystems, Labyrinth zu Beginn des Westsystems). An den tiefsten Punkten zeigen die Schlammbeläge zeitweise Rückstauzonen an.

Sinterbildungen sind nicht überaus häufig; sie finden sich vornehmlich in den fossilen Mäandergängen als Stalaktiten und Wandbeläge. In der fossilen Schachtserie ab -390 m Tiefe sind die Wände mit Pop-Corn- und blumenkohlartigen Belägen bedeckt, die bei jeder Berührung knirschen. Die porösen Gebilde können mehrere Dezimeter Dicke erreichen. Im Zugang zum tiefsten Teil (Westsystem) tritt der Sinter als Fahnen auf, die in bergwärtiger Gangrichtung zu einzelnen Streifen- und Fäden ausfransen. Die grössten "Windbärte" können bis zu 2 dm Länge erreichen.

Eigentliche Mondmilchbildungen kommen eigentlich nur im Mäanderzubringer zu den beiden Hallen (-540 m) vor. Es handelt sich um schneeweisse, pilzartige Gebilde, die bei Berührung ähnlich der Zuckerwatte zergehen.

### **Morphologie:**

Die Unübersichtlichkeit des Planes kommt durch die teils korkenzieherartige Ausbildung der Höhle auf nahezu 1 km Höhendifferenz sowie die Ueberlagerung von fossilen Grosshallen, aktiven und fossilen Mäandern und ganzen Labyrinthenzuständen. Die vielen, unbegangenen Abgänge lassen noch einiges mehr an Komplexität erwarten.

Zur Hauptsache sind es Schächte, verbunden durch Mäanderstrecken und steile Kluftgänge, die sowohl aktiv als fossil sein können. Letztere zeichnen sich oft durch die phreatische Formen (Schlüsselloch, Gegensteigungen) und trockene, gispaltige Sandablagerungen aus. Zweifelsohne handelt es sich um ein Zusammentreffen verschiedener Entstehungs- und Entwicklungsphasen, die ein derart verwobenes Aufbaumuster bewirkte.

Die phreatisch entstandenen Profilformen gruppieren sich zumeist in gut definierbaren Niveaus, die teilweise alten, fossilen Systemen angehören, grösstenteils aber lediglich lokale Stauzonen darstellen. Derartige Niveaus sind anzutreffen:

- -55 m bis -65 m: Zwischen den beiden Eingängen vermittelt ein subhorizontales Gangsystem mit deutlich phreatischen Profilformen und beträchtlichen Sandablagerungen. Heute

ist er durchbrochen von Schächten und fossilen Mäanderabgängen. So auch der sandige Zubringer zum 199-m-Schacht, dessen teils phreatische Profile eher kleinen Stauzonen zuzurechnen sind.

- -295 m bis -320 m: Horizontalsysteme mit teilweise phreatischem Gepräge einerseits im Bachzubringer, andererseits im System, welches im Nebenschacht des P.199 angetroffen wurde. Der weitere Abfluss zur nächstfolgenden Schachtserie ist ein aktiver Mäander (vadose Entstehungsweise).
- -390 m bis -400 m: Kleines Horizontalsystem mit Gipsablagerungen und Schlüssellochprofilen. Vermutlich als lokale Stauzone zu deuten, jedenfalls scheint keine Fortsetzung über die abschliessende Schachtserie hinweg zu bestehen.
- -510 m bis -540 m: Recht ausgedehntes System von horizontalen Mäanderabschnitten mit ausgeprägten Schlüssellochprofilen. Dazu gehört auch das Labyrinth, welches in abwärtiger Richtung in aktive Mäander übergeht.
- -580 m: Kürzere Staustrecke mit etwas labyrinthischer, kleinräumiger Ausbildung über der kleineren Halle (Ostsystem). Auf ähnlichem Niveau geht der Mäander des Westsystems in ein phreatisches Gangstück (ebenfalls lokale Stauzone?) über. Ebenfalls dazu muss der folgende Zubringer gezählt werden.
- -600 m - 620 m: Der grösste Gang des Systems ist heute dank der fortgeschrittenen Inkasion in isolierte Hallen zergliedert, von welchen nur Bruchstücke bekannt sein dürften. Der Gangcharakter ist in der kleinen Halle etwas besser ersichtlich, wobei sich auch hier lediglich die ungefähre ENE-WSW-Ausrichtung errahnen lässt.
- -850 m - 840 m: Ganzes System von stockwerkartig angeordneten Gangröhren mit deutlich phreatischem Gepräge. Die generelle Ausrichtung scheint eher Richtung Halle (NW), denn zum heutigen aktiven Abfluss hin. Die Halle selbst wiederum wirkt als Fremdkörper, welcher die phreatischen Gänge durchschneidet.
- -960 m - 970 m: Der aktive Mäander trifft seitlich wieder auf ein Fossilsystem grösserer Dimensionen, das entstehungsmässig mit vorgenannter Halle zusammenhängen dürfte. Es macht ganz den Eindruck eines "echten" Basissystems mit zugehörigem, ehemaligem Karstwasserspiegel.

### **Geologie:**

Vom geometrischen Aufbau des Kalkmassivs ist noch sehr wenig bekannt, und entsprechend gross können auch die Ueberraschungen sein. Die meisten Gänge und Schächte sind auf Klüften angelegt und selbst die "echten" Mäander halten sich grosso modo an die vorgegebenen Richtungen. Dies gilt sowohl für aktive als fossile Höhlenteile, weit weniger jedoch für die grossen Hallen, in welchen die Inkasion die ursprünglichen Gangformen zerstört hat.

Die weitaus häufigste Gangausrichtung ist NNW-SSE, eine Klufttrichtung, die auf dem Kilometer Höhenunterschied erstaunlich wenig variiert. Oft handelt es sich hierbei um Gänge mit sehr wenig Höhenunterschied, teilweise sogar mit Gegensteigungen. Weit seltener und nicht derart eng geschart sind die ENE-WSW-Kluftsysteme. Häufiger sind es

Mäanderstrecken und Steilstufen, die in dieser Richtung auftreten und die Verbindung von einer Kluft zur anderen herstellen. Auffallend ist jedenfalls dieselbe generelle Ausrichtung aller Hallen, ja sogar des ganzen Systems (was allerdings auch ein Effekt der Schichtneigung sein kann). Die Kombination der generellen Höhlenausrichtung mit den grösstenteils quer dazu verlaufenden Gängen verleiht dem System seinen gezackten bzw. hakenartigen Charakter.

Weit unregelmässiger ist die Schichtung. Leider liegen momentan noch zu wenig Daten vor, um die Geometrie klar zu erkennen. Immerhin scheint das Schichtfallen im Ostsystem generell gegen WSW gerichtet, wobei die Neigungswerte stark schwanken (max. 20-25°). Im Westsystem trifft man urplötzlich auf sehr steilgestellte Schichten, die aber stets gleiches Streichen aufweisen. Der Uebergang ist unklar (Bruch?). Die Schrägschächte sind durchwegs in der kaskadenartig abfallenden Schichtung angelegt und enden 200 m tiefer, wo sich die Schichtung kontinuierlich, aber in sehr enger Umbiegung wieder flach legt (ca. 10-20° WSW-Einfallen).

Vermutlich sind einige der lokalen Niveaus auf Lithologie-Änderungen innerhalb des Kalkpaketes zurückzuführen, doch besteht auch hierin Unklarheit.

### Entstehung und Entwicklung:

Die Anordnung von phreatischen Gangniveaus und vados gebildeten Schächten erlaubt es stellenweise, eine relative Altersabfolge abzuleiten, die aber noch weit entfernt von jeglicher Vollständigkeit ist. Mit viel Annahmen und Spekulationen lassen sich auf diese Weise genetisch zusammenhängende Teilsysteme ausscheiden. Dazu zählen:

- Der phreatisch entstandene Verbindungsgang zwischen den beiden Eingängen mit vermutlicher Entwässerungsrichtung in die heutige Hauptdoline hinein, ab welcher die riesigen Schuttmassen die hypothetische Fortsetzung verdecken. Typische Merkmale sind die beachtlichen Sandablagerungen.
- Die Mäander- und v.a. Schachtabgänge sind nicht mit dem phreatischen System zu vereinbaren, müssen also jünger sein. Sie entwässerten via den P.199 in die Mäanderstrecken (-320 m) hinunter, ab welchen noch Zubringer zu verzeichnen sind. Die Stellung des Parallelsystems zum P.199 in diesem Entwässerungsschema ist mit dem jetzigen Kenntnisstand nicht abzuschätzen. Desgleichen gilt für die diversen Schachtabgänge bis -530 m hinunter, die vermutlich ebenfalls zeitlich gestaffelt entstanden sind.
- Die Schachtserie stellte einen Zubringer zum phreatisch entstandenen Horizontalsystem in -510-540 m Tiefe dar. Nicht eindeutig feststellbar ist, ob das West- und Ostsystem einen einzigen, nach W gerichteten Abfluss darstellte oder ob die Schachtserie beidseitig entwässerte. Sicher ist lediglich, dass das Westsystem gegen W entwässerte, da das Labyrinth direkt in weitere Schachtserien übergeht. Nahezu 300 m tiefer schliesst erneut ein labyrinthisches Horizontalsystem mit NNW-Abflussrichtung an.
- Die beidseitigen Fortsetzungen dieser Entwässerungszüge sind durch grosse Hallen abgeschnitten und somit der Beobachtung entzogen. V.a. die domartige Ausbildung der grossen Halle muss somit jünger sein als das abgeschnittene Niveau, doch muss dies nicht unbedingt für den ursprünglichen Gang gelten. Unklar ist zudem, ob

alle drei Hallen trotz dem beachtlichen Höhenunterschied zum selben System gehören.

- Ebenso unklar ist die Stellung des Endschachtes in der grossen Halle. Bildete er schon von Anfang an den Abfluss der Halle oder ist er erst in einem späteren Stadium entstanden? Die Lage in einem abgelegenen Winkel der Halle und weit über deren Tiefpunkt legt eigentlich die zweite Hypothese nahe.
- Der aktive Zubringer zum tiefsten Höhlenteil entspricht sicherlich einer der jüngsten Phasen, da er die NNW-Entwässerung des Westsystems angezapft und schliesslich gänzlich abgeleitet hat.
- Das Fossilsystem in -960 m Tiefe entspricht wiederum einer älteren Generation phreatisch entstandener Gänge. Der genetische Zusammenhang mit der Halle in -870 m Tiefe ist zu vermuten.

Die skizzierte Entwicklungsabfolge steht der unvollständigen Bearbeitung wegen noch auf sehr wackeligen Beinen und wird sicherlich noch etliche Abänderungen erfahren. Bestenfalls kann sie als Arbeitshypothese dienen.

### 87/15 NITA NTE SICA

(Sótanos de las tierras perdidas, The Lost World Pits)

*Lage:* Ueber den Sótanos de Anselmo steigt der Weg weiter den steilen Hang auf. Urplötzlich, als ob sich der Berg vor dem nächsten Aufschwung ausruhen wolle, flacht der Wald ab und bildet "los tierras perdidas". Auf halbem Weg dieser bewaldeten Terrasse öffnen sich dicht beieinander mehrere Schächte. Die gegenseitige Lage geht aus dem Grundriss hervor. Die Schächte liegen stets an markanten Störungsflächen (Abschiebungen), wodurch die Wände einen sehr bröckeligen Habitus aufweisen. Ein weiterer Schacht von ca. 20 m Tiefe liegt etwas weiter Richtung Ntia Oztotel am Wegrand.

**SCHACHT I** Länge: 450 m. Tiefe: -210 m.

*Beschreibung:* Der Eingangsschacht, dessen Grund kaum 40 m unter der Oberfläche zu liegen scheint, bildet in Wirklichkeit eine ziemlich zylindrische Röhre von 95 m Tiefe. Der Grund wird von Versturzböcken eingenommen. Ein Fenster 7 m ab Boden führt als versinterter, bisweilen enger Gang weiter. Einige Abgänge und Schlöte enden blind. Nach etwa 40 m bricht zur Rechten ein von Versturzböcken geprägter Schacht ab. Der Gang selbst setzt sich geradlinig fort und mündet nach einigen Kletterstufen in eine trümmerübersäte Halle. Der abwärtige Teil ist hoffnungslos im Versturz begraben, doch lässt sich ein Mäander-Zubringer über 100 m weit verfolgen. Er verringert seine Grösse stetig, ohne wirklich unbefahrbar zu werden.

Der erwähnte, brüchige Seitenschacht verlangt eine etwas artistische Einrichtung, spinnenartig an vielen, wenig vertrauenswürdigen Befestigungen aufgehängt! Der Schacht ist 60 m tief und weitet sich gegen unten. Der Grund bietet keine Fortsetzungsmöglichkeiten, doch führt ein erhöhtes Fenster direkt in eine kluftgebundene Schachtserie (P.25 und P.20) über, die äusserst steinschlaggefährdet ist. Zu Regenzeiten sind diese Schächte reichlich besprüht. Der Grund wird von grossen Blöcken eingenommen, welchen Luftzug entströmt. Eine befahrbare Fortsetzung ist einsehbar.

**Befahrung:** Sämtliche Schächte wurden mit Klemmkeilen und Seilschlingen um natürliche Befestigungsmöglichkeiten eingerichtet. Für den P.95 ist ein 110-m-Seil vorzusehen, für den P.60 ein 70-m-Seil und für die beiden letzten Schächte je 30 m (mit Seilschutz). Für die Einrichtung des P.60 ist eine zusätzliche Sicherung um einen Block über der Stufe zuvor sehr empfehlenswert.

**Morphologie:** Schachtserie, welche der Zone der vertikalen Entwässerung entspricht. Die Horizontalgänge haben sich an mergeligen oder silexartigen Bändern entwickelt.

**SCHACHT II** Länge: 30 m. Tiefe: -28 m.

Geräumiger Schacht von 28 m Tiefe. Keine Fortsetzung sichtbar. Einrichtung mit 30 m Seil um einen Baum an der NE-Seite.

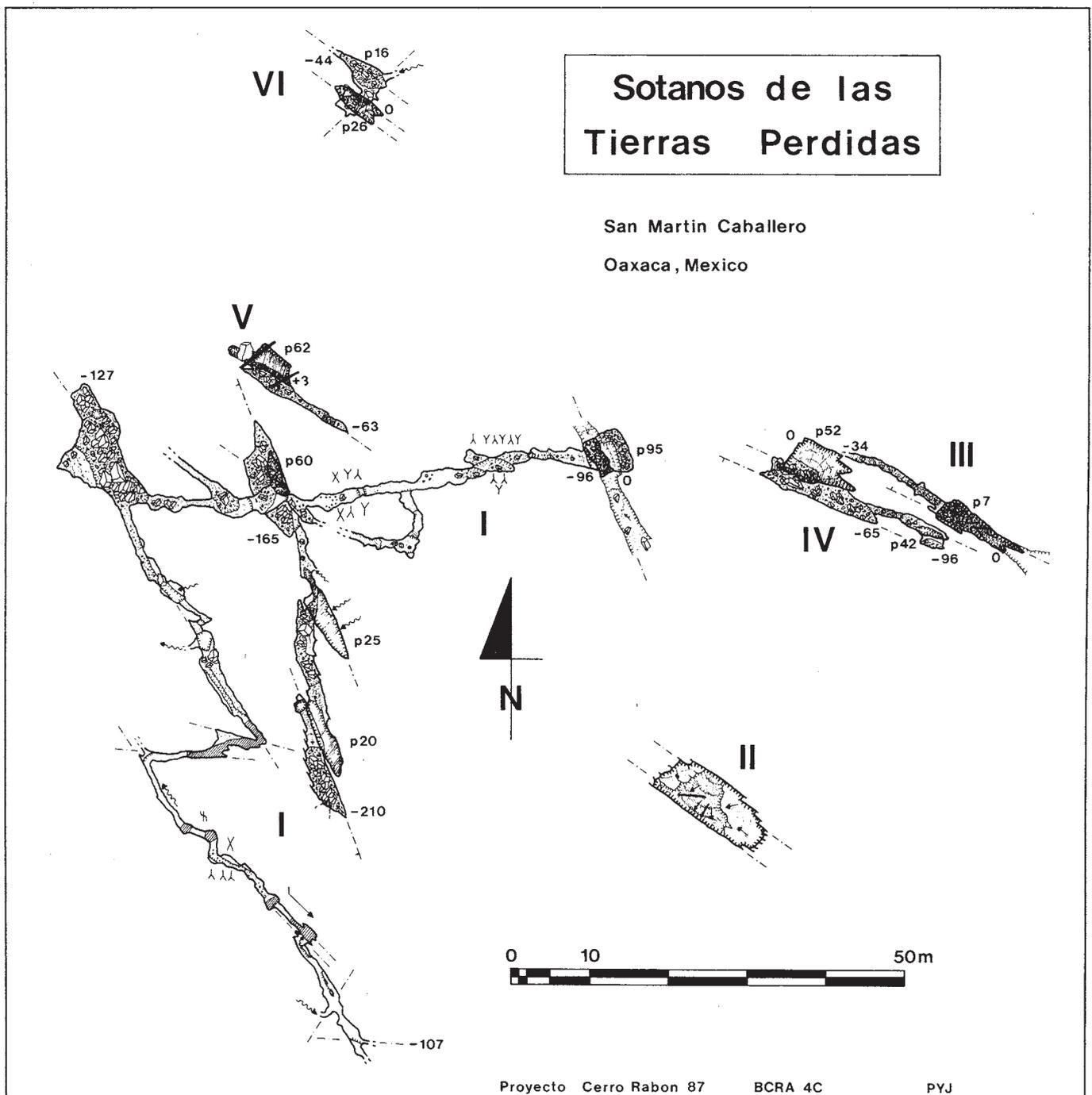
**SCHACHT III** Länge: 45 m. Tiefe: -34 m.

Grosser Eingangsschacht, der sich in -15 m Tiefe verengt. Die erste Stufe ist frei kletterbar, die letzten 7 m erfordern 10 m Seil (Seilschlinge vorsehen). Ein geradliniger Mäander mit blockbedecktem Boden führt steil abwärts und endet bei -34 m unbefahrbar. Entdeckung eines Wildschwein-Skelettes.

**SCHACHT IV** Länge: 110 m. Tiefe: -96 m.

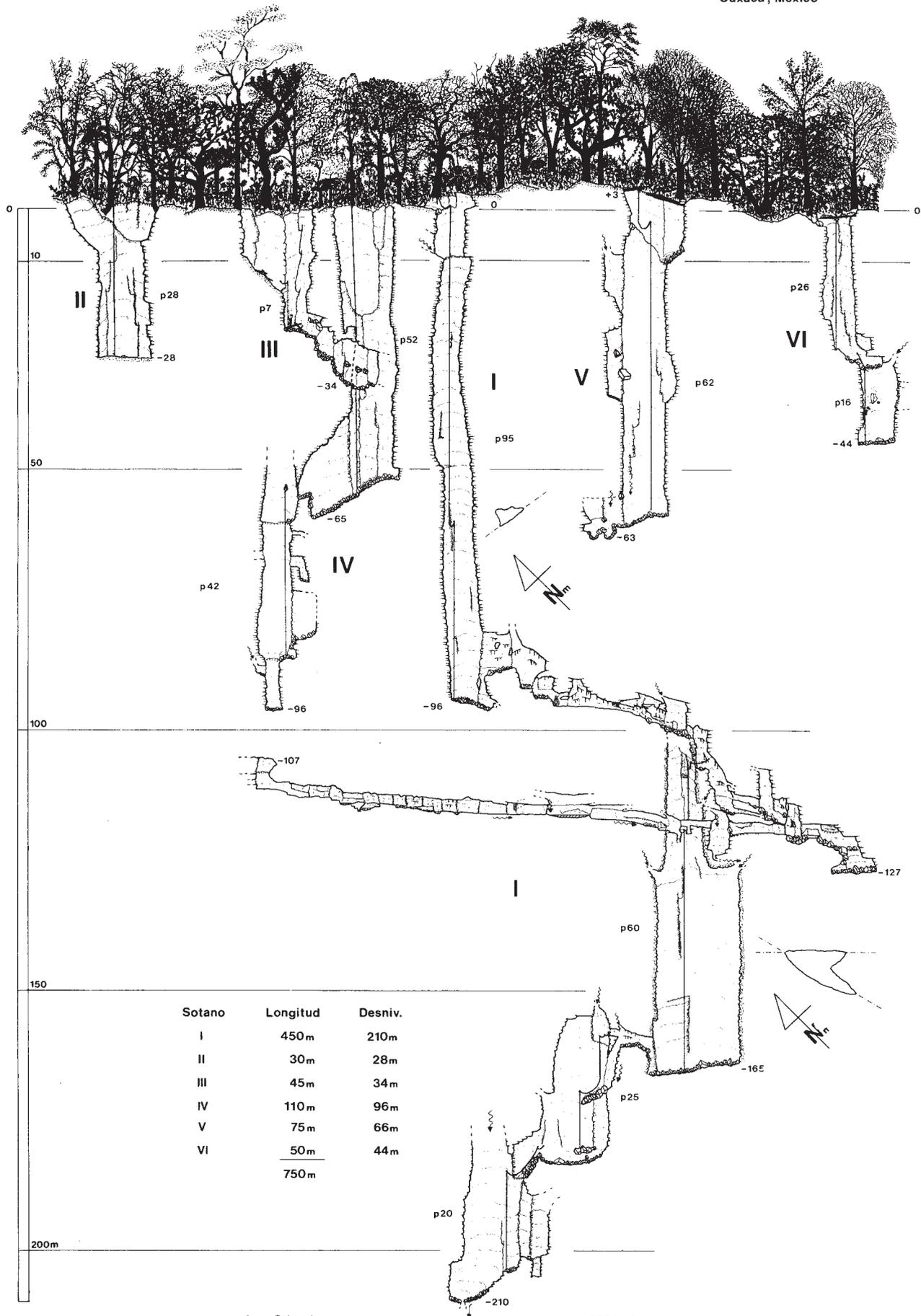
Grosser Schacht von 52 m Tiefe, im oberen Teil etwas geneigt und ziemlich brüchig. Er öffnet sich nahe dem Schacht III. Die Fortsetzung befindet sich in einem bescheidenen, erhöhten Fenster, das in einen engen 42-m-Schacht ausmündet. Der Grund ist völlig verblockt.

Die Seile (60 m resp. 40 m) können um einen Baum an der NW-Seite bzw. mit Klemmkeilen und Schlingen befestigt



# Sotanos de las TIERRAS PERDIDAS

San Martin Caballero  
Oaxaca, Mexico



Proyecto Cerro Rabon 87

BCRA 4C

PYJ

werden. Der letzte Schacht ist kletterbar, doch macht das Wasser und der Steinschlag eine Sicherung unumgänglich. Die letzten 5 m sind ohne Sicherung möglich.

**SCHACHT V** Länge: 75 m. Tiefe: -66 m.

Schöner, absolut vertikaler Schacht von 62 m Tiefe. Einige Nischen zeichnen den Verlauf der für die Anlage massgebenden Störung ab. Der Grund besteht aus Blockwerk und der kurze, geradlinige Gangansatz verengt sich rasch. Einrichtung mit 70-m-Seil um Baum und Relais bei -5 m.

**SCHACHT VI** Länge: 50 m. Tiefe: -44 m.

Der Eingangsschacht von 26 m Tiefe endet auf einer Verflachung, gefolgt von einem nächsten, 16 m tiefen Schacht. Ebener, schutterfüllter Boden ohne jegliche Fortsetzung. Einrichtung (30 m und 25 m Seil) um Baum bzw. Klemmkeil. Steinschlaggefahr.

### **87/16 GRUTA DEL CAFE** (Coffee Cave)

*Beschreibung:* Mitten in der Kaffeeplantage ist ein arg verstürzter Gang an mehreren Stellen eingebrochen. Die Gangstücke sind durch herabhängende Baumwurzeln geprägt. In nördliche Richtung führt ein hoher, kluffgebundener Gang in etwas tiefere Gefilde. Er enthält Scherbenmaterial. Gleich zur linken führt eine spaltenartige Schachtserie bis in eine Tiefe von -48 m. Der fossile Gang darüber hinweg führt nur mässig steil abwärts, immer wieder unterbrochen durch



Gruta del Café.

Photo: U. Widmer

tiefe Bodenkolke voller Guano. Sehr oft ist alter Sinter zu beobachten.

Nach rund 55 m bricht der Gang urplötzlich in eine 25 m tiefe Schachtstufe ab, die seitlich in einen völlig andersgearteten Gangzug hineinführt. Der Kastengang ist geprägt durch riesige Versturzböcke, die zum Teil noch als ganze Schichttafeln in den Bodenschutt eingespiesst sind. In östliche Richtung ist der grosse Gang 65 m weit bis in eine gegen hinten abfallende Halle zu verfolgen, in westliche Richtung sind es 45 m bis in eine kleine, allseits abgeschlossene Kammer mit starkem Luftzug.

*Morphologie:* Der Zubringergang sowie der westliche Teil des Kastenganges sind von einer 60° steilen Störung geprägt, welche für die mehrheitlich hohen und schmalen Profilformen sowie für den abschliessenden Versturz verantwortlich ist. Der östliche Teil ist durch eine schief dazu verlaufende Bruchschär dominiert, die zusammen mit der subhorizontalen Bankung zur Ausbildung des Kastenprofils geführt hat. Der Eingangsschacht ist am Kluffkreuz einer ganzen Reihe von Störungen angelegt.

Abgesehen vom vados entstandenen Eingangsschacht machen sämtliche Gänge einen phreatischen Eindruck. Vor allem der untere Horizontalgang ähnelt in seinem Charakter durchaus anderen Fossilgängen der Region. Auch wenn etliche Meter höher gelegen, so scheint der Zugang demselben System anzugehören, womit auch der P.25 phreatischer Entstehung wäre. Die hohen, korrosiv überformten Kluffprofile sind für diese Ganggeneration allerdings eher selten.

*Biologie:* Der häufig anzutreffende Guano ist ein guter Nährboden für eine umfangreiche Tierwelt. Auffälligste Bewohner sind Spinnen und grüne Tausendfüssler, die bis in die entlegensten Höhlenteile zu finden sind. Zudem gibt es Würmer, welche an der Decke hängen und Fangfäden aufweisen.

### **87/18 NTIA OZTOTEL**

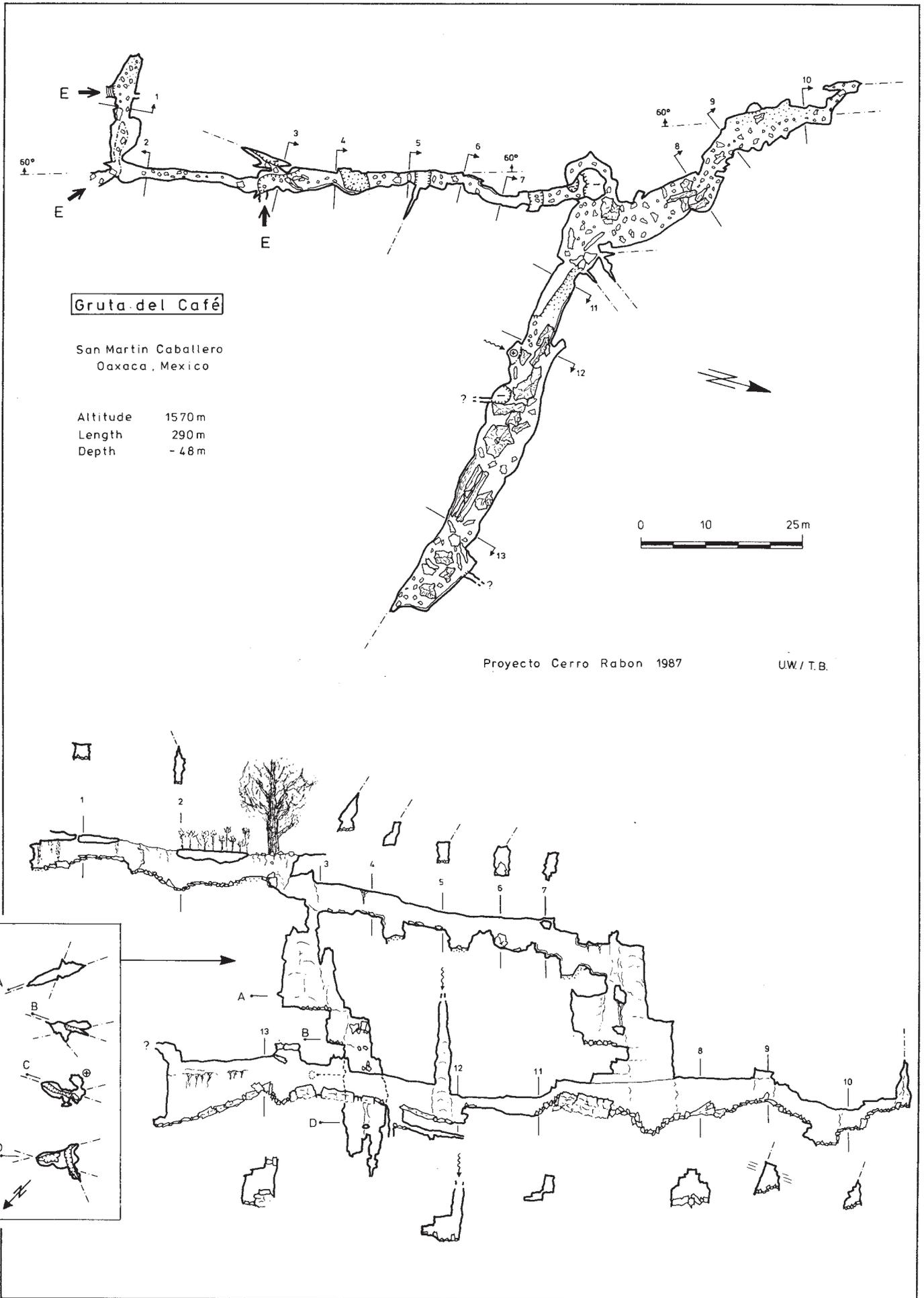
(Ventana Oztotel, Oztotel Window)

Länge: 255/225 m. Tiefe: -142/-70 m.

*Lage:* Jenseits der "Tierras perdidas" steigt der Weg steil bis zum höchsten Punkt einer Krete und dringt unmittelbar danach in ein langgezogenes Tal. Es ist von zahlreichen Dolinen durchsetzt, darunter auch der mächtige Schacht "Ntia Oztotel", das Fenster des Höhlengottes. Talaufwärts, nach Süden, wurden alle Dolinen bis hin zum Abbruch in das Tal des Ucho Mazateco untersucht. Talabwärts mündet der Graben nach einigen 100 m in den Kijahe Xontjoa. Auch in dieser Richtung wurden Dolinen und kleinere Schächte untersucht.

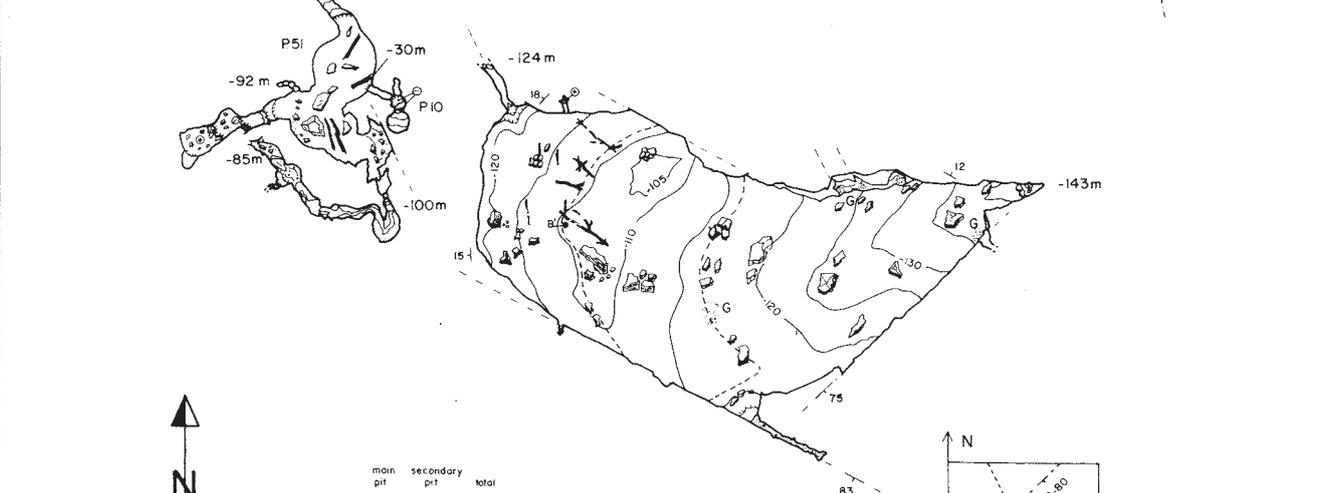
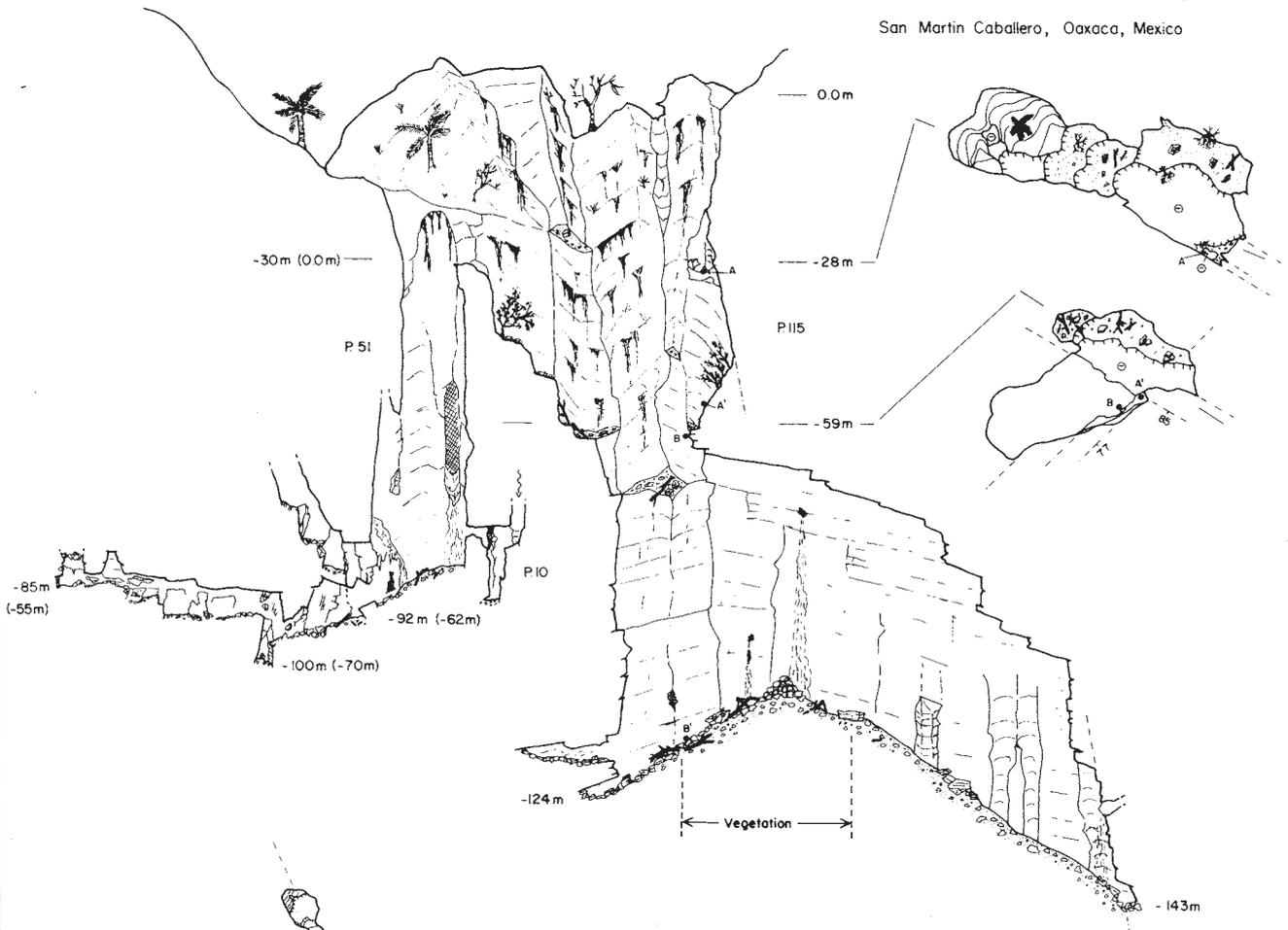
*Beschreibung:* Ntia Oztotel ist der Inbegriff einer mexikanischen Schachthöhle. Unter dem losen Wurzelwerk eines überhängenden Baumes öffnet sich jäh der riesige Schacht. In der Morgendämmerung steigt ein leichter Nebel aus dem Schlund und Hunderte von Schwalben ziehen ihre Kreise. Die Eingangssenkrechte misst 120 m. In 60 m Tiefe zieht die Decke eines gewaltigen Ganges horizontal weg und lässt den Forscher frei im Raum baumeln. Doch auch diese Höhle hält ihr Versprechen nicht. In unverminderter Dimension zieht der Gang steil bis in 143 m Tiefe und endet an einer glatten Felsmauer!

Im westlichen Teil der Eingangsdoline liegt eine zweite Schachtöffnung. Diese aus einem 50-m-Schacht und einem

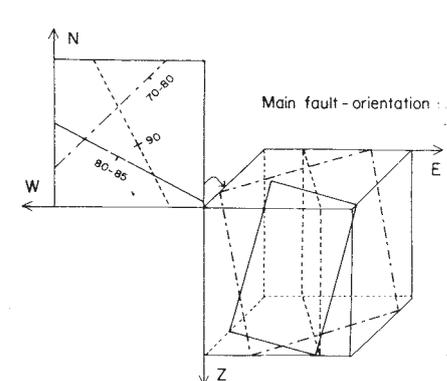
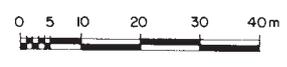


# Nijha OTZTO'tel

San Martin Caballero, Oaxaca, Mexico



	main pit	secondary pit	total
Length :	250	225	475 m
Depth :	-143	-70	-143 m



Proyecto Cerro Rabon 87

BCRA 4C

PK



Oztotel Window

Photo: K. Meyers / U. Widmer

kurzen Mäander bestehende Höhle ist ohne Verbindung zum Hauptschacht.

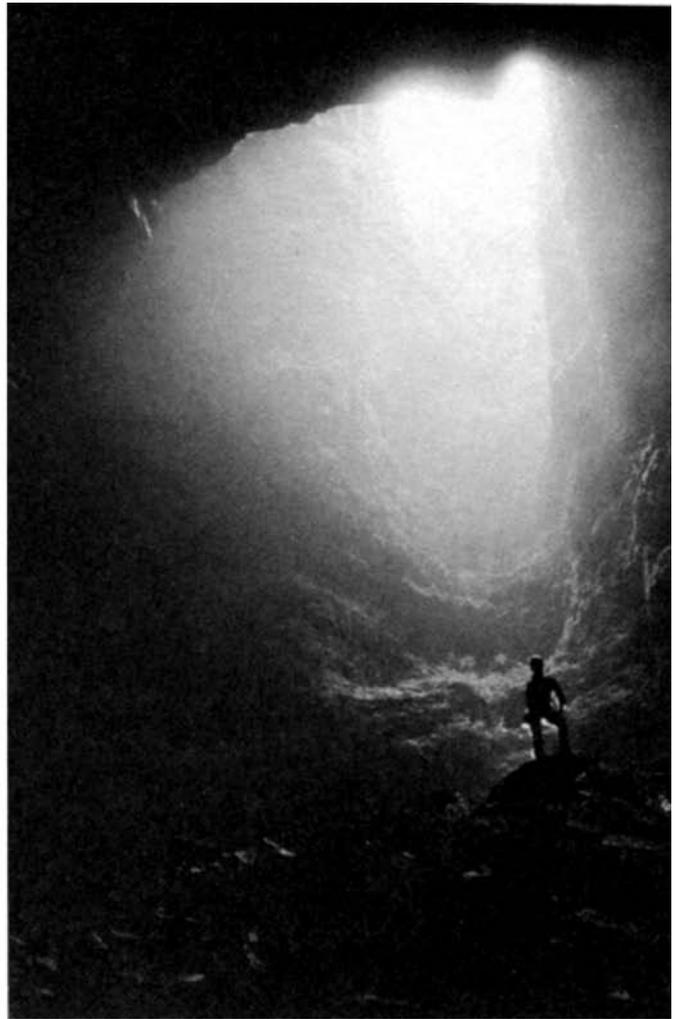
*Morphologie:* Tatsächlich müssen beide Höhlen einzeln betrachtet werden. Der westliche, bergwärts gelegene Schacht scheint der jüngere zu sein und weist auch Merkmale einer klassischen Schwinde auf. Ob der Hauptschacht von oben nach unten entstanden ist oder sein Volumen dem Einbrechen eines darunter gelegenen Ganges verdankt, sei dahingestellt. Der Schacht entstand am Kreuzungspunkt zweier Störungen. Die Hauptverwerfung liegt in der Achse des Schachtes und begrenzt auch beidseitig den hallenartigen Gang. Dieser scheint auf eine beinahe im rechten Winkel dazu gelegene Verwerfung zu stossen, die sich ihr in den Weg stellt.

### 87/19 JAN XONTJOA

(Los tres puertas, The Three Doors)

Länge: 128 m. Tiefe: -25 m.

*Beschreibung:* Der abriartige Eingang öffnet sich am Fusse einer 10 m hohen Felswand. Ein kurzer Abstieg führt in den eigentlichen, fossilen Gang hinunter, der auf 65 m Länge geradlinig und parallel zum Felswändchen verläuft. Er zeigt meist breite, kastenförmige Profilformen und ist durch den Nachbruch von plattenartigen Deckenfragmenten geprägt. Vor allem im hinteren Teil sind die mächtigen Sedimentlagen



Oztotel Window

Photo: U. Widmer

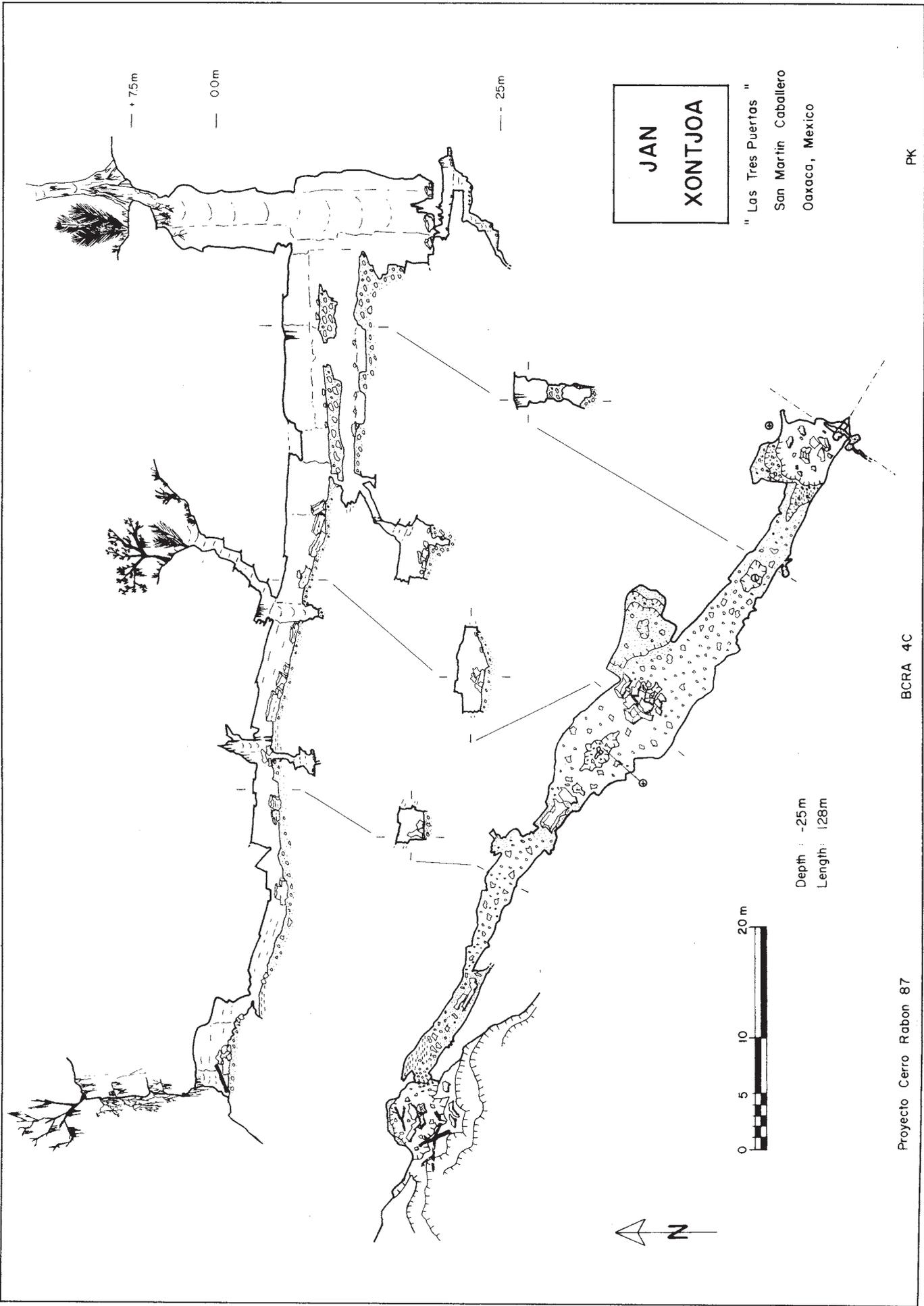
durch jüngere Vorgänge unterspült; teilweise finden sich jüngere, jeweils rasch verstopfte oder zu enge Schachtabgänge. Die Oberflächennähe drückt sind in zwei Tagschlöten von 10 m bzw. 15 m Höhe aus.

*Morphologie:* Es handelt sich um eines der "alten", horizontalen Höhlensysteme, die sich immer wieder fragmentweise finden und einen ehemaligen Karstwasserspiegel belegen dürften. Die Abhängigkeit von der Schichtung ist durch den seitherigen Niederbruch ganzer Schichtplatten betont, wodurch auch die ursprüngliche Ellipsenform der Profile verlorengegangen ist. Die geradlinige Ausrichtung des Ganges wiederum scheint vom WNW-ESE-Kluftverlauf abhängig.

### 87/20 LUMBER JACK PIT

Länge: 150 m. Tiefe: -100 m.

Kurz nach dem Weg zum Kijahe Xontjoa zweigt ein weiterer Pfad vom oberen Weg nach Tenango ab. Es ist dies auch der Weg zum Bird Pit (89/5). Der Lumber Jack Pit liegt noch vor der Holzfällerlichtung am Wegrand. Er beginnt mit einem geräumigen, 55 m tiefen Schacht. Die Höhle setzt sich entlang einer markanten Kluft nach SSE fort und bricht in eine enge, senkrechte Spalte von 40 m Tiefe ab. Keine Fortsetzungsmöglichkeiten.



JAN  
XONTJOA

" Las Tres Puertas "  
San Martin Caballero  
Oaxaca, Mexico

PK

BCRA 4C

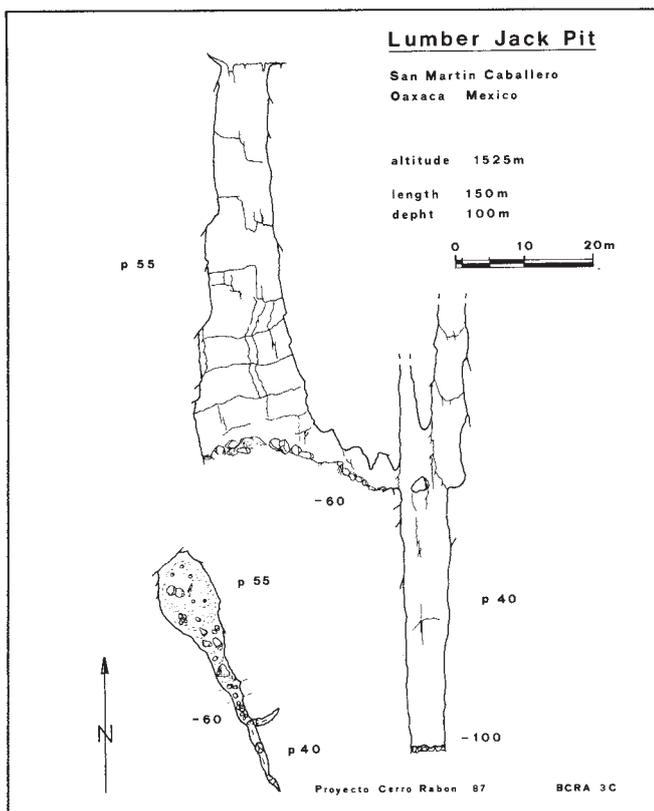
Proyecto Cerro Rabon 87

Depth : -25m  
Length: 128m



Jan Xontjoa.

Photo: U. Widmer



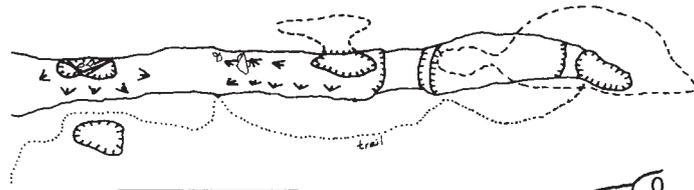
### 87/22 NITA DIPLODOCUS

Länge: 400 m. Tiefe: -186 m.

*Lage:* Auf dem Weg zum Ucho Mazateco wird hinter San Martín eine grosse, bebaute Doline umrundet. Am oberen Ende der Depression ziehen wir rechts in den Wald und folgen einem bald zu einer Schlucht ausartenden Tälchen. Der Doppelschacht von Nita Diplodocus liegt am Ursprung der Schlucht.

*Beschreibung:* Die beiden Schachteingänge befinden sich im äussersten Westende einer imposanten Spaltschlucht von durchschnittlich 10 m Tiefe und 5 m Breite. Ein 20 m tiefer, kletterbarer Trichter fällt zum eigentlichen Schachtmund ab. Der langgezogene, ellipsenförmige Schachtquerschnitt ist korrosiv wunderbar ausgerundet und vergrössert sich gegen die Tiefe zu. Der vorspringende Deckenteil in 60 m Tiefe ist mit Stalaktiten geschmückt; ein Fenster in 90 m Tiefe ist unbegangen. Der topfbene Schachtgrund befindet sich 105 m unter dem Schachtmund. Der Fund eines Diplopoden stellt eine neue Spezies dar.

*Morphologie:* Sowohl Schlucht als Schächte sind deutlich an einem E-W streichenden, senkrechten Kluftbündel aufgereiht. Die hintere Schachtellipse ist zudem in ihrem Mittelteil durch eine halb angeschnittene, an einer Parallelstörung angelegten Sekundärellipse erweitert.



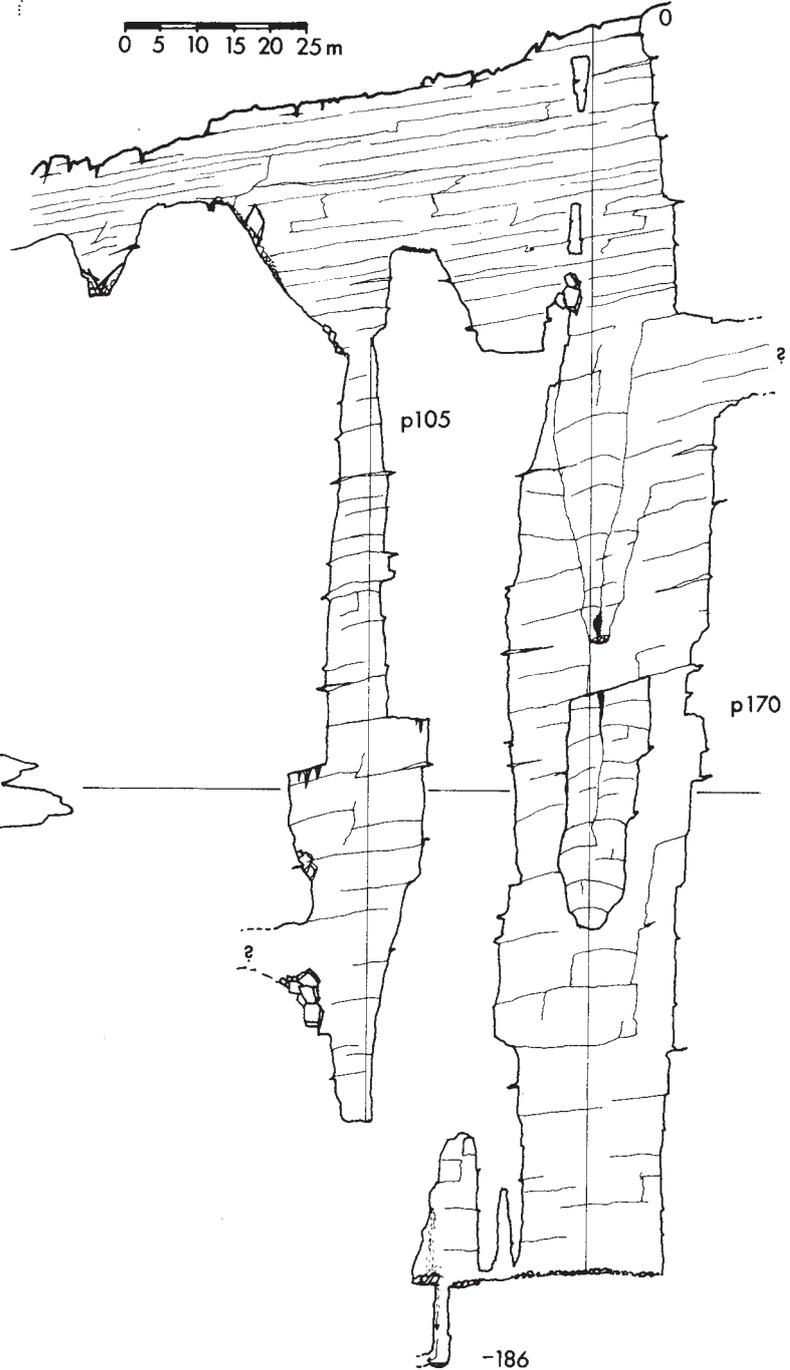
0 5 10 15 20 25m

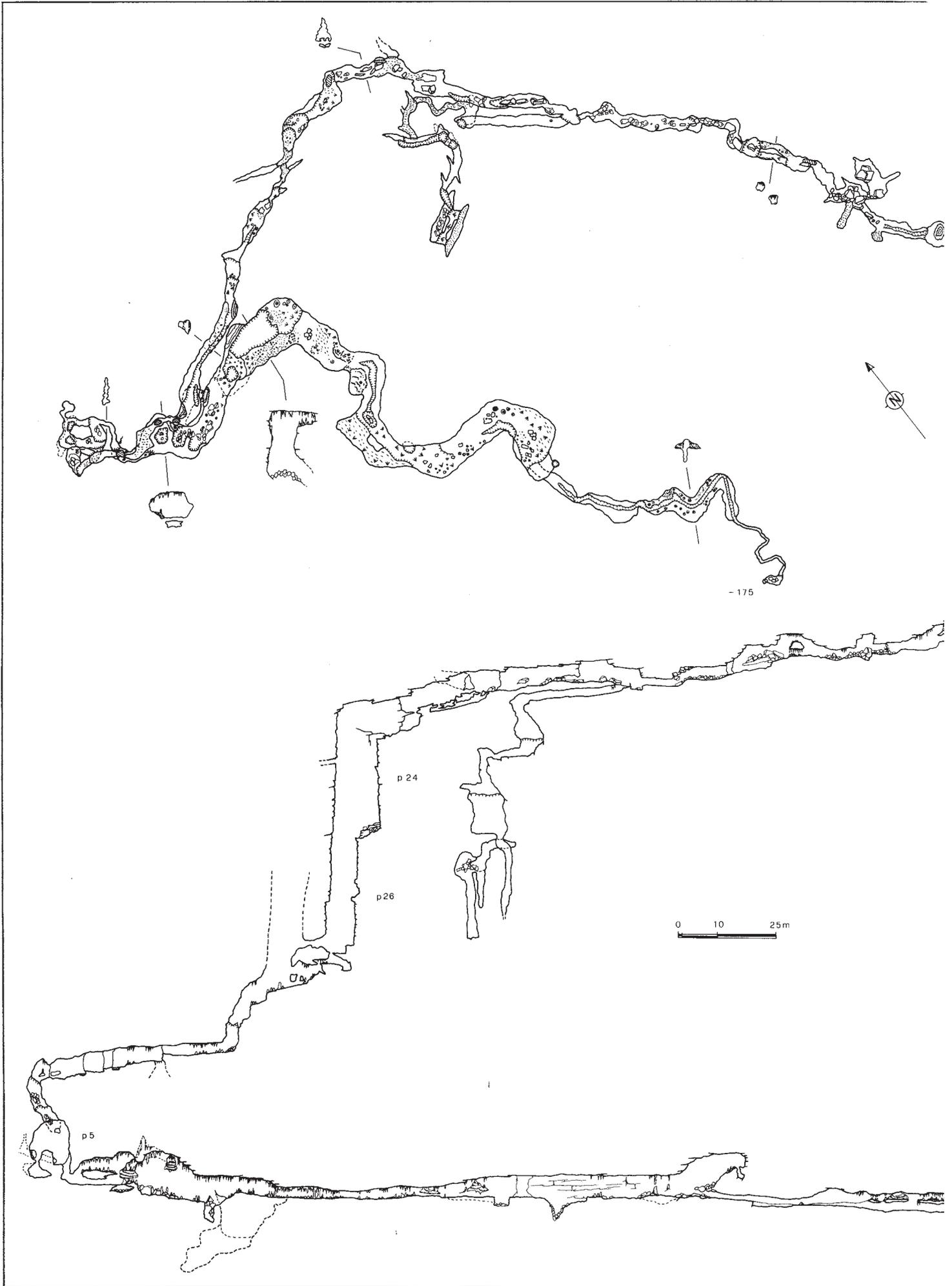
# NITA DIPLODOCUS

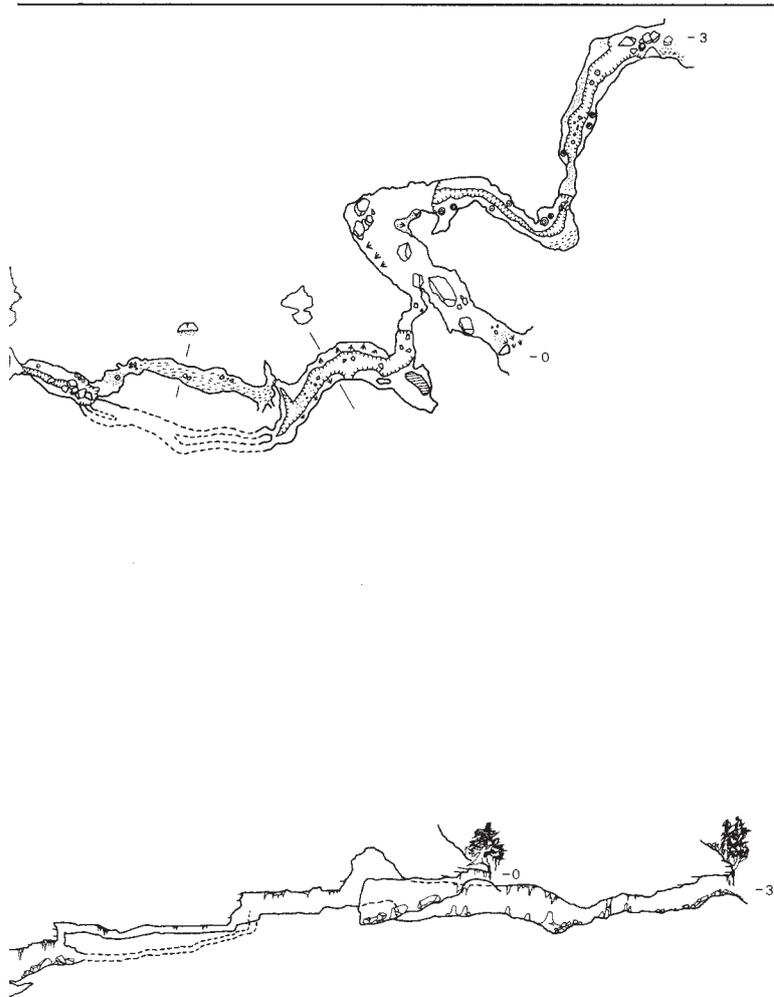
'The Fissure'

San Martin Caballero  
Oaxaca, Mexico

length 400m depth 186m





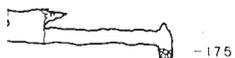


## NITA TUNSO-O'

'Spider Cave'

San Martin Caballero  
Oaxaca Mexico

length 1130 m depth 175 m



### 87/23 NITA TUNSO-O'

(Cueva de las arañas, Spider Cave)

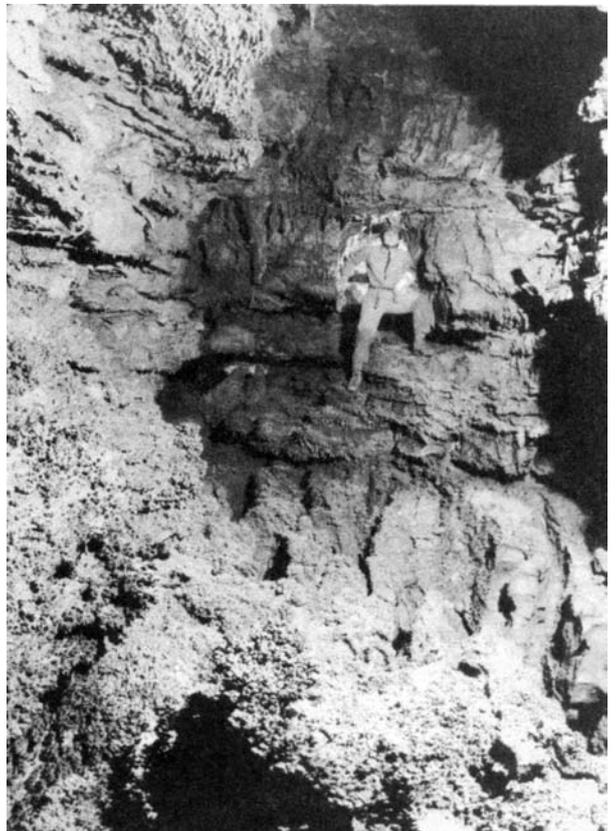
Länge: 1130 m. Tiefe: -175 m.

*Lage:* Der Weg nach Tenango wird auf dem kleinen Sattel nach dem Camp ("Rathouse") verlassen. Ein kleiner Kamm zieht in SSE-Richtung und umrundet die Campdoline und eine dahinterliegende Depression. Jenseits einer kleinen, talartigen Ausbuchtung öffnet sich Spider Cave, am Fusse einer kleinen Felswand. Die Höhle liegt im Wald versteckt, in der Nähe einer frisch gerodeten Lichtung.

Die Erforschung dieser stattlichen Höhle zog sich über die Jahre 1987-89 hinweg und nahm jeweils mehrere Vorstösse in Anspruch.

*Beschreibung:* Die beiden Eingänge öffnen sich 60 m voneinander entfernt in einer kleinen Geländestufe und sind durch einen grossen, reichlich versinternten Gang untereinander verbunden. Der erste, 250 m lange Abschnitt bildet eine grosse, in NW-Richtung verlaufende, nur mässig abfallende Gangflucht, häufig als tannenbaumartige Schlüsselochprofile vorliegend. Bisweilen sind die ursprünglichen Gangformen durch Verstürze und plattenweise Absprengung von Deckenpartien unkenntlich geworden, bisweilen verläuft der untere Profilteil in eigenen Bahnen, was meist mit engeren Passagen gekoppelt ist. Dieser Eingangsteil ist der einheimischen Bevölkerung bestens bekannt und weist zahlreiche Ueberreste menschlicher Gebeine und Tonscherben auf.

Nach 180 m führt ein Abgang zur linken in ein spaltiges, lehmiges Schachtsystem. Es endet 60 m tiefer in engen, lehmefüllten Spalten. Auch die subhorizontale Gangflucht bricht etwas weiter in eine 60 m tiefe Schachtzone ab. Es folgen einige kleinere Stufen und westgerichtete Gangstrecken mit hochgestellten Kluftprofilen, die



Spider Cave

Photo: U. Widmer

schliesslich in eine labyrinthische, kurze Schachtzone abbrechen.

Damit ändert der Charakter vollständig; die Gänge öffnen sich zu grossen, wohlversinterten Rund- und Ellipsenprofilen von 10 m Breite und 3-6 m Höhe. Gleichzeitig dreht die Höhle um 180° und hält Richtung Eingang zurück. Leider endet die Pracht nach 170 m recht schlängelnden Verlaufs im Versturz. Der Mäanderteil setzt sich noch ca. 100 m weit fort und endet in -175 m Tiefe in einer verstürzten Kammer. Er zeigt wohl bisweilen eine versinterte, weite Deckenellipse, doch erreicht sie niemals die Dimensionen der vorigen Gangabschnitte.

*Morphologie und Entstehung:* Die Höhle zeigt zwei deutlich abgrenzbare, subhorizontale Niveaus, verbunden durch eine eher vertikale Zone mit engräumigeren Mäander-Zwischenstücken. Beide Niveaus zeigen grosse, phreatische Profilformen, die mit ehemaligen Karstwasserspiegeln zu korrelieren wären. Nach der Absenkung des oberen Wasserniveaus besorgte die vertikale Zwischenzone die Zuleitung zum tieferen Stockwerk. In einer späteren Phase wurde auch diese trockengelegt durch die vorgelagerte, lehmige Schachtserie.

### **88/01 NITA JNO**

(Cueva del Tecolote, Owl Cave)

Kleine, in der Nähe des Weges zur "Spider Cave" gelegene Höhle. Keine Fortsetzung.

### **89/01 CUEVA DE LOS ANTIGUOS**

(Cave of the Ancestors)

Länge: 320 m. Tiefe: 31 m.

*Lage:* Von San Martin aus folgt man dem Weg Richtung Tenango bis zur ersten Anhöhe ("Rathouse") und steigt hernach Richtung Tecualcan ab. Etwa anderthalb Kilometer nach der Abzweigung biegt der linksseitige Abhang weit aus und bildet eine grosse Doline. In der gegenüberliegenden Felswand erkennt man den ellipsenförmigen Eingang. Er ist am besten zu erreichen via die linksseitige Krete, die als Kaffeepflanzung dient. Hernach muss leicht ansteigend zunächst durch dichtes Buschwerk, dann durch natürlichen Wald zum oberen der beiden Felsbändchen traversiert werden.

Ganz zu dessen Beginn führt ein kleines Erdloch am Fusse des Wändchens in einen horizontalen Mäandergang von eher bescheidener Grösse hinunter. Er wurde etwa 30 m weit begangen. Das Felsband führt direkt und ohne grössere Hindernisse zur Cueva de los Antiguos. Etwa 150 m davor passiert man einen langgestreckten Ueberhang (**Site I**, 89/3). Im Hintergrund wird er durch eine Felsschulter abgeschlossen. Darauf finden sich Ueberreste menschlicher Schädel und allerlei Scherben.

Im Felsband darunter, etwa 100 m vor der Cueva de los Antiguos, öffnet sich ein weiterer Höhleneingang (**Up Hill Cave**, 89/2), in der Art der Haupthöhle, nur etwas kleiner. Es handelt sich um einen einzigen, mäandrierenden Gang von ca. 80 m Länge.

*Beschreibung:* Das grosse Eingangsportal (6 x 4 m) geht bereits nach 15 m in eine steil ansteigende Geröllhalde über, die gegen hinten nur noch enge Passagen zwischen den Versturzböcken offen lässt. Seitlich gegen rechts setzt sich die Halde als unübersichtliches Gewirr von Inkationsräumen, riesigen Versturzbrocken und Sackgängen fort; der chaotische

A 15m drop led immediatly to a second of 56m. A nice stream passage continues again following the bedding with many plunge pools to climb around. The stream plunges down two more drops of 13m and 28m to a sloped walking passage. A 12 m drop leaves one at the -973m sump, the deepest point of the cave. At the top of the p12 was, again, the omnipresent window that always leads so more cave. This entered a large gallery with two horizontal tunnels taking off into the blackness. These two passages, about 4m wide and 3m high, looked very promising and had a great deal of airflow so would probably require a substantial amount of time to check them. Perhaps a junction with another larger cave is possible! This galley would probably be the best location for our deep camp scheduled for March 1991. With a long trip out, they stopped exploration here and headed out derigging all of the 8mm rope. Everyone was elated with the new find and very curious as to what would lie down those tunnels! Basecamp was then broken down and we organized ourselves for the hike out

### **Nita Diplodocus (1987)**

Meanwhile, another team of cavers, headed by Ernesto Garza, made their way southeast and up the mountain from San Martin to a large surface rift that became known as The Fissure, or Nita Diplodocus. This spectacular cleft has two deep pits in its upper section. Don Coons descended the downhill pit, which measured 105 meters and ended there. The second pit was rigged, and Don descended, passing the knot, to the end of his 105 meter rope, but the bottom was nowhere to be seen. Lack of time again forced the team to wait for another year. (Map see page 45, exploration of 1989 see page 14)).

### **Spider Cave / Oztotel Window (1987)**

To the north of base camp and San Martin, another entrance was shown to us at 1260 meters elevation. This cave became Spider Cave, or Nita Tunso-o, due to the tarantulas found inside. This dry, fossil horizontal passage passes 115 meters through the hillside, and was thought to be finished until Peter found a side lead that, after some crawling, opened to a large fossil stream passage, frequently decorated with lots of popcorn.

The main passage leads to a 51 meter shaft series that narrows to a tight squeeze, but then opens to a sloping, decorated passage. A series of drops, mostly climbable, but including a ten-meter ladder drop and a ten-meter rope drop, was encountered. This leads to a small complex chamber that seems to end, but a tight, dry stream passage leaves from one corner. After 15 meters, it opens up into large well decorated borehole. This photogenic section meanders for approximately 250 meters, passing a large canyon, and then suddenly ends in a large collapse. Passage dimensions at this point are nearly 15 by 15 meters. Soon a bypass was found through a tight, dry stream passage with good airflow. The survey ended at this point. Spider Cave, while nearly 200 meters deep, is mostly a horizontal cave and measures 937 meters long.

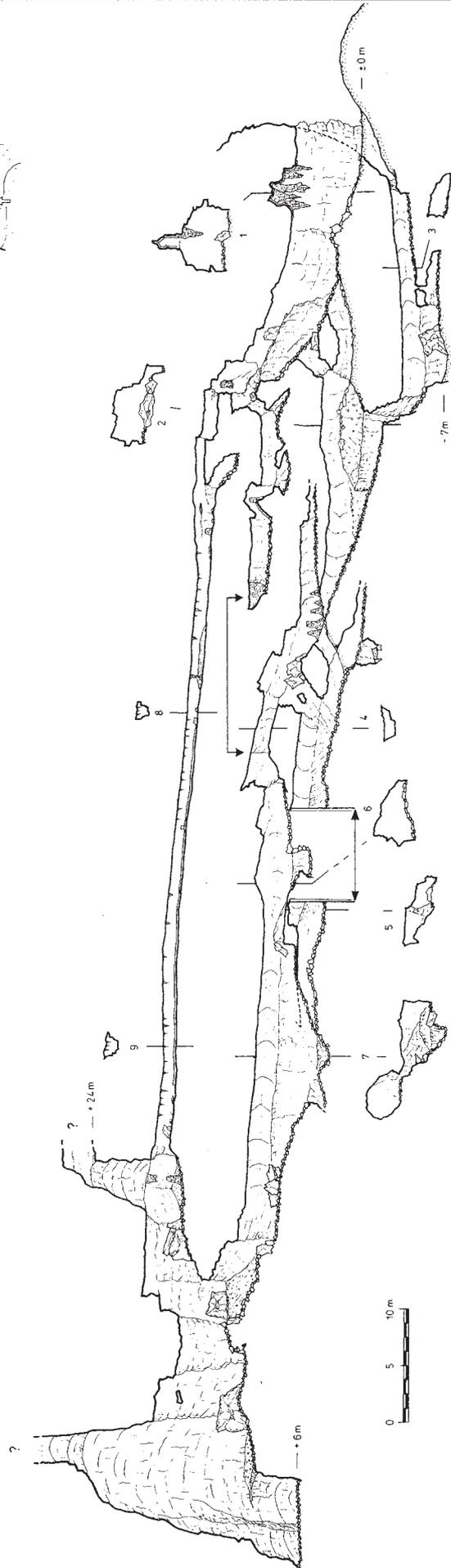
With very little time left on the 1987 trip, we chopped a trail into a new area to the south. At an elevation of over 1600 meters, a large enclosed sink valley was penetrated. Nita Oztotel, or Oztotel Window, was located at the southern end. This very impressive openair pit proved to be difficult to rig with the 8mm recon rope, due to the poor rock at the rim. After 3 1/2 hours of rigging, Peter and Ursi succeeded in reaching the bottom of the 120 meter shaft. The last 60 meters are especially exciting, as one rappels past the roof of a large room that opens 100 meters off the side of the shaft. From the surface,

Cueva de los Antiguos

San Martín Caballero  
(Oaxaca, México)



Longitud: 320 m  
Desnivelación: 31 m (-7m/+24 m)



Proyecto Cerro Rabón 89

T. Bitterli

Höhle endet ebenso im Blockwerk und engen, wenig versprechenden Gängen.

Einzig der unterste Teil der Rampe leitet in eine grössere Gangfortsetzung über, stets noch durch Inkasion geprägt. Es folgt eine Verzweigung, wobei der rechte Ast als tiefstes "Stockwerk" zum Eingang zurückführt. Der linke, ansteigende Gang umrundet quasi die Störungszone, in welcher der Eingangsteil zu enden scheint, und weist auch einige Gangansätze in das Labyrinth hinein auf. Offen herumliegende Topfscherben finden sich bis in diesen Höhlenteil. Die engen Abgänge zur rechten führen nach mehr oder weniger langen Strecken jeweils wieder in den Hauptgang zurück.

Nach 55 m hat man die labyrinthische Versturzone endgültig hinter sich; die Entfernung zur Eingangs-Geröllhalde macht kaum 20 m aus. Einigermassen regelmässig zieht nun der grosse Gang 45 m weit in den Berg hinein und "sammelt" die rechtsseitig in einer tieferen Etage verlaufenden Rundgänge wieder ein. Im Deckenteil ist bisweilen ein schön ausgebildetes Ellipsenprofil von 3 x 4 m Grösse erhalten geblieben.

Der letzte Höhlenteil scheint wieder chaotisch, bedingt durch eine erhöhte Gangeinmündung zur rechten, riesige Deckenschuttblöcke sowie einen kurzen Umlauf. Der Gang endet abrupt in einer 15 m hohen Schlotkuppel ohne jegliche Fortsetzung. Der Schlot setzt sich als regelmässige Röhre von 2,5 m Durchmesser fort.

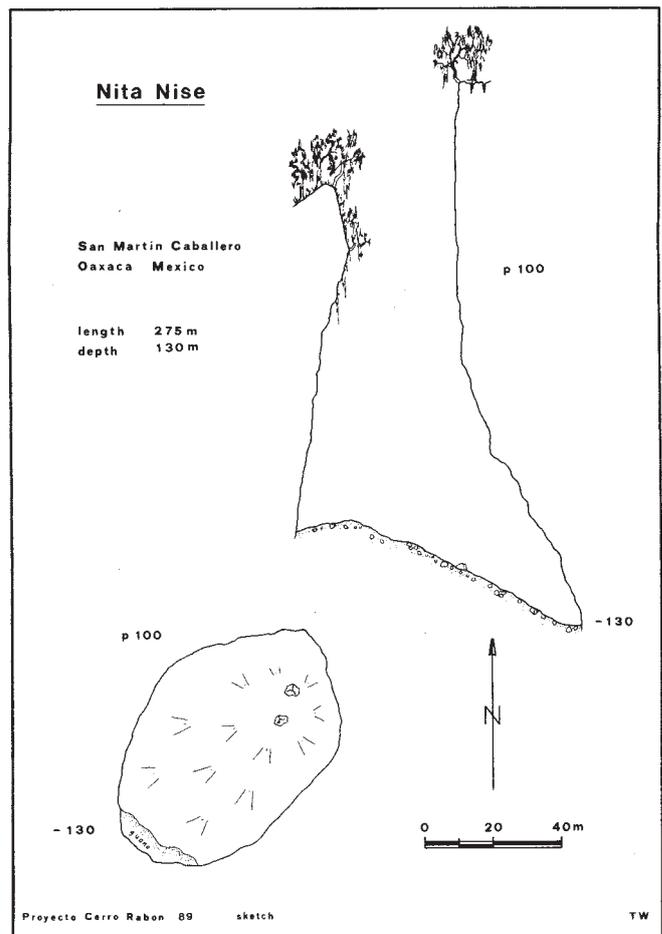
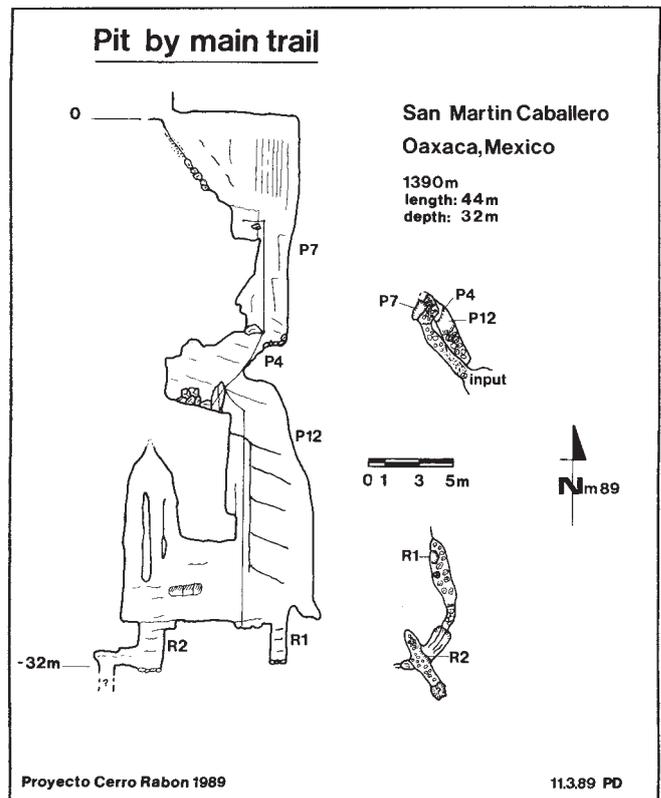
Der erhöhte Abgang zur rechten leitet in einen etwas kleineren Schlotraum über; in ca. 7 m Höhe ist ein horizontaler Gangansatz erkennbar. Die Fortsetzung am Fusse des Schlotes weist zwar sehr klassische und regelmässige Profile auf, ist aber kleindimensioniert (1,5 x 1 m). Auf 50 m Länge verläuft der versinterte Gang erstaunlich geradlinig, worauf einige Engstellen folgen. Er mündet schliesslich ziemlich unerwartet im Bereich der Eingangs-Geröllhalde aus.

**Sedimente:** Inkasionsschutt ist allgegenwärtig, vorrangig aber finden sich die grossen Quader in der labyrinthischen Eingangszone und im hinteren Teil. Lehm ist eher selten; zusammen mit Humuseinlagerungen kommt er im untersten Eingangsteil vor. Sinterbildungen treten lokal gehäuft auf. Die vereinzelt, grossen Gebilde sind durchwegs inaktiv. Aktive Sinterbeläge und kleinere Säulen finden sich im letztbeschriebenen, langen Umlaufgang, der das höchste Stockwerk bildet.

**Klima:** Die Höhle weist ziemlich starken Luftzug gangauswärts auf, der nahezu alle Teile erfasst (März 1989). Die Temperatur steigt vom Eingang her (ca. 11°C, 9.3.89) kontinuierlich gegen das Höhleninnere an (14,4°C beim hintersten Abgang). Abgesehen von wenigen Pfützen ist die Höhle ziemlich trocken.

**"Urgeschichte":** Der nahe Ueberhang (Up Hill Cave, 89/2) mit den Schädelüberresten dürfte eine Begräbnisstätte gewesen sein, die aber schon weitgehend durchwühlt und geplündert worden ist. In der Höhle selbst finden sich Topfscherben bis 40 m vom Eingang entfernt sowie einige Ueberreste von Steinwällen. Stellten sie wohl Rückhaltebecken für die Wasserentnahme dar ?

**Morphologie:** Der komplexe Aufbau der Höhle macht eine Interpretation nicht gerade einfach. Immerhin lassen sich Zonen erkennen, in welchen die ursprünglich phreatische Form der Gänge noch erhalten geblieben ist. Dies gilt für den Eingangsteil und den mittleren Höhlenteil ab 50 m. Dazwischen verzettelt sich der Gang in eine 20-25 m breite Störungszone, die etwa parallel zur Felswand verlaufen dürfte. Hauptsächliche Kluftrichtungen sind NNW-SSE; andere Kluftsysteme treten nur untergeordnet auf.



this gives the impression of a huge black window to the underworld. Unfortunately, the pit bottomed at 143 meters. A parallel shaft of smaller dimensions was then descended to a depth of 100 meters, with nearly 60 meters of horizontal development to a collapse. (Map see page 47).

Auch in den hinteren Höhlenteilen verdeckt die fortgeschrittene Inkasion vieles der ursprünglichen Profilformen, wobei die Ellipsengänge in den Deckenpartien bzw. den oberen Gängen die Ellipsenprofile meist besser erhalten sind. Die untersten "Stockwerke" weisen gar nur noch Kastenprofile auf. Die Klufrichtung ist fast ausschliesslich NE-SW, was auch der Hauptausrichtung der Gänge entspricht. Gegen den Endschlot zu verlieren sich alle Ellipsenprofile wie auch der Luftzug, so dass eine Prognose für die Fortsetzung schwerfällt. Ist sie unter dem Bodenschutt des Schlotes zu suchen oder gar in der Schlotröhre selbst? Der offene Gangansatz im Nebenschlot des Umlaufganges könnte letztere Vermutung bestärken.

Der oberste, lange Umlaufgang zeigt ebenfalls phreatische Entstehungsweise, nur drückt sich diese weniger in der elliptischen Profilform aus. Bedingt durch eine markante Schichtfuge hat sich hier ein trapezförmiges Profil herausgebildet, das durch seine Konstanz besticht.

*Entstehung:* Es muss davon ausgegangen werden, dass alle Horizontalgänge phreatisch entstanden sind und erst durch die Inkationsvorgänge teilweise Kastenprofilform angenommen haben. Die einzelnen Stockwerke sind kaum mit verschiedenen Entwicklungsphasen oder -generationen zu erklären, sondern dürften alle mehr oder weniger gleichzeitig entstanden sein. Der einzige Raum, der einen jüngeren Eindruck ausübt und unter vadosen Bedingungen entstanden sein könnte, ist der Endschlot.

#### **89/04 PIT NEAR MAIN TRAIL**

Länge: 44 m. Tiefe: -32 m.

*Lage:* Die Höhle liegt am oberen Weg von San Martin nach Tenango. Bei der ersten Kaffeeplantage nach der Abzweigung nach Tecualcan, rechts ca. 30 m absteigen. Die Höhle liegt am Grunde einer kleinen Doline, am Waldrand. Zwei weitere finden wir in knapp 20 m Entfernung. Beide sind nach 2-3 m mit Erde verstopft.

*Beschreibung:* Es handelt es sich um eine Serie kleiner Schächte entlang derselben Kluft. In 32m Tiefe versperrt eine Engstelle den Zugang zu einer weiteren Schachtstufe. Kein Luftzug spürbar. Zur Befahrung sind 30 m Seil sowie Klemmkeile und Schlingen notwendig.

#### **89/05 NITA NISE**

(Sótano de los Pajaros, Bird Pit)

Länge: 275 m. Tiefe: -130 m.

*Lage:* Der Pfad zu Nita Nise zweigt kurz nach dem Abzweiger zum Kijahe Xontjoa vom oberen Weg von San Martin nach Tenango ab. Er führt am Lumber Jack (87/20) vorbei über die Lichtung hinaus bis auf nahezu 1600 m Höhe. Es ist ein schöner Pfad durch märchenhafte Waldteile. Mehrere unerforschte Schächte liegen in unmittelbarer Nähe.

*Beschreibung:* Nita Nise geisterte bereits 1987 in unserem Camp herum. Ein handfestes Rendez-vous mit Vincente klappte jedoch erst 1988, und ein Jahr darauf erfolgte der Abstieg durch Ernie Garza und Toni Williams. Es handelt sich um einen imposanten Tagschacht von ca. 100 m Tiefe. Die Sonne reicht, gedämpft, bis zum Grund der Senkrechten und hält einen kleinen Urwald, Moose und Farne sowie eine entsprechende Tierwelt am Leben. Erst in 130 m Tiefe, im Schutze der überhängenden Schachtwand muss das Licht

#### **Nita Ya Heke - Cave bear? (1989)**

Our new trail to Xontjoa had passed a very nice doline just on the upper edge of the old clearing. It became Nita Arbor Morte, or in Mazatec: Nita Ya Heke for the very large dead tree that was used as the rigging point. Philippe, Judy and Jean-Marc first dropped the fine 60m entrance shaft which led to a tall horizontal cleft trending north into the clearing. The cleft ended but there were many holes in the right wall which led to a nice large fossil stream passage. Judy and Philippe surveyed this for a couple hundred meters but it finally ended. Near the end, however, was a large skeleton lying in a suprisingly articulated position in a groove in the floor. How did such a large animal get back here; through some squeezes that were just large enough for us? Philippe retrieved some jawparts from this small cow sized animal which were later identified as an American Black Bear! The age is still unknown but it proved to be a facinating find. Returning down the passage, they met up with Jean-Marc who had located a shaft series which he began to rig before they returned to camp.

During the same day, Ernie, Beth, Toni, and Bruce found their way to the birdpit south of Vincentes'. The beautiful 80m sótano turned out to be blind however it adds another nice open air sótano to our plateau list. By now Pierre-Yves Jeannin and Linda Gough had arrived rounding out our crew at 16.

Nita Ya Heke continued in a multishaft series. Jean-Marc had previously rigged the first two drops; 32 and 24 meters respectively. The rock in the p24 was rotten and Thomas got quite a scare when one of the chock anchors popped out! This and the next pitch of 38 meters were rigged with 8mm rope. We now had a good length of trusty PMI. At the bottom of the p38 we found ourselves looking through a huge gateway into a very large shaft. Patrick rigged while we surveyed. The next drop of 40 meters landed us on a steep talus slope where we were funneled down to the top of the next pitch which was partially blocked by some very large boulders. A dicey rig off one of these allowed us to decend another fine shaft of 60 meters to some disappointingly narrow leads. Out of rope, we did not feel inclined to push these nor the far shaft at the top of the p60. Our survey reached -255m.

The following day, Philippe, Pierre-Yves and Jean-Marc returned to continue in Ya Heke. The tight passages near the bottom soon finished adding only 20m to the depth. However the other shaft at the top of the p60 was dropped with a 10m rope then a 78m pitch was encountered. Another broken shaft paralleled this one and connected in. These also ended in breakdown plugs at -291m. They then derigged the cave.

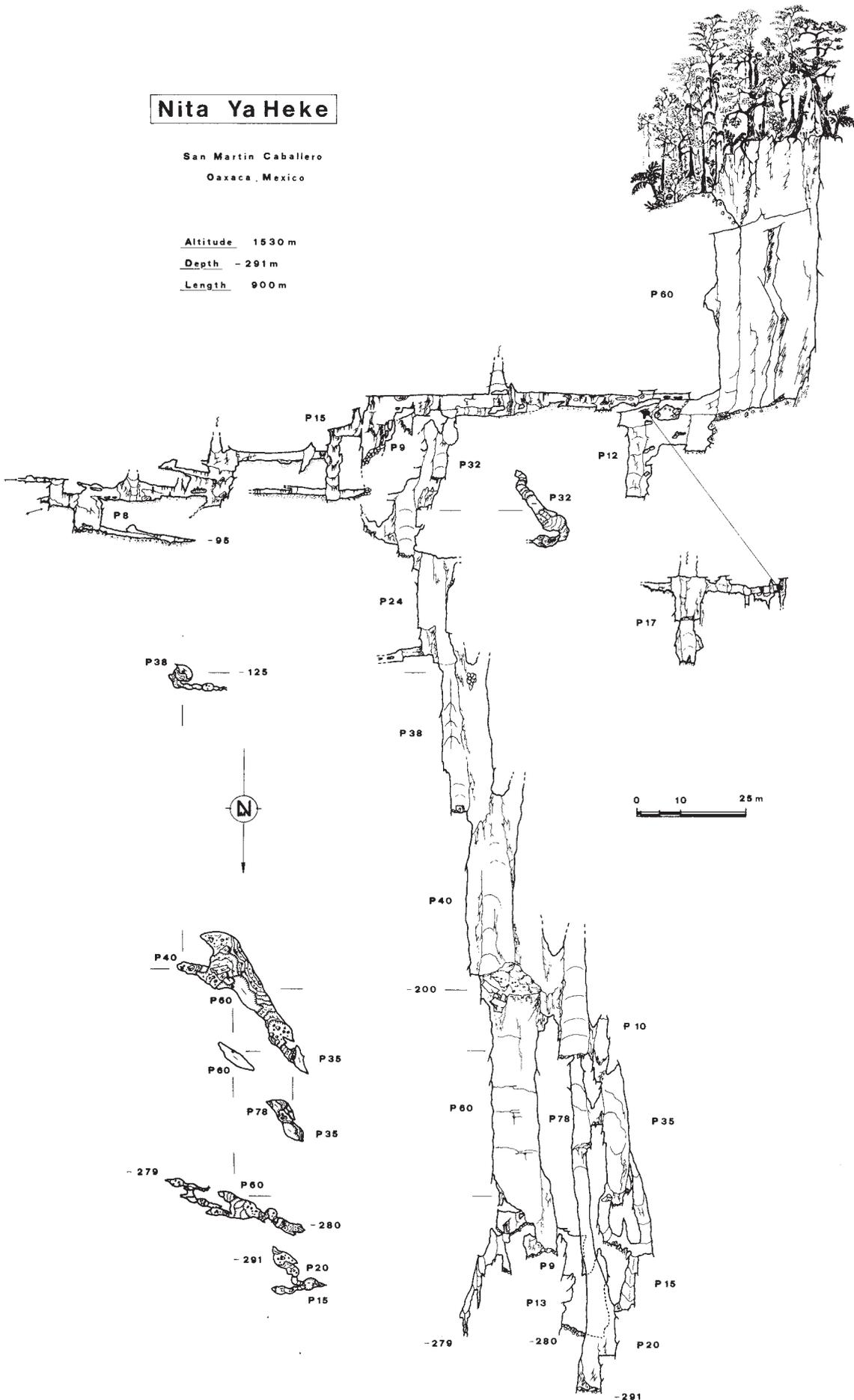
While all this was going on, Toni, Thomas and I went to the old clearing to begin checking the many other dolines. Thomas had meticulously drawn out a surface map which included 27 dolines, so we just started at the top (haha). The first 15m doline was checked by sliding down a 10m wet slimy tree, but it turned out to be blind. However, near its' top edge was a offset and promising entrance that became Nita Xcoa but we passed it for a more inviting hole nearby. This sótano had a large 1m wide tree stretched across the top which became an ideal rig point. Unfortunately this and the next doline tuned out to be blind at 50 and 45 meters respectively. There would be plenty more to check in this hol-e area so we left the rope and headed back to camp to get ready for another big push in Xontjoa.

A few days after Pierre-Yves and Thomas had rigged and descended Nita Xcoa down a series of offset drops to the -100 m level whre, out of rope, they returned to camp.

# Nita Ya Heke

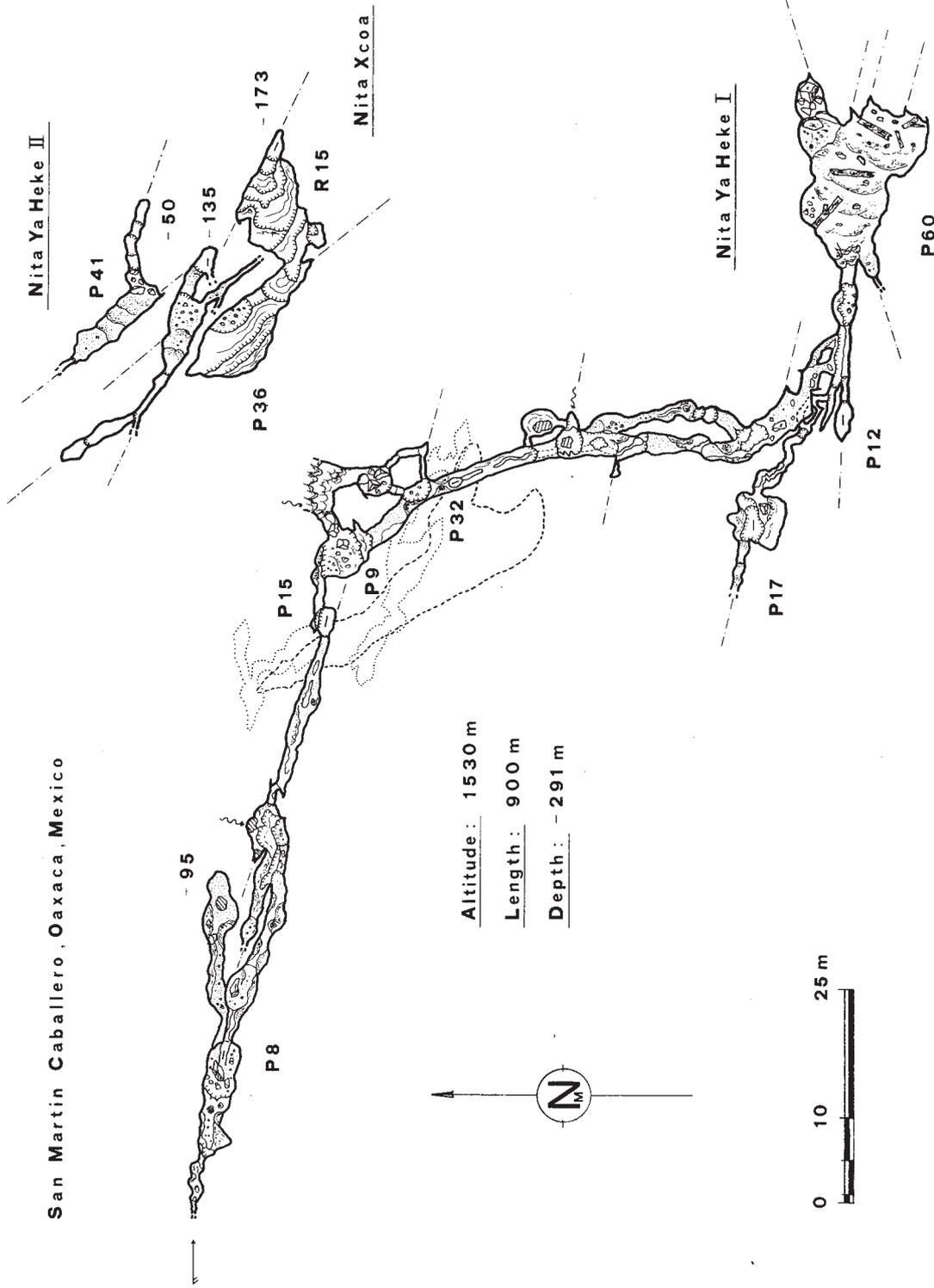
San Martin Caballero  
Oaxaca, Mexico

Altitude 1530 m  
Depth - 291 m  
Length 900 m



# Nita Ya Heke

San Martin Caballero, Oaxaca, Mexico



der Dunkelheit weichen. Der Ueberhang bietet auch einer Kolonie Schwalben Schutz, die sich durch lautes Kreischen und einen grossen Guanohaufen bemerkbar zu machen weiss.

Der Abstieg erfolgt am besten im nordöstlichen Schachtteil. Ein Baum in ca. 20 m Tiefe erlaubt eine perfekte Einrichtung. Nötig sind ca. 100 m Seil und ein paar Schlingen.

### **89/06 NITA YA HEKE**

(Sótano del árbol muerto, Dead Tree Pit)

Länge: 900 m. Tiefe -291 m.

*Lage:* Der Weg zum Kijahe Xontjoa nutzt die bebauten Flächen und die bereits von den Indianern angelegten Pfade optimal. Nach der Querung einer letzten, gerodeten Riesendoline tritt er im südöstlichen Winkel der Lichtung in den dichten Wald und folgt auf kurzer Strecke einer Terrasse. Die Höhle liegt unmittelbar neben dem Pfad, kurz bevor dieser steil zur Krete hinaufzieht. Der Name Ya Heke (toter Baum) stammt von der Einrichtung des Eingangsschachtes an einem abgestorbenen Baumriesen. In der Umgebung bestehen viele weitere, meist unerforschte Höhlen (siehe Lageskizze).

*Beschreibung:* Der 60 m tiefe Eingangsschacht ist an zwei Kluftsystemen angelegt und misst an die 10 x 20 m. Ein Kluftgang verlängert ihn in westlicher Richtung und führt über kleine Stufen und einen 12-m-Schacht bis auf -85 m.

Steigt man der Gangdecke entlang, so trifft man auf zwei Abzweigungen. Zuhinterst zweigt ein System kleiner, horizontaler Gänge mit Schlüssellochprofilen ab. Es wird nach ca. 20 m von einem jungen, aktiven Schachtsystem angeschnitten. Es handelt sich um einen blind endenden 17-m-Schacht mit Korallensinter. Die erste Gangöffnung führt in einen gut mannhohen Mäander, der horizontal nach Norden führt. Kleine Zubringer haben einen allmählich tiefer werdenden Bodencanyon auskorrodiert, der bald in eine eindruckliche Schachtserie übergeht.

Mit anfangs bescheidenen Dimensionen führen die Schächte in ca. -150 m zu Räumen mit grossem Volumen. Auf -200 m wird ein grossräumiger Zwischenboden erreicht, von welchem aus sich die Höhle in mehrere Parallelsysteme aufteilt. Via Schächte von bis zu 76 m Tiefe wird eine maximale Tiefe von -291 m erreicht.

Der Mäander setzt sich jenseits fort und weitet sich an einer markanten Kluft zu einer Halle mit einer Schachtstufe. Die Fortsetzung dreht allmählich nach Westen ab und weist mehrere, horizontale Gangniveaus auf, welche durch Schächte oder hallenartige Erweiterungen miteinander verbunden sind. Die Fortsetzung gegen Westen ist durch einen stark ventilierenden, versinterten Engpass versperrt. Die tiefste Etage führt bis in -95 m Tiefe.

*Morphologie:* Es lassen sich zwei Kluftsysteme unterscheiden: ein W-E verlaufendes System, das wesentlich zur Prägung der Eingangsschächte und -gänge beigetragen haben dürfte und ein zweites mit NNW-SSE-Richtung im Bereich der Schachtserie. Der Mäander, der die beiden Systeme verbindet, ist durch die subhorizontale Schichtung geprägt. Die Halle nach dem Mäander und der nach Norden anschliessende Versturz haben eine zentrale Lage. Sowohl der Eingangsmäander als auch die Fortsetzung nach Westen scheinen in ihr zusammenzulaufen und dürfen vermutlich als Zubringer zur unmittelbar darunterliegenden Schachtserie gelten.

*Sedimente:* Eingangsschacht und Schachtserie erscheinen kahl. Ausser grobem Blockwerk am Schachtgrund und auf Zwischenböden fehlen jegliche Ablagerungen. Anders

verhält es sich mit dem horizontalen Teil auf -60 m. Wir treffen auf teils mächtige, alte Sinterablagerungen, welche oft vom Tropfwasser neu ziseliert wurden.

*Biologie und Osteologie:* Parallel zur Erforschung und zum Sammeln einiger Kleintiere konnten mehrere Knochen aus dem Nita Ya Heke geborgen werden. Es handelt sich zur Hauptsache um Fledermausskelette. Prunkstück ist aber ohne Zweifel das gut erhaltene Skelett eines schwarzen Bären (*Ursus americanus*), dessen Datierung noch im Gang ist.

### **89/08 NITA YA HEKE 2**

(Sótano del árbol muerto 2, Dead Tree Pit 2)

Länge: 60 m. Tiefe: -50 m.

*Lage:* Der Schachteinstieg öffnet sich lediglich 30 m im Norden der Nita Xcoa, allerdings ziemlich verborgen im dichten Untergehölz, welches die westlich anschliessende Lichtung umgrenzt. Ein Urwaldpfad - in diesem Bereich grösstenteils auf umgestürzten Bäumen angelegt - führt unmittelbar am Eingang vorbei.

*Beschreibung:* Die unregelmässig geformte Schachtröhre von 4-5 m Durchmesser ist an einem Kluftkreuz angelegt, dessen Richtungen durchaus mit den Klüften in der nahen Nita Xcoa übereinstimmen (NW-SE und WNW-ESE). Im unteren Teil wird der Charakter schlucht- bzw. spaltartig. Die Fortsetzungen am Grund (-41 m) sind wenig verheissend. Der NW-Abhang verengt sich nach 10 m zu einem Spältchen, der ESE-Teil bietet noch einen Abstieg bis in 50 m Tiefe, wo der Gang verstürzt ist. Wiederum sind beide Kluftrichtungen bei der Gangausbildung im Spiel.

### **89/09 NITA YA HEKE 3**

(Sótano del árbol muerto 3, Dead Tree Pit 3)

Länge: 50 m. Tiefe: -42 m.

*Lage:* Vom Nita Ya Heke 2 aus folgt man den umgelegten Baumstämmen ca. 20 m weit gegen Norden, bis ein geschlagener Pfad nach rechts abgeht. Er führt direkt über den Schacht. Er liegt - zusammen mit weiteren, bislang unbearbeiteten Schächten - direkt unter einem 10-m-Felsabbruch, der weiter im Westen den unteren Saum der Lichtung bildet.

*Beschreibung:* Die erste Schachtstufe ist nicht sehr tief. Ein spaltartiger Gang führt entlang einer WSW-Kluft - sie entspricht dem Felsabbruch - zum nächsten Spaltschacht. Er weist Luftzug auf, doch findet sich in 42 m Tiefe ein Schuttboden ohne jegliche Fortsetzungsmöglichkeit.

### **89/12 NITA XCOA**

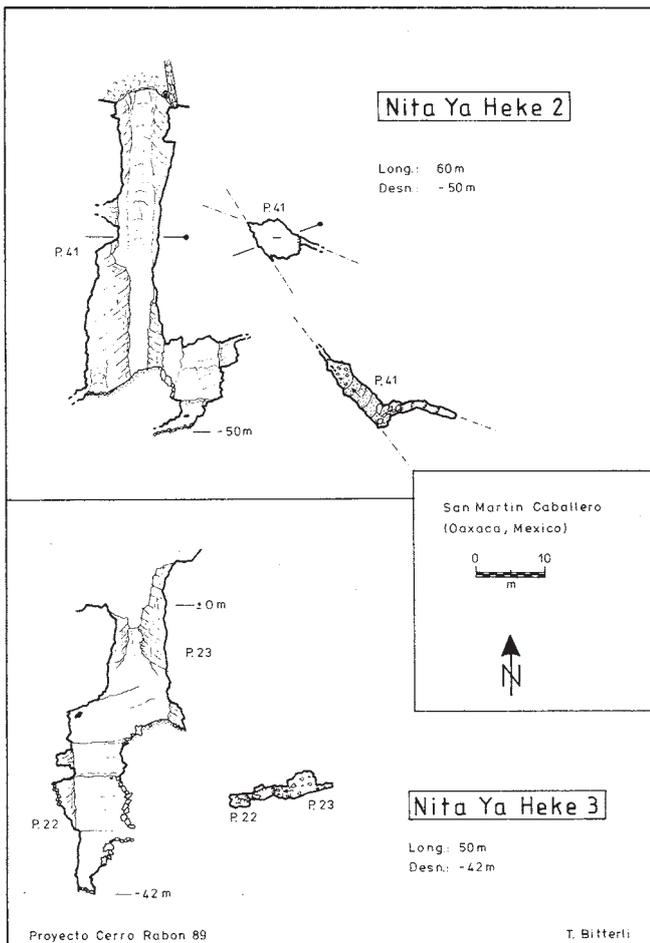
(Sótano de los caracoles, Snail Pit)

Länge: 300 m. Tiefe: -173 m.

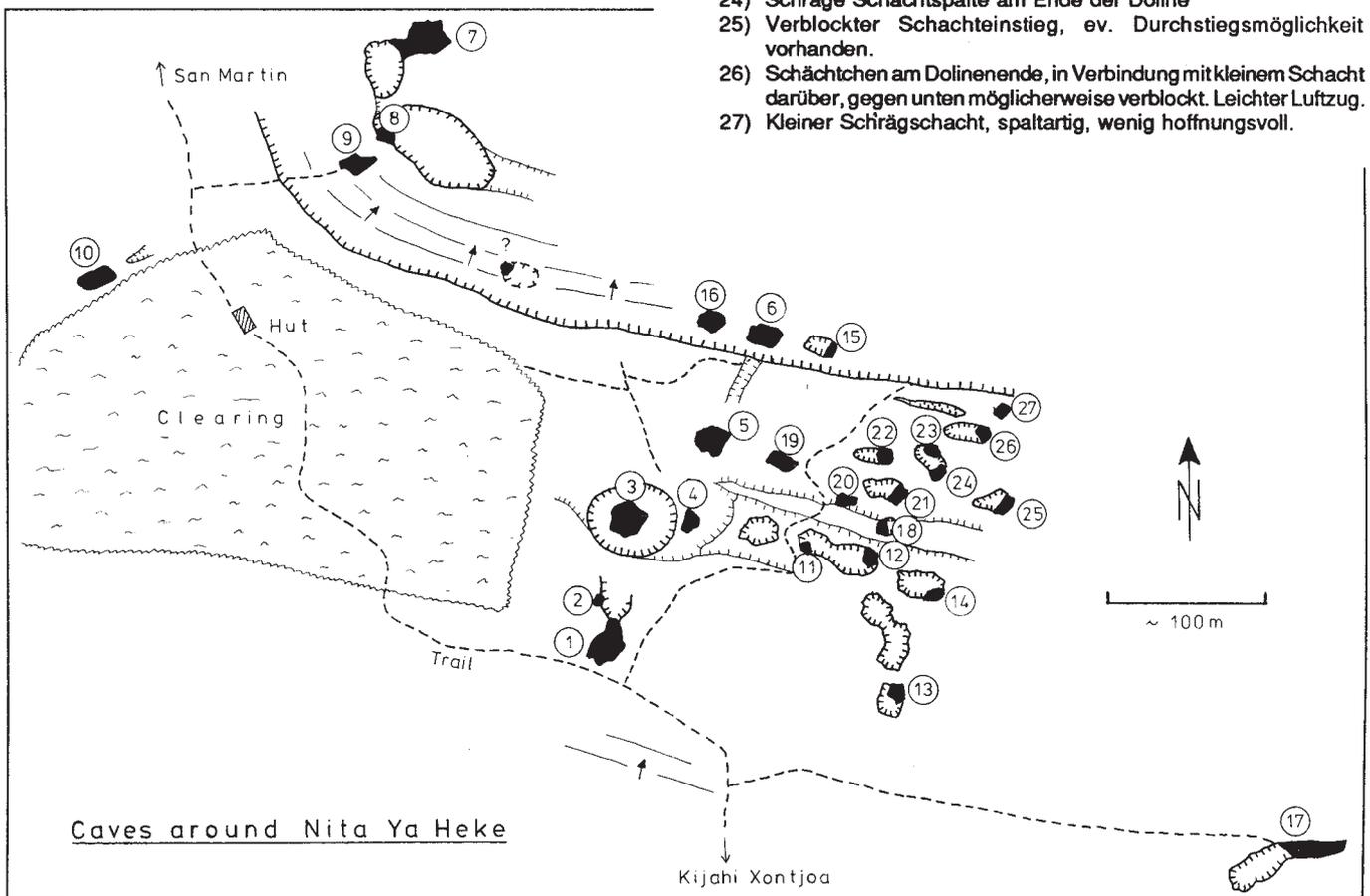
*Lage:* Vom nördlichen Nebeneinstieg des Nita Ya Heke 1 aus führt eine kleine Einmündung bereits nach wenigen Metern zum Abbruch der nördlich anschliessenden, riesigen Schachtdoline hin. Ihr 40-50 m tiefer Grund bietet keine Fortsetzungsmöglichkeit. Traversiert man der rechten Seite entlang, so erreicht man eine bescheidene Einsattelung, in welcher sich der Schachteinstieg öffnet.

*Beschreibung:* Der erste, 10 m tiefe Schacht ist von seinem rundlichen Querschnitt her ziemlich atypisch für die

## Übersicht der Höhlen um Nita Ya Heke



- 1) Nita Ya Heke: Im N Naturbrücke und Seiteneinstieg.
- 2) Kleiner Eingang in der nördlichen Verlängerung des Seiteneinstiegs; kurzes, enges Schächtchen, Fortsetzung wenig hoffnungsvoll.
- 3) Grosse, tiefe Schachtdoline, völlig verwachsen. Keine Fortsetzungen.
- 4) Nita Xcoa: in der Flanke der Schachtdoline ansetzend.
- 5) Nita Ya Heke 2: versteckt im Dickicht des Lichtungsrandes.
- 6) Nita Ya Heke 3: unterhalb Felsabbruch
- 7) Doline mit ansteigendem Gang zur nächsten Schachtdoline; ev. Fortsetzung über Kletterstufe. In erster Doline Schrägschacht, ziemlich verblockt, mind. 10 m tief.
- 8) Kleines Schächtchen, wenig hoffnungsvoll; Dolinenboden mit verstopften Ponoröffnungen.
- 9) Schwierig aufzufindender Schachteinstieg (neu geschlagener Weg) am Rande der grossen Doline, ca. 40 m über dem Grund. Steiler Gang bricht in spaltartige, tiefe Schachtserie ab. Linksseitig Einmündung eines fossilen Horizontalganges.
- 10) ca. 50 m tiefer Schacht, glockenförmig; Fortsetzungen von oben her nicht einsehbar.
- 11) Kleiner, steiler Mäander, eng.
- 12) Verblockte Doline, ev. kleiner Schacht am Ostende, nicht einsehbar (10 m Seil nötig).
- 13) 20-m-Schacht; Fortsetzung ev. steiler Mäander.
- 14) Kleinerer, 6 m tiefer Schacht mit Blockboden.
- 15) Doline mit kleinem Schacht, möglicherweise verblockt.
- 16) Grosser Schacht, gegen 40 m tief.
- 17) Dolinen- und Schachtserie, schwierig zu finden (neu geschlagener Weg, ausgehend vom Beginn des Steilstückes zum Kijahi Xontjoa, Verlauf etwa parallel zur Hangneigung).
- 18) Kleine Doline auf Rücken, schwierig zu finden, verdeckt unter Baumstrunk; kleiner, erdiger Einstieg, weitet sich aus.
- 19) Verblockter Schachteinstieg, mindestens 10 m tief.
- 20) Kleiner Schacht, stark verblockt; Durchstiegsmöglichkeit vorhanden; Steine kollern 10 m tief.
- 21) Kleiner Schachteinstieg am Ende der Doline; leichter Luftzug; Tiefe ca. 10 m.
- 22) Schräger Schacht, ziemlich verblockt; ev. in 10 m Tiefe zu Ende.
- 23) Schräge Schachtspalte, ca. 80 cm breit.
- 24) Schräge Schachtspalte am Ende der Doline
- 25) Verblockter Schachteinstieg, ev. Durchstiegsmöglichkeit vorhanden.
- 26) Schächtchen am Dolinenende, in Verbindung mit kleinem Schacht darüber, gegen unten möglicherweise verblockt. Leichter Luftzug.
- 27) Kleiner Schrägschacht, spaltartig, wenig hoffnungsvoll.



Höhle. Die Geröllhalde bricht im Hintergrund in einen 35 m tiefen, länglichen Schacht mit Luftzug ab. Er ist an einer Kluft angelegt, die auf 2-2,5 m Breite auskorrodiert worden ist. Am steinigen Grund bieten sich zwei Fortsetzungen an, wobei die südliche Schachtserie vorläufig unbearbeitet blieb. Steine fallen etwa 50 m tief...

Gegenüber folgt nach einer Schwelle ein Schacht gleichen Charakters. Einige wenige Fenster stellen die Verbindung zum unbearbeiteten Parallelschacht her. Der regelmässige, von Karren überprägte Spaltquerschnitt weitet sich in 40 m Tiefe abrupt zu einer kleinen Halle, deren Grund 13 m tiefer liegt. Der Raum ist sehr komplex aufgebaut und zusätzlich durch eine hohe Felsballustrade entzweit. Die vielen Abgänge reduzieren sich im wesentlichen auf zwei Fortsetzungen. Im Norden ist es ein 32 m tiefer Spaltschacht, dessen von losen Brocken gesäumter Einstieg heikel ist. Vom Stil her unterscheidet er sich kaum von den oberen Schächten. Die seitlich anschliessende Halle bietet abgesehen von einem steilen Zubringergang keine begehbaren Fortsetzungen. Hingegen führt die Gegenseite des Schuttkegels an eine nächste, wasserberieselte 7-m-Stufe und einen engen, nicht sehr weit begangenen Mäander mit nachfolgender Schachtstufe (-137 m Tiefe). Der Höhlenteil führt keinen Luftzug mehr.

Für die südliche Fortsetzung muss die 6 m hohe Ballustrade überpendelt werden. Am folgenden Schachteinstieg ist der verlorene Luftzug wieder deutlich verspürbar. Der Schacht weitet sich nach wenigen Metern urplötzlich zu grossen Dimensionen. Nach einer Zwischenstufe führt eine schiefe, spaltartige Rampe zum eigentlichen Schachtboden in 36 m Tiefe hinunter. Folgt man dem Spaltboden weiter gegen SE, so gelangt man zur nächsten Schachtserie, stets in derselben Schrägspalte angelegt. Ueber mehrere, im unteren Teil berieselte Stufen gelangt man direkt zum vorläufigen Tiefstpunkt (-173 m). Das Gewässer verliert sich in einem engen Mäander, dessen Vermessung noch aussteht.

**Morphologie:** Die Mehrzahl der Schächte gehört dem korrosiv ausgeweiteten Spalttypus an. Bis zur Halle in -95 m Tiefe hinunter wird nur eine einzige NNW-SSE-Kluft benutzt. Sie ist völlig senkrecht, und entsprechend monoton sind die Querschnitte (längliche Ellipsen- bis Flaschenhalsform). Ab der Halle wird die einheitliche Kluft durch ein NW-SE- sowie ein WNW-ESE-Kluftsystem abgelöst. Dank der spitzwinkligen Intersektion der beiden Systeme haben sich die kompliziert aufgebauten Inkansionsräume gebildet. Die Schächte folgen stets noch den Klüften. Im Falle des Südteiles ist es eine NW-SE-Kluft mit steilem NE-Einfallen.

Höchst erstaunlich ist die unmittelbare Nähe zum Schachtteil des Nita Ya Heke 1, zu dem bislang keine Verbindung gefunden wurde. Dessen ebenfalls komplexe Schachtpartie reicht allerdings noch ca. 80 m tiefer hinunter.

### 89/07 JAN NITA

(Cueva de los tres sótanos, Three Pit Cave)

Länge: 195 m. Tiefe: -108 m.

**Lage:** Die Höhle befindet sich etwa eine Marschstunde von San Martin entfernt, wenn man den kürzesten Weg Richtung Tenango wählt. Die drei Schächte öffnen sich wenige Meter zur linken des Weges.

**Beschreibung:** Die beiden Nebenschächte von je 11 m Tiefe sind untereinander verbunden. Zum dritten Schacht in der Reihe besteht lediglich eine unschließbare Mäanderverbindung. Letzterer zeigt am Grund ein Fenster zu einer zweiten 9-m-Stufe. Der Gang setzt sich als Mäander mit Schlüsselloch-

profil fort. Einige kleine Kletterstufen leiten in einen 10 m tiefen Schrägschacht über, gefolgt von einer Serie kleiner Abbrüche und einem engen Mäander. Nach einem 37 m tiefen Schacht setzt sich die Höhle wiederum als enger Mäander fort, der schliesslich bei -108 m in einer engen Spalte endet.

### 89/10 APOLLONIO'S CAVE

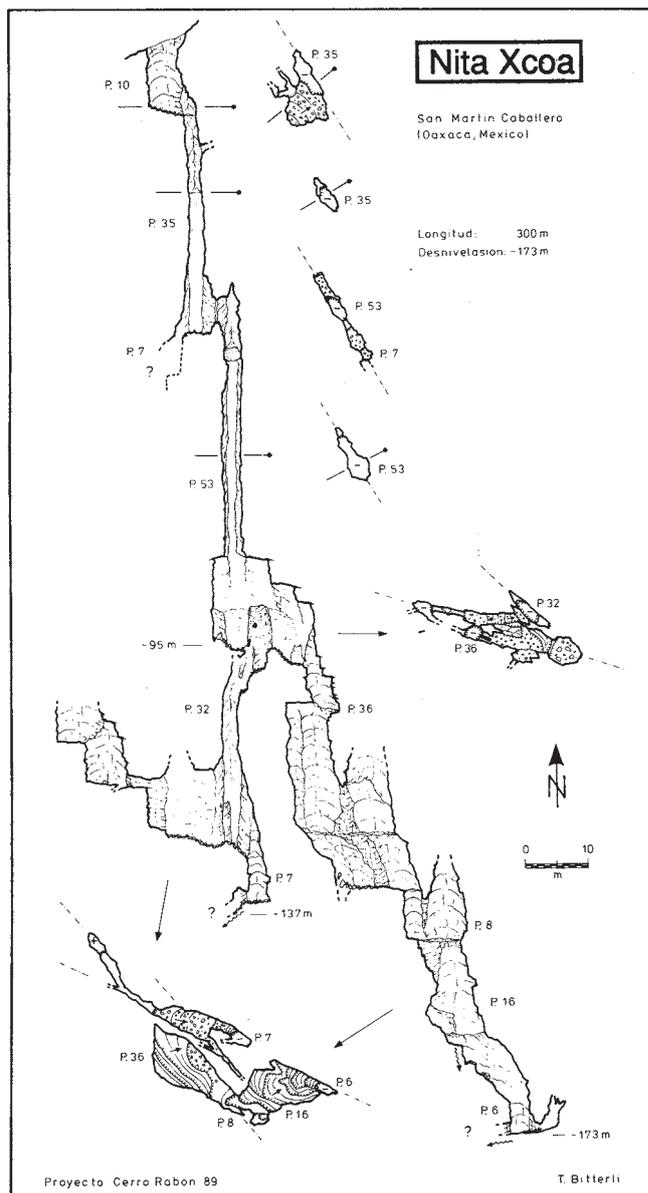
Länge: ca. 70 m. Tiefe: ca. -65 m.

Die Höhle öffnet sich im "Garten" von Apollonio Martinez, der etwa eine Marschstunde östlich von San Martin wohnt. Ein kurzes, abwärts führendes Gangstück bricht direkt in einen 55 m tiefen Schacht ab, gefolgt von einer auf 10 m Tiefe geschätzten Stufe. Bedeutender Luftzug.

### 89/11 APOLLONIO'S PIT

Länge: ca. 80 m. Tiefe: ca. -80 m.

Gegenüber dem Haus von Apolonio muss man einen steilen, bewaldeten Hang 80 m weit aufsteigen. Es handelt sich um einen P.60. Ein ziemlich breiter Zwischenboden bricht sofort in einen P.20 ab, der mangels Material nicht befahren wurde.





## Anhang - Biospeläologie 1987

### Cerro Rabón (San Martin Caballero, Oaxaca)

Nita Naxo 87/02  
Collembola (Springschwänze): 1  
Pseudoscorpionida (Pseudoskorp.): 2  
Insecta (Larve): 1  
Rhynchota (Hemiptera)(Wanze): 1  
Coleoptera (Käfer): 1  
Araneida (Spinnen): 1  
Myriapoda Diplopoda (Tausenfüsser, Doppelfüsser): 1  
Coleoptera (Käfer): 1

Nita Nia 87/13  
Diptera (Zweiflügler): 1  
Opiliona (Weberknechte): 1

Gruta del Cafe 87/16  
Orthoptera Saltatoria (Geradflügler, Springschrecken): 1  
Opiliona (Weberknechte): 1  
Diplopoda (?) (Doppelfüsser): 1  
Araneida (Spinnen): 1  
Diplopoda (Doppelfüsser): 3

Lumber Jack Pit 87/20  
Coleoptera (Käfer): 1

Nita Diplodocus 87/22  
Diplopoda (Doppelfüsser): 1

Nita Tunso-o' 87/23  
Diplopoda (Doppelfüsser): 1  
Diplopoda (Doppelfüsser): 1  
Thysanura (Borstenschwänze): 1  
Diplopoda (Doppelfüsser): 1  
Pseudoscorpionida (Pseudoskorp.): 1  
Coleoptera (Larve) (Käfer): 2  
Collembola (Springschwänze): 1  
Acarina (Milben): 2

### Sotano de San Augustin (Huatla de Jimenez, Oaxaca)

Thysanura (Borstenschwänze): 1  
Coleoptera (Käfer): 1  
Opiliona (Weberknechte): 1  
Scorpionida (Skorpione): 1

### El Chorreadero (Chiapa de Corzo, Chiapas)

Coleoptera (Käfer): 1

### ACARINA (Milben)

(Bestimmung durch I. Bals)

Nita Tunso-o' 87/23  
Gamasida Dermanyssidae: Geolaelaps sp. 1 ♀  
Oribatida: 1

### DIPLOPODES (Doppelfüsser)

(Bestimmung durch Dr.R.L.Hoffman, Virginia Museum of Natural History, USA)

Nita Nacho 87/2  
Xystodesmidae: Rhysodesmus sp. ? 1 ♀

Gruta del Cafe 87/16  
Cambalidae: Mexicambala fishi Causey ♀

Nita Diplodocus 87/22  
Sphaeriodesmidae: genus et species nov. 1 ♂

Nita Tunso-o' 87/23  
Rhacodesmidae: gen. ? - 1 ♀  
Cleidogonidae: ? Cleidogona Sp. ♀  
Cambalidae: Mexicambala fishi Causey ♂

### OPILIONES (Weberknechte)

(Bestimmung durch Professor Dr.J.Martens, Johannes Gutenberg Universität, Mainz)

Nita Nia 87/13  
Laniatores: ? gen.sp. - 1 ♀

Gruta del Cafe 87/16  
Phalangodidae: 1 ♀

Sotano de San Augustin Stygnomma sp. - 1 ♀

### Biospeläologie 1989

Kijahe Xontjoa 87/21  
-50 m Orthoptera Saltatoria (Geradflügler, Springschrecken): 1  
-60 m Araneina (Spinnen): 1  
-320 m Diplopoda (Doppelfüsser): 1  
-340 m Myriapoda, Diplopoda (Tausendfüßer, Doppelfüsser): 1  
-530 m Araneina (Spinnen): 1  
-530 m Diplura: 1  
-530 m Diplura: 1  
-550 m Isopoda (Asseln): 2  
-640 m Scorpionida (Skorpione): 1  
-690 m Myriapoda, Diplopoda (Tausendfüßer, Doppelfüsser): 1  
-790 m Opiliona (Weberknechte): 1  
-810 m Turbellaria (Strudelwurm): 1

Cueva de los Antiguos 89/01  
Myriapoda, Diplopoda (Tausendfüßer, Doppelfüsser): 1

Nita Ya Heke 89/06  
-70 m Diptera (Zweiflügler) (Larve): 1  
-290 m Myriapoda, Diplopoda (Tausendfüßer, Doppelfüsser): 1

## Bibliographie / Bibliography

SHAWCROSS, M. (1970): Mexico '70'; Canadian Caver, 2, 38-54 und 3, 24-29.

COLTON B. (1986): Beyond Huautla, 1-10 (unpubliziert).

JEANNIN, P.Y., ROUILLER Ph. & WIDMER, U. (1987): Cerro Rabon Project, expédition 1987; Actes du 8<sup>e</sup> Congrès national de la SSS, 205-210.

JEANNIN, P.Y. (1986): Spéléos suisses au Mexique, la quête du Paradis souterrain; Cavernes, 2, 17-25.

JEANNIN, P.Y. (1987): Schweizer Speläos in Mexiko oder die Suche nach dem unterirdischen Paradies; Reflektor, 2, 2-11 und 3, 20-21.

MEYERS, K. (1989): Proyecto Cerro Rabon; Activities Newsletter 17, 108-119.