

*Los procesos geomorfológicos del 4 de
abril de 2001, y sus consecuencias en
las poblaciones de Palma Sola y Puesto
Nuevo y la zona de Las Delicias.*

*Departamento de Santa Bárbara
Provincia de Jujuy*

Emilio González Díaz
María A. González
Eulogio Ramallo
Diego Azcurra

Dstrucción de viviendas por la cárcava a favor de la erosión lateral y caídas (Puesto Nuevo).



**Serie Contribuciones Técnicas
Peligrosidad Geológica N° 3**

**Los procesos geomorfológicos del 4 de Abril del 2001, y sus
consecuencias en las poblaciones de Palma Sola y Puesto Nuevo y la
zona de Las Delicias, Departamento de Santa Bárbara, provincia de
Jujuy**

Dirección de Geología Ambiental y Aplicada

**Autores: Dr. Emilio F. González Díaz
Lic. María Alejandra González
Geol. Eulogio Ramallo
Sr. Diego Azcurra**

**SUBSECRETARIA
DE MINERIA
DE LA NACION**

**SERVICIO GEOLOGICO
MINERO ARGENTINO**

2001 -

AUTORIDADES

Secretario de Energía y Minería
Ing. ALEJANDRO SRUOGA

Subsecretario de Minería
Dr. CARLOS SARAVIA FRIAS

Presidente del Servicio Geológico Minero Argentino
Lic. ROBERTO F. N. PAGE

Secretario Ejecutivo del Servicio Geológico Minero Argentino
Lic. JUAN CARLOS SABALUA

Director del Instituto de Geología y Recursos Minerales
Lic. JOSE E. MENDIA

Director de Geología Ambiental y Aplicada
Lic. OMAR LAPIDO

INSTITUTO DE GEOLOGIA Y RECURSOS MINERALES SEGEMAR

Av. Julio A. Roca 651 – 1° piso
1322 Buenos Aires
República Argentina

Es propiedad del Instituto de Geología y Recursos Minerales
Prohibida su reproducción

Indice

1.-Introducción

- 1.a. Metodología
- 1.b. Ubicación del área de estudio
- 1.c. Características climáticas regionales
- 1.d. Características geológicas
- 1.e. Características geomorfológicas

2. Análisis del fenómeno ocurrido entre el 3 y el 4 de Abril del 2001.

- 2.a.-Factores condicionantes.
 - 2.a.1.-Relieve y morfología
 - 2.a.2- Litología
 - 2.a.3.-Características hidrográficas
 - 2.a.4.-Antecedentes previos
 - 2.a.5.-Obras de infraestructura
- 2.b.-Factores desencadenantes del fenómeno
 - 2.b.1.-Descripción de la tormenta del 3 y 4
- 2.c.- Análisis del proceso de Remoción en Masa. Tipologías reconocidas.
- 2.d.- Descripción e interpretación de las principales características de la fase de creciente y de la circunstancial fase de aluvión de origen no natural.
- 2.e. Otras consecuencias ocurridas a nivel regional por las precipitaciones del 3 y 4 de abril del 2001.
- 2.f. Consideraciones alcanzadas mediante el análisis de imágenes satelitales Landsat, a escala 12:50.000.

3.-Comentario referente a los lugares de reubicación de las viviendas

4.- Conclusiones

5.- Recomendaciones y sugerencias

6- Agradecimientos

7.- Bibliografía citada

8.- Anexo fotográfico.

9.- Anexo periodístico

1.- Introducción

En el ámbito de las independientes cuencas fluviales de los arroyos Santa Rita y El Sauzal, principales colectores del drenaje de los amplios valles que se extienden entre las serranías de Santa Bárbara, del Centinela y Maíz Gordo, acaecieron fuertes precipitaciones que produjeron importantes daños.

El fenómeno pluvial, de una naturaleza extraordinaria, ya que representó el 25% de la media anual local, desencadenó en el arroyo Santa Rita, una fase de creciente fluvial. A partir del colapso de un endicamiento circunstancial producido por la estructura del puente de Palma Sola, la siguiente fase se resolvió en forma de un aluvión (una suerte de jökulklaup o outburst flood) de origen no natural. Este último fenómeno asoló particularmente la localidad de Puesto Nuevo, situada aguas abajo en las márgenes del arroyo. El vecino paraje de Las Delicias (El Olvido), soportó también graves consecuencias por otra creciente ocurrida contemporáneamente en la cuenca del arroyo El Sauzal (Figura 1).

La falta de planificación en la expansión del pueblo, de los cultivos y en la realización de obras de infraestructura, aumentó la vulnerabilidad del área, incrementando los daños y pérdidas. Esta omisión se agrava teniendo en cuenta que este proceso es recurrente. En marzo de 1984 se produjeron fenómenos semejantes con registros de excesivas lluvias (284 mm), similares a las del caso en estudio. Otros episodios ocurrieron en 1950 y 1996 (fecha de la construcción del puente de Palma Sola); en esta oportunidad la creciente destruyó uno de los terraplenes de acceso.

El presente informe expone las conclusiones acerca de las causales directas e indirectas del devastador y complejo proceso geomórfico ocurrido, el papel jugado por el accionar antrópico en la expansión urbana y las incidencias de sus obras de infraestructura, además del análisis y descripción de los principales daños ocurridos.

También incluye algunas propuestas o sugerencias tendientes a mitigar futuras consecuencias –dado el carácter recurrente de estos fenómenos en el noroeste argentino– y propender al entendimiento que el hombre no debe actuar en contra de la Naturaleza, sino en concordancia con ella.

Cuadro de síntesis:

(Factores)	Descripción	Ponderación
Relieve	Pendientes empinadas, alturas, estructura anticlinal, crestas homoclinales y valles longitudinales asimétricos.	relativa
Litología	Litología en su mayoría deleznable, de granulometría mediana a fina, permeable, diaclasada, fallada.	relativa
Hidrografía	Cuenca alargada que favorece un rápido alcance del pico de máxima y la descarga rápida, cursos sinuosos encajonados.	relativa
Antecedentes	Presencia de movimientos antiguos sobre las laderas y recurrencia representada por fenómenos similares al estudiado en 1950 y en 1984.	importante
Infraestructura	Construcción de puentes con una luz de pequeñas dimensiones, que no se adecua a las características de la planicie aluvial correspondiente, ni tiene en cuenta las experiencias anteriores del mismo ni de los demás puentes localizados en distintos puntos (p. ej. El	muy importante

	puente de la R. P. N°6, camino a San Rafael –ver Foto 24-) que fuera “arrancado” por el arroyo Santa Rita. Construcción de caminos adyacentes a pendientes de corte de un curso con ausencia de defensas.	
Tormenta	Ocurrencia de una tormenta de gran magnitud, en la que se precipitaron en dos días el 25% de la media anual.	muy importante

1.a. Metodología

A los pocos días del desastre (11 y 12 de abril) se realizó un primer y muy expeditivo reconocimiento por tierra. En la cuenca del arroyo Santa Rita se extendió por el sur hasta los poblados de San Rafael y Villamonte y en la cuenca de El Sauzal, por los parajes de El Olvido y Las Delicias. En esa oportunidad, también se hizo un reconocimiento aéreo durante el mediodía del día 11, que sólo abarcó la zona de Palma Sola-Puesto Nuevo-Vinalito. La presencia de nubes bajas y una persistente llovizna, obligó al piloto a no aventurarse más al sur de aquellas localidades.

Con posterioridad, mediante una campaña que abarcó entre el 22 y el 30 de mayo, se llevó a cabo un reconocimiento regional terrestre que comprendió la parte sur de la cuenca del arroyo Santa Rita hasta el poblado de El Fuerte, en tanto que hacia el norte se extendió hasta los campos de La Hoyada. Por el este comprendió la parte austral de la cuenca del arroyo El Sauzal y las cabeceras del cercano arroyo Mealla, que drena directamente al nacimiento. También se reconocieron los “derrames” del arroyo El Sauzal que llegaron por el norte hasta la ruta provincial N° 81 y el tramo de la ruta nacional N° 50, entre La Estrella y la ciudad de Apolinario Saravia (Figura 2).

Un nuevo reconocimiento aéreo (día 26/4), que sobrevoló la región mencionada, aportó información muy importante para determinar con mayor precisión las áreas urbanas afectadas y examinar la llamativa concentración de variados procesos de remoción en masa ocurridos en la sierra del Centinela en esos días y evaluar su probable influencia en el desarrollo del fenómeno.

Las tareas de laboratorio incluyeron el examen e interpretación de antiguos y desactualizados fotogramas de la zona de interés, la confección de distintos esquemas geológicos (estructural, estratigráfico y geomorfológico) que abarcan las serranías de Santa Bárbara, del Centinela y Maíz Gordo y el análisis de imágenes satelitales previas y posteriores al fenómeno.

Para esto último se utilizó una imagen Landsat 7 ETM del 14/04/01, que permitió la determinación de los sectores cubiertos por los enlames¹ derivados de la creciente y del aluvión.

El software utilizado para el procesamiento de la imagen fue el ERDAS IMAGINE 8.4, con una banda pancromática de 15m de resolución espacial, seis bandas de resolución de 30m en el rango del visible, infrarojo cercano e infrarojo de onda corta y dos bandas del infrarojo térmico de 60m de resolución.

Para delimitar los sectores degradados y/o cubiertos por acumulaciones de enlames de la creciente y del aluvión se empleó el análisis por Componentes Principales (CP), lo que permitió compactar los datos de la imagen en tres bandas. Se trabajó en los primeros tres CP, excluyendo inicialmente la pancromática. De los CP (1, 2 y 3), el que

¹ **Enlames:** Depósitos de limos y arenas finas depositadas por una corriente fluvial o lagunar.

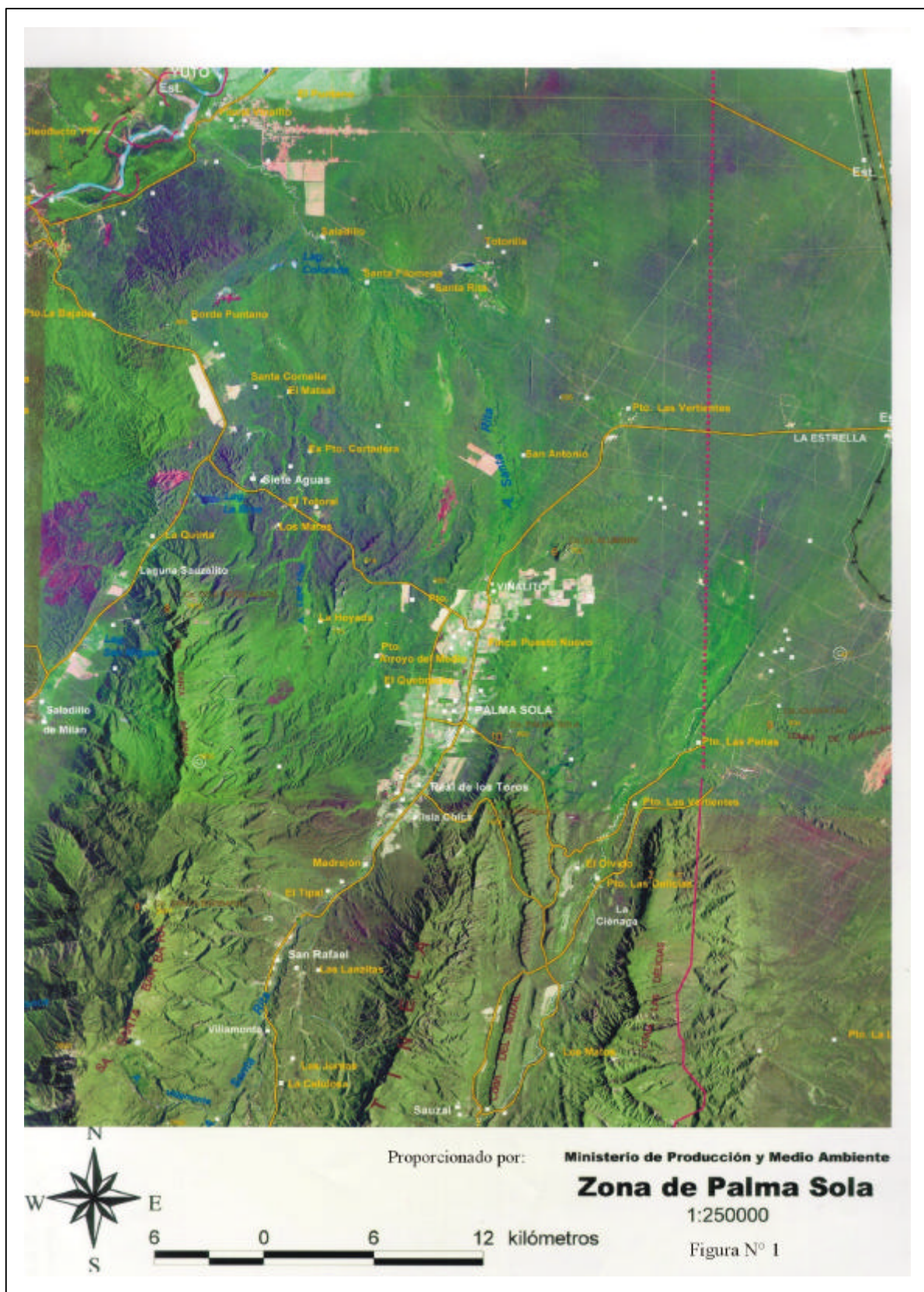


Figura 1: La región de Palma Sola, Puesto Nuevo, Las Delicias y Las Vertientes, Departamento de Santa Bárbara, Jujuy.

Figura 2: Imagen Landsat de la región analizada, previa al fenómeno del 03 y 04 de abril.

LANDSAT7 ETM

IMAGEN 230-077

BANDAS 7,4,1 (R,G,B)

SUBSCENA

PALMA SOLA 29-03-2001

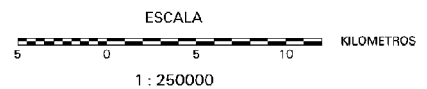
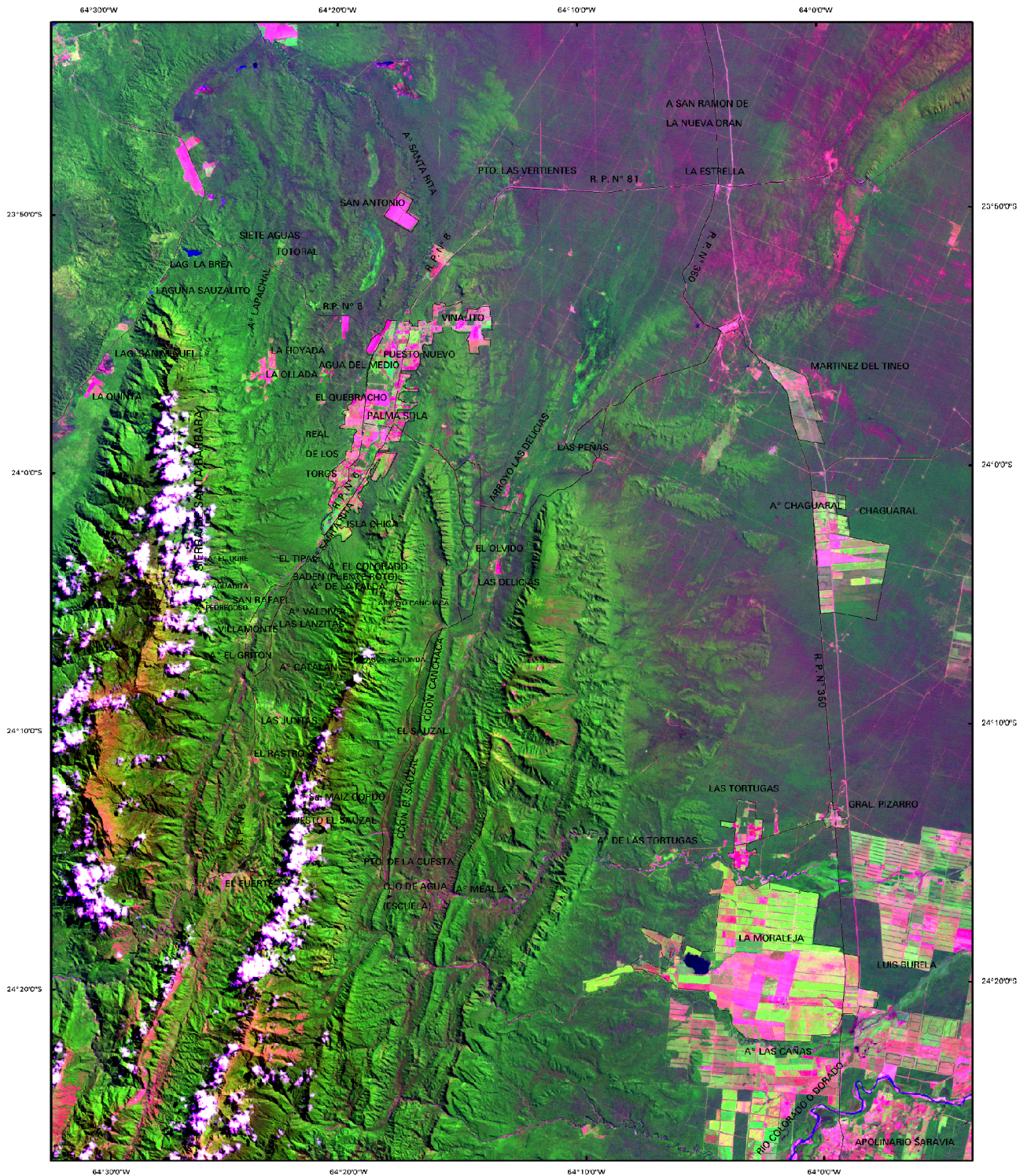


Figura 3a: Imagen Landsat 7 TM del 14/04/01 (post-fenómeno), cuyo procesamiento define las áreas afectadas por la creciente y el aluvión no natural.

LANDSAT7 ETM

IMAGEN 230-077

FUSION DE COMPONENTES PRINCIPALES 1,2,3

SUBSESCENA

CON BANDA PANCRÓMICA

PALMA SOLA 14-04-2001

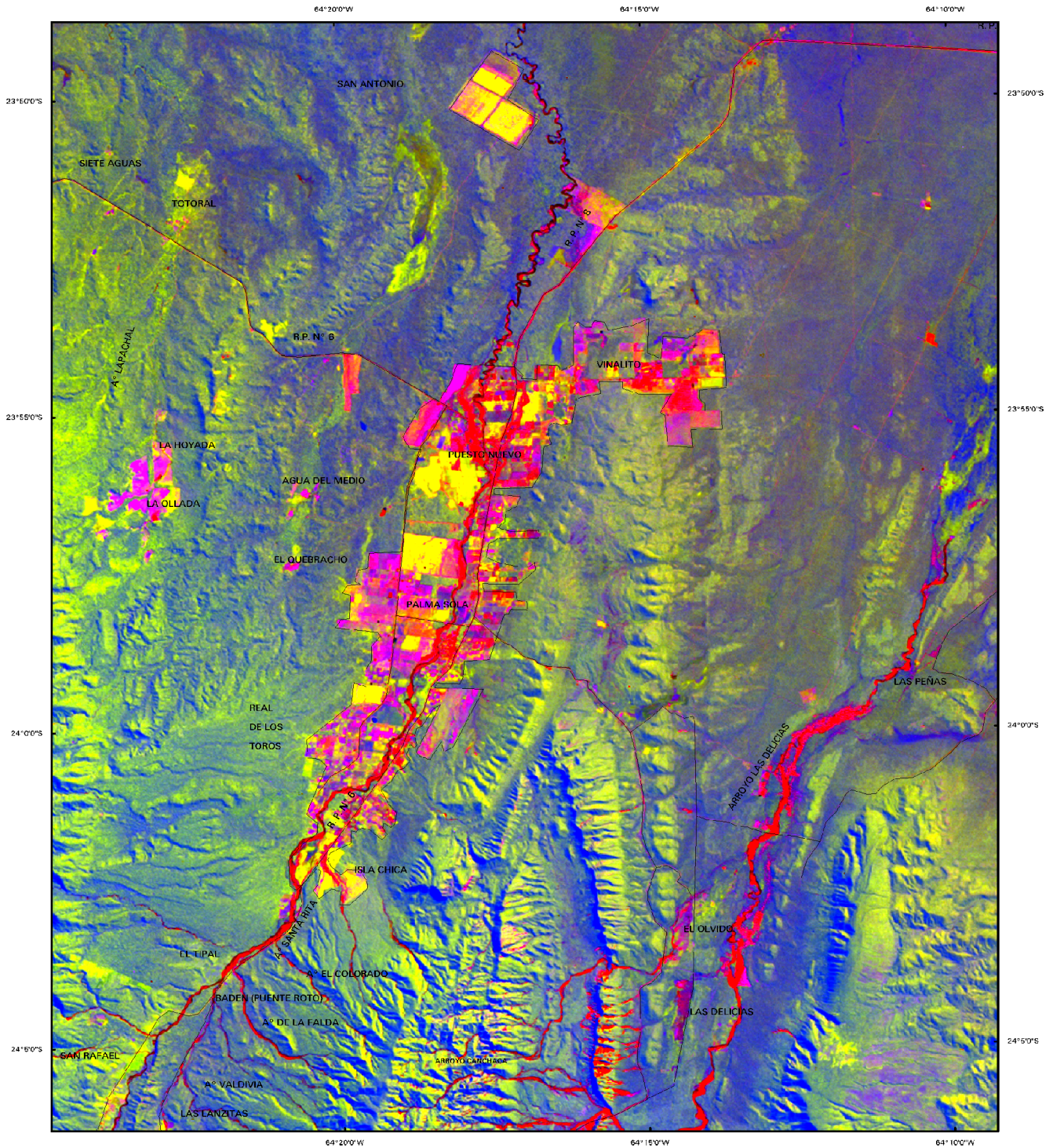


Figura 3a Imagen Landsat 7 TM del 14/04/01 (post-fenómeno), cuyo procesamiento define las áreas afectadas por la creciente y el aluvión no natural.

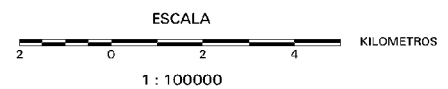


Figura 3b: Imagen post fenómeno donde se localizan las estaciones correspondientes a los registros de la Tabla III. Además se señalan las áreas propuestas de concentración de las precipitaciones en la Sierra del Centinela durante el 03 y 04 de abril.

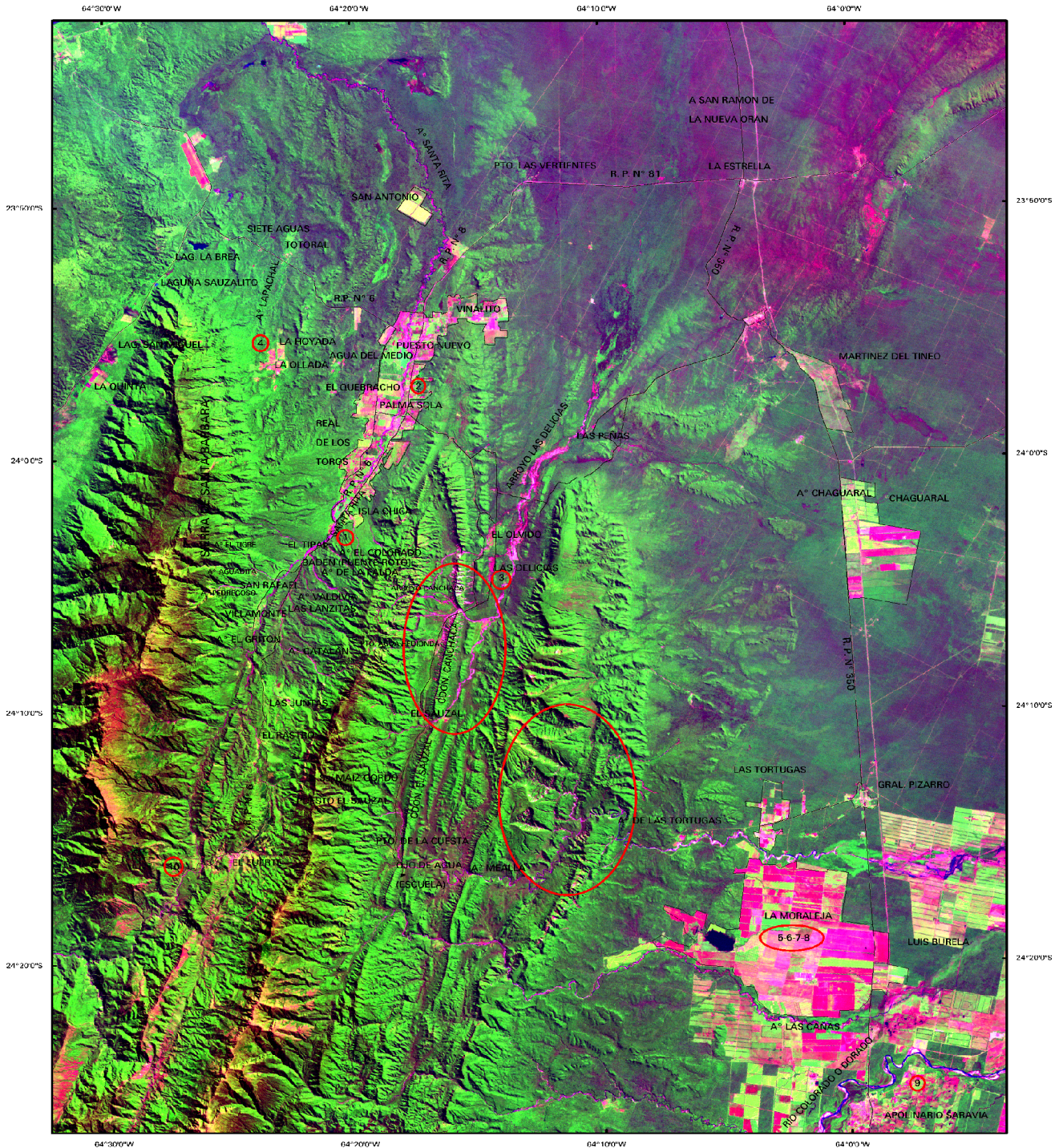
LANDSAT7 ETM

IMAGEN 230-077

BANDAS 7,4,1 (R,G,B)

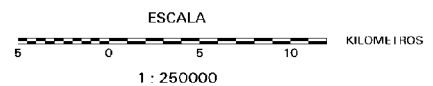
SUBESCENA

PALMA SOLA 14-04-2001



REFERENCIAS

- ① ESTACIONES CON REGISTROS DEL 3 Y 4 DE ABRIL/ 2001 (VER TABLA III)
- ÁREAS DE CONCENTRACION DE LOS MOVIMIENTOS GEOMORFOLÓGICOS EN LA SIERRA DEL CENTINELA



mejor expresaba las áreas afectadas por los enlames fue la CP3, que contenía la información espectral de ellos (Figura 3a).

Con el propósito de lograr una imagen de mayor resolución, a los resultados del análisis por CP (ACP), se les sumó la información de la banda pancromática, realizándose un proceso de fusión de datos (Resolution Merge) del ACP. Los enlames aparecen diferenciados en color rojo-sangre; al mismo tiempo se realizaron los rasgos geomorfológicos.

1.b. Ubicación del área de estudio

La región analizada se localiza en el Departamento de Santa Bárbara al este de la Provincia de Jujuy, comprendiendo un amplio sector de las cuencas de los arroyos Santa Rita y El Sauzal, alojadas en extensos valles intermontanos intercalados entre las serranías del Centinela y de Maíz Gordo al oeste y este, respectivamente. (Figura 4).

El acceso a la zona de estudio desde la ciudad capital de Jujuy se realiza a través de la ruta nacional N° 56 hasta la localidad de San Pedro, donde se empalma hacia el norte con la ruta provincial n° 1. Luego de superar el paraje de la laguna Sauzalito, se accede a la ruta provincial N° 6, mediante la que se alcanza la zona del desastre. Esta ruta se proyecta más al sur, prácticamente paralela al cauce del arroyo Santa Rita hasta el poblado de El Fuerte, situado en las cabeceras de su cuenca.

El alcance de la zona de los parajes de Las Delicias y de El Olvido, se lleva a cabo mediante un camino secundario que nace en Palma Sola.

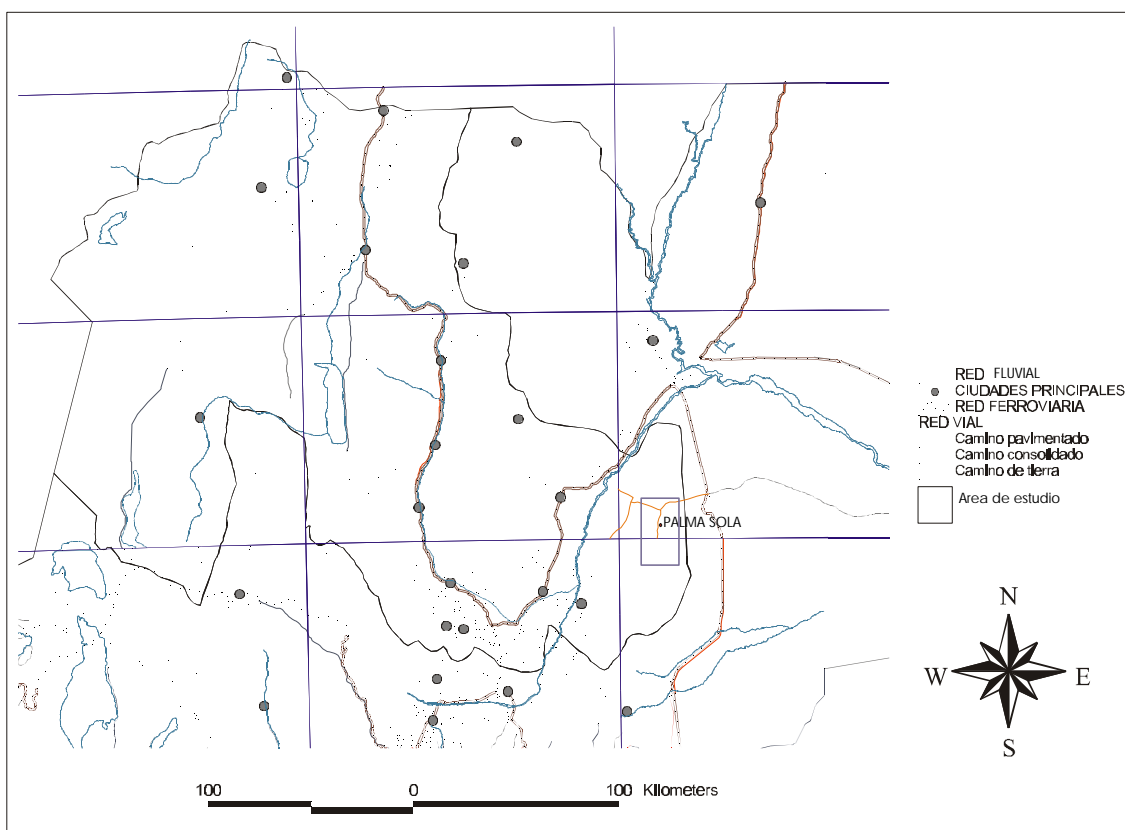


Figura 4: Ubicación del área de estudio..

1.c. Características climáticas regionales.

Buitrago y Larran (1994) diferencian varias regiones climáticas en la Provincia de Jujuy. Hacia el este se halla la denominada “Región del Ramal” que incluye el área estudiada. Para Deus y García Dache (en Buitrago y Larrán, 1994), las condiciones climáticas de esta última se definirían como “subtropical con estación seca”. De acuerdo a la clasificación de Köppen (en Buitrago y Larrán, 1994) correspondería a un **Cwah**, es decir “moderado lluvioso con inviernos secos y veranos calurosos” (temperatura del mes más caliente superior a los 22°C, con media anual superior a los 18°C y una media del mes más frío inferior a los 18°C).

La distribución de las precipitaciones a lo largo del año responde a un régimen monzónico, con copiosas lluvias del tipo orográfico en el período noviembre-marzo, el que suele extenderse hasta abril. En los meses de verano, un centro de baja presión (“baja térmica”) se instala en la llanura chaqueña que coincide con la isoterma de la máxima absoluta de los 48°C.

Durante su movilización, las masas de aire provenientes del Atlántico no encuentran obstáculo alguno en la zona llana del llamado “Gran Chaco”. Recién lo hallan al alcanzar las primeras estribaciones de las Sierras Subandinas (sierras de Maíz Gordo, del Centinela, de Santa Bárbara, Calilegua y Zapla, mencionadas en un orden de este a oeste), donde dan lugar a precipitaciones del tipo orográfico.

Al ser esta región la más cálida de la provincia, suelen adquirir importancia a comienzos del verano las precipitaciones del tipo convectivo, generadas por el calentamiento de la superficie terrestre.

Los registros de las escasas estaciones meteorológicas activas no muestran excesos de agua, aunque sí situaciones de equilibrio entre los meses de enero-marzo, en localidades situadas al norte de los Departamentos de Santa Bárbara y de San Pedro.

Palma Sola (Figura 5) de acuerdo a Buitrago y Larran (1994) se inserta en el ámbito de la isohieta de los 700 mm. Sin embargo, recientemente Buitrago (com. pers.), propone en un nuevo estudio incluir la zona del valle del arroyo Santa Rita dentro de la isohieta de los 800 mm.

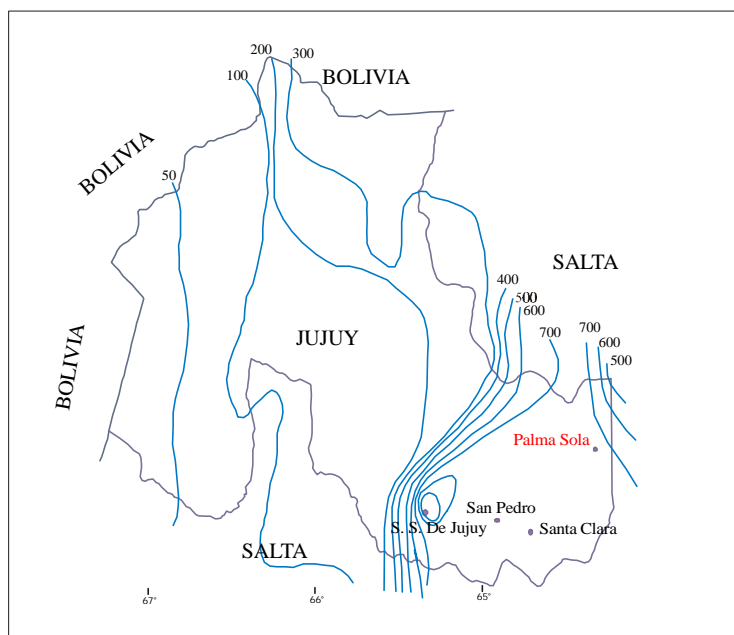


Figura 5: Distribución de las isohietas regionales de la provincia de Jujuy (Buitrago y Larrán, 1994).

1.d. Características geológicas

La geología regional del área responde a las características del denominado “Sistema de Santa Bárbara” (Rolleri 1976; Baldis *et al* 1976). Constituye una faja plegada y corrida de antepaís, previamente incluida en lo que Bonarelli (1913; 1921), definió como “Sistema Subandino”

Las rocas componentes más antiguas tienen edades que oscilan entre el Ordovícico y el Devónico, infrayacentes a la serie cretácico-terciaria, compuesta por un relleno continental característico para todo el “Sistema Subandino”. Su estructura geológica aparece bien reflejada en el paisaje regional, al constituir los anticlinales las serranías y los sinclinales o los bordes de levantamiento, los valles. El núcleo antiguo de los anticlinales es de edad paleozoica inferior.

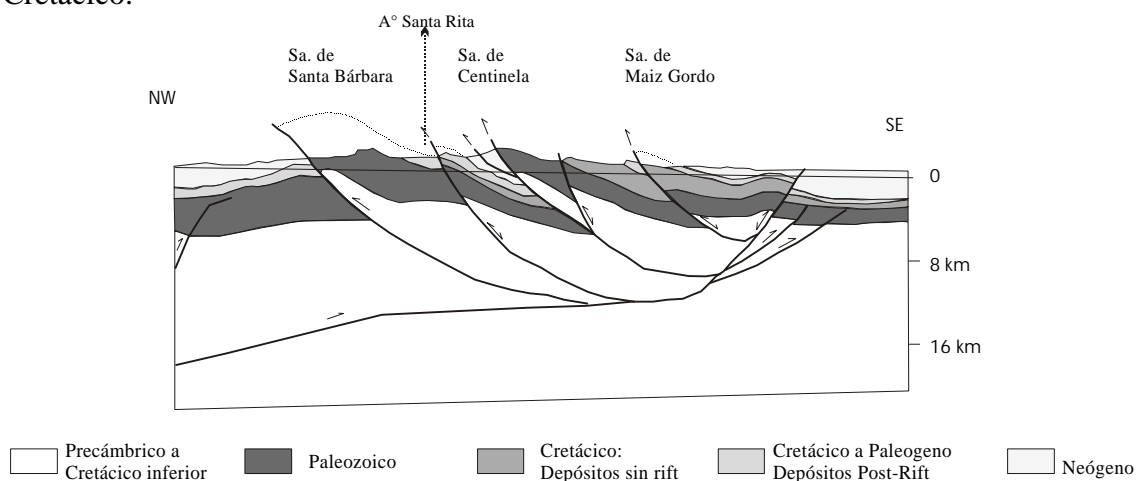
El Cretácico-Paleógeno está representado por el Grupo Salta, compuesto a su vez por tres Subgrupos, los que en orden de edad decreciente son distinguidos como: Pirgua, Balbuena y Santa Bárbara. Su variada litología se integra con conglomerados y areniscas masivas rojizas, areniscas blanquecinas deleznable, calizas amarillentas a grises, fangolitas, margas y arcillitas rojizas con intercalaciones pelíticas de tonos amarillo-verdosos.

El subyacente Grupo Orán también incluye depósitos continentales (Mioceno). Se diferencian en él el Subgrupo Metán (areniscas y pelitas rojas interdigitadas y delgadas intercalaciones piroclásticas) y el Subgrupo Jujuy (conglomerados, tobas, areniscas cuarzosas y limosas con intercalaciones de arcillitas y limolitas).

Culminando la sucesión estratigráfica se adosan al pie de las serranías, extensas acumulaciones pedemontanas cuaternarias (propias de abanicos aluviales y bajadas) y de modernas planicies aluviales de la red regional fluvial.

Regionalmente, la estructura geológica está compuesta por tres anticlinales, con sus ejes orientados N-S y NE-SO, inclinación axial hacia el norte y con vergencia hacia el oeste. Sus flancos orientales son plano-inclinados suavemente hacia el naciente, en tanto que los occidentales son empinados hasta invertidos (Figura 7).

Los flancos occidentales frecuentemente aparecen interrumpidos, cortados, por extensas fallas regionales que inclinan hacia el este (Figura 6), con rechazos de 7 a 8 kilómetros como máximo (Kley y Monaldi 1999). Se han reconocido otras fallas inversas, algunas de las cuales corresponden a fallas directas reactivadas durante el Cretácico.



Esquema extractado de Kley y Monaldi (1999)

Figura 6.: Perfil esquemático de las serranías de Santa Bárbara, del Centinela y de Maíz Gordo.

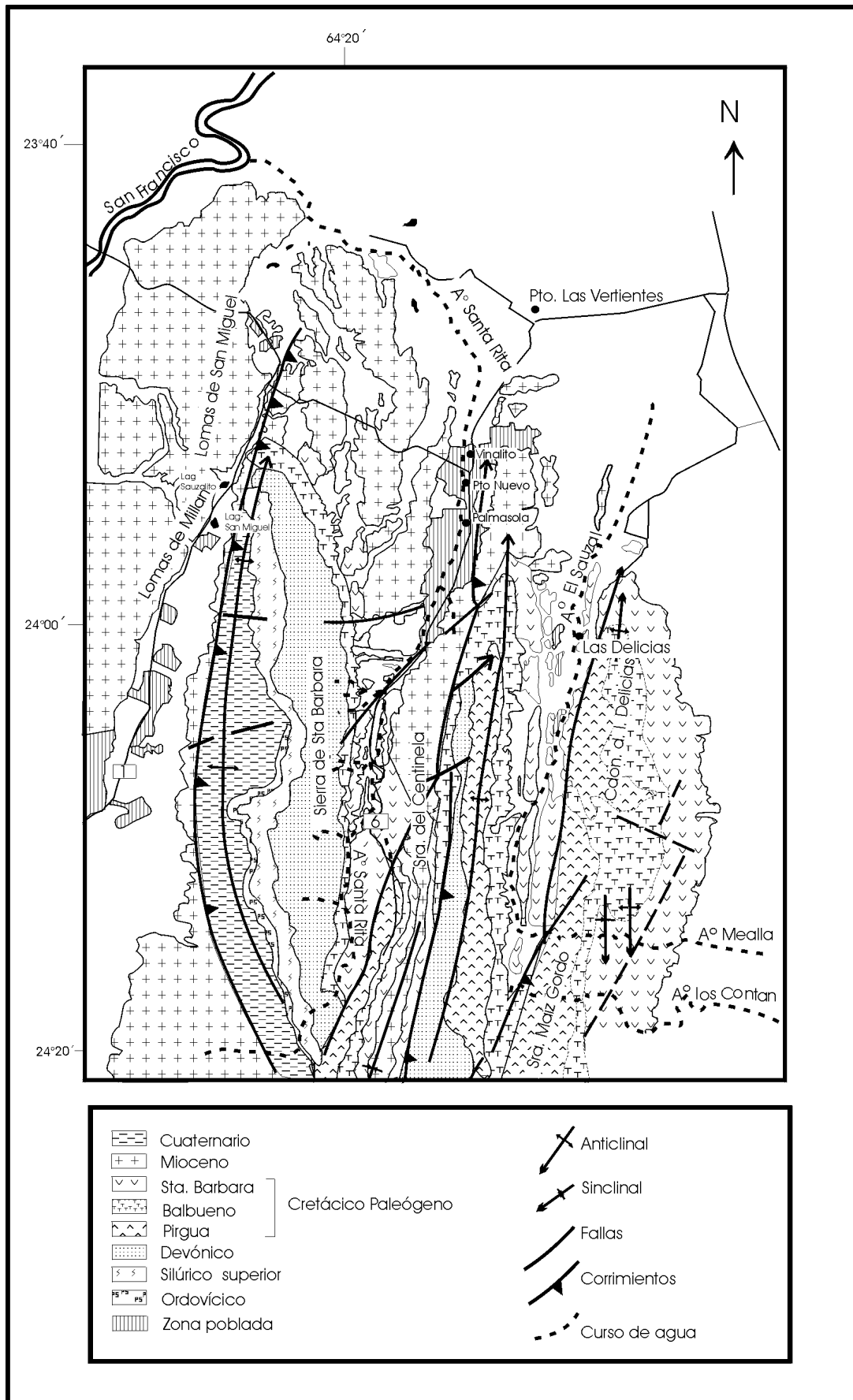


Figura 7: Esquema geológico - estratigráfico del área de estudio

1.e. *Características geomorfológicas*

Las serranías de Santa Bárbara, del Centinela y de Maíz Gordo constituyen excelentes ejemplos de paisajes estructurales, compuestos por una sucesión de anticlinales aportillados, con su antiguo núcleo eopaleozoico parcialmente expuesto por fallamiento posterior y denudación. Fallas principales marginan sus flancos occidentales dando lugar a extensas escarpas de falla. El típico paisaje de estructura plegada anticlinal se reconoce más claramente en sus limbos orientales. Estas estructuras en razón de su inclinación axial, muestran una “nariz” o cierre en sus tramos septentrionales..

Genéticamente la mayoría de los valles serranos -y por ende sus cursos principales- corresponden al tipo subsecuente, con una red fluvial tributaria de carácter también subsecuente y reseca. Estructuralmente y considerando la relación estructura-drenaje, son numerosos los valles longitudinales (o de rumbo), controlados espacialmente por la general orientación de la estratificación o el fallamiento principal. Mas en detalle, son comunes los valles homoclinales, con asimétricos perfiles transversales, como una consecuencia del fenómeno de la “migración homoclinal”. También se distinguen tramos de valles del tipo transversal, resultantes de la progresiva evolución y alcance del estado maduro durante el proceso geomórfico con un dominante ciclo fluvial.

El diseño regional de la red fluvial, particularmente en la parte de los flancos orientales, corresponde al tipo “en enrejado” (trellis drainage) en cambio en los occidentales, a favor de las sobresalientes escarpas de falla del poniente y el desarrollo de un extenso piedemonte, el drenaje tiende a ser paralelo. Mas al sur en el área drenada por los arroyos Mealla y Las Cañas se observan tramos de meandros encajonados, particularmente controlados por sistemas de fallas y fracturas secundarias (meandros de un solo ciclo?).

El paisaje de los suaves limbos orientales se caracteriza por una monótona asociación de geoformas de tipo crestas homoclinales, un aspecto que se torna sobresaliente en imágenes satelitales contrastadas (Figura 2).

Cada una de las cuencas de drenaje de los arroyos Santa Rita y El Sauzal abarcan aproximadamente unos 500 km². Estos colectores troncales (niveles de base locales de cada una de las cuencas), ajustan prácticamente sus cursos superior y medio a las extensas fallas norte-sur que marginan las serranías por el oeste. El primero, luego de hacer una amplia curva atravesando la “nariz” del anticlinal de la sierra de Santa Bárbara (Grupo Orán), afluye por el norte al río San Francisco.

Por su parte el arroyo El Sauzal, que frente al cordón homónimo cambia su denominación por Las Delicias luego de la afluencia del arroyo El Olvido, se pierde en sus “derrames” extendidos al sur - suroeste de la localidad de La Estrella. El régimen de ambos arroyos es permanente; en cambio la red tributaria es el tipo efímero o intermitente.

La planicie aluvial del arroyo Santa Rita muestra el encajonamiento de las marcadas sinuosidades de su curso, sin alcanzar los típicos rasgos del hábito meandriforme, El citado encajonamiento puede deberse a una herencia de esa configuración en planta, impresa a niveles inferiores de la planicie por una modificación de la posición del nivel de base controlante (río San Francisco), por neotectónica o por un acceso de energía a este sistema fluvial (climático ?) Se interpreta que hay una estrecha relación entre esas sinuosidades y la inicial composición por arenas finas limosas de una primaria planicie aluvial superior.

En numerosos perfiles de los depósitos que componen los márgenes de la actual planicie aluvial, se observa por debajo de unos 3 metros de esas finas acumulaciones de arenas finas, un grueso conglomerado fluvial (hasta aglomerado), poco consolidado y prácticamente carente de definidas estructuras sedimentarias. El tamaño de sus clastos varía entre 0,10 m y los 0,80 m. Aparentemente correspondería a anteriores acumulaciones del arroyo Santa Rita, en tiempos en que su energía era superior.

Si bien no se ha realizado un análisis detallado de los rasgos morfológicos del área de Palma Sola, expeditivas observaciones sugieren la probabilidad de distinguir aislados tramos de dos niveles adyacentes al arroyo Santa Rita, que provisoriamente son considerados como terrazas aluviales. Las modificaciones producidas por el accionar antrópico han complicado cualquier examen de este tipo.

Aparentemente del “primer” y más elevado “nivel” quedan remanentes, como el individualizado en el paraje Aguas Negras o aquel que se localiza en el tramo de la ruta N° 6 a la altura del acceso al puente de Palma Sola o donde se halla la propiedad de la Sra. Zulema Suvelza. Su desnivel con un “segundo nivel” se pone de manifiesto por el pequeño descenso que sobre la margen derecha y antes de atravesar el puente de Palma Sola, tiene el camino a Real de los Toros. El paraje donde se halla la derruida planta proyectada para producir alcohol para nafta, también correspondería al “primer nivel”.

Al “segundo nivel” corresponderían tramos adyacentes al arroyo Santa Rita; entre otros los pertenecientes a las fincas de Flores, de Marás (margen derecha) y el “porotal” situado en la margen izquierda frente a la finca citada en primer término.

Un extenso piedemonte (no se ha definido si es de origen erosivo o agradacional), se ha desarrollado entre la abrupta escarpa de falla occidental de la sierra del Centinela y el curso del arroyo Santa Rita; su participación en el faldeo oriental es menor.

2. Análisis del fenómeno ocurrido entre el 3 y el 4 de Abril del 2001.

2.a.-Factores condicionantes.

2.a.1.-Relieve y morfología

El relieve correspondiente a las serranías drenadas por los arroyos Santa Rita y El Sauzal, muestra características morfométricas que favorecen los movimientos de laderas. Estos presentan estrecha relación tipológica con los valores de las pendientes. Así predominan las caídas de rocas en las pendientes más abruptas de los asimétricos valles homoclinales y los deslizamientos y avalanchas de detritos sobre las pendientes de inclinación de sus crestas homoclinales.

Sus pronunciadas pendientes y un elevado relieve relativo acentúan la capacidad erosiva de los cursos.

Las marcadas sinuosidades del curso del arroyo Santa Rita y su “encajonamiento” constituyeron un importante factor para la ocurrencia de los perjudiciales enlames y erosión lateral. Este último proceso, es a su vez disparador de procesos de remoción en masa sobre los propuestos “niveles de terrazas”.

2.a.2.-Litología

El material participante de las acumulaciones o enlames, es básicamente arenoso fino y limoso, derivados principalmente de las unidades terciarias y cretácicas. Estas

formaciones están compuestas por litología altamente deleznable por la moderada cohesión de sus materiales y la inconsistencia de su cemento carbonático.

Se acepta que la composición de una primaria planicie aluvial, por arenas finas limosas influyó para el desarrollo de un hábito afin al meandriforme con amplias curvas y activa erosión lateral; además se interpreta que el posterior encajonamiento “adoptó por herencia” esa configuración en planta. Esto contrasta con la gruesa granulometría de la actual planicie aluvial (ejemplo de metamorfosis fluvial).

El marcado predominio de gruesos clastos en el ámbito de la cuenca El Sauzal – Las Delicias están relacionadas con la Fm. Yacoraite, cuyas areniscas cementadas por carbonatos y la densidad de las diaclasas constituyen la principal fuente de proveniencia de aquellos materiales

En la fase de caídas de roca y distales debris flows, la mayor participación es de las areniscas calcáreas de la Fm. Yacoraite. Estos materiales se encuentran diaclasados y constituyen crestas más resistentes que quedan en “voladizo”, facilitando la caída de bloques.

A pesar de la permeabilidad por fracturación y porosidad presente en la litología, es inconsistente hablar de una “saturación” de los terrenos previamente al fenómeno. Esta conclusión está fundamentada en que la zona presenta déficit de agua debido a que las precipitaciones tienen valores menores a la evapotranspiración potencial anual. La evapotranspiración tanto real como potencial es máxima en verano. Además las lluvias en el área durante el mes de marzo del 2001, estuvieron por debajo de las medias históricas (ver Fig. 12). Datos recogidos en el lugar, confirmaron que dicho mes fue muy seco y pues “se perdieron todas las cosechas de zapallitos en el área” (testimonio del Sr. Benitez).

2.a.3.-Características hidrográficas

Ambos cursos (Santa Rita y El Sauzal) exponen una marcada similitud en cuanto a la configuración o forma en planta de sus cuencas, las que son alargadas en sentido norte sur y concentran la totalidad de sus afluentes con nacientes en las sierras de Santa Bárbara, del Centinela y de Maíz Gordo en sus tramos superior y medio.

El drenaje tributario de la sierra de Santa Bárbara muestra una llamativa modificación a la latitud de Palma Sola; a partir de este punto no se observa esa general convergencia según un corto recorrido de orientación este-oeste, hacia el troncal. Aparentemente, la influencia que ejerce en el flanco este de dicha sierra la divisoria de una subcuenca del arroyo Santa Rita, sería la causal de esa modificación.

En las imágenes se comprueba que los tributarios correspondientes a esta subcuenca tienen orientación meridional desembocando al arroyo Santa Rita, en aquel tramo donde su curso realiza una amplia curva hacia el noroeste antes de su afluencia al río San Francisco.

La rápida convergencia y concentración de tributarios de la cuenca del arroyo Santa Rita hasta la latitud de Palma Sola, sus fuertes pendientes sobre ambas laderas, contribuyeron a que durante las intensas precipitaciones del 3 y 4 de abril, el escurrimiento superficial de sus afluentes se incorporara rápidamente al troncal, alcanzando en un breve lapso el pico máximo de una creciente tipo flash.

La deleznable constitución de las sedimentitas cratácico-terciarias del área pedemontana, permitió incorporar a la creciente grandes volúmenes de carga sólida de fina granulometría, explicando al mismo tiempo la presencia de los finos y extensos enlames observados.

2.a.4.-Antecedentes previos de Remoción en Masa

En los cordones serranos de la región se han observado numerosos indicios anteriores de este proceso. En la sierra de Santa Bárbara y sobre ambas vertientes, el análisis de desactualizados fotogramas del año 1963 (IFTA), comprobó la existencia de individuales y extensos movimientos gravitacionales del tipo rotacional, no vinculados a las lluvias del 3 y 4 de abril. Su origen no ha sido analizado.

Los mencionados reconocimientos aéreos de la sierra del Centinela, facilitaron la observación de innumerables y diversos tipos de fenómenos de deslizamientos a lo largo de los niveles cumbrales de las serranías, un hecho muy común al sur del abra del El Sauzal, en el sector de las estructuras homoclinales y otros cordones secundarios. Si bien los autores los consideran antiguos, en un estado inactivo, su presencia debió significar un alerta para cualquier análisis de la vulnerabilidad de la cuenca.

2.a.5.-Obras de infraestructura

A pesar de las negativas experiencias reiteradamente acaecidas en el noroeste argentino con la construcción de puentes, sin tener en cuenta aspectos tales como la morfometría de la cuenca de drenaje, la amplitud de la planicie aluvial correspondiente, de los enormes volúmenes de carga sólida movilizada durante las episódicas crecientes, del régimen de estas últimas, del tipo de carga accidental que suelen transportar, etc, se puede afirmar que en el caso de Palma Sola - Puesto Nuevo, se ha reiterado esa falta de prevención.

Al parecer, las dimensiones y la construcción de los puentes sobre el arroyo Santa Rita no guardan una relación adecuada con varios de los parámetros mencionados, un déficit que quedó plasmado durante el desarrollo de la creciente ocurrida el 4/04/01; tampoco se consideró la experiencia del año 1984.

Del mismo modo no se tomó en cuenta el carácter de la carga accidental que puede movilizarse durante una creciente, ni la importancia que en tal sentido tiene la densa vegetación de la cuenca con gran participación arbórea. Todo hacía previsible la incorporación de grandes árboles y sus ramajes; no era descabellado por sus tamaños y cantidad, suponer una obstrucción en su pasaje bajo los puentes.

Por lo tanto, se hace necesario para cualquier proyecto local de construcción de puentes sobre el arroyo Santa Rita, tener en consideración los valores más convenientes de altura, luz y extensión lateral. No es ventajoso reemplazar este último aspecto por terraplenes de acceso, estructuras éstas que han demostrado en reiteradas oportunidades la ineficacia de su construcción.

A estas consideraciones debe agregarse las negativas consecuencias que pueden derivarse de la construcción de rutas y caminos con localizaciones de tramos adyacentes a las pendientes de corte o externas de las sinuosidades de un curso. En todo caso debe contar con defensas adecuadas.

2.b.-Factores desencadenantes del fenómeno

2.b.1.-Descripción de la tormenta del 3 y 4 de Abril del 2001.

Para la siguiente información se contó con el análisis e interpretación de imágenes satelitales por profesionales del Servicio Meteorológico Nacional. La misma fue complementada en aspectos locales por testimonios de pobladores de la zona, testigos del fenómeno.

Según las imágenes (Figura 8), en la región que aparece cubierta por una masa de aire cálido y húmedo y por nubes bajas, se desarrollaron varias células convectivas de gran desarrollo vertical, cuyos toques tuvieron temperaturas inferiores a -60° . En ella se registraron tres episodios de formación de varias células convectivas. Cada una de las células observada estaba formada por un conjunto de nubes cúmulo-nimbos que se reorganizaban casi en el mismo lugar, con escaso o lento desplazamiento horizontal. Vistas desde el espacio, estas células alcanzaban un diámetro aproximado de 100 km en el primero de los episodios, mientras que en los otros dos el diámetro era superior a los 300 km. El movimiento general de la tormenta fue de oeste a este.

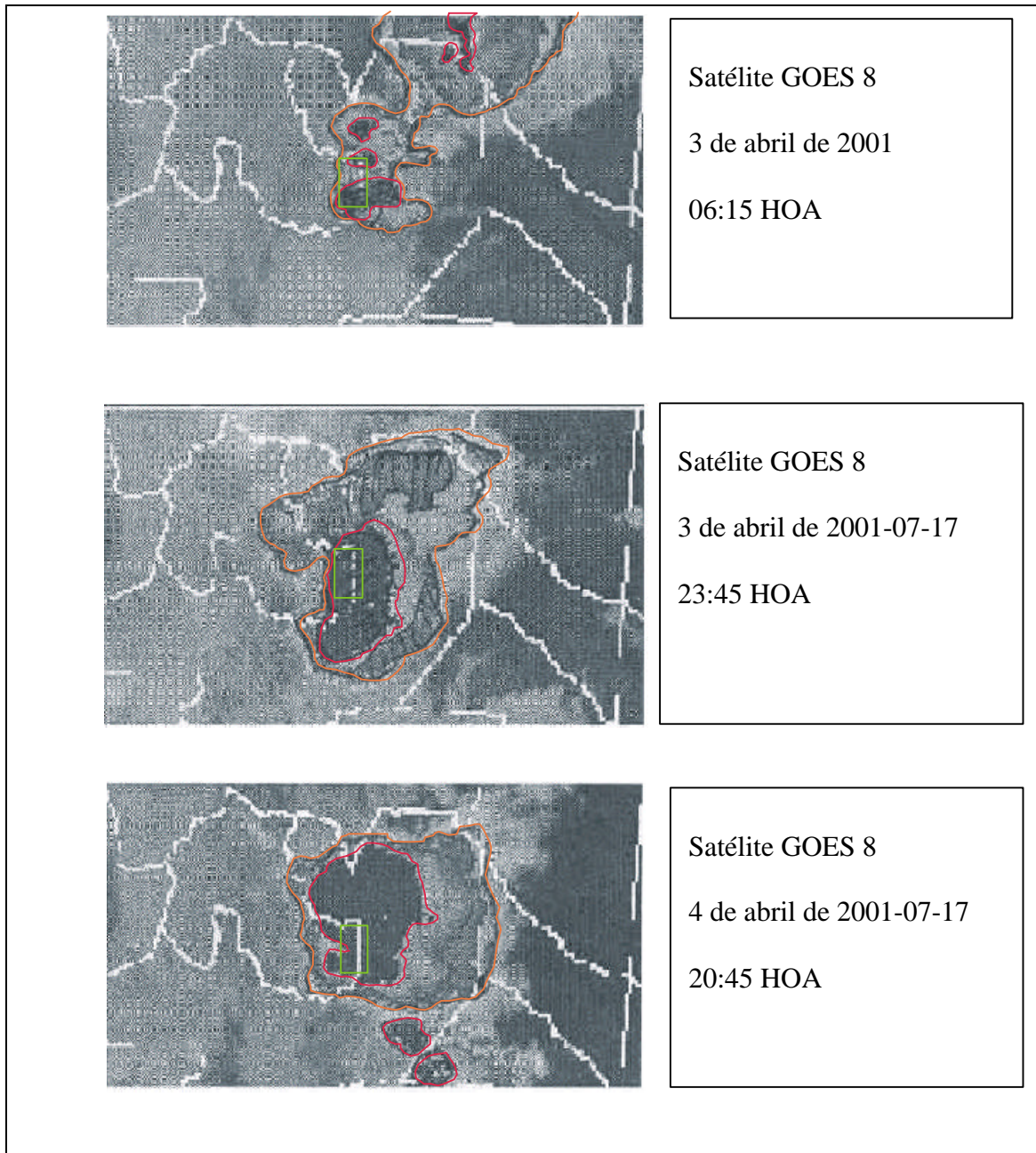


Figura 8: Evolución de la tormenta del 3 y 4 de abril del 2001 en las provincias de Jujuy y Salta (Información del Servicio Meteorológico Nacional).

Día 3/04/01: a partir de las 8.45 horas, se observó el desplazamiento hacia Salta de varias células ubicadas al este de la región. A partir de las 20.45 horas comienzan a desarrollarse células convectivas en el centro de Jujuy (23°S y 66°W). A las 22.09 horas, las tormentas se desplazan al noreste de Jujuy, alcanzando la zona de Valle Grande y del Parque Nacional de Calilegua, con topes de $< -60^\circ$.

A las 23.45 horas se observan dos núcleos, uno al sur de la zona y otro al noroeste y este de Palma Sola (con topes de $< -60^\circ$), que se van desplazando paulatinamente hacia el este.

Día 4/04/01: a las 02.45 horas se desarrolla el segundo núcleo y se divide en dos, al noroeste (uno pequeño de aproximadamente un grado de diámetro) y otro mucho más grande con temperaturas de topes de $< -72^\circ$, que cubre toda la región al este de la línea que se extiende entre Pampa Blanca, La Mendieta, La Esperanza, Calilegua y Pampichuela.

Vale recordar que en general, las precipitaciones no ocurren uniformemente en toda célula convectiva, lo que hace que muchas veces no se disponga de valores registrados mediante las “observaciones convencionales” de estaciones meteorológicas. Además dentro de estas células, las áreas de precipitaciones más intensas pueden llegar a cubrir la cuarta parte de la célula total observada desde el satélite.

De acuerdo a la información facilitada, por las temperaturas estimadas de los topes nubosos (con valores de $< -60^\circ\text{C}$), se consideró como altamente probable que además de la lluvia haya caído granizo en sectores de las tormentas, sin llegar a dar precisión sobre los lugares donde ocurrió este fenómeno. La consulta realizada a los lugareños desestimó esta posibilidad.

De la observación de la secuencia de imágenes satelitales, se estima que el primer episodio ocurrió a partir de la madrugada del día 3 de abril hasta las primeras horas de la mañana. El segundo, después de la tarde del mismo día persistiendo hasta la madrugada y primeras horas del siguiente día 4. El tercer episodio se registró durante la tarde del día 4 de abril, con posterioridad al desastre.

Esta información, en particular los tiempos de los tres episodios, coincidió adecuadamente con los testimonios recabados a algunos pobladores. Por ejemplo, respecto de los dos primeros episodios, el señor Aldo Martín Benítez (de Palma Sola), comentó que la lluvia se inició al término de la noche del 2 de abril y se prolongó con marcada intensidad en la madrugada del día 3; el pluviómetro de su finca (“El Dante”), registró a las 7 de la mañana de ese día, 82.0 mm. Además, que durante el resto del día 3 hubo ligeras lloviznas y que a partir de las 22 horas de ese mismo día, la lluvia fue muy intensa, extendiéndose hasta la mañana del día 4. Una nueva observación en la mañana de este día registró 61.0 mm, valor que sumado al anterior hace un total acumulado de 143.0 mm. El tercer episodio, que es posterior en tiempo al arribo de la creciente a la zona de Palma Sola-Puesto Nuevo, se manifestó en forma de lluvias aisladas o lloviznas por la tarde y por la noche del día 4.

Esta secuencia de acontecimientos, también coincide en general con lo recogido en otros habitantes (señor Néstor Bermúdez, enfermero del Hospital local, la Sra. Zulema Suvelza, o la operadora de la estación meteorológica de Isla Chica-Madrejón, señora Rosa Altamirano).

Según esta última, un fuerte chaparrón se inició en las primeras horas de la madrugada del día 3. Con intermitencias y cortos períodos de gran intensidad (particularmente entre las 3 y las 5 horas), la lluvia se extendió hasta las primeras horas de la mañana. Las precipitaciones comenzaron nuevamente durante la noche del día 3 y se prolongaron hasta las 9-10 horas del día 4. Los registros del día 3 son de 88.8 mm y

del día 4, 88.5 mm, con una acumulación en dos días de 177.3 mm. Lamentablemente no se contó con los datos del pluviógrafo allí instalado.

En Las Delicias (com.pers. Sr. Pío Meneses), las lluvias adquirieron sus mayores valores en la noche del día 3 después de las 21 horas y continuó con gran intensidad (...“caía el agua a baldes”...) durante la madrugada y mañana del día 4.

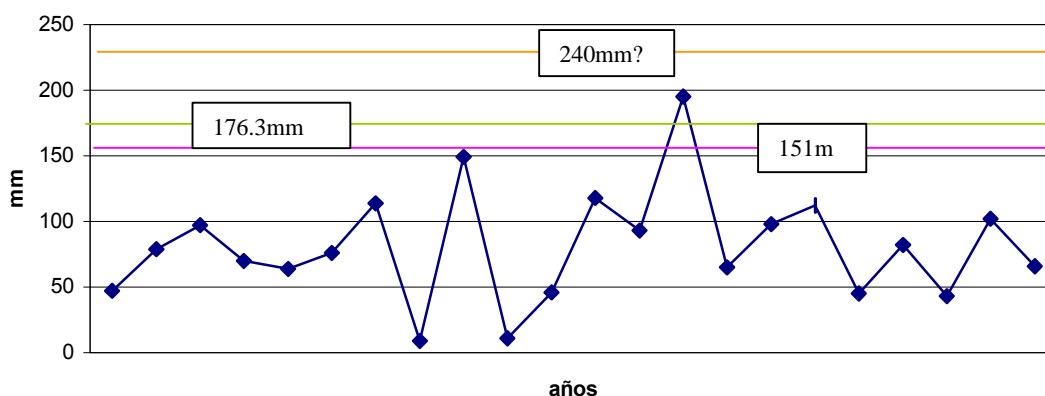
De acuerdo a sus comentarios, en su pluviómetro se registraron 90.0 mm en el día 3 y 120.0 mm en el día 4. El Sr. Meneses manifiesta también “que el pluviómetro desbordó”, razón por la que él estima que la lluvia debió alcanzar un registro mínimo de 150.0 mm. Este dato pese a su inseguridad, apunta a un total que oscilaría entre los 210.0 mm y 240.0 mm) (Tabla I).

Localidad	Día 03/04	Día 04/04
Isla Chica	88,0 mm	88,5 mm
Puesto Nuevo (“El Dante” Aldo Benítez)	82,0 mm	61 mm
Las Delicias (Sr. Pio Meneses)	90 mm	120 mm. (ó 150 mm.?)

Tabla I: Registros de las precipitaciones del 3 y 4 de Abril del 2001 en tres estaciones de la zona de Palma Sola – Las Delicias.

A modo de una sintética comparación y de acuerdo a uno de los tres registros disponibles al presente, la Tabla II expone con claridad la envergadura de las precipitaciones ocurridas los días 3 y 4 de abril, con respecto a las precipitaciones medias mensuales de los meses de abril, durante el período 1968-1990, que muestran una única y sobresaliente máxima de 195 mm en 1982.

Precipitaciones medias mensuales del mes de Abril en el período 1968-1970 en la estación Madrejones - Palma Sola de la DHJ, y su comparación con los ocurridos durante los días 3 y 4 del 2001.



- Precipitación en Finca El Dante (Puesto Nuevo)
- Precipitación en Isla Chica (Sr. Aldo Benítez)
- Precipitación en Las Delicias (Sr. Pio Meneses)

Tabla II: Precipitaciones medias mensuales del mes de Abril en el período 1968-1990 en la estación Madrejones – Palma Sola (Dirección de Hidráulica de Jujuy) y su comparación con las ocurridas durante los días 3 y 4 del 2001.

El nuevo mapa de isohietas de Buitrago (com.pers.), sitúa la zona de Palma Sola/Isla Chica en el ámbito de la isohieta anual de los 800 mm y ubica la 1000 mm anuales en las cumbres de la sierra del Centinela. Este investigador considera aceptable estimar que las precipitaciones en esa serranía durante los días 3 y 4, han superado en un 20% a los valores registrados en Palma Sola e Isla Chica. De esta consideración registros entre los 200 y 250 mm pudieron ocurrir en la serranía en esos días.

La notoria agrupación de los distintos deslizamientos y de las acciones erosivas fluviales en un determinado sector latitudinal (aproximadamente entre 24° 15' y 24° 05'), de la sierra del Centinela, fortalecen la proposición de aceptar mayores valores y una concentración de las lluvias en dicho sector (Figura 3b).

2.c. Análisis del Proceso de Remoción en Masa. Tipologías reconocidas.

Los recorridos por tierra y aéreos permitieron el análisis y clasificación de los numerosos y distintos fenómenos de remoción en masa ocurridos en ambos flancos de la sierra del Centinela, a los que se considera inducidos por las intensas precipitaciones acaecidas en ciertos sectores de esta serranía.

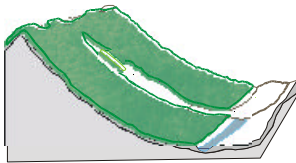
En su faldeo oriental, los movimientos aparecen agrupados entre las latitudes de las abras de El Olvido y la de El Sauzal (Cumbres de Chancaca y de El Sauzal), principalmente a lo largo del paisaje de crestas homoclinales que se extiende entre el paraje El Cardón, la finca Chancaca y el puesto de Agua Hedionda.

Al sur de este último y hasta el puesto El Sauzal, los deslizamientos coetáneos, activados por las lluvias, se reducen sensiblemente.

Su tipología está integrada por avalanchas de detritos, deslizamientos de detritos y/o de suelos y caídas de rocas.

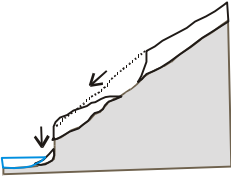
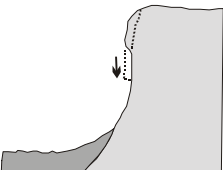
AVALANCHAS DE DETRITOS

Figura 9



Corresponden a las “debris avalanches” de Sharpe (1960). No debe ser confundido el uso de este término con aquel de “rock-avalanches”, que involucran movimientos rocosos de volúmenes superiores a $1 \times 10^6 \text{ m}^3$ (Coates 1977).

Son características de zonas húmedas o con períodos de intensas lluvias; el factor hidrológico es importante. Se desarrollan o están controlados espacialmente por canales ocupados por pequeños tributarios (orden 1; Horton 1945) en las empinadas pendientes serranas cubiertas por densa vegetación. En ellos se acumulan detritos, principalmente derivados de la meteorización y movilizados por reptaje y ocasional escurrimiento superficial. La ocurrencia del desplazamiento, que se halla invariablemente asociado a inusuales e intensas precipitaciones, se ve favorecido por abruptas pendientes y la creación de condiciones anormales en la presión del agua de los poros (pore pressure) o de fluidos (fluid pressure), un proceso que contribuye a reducir la fricción estabilizante.

<p>DESLIZAMIENTOS DE DETRITOS (“Debris slides”) Figura 10</p> 	<p>A diferencia de los anteriores, su desplazamiento no se halla controlado por previos rasgos erosivos en las pendientes. La sobrecarga que produce la incorporación del agua de las precipitaciones a los detritos o suelos acumulados en las pendientes, o la reducción de la fricción del material sobre un plano estructural por la acción de la llamada presión de los poros (fluído de los poros), facilitan el “disparo” de estos movimientos. Una muesca o cicatriz de superficie más bien plana y de irregulares contornos señala su desenvolvimiento. En su tramo distal es común la formación de un cono de talud o de deyección, de un origen esencialmente gravitacional.</p>
<p>CAÍDAS DE ROCAS (“Rock falls”) Figura 11</p> 	<p>En el área de estudio su localización normalmente coincide con la posición de la escarpa de erosión de los valles homoclinales serranos, es decir sobre el lateral mas abrupto de su asimétrico perfil transversal.</p>

a) Avalanchas de detritos.

La movilización de detritos por los canales pendiente abajo, conjuntamente con la vegetación que alojan, da lugar al desarrollo en la pendiente de una “canaleta” (chute) de forma alargada, desprovista de cobertura vegetal, a cuyo largo aparece expuesto el subyacente rocoso (Fotos 1 y 2). En su parte distal se desarrolla un cono de talud de baja pendiente, compuesto por detritos de angulosa morfometría. También se observó la culminación del movimiento como un debris flow, en forma canalizada (Fotos 3 y 4). En ambientes de litología arcillosa es posible observar acumulaciones de flujos distales similares a un mud flow en la “chute”.

Probablemente parte de esas acumulaciones alcanzaron a ser incorporadas a un curso de orden mayor, lo que explicaría la ocurrencia de grandes bloques en los cauces y planicies aluviales de los arroyos El Sauzal y Las Delicias.

Estos movimientos han sido corrientes sobre las pendientes de inclinación de las crestas homoclinales en los valles longitudinales del flanco este de la sierra del Centinela, particularmente en las bajas cumbres de Chancaca y de El Sauzal, entre las abras de El Olvido y de Chancaca.

b) Deslizamientos de detritos (“debris slides”) y/o de suelos.

Presentan una distribución general y de menor desarrollo que los otros movimientos (Foto 5).

Fuera de los mencionados sectores de concentración del activo proceso de remoción en masa, en niveles cumbresales y al oriente de la sierra del Centinela también existen algunas evidencias de deslizamientos de detritos en sus empinadas laderas compuestas por la Fm Pirgua. Se localizan preferentemente en las cabeceras del drenaje

tributario; probablemente fueron inducidos por una activa erosión fluvial retrocedente incrementada durante las intensas precipitaciones y por una eficiente acción de “zapping”.

Sin embargo, una gran mayoría de sus cicatrices reconocidas durante los vuelos, corresponden a movimientos antiguos y por lo tanto, son inactivos (Foto 6).

c) Caída de detritos (o de rocas).

En el ambiente de la Fm. Yacoraite (entre el abra de El Olvido y el de Chancaca), el tramo superior del abrupto perfil de las asimétricas pendientes homoclinales forma saliencias (por diferencias estructurales y/o de diagénesis) en forma de sobresalientes “aleros”, cuyas partes inferiores constituyen lugares de marcada inestabilidad. El denso fracturamiento de la Fm Yacoraite ha favorecido este tipo de movimiento.

Normalmente en la porción basal y distal de estas caídas se desarrolla por progresiva y preferente acumulación gravitacional un cono de deyección (talus-cone) integrado por clastos irregulares (hasta bloques) y de agudas aristas, provenientes de las caídas (Fotos 7, 8 y 9), y en ocasiones existe una facies de debris flow encauzado distal.

En el flanco occidental de la sierra del Centinela no se ha comprobado una participación tan activa de los movimientos gravitacionales. Cierta número de ellos se distribuye por las nacientes de aquellos tributarios innominados que se hallan entre las latitudes de Isla Chica y del arroyo Colorado. Tampoco alcanzan la densidad comprobada en el flanco oriental. Su número muy reducido si se lo compara con los inactivos también presentes. Una similar situación se comprueba con los deslizamientos individualizados en las Formaciones Pirgua y Yacoraite (Balbuena).

Más al sur de El Puesto El Sauzal (abra homónima), prácticamente no hay evidencias de movimientos gravitacionales activos (Foto 10).

Hacia niveles inferiores de la estructura de la sierra y en el ámbito del Grupo Orán, se distinguieron pequeños deslizamientos y avalanchas de detritos generados en su mayoría por un socavamiento basal relacionado con la activa erosión lateral de los arroyos durante la creciente (Foto 11). Otras veces, las fuertes lluvias han contribuido eficazmente a la ruptura de la estabilidad de una pendiente, en parte inestabilizada por por la construcción de un camino. Por ello han sido comunes las obstrucciones en el tramo El Típal - Las Lanzitas - Villamonte (Foto12).

La erosión fluvial de los tributarios en las bajas estribaciones de la sierra del Centinela compuestas esencialmente por sedimentitas del Grupo Orán (areniscas finas friables, con menor proporción de limos), explicaría el universal predominio de arenas finas castañas en los enlames.

Resumiendo, las excepcionales precipitaciones del 3 y 4 de abril provocaron un marcado desequilibrio en las pendientes, dando lugar a distintos tipos de movimientos gravitacionales. En ocasiones, se pudo comprobar como la incorporación del agua a inestables materiales de pendientes, ha hecho posible la transición entre un deslizamiento y un flujo denso, relativamente fluído, del tipo debris flow, caracterizado por una alta concentración de gruesos sólidos (Foto 3, 4 y 5).

Entre los perjuicios provocados por estos flujos densos distales, sobresale la obstrucción de caminos, como ocurrió en un extenso tramo entre el abra del Olvido y el puesto de Agua Hedionda, en el flanco este de la sierra del Centinela.

2.d.-Descripción e interpretación de las principales características de la fase de creciente y de la circunstancial fase de aluvión no natural.

Se analizará individualmente lo ocurrido en la cuenca del arroyo Santa Rita y en aquella de El Sauzal. Vale reiterar para la primera, la importancia que tuvo la ausencia de grandes precipitaciones en la falda oriental de la sierra de Santa Bárbara, un hecho fortuito que derivó en una notoria reducción de los aportes de los tributarios a la creciente del arroyo Santa Rita (caudales y clastos) y por lo tanto de los consiguientes y probables daños.

En una nota del diario “El Tribuno” (día 25/05/01), se mencionan dos aspectos relacionados al desastre, con los cuales se discrepa. Uno de ellos destaca la ocurrencia en ese período de lluvias del fenómeno de “licuefacción de los suelos”. Es sabido que el mismo (ambientes propios de “quick clays” y “quick sands”) se halla íntimamente condicionado a la participación de un sismo y a determinadas condiciones estructurales y físicas de los sedimentos.

Ya la primera campaña (11/12 de abril), se recogieron versiones extraoficiales sobre la probable ocurrencia durante el desastre de un terremoto en la zona de Palma Sola-Puesto Nuevo. Consultado el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES; San Juan), confirmó la “ausencia de sismos en el lapso comprendido entre el 28 de marzo y el 6 de abril del corriente año”.

El otro hace referencia a la condición de “sobresaturados” de los suelos en la zona de los acontecimientos. Se entiende que con ello se hace una directa referencia a las precipitaciones acaecidas durante el previo mes de marzo del 2001. Llamativamente, la precipitación registrada durante dicho mes en la zona, alcanzó valores muy por debajo de su media histórica (ver Figura 12), como para adjudicarle la importancia que se desprende de la lectura de esa información.

Además, como una confirmación de tan particulares características del mes de marzo del 2001, consultado el hijo del señor Aldo Martín Benítez (Finca “El Duende”, Palma Sola), hizo el siguiente comentario: “que la sequedad de ese mes provocó la pérdida de la cosecha de zapallitos (que necesitan mucha agua), para la mayoría de los productores locales”.

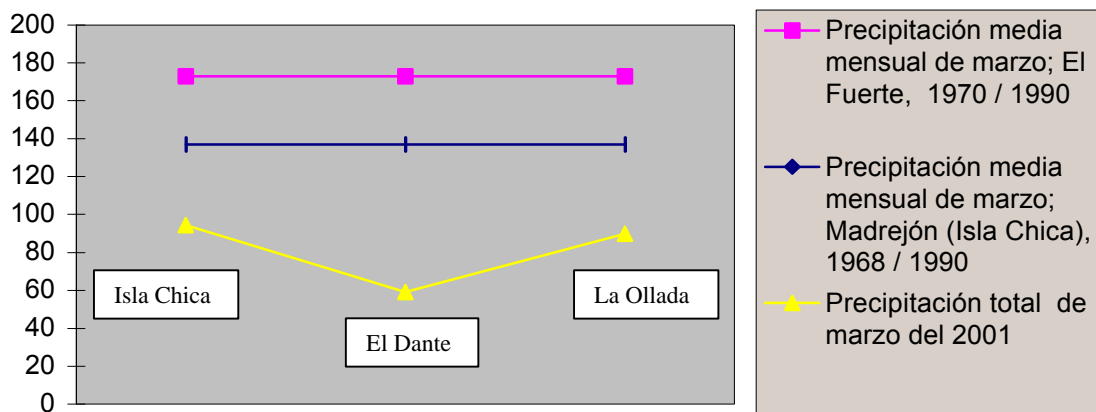


Figura 12: Precipitaciones de marzo del 2001 (Isla Chica _ El Dante – Finca La Ollada) y su comparación con la media histórica 1968 –1990 de Madrejón (Isla Chica) y 1970 – 1990 de El Fuerte.

a) *La fase de creciente en la cuenca del arroyo Santa Rita.*

Los autores han distinguido dos episodios en el complejo fenómeno, que aunados se consideran las causales directas de los severos daños ocurridos en las localidades de Palma Sola y Puesto Nuevo. El primero constituyó una **fase de creciente**, una consecuencia del enorme volumen de agua aportado por las intensas lluvias a este sistema fluvial. Sus efectos en el drenaje y particularmente en el tributario –de régimen predominantemente efímero– son claramente discernibles en las imágenes Landsat analizadas (ver Figura 3a).

En los tributarios se comprueba una importante reactivación de la erosión retrocedente (que favorece movimientos gravitacionales), en tanto que aguas abajo el proceso dominante es la profundización y erosión lateral, con una notable ampliación de sus planicies y sus cauces. Sincrónicamente hubo un aumento de la carga clástica ante el incremento de la energía fluvial por las temporarias y nuevas condiciones imperantes en el sistema.

Bajo estas circunstancias las aguas de la creciente (por su volumen y velocidad) alcanzaron a sobrepasar los márgenes de sus cursos, produciendo continuos desbordes, ocurridos casi exclusivamente sobre las pendientes de corte de sus sucesivas sinuosidades. Una directa consecuencia de ello, fue la inmediata acumulación de espesos enlames en los terrenos situados aguas abajo de las curvas con los consecuentes daños en caminos, cultivos y propiedades adyacentes..

Otras veces originaron extensas “barreras” o más localizados “cúmulos”, integrados por restos de la vegetación transportada (Fotos 13, 14, 15 y 16). Buenos ejemplos se observaron a lo largo del camino entre Isla Chica y El Típal y entre la afluencia del arroyo Colorado y Las Lanzitas.

Los desbordes de la creciente de los tributarios facilitaron el desvío de sus aguas, las que se encauzaron y movilizaron a lo largo de caminos secundarios, destruyéndolos por erosión de sus débiles banquinas (carcavamiento) o por “corte” de los mismos o bloqueándolos con sus depósitos esenciales (clastos) o accidentales (ramas, árboles) (Foto.17, 18, 19 y 20). También resultó interrumpido el sistema de la toma de agua en El Típal, la cañería de su transporte y el tendido de agua potable a las localidades de Palma Sola-Puesto Nuevo. En forma similar se vio afectado el servicio eléctrico rural. Afortunadamente, la localización de la planta potabilizadora de Isla Chica en una posición más elevada, evitó que sufriera daños en sus instalaciones (Foto 21).

En el ámbito del curso del arroyo Santa Rita, las modificaciones geomórficas fueron bastante similares a las mencionadas hasta alcanzar el lugar del emplazamiento del puente de Palma Sola, de acceso a Real de los Toros. Aguas abajo del mismo, el fenómeno tomó características tan particulares que merece un análisis detallado.

A partir de aquí se desarrolló la segunda fase o episodio que los autores definen como **fase de un circunstancial aluvión no natural**

La sección de este puente de hormigón (Foto 22 y 23), careció de una dimensión adecuada con respecto a la morfología en ese tramo de la planicie aluvial del arroyo Santa Rita y del probable volumen de agua que alcanzaría a canalizar en determinadas situaciones, como la acontecida.

Contaba con dos amplios terraplenes de acceso (hoy destruidos), de los cuales el de su margen derecha era el más extenso (unos 30 metros). Su altura sobre la planicie es reducida (unos 4 m aproximadamente); muestra sobre ambos extremos dos grandes pilares de apoyo.

Al respecto y según testimonios, su construcción es similar al puente que existía en la ruta provincial N° 6 para el cruce del arroyo Santa Rita algo al norte del poblado

de San Rafael. Durante la creciente del año 1984, fue desplazado como un único bloque o conjunto unos 150 metros aguas abajo de su previa localización (Foto 24 y 25). En la actualidad un precario badén (obstruido durante los días 3 y 4 de abril), permite el paso del arroyo.

Puentes similares se han construido sobre el arroyo Santa Rita para acceder a Puesto Nuevo, en la superposición las rutas provinciales N° 6 y N° 81 y también al sur de Villamonte-San Rafael, en la ruta provincial N° 6.

Lo acontecido entre la noche del 3 de abril y la madrugada del 4, fundamentado en testimonios de testigos presenciales, facilitó el establecimiento de una secuencia o progreso de los hechos ocurridos en el área del puente de Palma Sola. Ellos, previos al circunstancial aluvión no natural, han permitido entender las principales razones del desastre en Puesto Nuevo.

Según la Sra. Zulema Suvelza (cuyo inmueble se halla en posición elevada sobre la margen izquierda y adyacente al terraplén del puente), durante la noche del día 3/04/01, si bien “corrió mucha agua, no se acumuló”. En la madrugada del día 4/04/01, “un gran montón de ramas y grandes troncos” obstruyó el pasaje de las aguas por debajo del puente. A consecuencia de ello, se formó una laguna que se extendió aguas arriba.

La vecina Sra. Vera Nélide Itatí comentó que “a las 01.30 horas empezó a subir el nivel del agua y aproximadamente a las 02.00/02.30 horas comenzó a sobrepasar el puente”. La Sra. Mónica del Valle López, afirmó que a las 04.00 horas “ya estaba formada una laguna, la que veía muy bien a la luz de los relámpagos y que más tarde se rompió el puente”. La Sra. Mercedes Calisaya testimonió que “se levantó a las 05.00 horas y vio la laguna y que entraban olas que le rompieron el horno y le llevaron la leña”. Por su parte, el Sr. Victorio Gómez refiere que “el agua estaba en la casa de la familia Morales” y que “hubo cuatro pulsos de agua” previos y que “el puente se rompió a las 05.00 horas.

Aproximadamente entre las 05.00/05.15 horas colapsó el tramo más débil de la obstrucción, representado por los terraplenes de acceso. Primero aquel de la margen derecha “con gran estruendo” y a las 06.15 horas el de la izquierda (Sra. Zulema Suvelza). Para otros, a las 05.00 horas se produjo la ruptura del terraplén de la derecha (Sra. Mónica del Valle López) y “bajó de inmediato el agua”.

Todos comentaron que la tormenta se caracterizó por la gran cantidad de rayos, truenos y relámpagos.

Las mencionadas citas horarias son bastante consistentes con aquella referida al ómnibus de la empresa de larga distancia local (“La Tacita de Plata”), que realiza el viaje entre Palma Sola–San Pedro–Jujuy. Según testigos, fue el último vehículo que atravesó aproximadamente a las 05.30 horas y sin mayores inconvenientes, el puente de Puesto Nuevo sobre el arroyo Santa Rita, de la ruta provincial N° 6.

Este último dato sugiere que la ruptura del endicamiento aconteció dentro de los valores horarios suministrados por aquellos testigos, es decir alrededor de las 05.00 horas.

El puente de Puesto Nuevo (Foto.26) se halla aguas abajo de aquel de Palma Sola. Los separa una distancia (siguiendo las sinuosidades del curso) estimada en 13 kilómetros (según mapa local a escala 1:10000 facilitado por Recursos Hídricos de Jujuy). Dando por cierto que el colapso del terraplén del puente de Palma Sola sucedió a las 05.00 horas y que el último tránsito por el puente de Puesto Nuevo ha sido a las 05.30 horas, es posible estimar la velocidad del aluvión en 26 km/hora.

Resumiendo, el efímero endicamiento de grandes volúmenes de las aguas de la creciente del arroyo Santa Rita, por acumulación de materiales contra la estructura del puente de Palma Sola, fue seguido por un paroxísmico colapso de un tramo de su

estructura (terraplenes) que generó un aluvión² no natural, inducido fundamentalmente por la interferencia de una obra hecha por el hombre. Este circunstancial fenómeno es considerado por los autores como el verdadero responsable de las desastrosas consecuencias acontecidas en Puesto Nuevo. Asimismo remarcan la sustancial importancia de este episodio durante la creciente del arroyo Santa Rita, para explicar la concentración de los principales daños, justamente aguas abajo del puente obstruido.

Luego del colapso del endicamiento en el sector del terraplén, las aguas embalsadas se movilizaron bajo la forma de una local y episódica onda de creciente, de gran volumen y velocidad. También durante su desplazamiento aguas abajo, su accionar erosivo se concentró en las pendientes externas o “de corte” de las sinuosidades del arroyo. Evidencias de este proceso se pueden observar en el paraje Aguas Negras. Está asociado a fenómenos locales de deslizamientos y de caídas de detritos debido al socavamiento basal de la pendiente por la onda. (Foto.27). Por la altura de las márgenes del canal en este punto (“primer nivel de terraza” ?), la acción fluvial sólo se limitó a erosionar, sin llegar a desbordar.

En cambio, en aquellos tramos donde las pendientes externas de las sinuosidades coincidían con márgenes mas bajas (“segundo nivel” ?), fueron comunes los desbordes y la sincrónica depositación de enlames de arenas finas y limos de tonos castaño oscuro, los que sepultaron extensos tramos del terreno adyacente al curso del arroyo Santa Rita, afectando cultivos, caminos y viviendas. Las Fotos 28, 29 y 30 muestran adecuadamente estas últimas consideraciones en sectores de las fincas de Flores y de Marás.

La ausencia de bloques en las áreas ocupadas por los enlames es notoria. Su mayor concentración se localiza en la planicie aluvial del arroyo Santa Rita; se entiende que en su mayoría proceden de una removilización y depositación de los grandes clastos que componen el banco conglomerádico fluvial que aflora subyacente a una cubierta de arenas limosas que afloran en numerosos perfiles de las márgenes del arroyo. También participaron elementos clásticos de la planicie aluvial (“aluvio activo”)

La carga de materiales accidentales transportados por el aluvión consistió principalmente en enormes troncos o rollizos y gran cantidad de ramas.

Los hechos acontecidos en Puesto Nuevo al arribo del aluvión, reclaman una explicación mas detallada. Inmediatamente aguas arriba del extremo sur del pueblo (donde existía un aserradero), el curso del arroyo Santa Rita traza una amplia sinuosidad o curva, cuya pendiente de corte se halla muy próxima a un tramo de la ruta provincial N° 6 y del Canal Puesto Nuevo (Foto 31 y 32). En ese lugar la margen o escarpa de erosión del arroyo alcanzaba baja altura y de acuerdo a lo observado, ocupaba una situación altimétrica inferior al “segundo nivel”.

En ese punto la onda del aluvión se dividió en dos “ramales”. Uno de ellos (el que más daños provocó y probablemente de mayor envergadura), sobrepasó fácilmente el pequeño obstáculo representado por la citada escarpa y se desplazó prácticamente paralelo a la ruta Provincial N° 6 (Foto 33). Con alto poder erosivo excavó una cárcava (Foto 34 y 35) de grandes dimensiones: 4 a 5 metros de profundidad en su extremo sur, unos 50 metros de ancho y una longitud cercana a los 1000 metros; en planta tenía una

² El término **aluvión** utilizado en esta presentación no tiene similitud alguna con **creciente**. Para ello se tiene en cuenta su uso en procesos geomorfológicos y en su conveniente castellanización por Hauser (1993). Sus correspondientes equivalentes en islandés es “jökulklaup”, en inglés “outburst flood” y en francés “débacle”. Inicialmente tuvo un uso restrictivo (por ejemplo: un flujo aluvional resultante del catastrófico colapso del muro de un lago endicado por morenas terminales). En los últimos tiempos su significado se ha extendido.

forma acuñada que cerraba hacia el norte. Al regreso de la comisión se habían iniciado las labores de su relleno.

En el inicio de su catastrófico recorrido, este “ramal” arrasó un aserradero que se hallaba ubicado sobre la margen derecha del arroyo y luego se concentró en una larga y ancha faja de terreno situado entre la citada ruta al este y un importante conjunto de viviendas al oeste. Algunas de estas últimas fueron “decapitadas” en tramos correspondientes a sus accesos (Foto 36); En el momento del reconocimiento mostraban grandes daños, hasta destrucción. Lateralmente el aluvión socavó la estructura de la ruta y sus consecuentes enlames soterraron partes de aquella e invadieron numerosas propiedades adyacentes (Fotos 37 y 38).

Aparentemente, la insólita rapidez de erosión y la tremenda magnitud alcanzada por la “cárcava”, estuvo favorecida por las características del suelo sobre el que el “ramal” se desplazó. Las recientes obras de zanjeo realizadas para la instalación del sistema cloacal, provocaron la perturbación de la estructura previa del terreno, con reducción localizada de su consistencia e incremento de su friabilidad. De este modo este proceso erosivo pudo alcanzar tan sobresalientes parámetros y el rápido desarrollo de tan impresionante geoforma.

La “cabeza” del aluvión se proyectó más allá de Puesto Nuevo a lo largo de la ruta provincial N° 81, destruyendo sus márgenes por socavamiento de su terraplén (“cárcavas” o “zanjones” marginales; Foto 39). Ocasionalmente arrastró algunos vehículos (Foto 40).

La división del aluvión en dos “ramales”, debió reducir en forma ostensible la energía del proceso. El otro “ramal” continuó su trayectoria aguas abajo controlado por la citada sinuosidad del arroyo Santa Rita. Al arribar a la abrupta curva hacia la derecha de la misma (Foto 31), también sobrepasó su margen izquierda extendiéndose sus enlames en una gran extensión que comprendió tramos de la ruta provincial N° 6 y sus adyacencias hasta las cercanías de su empalme con la ruta provincial N° 81, a Real de los Toros. (Foto 41).

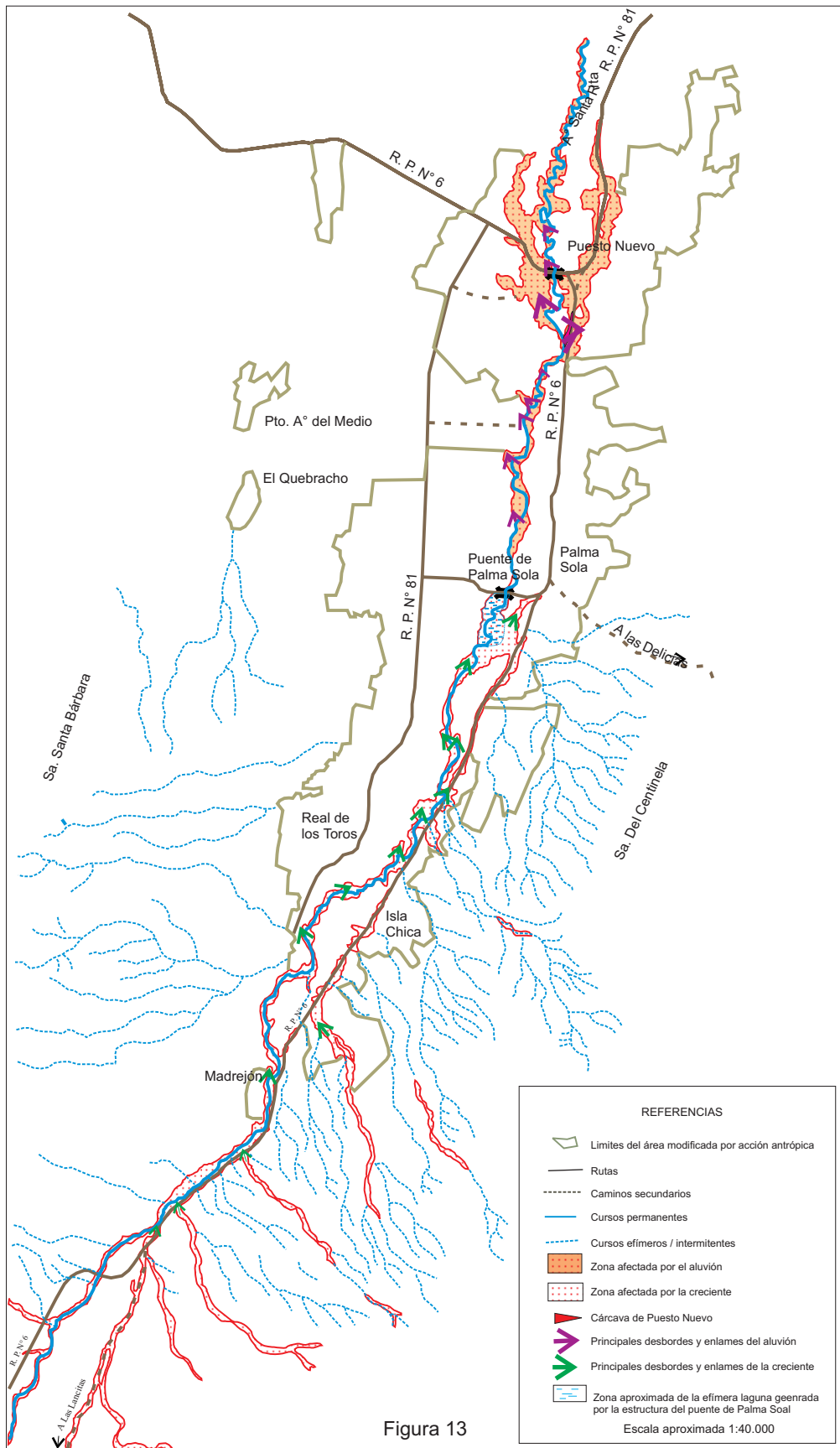
Se interpreta que la citada reducción de su energía y el coetáneo desborde del segundo “ramal” del aluvión, contribuyeron para que el puente de Puesto Nuevo se mantuviera intacto.

A criterio de los autores, de no mediar la obstrucción de la creciente en el puente de Palma Sola y el desarrollo del aluvión no natural, el desastre de Puesto Nuevo jamás hubiera alcanzado la magnitud mostrada. (Figura 13)

b) La creciente en la cuenca del arroyo El Sauzal.

Las lluvias del 3 y 4 de abril alcanzaron al este de la serranía del Centinela mayores valores de precipitación que las registradas en su vertiente occidental. Esta interpretación se manifiesta en los datos instrumentales recogidos por los autores en distintas poblaciones situadas a lo largo de la ruta provincial N° 50 (ver Tabla III). También se expresaría por la gran concentración y cantidad de deslizamientos observados en su faldeo este y en los volúmenes del material que se desplazó gravitacionalmente en forma coetánea a las precipitaciones (Figura 3a).

Figura 13 : Extensión de los enlames entre El Típal y Puesto Nuevo, en la cuenca del arroyo Santa Rita.



	I		II		II		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		
	Marzo	Abril	Marzo	Abril	Marzo	Abril	Marzo	Abril	Marzo	Abril	Marzo	Abril	Marzo	Abril	Marzo	Abril	Marzo	Abril	Marzo	Abril	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	-	88.8	-	82.0			270	-	140	-	12.0	-	33.0	-		-	38.0	-	19.0	-	10.0
4	-	88.5	-	61.0			90	-	80.0	-	+	-	+	-		-	+	-	95.0	-	35.0
5	-	14.5	-					-	06.0	-	158	-	173	-		-	165	-	09.0	-	03.5
6	03.5	02.9	08.0					34.0		-		04.0		13.0		30.0		107		-	-
7	48.0	-	44.0					21.0		73.0		95.0		80.0		75.0		04.0		34.0	-
8	02.0	-	-					02.0		02.5		01.0		-		03.0		-		-	-
9	01.5	06.0	-					-		-		-		-		-		-		-	-
10	-	-	-					-		-		-		-		-		-		-	-
11	-	03.0	-					-		-		-		-		-		-		03.0	-
12	-	00.6	-					-		-		-		-		04.0		07.0		-	-
13	-	-	-					-		-		-		-		-		-		-	-
14	03.5	-	-					04.0		15.0		32.0		11.0		22.0		30.0		09.0	-
15	-	03.0	-					-		-		-		-		-		-		-	05.5
16	-	16.0	-					-		-		-		-		-		-		16.0	03.0
17	-	--	-					-		-		-		-		-		-		-	-
18	-	--	-					-		-		-		-		-		-		-	-
19	19.5	-	-					17.0		01.0		-		-		07.0		-		15.0	-
20	02.5	-	-					-		-		-		-		-		-		-	-
21	02.0	-	-					-		05.0		08.0		09.0		12.0		17.0		0.5	-
22	-	-	-					-		-		03.5		-		02.0		-		-	-
23	03.5	-	-					-		03.0		02.0		-		04.0		06.0		-	-
24	04.0	07.0	-					04.0		-		-		-		-		-		-	-
25	04.5	-	07.0					-		-		-		-		-		-		14.0	-
26	-	-	-					06.0		-		-		-		-		-		-	-
27	-	-	-					02.0		-		-		-		-		-		-	-
28	-	-	-					-		-		-		-		-		-		-	-
29	-	03.0	-					-		-		-		-		-		-		-	-
30	-	03.0	-					-		-		-		-		-		-		-	-
31	-	-	-					-		-		-		-		-		-		-	-
To																					

I: Isla Chica; **II:** El Dante; **III:** Las Delicias; **IV:** La Ollada; **V:** Moraleja, portería; **VI:** Moraleja, casco; **VII:** Moraleja, pomelo; **VIII:** Moraleja, limón; **IX:** A. Saravia; **X:** A. Colorado; Sin datos

Tabla III: Registros regionales de las precipitaciones en el área de estudio, del mes de marzo y del 3 y 4 de abril del 2001.

Un portezuelo poco elevado (camino entre El Sauzal y la Escuela Ojo de Agua), separa las nacientes de esta cuenca de aquellas del arroyo Mealla.

La gran creciente que se movilizó por la cuenca del arroyo El Sauzal como una directa consecuencia de las copiosas precipitaciones del 3 y 4 de abril, concentró sus mayores daños físicos en el paraje Las Delicias y en menor proporción en aquel de El Olvido (Figura.3a y Fotos 42 y 43). Graves daños produjo en el pequeño caserío de Las Vertientes (Foto 44).

Las principales evidencias geomórficas del accionar de la creciente se observan aguas abajo del abra de El Sauzal y se amplían luego de la afluencia del arroyo Chancaca, a la altura del abra homónima.

A diferencia de lo observado en la cuenca del arroyo San Rita, un volumen no mensurado de grandes bloques (derivados de las Fm Yacorite y Balbuena), integraron la carga sólida transportada en la cuenca de El Sauzal. En su mayor parte proviene de los fenómenos de remoción en masa ocurridos en el borde oriental de la serranía del Centinela, en la zona de las cabeceras de los arroyos El Olvido, Chancaca y El Sauzal, especialmente en el área de las pendientes de las cumbres de Chancaca y de El Sauzal.

La unión de los arroyos El Sauzal y Chancaca origina el arroyo Las Delicias, quien aguas abajo recibe los aportes del arroyo El Olvido. Sus desbordes arrasaron con los asentamientos del paraje conocido como Las Delicias y sus enlames sepultaron amplias zonas de campos cultivados, en especial aquellos de propiedad del Sr. Pío Meneses. (Foto 42).

La crecienta también alcanzó aguas abajo la pequeña población de Las Vertientes, donde arribó por la madrugada del día 4, sorprendiendo a sus pobladores durmiendo, lo que explica el elevado número de víctimas que provocó

De acuerdo a testimonios, en este paraje la crecienta a favor de un desborde local ocurrido aguas arriba, generó un nuevo curso que la orientó directamente al sector de las viviendas derrumbando algunas, un hecho que provocó varias muertes.

El trayecto recorrido por esta crecienta hacia el norte fue muy extenso, alcanzando sus “derrames” la traza de la ruta provincial N° 81 (Figura.2).

2.e. Otras consecuencias ocurridas a nivel regional por las precipitaciones del 3 y 4 de abril del 2001.

Las mismas lluvias, provocaron crecientes en los cursos con drenaje hacia el este de la Sierra de Maiz Gordo.

Un recorrido por la ruta nacional N° 50, desde La Estrella a Apolinario Saravia, permitió comprobar las obstrucciones producidas en sus intersecciones con distintos cursos.

En los arroyos Las Cañas, Las Tortugas y Chaguaral, las crecientes y sus materiales sobrepasaron los puentes o los badenes correspondientes, soterrándolos y obligando a la remoción de sus enlames y otros materiales accidentales (particularmente ramas y troncos) para habilitar el tránsito por dicha ruta (Fotos 45 y 46). Asimismo se recogieron testimonios y evidencias de grandes inundaciones que afectaron los campos de cítricos en la Finca La Moraleja, situada a la vera de la ruta nacional N° 50 (Foto 47).

2.f. Consideraciones alcanzadas mediante el análisis de imágenes satelitales Landsat, a escala 1:250.000.

*Se definió con adecuada certeza los sectores urbanos y de cultivos que sufrieron las consecuencias de las crecientes ocurridas en los tramos medios de las cuencas de los arroyos Santa Rita y El Sauzal y la distribución de los enlames generados por la circunstancial fase de aluvión no natural, desarrollada aguas abajo del puente de Palma Sola.

*Se delimitó con precisión las áreas de la sierra del Centinela que exhibían una gran concentración de diversos movimientos gravitacionales (avalanchas de detritos, deslizamientos de detritos y suelos y caídas), un hecho que se considera estrechamente relacionado con la situación de las células convectivas de los días 3 y 4 de abril del 2001 (Figura 3b), y con sus sectores de máxima precipitación. Tan específica distribución fue confirmada durante el segundo reconocimiento aéreo. Una concentración similar, aunque de menor importancia, se determinó en la adyacente sierra de Maíz Gordo.

*Permitió excluir la parte austral de las cuencas de los arroyos Santa Rita y El Sauzal, (desde la latitud de El Sauzal hasta la de El Fuerte), como un área de

incidencia para la ocurrencia del desastre de Palma Sola y Las Delicias, desestimándose así aquella primaria y errónea información sobre grandes perjuicios en la población de El Fuerte. Si bien en la mencionada región se observan numerosas muescas o cicatrices generadas por deslizamientos, las mismas no guardan correspondencia temporal con la tormenta del 3 y 4 de abril, ya que son expresiones morfológicas de antiguos movimientos; relacionados con anteriores precipitaciones. Esta consideración es avalada por la presencia en ellos de tramos cubiertos por estables zonas vegetadas, lo que facilita su interpretación como inactivas.

*Se descartó la importancia de la sierra de Santa Bárbara, como probable zona de aporte o proveniencia de grandes volúmenes de agua y/o carga clástica al arroyo Santa Rita. Los tributarios que integran el drenaje del flanco oriental de esa serranía, no exponen los significativos rasgos o formas de erosión resultantes de crecientes, tan destacables en la sierra del Centinela. Esta interpretación fue ratificada durante el segundo reconocimiento aéreo, mediante el que sólo se reconocieron algunas consecuencias erosivas en el tramo inferior de algunos arroyos (El Tigre y su afluente la Aguadita y El Pedregoso) situados en las vecindades del vado de la ruta provincial N° 6, antes de alcanzar los poblados de San Rafael y Villamonte (Figura 3 y Figura 13).

*En la sierra de Santa Bárbara la importancia de las contemporáneas precipitaciones del 3 y 4 de abril tuvo escaso significado, siendo mínimas las evidencias de perturbaciones en la estabilidad de sus pendientes. Sólo se observaron algunas avalanchas de detritos en aislados tramos de sus altas cumbres, a la latitud de los poblados de San Rafael y Villamonte.

3.- Comentario referente a los lugares de reubicación de las viviendas

En cuanto al proyecto que contempla el desplazamiento de pobladores desde zonas hoy consideradas “de riesgo” y la construcción de sus nuevas viviendas en determinados terrenos, los autores sugieren descartar aquel que es recorrido por el arroyo del Hormiguero, por considerarlo como una zona proclive a sufrir inundaciones. A unos 60-80 metros directamente al este de dicho curso, se halla un sector más elevado que consideran más conveniente pues se evitaría esa posibilidad.

4.-Conclusiones

- El promotor o “disparador” de la catástrofe de Palma Sola-Puesto Nuevo (cuenca del arroyo Santa Rita), han sido las intensas precipitaciones acaecidas durante un breve lapso de la madrugada y de la noche del día 3 y la madrugada del día 4 de abril. Una similar conclusión es válida para explicar los coetáneos perjuicios en los parajes de Las Delicias y Las Vertientes (cuenca de los arroyos El Sauzal-Las Delicias).

- No hubo ninguna ocurrencia de sismos contemporáneos en el área estudiada como se comentara en algunos periódicos o versiones extraoficiales. Esta afirmación está fundamentada en datos suministrados por el Instituto de Prevención Sísmica (INPRES), cuyos registros instrumentales señalan la ausencia de movimientos sísmicos

entre el 28 de marzo y el 6 de abril del corriente año. Este conocimiento permite excluir una supuesta ocurrencia del fenómeno de “liquefacción” en los terrenos, tan íntimamente ligada a los movimientos sísmicos.

- La sugerida “saturación previa de los suelos” guarda escasa correspondencia con los bajos valores de precipitación del mes de marzo del 2001, cuyos registros son inferiores a la media histórica de dicho mes.

- De acuerdo a datos instrumentales indagados en la zona, las estimaciones de las precipitaciones oscilaron entre los 143.0mm (Finca El Dante), 177,3mm (Isla Chica) y los 210.0mm (240.0mm?). Según Buitrago (com. pers.), no debe descartarse la posibilidad que ellas hubieran alcanzado en las cumbres del Centinela registros un 20% superiores.

- Las lluvias se iniciaron durante la madrugada del día 3 de abril con algunos episodios intermedios intensos y se reinició avanzada la noche de ese día y prosiguió durante la madrugada del día 4.

- El análisis de imágenes satelitales posteriores (14/4/01), permite sugerir en forma indirecta en vista de una llamativa concentración del proceso de remoción en masa en el flanco oriental de la sierra del Centinela, que en esta serranía las máximas precipitaciones debieron localizarse en un sector comprendido entre las latitudes de las abras de El Olvido y la de El Sauzal (zona de las Cumbres de Chancaca y de El Sauzal)

- Un proceso análogo aunque de menor cuantía, también ocurrió en las nacientes de las cercanas cabeceras del arroyo Mealla, cuya cuenca es independiente de aquellas de los arroyos Santa Rita y El Sauzal, y tributaria del arroyo Chaguaral. El transitorio impedimento del tráfico en la ruta nacional N° 50 en esos días, está vinculado a contemporáneas crecientes de esos arroyos, que la sobrepasaron y obstruyeron..

- El coetáneo escurrimiento superficial que se concentró bajo la forma de una creciente en el arroyo Santa Rita, derivó principalmente de los cursos tributarios de los arroyos Zanja Honda, Monterita, Los Nogales, Catalán, Aguada del Zorro, de la Falda y Colorado. Escaso fue el aporte del drenaje tributario de la cuenca del arroyo Santa Rita proveniente de la sierra Santa Bárbara.

- En la cuenca del arroyo Santa Rita se han distinguido dos fases en el proceso fluvial así desarrollado: una inicial, propia de una creciente, que se desplegó hasta la latitud del puente de Palma Sola y otra fase posterior, con desarrollo aguas abajo a partir del citado puente, que es definida como un circunstancial aluvión no natural, cuyas directas consecuencias fueron los considerables daños acontecidos en la localidad de Puesto Nuevo.

- Para la generación de la fase de este aluvión fue de primordial importancia la existencia del puente de Palma Sola y sus reducidas e inadecuadas características dimensionales y sus aspectos constructivos. La fase de creciente acumuló contra su estructura grandes troncos de árboles, de rollizos y ramas, provocando un endicamiento aguas arriba de la obra y la consecuente formación de un cuerpo de agua.

- Con posterioridad la presión ejercida por el agua contra la construcción, condujo al colapso de la misma por los puntos más débiles de la obra: los terraplenes de acceso.

- El paroxísmico derrumbe de esta parte de la estructura produjo una nueva y local onda de creciente (aluvión) de gran volumen y velocidad, que rápidamente progresó aguas abajo, desbordando las márgenes del arroyo en las curvas exteriores o pendientes de corte de sus sinuosidades. En su trayecto, sucesivas acumulaciones o enlames de composición areno-limosa, soterraron o sepultaron terrenos y campos de cultivos.

- Al arribar a la extensa curva del río que existe en el punto donde el canal de riego Puesto Nuevo atraviesa la adyacente ruta provincial N° 6, el aluvión se dividió en dos “ramales”. Uno de ellos, el principal, embistió rectamente y penetró en el pueblo de Puesto Nuevo, aprovechando la baja altura de la margen derecha del arroyo. La adyacente ruta provincial N° 6 ofició de canal conductor. La perturbación previa del terreno para la instalación del sistema de desagüe cloacal, degradó localmente su compactación, facilitando la rápida y profunda disección del terreno.

- En Pueblo Nuevo la acción erosiva del aluvión originó una gigantesca cárcava que destruyó un sector de viviendas y un tramo de la ruta provincial N° 6, en tanto que sus enlames sepultaron terrenos y sectores de inmuebles cercanos. La parte distal de este “ramal” del aluvión se proyectó mas al norte del pueblo, siguiendo la traza de la ruta provincial N° 81.

- El otro “ramal” continuó por un tramo su trayectoria natural por el curso, pero en la siguiente y abrupta sinuosidad hacia la derecha desbordó la margen izquierda, expandiendo sus enlames hasta las cercanías de la intersección de las rutas N° 6 y 81 a Real de los Toros. La citada subdivisión debió influir para una disipación parcial de la energía inicial del aluvión. Probablemente ello evitó la ulterior destrucción del puente de acceso a Puesto Nuevo (ruta provincial N° 6), situado aguas abajo.

- Del presente análisis, los autores no vacilan en adjudicar la mayoría de las considerables consecuencias del desastre en Puesto Nuevo, al desarrollo del circunstancial aluvión y no a la regional fase de la creciente previa.

- En la cuenca del arroyo El Sauzal-Las Delicias, una creciente arrasó los terrenos cultivados y las escasas viviendas existentes en los parajes de Las Delicias y Las Vertientes. En este último hubo las mayores pérdidas de vida.

- Debe tenerse en cuenta que episodios de crecientes de tipo flash inducidas por intensas lluvias como el acontecido entre el 3 y 4 de abril del 2001, son recurrentes y por lo tanto pueden reiterarse en el caso de que se repitan similares condiciones climáticas previas. Algunos pobladores recordaban fenómenos similares acontecidos en los años 1950, 1984 y mas recientemente en 1996. En este año se construyó el puente de Palma Sola y en esa oportunidad soportó la destrucción de uno de sus terraplenes.

5. Recomendaciones y sugerencias

- El carácter recurrente del complejo fenómeno ocurrido en las cuencas del arroyo Santa Rita, hace necesario que algunas obras de arte, como los puentes sobre el mismo, sean modificados hasta alcanzar las dimensiones apropiadas (ancho, altura, ausencia de columnas centrales, suficiente sección) o reemplazados por otros de mayor envergadura, como para evitar una obstrucción y colapso del tipo señalado y una probable generación de individuales y circunstanciales ondas de creciente, aquí definidas como aluviones.

- También sería válido contemplar la posibilidad de su reemplazo (razones económicas) por adecuados badenes. Estos, si bien suelen plantear la alternativa de provocar un corto lapso de incomunicación terrestre, son muy prácticos para las posteriores tareas del restablecimiento de su uso.

- Evitar en lo posible la construcción de tramos de rutas o caminos en las adyacencias de las pendientes de corte del curso del Santa Rita (como en el caso de Puesto Nuevo) o en forma paralela a importantes tributarios de las cuencas locales, como se pudo comprobar en el tramo El Típal – Las Lancitas, que adyacente al curso del arroyo Aguada del Zorro fue invadido y destruido por la acción de las aguas.

Un tramo del arroyo Santa Rita que reclama la urgente construcción de defensas apropiadas, es la zona de la gran sinuosidad del arroyo Santa Rita, por donde el principal “ramal” del aluvión desbordó, ocasionando los mayores daños en Puesto Nuevo. La mas que probable alternativa de la recurrencia de una creciente de gran volumen en el ámbito de la cuenca del arroyo Santa Rita, para el caso en que se conjugaran similares condiciones climáticas a las de los días 3 y 4 de abril, lleva a no descartar este peligro potencial.

- Sería conveniente establecer los límites de una “zona de peligro potencial”, para reducir las futuras consecuencias de cualquier expansión sin el control de un previo y adecuado planeamiento urbano y rural.

- Se recomienda la implementación de una red de alarma meteorológica que comunique por radio (entre los destacamentos policiales, escuelas y/o dispensarios) cuando las precipitaciones superen la normal.

6.- *Agradecimientos*

Se agradece la contribución del Servicio Meteorológico Nacional a través de la Lic. Tejerina Push, por el análisis e interpretación de las principales características de las tormentas de los días 3 y 4 de Abril del 2001, en las provincias de Salta y Jujuy. El agradecimiento se hace extensible a la Lic. Sandra Cavallaro, y al Sr. Carlos Vidal por su participación en la confección del Apéndice Fotográfico.

Se destaca la colaboración brindada por los pobladores de Palma Sola, Puesto Nuevo y Las Delicias, en particular los mencionados en el texto.

7.- *Bibliografía citada*

BALDIS, B., A. GORROÑO, J. PLOSKIEWICZ, y R.SARUDIANSKY, 1975. Geotectónica de la Cordillera Oriental, Subandinas y comarcas adyacentes. 6° Congreso Geológico Argentino (Salta), I: 3-22. Buenos Aires.

BONARELLI, G., 1913. Las Sierras del Alto y Aguaragüe y los yacimientos petrolíferos del Distrito Minero de Tartagal, Departamento de Orán, Provincia de Salta.

Ministerio de Agricultura, Sección Geología, Mineralogía y Minería, Boletín n° 8 (4): 1-50. Buenos Aires.

BONARELLI, G., 1921. Tercera contribución al conocimiento geológico de las regiones petrolíferas subandinas del norte de la provincia de Salta y Jujuy. Anales del Ministerio de Agricultura, Sección Geología, Mineralogía y Minería, Boletín N° 11: 1-19. Buenos Aires.

BUITRAGO, L.G. y LARRAN, M.T., 1994. El clima de la Provincia de Jujuy. Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, 38 páginas.

COATES, D.R., 1977. Landslide perspectives, en: Landslides (ed. D.R. Coates). The Geological Society of America, Reviews in Engineering Geology, Volumen III: 3-28. Boulder, Colorado.

GROEBER, P., 1916. Informe sobre las causas que han producido las crecientes del río Colorado (Territorios del Neuquén y La Pampa) en 1914. Dirección General de Minas, Geología e Hidrogeología, Boletín n° 11 (Serie B, Geología): 1-19. Buenos Aires.

HAUSER, A., 1993. Remociones en masa en Chile. Servicio Nacional de Geología y Minería, Boletín 45:1-73. Santiago.

HORTON, R.E., 1945. Erosional development of streams and their drainage basins: Hydrophysical approach to quantitative morphology. Geological Society of America Bulletin 56: 275-370.

INPRES, 1977. Publicación Técnica 5::38 páginas. Instituto Nacional de Prevención Sísmica. San Juan.

KLEY, J. y MONALDI, C., 1999. Las Sierras Subandinas y del Sistema de Santa Bárbara. 6° Congreso Geológico Argentino (Salta), Relatorio: 415-425. Buenos Aires.

ROLLERI, E.O., 1976. El Sistema de Santa Bárbara. Una nueva Provincia Geológica Argentina. 6° Congreso Geológico Argentino (Salta), I: 239-255. Buenos Aires.

SHARPE, C.F.S., 1960. Landslides and related phenomena, 137 páginas. Pageant Books, Inc. New Jersey.

8.- Apéndice *fotográfico*.

9.- *Anexo periodístico*

Apéndice Fotográfico



Foto 1 - Avalanchas de detritos en las cercanías del abra de Chancaca. En primer plano planicie aluvial del arroyo Chancaca.



Foto 2 - Vista aérea de las muescas o cicatrices de avalanchas de detritos en la zona del abra de Chancaca. El sustrato rocoso aparece desnudo en la "chute" o "canaleta" del movimiento gravitacional. En un segundo plano aparece la parte cumbral de la sierra del Centinela (Fm Pirgua), donde se observan deslizamientos de detritos, en su mayoría inactivos.



Foto 3 - Facies distal del debris flow con que suelen culminar las avalanchas de detritos en el paraje de Los Cardones. Bloques angulosos y partes de vegetación componen el material así movilizado.



Foto 4 - Idem anterior. Al fondo, entre las nubes, muescas de avalanchas de detritos y de deslizamientos de detritos, activados por las precipitaciones de los días 3 y 4 de abril.



Foto 5 - En primer plano, depósitos de debris flows. En segundo plano, muescas de deslizamientos de detritos.



Foto 6 - Vista aérea de la cumbre de Chancaca con numerosas avalanchas de detritos en quebradas secundarias y sobre las pendientes de inclinación de las crestas homoclinales. En segundo plano y a niveles cumbres de la sierra del Centinela, deslizamientos de detritos activos e inactivos en la Fm Pirgua.



Foto 7 – Caídas de rocas en las abruptas pendientes de los valles asimétricos homoclinales y de rumbo (cumbre de Chancaca). Se observan los conos de deyección generados al pie de la pendiente (Fm Yacoraite).



Foto 8 – Vista aérea de la cumbre de Chancaca. Caídas de rocas sobre la abrupta pendiente de un valle homoclinal. A continuación del cono de deyección se observan depósitos de la facies distal de un debris flow. A la izquierda se ve el abra homónima y el tramo transversal del valle del arroyo Chancaca y en segundo plano, el gran valle longitudinal del arroyo El Sauzal.



Foto 9 - Detalle del cono de deyección basal de las caídas de rocas. En primer plano, acumulaciones del correspondiente debris flow.



Foto 10 - Abra de El Sauzal. Se observa la reducción (hasta total ausencia) de movimientos de remoción en masa activos. Sólo aparecen algunas cicatrices vegetadas correspondientes a movimientos inactivos. Al fondo las estribaciones occidentales de la sierra de Maíz Gordo.



Foto 11 - Avalanchas de detritos en las friables sedimentitas de la Fm Orán (Terciario). Camino entre arroyo Colorado y el puente de Villamonte sobre el arroyo Santa Rita.



Foto 12 - Habilitación del camino a las Lanzitas luego de su obstrucción por una avalancha de detritos.



Foto 13 - “Cúmulo” de ramas contra un obstáculo, en este caso representado por un árbol. La persona en situación mas elevada señala la altura alcanzada por la creciente, que está indicada por el límite superior de la corteza arrancada del árbol.



Foto 14 - “Barrera” vegetal formada en el camino entre Las Lanzitas y la desembocadura del arroyo Colorado .



Foto 15 - Restos de la cañería (acueducto) entre la "toma" de El Tipal y la planta potabilizadora de Isla Chica. También se observan daños en la red eléctrica.



Foto 16 Obras de reparación del camino y construcción de un nuevo puente a la latitud de la desembocadura del arroyo Colorado al arroyo Santa Rita.



Foto 17 - "Avenida" de un desborde por el camino a Villamonte, al sur de Las Lanzitas.



Foto 18 - Destrucción del camino a Villamonte (por Las Lanzitas), por carcavamiento lateral del arroyo Aguada del Zorro.



Foto 19 - Corte del camino a Villamonte por un tributario del arroyo Santa Rita.



Foto 20 - Vista del cauce de un tributario del arroyo Aguada del Zorro luego de la creciente. Obsérvese el tamaño de su carga clática y de la accidental (troncos, rollizos).



Foto 21 - Planta potabilizadora (Isla Chica) que abastece de agua potable a la zona de Palma Sola y Puesto Nuevo. Su ubicación en un terreno más elevado evitó que sufriera daños.



Foto 22 - Vista del puente de Palma Sola luego del colapso de sus terraplenes y la generación del circunstancial aluvión no natural. Su estructura no sufrió mayores daños. Se ven restos de la vegetación que obstruyó el paso de la creciente por su sección inferior.



Foto 23 – Vista aérea del puente de Palma Sola. Aguas arriba (hacia el observador) aparece la zona que albergó una efímera laguna por endicamiento. También se vé el puente tipo Bailey construído para salvar el obstáculo representado por el arroyo Santa Rita.



Foto 24 – Vista del puente de la ruta provincial n^o6 construído sobre el arroyo Santa Rita al sur de El Típal y que fuera desplazado por la creciente del año 1984.



Foto 25 - Hoy en su reemplazo, un precario badén (primer plano) permite su cruce. Al fondo, la persona está encaramada sobre los restos del puente desplazado unos 150 metros aguas abajo de su primaria localización



Foto 26 - Vista aérea del tramo de sobreimposición de las rutas provinciales n° 6 y 81 y del puente de Puesto Nuevo (en círculo) sobre el arroyo Santa Rita, situado entre las dos amplias curvas de las citadas rutas.



Foto 27 - Arroyo Santa Rita en el paraje Aguas Negras. Se observa fuerte erosión en la curva externa de la sinuosidad acompañada por caídas y deslizamientos de detritos promovidos socavamiento basal.



Foto 28 - Desborde del aluvión del arroyo Santa Rita en una sinuosidad a la altura de la Finca Marrás. Se observan extensos y espesos enlames.



Foto 29 -. Vista aérea de las acumulaciones de enlames del aluvi3n en los terrenos del “porotal” situado frente al paraje de Aguas Negras (Finca Flores).



Foto 30 - Vista aérea de los enlames en la zona de la Finca Marrás. (a)

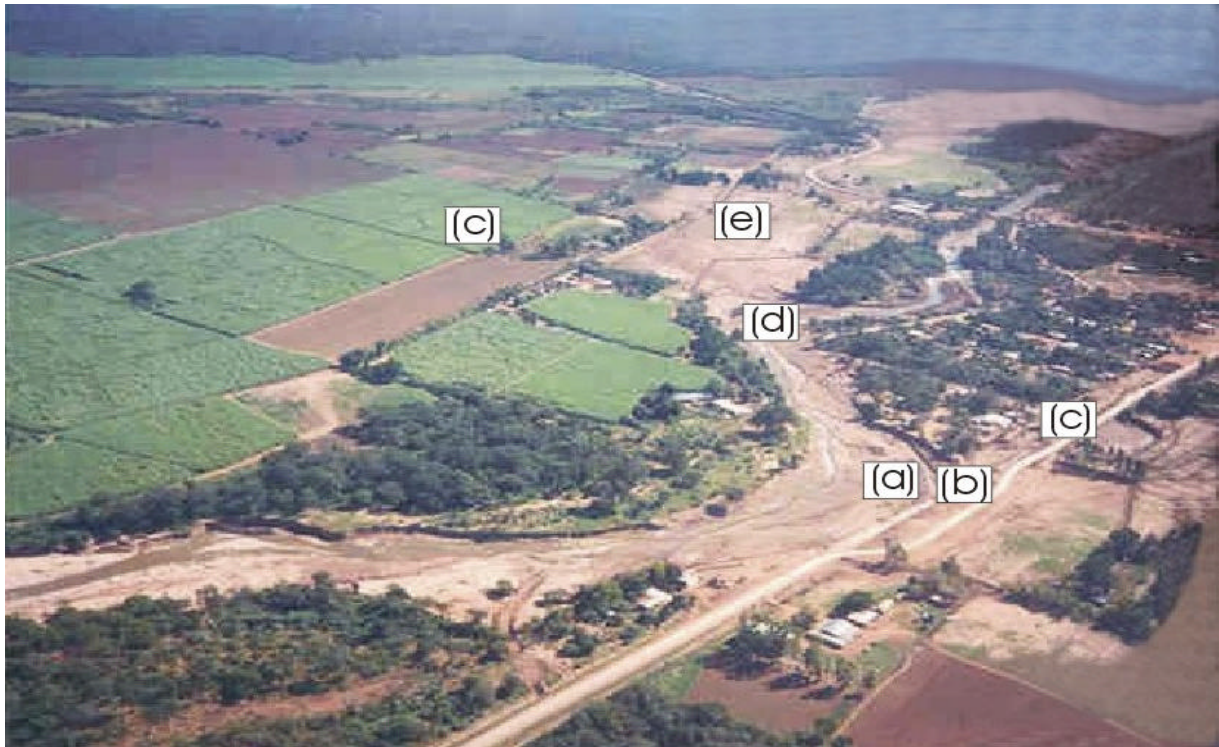


Foto 31 - Vista aérea de la gran sinuosidad (a) del arroyo Santa Rita y el lugar (b) por donde ingresó el "ramal" principal del aluvión al centro urbano de Puesto Nuevo. La traza de la gigantesca cárcava (c) aparece adyacente a la zona de viviendas afectadas y a un tramo dañado de la ruta provincial n^a 6. Aguas arriba se ve la abrupta curva que dio lugar al desborde y los enlames resultantes (d), sobre sectores adyacentes a las rutas provinciales n^a 6 y 8.



Foto 32 - Vista aérea. Detalle del punto de ingreso (a) del "ramal" principal del aluvión a Puesto Nuevo. Se comprueba la peligrosa cercanía de la traza de la ruta provincial n^a 6 (b) a la pendiente de corte del arroyo. Esta situación se repite con el canal de riego c) de Puesto Nuevo.



Foto 33 - Las "patas de gallo" (a) señalan la boca del ingreso del "ramal" del aluvión a Puesto Nuevo. A la derecha se observan daños (b) en la ruta provincial n° 6 (descalce) y en el ángulo inferior derecho la reparación de una parte del canal de riego de Puesto Nuevo(c). También se comprueba su peligrosa cercanía a la pendiente externa de la sinuosidad del arroyo Santa Rita.



Foto 34 - Una vista desde el norte, del interior de la gigantesca cárcava generada por la acción erosiva del "ramal" principal del aluvión.



Foto 35 – Otra vista de la cárcava, que muestra sus altas escarpas de erosión y los daños en la ruta provincial n^a 6.



Foto 36 – Destrucción de viviendas por erosión lateral y caídas durante el desarrollo de la cárcava.



Foto 37 - Invasión de viviendas de Puesto Nuevo (situadas al este de la ruta provincial n^a 6) por los enlames del “ramal” principal.



Foto 38 - Trabajos de recuperación en viviendas y caminos urbanos de la población de Puesto Nuevo.



Foto 39 - Daños producidos por la “cabeza” del “ramal” principal del aluvión a lo largo de la ruta provincial n^a 81, en un tramo situado inmediatamente al norte de Puesto Nuevo.



Foto 40 - Destrucción parcial de la ruta provincial n^a 81 y enlames marginales en cultivos adyacentes. Se observa un vehículo que fuera movilizado y soterrado en parte.

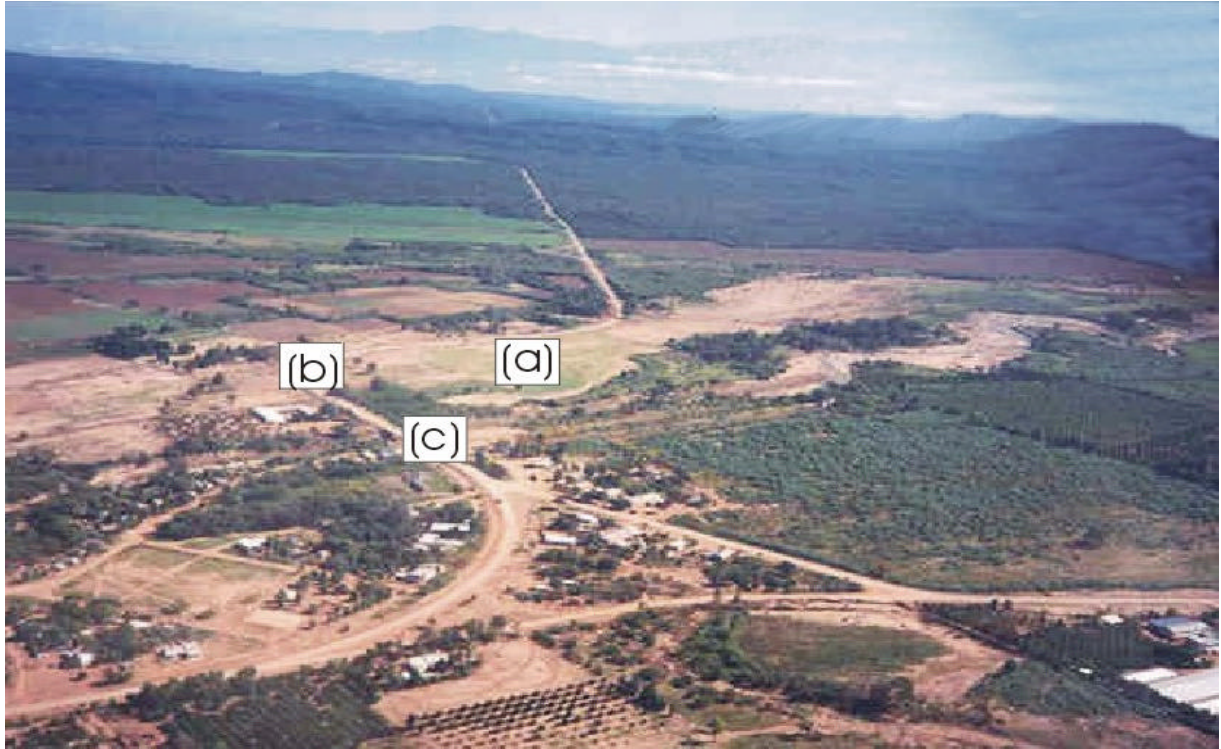


Foto 41 - Vista aérea que permite comprobar la extensión alcanzada por los enlames (a) resultantes del desborde del segundo "ramal" del aluvión luego de su bifurcación o división, en la zona de la superposición de las rutas provinciales n^o 6 y 81 (b). El puente de Puesto Nuevo (c).



Foto 42 - Una vista de la tremenda destrucción provocada por una creciente contemporánea en la vecina cuenca del arroyo El Sauzal, en el paraje de Las Delicias. Al fondo se ve el Cordón de Las Delicias, con evidencias morfológicas de algunas avalanchas de detritos y a su pie los campos soterrados de propiedad del señor Pío Meneses.



Foto 43 – Gigantescos bloques movilizados por la creciente de la cuenca del arroyo El Sauzal Vado del arroyo El Olvido, camino secundario a Las Delicias.



Foto 44 – Una vista de las destructivas consecuencias de la creciente en el paraje de Las Vertientes.



Foto 45 - Cruce de la ruta nacional n^a 50 con el curso del arroyo de las Tortugas. Los enlames y acumulaciones de ramajes y árboles obstruyeron temporalmente el tránsito por la misma.



Foto 46 - Badén del arroyo Las Cañas sobre la ruta nacional n^a 50. También estuvo intransitable durante la coetánea creciente.



Foto 47 - Entrada a la Finca "La Moraleja" sobre la ruta nacional n^a 50. La persona indica la altura alcanzada durante la inundación producida por las intensas precipitaciones ocurridas entre el 3 y el 4 de abril del corriente año.

Anexo Periodístico

APROBO EL SENADO LA SUBROGANCIA DE JUECES
El Senado aprobó anoche en primer el proyecto de ley de subrogancia de jueces y días para la próxima semana el debate en particular, durante una sesión en la que se quemaron estivos siempre al borde de quiebra.



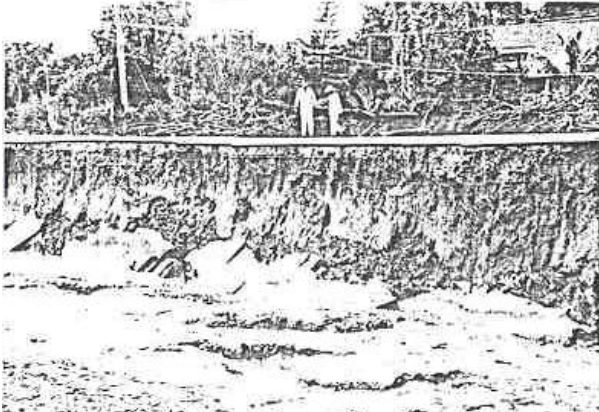
EL TIEMPO AYER
Máxima: 23,3° Mínima: 17,5°
Precipitaciones: 27mm
Pronóstico para hoy: Nubosidad variable. Descenso de temperatura.
Datos del SM de la UNJu y del SMN.

Precio \$ 1.20 - 24 páginas - 2 Secciones

San Salvador de Jujuy, Jueves 5 de Abril de 2001

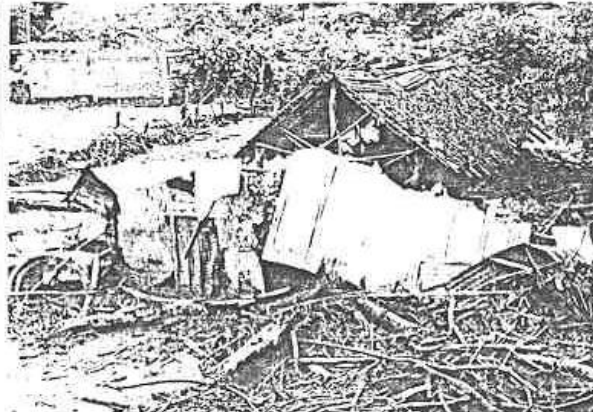
ASO XLV No. 16.117

Tragedia en Palma Sola



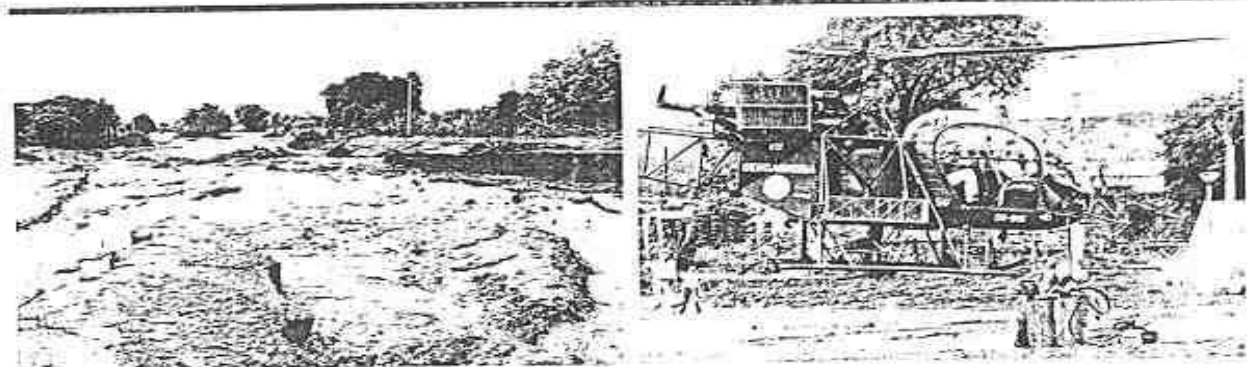
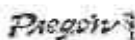
SAN PEDRO DE JUJUY (C) - El amargo recuerdo de lo vivido en 1984 en Palma Sola y Vinillo...

le vapuleo precarias viviendas, ablandó el terreno y el descomunal cauce creció del llamado arroyo Santa Rita...



En Vinillo el meteoro ocasionó daños graves en viviendas y se debió evacuar a un número no precisado de viviendas.

pavimento de la ruta provincial 6 (foto izquierdo), es la vez que provocó el corte del puente que una Real de los Turcos con Palma Sola...

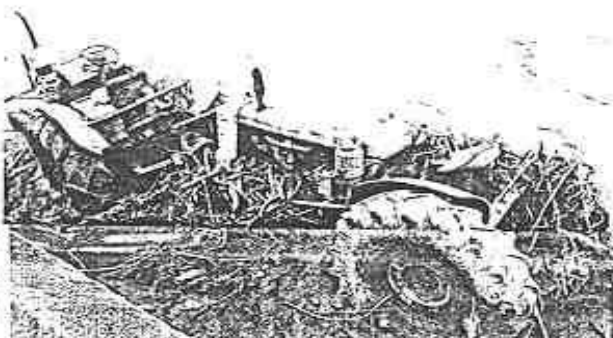


HAY DESAPARECIDOS Y SE HABRÍA PERDIDO LA MAYORIA DE LAS COSECHAS

Devastador aluvión en Palma Sola

Habrán casi 2.500 evacuados, se calcula una víctima fatal y se temen por lo menos ocho los desaparecidos...

SAN PEDRO (A) - En Palma Sola, un aluvión arrasó con más de 11 viviendas, la totalidad de las construidas antes de la zona y destruyó...



Un golpe emocional más que los viviendas destruidas pertenecían a las familias...

UNA VÍCTIMA FATAL
De que se trata de un niño de 8 años y hermano de un niño de 22 años...

MÁS DE 2.500 EVACUADOS
Las autoridades de un sector de los evacuados, según fuentes, tanto la mayoría de los...

**RENUNCIO EL PRIMER
MINISTRO DE JAPON**

YOKOJI, jefe de Gabinete - El primer ministro de Japón, Yoshino Koizumi, dijo hoy mañana a su gobierno que había decidido renunciar al cargo. El Frente Democrático Liberal, el principal oponente de la coalición que gobierna Japón, dijo el jueves que solicitará el dimisivo para obligar a Koizumi a dimitir en la próxima semana.

Pregón

www.pregon.com.ar www.pregon.com.ar

EL TIEMPO AYER

Máximas: 16°; Mínimas: 11°/10°
 Precipitaciones: Sin
 Presión: 1015; Viento: Suroeste
 Leyes: 1000; Humedad: 60%

Datos del INM de la U.N.S.J. y del SMN.



Precio \$ 1.20 - 24 páginas - 2 Secciones

San Salvador de Jujuy, Viernes 6 de Abril de 2001.

AÑO XLV N.º 16113



El aluvión que ingresó al pueblo de Palma Sola dejó más de un metro y medio de barro en las calles; arrasa con casas, viviendas de paja y arroyo destruido que salieron a la luz cuando las aguas comenzaron a retirarse.

SE TEME QUE HAYA MAS DE 150 DESAPARECIDOS

Es dramática aún la situación en Palma Sola

Se discuten desde la jornada del miércoles, numerosas cuestiones de tratanza de los diferentes Ministerios del Poder Ejecutivo nacional a pedido de la Policía, Gendarmaría y Ejército, operando en la zona de Palma Sola para asistir en auxilio de la comunidad que se vieron seriamente afectada por la devastadora crecida del arroyo Santa Rosa.

Fueron oficiales involucrados con una crisis que víctimas fatales entre ellas un niño y dos ancianos, habra sus restos cercados de familias tras las desapariciones y que las excavaciones continúan hasta el 2000.

Además, se le otorgó trabajo remunerado que el pueblo Las Delicias, dependiente del Gobierno del pueblo de Palma Sola, quedó aislado y hasta solo ocasionalmente cruzado por camión que se cruzan tras que de manera de los pobladores del lugar.

Para comprobar es una inmensa y total ruina de viviendas, el gobernador Eduardo Duvalier y el gobernador Desiderio Social de la Nación, Gerardo Morales, se trasladaron al lugar del desastre acompañado por sus colaboradores y una comisión relevadora de la zona que las reconstrucción necesaria.

Es lo que hace al responsable emergencia, en busca de la máxima pronta de trabajo de diferentes áreas del Gobierno Provincial y efectivos militares involucrados por el desastre del 20, la gran mayoría de los 500 habitantes de Palma Sola, dependiente, mediante el Ministerio de Gobernación Nacional, se han comprometido a asistir y colaborar a la reconstrucción.

De igual manera, se ha solicitado al Estado la ayuda de los organismos de Defensa y Justicia de la Policía de la Provincia con personal especializado y pronto en



Trabajos para la limpieza de caminos.

se ocuparon a las familias afectadas por el aluvión, en la zona urbana de Palma Sola.

Muchos afectados en la zona asistieron a los excavaciones en las buscas de los restos de personas que se destruyeron los aluviones, volaron, tras-

las, y dejaron a los sobrevivientes en una zona de aislamiento. En el 2001, se realizó un relevamiento de la zona para determinar el número de personas que se destruyeron y los damnificados. (Nota: información en página 8 y 14 - Sección y V.H.J. Sección)

EL DESASTRE EN PARAJE LAS DELICIAS SERÍA MÁS GRAVE QUE EN PALMA SOLA

Hay 38 familias desaparecidas y los evacuados llegan a 2000

PALMA SOLA (Enviado de Agencia San Pedro). Tras un día de traslado de los evacuados del desastre que ocurrió en Palma Sola, la situación se mantuvo crítica. De hecho, muchos de los damnificados siguen esperando por el traslado de los camiones que deben transportar las familias que deben ser trasladadas a otros puntos de alojamiento que están siendo preparados para recibirlos. Hasta el momento, más de 2000 personas ya han sido evacuadas y se espera que en los próximos días se lleguen a 3000.

CINCO CUERPOS RESCATADOS
Entre los cadáveres recuperados en los días siguientes al desastre, se han rescatado cinco cuerpos. Los restos de los fallecidos se encuentran en el lugar de la tragedia y se espera que se encuentren más.

VÍCTIMAS Y DESAPARECIDOS
El número de víctimas y desaparecidos se estima en un total de 38 personas.

En el momento de escribir este artículo, se desconoce el número de personas que han sido evacuadas y se espera que en los próximos días se lleguen a 3000. De hecho, muchos de los damnificados siguen esperando por el traslado de los camiones que deben transportar las familias que deben ser trasladadas a otros puntos de alojamiento que están siendo preparados para recibirlos. Hasta el momento, más de 2000 personas ya han sido evacuadas y se espera que en los próximos días se lleguen a 3000.

En el momento de escribir este artículo, se desconoce el número de personas que han sido evacuadas y se espera que en los próximos días se lleguen a 3000. De hecho, muchos de los damnificados siguen esperando por el traslado de los camiones que deben transportar las familias que deben ser trasladadas a otros puntos de alojamiento que están siendo preparados para recibirlos. Hasta el momento, más de 2000 personas ya han sido evacuadas y se espera que en los próximos días se lleguen a 3000.

38 FAMILIAS DESAPARECIDAS EN PARAJE LAS DELICIAS

En el lugar de la tragedia, se desconoce el número de personas que han sido evacuadas y se espera que en los próximos días se lleguen a 3000. De hecho, muchos de los damnificados siguen esperando por el traslado de los camiones que deben transportar las familias que deben ser trasladadas a otros puntos de alojamiento que están siendo preparados para recibirlos. Hasta el momento, más de 2000 personas ya han sido evacuadas y se espera que en los próximos días se lleguen a 3000.



En esta zona, el agua inundó y dejó el barro de la ruta provincial Nº 6, a la altura del cruce Agua Negra, donde se abrió el nuevo cauce del antiguo curso de la rivera.



En la zona se encuentran ubicadas a esta altura de la ruta provincial Nº 6, en el cruce Puerto Nuevo, nuevas viviendas para los damnificados. Los trabajos de limpieza se iniciaron el miércoles y se ha abastecido a los damnificados de la zona de la construcción de una nueva parte del terreno.

Los daños son graves y las necesidades muchas

PALMA SOLA (Enviado de Agencia San Pedro). Desde el momento en que se inició el desastre, las necesidades de los damnificados son muchas. Los trabajos de limpieza se iniciaron el miércoles y se ha abastecido a los damnificados de la zona de la construcción de una nueva parte del terreno.

LAS CARENCIAS
Ayer se recibió información de los damnificados que se encuentran en el lugar de la tragedia. Las necesidades de los damnificados son muchas. Los trabajos de limpieza se iniciaron el miércoles y se ha abastecido a los damnificados de la zona de la construcción de una nueva parte del terreno.

SE NECESITAN 30 MILLONES DE PESOS
Las autoridades provinciales necesitan que se liberen recursos para poder atender a los damnificados. Los trabajos de limpieza se iniciaron el miércoles y se ha abastecido a los damnificados de la zona de la construcción de una nueva parte del terreno.

DISTRIBUCIÓN DE EVACUADOS

En el momento de escribir este artículo, se desconoce el número de personas que han sido evacuadas y se espera que en los próximos días se lleguen a 3000. De hecho, muchos de los damnificados siguen esperando por el traslado de los camiones que deben transportar las familias que deben ser trasladadas a otros puntos de alojamiento que están siendo preparados para recibirlos. Hasta el momento, más de 2000 personas ya han sido evacuadas y se espera que en los próximos días se lleguen a 3000.

Los trabajos de limpieza se iniciaron el miércoles y se ha abastecido a los damnificados de la zona de la construcción de una nueva parte del terreno.

Las autoridades provinciales necesitan que se liberen recursos para poder atender a los damnificados.



Familias que fueron rescatadas de sus viviendas en el paraje Best de los Toros, están alojadas en la escuela del lugar, donde recibieron atención médica.



Unos cientos de damnificados de Palma Sola se encuentran en un campamento improvisado en el lugar de la tragedia. Los trabajos de limpieza se iniciaron el miércoles y se ha abastecido a los damnificados de la zona de la construcción de una nueva parte del terreno.

Pregón, San Salvador de Jujuy, Domingo 8 de abril de 2001

Pregón

DESASTRE DE PALMA SOLA

En medio de la desolación sigue la búsqueda de víctimas fatales



La asistencia a los damnificados es permanente en cada uno de los albergues, no obstante se sigue solicitando colaboración, especialmente para sus comedores.



Las viviendas siguen siendo las víctimas a las que agotan las maquinarias pesadas, con la finalidad de rescatar los cuerpos de las víctimas fatales.

Pregón, San Salvador de Jujuy, Domingo 8 de abril de 2001

SAN PEDRO DE JUJUY (A) - La zona de poblaciones destruidas del departamento de Pedro Sola se incrementa a raíz de una serie de fuertes temblores que se produjeron desde los alrededores como Estancia Cometa.

Una comisión de Gobierno provincial encabezada a cargo de los intendentes de las localidades de Luis Beltrán con un equipo de técnicos formado por bomberos y efectivos de la subcomisión de Policía local y de la Unidad Regional 11, con la ayuda del Departamento y personal administrativo.

La inspección se realizó dentro el paraje del barrio Santa Rita, cuya actividad agrícola causó la tragedia.

Dada la importancia se sigue con seriedad en algunas zonas, en algunas zonas se está realizando por los técnicos a partir de los medios de la subcomisión del rescatado. Hoy se encuentra por los funcionarios de Luis Beltrán, Luis Obispo, Solana, Agua Honda, María Grande, Carlos Seda y Ricardo San Tomás, con intención de una zona de más de 20 kilómetros de extensión.

Entre ellos, en los últimos días de actividades se realizaron las jornadas de recuperación por los damnificados de José Domingo de los 25 años, de edad, quien falleció a raíz de un terremoto que se produjo en la zona.

SERIAN 9 LAS VICTIMAS FATALES, SEGUN DATOS EXTRAOFICIALES

Desde el Ministerio de Bienestar Social de la Provincia se informó sobre que la situación sanitaria en Palma Sola está controlada y se asegura que hasta el momento las víctimas fatales del accidente climático en esta localidad...

Al término de las tareas que llevó a cabo en la zona, se hizo saber que la Secretaría de Salud, encabezada por el Dr. Juan Carlos Miller, el cual que los otros equipos de área provincial de Obras Pùblicas, Ejército Argentino, Gendarmes Nacionales e instituciones civiles, mantienen un control de los elementos sanitarios y materiales, en la zona de estar a Palma Sola y localidades circunvecinas del estado en que se encuentran a más de las inundaciones, y esto no es una tarea nada fácil.

Luego de recorrer gran parte de los barrios Puerto Nuevo, Las Delicias y San de los Toros, entre otros, el secretario de Salud Pública, Juan Carlos Miller mantuvo además una reunión en dependencias del hospital Palma Sola por el director del hospital, Guzmán de Liberador, quien está a cargo de la coordinación de las tareas sanitarias en la zona, y el titular de la Dirección del Hospital, Guillermo Martínez, quienes se refirieron a las estrategias de atención para el manejo de emergencias epidemiológicas en el campo de la zona que se vive allí, así como el incremento de atención y el aumento de las horas médicas.

El funcionario afirmó que "la situación sanitaria está controlada, aunque se está en permanente alerta por cualquier eventualidad". Hizo hincapié además a que posiblemente se den casos de morbilidad de niños, las que consideró recurrentes en este tipo de situaciones.

Dijo que en el hospital de Palma Sola "no hay detenidos por causas de esta naturaleza" y aseguró que "se registraron una muestra por estas afecciones" epidemiológicas.

Mantuvo a su vez que no hay suficientes medicamentos para el manejo de la actual coyuntura y que falta personal, incluso, han sido retirados, pero "estamos bien equipados", precisó.

"En esta etapa o que se tiene en re-



Denodados esfuerzos para controlar la situación sanitaria en Palma Sola

lajar por estas estrategias sanitarias, tratándose de activar la atención de los evacuados, que son la mayoría y asegurar que "se registraron una muestra por estas afecciones" epidemiológicas.

TAREAS EPIDEMIOLOGICAS

En este sentido, el funcionario destacó que trabaja en la zona un equipo de médicos epidemiólogos, quienes han desarrollado una serie de medidas que son el seguimiento de los datos, incluyendo baños químicos y otras previsiones e implementos.

Miller señaló estos conceptos habiendo puesto que los servicios son "de las" "frente al hecho de los muchos kilómetros de caminos que son por donde se desplazan en las más altas zonas del mundo".

EL SALDO DEL DOLOR

El Secretario de Salud subrayó la alta cifra de víctimas fatales "cuando las víctimas se encuentran en poder de las autoridades correspondientes", esto es el único elemento válido para poder contabilizar las víctimas fatales: de no existir cadáveres, las víctimas permanecerían en situación de desaparición", afirmó el funcionario provincial.

Los datos oficiales suministrados por el Secretario de Salud de la Provincia indican que "los muertos, hasta la fecha 23 del salido ó de abril son: Armando Vega, 21 años, poblador de Puerto Nuevo; Gregorio Arroyo, 62, Las Delicias; Juan Felipe Guerra, 55, Las Delicias; Domingo Negro Hernández, 54, Las Ventanas, su esposa María Remedios, 24, y uno de los hijos del matrimonio, de tres años;

miembro el uno hijo de esta familia se que en situación de desaparición. En la misma localidad permanecen 10 personas más".

No obstante este serón oficial, fuentes sanitarias indican sobre el poblador Aldo Hernández de 2 años; a Herminia Gómez, de 18 años (hija de Vega) y una mujer de nombre Leonora a Lucrecia Arroyo. Respecto de esa mujer, los perfiles médicos que se salvó en una zona de las inundaciones, quien se trasladó en Palma Sola en la zona de el objeto cuando llegó al destino.

LOS EVACUADOS

El Dr. Miller informó además que hasta esa hora las evacuadas que permanecieron bajo atención directa de las autoridades son aproximadamente mil personas, habiendo comenzado de su entorno de traslado de ellos a las viviendas de esa zona, los perfiles médicos que permanecen, uno en el Hospital Real de los Toros, 40 personas más, el resto y el resto está siendo atendido en el Hospital 7 de Palma Sola y en instalaciones del hospital de Jujuy.

No obstante las cifras pueden modificarse a medida que se pueda acceder a otros datos para habitantes que son permanentemente evacuados. Al respecto se está desarrollando una laborada tarea, la cual no es fácil debido a las circunstancias propias del caso y las dificultades ocasionadas por las acciones que dejaron las inundaciones en el terreno afectado.

INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA

Según datos de la infraestructura de atención sanitaria, falta sero edificio, hospital, puesto de salud, entre otros, además, en la zona se está en proceso de construcción el hospital provincial, además que "frente a Dios no se han producido nuevas inversiones en esta zona y se han afectado los fondos de atención médica. Además, se encuentran en el número de Aportes Sanitarios, y existe un grupo que se ha ofrecido voluntariamente para trabajar en la zona, lo cual puede prolongar una etapa más".

Las pérdidas ascienden a 20 millones de pesos y hay 700 evacuados

Barrio para inundados

Comenzó a construirse en Jujuy, cerca de un pueblo arrasado

A 20 días de la devastadora inundación que arrasó la ciudad jujeña de Palma Sola, comenzó a construirse ayer —a tres kilómetros de allí— un nuevo barrio para ubicar a los pobladores afectados por las inundaciones.

En tanto, tres personas continúan desaparecidas, otras 700 evacuadas, y las pérdidas ascienden a casi 20 millones de pesos.

El director de Defensa Civil, Carlos Guarini, dijo: "Hay 700 personas evacuadas que no tenemos dónde ubicarlas", y lamentó que tres personas continúen desaparecidas, tras recordar que otras seis murieron en la catástrofe.

La crecida de ríos y persistentes precipitaciones arrasaron el 4 de abril la ciudad de Palma Sola, ubicada 160 kilómetros al sudeste de la capital provincial.



El barrio más perjudicado fue Las Delicias, donde el agua se llevó cuanto encontró a su paso, destruyendo casas, escuelas,

Una gran catástrofe

Las pérdidas en el sector agropecuario superan el millón de pesos, lo que para el ministro de Obras Públicas, José Izquierdo, es una de las mayores catástrofes de la provincia.

las, puentes y caminos.

El ministro de Obras Públicas de la provincia, José Luis Izquierdo, evaluó las pérdidas en materia de infraestructura en

18,5 millones de pesos.

En el sector vial, se perdieron 10,1 millones de pesos: en agua potable y saneamiento, 850 mil pesos; en obras hídricas, 2,8 millones; en edificios públicos y viviendas, 4 millones; y en servicio eléctrico, 300 mil pesos.

"Del total que hemos comunicado al Gobierno en concepto de pérdida, recibimos 500 mil pesos para la construcción de una planta potabilizadora y se comprometieron a enviarnos otros 500 mil para la construcción de viviendas", dijo Izquierdo.

Causas del aluvión en Palma Sola

Las acciones combinadas de la topografía, la litosestrutura del terreno, intensa precipitación concentrada y la licuefacción de suelos, que por estar sobresaturados se comportaron como un fluido viscoso, fueron las causas que originaron el tremendo aluvión de agua y barro que destruyó gran parte de Palma Sola y poblados aledaños.

Tales definiciones fueron plasmadas en las Conclusiones de la Evaluación Final sobre el fenómeno acontecido en la localidad ranaleña entre el 3 y 4 de abril último, que fue entregado ayer al gobierno provincial por la Unidad de Gestión y Manejo de Cuencas Hidrográficas en un dossier compuesto de 80 páginas. El estudio servirá de base además, para que la misma unidad de trabajo desarrolle un programa tendiente a estudiar los potenciales riesgos que presentan otras cuencas hidrográficas de Jujuy, como algunos sectores del pueblo de Volcán, las cuencas que están en la frontera con Chile y la cuenca del río Zapaleri.

En la breve ceremonia protocolar, realizada en Casa de Gobierno, Marcelo Gaviño Novillo, de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, le

entregó al ministro de Obras y Servicios Públicos de Jujuy, José Luis Izquierdo, la documentación con las conclusiones logradas luego de treinta días de trabajo. Asimismo, fue puesto de manifiesto por quienes expresaron en breves discursos, la capacidad de los recursos humanos con cuentan los organismos provinciales que trabajaron para lograr estos resultados y resaltaron el apoyo recibido por parte del Poder Ejecutivo local y de organismos nacionales.

"El resultado entregado en esta oportunidad, deja en claro que cuando se tienen ganas de lograr un objetivo, se tiene necesidad de superar dificultades, la Nación y la Provincia se pueden juntar y lograr buenos resultados", afirmó el director de Recursos Hídricos de Jujuy, Orlando Cecilia, en diálogo con la prensa.

El funcionario indicó que los trabajos se realizaron "a full" durante treinta días con distintas reparticiones provinciales y departamentos de la UNJu, como también técnicos y profesionales de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, conformando un ente interdisciplinario que elaboró las conclusio-

nes luego de un estudio que incluyó el análisis de las problemáticas de las cuencas y las recomendaciones sobre tareas a encarar. Por su parte, Gaviño Novillo, puntualizó que aún restan dos meses para concluir con los trabajos. Refirió que en la elaboración de esta primera etapa "se identificaron dos grandes lineamientos", razón por la cual en las conclusiones se recomiendan sendas alternativas.

Estas constituyen la concreción de un conjunto de estructuras "que tendrán muy bajo impacto ambiental y luego se adoptarán medidas no estructurales que culminarán con una zonificación del riesgo en Palma Sola, más un análisis y el apoyo a las personas más vulnerables de la población.

Asistieron a la presentación del documento, los coordinadores del Comité de Crisis de Palma Sola, Edgardo de Jesús Sosa y, Carlos Guarini; el director de Defensa Civil, Antonio Gurrieri; el rector de la UNJu, Oscar Insauti; funcionarios del PE; legisladores provinciales y nacionales; profesionales de la UNJu, y representantes de las Fuerzas Armadas y de Seguridad con asiento en Jujuy.

POR EL DESASTRE EN PALMA SOLA

Conforman consejos para necesidades y urgencias



La cadena de solidarios hizo llegar la Palma Sola y zonas aledañas una importante asistencia. Colaboran, vestimenta y artículos de primera necesidad son distribuidos entre los damnificados.



La atención a los niños es la máxima prioridad en cada centro de albergue habitado para paliar los efectos del terremoto ocurrido que provocó la creación del grupo Santa Fe.

El taller del Páramo Espinal. Estuvo en el taller del Páramo Espinal, donde se están realizando las actividades de capacitación y asistencia a la comunidad de Palma Sola y zonas aledañas. El taller se realizó el día sábado 7 de abril de 2001, con la participación de los vecinos de la zona. Durante el taller se realizaron actividades de capacitación y asistencia a la comunidad de Palma Sola y zonas aledañas. El taller se realizó el día sábado 7 de abril de 2001, con la participación de los vecinos de la zona.

Hay algunas zonas rurales de Palma Sola que la gente ya no quiere abandonar más, pero por la cantidad de personas que viven en esas zonas, es necesario que se les brinde una atención prioritaria. Con la ayuda de los vecinos de Palma Sola y zonas aledañas, se está brindando una atención prioritaria a los niños de las zonas rurales de Palma Sola y zonas aledañas. El taller se realizó el día sábado 7 de abril de 2001, con la participación de los vecinos de la zona.

PREVEN COMPLICACIONES
"Cuando comienza a bajar el agua y la gente regresa a sus hogares pueden surgir complicaciones, porque todo el mundo se encuentra en un estado de estrés y es necesario que se les brinde una atención prioritaria a los niños de las zonas rurales de Palma Sola y zonas aledañas. El taller se realizó el día sábado 7 de abril de 2001, con la participación de los vecinos de la zona."

INFRAESTRUCTURA
En esta ocasión, el Páramo Espinal, con la ayuda de los vecinos de Palma Sola y zonas aledañas, se está brindando una atención prioritaria a los niños de las zonas rurales de Palma Sola y zonas aledañas. El taller se realizó el día sábado 7 de abril de 2001, con la participación de los vecinos de la zona."

Pérdidas millonarias en la red vial

El Presidente de la Comisión Provincial de Vialidad, ingeniero Luciano Giamberini, dijo que las pérdidas en la red vial en Palma Sola y Jujuy son de alrededor de 200 millones de pesos, estimadas por el funcionario provincial debido a los trabajos de mantenimiento de las obras. Dentro de la misma medida del presupuesto, Giamberini, recordó en la Plaza Provincial Nº 23 a Trío.

Con respecto a la Ruta Nº 107, Giamberini dijo que el Departamento de Obras Públicas realizó el trabajo de Arroyo Santa Rosa que afectó con caminos y puentes, además de la reconstrucción de Puente Solís, El Puente, Volante, El Talar, Volante y Tula. El problema más grave se produjo en Palma Sola donde la ruta provincial Nº 107 sufrió la traza afectada por el puente Solís y el puente Santa Rosa, donde se construyó una vía de concreto de cuatro y por un tramo de un kilómetro y medio, lo que afectó a 200 personas.

El problema más grave se produjo en Palma Sola donde la ruta provincial Nº 107 sufrió la traza afectada por el puente Solís y el puente Santa Rosa, donde se construyó una vía de concreto de cuatro y por un tramo de un kilómetro y medio, lo que afectó a 200 personas.

EVALÚAN LAS PÉRDIDAS

El ingeniero Giamberini dijo que se están evaluando las pérdidas en la red vial de Jujuy y Palma Sola. Dijo que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.

Giamberini dijo que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.

Giamberini dijo que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.

Giamberini dijo que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.

Dijo también que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.

Dijo también que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.

Dijo también que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.

Dijo también que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.

Dijo también que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.

Dijo también que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.

Dijo también que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.

Dijo también que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.

Dijo también que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.

Dijo también que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.



El estado de destrucción total en el que quedó esta vivienda, es una muestra del de los sismos de tierra que afectó al sur de Jujuy y al avance de los escombros en Palma Sola.

La Nación envió alimentos y mercaderías

El Ministerio de Desarrollo Social y Acción Económica de la Nación, envió a Jujuy una gran cantidad de alimentos y mercaderías para ayudar a la población afectada por los sismos. Los alimentos incluyen arroz, azúcar, harina, aceite y otros productos básicos. El envío fue coordinado con las autoridades locales y se distribuirá en los próximos días.

Los alimentos fueron distribuidos en los centros comunitarios y en las escuelas. El envío fue coordinado con las autoridades locales y se distribuirá en los próximos días. El envío fue coordinado con las autoridades locales y se distribuirá en los próximos días.

La situación está controlada, afirmó el ministro Izquierdo

El ministro de Obras y Servicios Públicos, Roberto Izquierdo, afirmó que la situación en Jujuy está controlada. Dijo que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.

Izquierdo dijo que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras. Izquierdo dijo que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.

Izquierdo dijo que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras. Izquierdo dijo que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras, pero que se están haciendo trabajos de mantenimiento de las obras.



El agua potable que llega en camiones especiales debe ser distribuida regionalmente entre las distritos. Los esfuerzos por restablecer el servicio continúan intensamente.



Muchas personas de organismos oficiales desbarrotan hierbas tóxicas para eliminar el arroz Santa Rosa y reducir los riesgos de salud.



El Distrito de Jujuy recibió toda la zona de destrucción, recibiendo pedidos de ayuda y colaboración de las personas que resultaron damnificadas por el terremoto céntrico en Palma Sola y Jujuy cercano.



El arroz del río, retirado con absoleta seguridad, es distribuido a las personas que están en riesgo y se está haciendo un seguimiento de la situación en Palma Sola y Jujuy cercano.

LANZAN BONOS PARA EL FINANCIAMIENTO

El gobierno anunció la emisión de bonos por 1.500 millones de dólares que permitirá cumplir con los compromisos y obligaciones durante el resto del año, como el reembolso del pago por los préstamos otorgados por el FMI.

(Información en página 2).



EL TIEMPO
 Nebulidad variable. Probabilidad de lluvias débiles o algunas chaparrones. Poco viento de intensidad.
 Máxima pronosticada: 20
 Mínima: 14
 Datos del S.M.Nacional.

Precio \$ 1,20 - 24 páginas - 2 Secciones - San Salvador de Jujuy, Sábado 7 de Abril de 2001 - AÑO XLV No. 18.119

DESASTRE EN PALMA SOLA

Seis muertos y más de un centenar de desaparecidos

A partir de la mejora climática y el restablecimiento de vías de comunicación terrestre, se inició el proceso de retorno de personas evacuadas a sus viviendas

A pesar del riesgo de un considerable número de personas evacuadas a sus viviendas tras el regreso y de una gran mayoría de las comunidades afectadas, el estado de alerta y sus consecuencias en Palma Sola y para sus alrededores se registró variación al poco tiempo por el cual los principales esfuerzos del sector se concentran en brindar el apoyo de las autoridades locales necesarias y de derivación de las vías de comunicación terrestre.

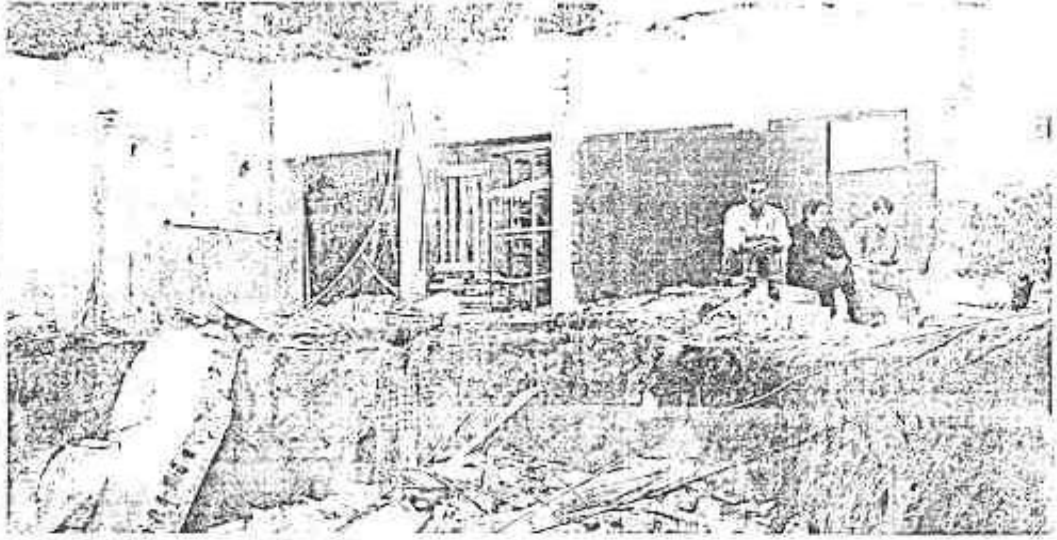
Mientras tanto se refuerza el control sobre el manejo de víctimas fallecidas por la incidencia del Arroyo Santa Rita al nivel que derivó por completo las parcelas Finca Pastor y Las Yucas, además a través y se refuerza los desmontes de las viviendas colapsadas por el agua.

De igual manera se prevé por el sector de las autoridades, el establecimiento de un sistema de monitoreo y de control de las viviendas que se encuentran en riesgo de colapso.

Se sabe en tal sentido que los esfuerzos por el fortalecimiento climático y de infraestructura, son necesarios para tener un nivel de aproximadamente 100 años de vida.

En la medida de ser necesario se prevé la mejora de las vías de comunicación terrestre en los próximos meses de trabajo de desmonte, desde el centro de la provincia hasta el área de las vías provinciales y el establecimiento de un sistema de monitoreo y de control de las viviendas que se encuentran en riesgo de colapso.

Además las autoridades de la Escuela N° 188 del paraje Real de la Torre, se refuerza para poder atender a los evacuados.



MEDICAMENTOS, KORA Y ALIMENTOS

Incremento de la y de venta de todos los productos básicos de consumo de primera necesidad e indispensable para cubrir los mayores requerimientos básicos que padecen las comunidades.

Además se continúa manteniendo el control que se está realizando sobre la distribución de alimentos, permitiendo el acceso y el control.

Entre tanto los establecimientos e instituciones hospitalarias que se encuentran en funcionamiento en la zona por el momento son el Hospital de San Salvador de Jujuy.

Según el informe de los grupos de trabajo y de monitoreo de la administración de tales alimentos, la información que se está realizando sobre el monitoreo de "salud pública" en el ámbito de control de la zona de Palma Sola y sus alrededores.

En tal sentido se incrementó la participación de los líderes del Ejército, que con el apoyo de los grupos de trabajo de control de la zona, para proporcionar

seguridad a las comunidades. No existen valores en la intervención de diferentes organismos dependientes del Gobierno de la Provincia, que se encargan de mantener operativa las principales vías de comunicación terrestre habilitadas oportunamente y llevar adelante con todos los recursos de primera necesidad.

"INSOPORTABLE INCERTIDUMBRE"

Mientras se prolonga la crisis humanitaria para recuperar parte de la infraestructura dañada en Palma Sola y sus alrededores, los pobladores de las comunidades que se encuentran en riesgo de colapso se ven afectados por la incertidumbre que se genera en las comunidades afectadas.

Las autoridades locales por medio de los servicios básicos que se encuentran en funcionamiento en la zona, se encuentran en riesgo de colapso por el momento de las comunidades afectadas, así como el número de personas evacuadas que se encuentran en riesgo de colapso por el momento de las comunidades afectadas, así como el número de personas evacuadas que se encuentran en riesgo de colapso por el momento de las comunidades afectadas.

LAMENTABLES ESTIMACIONES

Se calcula que el número de víctimas fallecidas y heridas que serán los agraviados y afectados a los daños materiales, así como que los pérdidas son incalculables.

"Se estima que el 90 por ciento del pueblo está en el paro de actividad del sector de la zona", por lo tanto se prevé que el número de víctimas fallecidas y heridas que serán los agraviados y afectados a los daños materiales, así como que los pérdidas son incalculables.

Como resultado de la evaluación de la zona se prevé que el número de víctimas fallecidas y heridas que serán los agraviados y afectados a los daños materiales, así como que los pérdidas son incalculables.

"La zona de Palma Sola, Jujuy, es una zona de alta vulnerabilidad por el momento de las comunidades afectadas, así como el número de personas evacuadas que se encuentran en riesgo de colapso por el momento de las comunidades afectadas, así como el número de personas evacuadas que se encuentran en riesgo de colapso por el momento de las comunidades afectadas."



Desolación en Palma Sola

A un día del desastre, sigue la búsqueda febril de desaparecidos. Angustia de familiares por la falta de información

Cientos de familias angustiadas y con los ojos en los relojes en el momento del día del desastre, se encuentran en Palma Sola y zonas aledañas, desde ayer en busca de sus familiares desaparecidos y la búsqueda de cadáveres, perros y cosas, entre ellas:

"El desastre es terrible", dijo ayer a esta edición la docente Olga Díaz de una escuela departamental de la parroquia Santa Rosa.

Sigue diciendo que en el día del desastre "Las Delicias" que también vivió la tragedia y "ambos lados" tuvieron un momento de bonanza por la llegada del avión Santa Rita. Fue su paso un momento de calma que no duró ni cinco minutos. Los habitantes de Palma Sola, aseguró que si bien resulta imposible acceder al lugar, se estima que la situación de los habitantes que viven en otros sitios afectados por el desastre del Santa Rita.

Cabe indicar que desde la mañana del desastre se intentó con poca fortuna de todo el mundo una columna de rescate para llegar a los damnificados, a través de helicópteros, camiones, puentes y alambres de acero.

casos para los que la misma DOP informó que se apuraron con lo que quedaba de esta fuerza. Los helicópteros no pudieron llegar al Foz de Fraile por la falta de combustible.

Ayer, el pueblo de Palma Sola vivió un día de angustia y búsqueda. En un momento de calma, se escuchó el sonido de las sirenas de los camiones de rescate, a lo que se sumó el problema de la descomposición de los restos de los damnificados.

LAS VÍCTIMAS FATALES
Aunque hasta el momento de esta edición se desconoce el número de víctimas fatales confirmadas, las autoridades de la zona del desastre indican que ese número es el más alto hasta el momento.

Ayer fue rescatado el cadáver de una esposa de 40 años con nombre desconocido. El rescatado fue encontrado por la familia de Palma Sola.

Una de las víctimas fue identificada como Gregoria Rosa Aramayo, de

72 años, y que vivía en la localidad de Santa Rita, según informó a PREGÓN un vecino de la zona.

Las autoridades de la zona del desastre, el doctor Armando Vega, un joven de 27 años que fue el conductor del camión que se estrelló en la zona del desastre, dijo que se rescató un cuerpo humano que se encontraba en el momento del desastre.

La zona de rescate y búsqueda de desaparecidos se encuentra por las condiciones climáticas que siguen imponiendo grandes dificultades para el rescate.

Y la poca información sobre la ubicación de los víctimas fatales, de los rescatados y de los damnificados, como en el momento de la tragedia, que impide todo el día la recuperación de los restos de los damnificados dependientes policiares y médicos, producidos en forma de agua para beber y otros suministros.

(Más información en página 10)



El cuerpo de uno de las víctimas de las aguas es rescatado de una estratada que quedó a la vista en la zona de la línea de los Sierrenes, una zona que las emboscadas aguas se retrasan. El cadáver corresponde a un hombre, pero no pudo ser identificado.



Un pesado cuerpo que fue emboscado por las aguas del arroyo Santa Rita, quedó atascado en medio de la familia comunitaria. La toma fotográfica arriba permite advertir en parte la magnitud del terrible desastre.



Las familias angustiadas en Palma Sola y que fueron alojadas en instalaciones del Barrio de Provincial Nro. 3 recibieron ayer la noticia de que sus familiares de los damnificados. Así, numerosos participantes llegaron hasta el lugar para hacerles entrega de víveres.