

“PLAN MAESTRO PARA EL CONTROL Y MANEJO DE DRENAJE PLUVIAL EN LA CUENCA EL BARREAL EN CD. JUÁREZ, CHIH.”

TIPO DE DOCUMENTO: ESTUDIO

FECHA DE ELABORACION: 2007

COORDINACIÓN RESPONSABLE: MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURA

ESTATUS: COORDINACION DE MEI

CONTENIDO:

PORTADA



INDICE

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	3
I.1. ANTECEDENTES.....	4
I.2. Estructura del Plan Maestro	9
INDICE DE FIGURAS	10
II. DIAGNOSTICO.....	13
II.1. Delimitación de la zona de estudio.....	13
II.2. Características del medio natural.....	18
II.2.1. Clima	18
II.2.2. Precipitación pluvial.....	19
II.2.3. Topografía.....	20
II.2.4. Fisiografía	21
II.2.5. Geología	23
II.2.5.1. Depósitos de Abanico Aluvial	24
II.2.5.2. Depósitos Lacustres	25
II.2.5.3. Sedimentos Fluviales.....	26
II.2.5.4. Sedimentos Eólicos	26
II.2.6. Suelos y Vegetación	26
ANTECEDENTES DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION.....	32
III.1. Planes Parciales de crecimiento	32
III.1.1. Plan Parcial Zona Sur y Lote Bravo 1995.....	32
III.1.2. Plan Parcial Zona Sur Poniente 2001	37
III.1.3. Plan Parcial el Barreal y Oriente San Isidro, 2004.....	44
III.1.3.1. Diagnóstico - Infraestructura Básica	48
III.1.3.9. Riesgo por acción del viento, contaminación de partículas PM10.	57
III.2. Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez 2004 (Plan Director).....	66
III.2.1. Criterios de desarrollo de acuerdo al Plan Director y Planes Parciales	67
III.2.2. Estrategia general para el desarrollo urbano.....	73
III.2.2.1. Estrategia Física	74
III.2.2.1. Infraestructura	75
III.2.2.1.1. Agua Potable y Alcantarillado.....	77
III.2.2.1.1.1. Agua Potable	77
III.2.2.1.1.1.1. Fuente de abastecimiento de agua potable.....	77
III.2.2.1.1.1.2. Sistema de Drenaje Sanitario y Saneamiento.....	81
III.2.2.1.1.1.3. Demanda de agua tratada.....	85
III.2.2.1.1.2. Análisis de la normatividad vigente en materia de drenaje pluvial..	86
III.2.2.1.2. Acciones Previstas en el Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial	88
III.2.2.1.3. Definición de la estrategia de manejo de los escurrimientos	90
III.2.3.1. Crecimiento histórico de la urbanización en la zona Cuenca hidrológica de El Barreal.....	96
III.2.3.2. Proyección de crecimiento para la zona Sur y El Barreal	99
III.2.3.3. Servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento	101
III.2.3.3.1. Agua potable.....	101
III.2.3.3.2. Drenaje Sanitario	102
III.2.3.3.3. Agua tratada	102
III.2.3.3.4. Saneamiento.....	103

IV.	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	130
IV.1.	Aspectos Hidrológicos Generales	130
IV.2.	- Metodología	134
IV.3.	- Análisis de la Precipitación	136
IV.3.1.	Análisis del Plan Sectorial de Drenaje Pluvial	136
IV.3.1.1.	Lluvias máximas en 24 horas	137
IV.3.2.	Actualización del análisis de precipitación	141
IV.3.2.1.	Objetivos	142
IV.3.2.2.	Registro de datos	142
IV.3.2.3.	Descripción de la muestra	145
IV.3.2.4.	Periodo de retorno	147
IV.3.2.5.	Análisis de distribución estadística	149
IV.3.2.6.	Intensidad de la lluvia	156
IV.4.	Identificación y caracterización de cuencas hidrológicas actuales	157
IV.5.-	Cálculo de escurrimientos de agua pluvial para condiciones actuales	172
IV.6.-	Análisis del comportamiento de los escurrimientos pluviales para las condiciones actuales	177
IV.7.	Caracterización de cuencas hidrológicas para condiciones futuras.	186
IV.8.	Cálculo de escurrimientos de agua pluvial para condiciones futuras.....	191
IV.9.-	Análisis del comportamiento de los escurrimientos pluviales para las condiciones futuras.....	196
	ÍNDICE DE FIGURAS	207
V.	ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL Y MANEJO DEL DRENAJE PLUVIAL ..	212
V.1.	- Criterios de control y manejo del drenaje pluvial.....	212
V.1.1.	- Planteamiento de la Solución en el Plan Sectorial de Drenaje Pluvial de Cd. Juárez.	212
V.1.2.-	Planteamiento de la Solución complementaria en los Planes Parciales de El Barreal – Oriente San Isidro y Ejido Zaragoza, pertenecientes a la cuenca de El Barreal	216
V.2.-	Definición de obras de control pluvial por micro-cuencas.....	220
V.2.1.-	Encauzamiento de arroyos o flujos laminares.....	220
V.2.2.-	Vasos de captación de agua pluvial	221
V.2.3.-	Estructuras de filtración	221
V.2.4.-	Pozos de absorción	222
V.2.5.-	Pozos de exploración y pruebas de permeabilidad	228
V.2.5.1.-	Exploración para el proyecto del vaso de captación SANTA ELENA I	229
V.2.5.2.-	Exploración para el proyecto del vaso de captación SANTA ELENA II	233
V.2.5.3.-	Exploración para el proyecto del vaso de captación FLUOREX	237
V.2.5.4.-	Exploración para el proyecto del vaso de Captación KM 28.....	240
V.2.5.5.-	Exploración para el proyecto del vaso de Captación CHARLY	243
V.2.5.6.-	Exploración para el proyecto del vaso de Captación TAPACHULA I	246
V.2.5.7.-	Exploración para el proyecto del vaso de Captación TAPACHULA II	246
VII.	Análisis Costo Beneficio.....	321
VII.1	Método utilizado	322
VII.2	Desazolve en calles.....	331
VII.3	Resumen de beneficios.....	332
	ÍNDICE DE FIGURAS	333

AUTORES

ING. RUBEN SALCIDO
 BIOLOGO FRANCISCO NUÑEZ
 ING. JESUS GAYTAN
 ING. SERGIO TORRES
 ING. ROSA DURON

EXTERNO:

ING. SAMUEL CHAVARRÍA LICÓN

INTRODUCCIÓN

El presente documento se genera en respuesta a los eventos hidrometeorológicos que se han presentado sobre la ciudad, durante la pasada temporada de lluvias del año 2006, cuyos efectos causaron innumerables inundaciones, y daños patrimoniales en zonas de nueva creación, tal es el caso de los polígonos denominado **Zona Sur y El Barreal** (figura 1), que a pesar de contar con instrumentos normativos para prevenir riesgos por inundaciones, protección a la infraestructura hidráulica sanitaria, las edificaciones y la población, se vieron altamente dañadas, situación que ha requerido la atención de la autoridad, determinando la necesidad de generar un diagnóstico de las causas, que originaron las graves afectaciones a la infraestructura y los desarrollos urbanos en la zona, con el fin de establecer las acciones que se requieren.

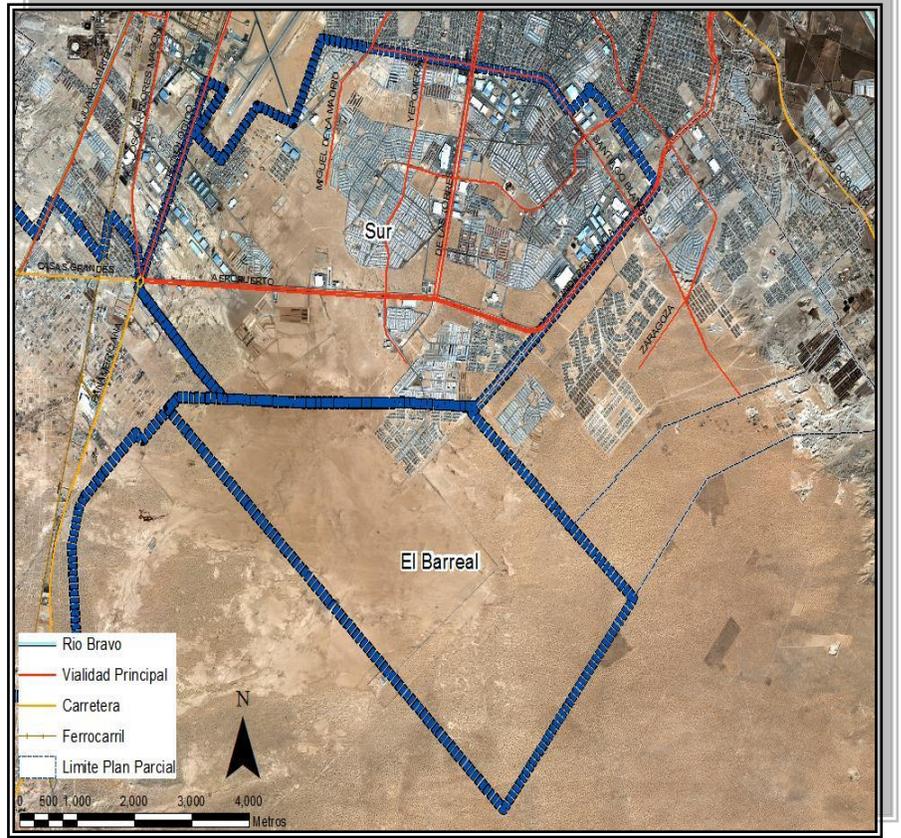


Figura 1: Polígonos Zona Sur y El Boreal Barreal

RESUMEN

A partir del 2002, la presión inmobiliaria para abrir al desarrollo urbano, el área contigua a la Zona Sur, el sector conocido como el Barreal, (figura 3), obliga nuevamente a llevar a cabo estudios específicos, por el Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP), los cuales cubren toda el área en su conjunto, y de manera particular el análisis a detalle del comportamiento hidrológico y las características del medio natural, evaluando ampliamente los resultados, tanto del plan parcial como los estudios que permitieron elaborar el *Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial*¹ de la ciudad, y de las nuevas zonas de crecimiento.

El documento se ha estructurado en dos apartados generales: DIAGNÓSTICO y ESTRATEGIA.

El primero de ellos correspondiente al **diagnóstico**, se compone de tres apartados en donde se aborda detalladamente:

1. La delimitación de la zona de estudio y características físicas naturales;
2. El marco normativo y las condicionantes jurídicas sobre la zona;
3. Acciones urbanas realizadas, que inciden y condicionan la situación actual de los asentamientos y los predios que se ubican en la zona de estudio.

En el segundo apartado correspondiente a la **estrategia**, se presenta de acuerdo a su naturaleza en cinco apartados:

¹ PSMAP, publicación Periódico Oficial del Gobierno del Estado de fecha veintinueve de junio del año dos mil cinco.

- A). Acciones inherentes a la Planificación;
- B). Diseño de los desarrollos, e ingenierías urbanas;
- C). Aspectos normativos particulares;
- D). Instrumentación de las acciones urbanas;
- E). Esquemas de inversión.

OBJETIVO

- Contar con un proyecto que permita dar seguridad a la población en riesgo de inundaciones.
- Desarrollar las propuestas para el diseño de nuevas estructuras de regulación.
- Proporcionar a la administración municipal un estudio para facilitar la toma de decisiones

METODOLOGÍA

Las obras para el control de las aguas pluviales y su correcto manejo, han sido definidas mediante el análisis y selección de alternativas, teniendo como fundamento el análisis hidrológico y el desarrollo de esquemas de control hidráulico de los escurrimientos que fluyen hacia la parte baja de la cuenca. De la misma manera se incorporaron estrategias para un manejo sostenible del agua pluvial, enfocados en un aprovechamiento del recurso agua.

Para llevar a cabo las obras que se requieren a fin de dar seguridad al desarrollo urbano en la parte baja de la Zona Sur y El Barreal en lo particular, se incorpora el concepto del beneficio-costo de las obras a realizar, con objeto de establecer con propiedad, que las inversiones que deben ser consideradas por parte de los interesados, responden al beneficio rentable de recursos en la sociedad, en un horizonte temporal extenso.

RESULTADOS

Con objeto de hacer más explícito los beneficios principales que corresponden a plusvalía de los terrenos, recarga al acuífero como fuente de abastecimiento, evitar daños a la infraestructura de drenaje sanitario y daños a calles y viviendas, se presenta el resumen de los beneficios por intensidad de lluvia, representada por los periodos de retorno (TR) considerados en el estudio.

TABLA VII.3 BENEFICIOS POR PLUSVALÍA DE TERRENOS	
Valor anualizado a 25 Años al 6%.	
TR=500	275.047
TR=100	165.028
TR=25	110.019
TR=5	82.514

TABLA VII.3(2) BENEFICIOS POR RECARGA AL ACUIFERO	
TR=500	8.637
TR=100	7.361
TR=25	6.260
TR=5	4.984

TABLA VII.3.(3) POR EVITAR DAÑOS A CALLES Y VIVIENDAS	
TR=500	47.683
TR=100	40.640
TR=25	34.560
TR=5	27.517