

# LOS CONDICIONANTES NATURALES DEL ESPACIO DEPARTAMENTAL DE CHIMBAS (SAN JUAN, ARGENTINA)

**Emilia Deolinda Gonzalez Alé**

Pofesora adscripta - Departamento de Geografía -F FHA-UNSJ.  
Correo electrónico: emiliagonzalez.29@gmail.com

[ FECHA ENTREGA. 29/10/2018 - FECHA APROBADO 08/11/2018

## 1. RESUMEN

El presente trabajo se enmarca en el Programa Cuencas Hidrográficas que se desarrolla en el Instituto de Geografía Aplicada (FFHA-UNSJ). Se apoya en la necesidad de diagnosticar las características territoriales actuales del departamento Chimbas a partir de como los elementos naturales, en especial las características hidrográficas, han condicionado y/o afectado la ocupación en el departamento.

El área de estudio se corresponde con el espacio departamental de Chimbas en su totalidad, el que se localiza al norte de la Ciudad de San Juan. Tiene una superficie de 62 km<sup>2</sup> y está emplazado en el valle del Tulum, sobre margen derecha del río San Juan.

Por su significativo avance en las políticas de ocu-

pación territorial, se analizaron las zonas de ocupación, en especial la instalación de áreas residenciales en zonas cercanas a los cauces del río San Juan, como así también ver el estado de las obras de control o no efectuadas en el lugar. Pudiendo corroborar la pérdida de espacios cultivados, la expansión de oquedades en el terreno y las transformaciones recientes en redes que atraviesan el departamento (vial, riego, etc.).

Ello a través de un análisis integrado de condiciones naturales y de un análisis diacrónico de las acciones humanas en el espacio departamental.

**Palabras claves:** geomorfología, usos del suelo, análisis diacrónico, redes, cartografía

## 2. ABSTRACT

### NATURAL CONSTRAINTS OF THE DEPARTMENTAL AREA OF CHIMBAS (SAN JUAN, ARGENTINA).

The present work is part of the Watersheds Program that is developed in the Applied Geography Institute (FFHA-UNSJ). It is based on the need to diagnose the current territorial characteristics of the Chimbas department based on how the natural elements, especially the hydrographic characteristics, have conditioned and/or affected the occupation in the department.

The study area corresponds to the departmental space of Chimbas in its entirety, which is located north of the City of San Juan. It has an area of 62 km<sup>2</sup> and is located in the Tulum Valley, on the right bank of the San Juan River.

Due to its significant progress in the territorial occupation policies, the occupation zones were analyzed, especially the installation of residential areas nears the San Juan river channels. The status of control works was also checked to see if they were or not carried out in the place. This was done through an integrated analysis of natural conditions and a diachronic analysis of human actions in the departmental space.

**Keywords:** geomorphology, land uses, diachronic analysis, networks, cartography.

### 3. INTRODUCCIÓN

Enmarcar esta propuesta dentro del programa de Cuencas Hidrográficas resultó necesario para disponer de antecedentes investigativos, bibliografía y fuentes específicas referidas al estudio de las características hidrográficas del espacio departamental. A su vez, porque la beca de Iniciación otorgada por el CICITCA para el periodo 01/09/2016-31/08/2018 se encuadra en ese programa, y dado que el área de estudio corresponde a las zonas apical, media y distal del abanico aluvial del río San Juan, en su curso inferior. Situación que demanda a su vez, realizar un estudio de las condiciones hidro-geomorfológicas desde la perspectiva de la tectónica que lo afecta y el juego de efluencia e influencia que presentan

las aguas superficiales y subterráneas en este territorio .

El departamento Chimbas se localiza al norte de la Ciudad de San Juan, a una distancia aproximada de 6 km; posee una superficie de 62 km<sup>2</sup>, y está emplazado en el valle del Tulum, en margen derecha del río San Juan. Este, a través de su línea de vaguada o talweg, conforma el límite al norte y noreste, con el departamento Albardón, y el este, con el departamento San Martín; en tanto que al sur, calle Benavidez lo separa de Santa Lucía, Capital y Rivadavia, y una línea que va del dique distribuidor San Emiliano al dique derivador José I. de la Roza al oeste, de Rivadavia. (Figura 1)

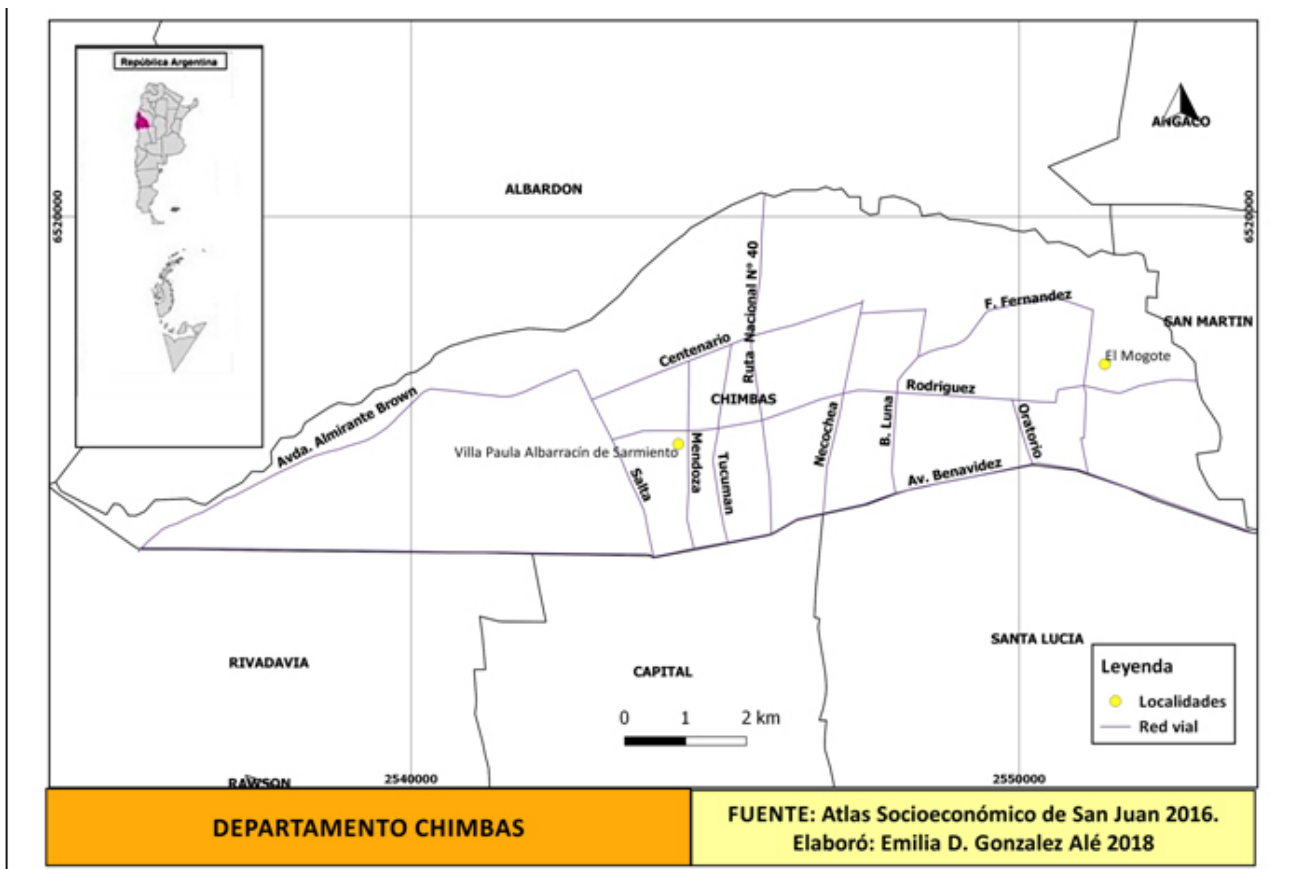


Figura 1: Localización del área de estudio

Entre las principales vías de acceso y circulación del departamento se destacan en sentido transversal las calles Benavidez, Rodríguez, Almirante Brown, y Centenario; en tanto que, en sentido longitudinal son Salta, Mendoza, Tucumán, Necochea, Luna-Fernández Barrientos y Ruta Nacional N° 40. Esta última, en la actualidad se encuentra en transformación su traza, mediante la construcción de 6,20 km de autopista que conectan RN 014 o Avenida de Circunvalación con el puente sobre el río San Juan.

Dicha obra contempla la sobreelevación de la arteria, construcción de bajadas y subidas, arterias laterales y cinco puentes de hormigón, de mayor tamaño, en distintos sectores para permitirán la circulación de calles en sentido oeste – este, y tres de menor envergadura para vehículos menores. A su vez, hay que destacar las obras subterráneas de energía eléctrica, dado que por el costado oeste de la RN 40 circulaba la red de 132 kw que venía desde la central de Cuesta del Viento en Iglesia. (Ver Anexo I, Fotografías 1 a 6 )

## 4. DATOS Y METODOS

El departamento Chimbos destaca entre sus características naturales más importantes desde el punto de vista geomorfológico la presencia de un ambiente de abanico, forma más importante para el espacio departamental, dado que ha marcado y lo continúa haciendo, la distribución de los habitantes y sus respectivas actividades. Esta situación es la que le otorga una realidad territorial compleja, necesaria de indagar atendiendo a la relación de los elementos del medio natural con los modos y sitios de ocupación humana. (Ruiz y González Martín, 2000).

La presencia del río en su sector norte le confiere sus principales características edáficas, e hidrográficas.

Para procesar la información y elaborar los bosquejos que se controlaron en trabajo de campo y la confección de las cartas definitivas en ambiente de sistemas de información geográfico (SIG) se utilizaron diversos softwares: Google Earth, Global Mapper, Kosmo y Qgis.

Al considerar el propósito planteado en la organización del trabajo de investigación de la beca, se comenzará con el estudio de su emplazamiento y características naturales, para luego encarar a través del análisis diacrónico de sus usos la identificación de los comportamientos espaciales de ellos.

### 1- Condiciones naturales departamentales:

Para el análisis de las características naturales del departamento se consideraron las variables de: clima, relieve, hidrografía y dominio fitogeográfico. Como el departamento Chimbos integra el valle del Tulum, cada una de estas variables le corresponden características generales semejantes a las que predominan en el valle en que se inscribe, en especial el aglomerado urbano del Gran San Juan. El carácter hidro-geomorfológico es el que identifica algunas particularidades propias del emplazamiento del área de estudio.

Para el estudio de los rasgos climáticos se recurrió al análisis elaborado por Poblete y Minetti (1999) en el que aplican la clasificación de Köppen que por sus atributos de ser reconocida en el mundo por tomar sólo dos parámetros: temperatura media y régimen de lluvias. Para el área de estudio corresponde un clima de tipo B (seco) W (desértico).

Dentro de las subvariedades, al departamento Chimbos le corresponde BWwka. Donde w (seco en in-

vierno), k (temperatura media anual menor de 18°C) y a (temperatura del mes más cálido superior a 22°C). Este cubre la mayor parte del territorio sanjuanino y por lo general se lo ubica entre los 500 y 1200 msnm. Cabe destacar que, en esta tipología de clima se sitúan los dos oasis productivos más importantes de la provincia de San Juan, el Jáchal al norte y el de Ullum-Zonda-Tulum al sur.

Dado el emplazamiento del departamento, desde el punto de vista climático es necesario considerar el fenómeno de brisa montaña-valle, brisa catabática que se presenta asociada al cauce del río San Juan, conocida como Puntillano. Esa brisa se manifiesta en el sector oeste y noroeste del departamento, frente a la zona donde se localiza un relieve de lomas, en las inmediaciones de la Electrometalúrgica Andina. En época invernal el humo de las chimeneas de esta empresa se dirige hacia el Gran San Juan, y muestra una potente masa de contaminación ayudada por la inversión térmica baja.

Desde el punto de vista topográfico corresponde a un ambiente de piedemonte. Es importante destacar que el ambiente de playa del departamento va acompañado con un cambio de pendiente suave que se prolonga hacia el sector este, en inmediaciones de calle Necochea, como se puede apreciar en el modelo digital de elevación (Figura 3). Dicho cambio es casi imperceptible en el terreno, pero mediante el perfil topográfico y el análisis de las curvas del nivel del departamento (Figura 4) se puede observar con claridad:

\* Alturas máximas en el sector oeste del departamento, alrededor de los 705 metros sobre el nivel del mar, con una distribución semejante entre las curvas de nivel hasta las inmediaciones de ruta nacional 40-calle Necochea. Desde este tramo y hacia el este las curvas se distribuyen de forma más espaciadas modificadas en su forma por la influencia del arroyo Cañada Brava, alcanzando un valor mínimo de 595 metros.

\* Hasta antes de la línea de falla, se observa la simetría del abanico aluvial. Hasta calle Necochea es ambiente neto de abanico en su aspecto formativo y topográfico. En el sector este el relieve se sobre eleva y cambia la tipología de suelos, lo cual posibilita la localización de la zona de mayor producción agrícola del departamento.

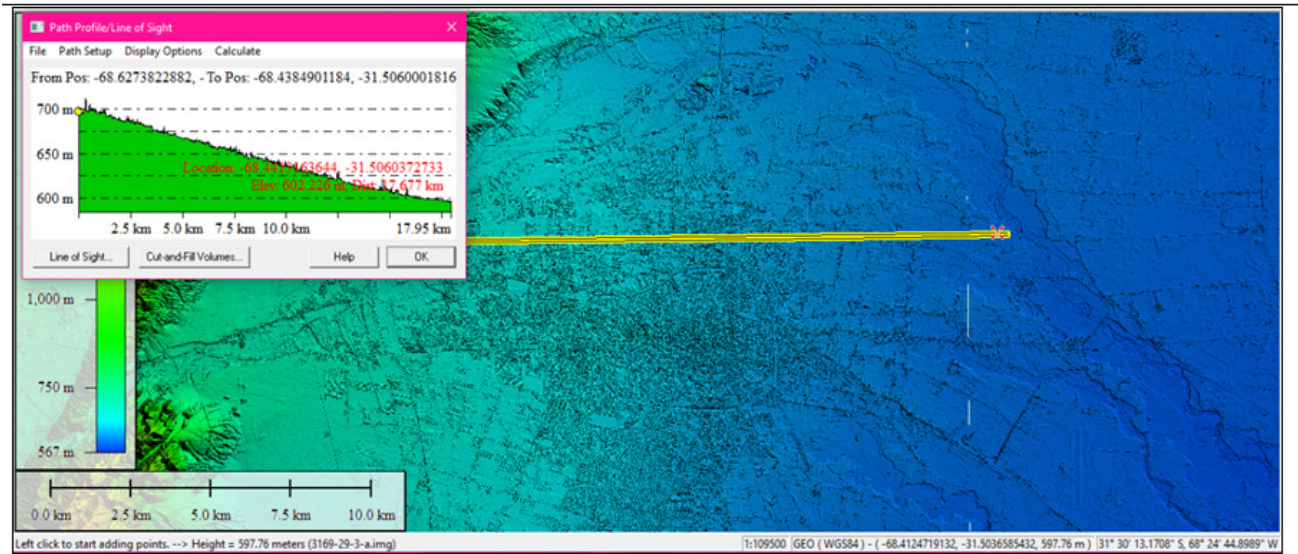


Figura 2: Perfil Topográfico a partir del MDE

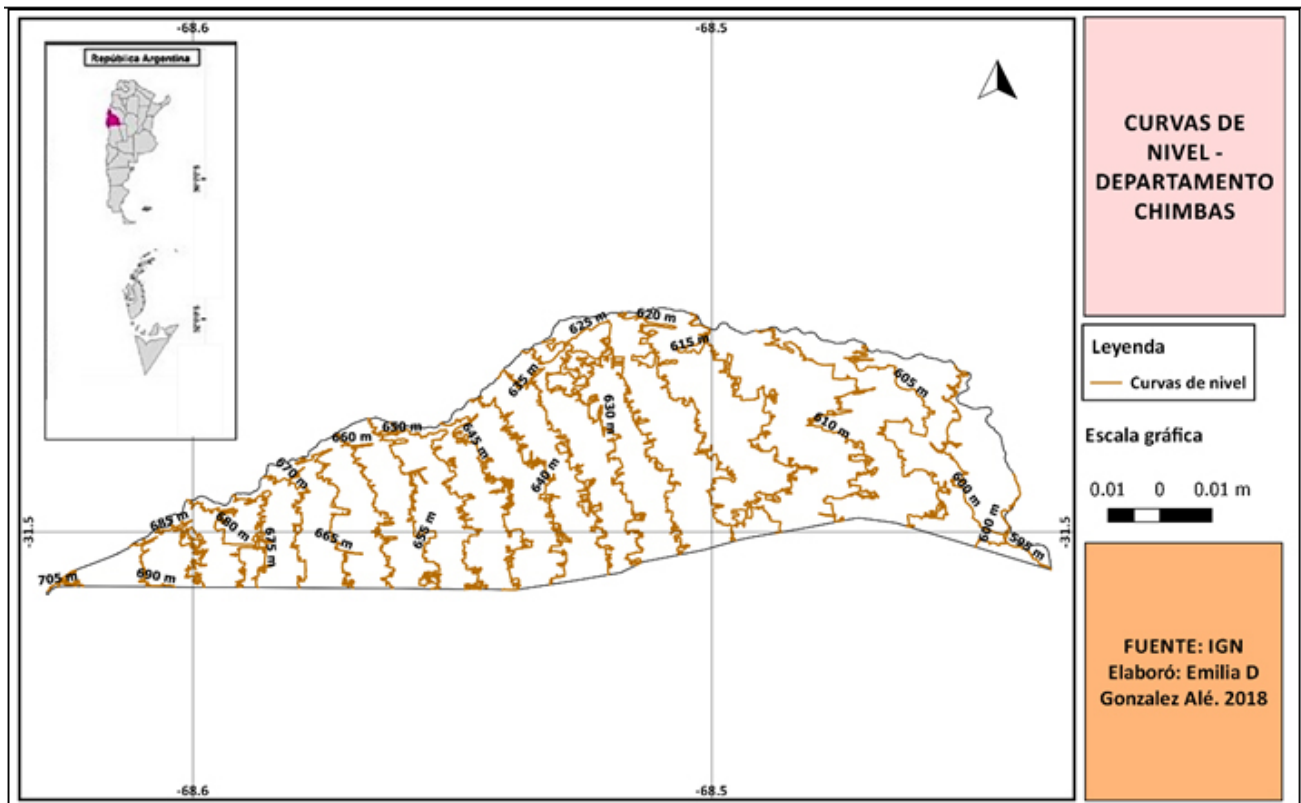


Figura 3: Carta Curvas de Nivel

Para la elaboración de carta que corresponde a la Figura 4, se usó de base el Modelo Digital de Elevación aerofotogramétrico de Cuyo (sectores 6.1 y 6.2) del Instituto Geográfico Nacional (IGN) de la República Argentina, sensor Vexcel Ultra Cam Xp, de 5 metros de resolución espacial. Estos fueron descargados de la página oficial del IGN, y a posteriori, con el software Global Mapper se trabajaron las curvas de nivel con una equidistancia de 5 metros, para hacer la transformación de archivo de extensión kmz (Google Earth) a shape file (Kosmo y Qgis, para realizarlos en ambiente SIG), con los cuales se editó el archivo de curvas de nivel y se con-

feccionó la carta final .

De acuerdo al sistema ITC de levantamiento geomorfológico (Verstappen y van Zuidam, 1998) se elaboró la carta Geomorfológica Analítica. En la Figura 5 se pueden apreciar geofomas cenozoicas de tres orígenes: estructural, fluvial y antrópica. La estructural está representada por la línea de falla Norte-Sur (al este de calle Necochea) que separa las dos zonas de estudio, y en el borde NO, estaría pasando la falla de Precordillera Oriental, cuyo labio La Laja fue la zona del epicentro del terremoto que destruyó la ciudad de San Juan en 1944.

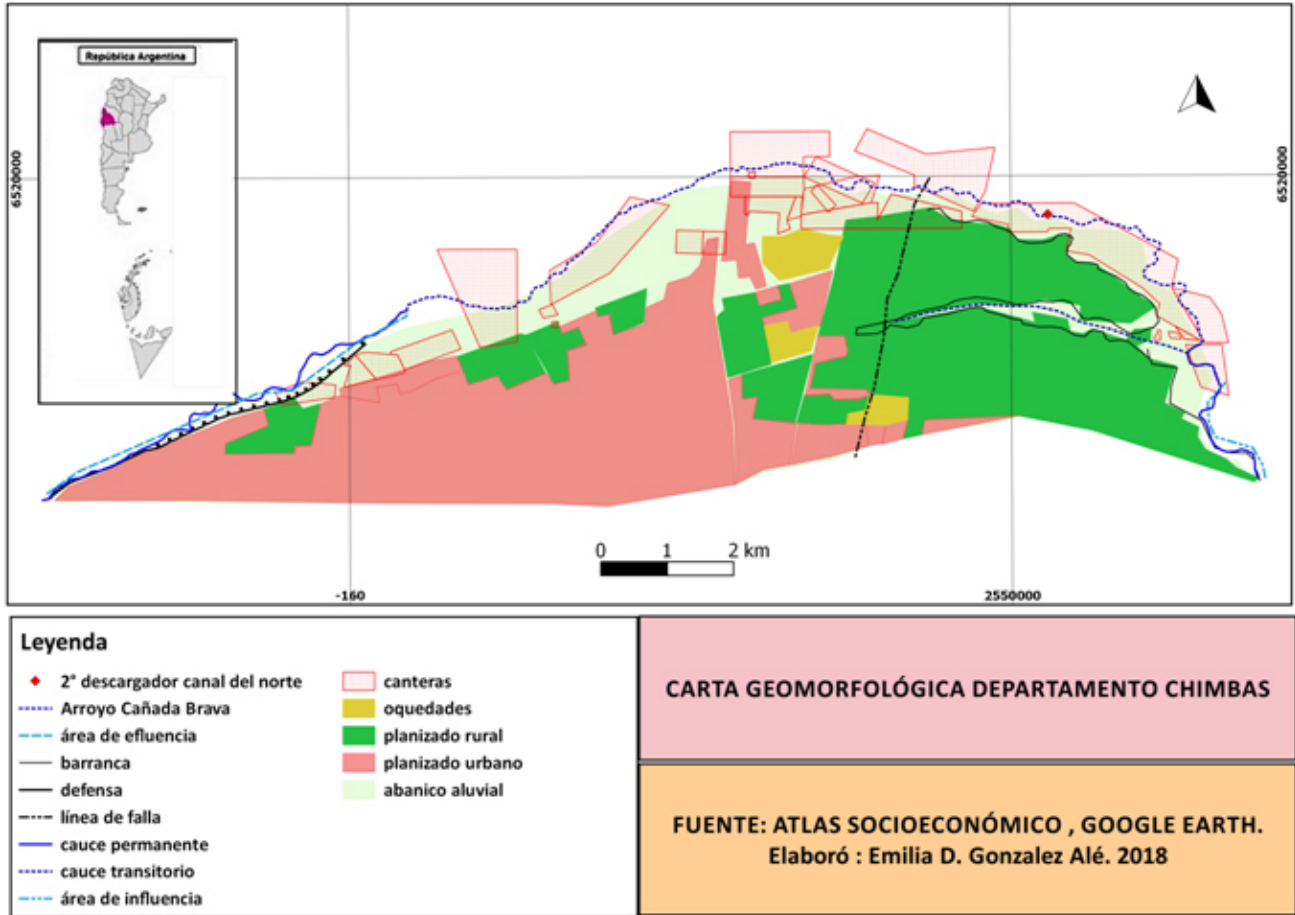


Figura 4: Carta Geomorfológica

El modelado de origen fluvial, está representado en el departamento Chimbas por el nuevo abanico aluvial del río San Juan, el cauce Cañada Brava y los sectores de barras intermedias, donde dominan sedimentos aluviales de diversas granulometrías y composición litológica de ambientes de cordillera y precordillera.

Esta es una geoforma de génesis hídrica asociada al curso inferior del río San Juan. Se identifica en su zona apical el área natural de recarga del acuífero del valle del Tulum y en su zona parte distal se produce la descarga. Este sector en años hidrológicos ricos comienza a manifestar el proceso de revenición en los suelos, por ello la presencia del sistema de drenaje al SE del departamento. Desde su tramo NE el cauce se torna meandroso y encajado con sentido N-S, igual comportamiento presenta el Cañada Brava que tiene su nivel de base relativo por margen derecha en las cercanías de la pasarela de calle Rodríguez.

Entre los modelados de origen antrópico se destaca la Defensa Sur, inaugurada en 1949, obra que permitió controlar el escurrimiento en superficie de la Cañada Brava, y afianzó las obras de sistematización del valle del Tulum, a través de la ejecución de canales impermeabilizados de diversas jerarquías. La planización de superficies de los bancos intercauce para destinarlos en primera instancia a las actividades rurales y mínimas urbanizaciones con la aparición de oquedades por la aparición de plantas de áridos.

La urbanización de las últimas décadas incrementó la superficie planizada y el de oquedades, en este último caso el cauce del río San Juan marcó tendencia con la explotación de áridos. A su vez, hay que señalar las actuales obras de transformación de la RN 40 en autopista, porque al sobrelevarla y colocarle planchas de hormigón prearmadas, estabilizan las vías de circulación y generan modelados lineales que rompen la estructura paisajística de origen. (Figura 4).

Los rasgos biogeográficos del área de estudio se corresponden con el espacio enmarcado en la región Neotropical, en el dominio Chaqueño y en la provincia fitogeográfica del Monte, caracterizada esta por ser una franja árida del oeste argentino. Cabe destacar que, la escasa humedad atmosférica y el tipo de geoformas favorecen la aparición del bioma desértico. (González Martín, 2017).

Los árboles están representados por algarrobos (*Prosopis flexuosa* y *P. nigra*), acacias (*Acacia caven* y *A. aramo*) y chañar (*Geoffroea decorticans*), en distintos estados evolutivos con dominio de jóvenes. Predomina la estepa arbustiva rala y heterogénea compuesta por: jarilla (*Larrea cuneifolia* y *L. divaricata*), jarillón (*Zuccagnia punctata*), piquillín (*Condalia microphylla*), brea (*Cercidium praecox*), matagusano (*Capparis atamisquea*) y zampa (*Atriplex lampa*), con baja densidad por la acción depredativa del hombre mediante el avance de obras de urbanización. (Kiesling, R- 1994, 2003, 2009 y 2013)

Se advierte la presencia de especies que obedecen a líneas de escurrimiento donde se concentra humedad o por donde escurren las precipitaciones, entre las cactáceas se reconocieron las especies de: *Opuntia sulphurea* y *Tephrocactus alexanderi*. Además destacan las gramíneas en los géneros *Trichloris crinita* y *Stipa speciosa*. En áreas más húmedas especies hidrófilas, tales como totora (*Typha dominguensis*), cortadera (*Cortaderia speciosa*) o freatófilas, como pájaro bobo (*Tessaria absinthioides*), cola de caballo (*Equisetum giganteum*), chilca dulce (*Baccharis calliprinos*) y pichana de escoba (*Baccharis spartioides*). (Kiesling, R- 1994 , 2003, 2009 y 2013)

En los bordes de caminos, el olivillo (*Hyalis argentea*) y clavel amarillo (*Guedelia glauca*), y plantas exóticas muy bien adaptadas como caña de Castilla (*Arundo donax*) en los bordos de acequias y canales de tierra; tamarindo (*Tamarix ramosissima*) en bordes de cauces del río San Juan, y en los cultivos de vid con riego tradicional, cañota o sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*) y morenita o pinito (*Kochia scoparia*) como malezas. (Ver Anexos II a V, Fotografías 7 a 22)

## 2.- Acciones Antrópicas: Red de riego, distribución y estado actual.

La red de riego es de gran significación para la ocupación espacial en el oasis del Tulum. En el espacio departamental se presentan dos de sus canales principales, el canal del Norte y el Canal Centro. El Canal del Norte o Ing. Manuel Gregorio Quiroga pasa por el oeste del

departamento, unos dos kilómetros antes de atravesar el cauce del río San Juan entubado, de margen derecha a margen izquierda. El Canal Centro o Benavides transita a escasos metros al sur de Av. Benavidez, y al llegar a calle Salta hasta Colón se presenta en el borde de esta arteria.

En la Figura 6 se pueden observar los dos canales secundarios que nacen del Centro o Benavidez como son, el General de Chimbas al oeste y el Necochea al este , ambos con diversos ramales de menor jerarquía. Cabe destacar que la red de canales principales, secundarios y terciarios, se encuentran sus trazas impermeabilizadas, las que se ubican en ambiente de abanico aluvial de gran porosidad y permeabilidad.

El sector oeste manifiesta una creciente desaparición de canales por la pérdida de las áreas agrícolas y el avance de la urbanización. La mayoría de estos canales se han visto afectados por reducción de caudal, procesos de contaminación con RSU (residuos sólidos urbanos) o instancias de entubamiento, para ensanche de calles o como parte de las obras de la ruta nacional 40.

En cambio, en el sector este los canales mantienen sus trazas muchas de ellas de tierra y posibilitan el regadío de la zona rural del departamento. Sector en el que se localiza la zona de mayor producción agrícola de viñedos, a pesar de que amplios sectores abandonados por la extensa sequía o por ser áreas de cultivos anuales no rentables y por la falta de mano de obra agrícola de esta última década (2008 – 2018). (Ver Anexo VI, Fotografías 23 a 26)

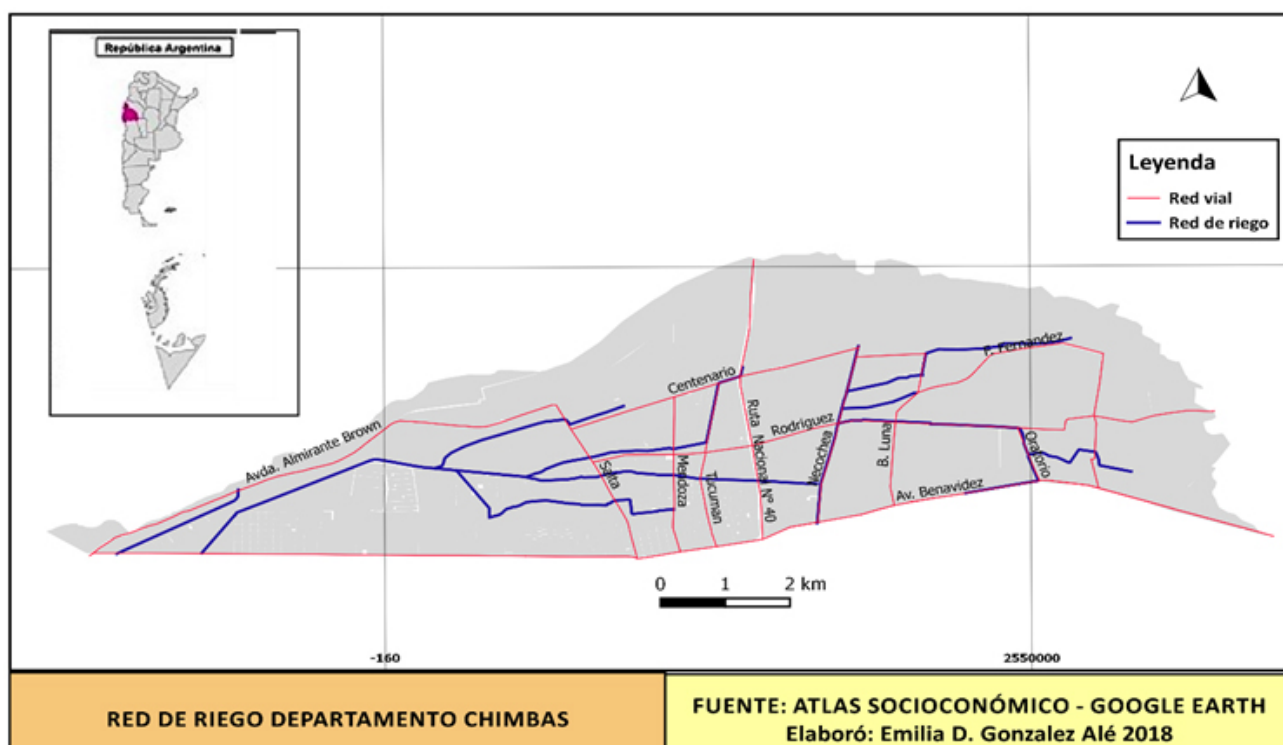


Figura 5: Carta Curvas de Nivel

### 3.- Cambios en el uso del suelo en las últimas décadas

Por el significativo avance de las políticas territoriales, destinadas a definir zonas de uso residencial, se consideró oportuno estudiar los sectores de ocupación del departamento, en relación con su localización próxima a zonas cercanas a los cauces del río San Juan, como así también ver el estado de las obras de control efectuadas o no en el lugar.

En este marco, el objetivo es ejecutar un análisis diacrónico mediante el uso de herramientas de análisis espacial como son los sistemas de información geográfica, imágenes satelitales y fotografías aéreas, con la finalidad de observar e identificar la distribución espacial de los actuales usos del suelo del departamento.

El espacio departamental se abordó desde el criterio de cuencas hidrográficas; en ella se evalúan las condiciones de las variables naturales (climáticas, hidrogeomorfológicas y biogeográficas) y humanas (asentamientos humanos y explotación de los recursos). Esto debido a que su alta cohesión geográfica y su funcionalidad en torno al elemento agua, conforman una unidad de planificación, ya que es posible organizar el desarrollo territorial al tomar como unidades funcionales las cuencas y subcuencas. (González Martín, 2002: 12)

El análisis temporal diacrónico implica diversas fases históricas que atienden a su desarrollo y a la sucesión cronológica de los hechos relevantes a lo largo del tiempo. En el caso específico que se tratará se efectuó el cotejo espacial de diversas imágenes satelitales cada cin-

co años. Para ello se utilizó como fuente de información principal Google Earth Engine, que ofrece imágenes satelitales disponibles desde el año 1984 hasta el año 2016 en una secuencia animada, pero con la posibilidad de pausar la animación y obtener las imágenes correspondientes año a año.

En esta instancia se examinaron los procesos de ocupación mediante un análisis diacrónico, sus respectivas actividades económicas y usos del suelo en general. Las observaciones del espacio departamental se han ido realizando con la posibilidad de ver los cambios en los usos del suelo; para ello se fijó la mirada en los espacios rurales, urbanos, industriales y mineros, tanto en el aumento como en la disminución de la superficie dedicada a cada uno.

A tal fin, se fue focalizando en los fenómenos de desaparición del espacio rural, incremento del espacio urbano, incremento del espacio industrial y de áridos. Para ello, de las 32 imágenes capturadas de Google Earth Engine se hizo la selección de imágenes cada cinco años, es decir: 1984-1989-1994-1999-2004-2009-2016, determinando así siete intervalos de tiempo homogéneos.

En dichos periodos se observan de manera significativa cambios espaciales, en cuanto a usos del suelo. A los fines del presente trabajo se escogieron la primera y la última imagen, donde se visualizan en forma clara y contundente, la pérdida del espacio rural y el avance del urbano e industrial en espacios rurales y naturales. (Figuras 6)



Figura 6: Imágenes capturadas de Google Earth Engine. Fuente: Google Earth Engine (1984 y 2016).

A nivel areal de los cauces del río San Juan, se aprecian cambios muy notables, para 1984 la circulación del recurso hídrico era significativo en su distribución espacial, además las grandes oquedades de las explotaciones de áridos próximas a RN 40 (sector norte) y Luna-Benavi-

dez, están con agua por la efluencia de los niveles freáticos. En cambio, para 2016 después de cinco años de sequía el cauce tiene agua superficial sólo en el extremo oeste y SE, el resto carece de él y contribuye a la aparición de numerosas explotaciones en ámbito de Chimbas



Figura 7: Zonas de mayor transformación por uso residencial. Fuente: Google Earth.

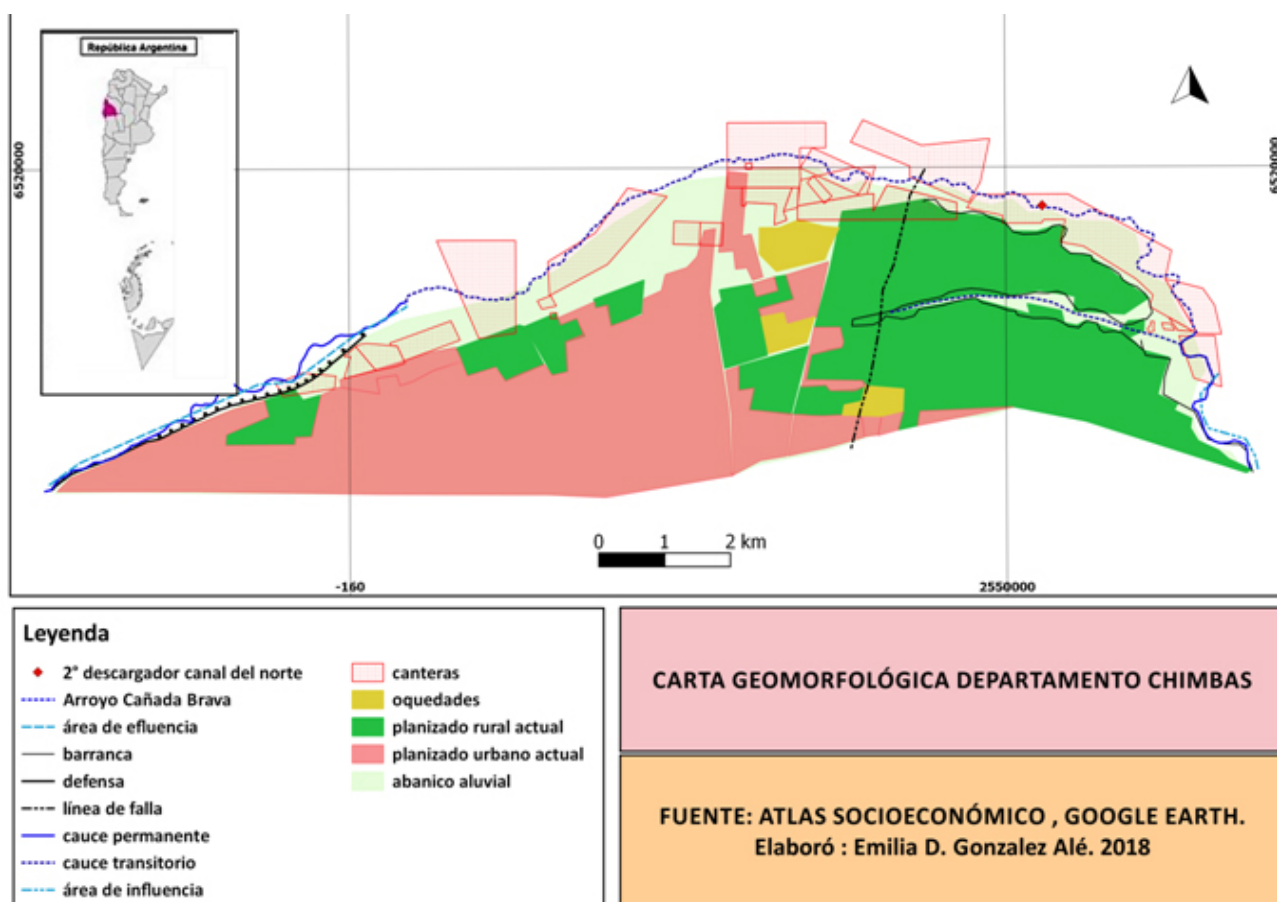


Figura 8: Coberturas Espaciales

Con posterioridad, se localizaron las zonas de mayor transformación en usos del suelo, para ello se realizó el control en campo. Así en la Figura 8 se observa el incremento del uso del suelo urbano al concretarse nu-

merosas operatorias habitacionales del presente siglo. Este fenómeno marcó la densificación del ambiente urbanizado al oeste de RN 40, y en los últimos años el avance de la urbanización hacia el norte, desde RN 40



hasta Necochea por calle Centenario. (Ver Anexo VII, Fotografías 27 a 30).

#### 4.- Las áreas marginales del río San Juan y sus transformaciones espaciales

Para esta instancia se consideró una nueva periodización con la finalidad de que la representación cartográfica fuera más concreta en su interpretación. Los cortes temporales se resumieron en tres momentos: Hasta 1980; 1980-2004, y 2004-2018.

Para la elaboración de esta carta temática se tuvo en cuenta: a) Una fotografía aérea de 1980 para volcar en el SIG los espacios edificados hasta ese momento; b) La plataforma digital Google Earth Engine para el segundo periodo, y la imagen Google Earth Pro del 03 de abril de 2018 para el tercero, y c) Trabajo de campo para corroborar cambios más recientes del último periodo.

Con el procesamiento de los materiales auxiliares antes analizados se confeccionó la carta de coberturas espaciales, a partir del análisis diacrónico de los usos del suelo en los tres periodos explicitados, para lo cual se utilizó el software Qgis.

Así a partir de la Figura 8 se puede inferir que, las construcciones más antiguas del departamento se situaron en el sector oeste, las que corresponden a las villas: Observatorio, Obrera, Unión, Paula A. de Sarmiento, Centenario, Sarmiento, Morrone, San Patricio y , y a los barrios: Los Pinos, Los Alerces, Laprida, Santo Domingo, Martín Güemes, Chimbab I y II, Sarmiento, Levenson y Pampa todas al oeste de RN 40, y en el sector este próximo al río villa Mariano Moreno, la cual ha sido remodelada en algunos sectores en cuanto a obras de defensa, acequias, pavimentación y viviendas. En este periodo se inicia la ocupación parcial del Parque Industrial. En el sector este continúa el predominio de los cultivos tales como vid, hortalizas, forrajes y olivos.

En el segundo periodo, que corresponde a mayores caudales del río San Juan, se inicia la densificación de la zona oeste con la aparición de barrios de operatorias del Banco Hipotecario, del Instituto Provincial de la Vivienda (IPV) y del Lote Hogar. Aparecen barrios diseminados en diferentes espacios del departamento; además en las cercanías de Av. Benavidez, al este de RN 40 y numerosos loteos. Se completa la ocupación del Parque Industrial y aparecen nuevos emprendimientos industriales en RN 40 entre calles Oro y Rodríguez, además del cementerio parquizado.

En el periodo 2004-2018 el espacio departamental ha manifestado la mayor transformación debido al avance de políticas de viviendas sobre espacios dedicados a cultivo anuales o incultos, de menor costo inmobiliario; terrenos estos en los que afianzaron los planes de viviendas nacionales y provinciales destinados en un comienzo a la erradicación de asentamientos inestables. Los ejes que estructuraron esta densificación en el oeste fueron Bonduel, Cipolletti y Díaz, articulados de O-E por 25 de Mayo y Centenario Oeste; en tanto que las proximida-

des de RN 40 fueron Centenario y Necochea las que aglutinaron los mayores crecimientos. Es importante resaltar que también ha habido una importante pérdida del espacio dedicado al cultivo, al ser reemplazado esos sitios por espacios baldíos entre espacios urbanos.

El sector este del departamento, que se corresponde con la localidad El Mogote, sigue con los principales cultivos de vid, olivo, hortalizas y forrajes en parcelas medianas y grandes. A pesar de la importante pérdida en los predios pequeños por la prolongada sequía de la cuenca del río San Juan y la baja rentabilidad de los productos situación que se ha manifestado en los últimos años. Se identifican nuevos complejos habitacionales que se corresponden con casas de fin de semana en el callejón Muñoz, Benavidez y Angualasto, Oratorio, Intendente Francisco Fernández Barrientos, entre otras.

Una construcción de gran importancia a nivel de red vial del departamento es la transformación de la RN 40 en autopista que agilizará el transporte tanto en sentido longitudinal como transversal, ya que contempla la ejecución de puentes de hormigón de longitudes variables (en calles Benavidez, Porres, Oro, Rodríguez, Centenario y Callejón Blanco) y otros menores.

Cabe aclarar que, en este periodo se produce la aparición de servicios asociados a los nuevos grupos habitacionales tales como destacamentos policiales, centros de salud y establecimientos educativos de distintos niveles; destaca el área de RN 40 y Centenario. (Ver Anexo VIII y IX, Fotografías 31 a 34)

A su vez, se localizan diversos emprendimientos, a nivel provincial, en ambientes naturales o remediados de Av. Almirante Brown al oeste de Salta como son: Subestación Energética, Planta Intermedia de RSU y Predio Ferial. (Ver Anexo IX, Fotografías 35 a 38)

#### 5.- Localización de explotación de áridos

El departamento Chimbab por situarse en ambiente del nuevo abanico aluvial del río San Juan, desde antaño es un área muy propicia para la explotación de áridos por sus características litológicas y su calidad.

Así las primeras que se ubicaron en margen derecha del río San Juan, en las cercanías del puente, fueron de la década de 1950. Luego a mediados de 1970 los emprendimientos de áridos se expandieron hacia calle Luna y Benavidez y al oeste de Salta en relación con la Av. Almirante Brown. En la década de 1980 se expanden entre Salta y Mendoza, y al este de villa Mariano Moreno. Al iniciarse el siglo XXI, empieza el avance y su explotación en el cauce del río San Juan, en el sector que corresponde al departamento en estudio.

Para investigar sobre las características de estos yacimientos en el departamento se recurrió a la Secretaría de Minería de la provincia, de la cual se obtuvo información sobre localización de canteras, proceso de exploración, explotación, procesamiento y usos. Se cree

oportuno clarificar los siguientes conceptos:

**Exploración:** en el departamento no se requiere realizar este proceso por cuanto los yacimientos afloran en el cauce del río y geoformas asociadas.

**Explotación:** el primero implica una selección de elementos de acuerdo con las demandas de los mercados en función a su aplicación, por ejemplo, arena, grava, ripio, piedra bola. En esta etapa es cuando la selección se hace utilizando en ocasiones varillas o sacando desde los mismos bancos de áridos que se pueden observar en el margen del río.

**Procesamiento:** se realiza mediante el uso de zaranadas vibratorias (utilizadas para clasificar los materiales

según su granulometría arena fina, ripio lavado, ripio grueso, piedra bola)

**Usos:** el principal es para obras de infraestructura, construcción de viviendas, red vial, obras civiles.

En la Figura 9 se puede observar la localización de las canteras de áridos. Cabe aclarar que, para su elaboración se consultó la página web del Ministerio de Minería de San Juan, y en ella el Catastro Minero y el SIG Geológico Minero; de donde se obtuvieron: Catastro\_Minero.kmz y Recursos\_Minerales.kmz; de ellos se seleccionó el departamento en estudio y por Global Mapper se pasaron los archivos kmz a shape.

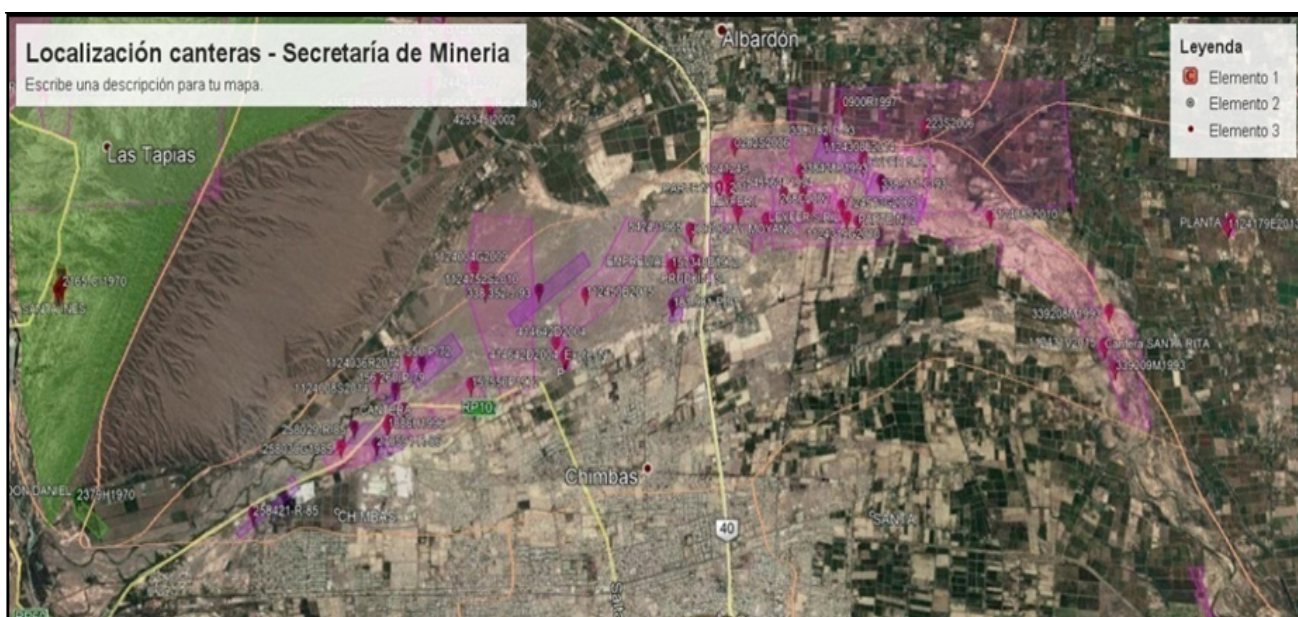


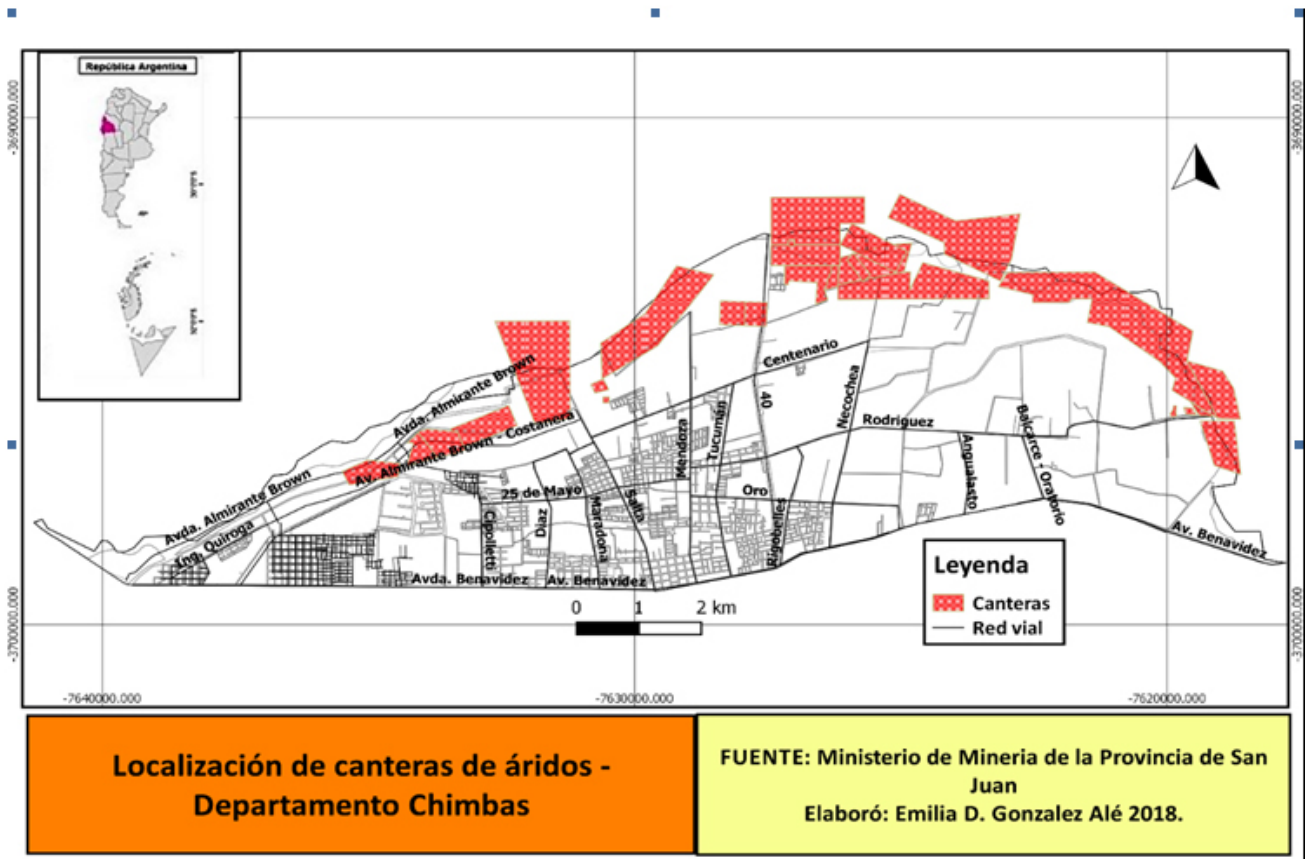
Figura 9: Localización espacial de Canteras de Áridos

Denominación catastral	Coordenadas geográficas	Superficie (calculada de las canteras que tienen una extensión areal)
Cantera 258030G1985	31°29'36" - 68°36'15"	2,24 km <sup>2</sup>
Cantera de 3ª categoría	31°29'25" - 68°34'43"	
Cantera 1086H1996	31°29'27" - 68°34'44"	1,78 km <sup>2</sup>
Cantera 1247V1995	31°29'19" - 68°34'34"	1,96 km <sup>2</sup>
Cantera 1124008S2014	31°29'05" - 68°34'52"	
Cantera 157550P1972	31°29'09" - 68°33'50"	2,72 km <sup>2</sup>
Cantera 414642D2004	31°28'50" - 68°33'52"	
Cantera planta industrial	31°28'58" - 68°32'47"	
Cantera 157348E1972	31°28'14" - 68°31'35"	
Cantera EMPREVIAL	31°28'14" - 68°31'32"	1,60 km <sup>2</sup>
Cantera 5615B1961	31°28'13" - 68°31'29"	
Cantera PRUDKIN, S.	31°28'11" - 68°31'17"	
Cantera JORDON Y MOYANO	31°27'59" - 68°31'21"	1,83 km <sup>2</sup>
Cantera 5424J1965	31°27'57" - 68°31'21"	
Cantera 1124101L2014	31°27'48" - 68°30'48"	
Cantera LEYFER I	31°27'49" - 68°30'48"	2,84 km <sup>2</sup>
Cantera PARTE N° 1	31°27'38" - 68°30'54"	2,90 km <sup>2</sup>
Cantera 1124319G2010	31°27'36" - 68°31'00"	
Planta de cantera	31°27'32" - 68°30'54"	
Cantera Beneficio/Clasificadora	31°27'32" - 68°30'55"	
Cantera 1124124S	31°27'32" - 68°30'54"	
Cantera 112467L2015	31°27'53" - 68°30'29"	5,57 km <sup>2</sup>
Cantera LEYFER S.R.L.	31°27'54" - 68°30'28"	1,11 km <sup>2</sup>
Cantera 545562P1994	31°27'40" - 68°30'17"	
Cantera 268C2002	31°27'49" - 68°30'00"	3,21 km <sup>2</sup>
Cantera 181P1999	31°27'39" - 68°30'04"	
Cantera 1124513G2009	31°27'47" - 68°29'38"	2 km <sup>2</sup>
Cantera 1124319G2010	31°27'54" - 68°29'35"	
Cantera PARTE N° 2	31°27'56" - 68°29'27"	6,11 km <sup>2</sup>
Cantera 112408S2010	31°27'55" - 68°27'57"	
Cantera 339208M1993	31°28'44" - 68°26'42"	
Cantera 112431V2015	31°29'01" - 68°26'47"	
Cantera SANTA RITA	31°29'02" - 68°26'47"	
Cantera 339209M1993	31°29'12" - 68°26'41"	

Figura 10: Localización de canteras

El registro de canteras que el ministerio de minería tiene localizado en el departamento son 34. Dicha localización se utilizó para identificar las zonas de extracción de áridos en el departamento, que posteriormente fueron procesadas como datos shape en el ambiente de SIG (sistemas de información geográfica) Figura 10.

En los softwares KOSMO y QGIS se convocaron los archivos shape file para localizar mediante un modo de implantación poligonal las canteras de áridos del departamento. En el primero se realizó la edición de los archivos como verificación de localización, formas (Figuras 9 y 10), y en el segundo se editó la carta temática final. (Figura 11)



**Localización de canteras de áridos - Departamento Chimbas**

**FUENTE: Ministerio de Minería de la Provincia de San Juan**  
**Elaboró: Emilia D. Gonzalez Alé 2018.**

**Figura 11:** Carta de Canteras de Áridos

La Figura 11 permite corroborar el predominio de canteras de áridos localizadas en el cauce y ribera del San Juan por sobre todo al este de RN 40 sobre todo por las características granulométricas y calidad de los áridos. Por ello se advierte un incremento de las zonas de explotación de áridos, en el lecho actual del río San Juan, desde las cercanías de calle Salta hasta calle Rodríguez, en la zona este del departamento, dado que con anterioridad lo hacían sólo en zonas de margen derecha y en el periodo analizado se advirtió la instalación en el cauce activo al trasponer las zonas de defensas de margen derecho, favorecido esto por los exiguos caudales

### 5. CONCLUSIONES

Uno de los objetivos principales al plantear el presente trabajo, fue realizar un estudio sobre el impacto espacial de las transformaciones experimentadas en los últimos 20 años, en el departamento Chimbas, mediante la elaboración de una cartografía pertinente al relacionar como las características naturales del departamento han representado a lo largo de su historia un elemento de vital importancia para la ocupación del espacio departamental.

Se pudo corroborar que las políticas territoriales en el departamento Chimbas han avanzado en dos sectores, oeste y este, al generar la mayor transformación espacial experimentada en los últimos 20 años en el valle del Tulum. Entre las transformaciones vale destacar el avance de la urbanización sobre espacios antes dedica-

que presenta la cuenca desde 2010.

Desde la Secretaría de Minería de la provincia sugieren que la modificación del emplazamiento de las canteras, en áreas cercanas al cauce, dará lugar a una mejor gestión ambiental del espacio circundante.

Con la realización de los controles de campo se pudo confirmar el emplazamiento de las canteras, su nivel de explotación, pasivos ambientales que presentan y rellenos sanitarios de oquedades en los sitios próximos a nuevas áreas urbanas. (Ver Anexo X, Fotografías 39 a 42).

dos al cultivo (considerando el periodo 2004 -2018), representando unos 36 km<sup>2</sup> de superficie perdida, tanto en el sector este (de ruta nacional N° 40) como en el oeste, en la localidad de el Mogote, reconocida por el predominio de las actividades agrícolas.

Las políticas de ocupación siguieron diversos criterios, se han localizado en zonas circundantes al parque industrial y centro administrativo departamental, en el sector oeste y centro. Las más recientes responden a políticas nacionales de erradicación de villas de emergencia, y a programas provinciales o casas de fin de semana en la zona rural de El Mogote.

La red de riego del departamento tiene una gran distribución en sentido oeste-este, mediante canales de

riego que posibilitan el sustento de zonas de cultivos de vid, olivo, hortalizas y forrajes, en especial en la zona El Mogote. En el sector oeste se está manifestando la desaparición del espacio cultivado y por ende, el sistema de irrigación va disminuyendo en relación con el canal General Chimbas.

En los últimos años con los periodos de sequias, el avance de la urbanización y sus obras complementarias

## 6. AGRADECIMIENTOS

Se desea agradecer la colaboración brindada por la Profesora María Soledad Espín Vargas en las traducciones realizadas, y a la Profesora María Cleotilde González

a esta, han incrementado la superficie con canteras de áridos en especial en relación con el cauce actual del río San Juan. La localización de áridos ha generado en algunos sectores oquedades cuya ocupación ronda los 35,87 km<sup>2</sup> de la superficie del departamento (en sectores de canteras), mientras que, en zonas circundantes a urbanizaciones, las oquedades representan un 4,81 km<sup>2</sup>.

lez Martín por el asesoramiento y revisión del presente trabajo

## 7. BIBLIOGRAFÍA

González Martín, M.C. (2002). Bases para la Planificación y el Manejo del Valle Ullum-Zonda. Cuenca Inferior del río San Juan. Memoria para optar al título de Maestría en Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. Neuquén: Facultad de Humanidades y de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue.

González Martín, M.C. (2017). Evaluación de los Usos de las Aguas en el Oasis Ullum-Zonda, San Juan (Argentina). Memoria para optar al título de Especialista en Tecnologías del Agua. San Juan: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan.

Kiesling, R. et al (1994). Flora de San Juan. República Argentina. Volumen I. Buenos Aires: Vázquez Mazzini.

Kiesling, R. et al (2003). Flora de San Juan. República Argentina. Volumen II. Buenos Aires: SIGMA.

Kiesling, R. (Dir.) (2009). Flora de San Juan. República Argentina. Volumen IV. San Juan: EFU-UNSJ.

Kiesling, R. (dir.) (2013). Flora de San Juan. República Argentina. Volumen III-b. Mendoza: Zeta Editores.

Poblete, A.G. y Minetti, J.L. (septiembre 1999). Configuración Espacial del Clima de San Juan. En Actas Síntesis del Cuaternario de la Provincia de San Juan (14 pp.). San Juan: INGEO-UNSJ.

Ruiz, M.C.B y González Martín, M.C. (Dir.) (2000). Carta del Medio Ambiente y su Dinámica en el Departamento Chimbas. San Juan: FFHA-UNSJ.

Verstappen, H.TH. y van Zuidam, R.A. (1991). El Sistema ITC para Levantamientos Geomorfológicos, En: Publicación ITC, N°10. Holanda: ITC.

## 8. ANEXO DE FOTOGRAFÍAS

### I. Obras actuales en Ruta Nacional 40



Figura 1: Cartel de transformación RN40 en autopista



Figura 2: Cartel de soterramiento de obras energéticas



**Figura 3:** Puente de calle Centenario con bajada y lateral



**Figura 4:** Puentes menores con carril separado (4, 10 m)



**Figura 5:** Inicio de puente en calle Oro



**Figura 6:** Puente ensamblado en calle Oro

## II. Ejemplares de flora en margen derecha del río San Juan, sector NO de Defensa Sur



**Figura 7:** Tamarindo y caña de castilla



**Figura 8:** Totora y chilca dulce



**Figura 9:** Cortadera en ambiente de río quemado



**Figura 10:** Eucaliptus (*Eucalipto camaldulensis*)

### III. Ejemplares de flora en Av. Almirante Brown



**Figura 11:** Vegetación implantada de eucaliptus y olivillo



**Figura 12:** Área con olivillo, gramíneas y renovales de ja-



**Figura 13:** Área de jarillal en ambiente de ripiera



**Figura 14:** Ambiente de jarillal, olivillo y algarrobo dulce

### IV. Ejemplares de flora en Centenario y Necochea



**Figura 15:** Chañar, piquillín y zampa con RSU



**Figura 16:** Acacia y algarrobos



**Figura 17:** Caña de Castilla y cañota



**Figura 18:** Dren con chilca, pájaro bobo y clavel amarillo

## V. Ejemplares de flora en cauces de Cañada Brava y río San Juan



**Figura 19:** Chilca seca, zampa y matagusano



**Figura 20:** Cortadera, morenita y renovales de pájaro bobo



**Figura 21:** Bordo de acequia con caña de Castilla, chilca, cañota, clavel amarillo y olivillo



**Figura 22:** Cauce seco con cortadera, chilca, algarrobo, etc.

## VI. Sistema de riego y viñedos del sector este



**Figura 23:** Ultimo compartó del canal Necochea



**Figura 24:** Comparto en canal de tierra calle Rodríguez



**Figura 25:** Viñedo en calle Rodríguez



**Figura 26:** Viñedo en calle Fernández Barrientos

## VII. Nuevos grupos habitacionales



**Figura 27:** Barrio Bonduel y 25 de Mayo



**Figura 28:** Barrio próximo a entregar por Centenario Este



**Figura 29:** Barrio Conjunto 4 y ex bodega Moyano



**Figura 30:** Nuevas operatorias habitacionales

## VIII. Servicios asociados a nuevos grupos habitacionales



**Figura 31:** Escuela Paso del Valle Hermoso



**Figura 32:** Estación de servicios en Centenario y RN 40



**Figura 33:** Destacamento policial calle Centenario



**Figura 34:** Futuro edificio de la empresa ETA



## VII. Nuevas obras en Av. Alte. Brown y Salta



Figura 35: Estación Transformadora



Figura 36: Planta intermedia de RSU



Figura 37: Nivelación y primeras construcciones



Figura 38: Obras en el predio ferial (edificios y agua potable)

## VIII. Ambientes de explotación de áridos



Figura 39: Rechazo y escombros depositados en lecho río



Figura 40: Planta pionera de áridos en RN 40



Figura 41: Foso con relleno de RSU calles Luna y Oro



Figura 42: Ultima planta en calle Rodríguez