

*Cinco*

Centro de Investigación y Consultoría

**CONSECUENCIAS SOCIALES Y MECANISMOS DE  
RESPUESTA ANTE LOS DESASTRES NATURALES: LAS  
INUNDACIONES EN SANTA CRUZ Y LA SEQUÍA EN  
POTOSÍ**

**Por: JULIO PRUDENCIO BÖHRT**

**La Paz, junio de 1983**

**Calle Mercado No. 1150  
Edificio Electra 4to. Piso  
La Paz-Bolivia**

## INDICE

PRESENTACION

INTRODUCCION

- I) CARACTERISTICAS GENERALES
- II) EL PROCESO DE URBANIZACION
- III) LA PROBLEMATICA
- IV) LA SITUACION ACTUAL
- V) CONSECUENCIAS GENERALES

OBJETIVOS Y METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

- A) OBJETIVOS
- B) HIPOTESIS
- C) LA METODOLOGIA
- D) DIFUSION Y PUBLICACION DE LOS RESULTADOS

PRESUPUESTO PROGRAMADO

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

MAPAS Y GRAFICOS

BIBLIOGRAFIA

ANEXO PERIODISTICO

## 1) CARACTERISTICAS GENERALES

### POTOSI

El departamento de Potosí se halla ubicado al sud-oeste de la República, en una zona altamente montañosa. Su capital es la ciudad de Potosí y se encuentra a una altura de 4.060 mts. sobre el nivel del mar, siendo la ciudad más alta de Bolivia y probablemente del mundo (ver gráfico del perfil longitudinal).

Su elevada altitud determina una temperatura extremadamente baja que predomina la mayor parte del año, así como excesivos y fuertes vientos.

La población total alcanza a 798.331 habitantes de los cuales tan sólo 84.148 son población urbana. Esta población es de origen predominantemente quechua, y la tasa de analfabetismo en el departamento llega al 54o/o, una de las más altas de Bolivia, aunque en la ciudad solamente es del 38o/o.

La extensión territorial de todo el departamento alcanza a 118.218 Kms<sup>2</sup> (11o/o del total del país) por lo que se constituye en el cuarto departamento más grande del país.

La región se caracteriza por las extensas mesetas del Altiplano y por las altas montañas de las cordilleras (ver mapa orográfico) que en gran número sobrepasan los 6.000 mts. de altitud; con la presencia de yacimientos mineralógicos de plata, wolfram, estaño y plomo. También el salar más grande de Bolivia se encuentra en esta región (Uyuni) con una extensión de más de 10.000 Km<sup>2</sup>, rico en cloruro de sodio y sales, lo que explica la sequedad y aridez en la tierra, la que se añade la carencia de lagos y ríos. En la zona existe solamente un río importante que es el Pilcomayo, que nace de la Cuenca del Plata en la Cordillera de los Frailes.

### SANTA CRUZ

El departamento de Santa Cruz se halla ubicado al Este del país, en una zona de llanuras tropicales. Su capital lleva el mismo nombre que el departamento y se encuentra a una altura de 416 mts. sobre el nivel del mar, siendo una de las ciudades más bajas de Bolivia.

La temperatura máxima extrema de la ciudad alcanza a 35 grados, y la mínima extrema a 12.3 grados, teniendo una humedad relativa de 67o/o, por lo que sus inviernos son extremadamente secos.

La población total alcanza a 710.724 habitantes, correspondiendo 374.605 habitantes a la población urbana y 336.119 a la rural. La población es de origen guaraní, aunque actualmente la quechua y la aymara son las predominantes. El índice de analfabetismo de todo el departamento alcanza al 21.08o/o, en cambio el de la ciudad alcanza al 11.6o/o. La extensión total del departamento es de 370.621 Km<sup>2</sup>, o sea el 34o/o del total del país, por lo que se constituye en el primer departamento más grande de Bolivia.

La región se caracteriza por ser rica en recursos forestales, por los caudalosos ríos y riachuelos, así como por la buena calidad del suelo, lo que determina que sea una región agropecuaria por excelencia. Así mismo cuenta con extensos llanos aptos para la ganadería. Algunas de sus zonas son ricas también en hierro y en manganeso.

En esta zona se encuentran los principales ríos del país, siendo los más extensos y caudalosos, como el Parapetí, Concepción, Ichilo, Itonomás, Paraguá, Pirai y otros (ver mapa Hidrográfico) que generalmente nacen en la Cuenca Amazónica.



## II) EL PROCESO DE URBANIZACION

### POTOSI

La ciudad de Potosí fue fundada en el año 1545, durante el período de la colonización española, con el nombre inicial de "Villa Imperial de Carlos V", como consecuencia del descubrimiento de los ricos yacimientos de plata del Cerro de Potosí.

Fue a partir de ese descubrimiento, y durante los siglos XVI, XVII y principios del XVIII, que la ciudad de Potosí se constituyó en el centro Principal de la vida colonial americana.

Potosí fue uno de los mayores productores de bienes de exportación hacia Europa, y una de las fuentes más caudalosas de capital. La explotación de la plata alcanzó volúmenes extraordinarios generando una intensa actividad extractiva y comercial.

A su alrededor giraban en parte la economía chilena y que proporcionaba trigo, carne seca, pieles y vinos; y la de Córdoba y Tucumán (Argentina) que le proporcionaban ganado, artesanías, tejidos y animales de tracción. Así mismo, las minas de mercurio de Huancavelica y el Puerto de Arica, ya que la primera le proporcionaba materia prima y la segunda era el paso obligado del transporte del metal hacia el Virreinato de Lima. Esto sin mencionar las innumerables ciudades y poblados campesinos que les abastecieron de mano de obra campesina y demás alimentos.

Al promediar el S. XVII la ciudad alcanzó tal auge que llegó a congregarse en su seno a muchos pintores y artesanos, españoles o nativos, maestros europeos y criollos o indígenas que imprimieron su sello al arte colonial americano.

Tal era la cantidad de mineros, comerciantes, banqueros, soldados, gente aventurera, etc. que llegaban de todas partes del mundo atraídos por la fiebre del Cerro Rico, más los miles de indios esclavizados que explotaban las minas; que la población total de la ciudad en el Siglo XVII era comparable solamente a la de las grandes capitales europeas.

### SANTA CRUZ

La ciudad de Santa Cruz fue fundada en el año 1561, después de varios años en que numerosas expediciones españolas habían partido del Virreinato de La Plata y de Asunción atraídos por las leyendas o mitos de vetas fabulosas de oro y plata, como el de la Sierra de Plata y la de El Dorado.

Alrededor de 1520, diversas expediciones empezaron a desplazarse desde el Río de La Plata y desde las Tierras Altas, tomando a veces la ruta del Chaco, hacia el Sud Este y otras a través de río Paraguay, hasta la actual provincia Mojos. Estas últimas fueron más de carácter exploratorio y no de conquista, ya que significaron un asentamiento definitivo de la población, dando origen a una nueva gobernación, la de Santa Cruz de la Sierra.

Este nuevo descubrimiento en las tierras orientales, tenía un enorme significado en las perspectivas de conquista del Imperio Español, ya que así se expandía el poder político y económico del Virreinato de la Plata.

Durante los siglos posteriores, XVII y XVIII, en las tierras llamadas Mojos y Chiquitos, la compañía de Jesús fundó pueblos, creó misiones, exploró ríos y selvas y convirtió a la región cristiana a millares de pobladores indígenas de las razas guaraníes y amazónicas. El difícil acceso a esta inmensa zona la constituía en una región aislada para el resto del continente a pesar de la riqueza natural que poseía. Este aislamiento, Santa Cruz lo vivió mucho tiempo después de la independencia como república, ya que las comunicaciones con otros puntos poblados eran extremadamente difíciles (1). Fué la guerra con el Paraguay, en la década de los años 30, la que por necesidad dió un impulso a las comunicaciones. La llegada de los aviones permitió comunicarse a todos los pueblos anteriormente aislados.

(1) Entre Santa Cruz y Cochabamba, la ciudad más próxima, se tardaba 11 días a mula.

Actualmente el departamento de Potosí es uno de los más pobres y olvidados del país, ya que el Estado Boliviano no le presta ninguna atención. La ciudad sigue viviendo de la actividad minera, pero con la diferencia que ahora se explota el estaño que los españoles dejaron a un lado por su menor valor.

Alrededor de la antiquísima ciudad Colonial, se edificaron nuevas urbanizaciones sobre riachuelos, bocaminas y otros accidentes topográficos producto de la actividad minera, configurando un sistema urbano muy peculiar que repercute sobre las características generales de la urbanización. La ciudad sufre de los constantes movimientos de emigración (1) que se operan desde hace bastantes años, contribuyendo al estancamiento de su desarrollo.

La ciudad de Potosí es una ciudad extremadamente vulnerable por el escaso desarrollo de su infraestructura básica. Apenas el 59.20/o del total de las viviendas se abastece de agua a través de cañerías, el 12.20/o lo hace por medio de pozos construidos generalmente hace 3 siglos; el resto de la población se abastece de los riachuelos o vertientes que circundan la ciudad.

Solamente el 280/o de las viviendas cuenta con alcantarilla pública, el 1,20/o con letrinas o pozos ciegos y el resto de las viviendas no tiene absolutamente ningún servicio de eliminación de excretas.

El total de las viviendas particulares llega a 153.715 y a 348 las colectivas. De ese total, solamente el 48.90/o tiene energía eléctrica. En materia de comunicaciones, Potosí es una de las ciudades más atrasadas de Bolivia, ya que sólo tiene 18 radios, 5.600 líneas telefónicas y 8 Km. de carretera pavimentada. (2)

(1) Potosí tiene uno de los índices más altos de emigración de Bolivia que es de 12,58 cada 1.000 habitantes.

(2) El total del departamento tiene 7.889 Km. de carreteras de tierra.

Sin embargo, el verdadero impulso se efectúa a partir de la Revolución Nacional de 1952, cuando el nuevo gobierno con su política de sustitución de importaciones agrícolas y de productos alimenticios decide dar un nuevo impulso al Oriente Boliviano. La apertura de la frontera agrícola oriental se efectuó a través de nuevas vías de comunicación (ya sea al interior del país a través de carreteras, como también la construcción de vías férreas uniendo Santa Cruz con países como Brasil y Argentina), incentivos a nuevos cultivos agrícolas como azúcar, algodón, arroz y otros que el país importaba, a través de créditos, precios subvencionados y otras facilidades que impulsaron el desarrollo de toda la región de Santa Cruz . . . . .

A todo eso se suma la política favorable que el Estado boliviano desarrolló en Santa Cruz (1) durante parte de los años 70; y los elevados ingresos regionales que recibió por concepto de las exportaciones de hidrocarburos (petróleo y gas natural); lo que configuró un desarrollo acelerado de la región y en especial de la ciudad - Capital. Ese desarrollo junto a una racional política urbana, permitieron planificar adecuadamente el crecimiento urbano.

La planificación urbana en Santa Cruz racionaliza el desarrollo de la ciudad conforme a un diseño de anillos concéntricos, resultando eficaces y funcionales ante el creciente flujo migratorio que cada año recibe del interior del país. La tasa de inmigración de Santa Cruz es de 21.84 por cada 1.000 habitantes, la más alta de Bolivia, lo que hace dificultoso que la ciudad brinde un adecuado servicio en su infraestructura básica. Por ejemplo, sólo el 19,30/o del total de las viviendas cuenta con la alcantarilla pública, el 41.50/o tiene letrinas o pozos y el resto no tiene nada. En cambio para el servicio de agua potable, el 84,40/o de las viviendas recibe agua por cañería, el 9,30/o se abastece de pozos y el resto de lagos y ríos. Por otra parte, el 590/o de esas viviendas cuenta con energía eléctrica.

(1) Inversiones en la agroindustria, política preferencial de precios y créditos, fomento a las exportaciones y otros.



Todos estos problemas así como otros problemas físico-ambientales sumados a las características propias de la urbanización y de las políticas urbanas, conllevan una serie de especificidades que no permiten enfrentar adecuadamente los crecientes problemas urbanos.

El bajo nivel de industrialización en Potosí así como el alto porcentaje de familias dedicadas a la minería (1), implica por una parte una alta interdependencia entre la ciudad y el campo, a través de economías familiares diversificadas; y por otra, un aceleramiento del proceso de terciarización (actividades artesanales y familiares de pequeña escala). Todas esas formas reproducen condiciones sociales bajas y un bajo consumo de la población, lo que HACE QUE LAS CONDICIONES DE VIDA EN POTOSI sean una de las peores de América Latina.

Santa Cruz es el departamento que más desarrolló sus comunicaciones: tiene 456 Km. de carreteras pavimentadas, 797 Km. de grava y 4.941 Km. de tierra. Así mismo cuenta con 20 radios en la ciudad y con 33.800 líneas telefónicas.

Se podría decir que Santa Cruz es una de las regiones de Bolivia que más rápidamente impulso el desarrollo industrial, sobre todo por su industria Agro-Alimenticia, que implica una estrecha vinculación complementaria entre el sector rural y el urbano. La fuente principal de sus ingresos y su desarrollo constituye la explotación del petróleo, el gas natural, la ganadería, la agricultura y la extracción de madera. Todas esas actividades han determinado que la población de Santa Cruz tenga el índice más elevado de ingresos económicos per cápita de todo Bolivia, y el surgimiento de un grupo social económicamente fuerte, que concentra una mayoría de éstos ingresos.

(1) La principal actividad constituye la minería familiar, a pesar de su debilidad productiva del empleo, de las condiciones de trabajo.

### III) LA PROBLEMÁTICA

#### POTOSÍ

La ciudad de Potosí se encuentra sometida desde hace unos meses a una fuerte sequía, fenómeno que afecta a la totalidad del territorio del departamento, y que obedece a modificaciones sustanciales de los índices de precipitación pluvial y temperatura que se vienen registrando en los últimos años.

Los registros de precipitación pluvial en la ciudad de Potosí muestran una tendencia decreciente (ver gráfico No. 1) desde el ciclo de lluvias de 1978-79, con una marcada disminución en el último período.

#### PRECIPITACION PLUVIAL

CICLO DE LLUVIAS	CIUDAD DE POTOSÍ
(julio a julio)	(m.m.)
1978-1979	490.3
1979-1980	281.5
1980-1981	358.4
1981-1982	304.2
1982-1983 1/	260.9

1/ Registros disponibles sólo hasta febrero con un total de 191.2 m.m., se completó el período con los datos de ciclo anterior (marzo-junio).

Comparando los registros efectivos —de junio a febrero— del presente ciclo (191.2 m.m.) con la precipitación promedio registrada en los últimos meses desde 1958 (333.0 m.m.) se constata una disminución del orden del 42o/o en el volumen de las precipitaciones pluviales.

Esta fuerte reducción de volumen de las lluvias ocasionó la insuficiente alimentación de las reservas y fuentes de agua de consumo humano y productivo.

#### SANTA CRUZ

La ciudad de Santa Cruz así como gran parte del resto del territorio del departamento, a mediados del mes de marzo se vió afectada por una inundación y riada ocasionada por el desborde del río Pirai, siendo diversas las causas que ocasionaron este fenómeno.

La cuenca del río Pirai está formada por unos 60 ríos, ocupando un área de 2.000 Km<sup>2</sup>., cuyo desarrollo se efectúa hacia el norte, pasando muy cerca de la ciudad de Santa Cruz.

La cuenca hidrológica de captación del río Pirai recibe en períodos normales, lluvias en promedio de 1.3000 mm. anuales que darían 2.600 millones de m<sup>3</sup> de agua que entran por año a la cuenca. Asumiendo que por evaporación e infiltración se desprende un 80o/o de ese volumen, tendremos que por escorrentía salen anualmente de la cuenca 520 millones de m<sup>3</sup>, o sea un promedio aproximado de 16 m<sup>3</sup>/seg.

La lluvia del 18 de marzo de 1983 en la cuenca alta del Pirai, ha sido de unos 160 m.m. en un período de 6 a 7 horas, dando a la cuenca una entrada de agua de 320 millones de m<sup>3</sup>, con un caudal de salida de 2.540 a 3.500 m<sup>3</sup>/segundo.

Los diversos asentamientos humanos en las laderas de la cuenca del Pirai, talaron la vegetación para la habilitación de las viviendas y cultivos (con la consiguiente quema y abandono de troncos y ramas), provocando una deforestación y dejando las laderas sin protección, lo que ocasionó deslizamientos de tierras que en su caída acarrearón troncos, ramas, lodo, que se depositaron en las cañadas de los lechos de los ríos, formando lagunas.

La continua acumulación de sedimentos, los desechos de la deforestación, los materiales erodados y la acumulación de agua por las lluvias continuas disminuyeron la infiltración e incrementaron el volumen de las lagunas, lo que sumada a la última lluvia de 16 m.m. elevó el volumen de agua que afectó los diques artificiales, los que se rompieron dando origen a una avalan-

El déficit hídrico resultante se vió, a su vez, agravado por efecto de las elevadas temperaturas registradas en el último período. (ver gráfico No. 2)

La temperatura promedio de julio a febrero según los registros desde 1958 es de 9,4 grados centígrados en la ciudad de Potosí, mientras que el promedio de temperatura registrada en el último período (1982-83) llegó a los 13,7 grados. El excesivo calor aumentó la evapotranspiración y redujo el caudal de las reservas de agua a una velocidad mucho mayor que en el pasado.

Ambos fenómenos, reducida precipitación pluvial y temperaturas elevadas, configuran en sus efectos el estado de sequía que asoló a Potosí, al igual que a otros departamentos del país.

cha de materiales y abundante agua, que elevó el caudal y la fuerza hídrica de la corriente del río. Todo esto se vió favorecido por la gradiente de la pendiente adquiriendo el volumen de agua una altura de aproximadamente 12 mts. y con los sedimentos de las laderas, la fuerza destructora de la riada del río Pirai fué de millones de HP que arrollaron todo a su paso.



#### IV. LA SITUACION ACTUAL

##### POTOSI

###### A) El sistema de abastecimiento

La ciudad de Potosí se abastece de agua a través de las fuentes de diversas lagunas vecinas a la ciudad, situadas a una mayor altitud. La construcción de dichas lagunas data del Siglo XVI, y son éstas las que continúan abasteciendo de agua a la ciudad a través de 8 cuencas.

El agua que se almacena en las lagunas proviene de las lluvias, no existiendo otras fuentes provenientes de deshielo, de manera que el sistema debía ser lo suficientemente grande como para cubrir la demanda en épocas secas.

En realidad, desde la época de la colonia a la fecha, no hubieron modificaciones importantes en el sistema de agua potable de la ciudad, tan sólo se construyeron tanques de regulación y un limitado sistema de distribución domiciliaria, por lo que los pozos tradicionales de agua entraron en desuso.

El agua de las lagunas desciende por las diversas cuencas hasta la planta de tratamiento. Esta última contaba desde 1972, con dos filtros para el agua, una planta de cloración y un tanque (MILLNER) de regulación. Así, el agua de las lagunas debía seguir un proceso de purificación para convertirse en agua potable y luego descender hasta el estanque San Juan para distribuirse a la ciudad a través de la red por medio de cañerías. Dicho sistema funciona sólo por gravedad. La demanda de agua diaria se estima alcanzaba a 14,500 metros cúbicos considerando el conjunto de las actividades urbanas.

Aunque se conoce la fácil contaminación de las aguas almacenadas a cielo abierto, las autoridades afirmaban que las provenientes de las lagunas eran las más puras del país. De esta manera no se utilizaron jamás, ni los filtros ni el sistema de cloración, tampoco se hicieron análisis bacteriológicos del agua distribuida a la ciudad.

##### SANTA CRUZ

###### A) Descripción de la situación

La ciudad de Santa Cruz, por encontrarse en una zona tropical está muy próxima a diversas lagunas, pantanos y sobre todo ríos de enorme caudal en épocas de lluvia, como el río Grande, río Pantano, río Moreno (ver mapa de Santa Cruz). El río más cercano y caudaloso es el Pirai cuya cuenca geológica presenta una serie de inclinaciones y fallas paralelas en sentido Norte-Sud, estando formados por rocas del Terciario, Cretazo, Carbónico y Devónico; y cuyo dinamismo ecológico fue alterado por la acción del hombre durante los últimos años.

El área de la ciudad de Santa Cruz presenta a su vez, perfiles de suelos poco desarrollados por su origen geológico reciente. El creciente flujo migratorio que desde hace unos cuantos años viene asentándose en la región de Santa Cruz, y especialmente en la ciudad, obligó a un crecimiento urbano vertiginoso, relativamente planificado. Cada año se aprobaron nuevas urbanizaciones en zonas conocidas como bañados de río, contribuyendo de esta forma a la deforestación de sus márgenes y la pérdida de barreras naturales.

La ciudad fue llevada hasta las mismas riberas del río Pirai (por que se abrió el 5to. anillo de circunvalación vial) en el borde de los bañados y se autorizó la erección de urbanizaciones particulares, algunas en forma ilegal y otras autorizadas por la oficina del Plan Regulador, que después del crecimiento urbano y las primeras inundaciones de años anteriores del río Pirai, fue denominada "zona negra". Así nació la barriada Bolivia en las mismas orillas de la creciente del Pirai, por donde se desbordó y rompió su ribera dando origen a la riada que asoló a Santa Cruz en el mes pasado de marzo.

El ciclo lluvioso intenso que caracterizó la estación pasada, hizo aumentar el nivel freático del

## B) La situación actual

Los niveles de precipitación apenas alcanzaron entre julio de 1982 y febrero de este año a 191 milímetros en Potosí, lo que representó tan sólo el 57 por ciento de la precipitación promedio anual.

Esta escasa precipitación impidió que el agua se almacene en las lagunas en los caudales adecuados. Estimaciones iniciales señalan que el caudal de agua de las lagunas sólo podría abastecer a la ciudad hasta fines de Agosto del presente año bajo las actuales condiciones de racionamiento. Sin embargo debido a las altas temperaturas registradas en el último período que podrían causar una mayor evaporación y disminuir el caudal almacenado, es posible que la fecha prevista se adelante.

El consumo mínimo de la población se estima se ha reducido a 7.000 metros cúbicos diarios. Pero el total de agua que se reparte apenas alcanza a 3.000 metros cúbicos diarios. El agua se distribuye a la ciudad entre las 7.30 y 9.30 de la mañana alcanzando hasta las 11.00 en algunos lugares. Algunas zonas de la ciudad no reciben nada de agua debido a la limitación de la red que impide una distribución adecuada.

El déficit de agua para consumo humano está tratando de ser cubierto con agua de antiguos pozos y la que se reparte por cisternas. Existen alrededor de 250 pozos repartidos por toda la ciudad. En algunos casos, los pozos están ubicados cerca de los alcantarillados y los sistemas de eliminación de excretas, lo que implica que existe un riesgo muy grande en el agua.

De los 250 pozos, 19 han sido analizados y técnicos especializados consideran que utilizando filtros caseros, cloro, e hirviendo el agua, ésta podía ser utilizada para consumo.

suelo, disminuyendo la infiltración del agua,--- ocasionando una escorrentía leve, arrastrando en su accionar sedimentos y lodos en la cuenca del río Pirai, que no contaba con una vegetación protectora.

Como la parte occidental del cauce del río no fue tocado, ésta sirvió de contrafuerte flexora que arrojó el agua lateralmente al lado oriental del cauce del río hacia zonas de declive y debilidad, sin protección de la vegetación nativa.

Así, la acción de la riada llegó a alcanzar una altura de 12 metros, arrasando primero a todas las viviendas precarias ubicadas junto al lecho del río y después inundó áreas circunvecinas de diversos barrios, que no tenían defensivos naturales o artificiales. (ver mapa de inundación).

El desborde del río llegó a cubrir barrios íntegros, subió hasta zonas que nunca antes había llegado ninguna otra inundación, pero no fue de agua sino de mazamorra. La primera oleada del turbión cubrió en pocos minutos más de 5 Kms de barrios urbanizados de la ciudad.



## V. CONSECUENCIAS GENERALES

La carencia de agua en la ciudad de Potosí, así como las inundaciones en la ciudad de Santa Cruz, tienen una serie de consecuencias sobre los diversos aspectos de la vida cotidiana. Consecuencias no vislumbradas plenamente debido al escaso tiempo transcurrido desde el inicio del problema, a la constante evolución de la problemática en los últimos días, y sobre todo a la ausencia de información ~~precisa~~ a la desordenada difusión de ésta.

Sin embargo, acá se intenta esbozar algunas de las consecuencias más serias que ya se están presentando a cuya OCURRENCIA es previsible, y que afectan a diversos aspectos sociales de la población.

El impacto de dichos problemas debe ser analizado en las consecuencias directas que tiene sobre el consumo de la población, en la producción y la distribución del ingreso. Así mismo, se debe considerar que la reducción en la disponibilidad de agua o el exceso de ésta en el otro caso, repercute sobre la salud, especialmente sobre la población más vulnerable. Esto sucede en contextos sociales diferentes donde la población posee una de las más altas tasas de mortalidad infantil del país en un caso (Potosí), y en el otro, (Santa Cruz) donde la tasa de asentamientos humanos es muy alta.

Para el caso de Potosí, los efectos psicosociales de la pérdida de confianza en el futuro de la región han ocasionado una propensión mayor a la migración. Este hecho se encuentra asociado a la pérdida de bienestar causado, por ejemplo, por la incomodidad de cumplir con el aseo personal. También se encuentran entre los efectos directos aquellos causados por la pérdida de tiempo y energía para la recolección de agua y su potabilidad. Así mismo, la no distribución de agua por la red de cañerías, impedirá la utilización del sistema de alcantarillado y de eliminación de excretas con imprevisibles consecuencias sobre el saneamiento ambiental.

Entre los efectos indirectos, se encuentran los derivados en la actividad productiva. La escasez de agua está ocasionando la disminución de la producción, principalmente en las actividades mineras, industriales y de la construcción, con la disminución en el empleo de la mano de obra. Aún cuando no se poseen estimaciones, también fueron afectados los pequeños servicios que utilizan intensivamente mano de obra no calificada como la elaboración de refrescos caseros, helados, alimentación y lavado de ropa.

De igual manera en Santa Cruz, son diversos los efectos directos que tuvo la riada causando temor en la población y falta de confianza en el futuro. Sobre todo la pérdida de las viviendas y en muchos casos el total de los enseres. De igual manera, la pérdida de gran parte de la producción agrícola, de las actividades agroindustriales, de la construcción y de otras actividades pequeñas (caseras) pero intensivas de mano de obra, producirá un desempleo abierto.

El daño físico a la ciudad en su infraestructura vial, y el de servicios principalmente, son otras de las consecuencias directas de dicho desastre.



## POTOSÍ

### A) A nivel educativo

Una de las consecuencias directas de la falta de agua en la ciudad, fue la suspensión de las actividades escolares en todos los núcleos educativos, tanto particulares como fiscales. Esta suspensión abarcó todo el mes de marzo hasta fines del mes de abril. La carencia de agua agudiza el peligro de la propagación de enfermedades, ya que tan sólo dos de los 49 establecimientos educativos de la ciudad, cuentan con pozos, pero sin embargo es agua no potable, que sería utilizada solamente para los servicios higiénicos.

A este problema se añade el hecho de que en cada establecimiento educativo funcionan entre 2 y 3 escuelas o colegios distintos (diurnos, vespertinos, nocturnos, etc.) lo que hace más difícil encontrar una solución.

A pesar de carácter transitorio de la suspensión de clases, desde hace unos días empezó un éxodo de alumnos, tanto de los establecimientos públicos como privados, hacia otras ciudades del país.

Según estadísticas del Distrito de Educación Urbana de Potosí, en la semana comprendida entre el 6 y el 13 de abril, existieron 57 demandas de traspaso hacia otras ciudades como Tarija, Sucre, La Paz, Cochabamba y Tupiza.

Por el momento esos trasposos representan un índice mínimo; pero con la gravedad del problema, la expansión del temor y la alarma, puede incrementarse sustancialmente (1). La falta de medios económicos en la mayoría de la población impedirá que esta corriente llegue a ser masiva, pero entonces surgirá otro problema serio: el ausentismo definitivo.

(1) Informaciones ulteriores dan cuenta que el número de solicitudes de traspaso han superado las 500, aunque no fue confirmada esta noticia con las autoridades educativas correspondientes.

## SANTA CRUZ

### A) Viviendas

El mayor sector afectado por la riada fue el de las viviendas ya que el turbión alcanzó a casi todo un cuadrante de la ciudad, con más de 1.800 manzanas de urbanización, unos 16 barrios de gente humilde y 3 barrios residenciales de la clase media.

El desvío de las aguas frente al turbión afectó principalmente a barrios como el Sirari, Guapay, Los Tajibos, Urbarí, Litoral, Centenario, Banegas (ver mapa de la ciudad) y otros que si bien no estaban ubicados en las proximidades del río, también fueron inundados, arrastrando enseres domésticos y materiales de las viviendas, siendo el más dramático por lo afectado, el barrio 7 de Septiembre.

La riada que inundó varias zonas de la ciudad determinó que los habitantes de esos barrios, particularmente de los denominados "Zonas Negras", sean evacuados hacia lugares más seguros dándoles albergue en el Campo Universitario y en el Campo Ferial, donde se encuentran aproximadamente 6.000 personas.

Según algunos cálculos estimativos, el total de familias que quedaron sin vivienda fueron unas 6.200 de las cuales la mayoría corresponderían al sector rural (4.200) y el resto a áreas deprimidas de gente de escasos recursos económicos.

En el área rural, el costo estimativo de la pérdida alcanzaría a \$b. 800.000 por vivienda, en cambio en el área urbana y suburbana el costo unitario por vivienda alcanzaría a \$b. 1.000.000, haciendo en conjunto más de 4.200 millones de pesos bolivianos.

## B. Aspectos de salud

Otra repercusión grave que está empezando a sufrir la población de Potosí es la agudización y propagación de enfermedades cuyo origen principalmente es la calidad del agua. Evidentemente, desde que comenzó a sentirse la escasez de agua, distintas enfermedades se han agravado y otras tantas han resurgido.

Tenemos por ejemplo la gastroenteritis, la cual durante todo el año 1982 presentó 405 casos, en cambio solamente en los dos primeros meses del presente año se atendieron 640, tendiendo este índice a agravarse ya que tan sólo en una semana llegaron a atenderse hasta 312 casos en el mes de abril. De seguir esta tendencia se puede llegar a un cuadro realmente alarmante, siendo lo más grave que el mayor número de personas atendidas corresponde a niños de corta edad.

Para el caso de la fiebre tifoidea y paratifoidea, la situación es similar: un bajo número de casos atendidos el año pasado y un constante incremento en las últimas semanas, llegando a cifras alarmantes. En menor medida pero presentando también signos graves está la salmonelosis.

La sarcoptosis o sarna, si bien no es una enfermedad grave, es también originada por la falta de agua y de higiene. En los primeros meses del año se presentaron 56 casos de deshidratación, disminuyendo posteriormente su frecuencia.

Estas enfermedades e infecciones se presentan principalmente en las familias de ingresos reducidos, que habitan en los barrios periféricos de la ciudad, y que no cuentan con la infraestructura mínima necesaria para dotarse del líquido elemento.

Esa gente se provee de agua de los pozos domésticos, artesanales o caseros, donde generalmente el agua está contaminada. No existe una adecuada purificación, filtración y desinfección del agua que utilizan.

De igual manera, el agua que distribuyen las instituciones oficiales no son aguas completamente tratadas y purificadas, además que la distribución es insuficiente, por lo que los pobladores tienen que abstenerse de otras fuentes donde la contaminación es más grave.

## B. Salud

Una de las consecuencias más importantes que ocasionó la riada es el efecto sobre la salud de la población humana. Lo más grave fue el elevado número de muertes que ésta trajo consigo debido a su potencia destructora.

Hasta la primera semana después del desastre se había constatado el hallazgo de 64 cadáveres, ubicados principalmente en los barrios aledaños de la ciudad. Posteriormente ese número de desaparecidos se eleva a más de cien. Pero fue el sector rural el más afectado, ya que desaparecieron colonias enteras de migrantes campesinos. Las pérdidas de vidas humanas identificadas llegaron a más de 180, pero seguramente fueron más.

En la población de la ciudad de Santa Cruz, el efecto del desastre dejó una escuela de daños psicológicos, además de una serie de enfermedades.

En los barrios más afectados, la inundación destruyó gran parte de los servicios públicos, así como inundó las calles y viviendas. Ante la dificultad por conseguir agua potable, la población empezó a beber el agua estancada, que ya estaba contaminada, con el surgimiento de epidemias de diarrea, poliomelitis, tos, gripe, pulmonía y otras. Para evitar la propagación de estas, se preveyeron una serie de campañas de vacunación y saneamiento, principalmente en la población infantil, ya que de todas las personas damnificadas, por lo menos el 60% se trata de personas menores de edad que oscilan entre 1-12 años. Así mismo, hay que recalcar que lo anterior se ve agravado por el taponamiento del servicio de aguas servidas que ocasionó la riada.

Es decir que toda la red de cloacas de la ciudad, especialmente en lo que respecta a las estaciones de bombeo se vieron también seriamente afectadas.



### C. La productividad industrial

El problema de la escasez de agua también repercute negativamente en la productividad del sector industrial. Tenemos por ejemplo la industria de bebidas cuya productividad futura se encuentra seriamente afectada, debido a que su provisión cotidiana de agua está en peligro de suspenderse, con las consiguientes consecuencias adversas para un normal abastecimiento a la población.

De igual manera los centros artesanales de pan, tienen serios problemas debido a la falta de agua. Normalmente ellos elaboran tres quintales de harina por día en promedio, utilizando dos latas de agua por quintal.

Sin embargo, hoy es tan difícil obtener el agua que los costos de elaboración del pan se incrementan por los gastos adicionales que hay que efectuar.

Todos estos factores inciden directamente en la elevación del precio de los productos alimenticios, con el consiguiente perjuicio para la economía familiar de la población de Potosí.

La cervecería de Potosí que es una de las industrias más importantes de la ciudad, había disminuido su producción al 70o/o en los primeros 15 días y después paralizó sus operaciones por falta de agua. Aunque esta empresa cuenta con dos pozos de agua, necesita para lavar una botella 10 litros diarios con una producción de diez mil botellas/día, lo que implica por lo menos cien metros cúbicos de agua diarios sólo para limpiar los envases. Este hecho tiene efectos importantes sobre la producción de la única fábrica que pasteuriza sus productos. Este hecho, pone en peligro las fuentes de trabajo en ese sector.

Otros sector industrial que se encuentra perjudicado por la carencia de agua, es el minero. Potosí es uno de los centros mineros más importantes del país, debido sobre todo al valor de sus vetas, como también por la gran cantidad de personas que se dedican a esa actividad (cooperativas, empresarios privados, familias, trabajadores del estado etc.).

### C. La industria

Durante los días que duró la inundación prácticamente todas las actividades estuvieron suspendidas, sin embargo hubieron algunas que sufrieron una mayor paralización.

El sector más afectado fue el de la Agroindustria ya que perdieron gran parte de sus materias primas. Por ejemplo tenemos el caso de los ingenios azucareros que quedaron completamente aislados por la destrucción de caminos de acceso a dichas fábricas. Así mismo la pérdida de las plantaciones de caña para la elaboración del azúcar imposibilita su funcionamiento, representado un futuro problema social y económico, tanto para sus trabajadores como para los zafreros.

Otro sector industrial afectado fué el de Hidrocarburos, ya que el acceso a los pozos petrolíferos fueron cortados, paralizando en parte sus actividades.

En una de las salidas de la ciudad, el gasoducto que transportaba crudo desapareció bajo el agua, llegando a romperse por la excesiva presión de las aguas que sobrepasaron el nivel de dicha cañería.

También varias estaciones de gasolina quedaron inutilizadas debido a que el agua inundó sus instalaciones e impedía entrar, salir o accionar las máquinas.

Los servicios de energía eléctrica y de agua potable también fueron interrumpidos durante varios días. De igual forma la población de escasos recursos se vió imposibilitada de trabajar en las pequeñas industrias domésticas como ser la elaboración de comidas, refrescos y otras, y que en realidad ocupan a una gran mayoría de la población urbana de Santa Cruz.



En lo que respecta a la Empresa Minera Unificada del Estado (COMIBOL), la escasez de agua que se presenta desde hace tres meses les está significando una disminución en su actividad de aproximadamente el 15o/o o 20o/o, ya que la empresa necesita 140 litros/segundo de agua para sus operaciones, incluyendo la distribución a sus trabajadores. Sin embargo, actualmente la provisión de agua a la mina se encuentra muy por debajo de ese volúmen.

Parecida situación se presenta en el sector minero cooperativizado, donde aproximadamente unos quince mil cooperativistas se ven afectados en sus fuentes de trabajo por la carencia de agua, a pesar de que este sector cuenta con unos 50 carros cisternas que solucionan parcialmente el problema.

#### D. Otros factores

La carencia general de agua en la ciudad de Potosí tiene una incidencia directa en los factores económico, educacional, de salud, etc.; sin embargo la consecuencia más grave es la relativa al deterioro del nivel de vida de la población; sobre todo en las familias de bajos ingresos que constituyen la mayoría de la población.

Aunque no se disponen de estimaciones sobre el efecto del costo adicional del agua en el presupuesto familiar, éste es sin duda importante.

Para disponer de agua, uno de los miembros de la familia debe dedicar al menos un par de horas para conseguirla en las filas de los carros cisternas o los pozos. Tiempo que tiene un costo de oportunidad que aún siendo bajo, distrae horas de trabajo de la estrategia familiar de supervivencia. Por otro lado, deberá disponer de los elementos que le permitan transportar y almacenar el líquido elemento.

Hay costos derivados del uso de mayor energía para hervir el agua 20 minutos según los médicos). Así como costos de transporte y de tiempo en otros casos, como el de familias que salen fuera de la ciudad para lavar su ropa.

#### D. La infraestructura caminera

Las pérdidas en la infraestructura caminera que ocasionó la riada fueron cuantiosas. Llegó un momento que la ciudad de Santa Cruz estuvo completamente aislada del resto del país debido a la destrucción de las vías de comunicación.

La destrucción de caminos y puentes imposibilitó el acceso de todo tipo de vehículos, debido sobre todo al corte de la principal carretera de vinculación con los otros departamentos (Cochabamba-Santa Cruz); ya que unos 1.000 mts. de terraplen y capa asfáltica fueron arrasados por el turbión, mientras un sector de 18 Kms presentaba derrumbes de consideración. El tráfico hacia la ciudad de La Paz, también fue suspendido. Similar situación presentaban los caminos vecinales del este del Departamento donde las aguas destruyeron parcial o totalmente algunos caminos.

Estos hechos que están empezando a profundizar y generalizarse, representan una disminución en el nivel de consumo alimenticio, un elevado grado de desnutrición y la constante búsqueda de otras alternativas de sobrevivencia.