

Análisis Costo-Beneficio¹

Megaparque El Chamizal, Cd. Juárez Chihuahua



21 Mayo 2020

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS



Chihuahua
GOBIERNO DEL ESTADO



REHOVOT[®]
Financial solutions for environmental challenges

¹Para facilitar la elaboración y presentación del análisis costo-beneficio, costo- beneficio simplificado, la Unidad de Inversiones de la SHCP pone a disposición de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal el presente formato, de conformidad con el numeral 23 de los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión

Contenido

I.	ANTECEDENTES.....	12
II.	RESUMEN EJECUTIVO	14
III.	SITUACIÓN ACTUAL DEL PPI.....	39
	A) DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	39
	B) ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE.....	66
	C) ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL.....	81
	D) INTERACCIÓN DE LA OFERTA-DEMANDA	146
IV.	SITUACIÓN SIN EL PPI	163
	A) OPTIMIZACIONES	163
	B) ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	164
	C) ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	174
	D) DIAGNÓSTICO DE LA INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA.....	177
	E) ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	187
V.	SITUACIÓN CON EL PPI.....	200
	A) DESCRIPCIÓN GENERAL.....	200
	B) ALINEACIÓN ESTRATÉGICA.....	248
	C) LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	252
	D) CALENDARIO	254
	E) MONTO TOTAL DE INVERSIÓN.....	255
	F) FUENTES DE FINANCIAMIENTO	277
	G) CAPACIDAD INSTALADA	278
	H) METAS ANUALES Y TOTALES DE PRODUCCIÓN.....	280
	I) VIDA ÚTIL.....	281
	J) DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MÁS RELEVANTES.....	281
	K) ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	302
	L) ANÁLISIS DE LA DEMANDA	313
	M) INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA	316
VI.	EVALUACIÓN DEL PPI.....	328
	A) IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE COSTOS DEL PPI	343
	B) IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS DEL PPI	373
	C) CÁLCULO DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD	382
	D) ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	384
	E) ANÁLISIS DE RIESGOS	386
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	396
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	398

Listado de Tablas

Tabla 1 Coordenadas principales	19
Tabla 2 Coordenadas por obra	19
Tabla 3 Costo de inversión	27
Tabla 4 Fuentes de financiamiento	28
Tabla 5 Mantenimiento y operación	28
Tabla 6 Costos por molestias de construcción Presidencia.....	29
Tabla 7 Costos por molestias de construcción Aduana.....	29
Tabla 8 Costos por molestias de construcción Universidad.....	29
Tabla 9 Ahorros en costos operativos vehiculares.....	30
Tabla 10 Ahorros en costos de tiempo de recorrido.....	31
Tabla 11 Población de La Ciudad de Juárez, Chihuahua	41
Tabla 12 Vehículos de motor registrados en circulación	42
Tabla 13 Cajones de estacionamiento	71
Tabla 14 Horarios y volumen de aplicación de encuestas por punto y día entre semana.....	83
Tabla 15 Horarios y volumen de aplicación de encuestas por punto y día de la semana.....	83
Tabla 16 Percepción de las colonias Cuauhtémoc e Hidalgo, día hábil.....	89
Tabla 17 Percepción de las colonias Cuauhtémoc e Hidalgo, fin de semana.....	89
Tabla 18 Palabras más usadas para describir el parque en día hábil.....	90
Tabla 19 Palabras más usadas para describir el parque en fin de semana	91
Tabla 20 Percepción negativa del parque en día hábil.....	91
Tabla 21 Percepción negativa del parque en fin de semana.....	92
Tabla 22 Actividades que a los visitantes les gustaría hacer, día hábil	94
Tabla 23 Actividades que a los visitantes les gustaría hacer, fin de semana	94
Tabla 24 Servicios que le hacen falta al parque, día hábil	95
Tabla 25 Servicios que le hacen falta al parque, fin de semana	96
Tabla 26 Modos de transporte en día hábil	102
Tabla 27 Modos de transporte en fin de semana	102
Tabla 28 Cuento de ciclista en El Chamizal	106
Tabla 29 Punto de monitoreo de peatones por día	108
Tabla 30 Resultados de la encuesta ¿A qué área del parque se dirige?	112
Tabla 31 Tabla de cruces fronterizos en 2017.....	115
Tabla 32 Cruces fronterizos Juárez – El paso 2017.....	116
Tabla 33 Resultados de aforos seccionales H. Colegio Militar	117
Tabla 34 Resultados de aforos seccionales Juan Pablo II	117
Tabla 35 Aforo direccional matutino, H. Colegio Militar y P.E. Calles.....	118
Tabla 36 Aforo direccional vespertino, H. Colegio Militar y P.E. Calles	119
Tabla 37 Aforo direccional matutino, H. Colegio Militar y Universidad.....	120
Tabla 38 Aforo direccional vespertino, H. Colegio Militar y Universidad	120
Tabla 39 Aforo direccional matutino, H. Colegio Militar y López Mateos	121
Tabla 40 Aforo direccional vespertino, H. Colegio Militar y López Mateos	122
Tabla 41 Aforo direccional matutino, H. Colegio Militar y Costa Rica	123
Tabla 42 Aforo direccional vespertino, H. Colegio Militar y Costa Rica	123
Tabla 43 Aforo direccional matutino, Calle Malecón y 5 de Mayo	125
Tabla 44 Aforo direccional vespertino, Calle Malecón y 5 de Mayo.....	126
Tabla 45 Aforo direccional matutino, Calle Malecón y Costa Rica.....	127
Tabla 46 Aforo direccional vespertino, Calle Malecón y Costa Rica	128
Tabla 47 Aforo direccional matutino, Malecón y Américas	129

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Tabla 48 Aforo direccional vespertino, Malecón y Américas.....	130
Tabla 49 Aforo direccional matutino, Calle Malecón y López Mateos.....	131
Tabla 50 Aforo direccional vespertino, Calle Malecón y López Mateos	131
Tabla 51 Aforo direccional matutino, Calle Malecón y P.E. Calles	132
Tabla 52 Aforo direccional vespertino, Calle Malecón y P.E. Calles.....	133
Tabla 53 Aforo direccional matutino, Calle B. Norzagaray y R. Pérez Serna.....	134
Tabla 54 Aforo direccional vespertino, Calle B. Norzagaray y R. Pérez Serna	134
Tabla 55 Aforo direccional matutino, Acceso Pérez Serna: SBR y EBR	135
Tabla 56 Aforo direccional vespertino, Acceso Pérez Serna: SBR y EBR	135
Tabla 57 Aforo direccional matutino, Acceso 1 Chamizal: SBR, EBR y NBL.....	136
Tabla 58 Aforo direccional vespertino, Acceso 1 Chamizal: SBR, EBR y NBL	136
Tabla 59 Aforo direccional matutino, Acceso 2 Chamizal: SBR y EBR.....	137
Tabla 60 Aforo direccional vespertino, Acceso 2 Chamizal: SBR y EBR.....	137
Tabla 61 Aforo direccional matutino, 12 ABC	138
Tabla 62 Aforo direccional vespertino, 12abc.....	139
Tabla 63 Aforo direccional matutino, Nodo Norzagaray/Pérez Serna/H.C. Militar	140
Tabla 64 Aforo direccional vespertino, Nodo Norzagaray/Pérez Serna/H.C. Militar	140
Tabla 65 Aforo direccional matutino, Nodo Av. B. Norzagaray / Av. Heroico Colegio Militar	141
Tabla 66 Aforo direccional vespertino, Nodo Av. B. Norzagaray / Av. Heroico Colegio Militar.....	141
Tabla 67 Demanda motorizada	143
Tabla 68 Demanda no motorizada	145
Tabla 69 Definiciones de los niveles de servicio	147
Tabla 70 Nivel de servicio actual	149
Tabla 71 Longitudes actuales de recorrido	150
Tabla 72 Costo operativo actual Presidencia	150
Tabla 73 Costo operativo actual Aduana	151
Tabla 74 Costo operativo actual Universidad.....	152
Tabla 75 Configuración del valor de tiempo	153
Tabla 76 Costo de tiempo de recorrido actual Presidencia	153
Tabla 77 Costo de tiempo de recorrido actual Aduana.....	154
Tabla 78 Costo de tiempo de recorrido actual Universidad.....	155
Tabla 79 Costos generalizados de viaje actuales Presidencia	155
Tabla 80 Costos generalizados de viaje actuales Aduana	156
Tabla 81 Costos generalizados de viaje actuales Universidad	157
Tabla 82 Optimizaciones	163
Tabla 83 Cajones de estacionamiento	166
Tabla 84 Demanda motorizada	174
Tabla 85 Demanda no motorizada	176
Tabla 86 Nivel de servicio sin proyecto	177
Tabla 87 Longitudes actuales de recorrido	178
Tabla 88 Costo operativo optimizado Presidencia	179
Tabla 89 Costo operativo optimizado Aduana	179
Tabla 90 Costo operativo optimizado Universidad	180
Tabla 91 Configuración del valor de tiempo	181
Tabla 92 Costo de tiempo de recorrido optimizado Presidencia	182
Tabla 93 Costo de tiempo de recorrido optimizado Aduana	182
Tabla 94 Costo de tiempo de recorrido optimizado Universidad	183
Tabla 95 Costos generalizados de viaje optimizados Presidencia.....	184
Tabla 96 Costos generalizados de viaje optimizados Aduana.....	185

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Tabla 97 Costos generalizados de viaje optimizados Universidad	185
Tabla 98 Presupuesto Alternativa 1 Puente Presidencia	189
Tabla 99 Presupuesto Alternativa 1 Puente Aduana	189
Tabla 100 Presupuesto Alternativa 1 Túnel Universidad	189
Tabla 101 Costo Anual Equivalente Alternativa Proyecto Puente Presidencia.....	190
Tabla 102 Costo Anual Equivalente Alternativa 1 Puente Presidencia	191
Tabla 103 Costo Anual Equivalente Alternativa Proyecto Puente Aduana	191
Tabla 104 Costo Anual Equivalente Alternativa 1 Puente Aduana	192
Tabla 105 Costo Anual Equivalente Alternativa Proyecto Túnel Universidad	193
Tabla 106 Costo Anual Equivalente Alternativa 1 Túnel Universidad	194
Tabla 107 Costo Anual Equivalente Estacionamiento 2 pisos + 5 pisos.....	198
Tabla 108 Costo Anual Equivalente Estacionamiento 2 pisos + 6 pisos.....	198
Tabla 109 Tipos de vegetación con proyecto.....	225
Tabla 110 Componentes del proyecto	234
Tabla 111 Coordenadas principales	252
Tabla 112 Coordenadas por obra	252
Tabla 113 Calendario financiero.....	254
Tabla 114 Calendario de actividades por año	255
Tabla 115 Costo de inversión	256
Tabla 116 Fuentes de financiamiento	277
Tabla 117 Capacidad instalada motorizada	278
Tabla 118 Capacidad instalada no motorizada	279
Tabla 119 Metas	280
Tabla 120 Instancias gubernamentales.....	281
Tabla 121 Ejemplo de Base de datos del SHAPE "Luminarias"	287
Tabla 122 Demanda motorizada	313
Tabla 123 Demanda no motorizada	316
Tabla 124 Nivel de servicio con proyecto.....	317
Tabla 125 Longitudes actuales de recorrido	318
Tabla 126 Costo operativo con proyecto Presidencia.....	318
Tabla 127 Costo operativo con proyecto Aduana	319
Tabla 128 Costo operativo con proyecto Universidad	320
Tabla 129 Configuración del valor de tiempo	321
Tabla 130 Costo de tiempo de recorrido con proyecto Presidencia	321
Tabla 131 Costo de tiempo de recorrido con proyecto Aduana	322
Tabla 132 Costo de tiempo de recorrido con proyecto Universidad	323
Tabla 133 Costos generalizados de viaje con proyecto Presidencia	323
Tabla 134 Costos generalizados de viaje con proyecto Aduana	324
Tabla 135 Costos generalizados de viaje con proyecto Universidad	325
Tabla 136 Vehículos representativos del Software VOC-MEX	334
Tabla 137 Parámetros con los que se alimentó el VOC-MEX 3.0.....	335
Tabla 138 Costo de inversión	343
Tabla 139 Parámetros para costo de mantenimiento	366
Tabla 140 Mantenimiento vial	366
Tabla 141 Mantenimiento parque	367
Tabla 142 Costo de mantenimiento y operación estacionamientos.....	368
Tabla 143 Mantenimiento y operación línea morada.....	372
Tabla 144 Costos por molestias de construcción Presidencia	373
Tabla 145 Costos por molestias de construcción Aduana.....	373

Tabla 146 Costos por molestias de construcción Universidad.....	373
Tabla 147 Ahorros en costos operativos vehiculares Puente Presidencia.....	374
Tabla 148 Ahorros en costos operativos vehiculares Puente Aduana.....	375
Tabla 149 Ahorros en costos operativos vehiculares Túnel Universidad.....	375
Tabla 150 Ahorros en costos de tiempo de recorrido Puente Presidencia.....	376
Tabla 151 Ahorros en costos de tiempo de recorrido Puente Aduana.....	377
Tabla 152 Ahorros en costos de tiempo de recorrido Túnel Universidad.....	378
Tabla 153 Indicadores de rentabilidad.....	384
Tabla 154 Sensibilidad.....	385
Tabla 155 Análisis de riesgos.....	390

Listado de Ilustraciones

Ilustración 1 Ubicación del parque.....	19
Ilustración 2 Referencia satelital de los espacios dentro del parque.....	20
Ilustración 3 Redistribución de superficies de fronteras entre EEUU y México.....	39
Ilustración 4 Fotografía del antes y después del cambio del cauce del Río Bravo.....	39
Ilustración 5 Lyndon B. Johnson, presidente de EU y Gustavo Diaz Ordaz, presidente de México, firmaron la entrega de El Chamizal.....	40
Ilustración 6 Grafica de la Población del municipio de Ciudad Juárez.....	41
Ilustración 7 Mapa de áreas de influencia del parque El Chamizal.....	44
Ilustración 8 Mapa de área de influencia.....	44
Ilustración 9 Mapa de influencia con equipamiento cultural.....	45
Ilustración 10 Mapa de áreas de influencia con áreas verdes.....	46
Ilustración 11 Ubicación de lotes baldíos.....	47
Ilustración 12 Densidad de población por manzana al sur de El Chamizal.....	47
Ilustración 13 Porcentaje de viviendas ocupadas por manzana.....	48
Ilustración 14 Sendas creadas por los usuarios y caminos dentro de las áreas verdes.....	48
Ilustración 15 Bordes para el usuario dentro del parque “El Chamizal”.....	49
Ilustración 16 Nodos (confluencia de sendas) del parque el Chamizal.....	50
Ilustración 17 Monumentos e hitos del parque el Chamizal y su contexto inmediato.....	51
Ilustración 18 Mapa de distribución de áreas generales.....	51
Ilustración 19 Mapa de distribución Sección A "Los Hoyos".....	52
Ilustración 20 Mapa de distribución Sección B “UACJ/Prepa/Plaza de la Mexicanidad”.....	53
Ilustración 21 Mapa de distribución Sección C "Monumentos/Museo de Arqueología".....	53
Ilustración 22 Mapa de distribución Sección D "Estadio/Parque DIF".....	54
Ilustración 23 Administración de terrenos.....	55
Ilustración 24 Red de agua tratada y pozos profundos.....	59
Ilustración 25 Red de riego y válvulas del parque El Chamizal.....	61
Ilustración 26 Red línea morada existente alimentada por agua tratada de PTAR dentro del parque.....	61
Ilustración 27 División general del parque Chamizal.....	66
Ilustración 28 Mapa de distribución Sección A "Los Hoyos".....	67
Ilustración 29 Visita de campo Sección A.....	68
Ilustración 30 Hoyo 11 de la Zona de Hoyos – Actual Humedal.....	68
Ilustración 31 Fotos del área Institucional (Monumento El Chamizal), Puente de Paso de Fauna, Cívica (Mega Bandera) y Recreativa/Deportiva (atrás de la Fuente Lineal).....	70
Ilustración 32 Ubicación de los cajones de estacionamiento actuales.....	71
Ilustración 33 Visita de campo Sección B.....	72
Ilustración 34 Visita de campo Sección C.....	72

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Ilustración 35 Visita de Campo Sección D	73
Ilustración 36 Ubicación de las vialidades en la zona de estudio.....	73
Ilustración 37 Sección tipo actual Av. Heroico Colegio Militar y Calle Ing. David Herrera Jordán	75
Ilustración 38 Sección vial actual Abraham Lincoln	75
Ilustración 39 Sección tipo actual Calle de la Unidad Deportiva Universitaria	76
Ilustración 40 Sección vial actual Calle Costa Rica-Carlos Pellicer	77
Ilustración 41 Sección vial actual Av. Rafael Pérez Serna	77
Ilustración 42 Sección vial actual Calle 5 de Mayo.....	78
Ilustración 43 Sección vial actual Calle Costa Rica	79
Ilustración 44 Sección vial actual Puente Abraham Lincoln	79
Ilustración 45 Sección vial actual Calle Universidad.....	80
Ilustración 46 Fotos actuales puntos para túneles transversales	80
Ilustración 47 Zonas de aplicación de la encuesta socioeconómica	83
Ilustración 48 Puente de aforo peatonal y ciclista	99
Ilustración 49 Origen de los visitantes en día hábil.....	101
Ilustración 50 Origen de los visitantes en fin de semana.....	101
Ilustración 51 Áreas de destino en el parque en un día hábil	103
Ilustración 52 Área de destino en el parque en fin de semana.....	104
Ilustración 53 Rutas de transporte público cercano a El Chamizal	104
Ilustración 54 Transporte público urbano.....	105
Ilustración 55 Ciclo rutas existentes y propuestas	107
Ilustración 56 Punto de aforo parque extremo y plaza de la mexicanidad	109
Ilustración 57 Punto de aforo en ICESA / Colegio de bachilleres.....	109
Ilustración 58 Punto de aforo en Zona de Oficinas	110
Ilustración 59 Punto de aforo en museo del Chamizal	110
Ilustración 60 Punto de aforo en Parque DIF	111
Ilustración 61 Punto de aforo en Los Hoyos.....	111
Ilustración 62 Punto de aforo seccionales y direccionales.....	113
Ilustración 63 Volúmenes vehiculares en nodos aforados.....	114
Ilustración 64 Niveles de servicio en nodos aforados	114
Ilustración 65 Modelación de tráfico vehicular.....	115
Ilustración 66 Puente Internacional Córdova - Américas (puente libre).....	116
Ilustración 67 Ubicación de las vialidades en la zona de estudio.....	167
Ilustración 68 Sección tipo actual Av. Heroico Colegio Militar y Calle Ing. David Herrera Jordán	168
Ilustración 69 Sección vial actual Abraham Lincoln	169
Ilustración 70 Sección tipo actual Calle de la Unidad Deportiva Universitaria	170
Ilustración 71 Sección vial actual Calle Costa Rica-Carlos Pellicer	170
Ilustración 72 Sección vial actual Av. Rafael Pérez Serna	171
Ilustración 73 Sección vial actual Calle 5 de Mayo.....	172
Ilustración 74 Sección vial actual Calle Costa Rica	172
Ilustración 75 Sección vial actual Puente Abraham Lincoln	173
Ilustración 76 Sección vial actual Calle Universidad.....	173
Ilustración 77 Zonificación general del Parque Chamizal.....	203
Ilustración 78 Zonificación general	211
Ilustración 79 Sección transversal y ubicación PSV Presidencia	211
Ilustración 80 Sección transversal y ubicación PSV Aduana	212
Ilustración 81 Ubicación Túnel Universidad	212
Ilustración 82 Ubicación Estacionamiento Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria.....	213
Ilustración 83 Ubicación Estacionamiento Zona Deportiva aledaña al Estadio	213

Ilustración 84 Ubicación Estacionamiento Servicios Municipales	214
Ilustración 85 Ubicación Zona Deportiva aladaña a la Preparatoria.....	215
Ilustración 86 Perspectivas Zona Deportiva aladaña a la Preparatoria	215
Ilustración 87 Ubicación Zona Deportiva aladaña al Estadio de la UACJ	216
Ilustración 88 Perspectivas Zona Deportiva aladaña al Estadio de la UACJ	217
Ilustración 89 Ubicación Zona de los Hoyos.....	218
Ilustración 90 Perspectivas Zona de Hoyos (paisajismo urbano arquitectónico)	218
Ilustración 91 Perspectivas Humedal	220
Ilustración 92 Perspectivas Pluvial Zona de Hoyos del Chamizal – Canal Pluvial y Lagos	221
Ilustración 93 Ubicación de la PTAR Anapra y Línea Morada extendida	221
Ilustración 94 Puentes multimodales.....	222
Ilustración 95 Planos y perspectivas puentes transversales	222
Ilustración 96 Área Recreativa/Deportiva	224
Ilustración 97 Área del Monumento	224
Ilustración 98 Paso de fauna	224
Ilustración 99 Área Megabandera	225
Ilustración 100 Tipos de vegetación con proyecto.....	231
Ilustración 101 Cortes por vegetación	233
Ilustración 102 Regulación de la zona del Chamizal de acuerdo al PDUS 2016.....	250
Ilustración 103 Zonificación secundaria del Chamizal por secciones según el PDUS 2016	251
Ilustración 104 Ubicación del parque.....	252
Ilustración 105 Modelo de elevación con base a curvas de nivel	284
Ilustración 106 Ortofoto de perímetro “pA” y acercamiento	284
Ilustración 107 División de macro áreas y sub-Distritos El Chamizal	285
Ilustración 108 Fotografía tomada mediante VANT.....	285
Ilustración 109 Vista general de curvas a nivel @50 cm	286
Ilustración 110 Ubicación de perspectivas en formato boceto	301
Ilustración 111 Espacios verdes por tipo de material	302
Ilustración 112 Ubicación de las vialidades en la zona de estudio.....	307
Ilustración 113 Sección tipo con proyecto Av. Heroico Colegio Militar y Calle Ing. David Herrera Jordán	308
Ilustración 114 Sección vial actual Abraham Lincoln	308
Ilustración 115 Sección tipo con proyecto Calle de la Unidad Deportiva Universitaria.....	309
Ilustración 116 Sección vial con proyecto Calle Costa Rica-Carlos Pellicer	310
Ilustración 117 Sección vial con proyecto Av. Rafael Pérez Serna	310
Ilustración 118 Sección vial con proyecto Calle 5 de Mayo	311
Ilustración 119 Sección vial con proyecto Calle Costa Rica	312
Ilustración 120 Sección vial con proyecto Puente Abraham Lincoln	312
Ilustración 121 Sección vial con proyecto Calle Universidad	313

Listado de Gráficos

Gráfico 1 Automóviles registrados en circulación por principales municipios del estado de Chihuahua ..	42
Gráfico 2 Frecuencia de visitas día hábil y día en fin de semana	85
Gráfico 3 Frecuencia de visita al parque día hábil.....	86
Gráfico 4 Actividades que se realizan en día hábil	86
Gráfico 5 Tiempo que se pasa en la zona en día hábil	87
Gráfico 6 Frecuencia de visita al parque fin de semana.....	87
Gráfico 7 Actividades que se realizan en fin de semana	88

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Gráfico 8 Tiempo que se pasa en la zona en fin de semana	88
Gráfico 9 Percepción del parque en día hábil y fin de semana	89
Gráfico 10 Percepción sobre seguridad del parque en día hábil	92
Gráfico 11 Percepción sobre seguridad del parque en fin de semana	92
Gráfico 12 Servicio de seguridad, día hábil	96
Gráfico 13 Edad día hábil y fin de semana	97
Gráfico 14 Grado de estudios.....	98
Gráfico 15 Genero en día hábil.....	98
Gráfico 16 Genero en fin de semana.....	98
Gráfico 17 Asistencia al Parque y asistencia al parque según día de la semana.....	99
Gráfico 18 Visitantes en día hábil.....	100
Gráfico 19 Visitantes en fin de semana.....	100
Gráfico 20 Resultados de los aforos seccionales.....	113
Gráfico 21 Clasificación de tipos de riesgos para el municipio de Cd. Juárez.....	386
Gráfico 22 Metodología aplicada en el Chamizal relacionando la gama de riesgos del atlas de riesgos naturales y antropogénicos de Ciudad Juárez, Chihuahua, el PDUS y el Plan Para la Gestión del Riesgo (PPGR).....	387

Abreviaturas

Av.	Avenida
B/C	Beneficio-Costo
BCV	Buró de Convenciones y Visitantes
Blvd	Boulevard
CAE	Costo Anual Equivalente
Cd	Ciudad
CEPEP	Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos
CGV	Costo generalizado de viaje
Chih	Chihuahua
cm	centimetro
cm ²	centimetro cuadrado
COBACH	Colegio de Bachilleres del Estado de Chihuahua
CONAPO	Consejo Nacional de Población
COV	Costo operativo vehicular
DIF	Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia
EEUU	Estados Unidos de América
f'c	Resistencia a la compresión de diseño del calculista
FOVISSSTE	Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
Hab/km ²	Habitante por kilómetro cuadrado
ICSA	Instituto de Ciencias Sociales y Administración
IMT	Instituto Mexicano del Transporte
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IRI	Índice de Rugosidad
IVA	Impuesto al Valor Agregado
kg	Kilogramo
Km	Kilómetro
Km ²	Kilómetro cuadrado
m	Metros
mdp	Millones de pesos
N/D	No disponible
OMS	Organización Mundial de la Salud
Pág	Página
PDUS	Plan de Desarrollo Urbano Sostenible
PIV	Paso Inferior Vehicular
Prof.	Profundidad
Prom	Promedio
PRONAF	Programa Nacional Fronterizo
PSV	Paso Superior Vehicular
PTAR	Planta de tratamiento de aguas residuales
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Urbano, Territorial y Urbano
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
TDPA	Transito Diario Promedio Anual
TIR	Tasa interna de retorno
TRI	Tasa de rentabilidad inmediata
UACJ	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
VPN/VNP	Valor Presente Neto

El presente estudio se elaboró en apego al inciso III del Artículo 13 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, el cual menciona que una vez aprobado el Presupuesto de Egresos, para el ejercicio del gasto, las Entidades Federativas deberán observar la disposición siguiente: Con anterioridad al ejercicio o contratación de cualquier programa o proyecto de inversión cuyo monto rebase el equivalente a 10 millones de Unidades de Inversión, deberá realizarse un análisis costo y beneficio, en donde se muestre que dichos programas y proyectos son susceptibles de generar, en cada caso, un beneficio social neto bajo supuestos razonables. Dicho análisis no se requerirá en el caso del gasto de inversión que se destine a la atención prioritaria de desastres naturales declarados en los términos de la Ley General de Protección Civil. De igual forma, no se requerirá realizar un análisis costo y beneficio, cuando el gasto de inversión se destine a la atención prioritaria de desastres naturales y sea financiado con Ingresos de libre disposición.

La elaboración del presente estudio socioeconómico se realizó con base a los LINEAMIENTOS para la Elaboración y Presentación de los Análisis Costo y Beneficio de los Programas y Proyectos de Inversión los cuales fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación con fecha lunes 30 de diciembre de 2013, mismos que están vigentes a la fecha de la entrega del presente estudio. En el marco de estos Lineamientos se define a la Evaluación socioeconómica (Análisis Costo Beneficio), como una Evaluación del proyecto desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto, con el objeto de conocer el efecto neto de los recursos utilizados en la producción de los bienes o servicios sobre el bienestar de la sociedad. Dicha evaluación debe incluir todos los factores del proyecto, es decir, sus costos y beneficios independientemente del agente que los enfrente. Ello implica considerar adicionalmente a los costos y beneficios directos, las externalidades y los efectos indirectos e intangibles que se deriven del programa o proyecto.

El presente estudio fue elaborado por Corporación Rehovot, S.A. de C.V. en el marco del del Contrato de Prestación de Servicios Profesionales Relacionados con la Obra Pública No. 144-OP-0021/19-SOPF/PSPROP celebrado con el Gobierno del Estado de Chihuahua.

Los insumos de información y presupuestos con los cuales se elaboró el presente estudio de Análisis Costo Beneficio fueron proporcionados por las siguientes instancias del Gobierno del Estado de Chihuahua: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas y Subsecretaría de Obras Públicas de la Frontera.

I. Antecedentes

El nombre de este parque “Chamizal” proviene de la planta desértica forrajera “chamizo” que abundaba en los terrenos adyacentes al Río Bravo que fueron conocidos con ese nombre, al menos desde principios del siglo XIX.

En el año 2018 la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Gobierno del Estado de Chihuahua promovió la elaboración participativa de un plan maestro para la regeneración del parque El Chamizal de Ciudad Juárez, mismo que fue denominado con el concepto de “Megaparque” para dar a entender con claridad tanto la dimensión del mismo (más de 270 hectáreas) como el propósito de integrarlo en el contexto mayor de la conurbación fronteriza de Ciudad Juárez y El Paso, Texas; considerando que ambas urbes se conectan a través del propio parque comprendido en su carácter binacional (más de 22 hectáreas en territorio de los Estados Unidos) mediante el Puente Internacional Córdova de las Américas.

El carácter binacional del parque El Chamizal se origina en la solución amistosa que pactaron ambos países en 1964 mediante una convención bilateral, misma que resolvió el añejo conflicto de tierras limítrofes derivado de los cambios arbitrarios sufridos en el cauce del Río Bravo (o Grande como se conoce en Estados Unidos) a partir de que éste constituyó el límite internacional en 1848 y dividió a las poblaciones de Ciudad Juárez y El Paso Texas. La historia de dicho caso de conflicto diplomático, que se prolongó por más de un siglo, se encuentra ampliamente documentada y su estudio ha sido apasionante para historiadores y juristas ya que constituyó un episodio relevante para las relaciones políticas entre ambos países y para el derecho internacional.² Para efectos del desarrollo urbano de ambas ciudades fronterizas, la solución técnica propuesta representó un hito ya que se modificó sustancialmente su traza urbana y ambos países coincidieron en destinar como parque la mayor porción de su parte respectiva de los terrenos disputados. Este hecho permitió que Ciudad Juárez fuera dotada de una gran superficie de equipamiento de servicios públicos, culturales y recreativos, con que antes no contaba.

Inicialmente, la totalidad de 333 hectáreas de terrenos de El Chamizal fueron de dominio federal y se destinaron a diversas instalaciones gubernamentales (Aduana, oficinas de la Comisión Internacional de Límites, Junta Federal de Mejoras Materiales, etc.) dejando el resto de más de 270 hectáreas para uso público, donde la entonces Secretaría del Patrimonio Nacional construyó en 1975 el denominado “Parque Público Federal El Chamizal” y posteriormente el Gobierno del Estado de Chihuahua construyó en 1979 el Estadio de Fútbol Benito Juárez. De esta superficie se transfirieron 248-47-77 hectáreas al Municipio de Juárez mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de mayo de 1987, siendo esta instancia de gobierno la encargada de la administración y mantenimiento del parque desde entonces.

Actualmente, el parque se encuentra en un estado de deterioro y desaprovechamiento de su potencial que mantiene preocupada a la sociedad juareense, de modo que la elaboración del *Plan Maestro del Megaparque El Chamizal*, promovida en 2018 por el Gobierno del Estado de Chihuahua y con aprobación del Municipio de Juárez, logró conjuntar las voluntades y esfuerzos de distintos actores públicos y privados que resultó en producir en forma participativa un diagnóstico de la problemática y las estrategias de solución con el objeto de lograr la regeneración del parque.

² Un compendio histórico de los antecedentes y resolución del Caso del Chamizal, se encuentra publicado por la Secretaría de Relaciones Exteriores en: <http://www.cila.gob.mx/qs/chamizal.pdf>

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

El proceso participativo de planeación para la elaboración del Plan Maestro incluyó la realización de mesas de trabajo donde participaron activamente funcionarios de los tres niveles de gobierno, así como actores sociales interesados de la comunidad tales como colegios de profesionistas, organizaciones no gubernamentales, clubes sociales y deportivos.

El presente proyecto de inversión en infraestructura para la regeneración del parque tiene como base el contenido del referido *Plan Maestro del Megaparque El Chamizal* a desarrollarse en una **primera etapa con alcance de impacto sobre 100 hectáreas** de las 247 a cargo del Municipio de Juárez.

II. Resumen Ejecutivo

Problemática, objetivo y descripción del PPI

Objetivo del PPI

El objetivo del proyecto es implementar las estrategias de infraestructura contenidas en el **Plan Maestro del Megaparque El Chamizal**, priorizar el derecho urbano y ambiental del área completa que conforma el parque El Chamizal mejorando cada espacio conforme los requerimientos y necesidades de los usuarios que visitan el parque cada día de la semana por diversas actividades, buscando incrementar el bienestar de la sociedad, reducir la movilidad motorizada al interior del parque, regenerar los espacios verdes, mejorar las condiciones de eficiencia y seguridad a lo largo de todo el predio, además de implementar espacios inclusivos mediante la accesibilidad.

Problemática Identificada

Este espacio, geomorfológicamente, resulta del meandro que describía el curso del río Bravo a través de un amplio valle, donde el cambio natural de este curso en un momento de la historia, hace perder a México una porción de su territorio. Esto inicia largas negociaciones diplomáticas hasta que es devuelto a México en 1964 bajo el mandato de los presidentes Adolfo López Mateos de México y John F. Kennedy de los Estados Unidos de Norteamérica. El siguiente mapa presenta la zonificación general del parque El Chamizal, la cual es importante para explicar de mejor manera el planteamiento de la problemática.

Se detectó durante el análisis y los talleres de participación ciudadana, la importancia hidrológica de esta zona que históricamente ha canalizado los escurrimientos de la parte sur y poniente de la ciudad, y que actualmente presenta alteraciones graduales que han tratado de negar ese carácter de colector de origen natural para el aprovechamiento del suelo en la zona conocida como “los hoyos”.

Esta situación ha generado problemas de inundaciones y daños a la infraestructura pública, por lo que resulta necesaria la rehabilitación del carácter hidrológico de esta zona en conjunto de acciones específicas para el manejo y tratamiento del agua que pudiese captar por medio de precipitaciones y demasías de la planta Tratadora de Anapra, acompañada de una estrategia de purificación e infiltración del agua que sea captada por el sistema, devolviendo el carácter natural que dio origen a la fundación de la ciudad, aprovechando los recursos no renovables y recuperando un eje estructurante de la vida pública en Ciudad Juárez.

Si bien se reconoce el valor histórico y natural del parque Chamizal existen algunos usos que resultan contraproducentes del carácter público del mismo, así como la falta de criterios y reglamentos que permitan verdaderamente reconocer este espacio tan representativo de la nación como uno en el cual refleje y ejercite los valores culturales, deportivos, recreativos, artísticos, ambientales que se desea recuperar de un fragmento del territorio que ha ido gradualmente perdiendo su vocación dificultando la posibilidad de integración y construcción de la comunidad.

Siendo este espacio, un emblema de la frontera entre México y Estados Unidos, surge la demanda de recuperar ese carácter ambiental, multicultural y de encuentro social, como ejemplo de la búsqueda por revertir los problemas que ha venido generado debido al abandono del espacio público acompañado de

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

la privatización de grandes áreas, la restricción de múltiples accesos y pasos, junto con la exclusividad de la mayoría de los eventos y actividades que ahí se desarrollan.

La distribución de los usos busca en principio, definir y consolidar las áreas del parque que se encuentran concesionadas o en comodato, para contener la expansión de usos que depredan las áreas verdes. De esta manera, el objetivo consiste en reforestar las áreas centrales disponibles, e integrarlas al programa del parque.

Causa	Efecto
Existen flujos muy intensos en la zona del parque Chamizal, actualmente ligados en su mayoría a la demanda que genera la zona escolar de ICSA (Instituto de Ciencias Sociales y Administración) y COBACH (Colegio de Bachilleres del Estado de Chihuahua), sumados al tráfico que genera la aduana y la Avenida Lincoln, que alberga el tráfico de cruce transfronterizo.	Estas arterias actualmente representan una barrera para los alumnos que se dirigen a la zona la escolar en modos no motorizados y motorizados, causando problemas de interacción entre ambas movilidades por la no definición de los espacios, sumado a la distribución unidireccional de las vías de comunicación dentro del parque donde se atiende más a la movilidad motorizada que a la movilidad no motorizada rompiendo uno de los principios del tratado del Chamizal estipulados para la devolución al estado mexicano.
Exceso de vialidades urbanas de alta velocidad e internas dentro del parque, con múltiples accesos vehiculares dispersos y presencia no deseable de tráfico de carga proveniente de la aduana. Las primeras cruzan en medio del parque y provocan espacios divididos y aislados. Las segundas ocupan espacio excesivo en detrimento de las áreas recreativas y provocan un desorden en el acceso motorizado al parque con la consecuente demanda excesiva de estacionamiento.	En adición al punto anterior, consecuencia de la distribución unilateral el parque paso de generar espacios verdes a espacios de tránsito vehicular por múltiples razones, algunas de estas el puente fronterizo, la UACJ y la preparatoria además de oficinas administrativas, generándose reducción de espacios de movilidad no motorizada mientras que las vialidades al interior del parque fueron en aumento, pero presentando condiciones de tránsito precario con asfalto deficiente. Se presenta un nulo estado de organización del espacio dentro y fuera del área del parque, exceso de vialidades conectadas entre sí que permiten cortar el recorrido al cruzar las áreas del parque han generado más vehículos.
Zona Aduana (Proyecto PSV Aduana). Presencia no deseable de tráfico de carga proveniente de la aduana de importación en vialidades internas del Parque.	Debido a la falta de conectividad desde el punto de la aduana hacia la vialidad periférica Av. Juan Pablo II en su sentido hacia la zona poniente de la ciudad; la vialidad tiene las características de alta velocidad y está dividida por camellón central, no se presentó una solución de semaforización ya que desde el punto de vista de ingeniería este no es viable, la consecuencia en los últimos años ha sido el ingreso por las vialidades actuales del parque de tránsito vehicular entre este de tipo pesado para acceder a la vía Juan Pablo II, el cual sumado al tránsito vehicular ligero resulta en puntos de máximo conflicto vial para los usuarios que realizan actividades deportivas y de esparcimiento. El parque se traduce actualmente en un espacio vial que en un espacio de esparcimiento deportivo.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

<p>Actualmente no existen rutas de movilidad que faciliten la conectividad dentro del perímetro del parque. La estación más cercana al parque se ubica a un costado del Edificio Benito Juárez de la Presidencia Municipal.</p>	<p>La falta de infraestructura para el sistema de transporte y la comunicación del mismo con los límites del parque tienen como resultado que la mayoría de la población usuaria acceda al mismo por medio de vehículo ligero incrementando la carga vehicular al interior de las áreas incrementando la interacción vehículo-peatón o vehículo-ciclista traducido en problemática de accidentes generales y reducción de espacios para actividades propias del mismo parque.</p>
<p>Zona Universidad (Proyecto PIV Av. Universidad). Derivado de la cantidad de personas que ingresan a esta zona del parque por la ubicación de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y la preparatoria a un lado de la misma, el espacio se ve rodeado de una gran cantidad de vehículos que se suman a la demanda vehicular que circula por el puente fronterizo.</p>	<p>Incremento de parque vehicular al interior de las áreas del parque lo cual se traduce en un espacio vial al alza con problemas de interacción de la demanda motorizada con la demanda no motorizada, con el peligro constante de accidentes, además de espacios reducidos para peatones y ciclistas, el parque actualmente no tiene la función de parque en tres cuartas parte de sus espacios.</p>
<p>Pese a que actualmente se cuenta con un total de la línea morada en diferentes diámetros en 11.86 km de longitud, esta no es suficiente para la distribución de agua que solventa las necesidades de las áreas verdes del parque El Chamizal.</p>	<p>La no adecuada distribución de la red de agua genera zonas de vegetación secas por la poca atención que estas reciben mediante el riego con pipa, como la zona de hoyos la cual actualmente no cuenta con una línea de distribución que pueda suministrar el vital líquido, esto se traduce en espacios sin atención a la vegetación que adicional al clima están completa secos y requieren de una reforestación.</p>
<p>Las zonas deportivas presentan un fuerte rezago en la atención de los espacios tanto áreas verdes como infraestructura, el parque ha sufrido severas modificaciones a lo largo de los años abandonándose áreas que deberían estar siendo designadas como espacios deportivos como el caso de la zona aledaña a la Preparatoria que actualmente se encuentra deforestada y que solo alberga el uso aislado de cancha de futbol y softbol por parte de la preparatoria del Colegio de Bachilleres 19, canchas de tenis de la liga municipal y una gran extensión de área ocupada por el estacionamiento de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.</p>	<p>La consecuencia de la no adecuada atención de las áreas se traduce en un incremento de espacios subutilizados para otros fines que no son ni deportivos ni de esparcimiento además de espacios de vegetación abandonados y transformados en estacionamientos, o en el peor de los casos causando desuso y segregación de los espacios, los usuarios no ven viable hacer uso de las áreas si estas no cuentan con las condiciones adecuadas o suficientes espacios deportivos para realizar sus actividades, es decir, pocas canchas en malas condiciones produce pocos usuarios en tiempos limitados de tiempo debido al clima de la región que se intensifica por las islas de sequía en zonas que deberían estas llenas de vegetación.</p>
<p>La zona conocida como deportiva aledaña al estadio de la UACJ, situada en el extremo poniente del Parque Chamizal a un costado del Estadio Benito Juárez y el complejo deportivo de la UACJ. El uso predominante de esta zona es el deportivo, pero este actualmente es de acceso restringido o</p>	<p>La consecuencia de la no adecuada atención de las áreas se traduce en un incremento de espacios subutilizados para otros fines que no son ni deportivos ni de esparcimiento además de espacios de vegetación abandonados y transformados en estacionamientos, o en el peor de los casos causando desuso y segregación de los espacios, los usuarios no ven viable hacer uso de</p>

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

<p>especializado, en ella actualmente se congregan usuarios de canchas deportivas en su gran mayoría de Futbol Soccer.</p>	<p>las áreas si estas no cuentan con las condiciones adecuadas o suficientes espacios deportivos para realizar sus actividades, es decir, pocas canchas en malas condiciones produce pocos usuarios en tiempos limitados de tiempo debido al clima de la región que se intensifica por las islas de sequía en zonas que deberían estas llenas de vegetación.</p>
<p>Debido a la falta de conectividad de oriente a poniente, se establece la necesidad de recuperar el abandonado y muy alterado cauce antiguo del Río Bravo conocido como "Los Hoyos" causando una progresiva invasión de estos terrenos generando bordos y alterando la topografía de un escurrimiento natural histórico, lo cual ha desatado: graves problemas de inundaciones, y daños a la infraestructura instalada en estas áreas y sus cercanías.</p>	<p>La problemática generalizada a lo largo de la zona de los Hoyos afecta de forma importante la parte sur del parque El Chamizal, generando poca atracción para realizar actividades propias de un espacio verde como debería serlo, y que por el contrario no cuenta con lo necesario para ser un atractivo para la población por no contar con módulos sanitarios, mobiliario, seguridad y sobre todo por el seccionamiento del espacio evitando un desplazamiento continuo sumado a la deforestación de la zona por la falta de riego constantes (véase Línea Morada). El efecto general es el abandono del área en tema de mantenimiento y poco atractivo a la población usuaria.</p>
<p>El humedal. Actualmente esta área forma parte de la zona conocida como los Hoyos y está situada en el extremo sur oriente del parque Chamizal en el antiguo cauce del Rio Bravo Entre las principales problemáticas encontradas en esta área son la vandalización del mobiliario existente, la falta de un sistema de riego eficiente y la deforestación de algunas áreas de talud. En esta área se encuentra el monumento al maestro ilustre que se encuentra en deterioro.</p>	<p>Pese a las condiciones del área denominada El Humedal, esta no deja de ser de las más visitadas por la población usuaria, esto no deja de lado que sus condiciones están rebasadas en lo que respecta al poco mantenimiento que se realiza en la zona, el efecto es visual es lo que respecta la deforestación presencial mientras que el mobiliario y monumentos presentan serios problemas por el descuido, el clima y la contaminación. Actualmente El Humedal se ubica en el Hoyo 11, la nueva perspectiva de distribución y las condiciones de la geografía de la zona precisan que se debe realizar un traslado del mismo hacia el Hoyo 8 para contar con un espacio adecuado, que entre en la zona de riego por la distribución de la Línea Morada, con el fin de evitar los efectos que actualmente se presentan.</p>
<p>El área dividida en 4 partes para una mayor referencia las cuales quedaron divididos de la siguiente manera: Institucional (Monumento El Chamizal), Puente de Paso de Fauna, Cívica (Mega Bandera) y Recreativa/Deportiva (atrás de la Fuente Lineal). Las zonas de Mega Bandera y Área Recreativa/Deportiva actualmente se encuentran poco forestadas y sin uso definido, en el área de la Mega Bandera actualmente se encuentran poco forestadas y sin uso definido, en el área de la Mega Bandera se encuentra un espacio para canchas de rebote sin iluminación y una</p>	<p>El efecto básico en las cuatro áreas que componen esta zona se traduce en que ninguna cuenta con un sistema de riego automatizado lo cual genera que se inviertan horas hombre para poder cumplir con esta tarea, ya que son áreas muy extensas, el riego se realiza únicamente por zonas anegándolas y dejando otras áreas sin el vital líquido para que la vegetación se pueda desarrollar espontáneamente, lo mismo pasa con la iluminación ya que las lámparas que se encuentran en esta zonas ya son muy viejas, la mayoría no funcionan, el cableado está expuesto y hasta cortado. El problema de iluminación genera que la población usuaria limite el uso del espacio al horario con luz solar con el fin de evitar accidentes de algún tipo, estas zonas se vuelven espacios vulnerables</p>

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

<p>serie de palmeras perimetrales a estas canchas que se pueden reubicar para una mejor localización y mantenimiento de las mismas.</p>	<p>por la suma de sus condiciones consideradas como no aptas para un parque de las dimensiones del Chamizal.</p>
<p>Problemática peatonal en las calles Moctezuma, 5 de Mayo, Costa Rica, Av. López Mateos, Av. P. Elías Calles y terminando en la Av. Del Charro son actualmente los principales cruces entre el denominado corredor Los Hoyos que se encuentra entre la Av. Malecón y Rivereño, toda esta zona está ubicada dentro del Parque.</p>	<p>La falta de infraestructura que atienda a la movilidad no motorizada y sobre todo que esta sea inclusiva genera un rezago en las personas que visitan el parque limitando el servicio que el mismo puede prestar, se destaca que no existen medios como puentes peatonales para que los usuarios puedan cruzar las vías rápidas entre la zona de hoyos y el resto de parque generando incidentes por la interacción de ambas demandas.</p>
<p>Problemas por estacionamiento. Estacionamiento Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria.</p> <p>Estacionamiento Zona Deportiva aledaña al Estadio.</p> <p>Estacionamiento Servicios Municipales Cd. Juárez.</p>	<p>Existe una problemática en cuanto al servicio ya que los usuarios de la Universidad Autónoma de Cd. Juárez (ICSA) y estudiantes del Colegio de Bachilleres (COBACH plantel 19) ha tenido un incremento considerable en su campus, si le sumamos personas que llegan a el Área de la Mega Bandera y a la zona del Monumento del Chamizal es insuficiente la cobertura del servicio de estacionamiento.</p> <p>Existe una problemática en cuanto al servicio sobre todo cuando se registran encuentros de los Bravos de Cd. Juárez, se tienen algunas canchas de la Universidad, en las cuales se genera un conflicto de falta de lugar de estacionamiento. Adicionalmente, personas que vienen de Estados Unidos dejan sus automóviles en cualquier punto del parque lo que se traduce en invasión de espacios sobre todo de vegetación.</p> <p>Espacio con poco estacionamiento para personas que quieren llegar a diferentes puntos de la zona como por ejemplo ir a la Plaza de la Mexicanidad o simplemente ir a zonas aledañas como el parque de las lilas, parque extremo o bien la práctica de deportes en la zona del corredor deportivo Berta Chiu.</p>

Descripción del Proyecto

Beneficiarios

Los beneficiarios peatonales son: 17,937

Los beneficiarios ciclistas son: 1,060

Los beneficiarios (pasajeros) por vehículo considerando los coeficientes de estimación para la rentabilidad son:

- 66,297 vehículos tipo automóvil * 2.41 coeficiente de pasajeros = 159,776
- 1,171 vehículos tipo autobús * 23.40 coeficiente de pasajeros = 27,321
- 633 vehículos tipo autobús * 1 coeficiente de pasajeros = 633

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

El total de beneficiarios que serán atendidos asciende a 206,727 usuarios.

Coordenadas

El parque el Chamizal se encuentra en el Estado de Chihuahua en la calle Heroico Colegio Militar s/n, Chamizal, en Ciudad Juárez Chihuahua, con coordenadas:

Tabla 1 Coordenadas principales

Punto	Latitud	Longitud
Parque Chamizal	31.450678	-106.273318

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 1 Ubicación del parque



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Tabla 2 Coordenadas por obra

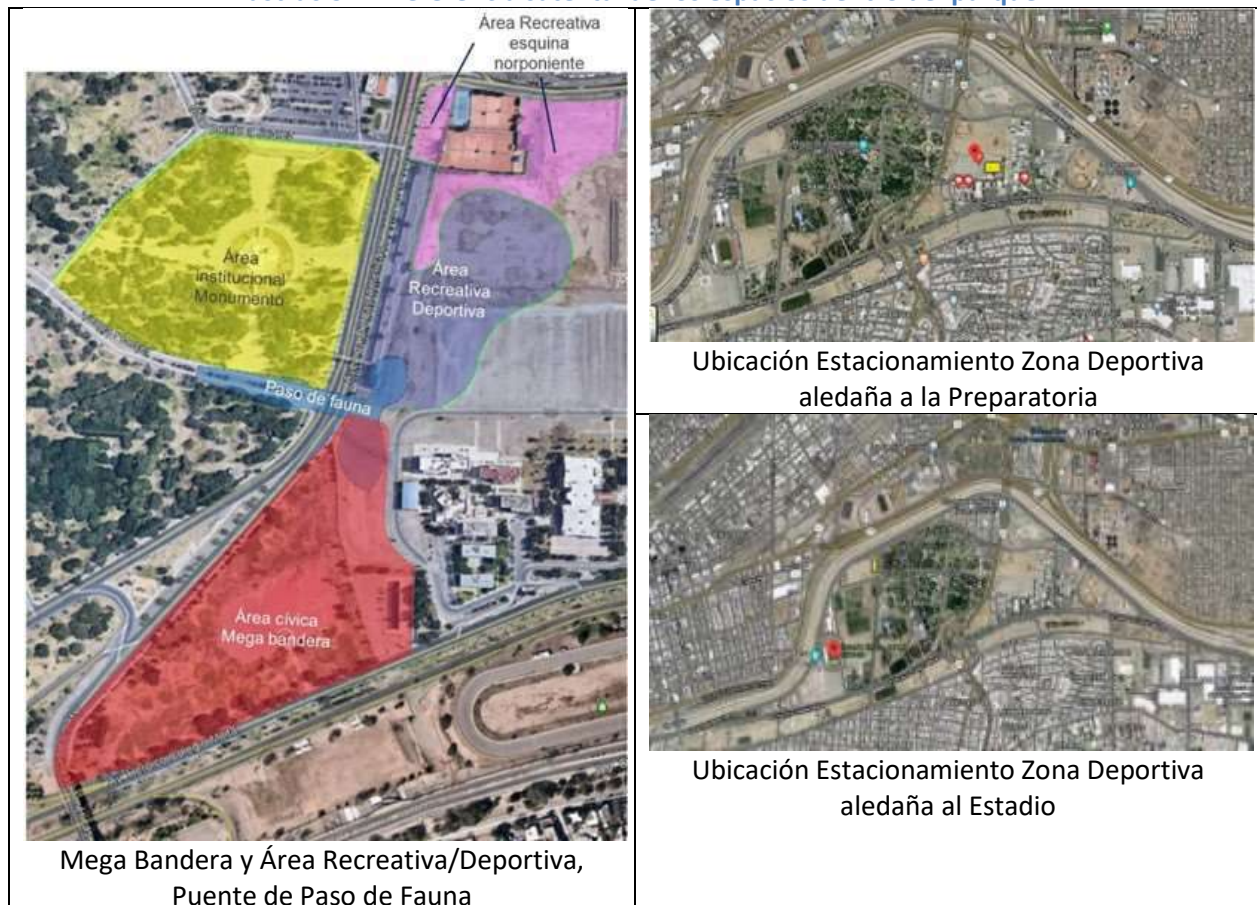
Obra	Inicio		Fin	
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Línea de conducción de agua tratada de PTAR Anapra hasta el Biblioavion	31.77399	-106.55530	31.74744	-106.48051
Planta de Tratamiento del Chamizal	31.75219	-106.46150		
Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria El Chamizal	31.75888	-106.44969	31.75888	-106.44969
Zona Deportiva aledaña al Estadio de la UACJ	31.75874	-106.46581	31.75587	-106.46581
Zona de los Hoyos	31.75078	-106.46138	31.75078	-103.46138
Infraestructura vial para acceso al parque	31.74676	-106.48538	31.75315	-106.43414
Canal Pluvial y Lago (biozanja) en zona de Hoyos	31.75078	-106.46168	31.75078	-106.46168
Puente Peatonal y Paso de Fauna				
Área del Monumento	31.75874	-106.45408		
Área deportiva/recreativa	31.75735	-106.45192		

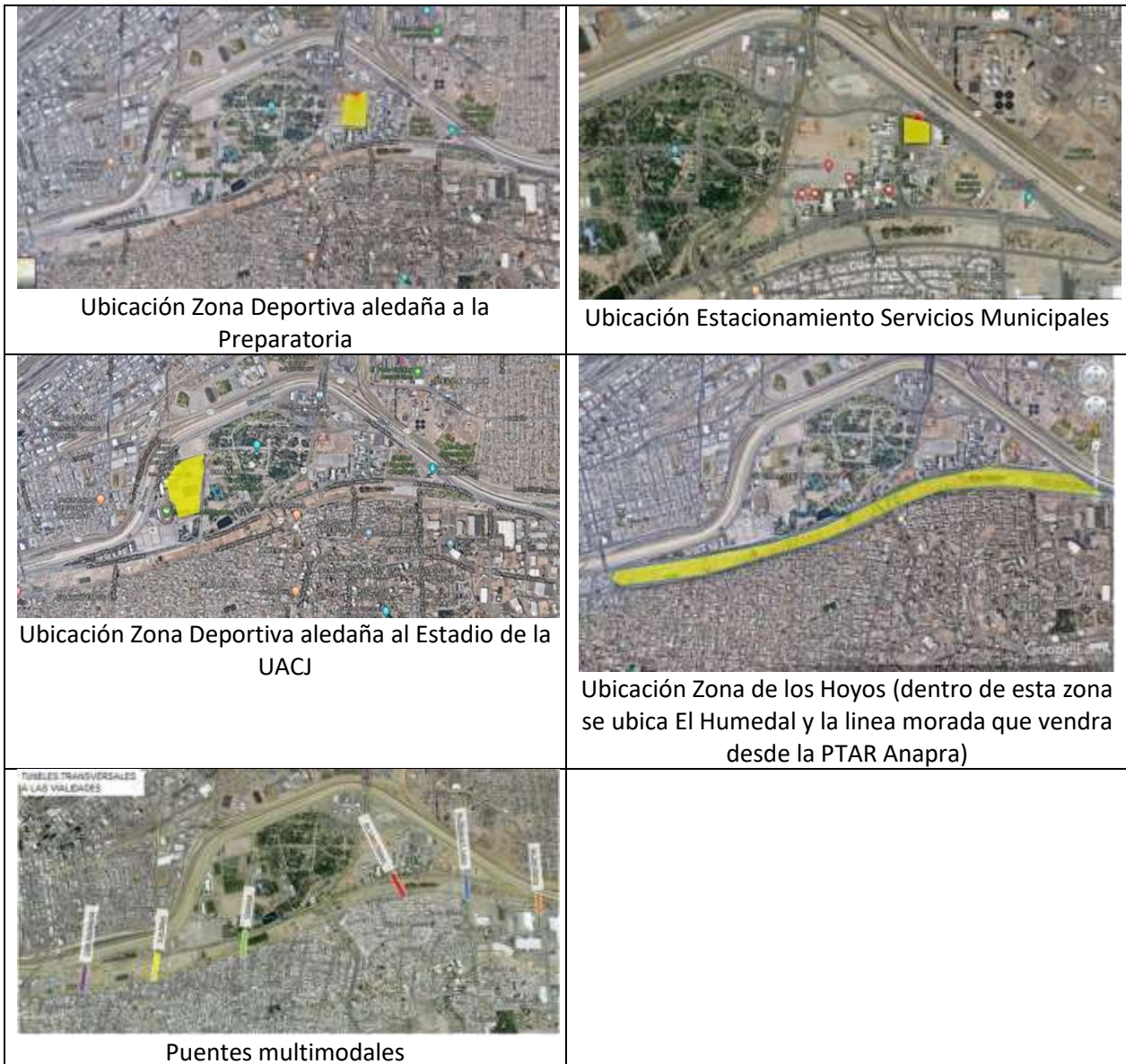
ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Área Cívica Mega Bandera	31.75539	-106.45408		
El Humedal en zona de Hoyos	31.75464	-106.43845	31.75464	-106.43845
PSV en Av. Juan Pablo II y Pérez Serna (Puente Aduana)	31.76178	-106.45993	31.76338	-106.45590
Túneles transversales a la vialidades y muros de contención				
C. Moctezuma	31.74590	-106.48020	31.74795	-106.47990
C. 5 de mayo	31.74691	-106.47316	31.74899	-106.47303
C. Costa Rica	31.74921	-106.46424	31.75102	-106.46423
C. López Mateos	31.75429	-106.44808	31.75596	-106.44839
C. Plutarco Elías Calles	31.75432	-106.44135	31.75591	-106.44144
Av. Del Charro	31.75298	-106.43398	31.75387	-106.43396
PSV Francisco Villa en la intersección de la Av. H. Colegio Militar y Calle Francisco Villa	31.74702	-106.48532	31.74725	-109.48381
Túnel Av. Universidad	31.76016	-106.44667	31.75614	-106.44665
Estacionamiento Servicios Municipales	31.75951	-106.44582	31.75951	-106.44582
Estacionamiento Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria	31.75768	-106.44970	31.75771	-106.44901
Estacionamiento Zona Deportiva aledaña al Estadio	31.75880	-106.46402	31.75952	-106.46415

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 2 Referencia satelital de los espacios dentro del parque





Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Descripción

- Puente Superior Vehicular Presidencia

La incorporación se realizará mediante la construcción de una estructura sobre la rampa de acceso del paso inferior existente que permita la incorporación a nivel de la trayectoria de la ruta al camellón central de la avenida y desarrollar la incorporación a través del camellón central. Para ello es necesaria la construcción de una estructura compuesta por un claro de 300 m² sobre el pergolado existente del paso inferior donde se desarrolla la vuelta derecha y dos claros de 24.0 m de longitud por 7.80 m de ancho sobre el camellón central de la Av. H Colegio Militar en la rampa de acceso al paso inferior. En la parte baja de incorporación se construirán muros de tierra armada mecánicamente estabilizada en la rampa de acceso, guarniciones y parapetos metálicos, accesos pavimentados a base de carpeta de concreto hidráulico con un ancho de calzada de 7.0 m, con 2 carriles de circulación en un sentido.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

- Puente Superior Vehicular Aduana

Con el Puente Superior Vehicular se pretender redirigir fuera del Parque el tráfico de carga de la aduana de importación hacia la zona poniente de la Ciudad al dar solución vial al cruce de Av. Juan Pablo II y Pérez Serna, mediante la construcción de un paso superior vehicular con estructura tipo viaducto formado por siete claros de 30.0 m y una rampa de entrada de 110.85 m y rampa de salida de 99.15 m, con una longitud total de 420.0 m, y un ancho total de 8.80 m para alojar una calzada de 8.0 m de ancho para dos carriles de circulación en un sentido.

Esta actuación plantea la construcción de muros de tierra armada mecánicamente estabilizada en rampas de acceso, guarniciones y parapetos metálicos, accesos pavimentados a base de carpeta de concreto hidráulico con un ancho de calzada de 8.0 m, con 2 carriles de circulación por sentido. Adicionalmente bajo la intersección se contempla la pavimentación de pequeñas áreas para dar acceso a un retorno y ordenar el tráfico de manera direccionada, así como la colocación de iluminación y señalamiento vertical y horizontal necesario para el buen funcionamiento de la obra.

- Túnel Av. Universidad

Segregar completamente el tráfico de paso de la Vialidad de alta velocidad del tráfico con origen destino del Parque Chamizal, permitiendo el cruzamiento hacia al parque mediante un desnivel eliminando la posibilidad de conflicto, mediante la construcción de un paso inferior bajo el Blvd. Juan Pablo II tipo túnel construido con cajones prefabricados pretensados en dos secciones: una de 10 m de ancho y 25.2 m de longitud para un carril de circulación y acotamientos y otro de 16.0 m de ancho y 20.52 m de longitud para tres carriles de circulación y acotamientos. Para la incorporación al túnel por el Blvd. Juan Pablo Segundo se contemplan tres rampas de 4.0 m de ancho para un solo carril. En la salida hacia el interior del parque el ancho es de 16.0. Todas las rampas serán confinadas por muros mecánicamente estabilizados. La longitud es de 340 m.

- Estacionamiento Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria

El concentrar un estacionamiento Vertical el cual cumpla con las necesidades del área anexa a esta zona (universidad, preparatoria, megabandera, monumento, etc.), sumando a esto la necesidad de dar servicio a las zonas deportivas (canchas de deportivas) o simplemente un lugar en el cual dejar mi automóvil para caminar y pasear en bicicleta a través de las diferentes zonas del parque el cual pueda recorrer sin la necesidad de no tener un lugar el cual estacionar de forma segura el automóvil.

ICSA	28,161.26m ²	No. de cajones
1er. Piso	5,890.54m ²	164
2do. Piso	5,872.24m ²	136
3er. Piso	5,872.24m ²	164
4to. Piso	5,872.24m ²	164
5to. Piso	4,654.00m ²	122

- Estacionamiento Zona Deportiva aledaña al Estadio

La concentración de un complejo deportivo requiere una mayor demanda de estacionamiento para dar servicio a toda esa zona, sumándole a esto la demanda es mayor cuando se tiene partido de los Bravos de Cd. Juárez, todas las personas que vienen de la zona Poniente además de las personas que vienen de los

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Estados Unidos podrán utilizar este estacionamiento para poder dejar su automóvil de una forma segura, además de poder recorrer el parque en su totalidad de Poniente a Oriente.

Carlos Pellicer	9,420.54m ²	No. de cajones
1er. Piso	4,710.27m ²	139
2do. Piso	4,710.27m ²	140

- Estacionamiento Servicios Municipales

El planteamiento consiste en concentrar un área de estacionamiento común para darle servicio a la zona Nororiente de la zona del Chamizal, el cual se puede dejar el automóvil en ese punto y recorrer los diferentes puntos de la zona del Chamizal ya sea peatonalmente o por bicicleta. Llegar incluso a la terminal de la Ruta Troncal que se plantea que pasara por todo El Chamizal si se quiere llegar al estadio o a los diferentes campos deportivos el cual se están planteando su reubicación.

Servicios Públicos	23,353.04m ²	No. de cajones
1er. Piso	11,701.06m ²	298
2do. Piso	11,651.98m ²	324

- Proyecto Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria

El proyecto pretende integrar esta zona al proyecto del Paso de Fauna para lograr la permeabilidad peatonal y no motorizada para con ello propiciar el uso continuo de los espacios e incorporar vegetación, tratamientos de pisos permeables, naturales y canchas deportivas de futbol soccer mixta con futbol americano, un diamante de beisbol, una cancha de futbol 7 y dos multifuncionales, todas ellas de uso compartido entre las 2 instituciones de educación media y superior. La construcción de un estacionamiento de niveles para liberar área para los nuevos usos. El diseño logra eliminar barreras físicas y visuales habilitando espacios para gimnasios al aire libre y áreas de estar que se recorren mediante el uso del ciclo vía y el andador principal proyectado para permitir a los estudiantes conectarse a las distintas zonas del parque mediante el puente de paso de fauna.

Deportiva aledaña a Preparatoria Chamizal
Total 50,864.95m²

- 1 diamante de Beisbol
- 1 cancha de Futbol soccer con futbol americano
- 1 cancha futbol 7
- 2 canchas Multifuncionales
- 2 áreas de juegos infantiles
- 3 áreas de Gimnasio al aire libre

- Proyecto Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva aledaña al Estadio de la UACJ

Generar una reorganización de las canchas existentes para liberar y crear espacios abiertos que permitan la incorporación de un andador principal que durante su recorrido integre y genere espacios con vegetación y mobiliario adecuado propiciando microclimas para la permanencia y el resguardo de los usuarios. Para lo cual será necesario bordear las canchas con vegetación adecuada para dar sombras y crear barreras de protección natural. Incorporar a la zona un módulo de servicios sanitarios, bebederos y máquinas de venta.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Esta actuación considera que el integrar las canchas de diferentes disciplinas en esta zona, permitiría reforzar el complejo deportivo existente y así mediante espacios abiertos y compartidos, para que la comunidad juarense puede darle un amplio uso.

Deportiva aledaña a Estadio UACJ

Total: 164,587.48 m²

- 9 canchas futbol soccer
- 10 canchas futbol 7
- 1 cancha de futbol americano
- 1 diamante Softbol
- 2 áreas de juegos infantiles
- 2 áreas de Gimnasio al aire libre
- 1 módulo de Servicios

- Proyecto Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona de los Hoyos (sin centro de Convenciones)

Teniendo como potencial su topografía accidentada, y conservando la esencia de antiguo cauce del Rio Bravo. La propuesta urbano, arquitectónica y paisajista de la zona de los hoyos está basada en las estrategias, metas y objetivos establecidos en el Plan Maestro, de los cuales surgen las necesidades según los diagnósticos y análisis realizados que llevan en una primera instancia a conservar el cauce del rio mediante la incorporación de una biozanja que será alimentada por agua tratada y estará acompañada durante su recorrido a lo largo de toda la zona de los hoyos por un andador principal y una ciclovia que permitirá la accesibilidad y conectividad entre ellos por medio de puentes subterráneos multimodales.

Con lo cual se genera un circuito de movilidad con estaciones sobre la vialidad principal que permita limitar el uso del automóvil y los recorridos de alta velocidad en la zona conectando de extremo a extremo a los distintos usuarios del parque y de las colonias aledañas.

También incluye la incorporación de mobiliario adecuado, estaciones de descanso, módulos de sanitarios con comercio que inviten y permitan que esta zona sea atractiva y segura para los visitantes. Por último, se pretende a través de una tipología del diseño reconocer este espacio tan representativo de la nación como uno en el que se refleje y ejerciten los valores culturales, deportivos, recreativos, artísticos, ambientales que se desea recuperar de un fragmento del territorio que ha ido gradualmente perdiendo su vocación dificultando la posibilidad de integración y construcción de la comunidad.

Zona de los hoyos sin humedal (hoyo 8), ni Centro de convenciones (hoyo 2)

Total 435,593.37m²

- 4 diamantes de softbol
- 4 cancha de Futbol soccer
- 8 canchas de futbol 7
- 2 canchas Multifuncionales
- 8 áreas de juegos infantiles
- 10 áreas de Gimnasio al aire libre

- Proyecto Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona conocida como el Humedal (ubicada dentro de Hoyo 8 de la zona de Hoyos)

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

En esta área de la zona de los hoyos es donde finaliza el antiguo cauce del río y en la cual por su topografía albergará un humedal en el cual desembocará y concluirá el recorrido de la biozanja que será alimentada por agua tratada y estará acompañada a lo largo de toda la zona de los hoyos por un andador principal y una ciclovia que permitirá la conectividad entre ellos por medio de puentes subterráneos multimodales permitiendo la accesibilidad de los distintos usuarios del parque.

La propuesta sugiere conservar el uso familiar y su paisaje natural, el cual será complementado con mobiliario adecuado y algunas especies de vegetación aromáticas y de color que a través de sus texturas creen sensaciones y espacios propicios para días de campo, recorridos peatonales y ciclistas que lleven a distintas áreas de juegos infantiles y gimnasios al aire libre propiciando el uso continuo de la zona y permitan la integración de los diversos usuarios a el parque Chamizal.

Colindante a las vialidades y en el cruce de integración con el resto de los hoyos se contempla generar unas plazas de recibimiento y salida, una de ellas integrará el elemento escultórico y simbólico del maestro José Vasconcelos y ambas albergaran escaleras, rampas y jardineras que permitan la accesibilidad a la zona. Debido a sus usos, afluencia actual y deseada se colocará en esta área uno de los módulos de comercio y sanitarios propuestos a lo largo del recorrido.

Humedal (hoyo 8)
Total 62,186.52m²

- 1 módulo de servicios
 - 2 áreas de juegos infantiles
 - 2 áreas de Gimnasio al aire libre
- Pluvial Zona de Hoyos del Chamizal – Canal Pluvial y Lagos (Biozanja).

El proyecto en cuestión plantea la solución pluvial utilizando ciertas áreas para resolver los problemas de inundación de una parte de la Cuenca Chamizal. De acuerdo con las condiciones naturales, es necesario que las cuencas sean comunicadas por medio de canalizaciones que lleven el gasto hacia los hoyos del Chamizal. El objetivo es evitar daños a las viviendas, así como a la infraestructura existente. Para lograrlo, se reconfiguran las cuencas sin zonas de inundación dando los siguientes resultados:

- De acuerdo con las leyes de descarga, el volumen en los vasos de proyecto tomando en cuenta el área de Chamizal, es de 485,000.00 m³ a la cota 1,128 m.s.n.m, sumando las áreas por las curvas de nivel a cada 25 centímetros. Si se dejara este nivel en la totalidad de los vasos se podría absorber un periodo de retorno (TR) de 100 años el cual es de 420,324 m³. Sin embargo, el nivel adecuado para almacenar un TR 25 es de 1,127.50 m.s.n.m, como se muestra en la tabla resumen.
- De acuerdo con el análisis de la tabla anterior, el volumen de 305,557.00 m³ se infiltrará en 8.1 días. La normativa menciona la infiltración debe ser en menos de 72 horas, por lo que son necesarias obras adicionales. El planteamiento sugiere una serie de obras distribuidas en los hoyos del Chamizal con 100 tubos de infiltración a una profundidad de 10.00 m y el área de vaso.
- La cantidad de tubos se propone con base en el costo-beneficio. Esta zona puede tener acuíferos superficiales que no permitan que la velocidad sea mayor de 0 a 10 m, debido a la poca permeabilidad en el fondo de los hoyos del Chamizal o a que es parte del Río Bravo. En consecuencia, la recomendación es adicionar solo 100 pozos de infiltración. Las áreas de infiltración deberán ser 25 zonas con 4 pozos cada una, las cuales deberán estar repartidas a lo largo del recorrido de los pozos; es prioritario que éstas queden en las zonas bajas. En la siguiente imagen se muestra la geometría de diseño de estos pozos.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

- Dentro del proyecto arquitectónico y paisajista requiere generar una canalización a lo largo de hoyos del Chamizal que simule los escurrimientos que tenía el Rio Bravo cuando transitaba por esta zona. Por lo tanto, la solución creará un canal pluvial con una sección trapezoidal con protección de mampostería, impermeable, con un espejo promedio continuo de 0.50 m y una longitud de más de 5.00 km. A su vez, en esta zona se proyectan lagos a lo largo de la canalización simulando los espejos que un río genera a lo largo de su trayecto. Esto permitirá generar una conducción que canalice los escurrimientos generados por la cuenca propia de los hoyos del Chamizal, así como de los generados externamente.
- Dentro de los lagos existe la propuesta de implantar “chorros de agua” que sirvan de atractivo visual y para proveer recirculación al agua en estas zonas. Cabe señalar que el agua transportada por el canal y los lagos será de la planta tratadora de aguas residuales (PTAR) Anapra, misma que también servirá para el riego. El excedente será enviado al área del humedal, considerado en otra ficha de proyecto.
- Ampliación de Línea Morada desde PTAR Anapra hasta Zona de Hoyos

Construcción de Línea de conducción de 9,515 metros de longitud con tubería de PVC de 10 pulgadas de diámetro, para poner a disposición del proyecto Mega parque el Chamizal 20 litros por segundo. El proyecto de la línea de conducción de la planta hasta el biblioavion es para lograr que sea la única fuente de abastecimiento, ya que la infraestructura existente de agua tratada no podría brindar el caudal necesario (Circuito Planta Norte). Para un mejor aprovechamiento de las aguas de reúso fue diseñada una conducción de agua tratada, la cual proviene de la PTAR Anapra. La cual de acuerdo a la Junta Municipal de Agua y Saneamiento (JMAS), dotara para este proyecto hasta 20 litros por segundo. Actualmente la PTAR Anapra funciona a base de lodos activados con capacidad instalada de 62 lps, sin embargo, actualmente la capacidad de operación es de 30 lps de los cuales, 20 lps serán para el Mega Parque.

- Puentes peatonales transversales

Los puentes transversales se ubicarán en los cruces viales de calle Moctezuma, 5 de Mayo, Costa Rica, Av. López Mateos, Av. Plutarco Elías Calles y Av. Del Charro, todas estas con el cruce de la Zona de Hoyos el cual se ubica entre las vialidades Av. Heroico Colegio Militar y Calle Ing. David Herrera Jordán. lo que se pretende lograr en esta cruces de calles son unos túneles los cuales incorporaran por la parte de abajo de cada una de estas vialidades los denominados hoyos y así poder integrar toda esta zona a través de un recorrido peatonal o por la ciclovia sin olvidarnos del elemento principal que es la biozanja sin tener la necesidad de salirse de esta áreas las cuales tendrá diferentes actividades para toda la familia desde juegos infantiles, áreas de estar, áreas para los adolescentes, etc. es por todo lo anterior que se requieren estos túneles los cuales cruzaran las calles o avenidas antes mencionadas en forma transversal a las mismas

- Paso de Fauna y paso peatonal Área Institucional Monumento, Área Cívica Mega Bandera, Área Recreativa/ Deportiva

El Puente Paso de Fauna estaría también conectando a todos los estudiantes de la zona y principalmente a los de ICSA con el parque, a la vez que sus dos áreas laterales dentro del puente están pensadas para proteger a la fauna de la zona. Con esto se crea una red de riego con agua tratada, y estará funcionando por medio de aspersores y líneas de goteo pensadas especialmente para el tipo de vegetación existente y las nuevas áreas verdes que se propone dentro de este proyecto con vegetación de la región, la red de alumbrado para las vialidades como los propios senderos propuestos, está diseñada en la seguridad y confort de los asistentes, así como todo el mobiliario urbano y señalética requerida.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Esta área se ubica a un costado tanto a la derecha como a la izquierda del puente/Av. Abraham Lincoln entre las calles Viveros, Carlos Pellicer, Av. H. Heroico Colegio Militar, a un costado del estacionamiento ICSA y la UACJ.

Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI

Horizonte de Evaluación

Vida útil del PPI	
Vida útil en años pasos a desnivel	29 años
Vida útil en años línea de conducción de agua (línea morada)	25 años
Vida útil en años infraestructura estacionamientos	29 años
Vida útil en años de infraestructura arquitectónica, y paisajismo	29 años
Vida útil en años de infraestructura zona pluvial (tanto el Humedal como Zona de Hoyos)	25 años

Descripción de los principales costos del PPI

Costos de inversión

Los trabajos de construcción y rehabilitación en el Parque El Chamizal conforme sus características tendrán un costo de \$1,845.2 millones de pesos sin IVA, es decir, \$2,140.4 mdp con IVA, los recursos serán de fondo federal. Los costos de inversión a erogar se erogarán en 24 meses dividido de la siguiente forma:

- Entre enero y diciembre de 2021 se invertirán \$1,724,1 mdp sin IVA, es decir, 2,000.0 mdp con IVA.
- Entre enero y diciembre de 2022 se invertirán \$121.1 mdp sin IVA, es decir, \$140.4 mdp con IVA

Tabla 3 Costo de inversión

Descripción de los principales componentes	Importe Sin IVA
Construcción de línea de conducción de agua tratada de PTAR Anapra hasta el Biblio-avión	46,639,273.28
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria	68,825,110.47
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva aledaña al Estadio de la UACJ	187,773,848.79
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona de los Hoyos (sin centro de Convenciones ni El Humedal)	691,325,359.79
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona conocida como el Humedal dentro de la zona de Hoyos	42,052,881.56
Áreas del Monumento al Chamizal, Puente para Paso de Fauna Megabandera y recreativa/deportiva	146,393,941.02
Pluvial para El Humedal (dentro de la zona de Hoyos)	19,439,041.74
Puente Chamizal 1 Aduana: Paso Superior en Av. Juan Pablo II y Pérez Serna	44,261,961.11
6 Túneles transversales a la vialidades y muros de contención	113,317,026.69
Paso a Desnivel Francisco Villa en la intersección de la Av. H Colegio Militar y Calle Francisco Villa	29,992,750.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Túnel Av. Universidad	34,454,100.00
3 estacionamientos	349,052,428.80
Canal Pluvial y Lagos en la zona de Hoyos (sin zona de Convenciones ni El Humedal)	71,730,154.64
Subtotal	1,845,257,877.88
IVA	295,241,260.46
Total	2,140,499,138.34

Fuente: Elaborado con datos del Gobierno del Estado de Chihuahua y de la memoria de cálculo, corresponde al total de los subpresupuestos

Fuentes de financiamiento

Tabla 4 Fuentes de financiamiento

Fuente de los recursos	Procedencia	Monto	Porcentaje
1. Federales	Ramo 15 SEDATU	2,140,499,138.34	100%
2. Estatales			
3. Municipales			
4. Fideicomisos			
5. Otros			
Total		2,140,499,138.34	100.00%

Fuente: Elaborado con datos del Gobierno del Estado de Chihuahua

Costo de mantenimiento

El costo de mantenimiento es lo que se destina a la conservación para mantener la infraestructura en las mejores condiciones durante su vida útil.

Tabla 5 Mantenimiento y operación

Año	Mantenimiento PSV Presidencia	Mantenimiento PSV Aduana	Mantenimiento PIV Universidad	Mantenimiento parque	Mantenimiento y operación estacionamiento	Mantenimiento y operación Línea de agua	Total
2021							
2022							
2023	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	11,902,343
2024	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	12,239,179
2025	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	12,585,548
2026	1,274,880	2,320,680	6,731,760	10,327,320	90,575,399	1,551,000	12,941,719
2027	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	24,717,000	13,307,970
2028	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	14,904,926
2029	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	15,326,736
2030	2,319,360	4,221,960	10,255,920	16,797,240	90,575,399	1,551,000	15,760,482
2031	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	16,206,504
2032	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	24,717,000	16,665,148
2033	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	19,831,526
2034	1,274,880	2,320,680	6,731,760	10,327,320	90,575,399	1,551,000	20,392,758
2035	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	20,969,873
2036	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	21,563,321
2037	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	24,717,000	22,173,563
2038	12,145,920	12,498,120	30,360,240	55,004,280	90,575,399	1,551,000	28,160,425
2039	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	28,957,365
2040	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	29,776,858
2041	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	30,619,543
2042	1,274,880	2,320,680	6,731,760	10,327,320	90,575,399	24,717,000	31,486,076

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

2043	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	37,468,431
2044	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	38,528,787
2045	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	39,619,152
2046	2,319,360	4,221,960	10,255,920	16,797,240	90,575,399	1,551,000	40,740,374
2047	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	24,717,000	41,893,327
2048	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	46,920,526
2049	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	48,248,377
2050	1,274,880	2,320,680	6,731,760	10,327,320	90,575,399	1,551,000	49,613,806
2051	107,520	195,720	475,440	778,680	90,575,399	1,551,000	51,017,876

Fuente: Elaborado con datos del Gobierno del Estado de Chihuahua con datos de la memoria de calculo

Costos por molestias de construcción

Siguiendo la metodología de Evaluación de Proyectos de Carreteras donde establece que: los costos por molestias son resultado del incremento temporal del CGV provocado por la congestión existente durante la construcción del proyecto. Se calcula de la misma forma en que se hace para las situaciones sin y con proyecto. Es el incremento en el costo generalizado de viaje derivado de la construcción del proyecto.

Para este proyecto, los costos por molestias a los usuarios consideran que los trabajos de la construcción de la obra tendrán afectaciones en la operación vial, para efectos prácticos y no sobrevalorar los beneficios en el primer año de operación, se restarán de los beneficios durante la etapa de construcción denominados costos por molestias.

Tabla 6 Costos por molestias de construcción Presidencia

Año	Total Situación Actual	Total Durante construcción	Diferencia
2021	5,423,276	7,610,893	-2,187,618
2022	83,630	117,344	-33,714

Fuente: Elaborado con datos del Gobierno del Estado de Chihuahua con datos de la memoria de calculo

Tabla 7 Costos por molestias de construcción Aduana

Año	Total Situación Actual	Total Durante construcción	Diferencia
2021	11,321,472	14,298,828	-2,977,356
2022	174,621	220,505	-45,885

Fuente: Elaborado con datos del Gobierno del Estado de Chihuahua con datos de la memoria de calculo

Tabla 8 Costos por molestias de construcción Universidad

Año	Total Situación Actual	Total Durante construcción	Diferencia
2021	12,391,283	15,468,380	-3,077,097
2022	191,375	231,441	-40,066

Fuente: Elaborado con datos del Gobierno del Estado de Chihuahua con datos de la memoria de calculo

Descripción de los principales beneficios del PPI

Para llevar a cabo la evaluación socioeconómica del proyecto se toma en cuenta los beneficios obtenidos por concepto de ahorros en costos generalizados de viaje de los vehículos, así como los costos operativos del proyecto, los correspondientes a inversión y mantenimiento.

- El horizonte de evaluación se considera el año 2 de inversión y 29 años de vida útil.
- Se considera factible la construcción de la obra completa en un periodo de 24 meses comenzando en enero de 2021 y concluyendo en diciembre de 2022.
- Para el monto de inversión se ejecutarán \$2,000 mdp en 2021 y \$28.6 mdp en 2022.
- La Tasa social de descuento es del 10% utilizada por la Unidad de Inversiones de la SHCP.
- Se consideran precios constantes de 2020 a lo largo del horizonte de evaluación, debido a que se está realizando un análisis en términos reales.

Beneficios Cuantificables

Costos generalizados de viaje

Los beneficios del proyecto se estimaron de los Costos Generalizados de Viaje los cuales están en función de dos fuentes: (i) ahorros en costo de operación vehicular y (ii) ahorro en tiempo de viaje de los usuarios.

El cálculo del CGV se obtienen tanto de la situación sin proyecto como con proyecto, se realizó con base en información levantada en el estudio de campo, tomando en cuenta la información de composición vehicular. De acuerdo a esto se calcularon los beneficios por ahorro en CGV entre la situación con proyecto y la situación sin proyecto incluyendo optimizaciones.

Ahorro en costos totales de operación

Los beneficios anuales por este concepto se obtienen con la resta de los costos de operación vehicular anuales totales de la situación sin proyecto menos los correspondientes a la situación con proyecto, año por año para el horizonte del proyecto. Los parámetros para la obtención de los beneficios se presentan en el marco de evaluación presentado en la sección V Evaluación del Proyecto. Los costos operativos vehiculares –COV- se obtuvieron del sistema operativo VOC-MEX 3.0 estimados conforme metodología SHPC y los la publicación técnica 573 IMT.

Tabla 9 Ahorros en costos operativos vehiculares

Año	Ahorros COV Puente Presidencia	Ahorros COV Puente Aduana	Ahorros COV Túnel Universidad
0 2020			
1 2021			
2 2022	4,714,370	39,046,205	203,432,166
3 2023	4,775,709	39,554,251	206,079,133
4 2024	4,837,847	40,068,924	208,760,651
5 2025	4,900,790	40,590,261	211,476,863
6 2026	4,964,564	41,118,486	214,228,534
7 2027	5,029,169	41,653,458	217,016,174
8 2028	5,094,598	42,195,503	219,840,206
9 2029	5,160,891	42,744,562	222,700,771

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

10	2030	5,228,048	43,300,751	225,598,295
11	2031	5,296,074	43,864,169	228,534,033
12	2032	5,364,986	44,434,906	231,507,748
13	2033	5,434,789	45,013,123	234,519,883
14	2034	5,505,521	45,598,825	237,571,329
15	2035	5,577,149	46,192,168	240,662,668
16	2036	5,649,730	46,793,150	243,794,415
17	2037	5,723,249	47,402,116	246,966,619
18	2038	5,797,707	48,018,923	250,180,232
19	2039	5,873,148	48,643,671	253,435,360
20	2040	5,949,571	49,276,611	256,733,038
21	2041	6,026,990	49,917,849	260,073,815
22	2042	6,105,411	50,567,302	263,457,756
23	2043	6,184,854	51,225,381	266,885,861
24	2044	6,265,324	51,891,863	270,358,708
25	2045	6,346,857	52,567,155	273,876,485
26	2046	6,429,452	53,251,141	277,440,245
27	2047	6,513,100	53,943,980	281,050,514
28	2048	6,597,854	54,645,972	284,707,433
29	2049	6,683,711	55,357,007	288,412,140
30	2050	6,770,680	56,077,239	292,164,709

Fuente: Elaborado por Corporación Rehovot con base a memoria de calculo

Ahorro en tiempo de viaje

Los beneficios anuales por este concepto se obtienen con la resta de los tiempos de recorrido anuales totales de la situación sin proyecto menos los correspondientes a la situación con proyecto, año por año para el horizonte del proyecto. Los parámetros para la obtención de los beneficios se presentan en el marco de evaluación presentado en la sección V Evaluación del Proyecto. Los tiempos de recorrido fueron estimados conforme metodología SHPC, los valores del tiempo del IMT y los valores de recorrido por el CEPEP³.

Tabla 10 Ahorros en costos de tiempo de recorrido

Año	Ahorros Tiempo Puente Presidencia	Ahorros Tiempo Puente Aduana	Ahorros Tiempo Túnel Universidad	
0	2020			
1	2021			
2	2022	3,161,240	26,422,281	125,056,177
3	2023	3,288,896	27,249,845	126,307,163
4	2024	3,330,696	27,782,524	131,396,305
5	2025	3,310,054	27,932,238	132,708,067
6	2026	3,511,676	29,203,498	138,086,839
7	2027	3,489,492	29,388,128	139,525,274
8	2028	3,649,001	30,376,273	141,193,847
9	2029	3,681,339	30,941,508	146,726,343
10	2030	3,813,739	31,138,999	148,549,850

³ Guía General para la Preparación y Presentación de Estudios de Evaluación Socioeconómica de Proyectos Carreteros

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

11	2031	3,886,704	32,566,796	154,013,773
12	2032	3,873,071	32,807,487	156,045,675
13	2033	4,101,010	34,085,037	157,987,328
14	2034	4,092,023	34,554,597	164,416,695
15	2035	4,310,972	34,948,630	166,382,532
16	2036	4,320,642	36,193,789	168,085,143
17	2037	4,378,931	36,837,700	175,450,656
18	2038	4,525,603	37,108,966	177,153,517
19	2039	4,627,523	38,666,316	179,371,422
20	2040	4,792,922	39,144,918	186,964,804
21	2041	4,902,012	40,864,844	189,208,381
22	2042	4,857,060	41,041,252	191,173,292
23	2043	5,138,380	41,873,250	199,869,689
24	2044	5,149,420	43,412,834	201,842,452
25	2045	5,211,213	43,933,788	204,301,368
26	2046	5,428,270	44,463,918	213,872,574
27	2047	5,530,659	46,462,797	215,907,207
28	2048	5,500,939	46,783,711	218,487,279
29	2049	5,804,116	47,653,197	228,599,352
30	2050	5,843,906	49,524,347	231,253,424

Fuente: Elaborado por Corporación Rehovot con base a memoria de calculo

Beneficios No Cuantificables

Modelo Sustentable

Un modelo sustentable busca generar las recomendaciones generales para las grandes áreas que se han detectado, mediante el análisis de buenas prácticas en todo el mundo, para el correcto desarrollo de las actividades que ocurran dentro de un espacio público de las características del Parque El Chamizal, considerando dinámicas que reduzcan el deterioro y promuevan la participación activa de la comunidad para el uso correcto y cotidiano de un espacio medular para la vida en Ciudad Juárez. Administración.

Autonomía

La autonomía en la toma de decisiones con incidencia en las actividades del parque y sus alrededores, es fundamental para el desarrollo continuo del programa integral del parque Chamizal. No obstante, el vínculo con el sector público debe mantenerse estrecho. En los ejemplos observados, destacan las estructuras autónomas o con poder de decisión profesional: patronato, consejos multidisciplinarios con participación del sector público, organizaciones civiles y liderazgos, que puedan ser relevantes y afines a los valores y la visión de los parques.

Participación ciudadana

El éxito de un espacio público, se puede medir en relación a la frecuencia e intensidad del uso de una infraestructura, en donde se precisa que el espacio público, debe producir socialmente, es decir, el espacio público debe ser el anfitrión de las actividades que directa o indirectamente construyan comunidad, entendiendo el concepto de construcción de comunidad, desde un análisis multidimensional en donde, el

usuario le atribuye valores que definen cualitativamente al espacio público, y se convierte en la primera opción para la vida cívica de un territorio.

Voluntariado

Los programas de voluntariado y pasantías son una estrategia que fortalece la identidad y el compromiso hacia un espacio público, además de generar la oportunidad para la innovación y la capacitación de jóvenes profesionistas. Se han analizado ejemplos a nivel mundial de cómo incide la presencia de voluntarios y pasantes en proyectos sociales que se manifiestan en grandes espacios públicos y parques, pues simplemente la oportunidad de involucrarse en un proyecto urbano fortalece su carácter público, y por lo tanto la comunidad afectada, lo reconoce como propio.

Procuración de fondos

Muchas instituciones y organismos que administran parques y grandes infraestructuras públicas, dependen de su independencia del sector público para la generación de recursos, con el fin de reacondicionar las instalaciones y fortalecer la operatividad de los programas que se desarrollen dentro de sus instalaciones. Las modalidades de generación de recursos se dividen según sea el programa anual de la infraestructura y sus objetivos al corto, mediano y largo plazo, y se administran de manera que el gasto regular quede cubierto, y se asegure un fondo para proyectos en el que la intención es generar eventos, talleres y programas en los que quede plasmada la misión y visión de la institución.

Identidad corporativa

La identidad gráfica o identidad corporativa refleja la imagen que se busca proyectar hacia los usuarios y consumidores de una empresa, marca o institución. En la totalidad de los proyectos exitosos similares al parque Chamizal se observa claramente la composición de criterios que dan forma a la creación de logotipos, nombre, papelería, slogan, página web, y redes sociales.

Comunicación

Es un requisito para el éxito, abrir canales de comunicación con los usuarios y consumidores de los servicios que se ofertan en los espacios públicos. Para ello, se han utilizado múltiples estrategias en todo el mundo. Las principales y más efectivas son el manejo de las redes sociales y la creación de una página web y aplicaciones para el dispositivo móvil. Utilizando estos medios, se mantiene una comunicación activa con los usuarios y muchas veces, los usuarios pueden encontrar fácilmente la información que están buscando sin necesidad de interactuar con una persona.

Esparcimiento

Está comprobado que las áreas destinadas a las actividades recreativas activas y pasivas, generan en la comunidad una oportunidad para reducir niveles de estrés y bajar la probabilidad de desarrollar enfermedades mentales como la depresión y la ansiedad, entre otras, según expresa la asociación Nacional de Parques y Recreación de EEUU, en su reporte sobre como los parques y las áreas verdes mejoran la calidad de vida y ayudan en la prevención de enfermedades mentales.

Deporte

El deporte es pieza fundamental para el desarrollo pleno de una sociedad. Diferentes organizaciones nacionales e internacionales recomiendan y promueven la actividad física, sobre todo, en espacios públicos y en áreas verdes, ya que se ha comprobado que la actividad física regular es la estrategia más efectiva en la prevención y control de las enfermedades no transmisibles. Dichas enfermedades se han convertido en la causa de muerte número uno a nivel mundial (78%) (OMS, 2018), por lo que la recomendación de la organización mundial de Salud es la de promover la actividad física regular a través de la implementación de espacios adecuados para este fin.

Cultura

Las actividades culturales y los grupos e instituciones que las promueven, encuentran en los parques un espacio para la exposición y enseñanza de las distintas prácticas. La relación de oferta y demanda se determina en la medida en que el parque es un destino público visitado en diferentes horarios y momentos del año. Es por eso que en el análisis de las buenas prácticas (Buenos Aires, Minneapolis, Guadalajara, Ciudad de México, Monterrey, entre otros), todos los ejemplos incluyen infraestructura cultural a diferentes escalas dentro de las áreas del parque, en algunos casos representando los principales atractores, y en distintos momentos generando oportunidades para la exposición de nuevos artistas, con la oferta constante de talleres y cursos.

Monto total de inversión (con IVA)

2,140,499,138.34 pesos del 2020

Riesgos asociados al PPI

Riesgos y vulnerabilidades en el Parque El Chamizal

Del análisis del “Atlas de Riesgos 2010 y 2016” de Ciudad Juárez, se desprende una clasificación general de riesgos naturales y antropogénicos. Para el Análisis de El Chamizal, se agregaron los riesgos socio-naturales, con base a otra metodología que esencialmente genera un tercer tipo de riesgo (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2016). El resultado es una gama de riesgos con tres grandes encabezados: naturales, antropogénicos, socio-naturales.

La matriz de riesgos anexa permite obtener el grado de amenaza, vulnerabilidad, y riesgo en el que se encuentra la zona de “El Chamizal”, con base a una investigación sobre peligros y daños históricos naturales, socio naturales y antrópicos que han acontecido en “El Chamizal”.

Para la elaboración de la matriz adjunta, se evaluaron amenazas con los criterios de: frecuencia de la amenaza, su consecuencia y su cobertura. Un nivel de ponderación determina el grado de amenaza: de 1-3, de 4-6 y de 7-9, según sea la frecuencia, intensidad y cobertura de la amenaza latente. Esta ponderación permite una medición del peligro, con las siguientes variables:

$$I (\text{Intensidad}) + C (\text{Cobertura}) + F (\text{Frecuencia}) = GA (\text{Grado de amenaza})$$

Para la evaluación de la vulnerabilidad se realiza la sumatoria de los diferentes grados de vulnerabilidad frente a una amenaza específica. Estos grados se califican de uno a nueve, otorgando el valor de uno (1) a la vulnerabilidad más baja, y seis a la vulnerabilidad media, y nueve (9) a la vulnerabilidad más alta. Frente a una misma amenaza, pueden existir varias vulnerabilidades que, al conjugarse, evidencian el grado de vulnerabilidad frente a esa amenaza específica.

Sumatoria de la calificación de cada evento = GV (Grado de vulnerabilidad).

El riesgo tiene también una ponderación que permite medirlo. En esta metodología, se establecen las relaciones que se presentan entre una amenaza determinada y las condiciones de vulnerabilidad existentes, además de identificar las pérdidas potenciales que pueden presentarse, en unas condiciones dadas de vulnerabilidad, en caso de materializarse una amenaza determinada. Esta evaluación del riesgo puede expresarse de la siguiente manera (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2016, págs. 11-14):

Grado de Amenaza X Grado de Vulnerabilidad = GR (Grado de riesgo)

Identificación y caracterización de toda la gama de amenazas posibles (de gran intensidad y de baja escala; naturales, socio-naturales y antrópicos).

Esta matriz de riesgos nos da el panorama del estado actual de los riesgos y amenazas que aquejan al parque público federal “El Chamizal”, ofreciéndonos así la base para la acción en contra de las posibles amenazas a las que este se puede enfrentar y en qué cantidades se presentan, como afectan a la población de la zona y usuarios que asisten, así como los actores que ahora influyen en la generación de estas amenazas actuales.

En la matriz de riesgos del parque, se encontraron factores de riesgo en las siguientes cantidades: Natural 24 eventos, Socio natural 5 eventos, Antrópicos 36 eventos.

Los factores de riesgo, tanto históricos como actuales, que se encontraron, representan una amenaza que puede llegar a ocurrir en la zona de “El Chamizal” si no se toman medidas de prevención. Los antrópicos son los factores que representan mayor peligro tanto en el interior del parque como en su entorno y contexto inmediatos. Son frecuentes los peligros por basura y contaminación, robo, delincuencia organizada y vandalismo que se encuentra en la matriz de riesgos. Estos factores representan un índice de incidencia mucho mayor, por lo que es evidente que se debe de tomar en cuenta con mayor prioridad el atenderlos y proponer estrategias que los mitiguen para evitar que estos se sigan llevando a cabo con la frecuencia y presencia en la que se encuentran actualmente.

Choques /Accidentes de Tránsito.

Este es uno de los puntos con vulnerabilidad y riesgos en el parque, por su situación en medio de vías de circulación de alta velocidad y los volúmenes de tráfico sobre todo en dirección a los Estados Unidos. Existe un ambiente de constantes accidentes principalmente por las vías que circundan el parque “El Chamizal”: volcaduras, choques y atropellamientos que resultan en muertes, fracturas y pérdidas económicas.

Efectos de fenómenos naturales.

Los factores que afectan de manera más directa al parque “El Chamizal”, son las nevadas, los vientos fuertes y los sismos. Los fenómenos naturales afectan follajes y la estructura de los árboles, muchos de ellos inclinados a causa de los vientos y con peligro de derrumbamiento sobre las vías de circulación. A la ciudad la azotan vientos de hasta 90km/h, nevadas, anegamientos e inundaciones producto de lluvias torrenciales de corta duración.

Vías de evacuación y emergencias.

En el parque “El Chamizal” las autoridades administrativas no tienen marcadas rutas de evacuación y emergencias ni puntos de reunión donde se resguarden tanto los usuarios como el personal administrativo de las dependencias que tienen sede en dicho parque durante algún evento que represente riesgo. El parque no tiene manera de cerrarse durante tormentas de vientos torrenciales por su configuración. El parque cuenta con un amplio territorio para poder establecer rutas de evacuación, puntos de reunión.

Las únicas normas observadas en el parque en forma de señales conciernen medidas como: velocidad máxima permitida, prohibido ingerir bebidas embriagantes, depositar la basura en su lugar, asegúrese de apagar las fogatas, prohibido tomar clases de manejo y respete cruce de peatones. Lo anterior representa una pequeña parte del universo de amenazas y vulnerabilidades existentes. Es palpable la ausencia de una señalización preventiva e informativa. El parque requiere de un plan integral de contingencia del parque, en donde las instancias en materia de protección civil, riesgos y desastres, realicen una labor de concientización, capacitación, prevención, atención a emergencias.

Inundaciones.

Los encharcamientos tienen diferentes causas: la obstrucción de sistemas de desagüe tradicionales, la modificación a la topografía natural del antiguo cauce del río, las nevadas, el riego deficiente, problemas que ha suscitado el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales (la planta ha tenido que verter en Los Hoyos, en épocas de saturación del almacenamiento y distribución). Contribuye a las inundaciones, la baja capacidad de absorción del suelo arcilloso del antiguo cauce del río.

El proyecto corre el riesgo de obra inconclusa, es decir que por factores imputables al licitante ganador del proyecto no se llegue a edificar los diversos componentes de la vialidad. Esta situación a pesar que pudiese llegar a ser probable, definitivamente estaría en contra de los propios intereses de la empresa a la cual le sea asignado el proyecto mediante la concesión, ya que esta situación inhibiría a la empresa para obtener los ingresos necesarios para recuperar la inversión realizada y en un extremo incluso en acciones legales en su contra.

Riesgos por obras de construcción

El proyecto registra un riesgo vinculado con una deficiente calidad, ya sea por incumplimiento del contratista o bien por insuficiencia de recursos financieros por parte del contratista, bajo este escenario, los beneficios proyectados en el horizonte del proyecto no alcanzarían a generarse.

Un riesgo mayor puede consistir en un incremento de los costos relativos con las edificaciones de las obras en general, ya que resulta difícil prever las condiciones, principalmente ante un cambio escenario en la tendencia de estabilidad económica. Sin embargo, el propio Estado de Chihuahua ha llevado a cabo programas de mantenimiento y constructivos para obras en el territorio por lo cual se supone que el contratante cuenta con la experiencia suficiente y capacidad técnica para llevar a cabo proyectos de esta naturaleza o similares. Adicionalmente, los incentivos están alineados, ya que la empresa a la cual le será asignada la concesión es aquella responsable de realizar las inversiones para la edificación del activo, lo cual crea una situación de riesgo distinto a que si el activo fuese financiado mediante obra pública tradicional.

El riesgo de un inadecuado programa de mantenimiento puede llegar a reducir los flujos de beneficios esperados además de incrementar los costos operativos, lo cual implicaría un aumento en la ineficiencia operativa, sin embargo, la posible realización de la obra mediante el uso de concreto asfáltico y con un

adecuado programa de mantenimiento puede llegar a minimizar este tipo de riesgo. Adicionalmente, la evaluación socioeconómica contempla un monto anual para los programas de mantenimiento.

Indicadores de Rentabilidad del PPI

Valor Presente Neto

1,732,489,026 pesos

Tasa Interna de Retorno

18.17%

Tasa de Retorno Inmediato

17.88%

Conclusión

Conclusión del Análisis del PPI

La rehabilitación y reestructuración del Parque El Chamizal es factible desde el punto de vista socioeconómico en las acciones que se requieren realizar entre estas la construcción de dos pasos superiores vehiculares y un túnel vehicular con el fin de reestructurar las vialidades al interior del parque y así evitar el ingreso de vehículos que solo van de paso, esto se traducirá en significativos ahorros en tiempos de recorrido y costos de operación a los usuarios resultantes de la modelación para cada paso a desnivel, es decir, se generaran ahorros en Costos Generalizados de Viaje, permitiendo preferencial a la movilidad no motorizada dentro del parque y mejorar el circuito de los vehículos ligeros hacia las zonas deportivas y educativas, mientras que a los alrededores del parque los autobuses, camiones de carga y camiones articulados podrán circular con mayor eficiencia, en términos de costo de oportunidad comparativamente la inversión requerida se acredita a la rentabilidad del proyecto.

Las medidas de optimización no resultaron suficientes para resolver la problemática expuesta bajo la "Situación Actual", ya que el resultado de estas no contribuye a alcanzar los resultados esperados que, es decir, no se alcanza la reestructuración de vialidades dentro del parque al no ser posible la construcción de los pasos a desnivel por lo que la interacción de la movilidad motorizada y no motorizada se seguirá viendo afectada. Por otra parte, se estimaron el Costo Anual Equivalente para cada uno de los puentes a desnivel. Conforme los resultados las **Alternativas 1** registraron significativos costos de ejecución mayores repercutiendo en el resultado del Costo Anual Equivalente motivo por el cual se descartan.

Analizando los resultados con respecto a los indicadores económicos obtenidos para la evaluación socioeconómica base de la obra en proyecto, indican que el proyecto es viable desde el punto de vista económico, ya que con base a los beneficios cuantificables se presentó:

- Una relación Beneficio/Costo (B/C) igual o superior a la unidad (**B/C** > 1), ya que representa la utilidad que se obtendrá por cada peso invertido.
- La diferencia Beneficio menos Costo; o Valor Presente Neto es una unidad positiva (**VPN > 0**), que equivale a las ganancias que se obtendrán con el proyecto.
- La Tasa Interna de Retorno es superior al costo de oportunidad de capital, (**TIR > 10%**), esta tasa muestra el rendimiento de la inversión.
- La Tasa de Rentabilidad Inmediata (final del primer año de operación de la situación "con Proyecto") muestra un valor igual o superior a la tasa de actualización o de descuento (**TRI >= 10%**)

La evaluación del proyecto “Parque El Chamizal” indica que es una obra de infraestructura económicamente rentable.

Con la construcción del viaducto tendrán los siguientes beneficios:

- Ahorros en Costos Generalizados de Viaje por la construcción de los pasos a desnivel que a su vez permitirán la reestructuración de las vías al interior del parque configurándolas para atender a la demanda no motorizada priorizando su atención mientras que la demanda motorizada circularía en los alrededores del parque con la excepción de los que requieren ingresar al puente fronterizo.
- Disminución en los niveles de contaminación auditiva y del aire.
- Operación más segura para los usuarios, al reducirse significativamente la posibilidad de accidentes en las áreas al interior del parque
- La obra brindará beneficios al municipio de Ciudad Juárez beneficiando a toda la población
- El momento socialmente óptimo para la inversión es de inmediato, a fin reducir los COV.

De acuerdo con los indicadores obtenidos en el presente estudio, se recomienda la realización de este proyecto.

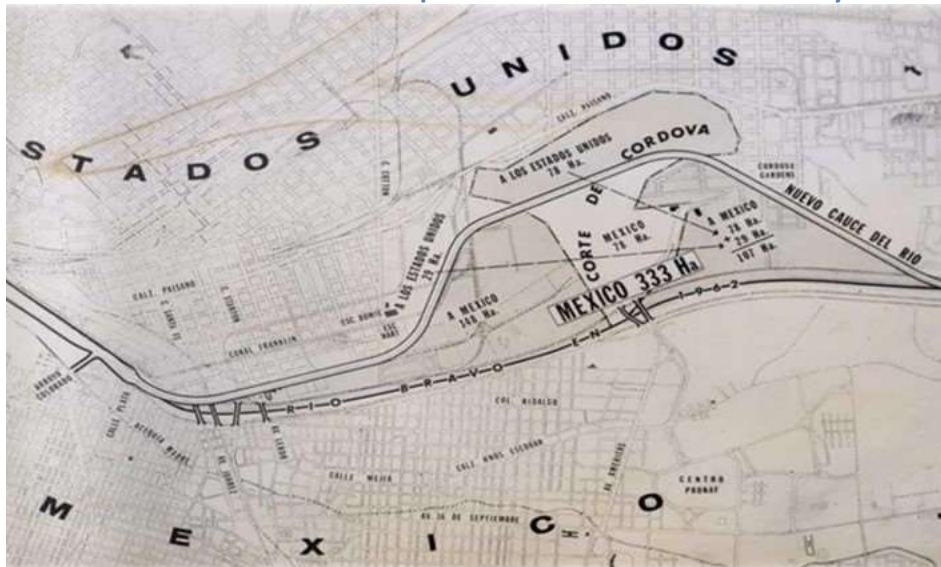
III. Situación Actual del PPI

a) Diagnóstico de la Situación Actual

Contexto histórico patrimonial

El Chamizal se conforma a partir del territorio que los EEUU regresaron a México. La frontera entre ambos países en el Río Bravo quedó marcada el 30 de mayo de 1848 por el Tratado Guadalupe-Hidalgo, lo que representa desde entonces un límite natural desde Ciudad Juárez, Chihuahua - El Paso, Texas hasta Matamoros, Tamaulipas, Brownsville, Texas. Durante los años 1852 y 1864 las fuertes lluvias en esta región norte del país trasladaron gradualmente el cauce natural del río, haciendo que su curso absorbiera terrenos mexicanos dejándolos del lado estadounidense, tras esta afectación pluvial Estados Unidos tomó como posesión este territorio de 243 hectáreas.

Ilustración 3 Redistribución de superficies de fronteras entre EEUU y México



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Ilustración 4 Fotografía del antes y después del cambio del cauce del Río Bravo



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Entre 1865 y 1866 Benito Juárez llegó a esta ciudad buscando refugio, fue él quien comenzó el litigio por la vía diplomática con los Estados Unidos para la devolución de este territorio, posteriormente el reclamo fue ignorado por el gobierno de Washington, después sería Sebastián Lerdo de Tejada quien le diera seguimiento durante su gestión y en 1889 se creó la Comisión Internacional de Límites.

Este proceso diplomático tardó más de 100 años hasta que el 29 de agosto de 1963, el secretario de Relaciones Exteriores, Manuel Tello y el embajador de EUA, Thomas Mann firmaron el acuerdo de los nuevos límites entre ambos países. El nuevo curso del río se convirtió en un canal de concreto para evitar nuevos desplazamientos donde se coloraron compuertas para controlar el flujo de agua. En 1967 cuando ya se encontraban asignados los límites entre ambas naciones, se reasigna la frontera con una reunión en la línea entre Gustavo Díaz Ordaz, presidente de México en esa época y Lyndon B. Johnson, presidente de Estados Unidos. (Huffington Post, 2017)

Ilustración 5 Lyndon B. Johnson, presidente de EU y Gustavo Diaz Ordaz, presidente de México, firmaron la entrega de El Chamizal



Fuente: BETTMANN VIA GETTY IMAGES

A partir de 1970 se inició la habilitación de las 124 hectáreas aproximadamente, destinadas a la creación de un parque urbano, el primero en su tipo en la ciudad. Durante la reintegración del predio al territorio nacional, los presidentes Adolfo López Mateos y Gustavo Díaz Ordaz, y el entonces gobernador de Chihuahua, Oscar Flores Sánchez, se comprometieron con Manuel L. Cardona, presidente de la Sociedad Chihuahuense de Estudios Históricos y René Mascareñas Miranda, en representación de la población juarense a asegurar que El Chamizal sería destinado únicamente al ámbito educativo, cultural y deportivo.

Población Ciudad Juárez y su expansión demográfica

En los últimos 20 años se ha presentado un incremento de población notable a escala en el municipio de Cd. Juárez. El registro del Censo Nacional de Población y Vivienda del 2010 realizado por el INEGI dio como resultado más de 1,378 mil habitantes, el Censo de Población y Vivienda en el 2015 también realizado por el INEGI registro más de 1,423 mil habitantes, la proyección de CONAPO para el año en curso estima más de 1,488 mil habitantes, por tanto, del 2010 al 2020 el incremento estimado y registrado es de más de 110 mil habitantes.

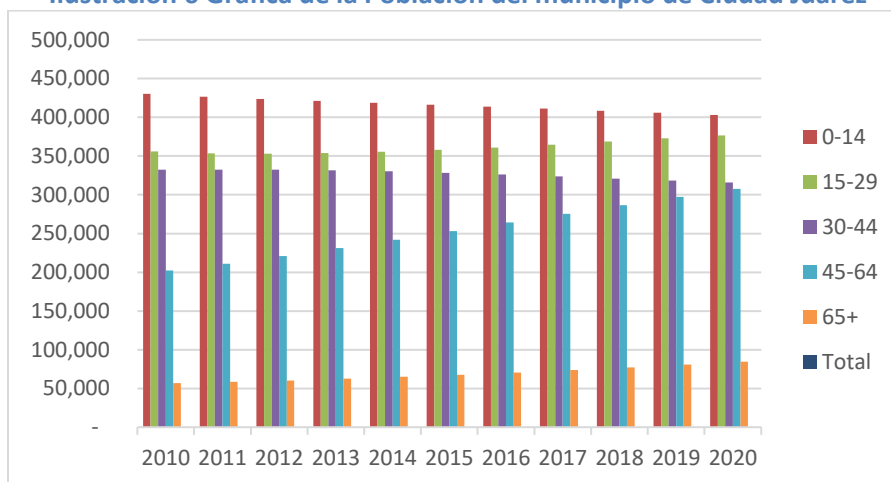
De acuerdo con el último censo de población y vivienda realizado por el INEGI en el año 2010, el número de habitantes en el municipio de Ciudad Juárez es de 1,332,131 habitantes. De acuerdo a datos del INEGI del municipio la TMCA en la década de los años de 1990 a 2010 fue de un promedio de 0.9%. Además de registrar un crecimiento poblacional similar a la media nacional en el periodo, esta dinámica poblacional no necesariamente refleja las problemáticas de movilidad que experimenta la municipalidad.

Tabla 11 Población de La Ciudad de Juárez, Chihuahua

Año	Población
1990	798,499
1995	1,011,786
2000	1,218,817
2005	1,313,338
2010	1,332,131
2015	1,423,166
2016	1,435,761
2017	1,448,859
2018	1,462,133
2019	1,475,322
2020	1,488,357

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Conapo 2020

Ilustración 6 Grafica de la Población del municipio de Ciudad Juárez



Fuente: Elaborado con datos del Consejo Nacional de Población, 2018

El incremento poblacional entre 1990 y 2000 es de 420 mil personas, se mantiene constante a través del siglo XX a pesar de la limitada consolidación urbana que se vive en vastos sectores de la periferia de la ciudad, puesto que la construcción de nuevos fraccionamientos se va a dirigir hacia el suroriente. Este tipo de vivienda cubre la demanda de la población que gana entre dos y cinco salarios mínimos. A pesar de que la construcción de estos nuevos fraccionamientos se ha realizado con la intervención del Estado, a partir de los financiamientos del Infonavit a trabajadores de la maquila, son las empresas inmobiliarias privadas las encargadas de construir los fraccionamientos. El tamaño de las viviendas es de entre 32 y 36 metros de construcción, de una o dos recámaras principalmente, dirigidos a estratos bajos y medios. Este proceso de desarrollo urbano en Ciudad Juárez vista desde la relación desarrollo económico, urbanización y planes de desarrollo urbano, permite tener una visión general del proceso de urbanización de Ciudad Juárez en el siglo XX.

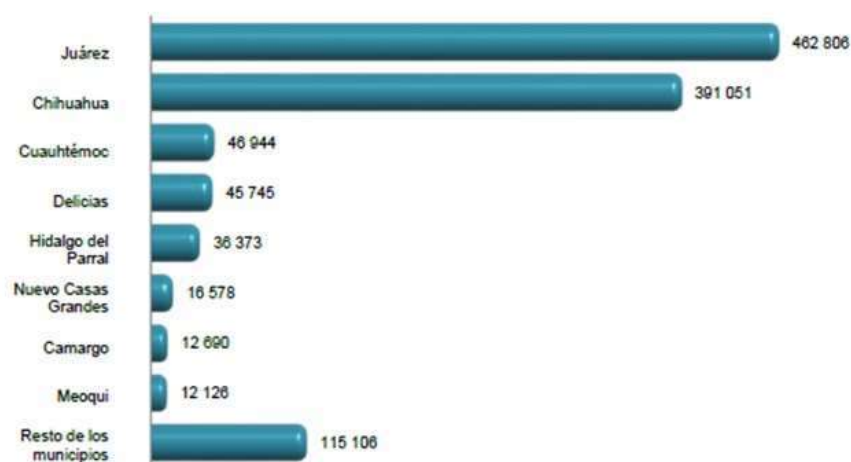
En Ciudad Juárez a 2017⁴, el registro de vehículos de motor en circulación por municipio según clase de vehículo y tipo de servicio conto con un total de 573,317 (este número incluye vehículos fronterizos); de estos, 267 son automóviles oficiales, 925 automóviles son públicos, 461,614 son automóviles particulares, 2964 son camiones de pasajeros públicos y 394 son camiones de pasajeros particulares, 1605 son

⁴ Anuario estadístico y geográfico de Chihuahua 2017, INEGI y Gobierno del Estado de Chihuahua.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

camiones y camionetas para carga públicos, 98,023 son camiones y camiones de carga particulares, 88 son motocicletas de carácter oficial, 7437 son motocicletas particulares.

Gráfico 1 Automóviles registrados en circulación por principales municipios del estado de Chihuahua



Fuente: INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Chihuahua 2017

Tabla 12 Vehículos de motor registrados en circulación

Año	Vehículos registrados Chihuahua	Tasa de crecimiento de motorización
2013	1,329,906	-
2014	1,424,601	7.12%
2015	1,487,207	4.39%
2016	1,634,548	9.91%
2017	1,536,013	-6.03%
2018	1,599,601	4.14%

Fuente: INEGI. 2020

Análisis de la importancia estratégica de la ubicación del parque: oportunidad de presentar identidad, vocación y personalidad de México

A mediados de los sesenta, Ciudad Juárez fue uno de los puntos estratégicos más importantes para el programa de plantas ensambladoras de exportación (maquiladoras) en México, el cual tuvo un auge importante hasta mediados de los años noventa. A partir de esa fecha, debido en gran parte al desarrollo tecnológico en la industria y las comunicaciones, la importancia estratégica de estar ubicado en la proximidad de una ciudad limítrofe de los Estados Unidos de América fue perdiendo relevancia, la industria maquiladora convertida en industria nacional se relocalizó hacia el interior del país, y aumentó proporcionalmente la importancia de otras actividades económicas. La infraestructura presente en la zona del Chamizal, destinada a los movimientos transfronterizos y de carga es la más importante de la región. En un momento histórico en el que el concepto de equidad e integración adquieren importancia, el Parque Chamizal juega un papel esencial de albergue de diferentes estratos socioeconómicos, pivote entre dos naciones, lugar con la posibilidad de acoger a la diversidad y conformar un espacio justo y de acogimiento familiar.

La búsqueda de esa identidad, un proceso que ha llevado más de 100 años y que poco a poco se ha ido materializando en elementos urbanos, demanda más espacios que representen y reciban todas las

dimensiones que integran esta nueva dinámica social fronteriza. Programas como el PRONAF en 1961, han indicado la pertinencia de invertir en las ciudades que actualmente funcionan como las puertas de entrada a México, para convertirlas en preámbulos de lo que podrán encontrar en México y, sin embargo, en un territorio multicultural como lo es el mexicano, ha resultado difícil definir los rasgos que hay que enfatizar e integrar a la cultura fronteriza.

Debido a lo anterior, resulta de primer orden, reconocer elementos identitarios y tradicionales del norte de México, con motivo de adaptar las áreas del parque al soporte de esa identidad, de manera que reflejen elementos de una cultura única, atractiva y compleja, como puerta o transición entre territorios y culturas. Hay que reconocer, sin embargo, que, en la actualidad, las tecnologías de la comunicación convierten la idea de transversalidad lineal en algo obsoleto, es decir, la idea de que el visitante del norte entrará por la frontera norte para continuar su visita en el territorio nacional con un recorrido norte - sur a través de las distintas comunidades y regiones climáticas es obsoleta. De ahí que sea innecesario mostrar un México tan complejo en un espacio ubicado en la frontera. No solo es un objetivo inalcanzable, sino poco relevante para el fortalecimiento de una identidad ligada al lugar, que permanece en una lucha por establecerse y ser reconocida.

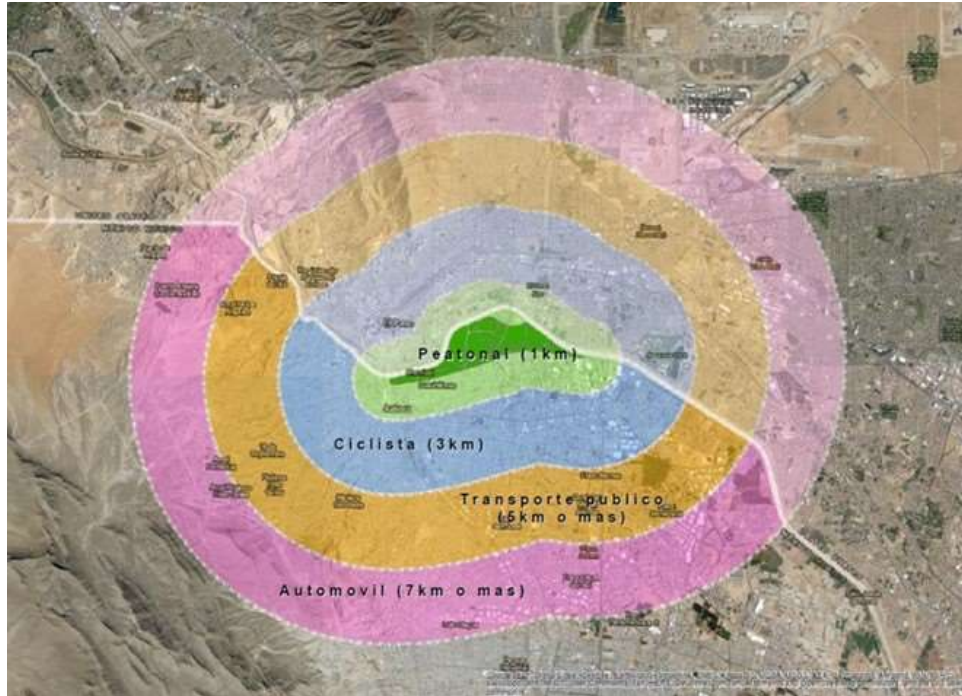
Los elementos que se integren al programa de El Chamizal en la búsqueda de esa identidad local, necesariamente fortalecerán una identidad nacional. La compleja comunidad juarense es una representación única de la diversidad mexicana y su capacidad para adaptarse, que es necesario fortalecer. Por lo tanto, las particularidades patrimoniales locales que se logren identificar e introducir en el parque en términos culturales y ambientales, serán la mejor representación de valores y elementos patrimoniales mexicanos.

Relación del parque con la ciudad: percepción interna y externa

El parque se relaciona con el área urbana de ciudad Juárez a través de las vías de comunicación tanto peatonales, ciclistas y vehiculares, como de transporte público; existe una interacción importante con una serie de usos y destinos del suelo, entre los que destacan: escuelas, establecimientos culturales, oficinas de gobierno y hoteles. El criterio "10minutewalk" que maneja el sistema de parques de Minnesota consiste en que cada habitante de una ciudad tenga la capacidad de llegar a un parque en un rango de 10 minutos en cualquier medio de movilización. Basado en esto, se calculó la distancia que se puede alcanzar en este tiempo a la velocidad promedio de un peatón (1 km), ciclista (3 km), transporte público (5 km o más) y automóvil (7 km o más); con esta distancia se generó un radio de influencia para cada modo de movilidad y se cruzó con información poblacional y de equipamiento.

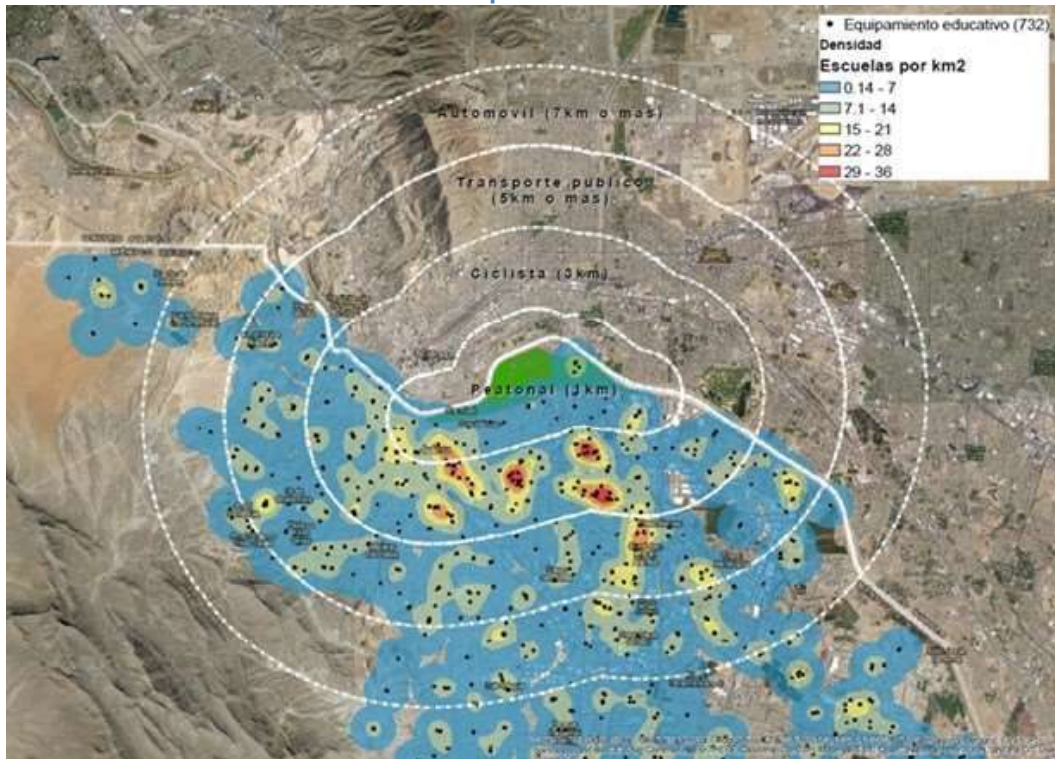
En la Ilustración "mapa de áreas de influencia" se pueden apreciar dichas áreas de influencia. Cabe aclarar que los anillos no son representativos de los mismos 10 minutos del lado norteamericano, debido al tiempo extenso y variable del cruce fronterizo. En la ilustración "mapa de área de influencia" presenta una visualización del alcance del parque con el criterio "10minutewalk", con el equipamiento urbano existente en la ciudad. Este alcance consideró como equipamiento educativo a todas las escuelas públicas y privadas, desde nivel preescolar hasta nivel superior. De las 1340 escuelas censadas, 271 se encuentran dentro del radio de influencia peatonal y ciclista; dicha cifra representa el 20% respecto al total de planteles en la ciudad. La mayor concentración de instalaciones educativas se encuentra dentro del radio ciclista (ilustración mapa de área de influencia), lo cual presenta la potencialidad de lograr una conexión hacia el parque mediante una red ciclista, y trasladar diferentes actividades escolares al sitio.

Ilustración 7 Mapa de áreas de influencia del parque El Chamizal



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Ilustración 8 Mapa de área de influencia



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Como equipamiento cultural (Ilustración mapa de influencia con equipamiento cultural) se consideraron auditorios, centros de convenciones, centros culturales, centros comunitarios y museos alrededor de la ciudad, un total de 75 instalaciones dedicadas a la cultura, tanto públicas como de administración privada;

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

el 22% se encuentran dentro del radio ciclista y peatonal. Entre ellos, se encuentran los más importantes de la ciudad: Centro Cultural Universitario, Centro Municipal de las Artes, Centro Cultural Paso del Norte, Museo de la Revolución en La Frontera, así como el Museo de Arqueología que se encuentra dentro de El Chamizal. La Rodadora se encuentra dentro del radio de influencia en automóvil.

Con la intención de generar una interconexión entre las áreas verdes existentes en la ciudad y una conexión biológica entre estas y los espacios verdes en la ciudad de El Paso, Texas, se analizó la cantidad de parques por km² en ambas ciudades. En la Ilustración “mapa de influencia con áreas verdes” se puede observar la densidad de áreas verdes. El poniente de la ciudad carece de estos espacios mientras que la mayor densidad se presenta en la zona oriente, dentro del radio de influencia automovilístico.

A pesar de las carencias en la zona poniente, existe la ventaja de la relativa cercanía a El Chamizal de varias colonias del sector, ya que estas, se encuentran dentro del radio de accesibilidad en transporte público, siempre y cuando existan rutas que conecten estos dos puntos de la ciudad. Es de suma importancia esta conexión, ya que, en las encuestas realizadas dentro del parque, estas colonias son visitantes frecuentes de El Chamizal.

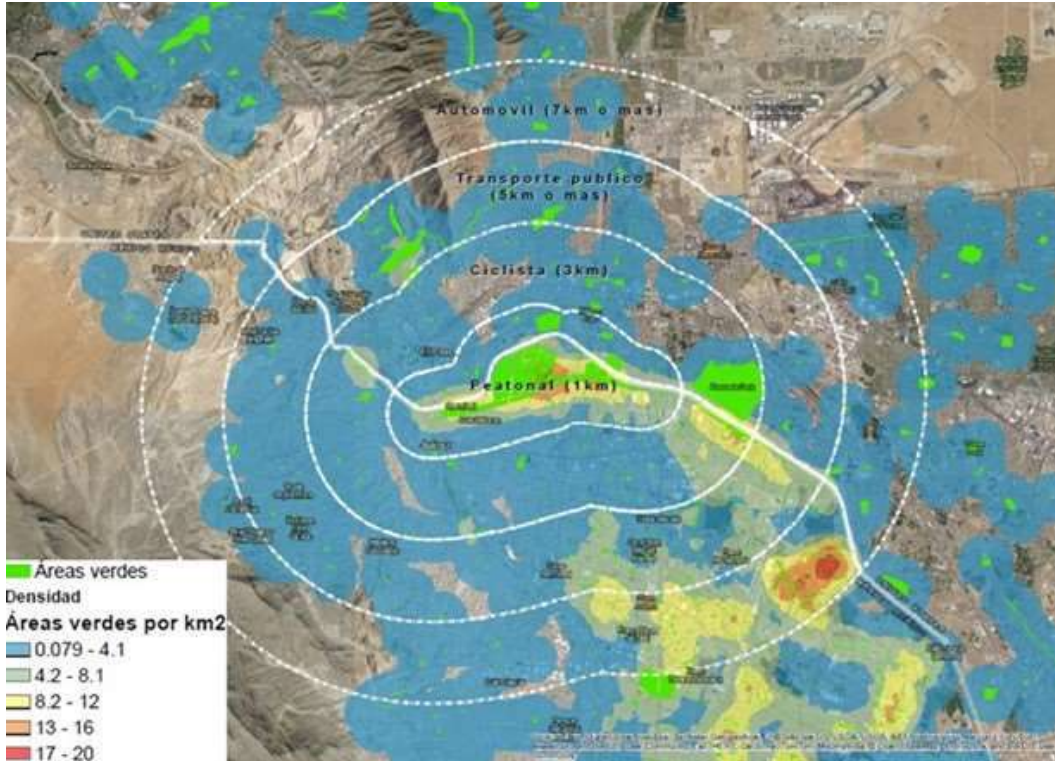
En las siguientes ilustraciones “mapa de áreas de influencia con equipamiento de asistencia social”, “mapa de áreas de influencia con oficinas de gobierno” y “mapa de áreas de influencia con equipamiento de alojamiento temporal”, se puede identificar el resto del análisis donde se cruzó también con información de equipamiento de asistencia social, oficinas de gobierno e instalaciones de alojamiento temporal. Los diferentes análisis coinciden en señalar que la mayor densidad de equipamiento y servicios se encuentra dentro de los radios de influencia peatonal y ciclista, con un gran potencial de generar conexiones hacia el parque.

Ilustración 9 Mapa de influencia con equipamiento cultural



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

Ilustración 10 Mapa de áreas de influencia con áreas verdes



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

Evaluación somera de la situación inmobiliaria en propiedades colindantes al sur.

En la ilustración “ubicación de lotes baldíos” se refleja un análisis tipo *semáforo* el cual está en función de localizar visualmente los lotes baldíos dependiendo de sus dimensiones, dividido entre 4 rangos desde 220 m² hasta 22,000 m² siendo el de color rojo el de mayor área disponible; del mapa se desprende que un total de 80,501 m² de terreno se encuentran baldíos, y son susceptibles al aprovechamiento inmobiliario. En general, la zona se encuentra con muy baja densidad y gran parte de las construcciones no indicadas como baldíos se encuentran en desuso, aparente abandono o en severa degradación estructural y formal, haciendo clara la depresión económica y urbana de una zona de importante valor estratégico por su cercanía al parque Chamizal, el centro histórico de Ciudad Juárez, la zona perteneciente al PRONAF, zona de maquiladoras y la proximidad a la mayor concentración de servicios e infraestructura a nivel municipal.

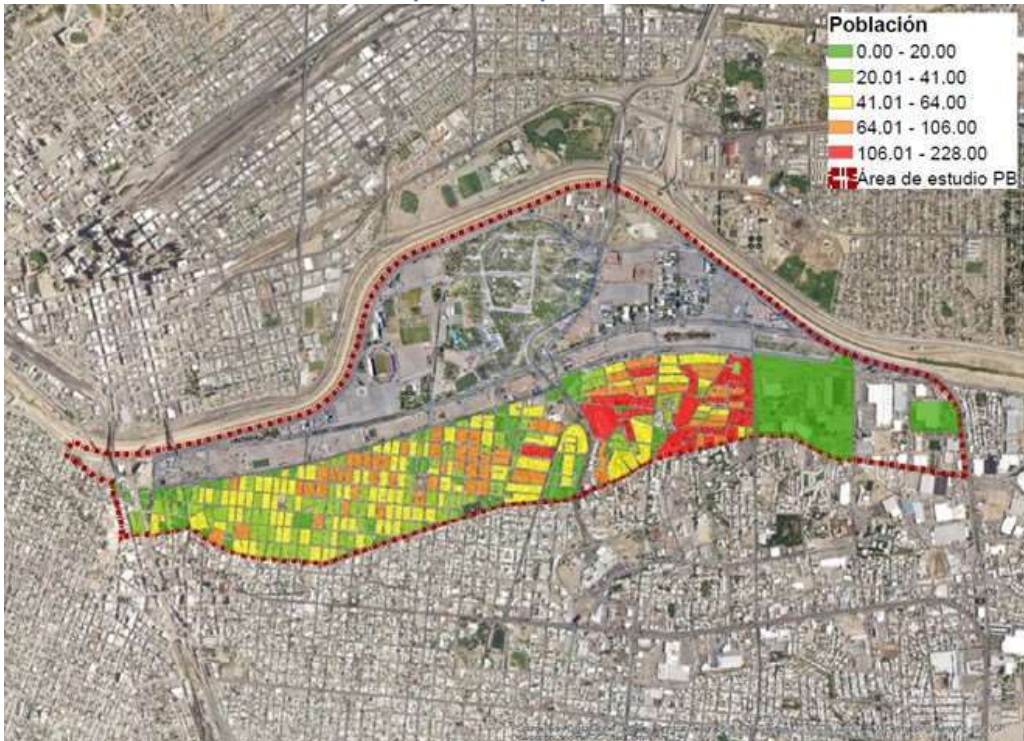
Datos del Inventario Nacional de Viviendas 2016 del INEGI permiten visualizar el bajo nivel de ocupación por habitantes de la zona. En la Ilustración “densidad de población por manzana al sur de El Chamizal” se refleja la baja densidad de las manzanas en la zona sur del Chamizal, a partir de los parámetros utilizados para esta medición en la que: las manzanas que van de 1-100 habitantes son catalogadas como de “baja ocupación”, 101-200 habitantes se denominan “ocupación media”, 201-500 son categorizadas como de “alta ocupación” y más de 500 habitantes, son manzanas con “muy alta ocupación”. En el sector, predominan las manzanas con menos de 50 habitantes, le siguen las ocupadas por entre 50 y 100. Solo 7 manzanas muestran ocupación una ocupación muy alta, las correspondientes al desarrollo conocido como FOVISSSTE Chamizal.

Ilustración 11 Ubicación de lotes baldíos



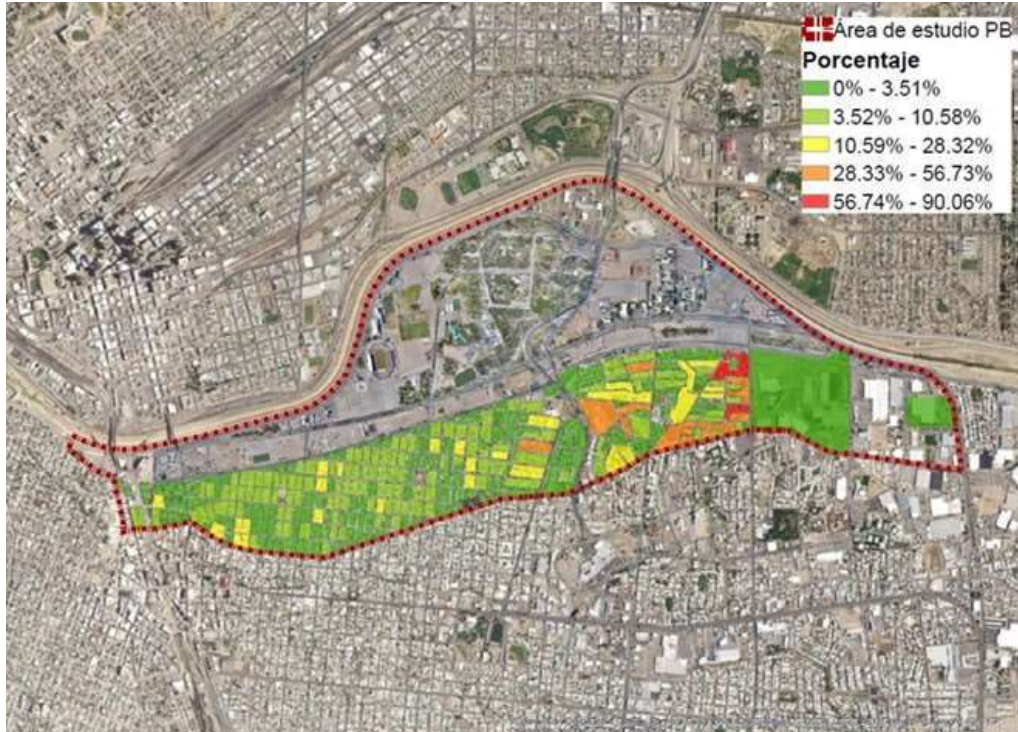
Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Ilustración 12 Densidad de población por manzana al sur de El Chamizal



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Ilustración 13 Porcentaje de viviendas ocupadas por manzana



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

Imagen urbana: sendas, bordes, barrios, nodos, hitos

Ilustración 14 Sendas creadas por los usuarios y caminos dentro de las áreas verdes



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

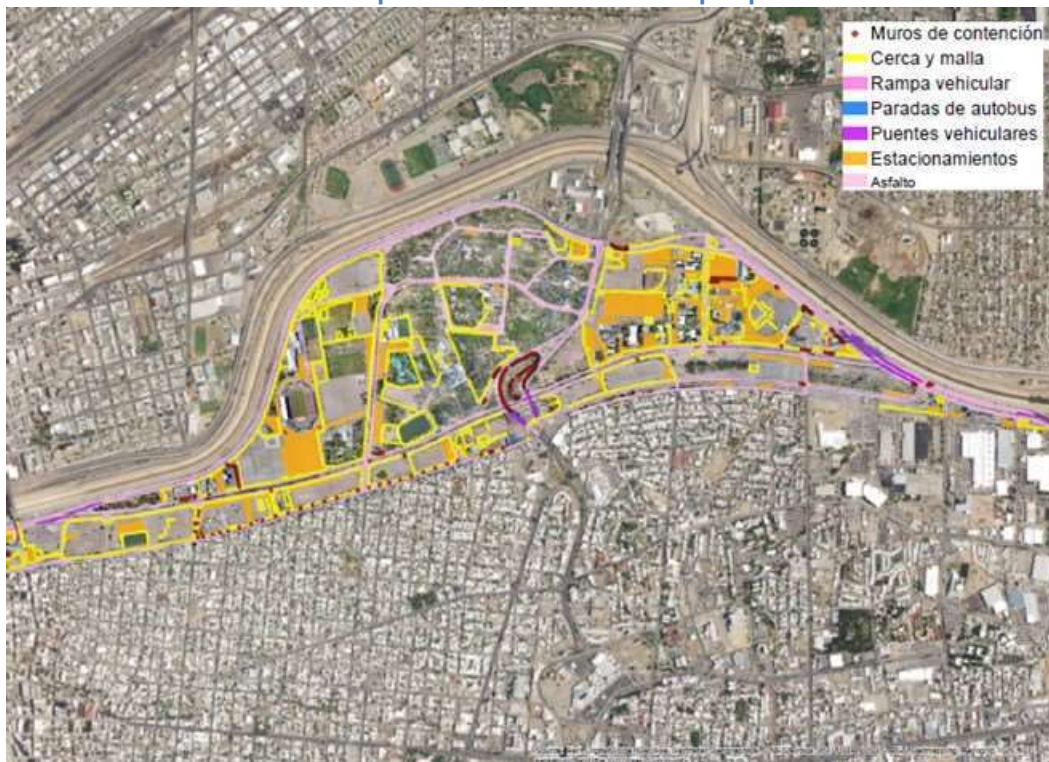
- Sendas

En el parque “El Chamizal” se encuentran tres tipos de sendas que los usuarios transitan: las calles, las veredas (infraestructura peatonal) y las sendas que los usuarios han creado espontáneamente con el paso del tiempo al caminar por las mismas rutas. Estas últimas se pueden apreciar entre las áreas verdes que no tienen infraestructura peatonal, es decir, que son de terracería, pero que los usuarios utilizan para trasladarse de un punto a otro dentro del parque. Puesto que los senderos existentes son insuficientes o no existen, los usuarios optan por crear de forma sencilla y primitiva el camino más recto (en medida de lo posible) entre puntos respondiendo a la naturaleza de origen y destino de todo traslado.

- Bordes (barreras para los peatones, calles, avenidas, carreteras, cercas y mallas perimetrales, así como muros de contención.).

Dentro de “El Chamizal” se pueden identificar dos tipos de bordes claramente definidos que provocan confinamientos que constriñen la visión general de área verde y limitan la movilidad de los usuarios que pretenden o tienen el deseo de recorrer las secciones del parque. Este es uno de los motivos por el cual algunas áreas no tienen la afluencia que deberían, se encuentran descuidadas y presentan ámbitos hostiles a la presencia ciudadana. Los bordes que provocan estas limitantes para los usuarios, son en primer lugar, algunas calles, avenidas y carreteras de alta velocidad que se encuentran prácticamente dividiendo las secciones del parque, fungen como barreras, por lo que los usuarios evitan seguir determinados recorridos y dejan de visitar ciertas secciones, por lo que se requiere la eliminación de barreras y reestructuración de espacios.

Ilustración 15 Bordes para el usuario dentro del parque “El Chamizal”



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

En segundo término, pero no menos relevante, se encuentran las cercas, mallas perimetrales y muros de contención que han generado una privatización de facto. Este tipo de bordes son quizá los que más limitan

la perspectiva de conjunto y de espacio verde natural presentándose una reducción del mismo desmotivando la visita del área, mayores distancias de recorrido, abandono inducido e inseguridad. Esto puede corroborarse con los resultados de las encuestas. La mayoría de los usuarios identifican a las áreas verdes contenidas en la “sección C MONUMENTOS Y MUSEOS” como las que se encuentran tipo espacios abiertos, sin barreras físicas que limiten al usuario y limiten su movilidad.

- Nodos (áreas de confluencia y concentración de los usuarios. Plazas y jardines).

Los nodos son identificables y corresponden a lugares de análisis y encuestas realizadas. Los que se ven reflejados en el parque son fruto de intersección entre vías, y constituyen puntos clave de acceso a “El Chamizal”. Son sitios de convergencia de usuarios y no usuarios del parque, que pueden marcar un acceso o servir como distribuidores de flujos y actividades. Están ligados a las sendas y constituyen puntos de encuentro y en algunos casos dinamismo. Cada uno de los nodos tiene alguna particularidad y es frecuentado por diferentes usuarios, pueden ser utilizados por personas en variados modos de transporte. El plano indica como algunos de ellos son esencialmente vehiculares, otros resultan de convergencias de flujos peatonales. La demanda de usuarios y características son variables en cada uno de ellos.

Ilustración 16 Nodos (confluencia de sendas) del parque el Chamizal



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

- Monumentos, hitos

Los hitos con los que cuenta el Chamizal y que los usuarios tienen como puntos de referencia son los que por su localización, altura y proporción se erigen para ser una pieza importante o referencia. Normalmente estos hitos corresponden a monumentos o sitios ubicables con facilidad y pueden ser puntos de encuentro de actividades que se realizan. Para los usuarios, los hitos deben ser fácilmente identificables desde diferentes perspectivas y distancias, para poder fungir con la tarea de dar certeza de su ubicación y proporcionar seguridad al usuario. Las referencias pueden ser lejanas y disminuyen el sentimiento de extravío.

Ilustración 17 Monumentos e hitos del parque el Chamizal y su contexto inmediato

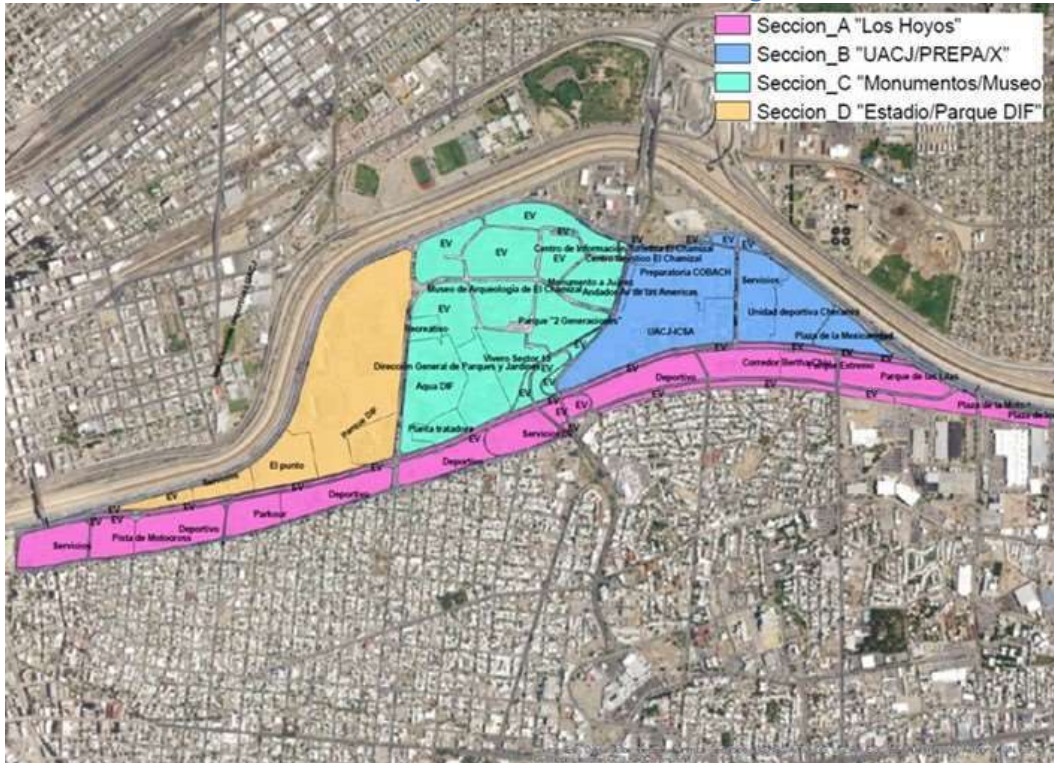


Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Distribución y delimitación de las áreas

La distribución de áreas que realizamos corresponde mayormente a barreras o divisiones físicas. El parque se dividió en 4 secciones generales y cada sección en diferentes sub distritos, 34 en total.

Ilustración 18 Mapa de distribución de áreas generales

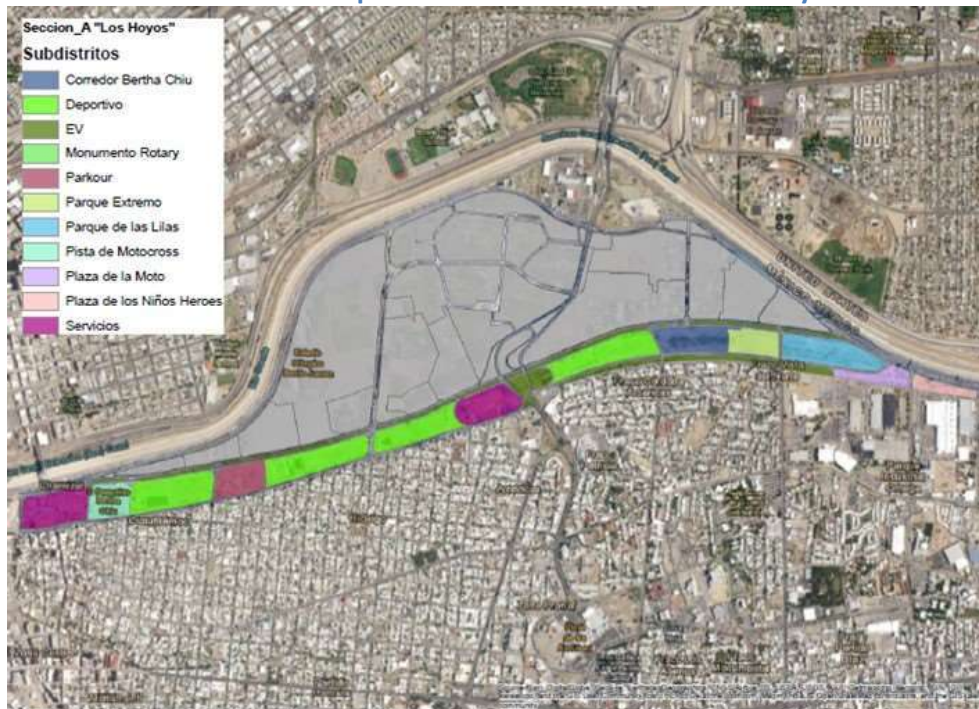


Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

- Sección A “Los Hoyos”

La Sección de los hoyos responde a diversos usos, en muchos de ellos el acceso es restringido o muy especializado, por lo cual, se apreció muy baja actividad. Otro factor que limita el uso de estos espacios es la pobre conectividad y accesibilidad. Al situarse entre vías de alta velocidad, poco arbolado y oferta de sombra, resulta difícil considerar estos lugares como un destino atractivo. En “Los hoyos” se perciben actividades aisladas entre sí, que funcionan de manera esporádica, por diferentes grupos de usuarios, algunos de ellos organizados y otros que han perdido su fuerza a lo largo del tiempo. Esta sección está conformada por 11 subdistritos, donde puede encontrarse desde actividades recreativas hasta servicios de comercio y recarga de gasolina. En la siguiente ilustración puede observarse los subdistritos que conforman la Sección A “Los Hoyos”.

Ilustración 19 Mapa de distribución Sección A "Los Hoyos"



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

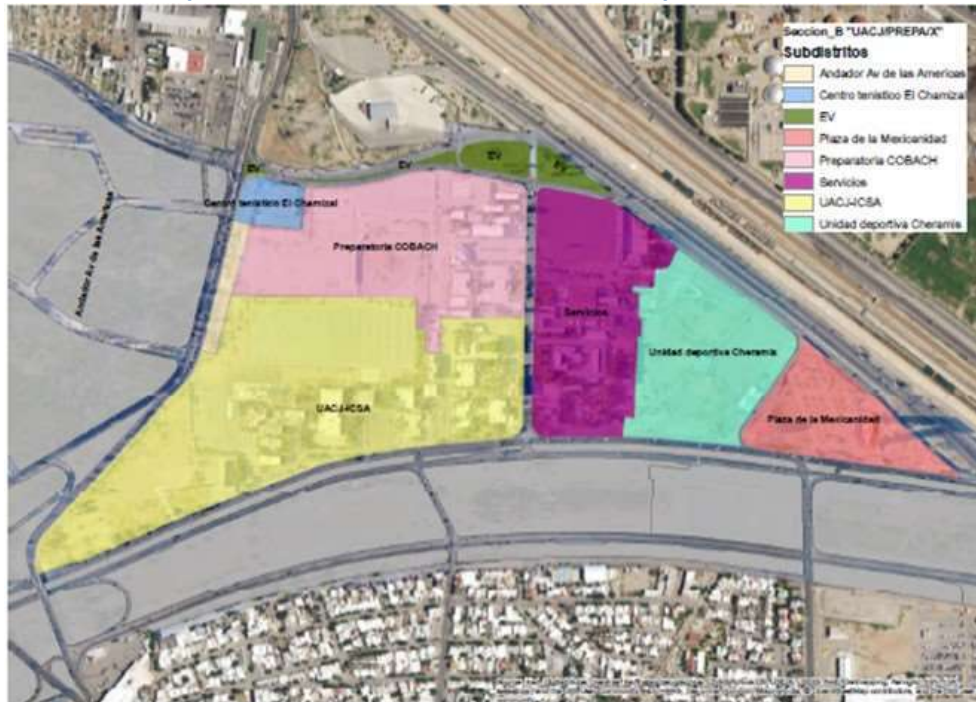
- Sección B “UACJ/Prepa/Plaza de la Mexicanidad”

En esta sección fueron detectados los mayores problemas de conectividad y generación de tráfico vehicular. Los cruces peatonales son limitados, por lo que la movilidad no motorizada se vuelve una alternativa riesgosa y demandante, debido a las condiciones climáticas y las largas distancias entre los destinos del parque. Están presentes, sobre todo al Sur de la avenida H. Colegio Militar y en los extremos oriente y poniente administrados por la UACJ, numerosas barreras, derivadas de la privatización virtual de grandes áreas, que obligan al peatón a realizar extensos rodeos para acceder a las distintas áreas, por lo que se aprecia muy baja o nula actividad peatonal, y excesiva actividad automovilística. Los estudios técnicos detectaron una ausencia de relaciones entre actividades y contenidos de subdistritos y zonas. A pesar de generar grandes flujos de personas durante los eventos organizados en la plaza de la Mexicanidad, esta zona en específico resulta en un área fragmentada con usuarios que tienen propósitos específicos, ajenos al resto del parque. La Plaza de la Mexicanidad registra un uso frecuentemente para eventos masivos, también ajenos al contexto del parque en términos ambientales y culturales. Esta sección

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

está conformada por 8 subdistritos, donde predomina la actividad institucional y de servicios, aunque en esta área está ubicado uno de los hitos de la ciudad, la Plaza de la Mexicanidad.

Ilustración 20 Mapa de distribución Sección B "UACJ/Prepa/Plaza de la Mexicanidad".



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

- Sección C "Monumentos/Museo de Arqueología"

Ilustración 21 Mapa de distribución Sección C "Monumentos/Museo de Arqueología"



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

En esta sección es donde se generan los usuarios regulares del parque, debido a que la mayoría de las actividades recreativas pasivas y de encuentro con el medio natural son desarrolladas aquí, concentrándose los espacios verdes y abiertos más extensos, por lo que, esta área aglomera a los usuarios para realizar sus reuniones y comidas familiares. En esta zona puede apreciarse la presencia de ambulante, renta de caballos y coches a pedales para recorrer estas áreas. Se detectó el deterioro del mobiliario urbano, inadecuadas prácticas de riego (por anegamiento), y escasez de señalética para orientación y reglamento del parque. En la parte norte están ubicadas las únicas alternativas para utilizar sanitarios, sin embargo, esta infraestructura se encuentra deteriorada, con base a la percepción de las personas entrevistadas, la infraestructura es percibida como sucia, peligrosa e insegura; cabe añadir que esta únicamente abre durante el fin de semana. Esta sección está conformada por 10 subdistritos, donde predominan los espacios verdes, por lo cual puede equiparse como el pulmón del parque.

- Sección D "ESTADIO/PARQUE DIF"

La mayoría de esta sección contiene elementos administrados por la UACJ. Al interior de esta zona puede identificarse la compleja restricción de acceso de grandes áreas, por el uso exclusivo de las actividades deportivas de la universidad. En el sector también está localizado el parque DIF que tiene restringido su ingreso, y la explanada de "El Punto" que mantiene una imagen de abandono y aridez, especialmente en combinación con el área de estacionamiento del estadio. Esta sección está conformada por 5 sub distritos donde la mayor superficie está en posesión de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Ilustración 22 Mapa de distribución Sección D "Estadio/Parque DIF"



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

Administración y usufructo de los espacios del parque

A través de un proceso de recolección de datos, entrevistas y visitas de campo pudo reconstruirse un panorama sobre la situación de la administración de los terrenos contenidos en el área histórica del Parque Chamizal, ante la falta de información oficial. En este análisis, nuevamente resalta la falta de visión

unificada, de recursos e interés y la apropiación por diferentes instancias públicas y privadas de los diferentes espacios públicos de El Chamizal.

Ilustración 23 Administración de terrenos



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

Tal como se identifica en la ilustración anterior, puede observarse una predominancia de la propiedad pública en las áreas del Chamizal, sin embargo, administrada por diferentes instancias municipales, estatales o entregadas a instituciones educativas, asociaciones y particulares para objetivos específicos, compatibles o incompatibles con los objetos recreativos, ambientales y deportivos de un parque de estas características. Asimismo, el confinamiento de las áreas administradas mediante barreras físicas, restringe el tránsito libre de estas áreas públicas, y afecta la seguridad a los usuarios. Falta una visión unificada y claros objetivos del parque.

En el ejercicio de asignar áreas para la localización de diferentes servicios, encuentran en el parque, terreno municipal disponible, ya que, a falta de áreas que respondan a la necesidad de los usuarios, éstas han sido paulatinamente dejadas en abandono, convirtiéndose perceptiblemente en “tierra de nadie”, por lo que han proliferado las solicitudes de aprovechamiento o utilización inadecuada. El parque parece convertirse en un área en la que encuentra la posibilidad de almacenar residuos, vehículos, y ubicar usos que no tienen otro lugar en la ciudad, por ejemplo, recientemente se instaló una perrera.

Uso de suelo en equipamiento

Administrativos: aduanas, Cila, servicios públicos, bomberos.

Es una ventaja que existan equipamientos y servicios dentro de las instalaciones del parque, ya que estos representan un porcentaje importante de las visitas que actualmente recibe el parque, sin embargo, funcionan de manera aislada y los límites de las propiedades de cada uno genera barreras que dificultan la transversalidad con las demás áreas del parque, las oportunidades detectadas son de integración y generación de espacios para la administración del parque, así como programas para educar y exponer las temáticas que cada uno de estos equipamientos representa.

Educativos: UACJ, prepa Chamizal.

Existen instituciones académicas que radican dentro del área histórica del parque Chamizal y que generan el mayor flujo de ciudadanos hacia este sector de la ciudad, es debido a esta demanda que surge la necesidad de trabajar la conectividad multimodal hacia la ciudad para facilitar los traslados desde y hacia los diferentes escenarios académicos.

Deportivos: área del estadio.

El Estadio Olímpico Benito Juárez forma parte del conjunto de la unidad deportiva de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez a quien le fue cedido en comodato en el año de 1986, “siendo a partir de esta fecha, de apoyo para la comunidad Universitaria y JUARENSE para la realización de eventos deportivos, locales, estatales, nacionales e internacionales” (JUÁREZ, 2013). Sin embargo, las instalaciones se mantienen delimitadas por mallas en todo su perímetro y funcionan exclusivamente cuando hay actividades, lo cual ocurre por temporadas y en horarios muy limitados. En esta área se desarrollan competencias de alto nivel competitivo y espectáculos muy importantes para la ciudad, con instalaciones excelentes.

En relación a la franja del antiguo cauce del Río Bravo “los hoyos”, es difuso el criterio para la utilización de estas áreas, ya que son administradas en su mayoría por grupos privados que las rentan para llevar a cabo eventos privados. Mantienen un perímetro de mallas y muros para restringir el acceso a las actividades organizadas para ese fin, lo cual genera que la mayor parte del tiempo se encuentre en desuso y paulatinamente son vandalizadas hasta convertirse en sede de actividades indeseables para el sano desarrollo de la comunidad que convive con estos espacios. El uso limitado para realizar actividades relacionadas al fútbol ocasiona el exceso de espacios inertes y sin acceso a sombras, estos, pudieran reformarse para aprovechar la topografía y reforestar la primera franja del parque Chamizal para los Juarenses.

Cívicos: mega bandera, plaza de las américas.

Las áreas dedicadas a este uso están actualmente abandonadas y fuera de todo esquema de conjunto, actualmente ninguna de las astas ondea banderas y no representa, según las encuestas, ningún interés ni uso para los usuarios del parque. Sin embargo, sirven como referencia para reunirse o localizarse dentro del parque, ya que representan un hito por la monumentalidad de ambas intervenciones y resaltan ante la falta de atractivos en el parque y otros referentes.

En este sitio ocasionalmente se iza la bandera de México en la plaza de la mega bandera, ya que esta acción solo se realiza en algún evento especial como el día de la bandera (24 de Febrero). Cabe resaltar, que ésta bandera constituye una de las únicas 15 en todo el país, resultado del programa que comenzó el presidente Zedillo mediante un decreto en el que estableció las medidas de la bandera (14.3m x 25 m) y la altura mínima del mástil (50m), producto de una iniciativa que buscaba inculcar un sentido de patriotismo en la población mexicana y promover la cultura y la historia nacional. Ciudad Juárez fue la cuarta en instalarse como punto estratégico en la frontera con Estados Unidos y su mástil mide 100 metros de altura. Para recuperar la importancia de estas zonas cívicas resulta necesario reacondicionarlas para integrar estos referentes al programa del parque y recuperar la esencia de lo que en origen tenía un referente cívico y patriótico.

En el caso de la plaza de las Américas, una de las alternativas consistiría en reintegrar el discurso de la puerta de las Américas a la vocación del parque Chamizal, pudiendo quizás reflejar la diversidad climática, cultural y natural de los países que componen las Américas, volviendo a este hito, de ser meramente

contemplativo, a un espacio cultural y educativo para los visitantes del parque. A su vez la plaza de la mega bandera puede reformarse para admitir otro tipo de actividades y servicios en los momentos en los que no funciona como tal, que, en opinión de los usuarios, es muy rara vez.

Turísticos y sociales: centro de información al turista, El punto.

Actualmente existen dos puntos en el parque relacionados con información al usuario, el primero (Centro de información Turística) al norte del parque junto a la aduana americana y el segundo (El Punto) en el extremo sur-oeste del parque junto al Estadio Olímpico Benito Juárez. El centro de información al turista tiene sus oficinas dentro del área del parque el Chamizal, dirigidos por el BCV (Buró de Convenciones y Visitantes) de Ciudad Juárez, un organismo que busca la generación de negocios a los prestadores de servicios turísticos. Sin embargo, su participación específica en el parque es muy baja ya que la oficina tiene como mayor prioridad la promoción de la ciudad y sus actividades como destino para los visitantes.

Culturales: museo de arqueología, pabellón cultural.

Las actividades culturales desarrolladas en el museo adoptan una función artística y arqueológica, ya que a pesar del nombre (Museo de Arqueología), en este recinto son expuestas también diferentes obras de arte, así como la organización de talleres, cursos, conferencias, conciertos y otros eventos culturales relacionados al arte. El museo, según las encuestas, constituye uno de los referentes más importantes del parque, funcionando como punto de reunión o para ubicarse en el espacio, éste, es reconocido en la memoria colectiva de Ciudad Juárez debido a su importancia histórica que data desde el año 1976 (Secretaría de Cultura, 2017) como una de las intervenciones en la primera década desde que el parque fue cedido por el gobierno de EEUU, en ese año representado por Lyndon B. Johnson.

La importancia de este equipamiento es de primer orden, debido a su ubicación estratégica y su valor histórico y patrimonial, actualmente, el museo se encuentra en un proceso de ampliación. El recinto ofrece servicios básicos al parque de extrema relevancia para los visitantes y la entrada libre fomenta el uso continuo de los beneficiarios del parque, sin embargo, la instalación, al igual que la mayoría de las áreas funciona de manera aislada y no participa de un conjunto programático. Mediante barreras físicas y logísticas, el museo registra una percepción como “atrapado” dentro del parque y no como un punto estratégico y vinculante a sus demás atractores.

Las barreras que acompañan al museo, su mantenimiento y oferta de servicios, lo convierten en una situación ajena al resto de las áreas del parque y por lo tanto su uso es muy exclusivo de quienes visitan el parque con la idea de recorrer el museo. Al igual que otros ejemplos de parques urbanos, genera un atractivo importante para incluirse en el programa del parque, por lo tanto, debe darse un tratamiento especial hacia las áreas exteriores que coloquen al museo de arqueología como uno más de los destinos del parque, y no seguir operando de manera aislada. De esta manera se eliminan problemas de conectividad que actualmente representan las barreras construidas en el perímetro del terreno asignado a este equipamiento cultural.

El pabellón cultural, mejor conocido como plaza de la mexicanidad constituye la sede de los más importantes eventos masivos de la ciudad desde su inauguración en 2013, el cual se ha convertido en un símbolo para la ciudad, a pesar de la controversia alrededor del monumento de la “X” y los 78 millones de pesos que costó el monumento y la construcción de la plaza con capacidad para 72 mil personas de acuerdo a las especificaciones que presentó la Dirección General de Obras Públicas (Netnoticias, 2017).

Desde su inauguración hasta la actualidad, han pasado solamente 5 años y cada vez apremia la necesidad de brindar un mantenimiento mayor al monumento. El mirador permanece inaccesible para su aprovechamiento, el cual a su vez registra un paulatino deterioro con el paso del tiempo.

Recreativos: zonas arboladas, de picnic, andadores, de campamento.

La mayoría de las personas encuestadas en el ejercicio de identificación de problemáticas consideraron que más allá de los límites que componen el “área recreativa”, en el imaginario colectivo son terrenos que ya no forman parte del parque Chamizal y, por lo tanto, son inaccesibles y poco atractivos para el programa del parque y sus actividades. Este dato resulta relevante debido a que coincide con el análisis técnico que se realizó, en el cual formula una propuesta de integración plena de las distintas áreas que componen este complejo de manera que puedan ser identificadas como un conjunto integrado en sus distintos componentes a través de señalética, mobiliario y materialidad acompañados de una reestructuración completa de las estrategias para el manejo forestal de todas las áreas. Estas zonas representan el corazón del parque y han generado actividades consideradas a la fecha como “tradicionales”, como las actividades de campamento. Para gran parte de la población juarense estas áreas representan la única oportunidad para salir de la rutina e invertir en sus relaciones familiares, es un lugar de encuentro que ha permeado durante varias generaciones, y para muchas, el único espacio en el que pueden encontrar paz.

El caso de la plaza de la mexicanidad, tiene una percepción de espacio exclusivo para eventos cuya sede es la plaza, por lo tanto, cuando se encuentra inactivo resulta poco atractivo para los usuarios asistentes por la falta de sombra, asientos y arbolado. En definitiva, cualquier intervención distinta a la conservación de estas áreas como una zona verde, pudiera ser percibida como una “pérdida más” de lo que era el parque para los usuarios.

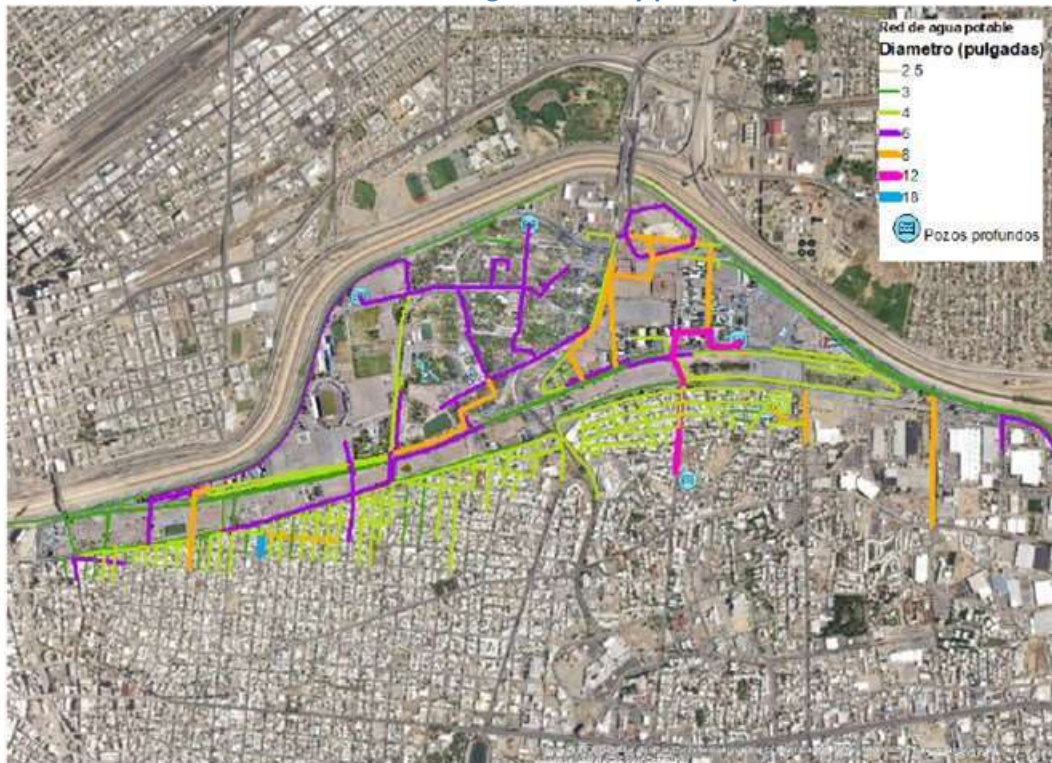
Red de riego existente

El Parque Chamizal ha tenido históricamente diversas fuentes de agua y en general ha evolucionado hacia un uso de agua más racional al sustituir los antiguos pozos de agua que se usaban para riego de jardines. A fines de los años 90, la infraestructura hidráulica de El Chamizal alcanzó una red de pozos, cajas de válvulas y tramos de tubería de diversos diámetros que sumaron 27,474.27 m lineales, sin embargo, no se alcanzó a cubrir con irrigación y aspersores muchas superficies. A la fecha, existen significativas carencias en sistemas de riego. La infraestructura existente tanto de agua potable como de drenaje tiene una antigüedad de 50 años, sin embargo, no han contemplado proyectos de reposición de redes a corto plazo.

No existe de manera oficial un documento o archivo digital o impreso de cómo están distribuidas las líneas de riego y drenaje de la zona que corresponde al área de estudio. En el caso de la red de riego, este proceso se realiza mediante agua tratada dentro del Parque El Chamizal, distribuyéndose esencialmente en las áreas verde al norte de la Av. Heroico Colegio Militar, con excepción de la parte suroriente, que recibe agua tratada de la industria.

Actualmente la infraestructura de riego se conforma de una línea morada que corre mediante una red de 12” por todo lo largo de la Av. Heroico Colegio Militar y la mitad de la calle Ing. David Herrera Jordán en sentido oriente-poniente, hasta la Av. de las Américas. En otro tramo, comprende la calle Carlos Pellicer desde Heroico Colegio Militar hasta el Aqua DIF y un tramo más, alcanza la zona del estadio y las canchas de la UACJ desde la Av. Heroico Colegio Militar, hasta las canchas mencionadas, el total corresponde a 9.51 km. de longitud. Existe otra red de 14”, la cual solo se encuentra circundando el lago de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del Chamizal y tiene una longitud de 528.39 m.

Ilustración 24 Red de agua tratada y pozos profundos



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Por otro lado, la misma línea morada tiene un tramo de red con tubería de 6" y 4" de diámetro; la primera correspondientes a 160.99 m. de longitud que se localiza por la Calle Universidad, desde la Av. Heroico Colegio Militar hasta las oficinas del gobierno que se encuentran frente al campus ICSA (Instituto de Ciencias Sociales y Administración), mientras que la segunda es la menor diámetro ubicada en varios puntos del parque, con mayor presencia en el área del estadio y las canchas aledañas a éste. Estos tramos cuentan con 1,666.75 m. de longitud. En total la línea morada en diferentes diámetros arroja un total de 11.86 km. de longitud.

El parque cuenta con una red de distribución de agua potable primaria que consta de tubería de 12" de diámetro con una distribución de 696.84 m en el sur-oriental del parque "El Chamizal" y que continúa hasta el sur por la Av. López Mateos. La red secundaria que el parque contiene está formada por tuberías de entre 8" y 6" de diámetro, con una longitud de 3,765.68 m. de 8", y 9,662.88 m. de 6". Las tuberías de 8" y 6" suman la cantidad total de 13.42 km. de red secundaria. La red terciaria de distribución que se encuentra dentro del parque cuenta con un total de 8,690.98 m. de tubería con diámetro de 4" y 13,364.85 m. de tubería de 3", con un total 22.05 km. que conforman la red terciaria de "El Chamizal".

Las fuentes de alimentación que se encuentran en "El Chamizal" son básicamente tres: la primera es un pozo profundo con una capacidad de gasto de extracción de 43 LPS y con una profundidad de 250 m., a un costado de la subestación eléctrica al sur-poniente del parque "El Chamizal" para los usos de agua potable. La segunda fuente es la PTAR (planta de tratamiento de aguas residuales) ubicada entre los cruces de la avenida Heroico Colegio militar y la calle Costa Rica/Carlos Pellicer, la cual es la responsable de dotar de agua tratada al Chamizal para el riego de las áreas verdes con las que cuenta el parque. La tercera fuente es la línea morada.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Las líneas de drenaje sanitario con las que cuenta el parque el Chamizal se clasifican en primarias, secundarias y terciarias:

La red primaria consta de tuberías de 122 cm. de diámetro con una extensión en el parque de 1,292.28 m., la cual está ubicada a lo largo de la avenida Heroico Colegio Militar en el sur-poniente, con derrotero por av. Costa Rica hacia el sur y se incorpora a la av. Ing. David Herrera Jordán, siendo esta donde termina el tramo de la línea principal que corresponde al polígono de "El Chamizal" en la calle José Gervasio Artigas, aunque, su trayectoria sigue hacia la colonia colindante al sur (Américas). Esta línea cuenta con un total de 15 pozos de visita con profundidades que van desde 1 hasta los 3.43 metros.

La línea secundaria con la que cuenta el parque está ubicada en el área donde están los servicios del oriente del parque, es decir, las oficinas gubernamentales, universidad, prepas, etc. En la calle Universidad y calles aledañas. Esta línea cuenta con un total de 1,402.81 m. y 29 pozos de visita que ubicados entre 1 y los 3.90 metros de profundidad.

La línea terciaria está ubicada en la zona del Estadio, canchas y demás áreas deportivas de la UACJ. Esta línea tiene una longitud de 1,553.25 m. en toda su extensión, y cuenta en su trayecto con un total de 35 pozos de visita con profundidades que van desde 1 hasta los 4.38 metros.

Los diámetros y longitudes alcanzadas hasta inicios de la década pasada, y que sirven de base para la red actual en estado ya deficiente, constaban de lo siguiente:

- Red de 15": cuenta con un total de 1,766.86 m. su mayor presencia es al borde del lago del Chamizal.
- Red de 12": su longitud es de 11,183.43 m. y su distribución es prácticamente total en el interior de las áreas verdes del parque.
- Red de 8": 4,088.01 m. distribuidos en el centro del parque.
- Red de 6": esta red solo cuenta con 429.86 m. que van desde la red de 15" en Heroico Colegio Militar, hasta la Dirección General de Parques y Jardines.
- Red de 4": con una longitud de 3,095.43 m. se distribuye en la zona sur-oriente del parque.
- Red de 3": esta red corre por todo el sur bajo la Av. Heroico Colegio Militar con una longitud de 4,458.05 m.
- Red de 2": con 1,678.31 m. Esta red es la de menor diámetro en la distribución y ubicada solo en el sur-oriente del parque. Esta red es la única que tiene un tramo justo en el límite de la frontera con El Paso Texas.
- 74 válvulas entre válvulas de red y válvulas de irrigación,
- 10 pozos

Actualmente, buena parte de las válvulas ya no están funcionando. De acuerdo al levantamiento de campo se contabilizaron hoy en día 16 válvulas de irrigación (no se cuenta con información del diámetro de válvula), 29 válvulas de 4", 10 válvulas de 6", 15 válvulas de 8", y 4 válvulas de 12" en la totalidad de la red. De esta manera, la red mantiene en términos generales 27.47 km. de longitud, sin embargo, actualmente conectan a la línea morada existente pero no cubren la totalidad del parque, sobre todo el área de Los Hoyos.

La red de riego de agua tratada dentro del Chamizal se distribuye esencialmente en las áreas verdes al norte de la Av. Heroico Colegio Militar, con excepción de la parte suroriente, que recibe agua tratada de la industria. Los principales déficits se observan en los sistemas de irrigación. No existen cuenta con

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

sistemas automatizados, riego por goteo, o sistemas de optimización del uso del agua, y los aspersores cubren pocas áreas del parque. Buena parte de la zona registra aun riego mediante anegamiento directo de las tuberías. Sin embargo, se observa por un lado zonas sin ningún tipo de riego y otras donde existe un derroche del líquido.

Ilustración 25 Red de riego y válvulas del parque El Chamizal



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

Ilustración 26 Red línea morada existente alimentada por agua tratada de PTAR dentro del parque



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Las obras de alteración a los escurrimientos responden a los problemas registrados desde 2010, donde se inundaron totalmente varias de las canchas de fútbol. Hubo por lo tanto una sucesión de alteraciones a los escurrimientos, que trasladan el problema a otras áreas de la ciudad, en primera instancia, aguas abajo, hacia Los Hoyos, y en segunda, aguas arriba, hacia el sur, al modificarlos.

Problemática de estudio en el contexto del Parque El Chamizal

Este espacio, geomorfológicamente, resulta del meandro que describía el curso del río Bravo a través de un amplio valle, donde el cambio natural de este curso en un momento de la historia, hace perder a México una porción de su territorio. Esto inicia largas negociaciones diplomáticas hasta que es devuelto a México en 1964 bajo el mandato de los presidentes Adolfo López Mateos de México y John F. Kennedy de los Estados Unidos de Norteamérica. El siguiente mapa presenta la zonificación general del parque El Chamizal, la cual es importante para explicar de mejor manera el planteamiento de la problemática.

Si bien se reconoce el valor histórico y natural del parque Chamizal existen algunos usos que resultan contraproducentes del carácter público del mismo, así como la falta de criterios y reglamentos que permitan verdaderamente reconocer este espacio tan representativo de la nación como uno en el cual refleje y ejercite los valores culturales, deportivos, recreativos, artísticos, ambientales que se desea recuperar de un fragmento del territorio que ha ido gradualmente perdiendo su vocación dificultando la posibilidad de integración y construcción de la comunidad.

Siendo este espacio, un emblema de la frontera entre México y Estados Unidos, surge la demanda de recuperar ese carácter ambiental, multicultural y de encuentro social, como ejemplo de la búsqueda por revertir los problemas que ha venido generado debido al abandono del espacio público acompañado de la privatización de grandes áreas, la restricción de múltiples accesos y pasos, junto con la exclusividad de la mayoría de los eventos y actividades que ahí se desarrollan.

La distribución de los usos busca en principio, definir y consolidar las áreas del parque que se encuentran concesionadas o en comodato, para contener la expansión de usos que depredan las áreas verdes. De esta manera, el objetivo consiste en reforestar las áreas centrales disponibles, e integrarlas al programa del parque.

Causa	Efecto
Existen flujos muy intensos en la zona del parque Chamizal, actualmente ligados en su mayoría a la demanda que genera la zona escolar de ICSA (Instituto de Ciencias Sociales y Administración) y COBACH (Colegio de Bachilleres del Estado de Chihuahua), sumados al tráfico que genera la aduana y la Avenida Lincoln, que alberga el tráfico de cruce transfronterizo.	Estas arterias actualmente representan una barrera para los alumnos que se dirigen a la zona la escolar en modos no motorizados y motorizados, causando problemas de interacción entre ambas movilidades por la no definición de los espacios, sumado a la distribución unidireccional de las vías de comunicación dentro del parque donde se atiende más a la movilidad motorizada que a la movilidad no motorizada rompiendo uno de los principios del tratado del Chamizal estipulados para la devolución al estado mexicano.
Exceso de vialidades urbanas de alta velocidad e internas dentro del parque, con múltiples accesos vehiculares dispersos y presencia no deseable de tráfico de carga proveniente de la aduana. Las primeras cruzan en medio del parque y provocan espacios divididos y aislados. Las segundas ocupan espacio excesivo en detrimento de las áreas recreativas y provocan un desorden en el acceso motorizado al parque	En adición al punto anterior, consecuencia de la distribución unilateral el parque paso de generar espacios verdes a espacios de tránsito vehicular por múltiples razones, algunas de estas el puente fronterizo, la UACJ y la preparatoria además de oficinas administrativas, generándose reducción de espacios de movilidad no motorizada mientras que las vialidades al interior del parque fueron en aumento, pero presentando condiciones de tránsito precario con asfalto deficiente. Se presenta un nulo estado de organización del espacio dentro y fuera del área del parque, exceso de vialidades

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

<p>con la consecuente demanda excesiva de estacionamiento.</p>	<p>conectadas entre sí que permiten cortar el recorrido al cruzar las áreas del parque han generado más vehículos.</p>
<p>Zona Aduana (Proy. PSV Aduana). Presencia no deseable de tráfico de carga proveniente de la aduana de importación en vialidades internas del Parque.</p>	<p>Debido a la falta de conectividad desde el punto de la aduana hacia la vialidad periférica Av. Juan Pablo II en su sentido hacia la zona poniente de la ciudad; la vialidad tiene las características de alta velocidad y está dividida por camellón central, no se presentó una solución de semaforización ya que desde el punto de vista de ingeniería este no es viable, la consecuencia en los últimos años ha sido el ingreso por las vialidades actuales del parque de tránsito vehicular entre este de tipo pesado para acceder a la vía Juan Pablo II, el cual sumado al tránsito vehicular ligero resulta en puntos de máximo conflicto vial para los usuarios que realizan actividades deportivas y de esparcimiento. El parque se traduce actualmente en un espacio vial que en un espacio de esparcimiento deportivo.</p>
<p>Actualmente no existen rutas de movilidad que faciliten la conectividad dentro del perímetro del parque. La estación más cercana al parque se ubica a un costado del Edificio Benito Juárez de la Presidencia Municipal.</p>	<p>La falta de infraestructura para el sistema de transporte y la comunicación del mismo con los límites del parque tienen como resultado que la mayoría de la población usuaria acceda al mismo por medio de vehículo ligero incrementando la carga vehicular al interior de las áreas incrementando la interacción vehículo-peatón o vehículo-ciclista traducido en problemática de accidentes generales y reducción de espacios para actividades propias del mismo parque.</p>
<p>Zona Universidad (Proy. PIV Av. Universidad). Derivado de la cantidad de personas que ingresan a esta zona del parque por la ubicación de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y la preparatoria a un lado de la misma, el espacio se ve rodeado de una gran cantidad de vehículos que se suman a la demanda vehicular que circula por el puente fronterizo.</p>	<p>Incremento de parque vehicular al interior de las áreas del parque lo cual se traduce en un espacio vial al alza con problemas de interacción de la demanda motorizada con la demanda no motorizada, con el peligro constante de accidentes, además de espacios reducidos para peatones y ciclistas, el parque actualmente no tiene la función de parque en tres cuartas parte de sus espacios.</p>
<p>Pese a que actualmente se cuenta con un total de la línea morada en diferentes diámetros en 11.86 km de longitud, esta no es suficiente para la distribución de agua que solventa las necesidades de las áreas verdes del parque El Chamizal.</p>	<p>La no adecuada distribución de la red de agua genera zonas de vegetación secas por la poca atención que estas reciben mediante el riego con pipa, como la zona de hoyos la cual actualmente no cuenta con una línea de distribución que pueda suministrar el vital líquido, esto se traduce en espacios sin atención a la vegetación que adicional al clima están completa secos y requieren de una reforestación.</p>
<p>Las zonas deportivas presentan un fuerte rezago en la atención de los espacios tanto áreas verdes como infraestructura, el</p>	<p>La consecuencia de la no adecuada atención de las áreas se traduce en un incremento de espacios subutilizados para otros fines que no son ni deportivos ni de</p>

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

<p>parque ha sufrido severas modificaciones a lo largo de los años abandonándose áreas que deberían estar siendo designadas como espacios deportivos como el caso de la zona aledaña a la Preparatoria que actualmente se encuentra deforestada y que solo alberga el uso aislado de cancha de futbol y softbol por parte de la preparatoria del Colegio de Bachilleres 19, canchas de tenis de la liga municipal y una gran extensión de área ocupada por el estacionamiento de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.</p>	<p>esparcimiento además de espacios de vegetación abandonados y transformados en estacionamientos, o en el peor de los casos causando desuso y segregación de los espacios, los usuarios no ven viable hacer uso de las áreas si estas no cuentan con las condiciones adecuadas o suficientes espacios deportivos para realizar sus actividades, es decir, pocas canchas en malas condiciones produce pocos usuarios en tiempos limitados de tiempo debido al clima de la región que se intensifica por las islas de sequía en zonas que deberían estas llenas de vegetación.</p>
<p>La zona conocida como deportiva aledaña al estadio de la UACJ, situada en el extremo poniente del Parque Chamizal a un costado del Estadio Benito Juárez y el complejo deportivo de la UACJ. El uso predominante de esta zona es el deportivo, pero este actualmente es de acceso restringido o especializado, en ella actualmente se congregan usuarios de canchas deportivas en su gran mayoría de Futbol Soccer.</p>	<p>La consecuencia de la no adecuada atención de las áreas se traduce en un incremento de espacios subutilizados para otros fines que no son ni deportivos ni de esparcimiento además de espacios de vegetación abandonados y transformados en estacionamientos, o en el peor de los casos causando desuso y segregación de los espacios, los usuarios no ven viable hacer uso de las áreas si estas no cuentan con las condiciones adecuadas o suficientes espacios deportivos para realizar sus actividades, es decir, pocas canchas en malas condiciones produce pocos usuarios en tiempos limitados de tiempo debido al clima de la región que se intensifica por las islas de sequía en zonas que deberían estas llenas de vegetación.</p>
<p>Debido a la falta de conectividad de oriente a poniente, se establece la necesidad de recuperar el abandonado y muy alterado cauce antiguo del Río Bravo conocido como "Los Hoyos" causando una progresiva invasión de estos terrenos generando bordos y alterando la topografía de un escurrimiento natural histórico, lo cual ha desatado: graves problemas de inundaciones, y daños a la infraestructura instalada en estas áreas y sus cercanías.</p>	<p>La problemática generalizada a lo largo de la zona de los Hoyos afecta de forma importante la parte sur del parque El Chamizal, generando poca atracción para realizar actividades propias de un espacio verde como debería serlo, y que por el contrario no cuenta con lo necesario para ser un atractivo para la población por no contar con módulos sanitarios, mobiliario, seguridad y sobre todo por el seccionamiento del espacio evitando un desplazamiento continuo sumado a la deforestación de la zona por la falta de riego constantes (véase Línea Morada). El efecto general es el abandono del área en tema de mantenimiento y poco atractivo a la población usuaria.</p>
<p>El humedal. Actualmente esta área forma parte de la zona conocida como los Hoyos y está situada en el extremo sur oriente del parque Chamizal en el antiguo cauce del Río Bravo Entre las principales problemáticas encontradas en esta área son la vandalización del mobiliario existente, la falta de un sistema de riego eficiente y la deforestación de algunas áreas de talud. En esta área se encuentra el monumento al</p>	<p>Pese a las condiciones del área denominada El Humedal, esta no deja de ser de las más visitadas por la población usuaria, esto no deja de lado que sus condiciones están rebasadas en lo que respecta al poco mantenimiento que se realiza en la zona, el efecto es visual es lo que respecta la deforestación presencial mientras que el mobiliario y monumentos presentan serios problemas por el descuido, el clima y la contaminación. Actualmente El Humedal se ubica en el Hoyo 11, la nueva perspectiva de distribución y las condiciones de la geografía de la zona precisan que se debe realizar un traslado del mismo hacia el Hoyo 8 para</p>

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

<p>maestro ilustre que se encuentra en deterioro.</p>	<p>contar con un espacio adecuado, que entre en la zona de riego por la distribución de la Línea Morada, con el fin de evitar los efectos que actualmente se presentan.</p>
<p>El área dividida en 4 partes para una mayor referencia las cuales quedaron divididos de la siguiente manera: Institucional (Monumento El Chamizal), Puente de Paso de Fauna, Cívica (Mega Bandera) y Recreativa/Deportiva (atrás de la Fuente Lineal). Las zonas de Mega Bandera y Área Recreativa/Deportiva actualmente se encuentran poco forestadas y sin uso definido, en el área de la Mega Bandera actualmente se encuentran poco forestadas y sin uso definido, en el área de la Mega Bandera se encuentra un espacio para canchas de rebote sin iluminación y una serie de palmeras perimetrales a estas canchas que se pueden reubicar para una mejor localización y mantenimiento de las mismas.</p>	<p>El efecto básico en las cuatro áreas que componen esta zona se traduce en que ninguna cuenta con un sistema de riego automatizado lo cual genera que se inviertan horas hombre para poder cumplir con esta tarea, ya que son áreas muy extensas, el riego se realiza únicamente por zonas anegándolas y dejando otras áreas sin el vital líquido para que la vegetación se pueda desarrollar espontáneamente, lo mismo pasa con la iluminación ya que las lámparas que se encuentran en esta zonas ya son muy viejas, la mayoría no funcionan, el cableado está expuesto y hasta cortado. El problema de iluminación genera que la población usuaria limite el uso del espacio al horario con luz solar con el fin de evitar accidentes de algún tipo, estas zonas se vuelven espacios vulnerables por la suma de sus condiciones consideradas como no aptas para un parque de las dimensiones del Chamizal.</p>
<p>Problemática peatonal en las calles Moctezuma, 5 de Mayo, Costa Rica, Av. López Mateos, Av. P. Elías Calles y terminando en la Av. Del Charro son actualmente los principales cruces entre el denominado corredor Los Hoyos que se encuentra entre la Av. Malecón y Rivereño, toda esta zona está ubicada dentro del Parque.</p>	<p>La falta de infraestructura que atienda a la movilidad no motorizada y sobre todo que esta sea inclusiva genera un rezago en las personas que visitan el parque limitando el servicio que el mismo puede prestar, se destaca que no existen medios como puentes peatonales para que los usuarios puedan cruzar las vías rápidas entre la zona de hoyos y el resto de parque generando incidentes por la interacción de ambas demandas.</p>
<p>Problemas por estacionamiento. Estacionamiento Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria.</p> <p>Estacionamiento Zona Deportiva aledaña al Estadio.</p>	<p>Existe una problemática en cuanto al servicio ya que los usuarios de la Universidad Autónoma de Cd. Juárez (ICSA) y estudiantes del Colegio de Bachilleres (COBACH plantel 19) ha tenido un incremento considerable en su campus, si le sumamos personas que llegan a el Área de la Mega Bandera y a la zona del Monumento del Chamizal es insuficiente la cobertura del servicio de estacionamiento. Existe una problemática en cuanto al servicio sobre todo cuando se registran encuentros de los Bravos de Cd. Juárez, se tienen algunas canchas de la Universidad, en las cuales se genera un conflicto de falta de lugar de estacionamiento. Adicionalmente, personas que vienen de Estados Unidos dejan sus automóviles en cualquier punto del parque lo que se traduce en invasión de espacios sobre todo de vegetación.</p> <p>Espacio con poco estacionamiento para personas que quieren llegar a diferentes puntos de la zona como por ejemplo ir a la Plaza de la Mexicanidad o simplemente ir a</p>

Estacionamiento Servicios Municipales Cd. Juárez.

zonas aledañas como el parque de las lilas, parque extremo o bien la práctica de deportes en la zona del corredor deportivo Berta Chiu.

b) Análisis de la Oferta Existente

Parque El Chamizal

El parque cuenta con diversos monumentos históricos como el monumento "El Chamizal", Monumento a los Niños Héroes, y el conocido Monumento a Benito Juárez, rodeado de un grande anillo de concreto, y a lo largo de él, placas conmemorativas con los escudos de cada estado de la república. Afuera del parque se encuentra un módulo de información turística. El parque se localiza en Avenida Carlos Pellicer #1, Ciudad Juárez, Chihuahua. Horario de acceso de lunes a sábado de 9:00 a 18:00 horas.

El parque es reconocido de manera simbólica por sus características ambientales, considerando que la mayoría de los visitantes de la ciudad provienen de colonias con escasas o nulas áreas verdes y porque es, junto con el Parque Central el único espacio de escala urbana. Aunado a esto, el Parque Chamizal tiene relevancia ambiental y cultural binacional pues comparte con la vecina ciudad de El Paso, la vera actual del rio, y lo que fuera la Isla de Córdova, así como el cauce original donde actualmente se sitúan los Hoyos.

Ilustración 27 División general del parque Chamizal



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Por otro lado, aunque se reconoce como un espacio agradable y bonito, los visitantes al parque observan la falta de cuidado y mantenimiento, así como la necesidad de equiparlo con los servicios y mobiliarios necesarios para que funcione adecuadamente como espacio recreativo. Es importante resaltar que a pesar de que los índices de inseguridad en la ciudad son altos, los usuarios no perciben el parque como un

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

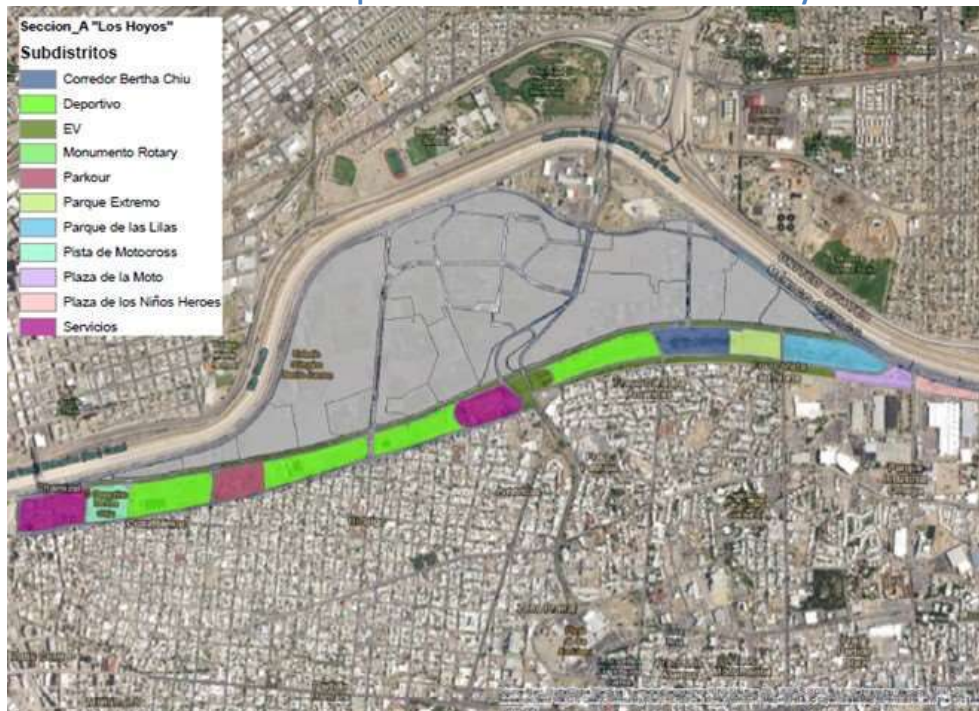
espacio peligroso, al contrario, parece que en su mayoría tienen una percepción de seguridad, a excepción de un pequeño porcentaje que percibe cierta inseguridad en la zona de los Hoyos y el parque Xtremo.

Secciones en que se divide el parque:

Sección A Los Hoyos

La Sección Los Hoyos responde a diversos usos, en muchos de ellos el acceso es restringido o muy especializado, por lo cual registra muy baja actividad. Otro factor que limita el uso de estos espacios es la poca conectividad y accesibilidad. Al situarse entre vías de alta velocidad, y con poco arbolado y oferta de sombra, lo cual provoca que sea muy difícil considerar estos lugares como un destino atractivo de esparcimiento. Falta de accesibilidad segrega por espacios y personas, el acceso es solo para las ligas deportivas que tienen los espacios asignados, a otras asociaciones no se les permiten el uso de la infraestructura, además de esto los límites con cercas evita el acceso a los vecinos del lugar y los accesos vehiculares son escasos. El espacio es sumamente árido por la falta de vegetación en el área que quizás tiene que ver con la restricción al agua de riego ya que la línea morada no está presente en esa zona por lo que no es posible desplazar el agua tratada de la PTAR Chamizal (planta dentro del parque) hasta esa área. No existe vigilancia local y estos espacios son utilizados como estacionamientos cuando se realizan eventos importantes en el área de "la equis" o la zona del estadio de Bravos (universitario). El uso de estos espacios en los eventos masivos deteriora las instalaciones como el caso del Parque Xtremo. Finalmente se menciona la falta de continuidad a los proyectos realizados por gobierno por cuestiones políticas y cambios de administración. En esta sección se ubica El Humedal, el cual se encuentra descuidado, con poco riego, actualmente se ubica en el hoyo 11, que es el primero en sentido este-oeste (tono azul en el mapa), se pretende modificar su ubicación para mejorar la calidad del servicio y los beneficios que El Humedal en si debe generar.

Ilustración 28 Mapa de distribución Sección A "Los Hoyos"



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 29 Visita de campo Sección A



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 30 Hoyo 11 de la Zona de Hoyos – Actual Humedal



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

La cuenca Chamizal es una zona plana que colinda al Norte con el Río Bravo y al Sur con la Acequia Madre, se caracteriza por ser una zona céntrica que presenta desarrollo comercial y de infraestructura. Debido a las modificaciones a la topografía natural del terreno existen zonas de inundación. Tampoco existen cauces definidos ni obras de control, a excepción de rejillas que incorporan la captación de escurrimientos al drenaje sanitario, y que son insuficientes para contener el volumen en las zonas.

La subcuenca Chamizal cuenta con un total de 10 microcuencas de aportación, cuyo límite inferior lo constituye la Acequia Madre, esta sub-cuenca abarca parte del Parque Chamizal y la Zona Centro más antigua de la ciudad. Debido a que no se tienen cauces definidos de los arroyos en las subcuencas, el agua

fluye por las calles, provocando encharcamientos y zonas de inundación que se pretenden eliminar por medio de los pozos de visita del drenaje sanitario de la ciudad. Debido a que no se cuenta con drenaje pluvial, el drenaje sanitario es insuficiente para captar la totalidad de los escurrimientos y el volumen de agua pluvial generada en la zona. Esto provoca que las zonas duren inundadas un tiempo considerable, dañando la infraestructura existente y afectando el tránsito vehicular y peatonal.

Debido a la transformación del caudal del río Bravo, antes la zona de Hoyos, este se vuelve un punto geográficamente estratégico donde desembocan las aguas de lluvia presentando inundaciones, al no contar con drenaje pluvial el drenaje sanitario de la zona es insuficiente para captar el agua, es por esta razón que, además de instalar la línea morada riego de la zona durante todo el año, se requiere la implementación de un sistema pluvial a lo largo de la sección e implementación del denominado lago para captación de agua. Estas acciones van separadas de la subsección El Humedal, en la misma sección Los Hoyos.

Sección B (UACJ/ICSA)/PREPA/Plaza de La Mexicanidad) y Sección C (Monumentos/Museo).

En estas secciones se ubican los espacios siguientes, los cuales se consideran dentro del estudio de evaluación:

- Área Megabandera
- Área recreativa deportiva
- Paso de fauna
- Área institucional/Monumentos
- Área recreativa (esquina norponiente)
- Preparatoria (Colegio de Bachilleres 19)
- Zonas de estacionamientos dispersos
- Áreas verdes y deportivas aledañas a preparatoria y UACJ

Las zonas de Mega Bandera y Área Recreativa/Deportiva actualmente se encuentran poco forestadas y sin uso definido, en el área de la Mega Bandera registra un espacio para canchas de rebote sin iluminación y una serie de palmeras perimetrales a estas canchas que pueden reubicar para una mejor localización y mantenimiento de las mismas.

En estas secciones se detectaron problemas de conectividad y generación de tráfico vehicular. Los cruces peatonales son limitados, por lo que la movilidad peatonal se vuelve una alternativa riesgosa y demandante, debido a las condiciones climáticas y las largas distancias entre los destinos del parque. Están presentes, sobre todo al Sur de la avenida H Colegio Militar y en los extremos oriente y poniente administrados por la UACJ, numerosas barreras, derivadas de la privatización virtual de grandes áreas, que obligan al peatón a realizar extensos rodeos para acceder a las distintas áreas, por lo que se pudo apreciar muy baja o nula actividad peatonal, y excesiva actividad automovilística.

La zona aledaña a la preparatoria presenta problemas de deforestación, alberga el uso aislado de cancha de fútbol y softbol por parte de la preparatoria del Colegio de Bachilleres 19, canchas de tenis de la liga municipal las cuales no tienen las condiciones adecuadas ni el espacio verde, y una gran extensión de área es ocupada como estacionamiento tanto del Colegio como de la propia Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, lo cual genera islas de calor, desuso y segregación de los espacios.

Entre estas dos secciones y la sección A Los Hoyos existe un conflicto para el peatón, por la falta de infraestructura para el cruce seguro de los mismos y de la movilidad no motorizada en general, dado que

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

se ubican dos vialidades rápidas lo cual presenta un índice de accidentes, se prevé la solvencia mediante infraestructura económica de atención ciudadana denominada túneles (puentes peatonales inferiores) transversales. Los espacios existentes corresponden a:

- 3,240 m² de banquetas/andadores en área cívica Megabandera
- 43,890 m² de área verde (jardín) en área cívica Megabandera
- 13 luminarias con poste en área cívica Megabandera
- 12,216 m² de banquetas/andadores en área de monumento
- 31 bancas en área de monumento
- 14 botes de basura en área de monumento
- 25 luminarias con poste en área de monumento
- 1,236 m² de banquetas/andadores en área recreativa/deportiva
- 2,029 m² de área verde (jardín) en área recreativa/deportiva
- 14 luminarias con poste en área recreativa/deportiva

Ilustración 31 Fotos del área Institucional (Monumento El Chamizal), Puentes de Paso de Fauna, Cívica (Mega Bandera) y Recreativa/Deportiva (atrás de la Fuente Lineal)



Área Recreativa/Deportiva



Área del Monumento



Paso de Fauna (actualmente no existe). Estará ubicado en este punto



Área Megabandera

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Actualmente se ubican varios puntos alrededor del parque, los cuales tiene función de estacionamiento, se presente tanto un listado y un mapa de ubicación mediante marcadores numerados con el fin de expresar el total del conteo de cajones existentes.

Ilustración 32 Ubicación de los cajones de estacionamiento actuales



Fuente: Secretaria de Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno del Estado de Chihuahua

Tabla 13 Cajones de estacionamiento

Hoyos	Subzona	Cajones	Total
INM		90	
Interligas		92	
Astros		36	
Plazoleta		32	
Ciclopista		52	
Parque extremo		158	
Parque		74	
			534
Costa Rica	Subzona	Cajones	Total
Planta Tratadora		232	
Aqua-Cici		265	
			497
Museo de Arqueología	Subzona	Cajones	Total
Norte		32	
Sur		48	
Vialidad		70	
			150
ICSA	Subzona	Cajones	Total
Norponiente 1	ICSA_1	979	
Norponiente 2	ICSA_2	74	
Nororient	ICSA_3, 4 y 5	216	
Biblioteca 1	ICSA_6	131	
Biblioteca 2	ICSA_7	109	
			1509
COBACH	Subzona	Cajones	Total
Oriente	COBACH_1 y 2	195	
Poniente	COBACH_3	208	
			403
TOTAL			3093

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Fuente: Secretaria de Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno del Estado de Chihuahua

Ilustración 33 Visita de campo Sección B



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 34 Visita de campo Sección C



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Sección D "Estadio/Parque DIF"

Es esta sección se única la zona conocida como deportiva aledaña al estadio de la UACJ, está situada en el extremo poniente del parque y a un costado del Estadio Benito Juárez y complejo deportivo de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez . El uso predominante de esta zona es el deportivo, pero actualmente es de acceso restringido o especializado, en ella actualmente se congregan usuarios de canchas deportivas en su gran mayoría de Futbol Soccer, esto es resultado de la privatización de los espacios, lo que ha llevado a generar inseguridad e inaccesibilidad en el recorrido, esto a causa de las barreras físicas que se han colocado con el paso de los años, provocando limitada conectividad, movilidad y accesibilidad, aunado a la subutilización o uso aislado de los espacios deportivos privatizados.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

En relación al paisaje natural, en la zona predomina la deforestación, la falta de un sistema de riego eficiente y la vegetación adecuada que acompañe al usuario en los recorridos; lo anterior ha provocado que se generen islas de calor y con ello la ausencia de microclimas que permitan que los visitantes permanezcan o transiten en horarios de mayor asoleamiento. Por último y no de menor importancia, el bajo mantenimiento, la ausencia de mobiliario adecuado, la vandalización del existente, la necesidad de estaciones de descanso, módulos de sanitarios, comerciales entre otros que inviten y permitan que esta zona sea atractiva y segura para los visitantes.

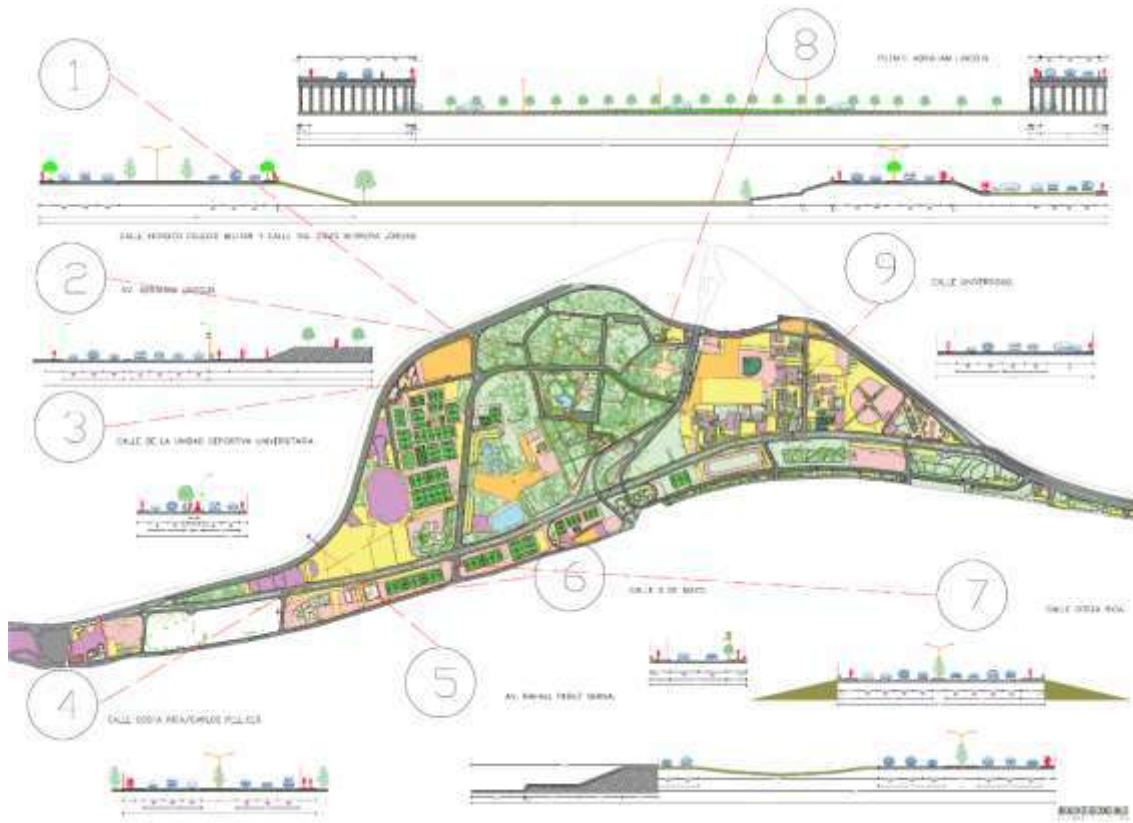
Ilustración 35 Visita de Campo Sección D



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Infraestructura actual del área vial dentro del parque

Ilustración 36 Ubicación de las vialidades en la zona de estudio



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

1. Heroico Colegio Militar y Calle Ing. David Herrera Jordán

- Heroico Colegio Militar
 - Longitud: 4.180 km
 - Tipo de terreno: Plano
 - Ancho de corona: 40.61 m
 - Ancho de calzada: 21.9 m
 - Número de carriles: 6, 3 por sentido vial
 - Ancho de carril: 3 carriles de 3.72 m y 3 carriles de 3.58 m
 - Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
 - Índice de rugosidad (IRI): 6
 - Banquetas: 2.29 m. de ancho y 2.01 m de ancho, concreto, mal estado
 - Guarniciones: Si, concreto, mal estado
 - Alumbrado: Si, en mal estado
 - Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
 - Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
 - Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
 - Pendiente media ascendente: 2.6%
 - Pendiente media descendente: 0.5%
 - Altitud promedio (m.n.s.m.): 1131 m

- Calle Ing. David Herrera Jordán
 - Longitud: 4.447 km.
 - Tipo de terreno: Plano.
 - Ancho de corona: 51.61 m.
 - Ancho de calzada: 1 de 15.91 m. y 1 de 17.98 m.
 - Número de carriles: 4, 2 por sentido vial en la sección de 15.91 m. y 4, 2 por sentido vial + carril estacionamiento en la sección 17.98 m; ancho de jardín entre las dos secciones de 68.05 m. y 13 m. de elevación.
 - Ancho de carril: 2 carriles de 3.42 m. de ancho y 2 carriles de 3.37 m. de ancho en la calzada de 15.91 m. y; 4 carriles de 2.88 m. de ancho + 6.46 m. de carril de estacionamiento en la calzada de 17.98 m.
 - Camellón: 2.33 m. de ancho
 - Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
 - Índice de rugosidad (IRI): 6
 - Banquetas: 2.00 m. de ancho y 1.72 m. de ancho en la sección de 17.98 m; banquetas de 1.94 m. de ancho y 2.29 m. de ancho + 0.50 m. de espacio en ambos lados en la sección de 15.91 m; más espacios de desplazamiento entre niveles de 4.68 m, 4.68 m, 0.56 m. y 8.76 m. Todos los espacios son de concreto en mal estado.
 - Guarniciones: Si, concreto, mal estado
 - Alumbrado: Si, en mal estado
 - Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
 - Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
 - Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
 - Pendiente media ascendente: 2.6%
 - Pendiente media descendente: 0.5%
 - Altitud promedio (m.n.s.m.): 1131 m

Ilustración 37 Sección tipo actual Av. Heroico Colegio Militar y Calle Ing. David Herrera Jordán

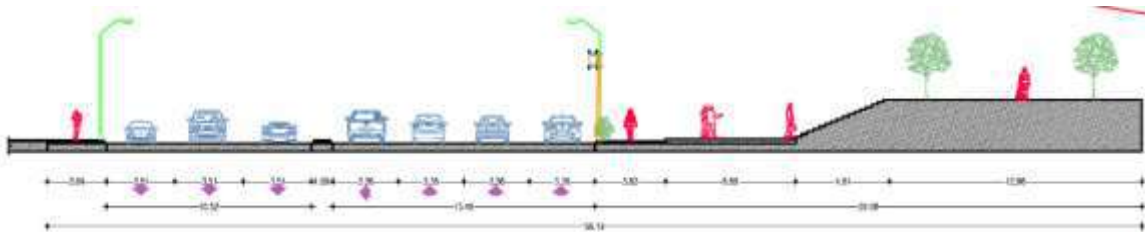


Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

2. Av. Abraham Lincoln

- Longitud: 0.937 km.
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 56.19 m.
- Ancho de calzada: 23.98 m.
- Número de carriles: 7, 3 en sentido norte-sur y 4 en sentido sur-norte.
- Ancho de carril: sentido norte-sur 3.51 m. de ancho y sentido sur-norte 3.36 m. de ancho.
- Camellón: 1.09 m. de ancho
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 6
- Banquetas: 3.04 m. ancho sentido norte-sur y 28.08 m. de ancho dividido en secciones de 3.62 m. como banqueta, 6.68 m. de elevación, 4.81 m. de escaleras y 12.96 m. de una segunda elevación.
- Guarniciones: Si, concreto, mal estado
- Alumbrado: Si, en mal estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
- Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
- Pendiente media ascendente: 19.1 %
- Pendiente media descendente: 1.7 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1132 m

Ilustración 38 Sección vial actual Abraham Lincoln



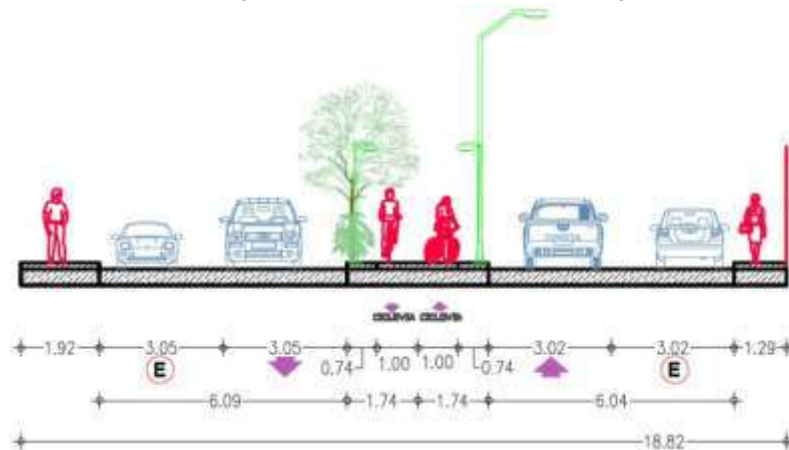
Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

3. Calle de la Unidad Deportiva Universitaria

- Longitud: 0.759 km.
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 18.82 m.
- Ancho de calzada: 15.61 m.
- Número de carriles: 4, 2 por sentido vial.
- Ancho de carril: 2 de 3.05 m. de ancho -1 de estacionamiento y 1 para circulación- y 2 de 3.02 m. de ancho -1 de estacionamiento y 1 para circulación-.
- Camellón + ciclovía: 0.74 m. de ancho de separador entre sección vial y camellón en ambos lados y, 1.00 m. de ancho de carril para ciclovía por sentido vial. Total 3.48 m. de ancho.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado

- Índice de rugosidad (IRI): 6
- Banquetas: 1.92 m. de ancho y 1.29 m. de ancho.
- Guarniciones: Si, concreto, mal estado
- Alumbrado: Si, en mal estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
- Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
- Pendiente media ascendente: 5.93 %
- Pendiente media descendente: 0.8 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1131 m

Ilustración 39 Sección tipo actual Calle de la Unidad Deportiva Universitaria

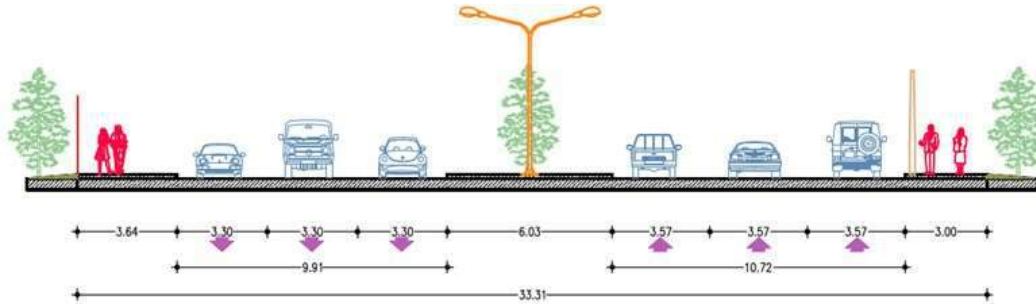


Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

4. Calle Costa Rica/Carlos Pellicer

- Longitud: 1.827 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 33.31 m.
- Ancho de calzada: 20.63 m.
- Número de carriles: 6, 3 por sentido vial.
- Ancho de carril: 3 de 3.30 m. de ancho y 3 de 3.57 m. de ancho.
- Camellón: 6.03 m. de ancho.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 6
- Banquetas: 3.64 m. de ancho y 3.00 m. de ancho.
- Guarniciones: Si, concreto, mal estado
- Alumbrado: Si, en mal estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
- Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
- Pendiente media ascendente: 2.4 %
- Pendiente media descendente: 0.4 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1130 m

Ilustración 40 Sección vial actual Calle Costa Rica-Carlos Pellicer



Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

5. Av. Rafael Pérez Serna

- Longitud: 5.353 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 100.38 m.
- Ancho de calzada: 1 sección de 28.06 m. y 1 sección de 7 m.
- Número de carriles: 6, 3 por sentido vial en la sección de 28.06 m. y 2, 1 por sentido vial en la sección de 7 m.
- Ancho de carril: 3 de 3.77 m. de ancho y 3 de 3.62 m. de ancho en la sección de 28.06 m, 2 de 3.50 m. de ancho en la sección de 7 m.
- Camellón: 5.89 m. de ancho, espacio verde de 31.10 m. entre las dos calzadas.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 6
- Banquetas: 3.64 m. de ancho y 3.00 m. de ancho.
- Guarniciones: Si, concreto, mal estado
- Alumbrado: Si, en mal estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
- Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
- Pendiente media ascendente: 9.9 %
- Pendiente media descendente: 0.6 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1131 m

Ilustración 41 Sección vial actual Av. Rafael Pérez Serna



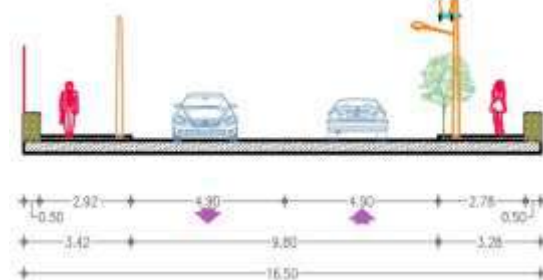
Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

6. Calle 5 de Mayo

- Longitud: 0.189 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 16.50 m.
- Ancho de calzada: 9.80 m.
- Número de carriles: 2, uno por sentido vial.
- Ancho de carril: 4.90 m. de ancho cada uno.

- Camellón: no.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 6
- Banquetas: 3.42 m. de ancho y 3.28 m. de ancho.
- Guarniciones: Si, concreto, mal estado
- Alumbrado: Si, en mal estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
- Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
- Pendiente media ascendente: 3.5 %
- Pendiente media descendente: 0.2 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1131 m

Ilustración 42 Sección vial actual Calle 5 de Mayo

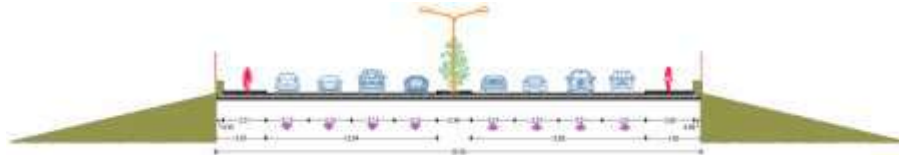


Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

7. Calle Costa Rica

- Longitud: 0.151 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 35.59 m.
- Ancho de calzada: 27.86 m.
- Número de carriles: 8, 4 por sentido vial.
- Ancho de carril: 4 de 3.13 m. de ancho y 4 de 3.21 m. cada uno.
- Camellón: 2.49 m. de ancho.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 6
- Banquetas: 3.67 m. de ancho y 4.05 m. de ancho.
- Guarniciones: Si, concreto, mal estado
- Alumbrado: Si, en mal estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
- Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
- Pendiente media ascendente: 0.0 %
- Pendiente media descendente: 0.0 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1129 m

Ilustración 43 Sección vial actual Calle Costa Rica



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

8. Puente Abraham Lincoln (derecha e izquierda)

- Longitud: 0.196 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de calzada: .
- Número de carriles: 6, 3 por sentido vial.
- Ancho de carril: 4.70 m. de ancho cada uno sentido norte-sur y 3.29 m. de ancho cada uno sentido sur-norte.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en estado regular
- Índice de rugosidad (IRI): 5
- Banquetas: 5.04 m. de ancho y 0.96 m. de ancho en sentido norte-sur; 1.49 m. de ancho y 1.96 m. de ancho sentido sur-norte.
- Guarniciones: Si, concreto, mal estado
- Alumbrado: Si, en mal estado
- Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
- Señalamiento vertical: si, en mal estado
- Pendiente media ascendente: 62.9 %
- Pendiente media descendente: 2.1 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1133 m

Ilustración 44 Sección vial actual Puente Abraham Lincoln



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

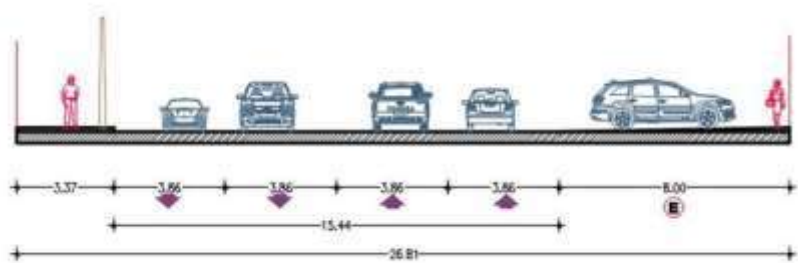
9. Calle Universidad

- Longitud: 0.458 km.
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 26.81 m.
- Ancho de calzada: 23.44 m.
- Número de carriles: 4, 2 por sentido vial.
- Ancho de carril: 4 de 3.86 m. de ancho + 8 m. de estacionamiento.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 6
- Banquetas: 3.37 m. de ancho en un solo sentido.
- Guarniciones: Si, concreto, mal estado
- Alumbrado: Si, en mal estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

- Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
- Pendiente media ascendente: 2.3 %
- Pendiente media descendente: 0.5 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1,129 m.

Ilustración 45 Sección vial actual Calle Universidad



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Las siguientes fotografías presentan la situación actual de la oferta correspondientes a los puntos considerados para el estudio de los puentes multimodales.

Ilustración 46 Fotos actuales puntos para túneles transversales



Calle Moctezuma



Calle 5 de Mayo



López Mateos



Plutarco Elías Calles

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

c) Análisis de la Demanda Actual

Identificación de las actividades actuales que se desarrollan en el parque.

Para realizar el análisis de la vida pública en el parque El Chamizal tomó como referencia la metodología del Gehl Institute, la cual consiste en analizar el espacio a partir de las personas presentes en el mismo que se puedan identificar y caracterizar. El primer instrumento que se aplicó fue la Encuesta de Intercepción, la cual consistió en identificar el siguiente punto:

Uso y apropiación del espacio (frecuencia de uso, uso común, tiempo promedio por visita, gasto promedio, productos de consumo popular).

- Metodología

Cálculo de tamaño de muestra:

Independientemente del número de preguntas del cuestionario, el tamaño de muestra se determinó en función del error de estimación (b) que se desea para cada una de sus preguntas:

$$b = (Z_{\alpha/2}) (sq)$$

Donde:

$Z_{\alpha/2}$: Probabilidad Normal estandarizada para coeficiente de confiabilidad dado 1-a

sq: Error estándar

La encuesta de opinión que se diseñó para el parque Chamizal, contempló preguntas del tipo opción múltiple. Sin embargo, el caso crítico lo representan aquellas preguntas que solo tienen dos opciones de respuesta, y cuya distribución sería del tipo Binomial.

El error estándar para la distribución Binomial es:

$$\sigma_b = \sqrt{\frac{(p)(q)}{n}}$$

Donde: p: probabilidad de la opción 1

q: probabilidad de la opción 2

n: tamaño de la muestra

El error estándar de una distribución Binomial se maximiza cuando las probabilidades de los dos resultados posibles son iguales, es decir cuando $p=q=0.50$.

Sustituyendo el error estándar de la distribución Binomial en la ecuación del error de estimación (b), arroja que:

$$b = (Z_{\alpha/2}) \sqrt{\frac{(p)(q)}{n}}$$

Despejando el tamaño de la muestra (n):

$$n = \left(\frac{(Z_{\alpha/2})\sqrt{(p)(q)}}{b} \right)^2$$

Para las encuestas de opinión, fue considerado un coeficiente de confiabilidad de entre 90% y 95%, por lo que se empleó $1-\alpha=0.925$ y por tanto $\alpha=0.075$.

Para $\alpha/2=0.0375$ entonces

Si $p=q=0.5$, y cuyo objetivo consiste en buscar un error de estimación del 0.05, entonces el tamaño de la muestra es de $n = 317$ (cerrar a 350)

Si $p=q=0.5$, y se busca un error de estimación del 0.04, entonces el tamaño de la muestra es de $n = 495$ (cerrar a 500)

Los usos actuales del parque Chamizal se han identificado genéricamente en:

- Recreativo
- Educativo
- Oficinas públicas

El uso recreativo es aquel que se planea como preponderante hacia el futuro y el que actualmente está más esparcido en la superficie del parque, por lo que es recomendable aplicar 500 encuestas (error $b=0.04$), distribuidas de la siguiente forma:

- 125 encuestas Instalaciones del estadio universitario
- 125 encuestas en el corredor Los Hoyos
- 125 encuestas en las áreas del Parque Extremo
- 125 encuestas en la Plaza de la Mexicanidad

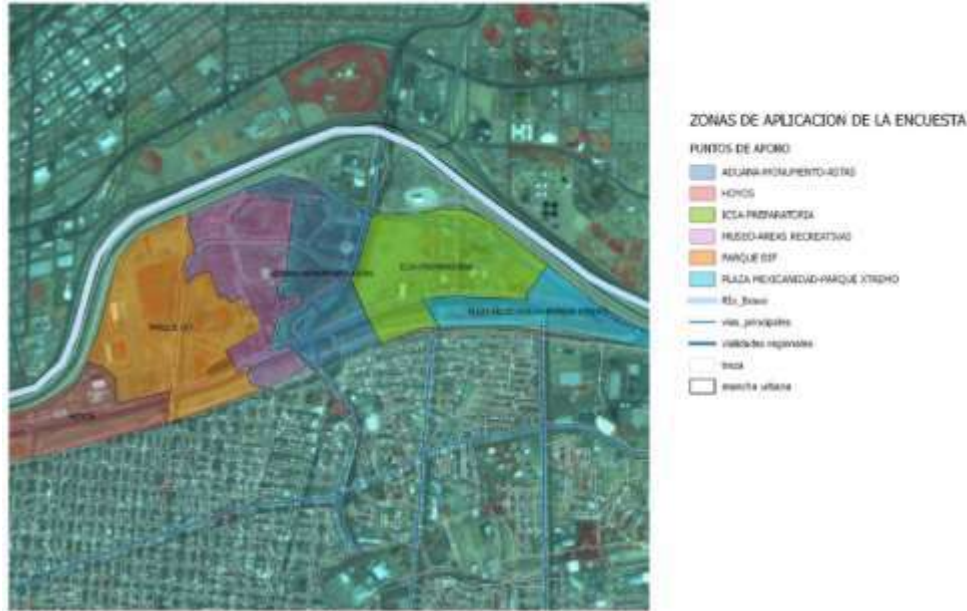
Para el uso educativo y el de oficinas públicas que se encuentran más concentradas, por lo cual se recomiendan 350 encuestas en cada caso (error $b=0.05$), distribuidas:

- 350 encuestas en ICSA (Instituto de Ciencias Sociales y Administración de la UACJ)
- 350 encuestas en oficinas

En total fueron aplicadas 1,900 encuestas en 6 puntos de aforo previamente establecidos, en día hábil (1,175) y en fin de semana (875) entre las 7:00am-7:00pm en junio de 2018.

Una vez comenzada la etapa de aplicación de encuestas, advertimos una tendencia en el tipo de respuestas en los puntos de mayor aforo. Esto fue considerado para reformular el número de encuestas y sin afectar el nivel de confianza se redujo el número de 350 a 300.

Ilustración 47 Zonas de aplicación de la encuesta socioeconómica



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Tabla 14 Horarios y volumen de aplicación de encuestas por punto y día entre semana

Entre semana							
Zona de análisis	Aduana/ Monumentos/ Astas	ICSA/ Preparatoria	Museo/ Áreas recreativas	Plaza de la mexicanidad	Hoyos	Parque DIF	
Horarios	300	300	125	125	125	125	Totales
7-12	138	137	45	63	44	41	Parciales
12-4	90	97	46	38	37	34	
4-7	72	61	34	24	44	50	

Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Para realizar las encuestas, se debe encuestar a una de cada 3 personas que circulen cerca del encuestador durante el periodo de tiempo indicado. Nota: en caso de NO terminar el número de encuestas asignadas al bloque horario, terminar las faltantes al día siguiente en el mismo bloque horario hasta completar las encuestas correspondientes.

Tabla 15 Horarios y volumen de aplicación de encuestas por punto y día de la semana

Entre semana						
Zona de análisis	Aduana/ Monumentos/ Astas	Parque DIF	Museo/ Áreas recreativas	Plaza de la mexicanidad/ Parque Xtremo	Hoyos	
Horarios	300	125	125	125	125	Totales
7-12	150	69	54	11	54	Parciales
12-4	92	25	49	34	33	
4-7	58	31	22	80	38	

Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Para realizar las encuestas es necesario encuestar a 1 de cada 3 personas que circulen cerca del encuestador durante el periodo de tiempo indicado. Nota: en caso de NO terminar el número de encuestas

asignadas al bloque horario, terminar las faltantes al día siguiente en el mismo bloque horario hasta completar las encuestas correspondientes.

El polígono “Parque Chamizal” integra varios usos: académicos, de cruce fronterizo, laboral, recreativo y deportivo, los cuales determinan el flujo de personas que acuden a él. En día hábil, arriban personas de cualquier parte de la ciudad y por actividades específicas, mientras que, el fin de semana, las actividades son de tipo recreativo: día de campo, carne asada o deporte organizado y llegan principalmente en grupos numerosos. Hay un flujo importante de visitantes foráneos. El mayor porcentaje de los visitantes vienen de colonias ubicadas en un radio no mayor a los 8 km.

La gente identifica al parque con el área verde y la zona recreativa. Si bien en el polígono de estudio existen instalaciones para realizar actividades culturales, de entretenimiento y deportivas, en realidad no son del todo públicas ya que se cobra entrada a los diversos eventos, al estacionamiento, al uso de los baños, a la participación y arbitraje de los partidos de fútbol. Recordemos que uno de los principios de los parques urbanos es que son de libre acceso.

Además de que algunos de estos espacios son cerrados y sólo se accede cuando existe algún evento y con algún cobro, como es la Plaza de la mexicanidad, el Parque DIF, el Aqua DIF o el deportivo universitario, generando una fragmentación del parque. Las únicas zonas del polígono de estudio que cumplen con las características de parque urbano son las zonas verdes ubicadas en el área recreativa, cercana a la zona de las aduanas. Es ésta el área que la gente percibe de manera positiva como espacio verde, amplio, agradable, pero que no representan ni la tercera parte de la superficie total del parque.

En este sentido, el carácter del proyecto debiera estar encaminado a rescatar el parque como un lugar naturalmente importante por la presencia de Río y lo que ambientalmente significa y a lograr que los visitantes reconozcan la relevancia histórica y cultural que tiene para ambos lados de la frontera. Por sus características debe reconocerse como un parque de escala regional binacional, incluso por su valor simbólico y geográfico, es un espacio de importancia Nacional. Otro factor importante que atender para que se consolide como parque regional, es que sea accesible desde el exterior con diferentes medios de transporte, reduciendo el uso del vehículo particular, y en el interior, con diversas estrategias de movilidad que integren y extiendan el espacio público.

Es importante propiciar actividades que sumen a los diversos grupos sociales, que permitan una constancia en la asistencia, ya que, si bien existen eventos culturales, festivales musicales, y concursos deportivos que se realizan en ciertos momentos del año, en la mayoría del tiempo, el flujo de personas es bajo. Lo mismo sucede cuando no hay actividades escolares. Una de las principales exigencias de los visitantes es tener un parque limpio, no contaminado y bien mantenido, además de solicitar infraestructura básica y mobiliario que ayude a la realización de actividades propias de un parque urbano, en comunión con el espíritu de conservación y preservación que debería tener lo que se identifica como el “Pulmón de la ciudad”. La franja de los hoyos y del parque X, actualmente funcionan como un borde, sin integración con el resto del parque, percibidos como descuidados o abandonados, y no hay una percepción tan positiva como en la zona verde, por lo cual debería ser recuperada e integrada al resto del parque.

El Parque Chamizal es un emplazamiento físico y simbólico que entra en combinación con procesos sociales. Es a través de esta relación, que el espacio tiene una función, forma y significación social. Ahí, el actor principal es el visitante que se relaciona con los elementos materiales (muebles e inmuebles) y otros usuarios. La percepción es el resultado de dichas interacciones. Para contextualizar mejor la percepción de los asistentes al espacio, es necesario conocer la forma en la que las personas lo usan, identificando la

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

frecuencia y el tiempo de estadía, así como las actividades que se realizan tanto en día hábil como en fin de semana. En un segundo momento identificaremos el monto del gasto y el tipo de compras.

El Parque se visita con regularidad en día hábil más que en fin de semana. Observamos que en día hábil (en adelante DH) el 37% de los encuestados asisten diariamente, ya sea para hacer ejercicio, para estudiar o trabajar, contrario al fin de semana (en adelante FS) donde el porcentaje se reduce a 12%, y más bien las personas asisten rara vez (34%) o semanalmente (27%) ya sea para realizar actividades recreativas o deportivas, principalmente. También observamos que hay un bajo porcentaje de quienes asisten por primera vez.

Gráfico 2 Frecuencia de visitas día hábil y día en fin de semana



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Por zona de aplicación, notamos que el espacio no tiene un uso constante. Hay quienes van a trabajar, a la escuela o a hacer ejercicio, aunque las dos primeras no se consideran actividades propias del parque. La conclusión es que habría que ofrecer mayor diversidad de actividades, aprovechando que en promedio más del 50% en DH y 75% en FS registran una estancia mayor a una hora. Las actividades actuales que favorecen un acceso diario permiten que el espacio tenga una ocupación intensa por periodos del año, en horarios específicos y en ciertas zonas. Esto es particularmente representativo de las zonas de ICESA/Preparatoria, DIF y Aduanas, ya que en DH muchos residentes de la ciudad cruzan por motivos escolares. Analicemos ahora el comportamiento de la variable por zona de aplicación contrastando el tipo de actividad en DH y en FS.

- Uso del espacio en Día Hábil

1. En Zona de Aduanas observamos que hay dos respuestas relevantes con diferencia menor a 1%, diariamente (28.6%) y rara vez (29.3%). Esto es consistente con la actividad principal: zona de cruce (46.7%) de personas que van a estudiar o trabajar, y el 39.3% pasan menos de 15 min.
2. En el Parque DIF se identificó una frecuencia diaria del 52% y diversidad de actividades que las personas realizan que van desde hacer ejercicio (26.4%), esperar el transporte (16%), pasar tiempo con la familia o amigos (14.1%) a deporte organizado (3.3%), evento cultural (3%) o pasear a la mascota (2.3%) entre otras. El tiempo de estadía es de más de una hora.
3. En la Zona Parque Chamizal, referido a las zonas recreativas la frecuencia se ubica en rara vez (40.8%) como la más relevante. El tipo de actividades se ubican en asistencia a un evento cultural (40%), pasar tiempo con la familiar (21.6%) y hacer ejercicio (26.4%) como las más relevantes, con un tiempo de más de una hora (74.4%)

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

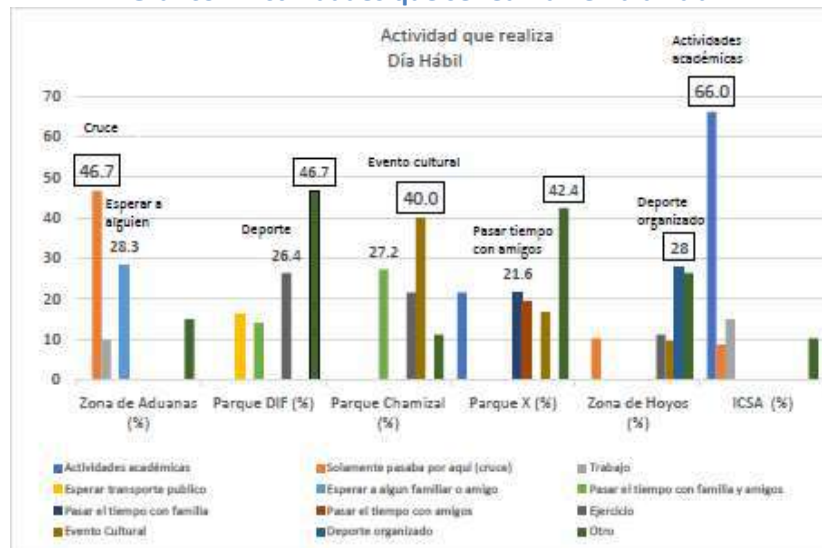
- En el Parque X, la frecuencia es semanalmente (30.4%) como la más importante. Las actividades van de actividades académicas y pasar tiempo con la familia (21.6%) a pasar tiempo con los amigos (19.2%) o evento cultural (16.8%), y un tiempo de estadía de más de una hora (58%).
- En la zona de hoyos, los datos muestran que un 36.8% visita la zona semanalmente, y realizan actividades como deporte organizado (28%), ejercicio (11.2%) de cruce (10.3%) y en menor medida pasar tiempo con la familia o amigos, pasar tiempo a solas, pasear a la mascota, observar, con menos del 3%. Con un tiempo de más de una hora en 68%.

Gráfico 3 Frecuencia de visita al parque día hábil



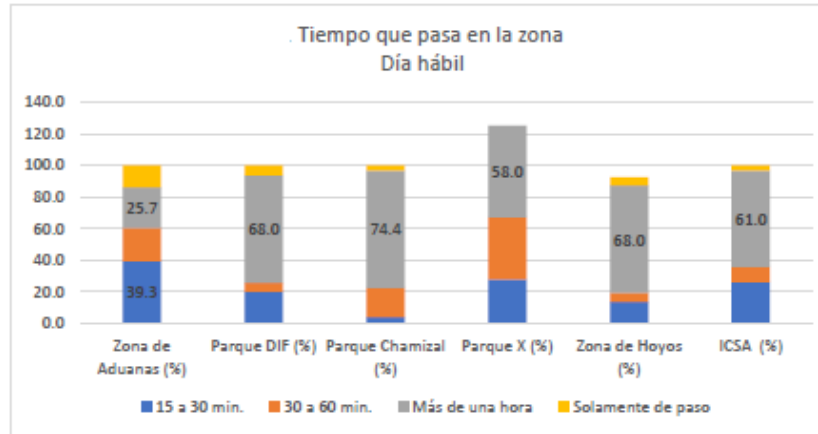
Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Gráfico 4 Actividades que se realizan en día hábil



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Gráfico 5 Tiempo que se pasa en la zona en día hábil

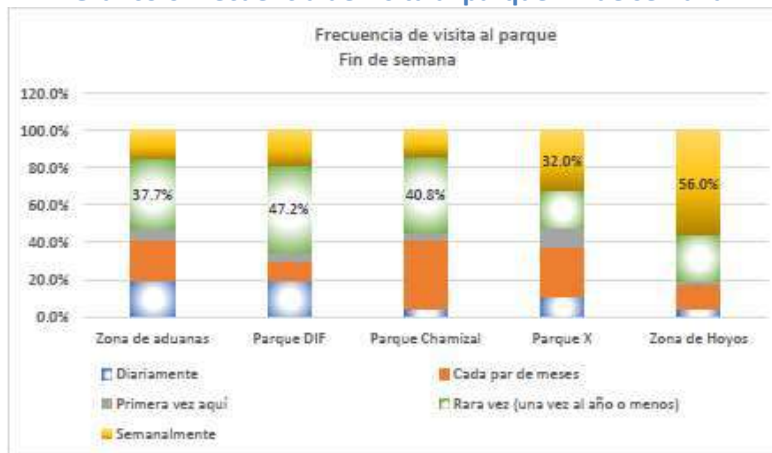


Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

- Uso del espacio en Fin de semana

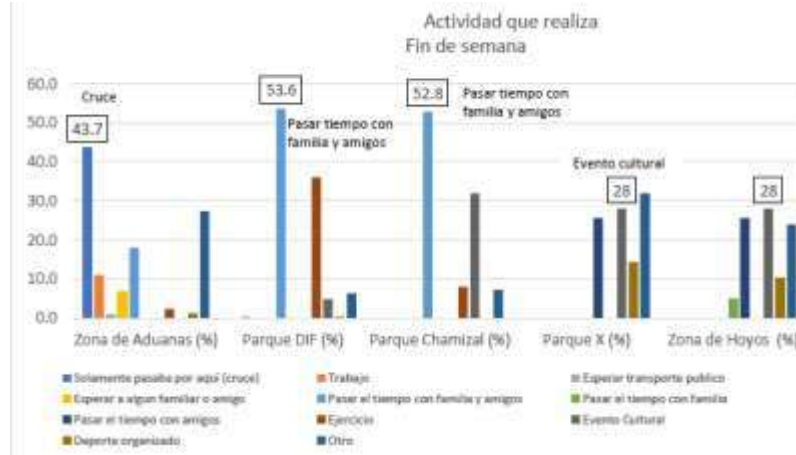
1. Aduanas: La respuesta a diariamente disminuye 8.9%, mientras que rara vez incrementa en casi la misma proporción. Las principales actividades además de cruzar (43.7%) son pasar tiempo con la familia y amigos (18%), trabajo (11%), esperar a algún familiar (7%) o recreación (3.7%). Además, se incrementa el tiempo de estancia a más de una hora (37.7%).
2. Parque DIF: debido a que este punto es una zona de entrada a la zona recreativa, la mayor parte de los encuestados frecuentan rara vez la zona (47.2%), que tienen congruencia con las actividades recreativas, pasan el tiempo con la familia y amigos (53.6%) y en segundo lugar ejercicio (36%). Tiempo de estadía es de más de una hora en 88.8%.
3. Parque Chamizal: El 40.8% asisten rara vez, y realizan actividades recreativas (52.8%) o asisten a un evento cultural (32%). Con la frecuencia más alta de estadía con 97.4%.
4. Parque X: el 32% de las personas asisten cada semana para pasar tiempo con los amigos 52.8%, asisten a un evento cultural en 32% (plaza de la mexicanidad) y ejercicio con 8% (en parque de las lilas) y pasan más de una hora el 74.4%.
5. Hoyos: la mayor frecuencia de visita es semanalmente en 56%. Las tres principales actividades son asisten a un evento cultural (28%), pasar tiempo con los amigos (25.6%) y deporte organizado (10.4%) como las principales. El 86.4% de las personas pasan más de una hora.

Gráfico 6 Frecuencia de visita al parque fin de semana



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Gráfico 7 Actividades que se realizan en fin de semana



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Gráfico 8 Tiempo que se pasa en la zona en fin de semana



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Cuánto y en qué gasta el usuario

Respecto a cuánto gastan y en qué, observamos que la mayor frecuencia se ubica en menos de \$50 pesos en promedio, sin embargo, identificamos una variación significativa en fin de semana ya que las personas que gastan más de \$200 pesos aumentan de 3.9% en DH a 31.9% en FS (véase gráfica 9). Mayormente, el gasto se realiza en alimentos y bebidas, con un comportamiento similar tanto en DH y FS. De acuerdo con las encuestas el mayor gasto se realiza en el área recreativa del Chamizal en FS con 51.2%.

Observamos una clara segregación de usos de las diversas áreas por tipo de actividad predominante (académica, deportiva, recreativa, de cruce o por evento). Una vez que los visitantes llegan a una zona, permanecen en ella por más de una hora, pero no visitan otras áreas, tampoco realizan otra actividad. Es necesario pensar en un diseño que despierte en los asistentes el interés de conocer y pasar por otras áreas. A pesar de no ser un usuario constante del parque algunos de los encuestados mostraron interés en pasar un día familiar en el parque, sobre todo en la zona de aduanas. En esta área se cuenta con un potencial ya que el 25% de las personas que frecuentan la zona pasa más de una hora, tiempo suficiente para conocer otras áreas del parque si hubiera algunos corredores y señalética que facilitaran la comunicación. En FS debido a las actividades recreativas que se concentran principalmente en las áreas verdes y la zona recreativa, las personas incrementan el gasto en la compra de alimentos y bebidas. A pesar de que la

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

actividad de ICESA/preparatoria funciona principalmente en días hábiles, el alto flujo de estudiantes que asiste diariamente al polígono, que con condiciones adecuadas de “caminabilidad” y comunicación podrían visitarlo, así lo expresaron en las respuestas dadas.

Calidad y pertinencia de cada área del parque según usuarios

Percepción de las colonias aledañas

El conocimiento y percepción de las colonias aledañas Cuauhtémoc e Hidalgo es diferenciado. Entre el 30 y 36% no conoce cabalmente el parque, a pesar de haberse encontrado en el mismo en el momento de la encuesta. Prevalece también una posición neutral a excepción de la Zona de aforo del Parque DIF, parque Chamizal y Parque X, en donde la opinión de “algo positivo” es mayor. Esto se debe a que son espacios visitados por habitantes de estas colonias. Otro dato que hay que considerar es que, del total de encuestados, sólo el 2.7% en DH (día hábil) y el 3.4% en FS (fin de semana) provenían de estas colonias y tienen una opinión algo positiva.

Tabla 16 Percepción de las colonias Cuauhtémoc e Hidalgo, día hábil

Día hábil	Zona de aduanas %	Parque DIF %	Parque Chamizal %	Parque X %	Zona de Hoyos %	ICSA %	Promedio
Muy positivo	2.3	6.4	5.6	14.4	2.4	6.3	6.2
Algo positivo	10.3	28.8	20.8	26.4	23.2	15.3	20.8
Neutral	17.7	28.0	19.2	17.6	38.4	27.7	24.8
Muy negativo	8.0	5.6	5.6	19.2	5.6	5.7	8.3
Muy negativo	5.7	3.2	1.6	4.8	1.6	1.3	3.0
No conoce	56.0	28.0	47.2	17.6	28.8	43.7	36.8

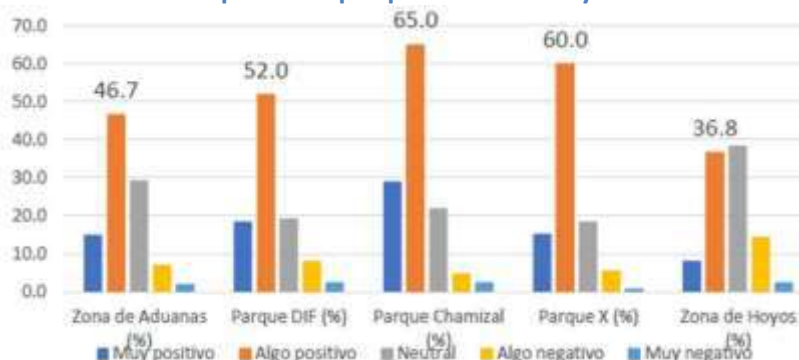
Fuente: Fideicomiso de Puentes Fronterizos de Chihuahua, 2018

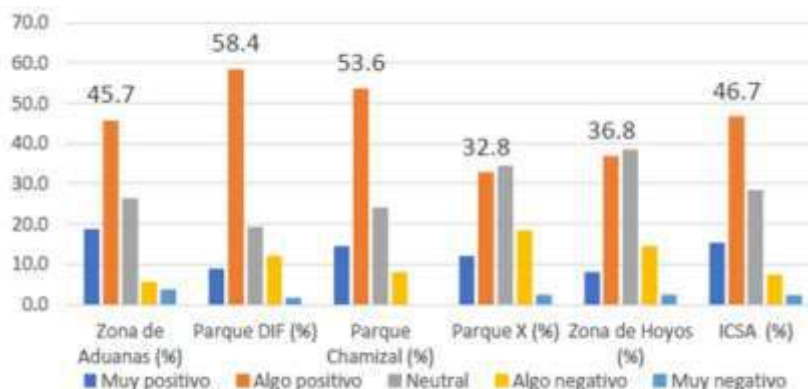
Tabla 17 Percepción de las colonias Cuauhtémoc e Hidalgo, fin de semana

Día hábil	Zona de aduanas %	Parque DIF %	Parque Chamizal %	Parque X %	Zona de Hoyos %	Promedio
Muy positivo	4.3	3.2	4.0	15.2	0.8	4.6
Algo positivo	15.4	7.2	14.4	28.8	20.0	14.3
Neutral	33.1	27.2	19.2	24.8	38.4	23.8
Muy negativo	11.0	8.0	8.8	8.8	8.0	7.4
Muy negativo	0.7	3.2	0.8	1.6	0.8	1.2
No conoce	35.5	51.2	52.8	20.8	32.0	32.0

Fuente: Fideicomiso de Puentes Fronterizos de Chihuahua, 2018

Gráfico 9 Percepción del parque en día hábil y fin de semana





Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

En general, hay inicialmente una percepción positiva del parque, aunque con diferencias en las zonas donde se aplicaron las encuestas ya que, por ejemplo, la zona mejor calificada es la del parque Chamizal, mientras que la zona de los Hoyos y el parque extremo (parque X) el porcentaje de personas que piensan que es algo positivo se reduce al 36.8% y 32.8% respectivamente.

Valor simbólico

Respecto al imaginario colectivo del parque, se puede decir que hay un sentido positivo en el uso de palabras para describirlo. Las palabras “verde”, “amplio” y “tranquilo” fueron mencionadas en los puntos como Parque El Chamizal, Parque DIF y se relacionan con la zona más forestada. En este sentido, puede observarse que los usuarios reconocen la importancia ambiental del lugar, aunque no alcanzan a identificar la importancia histórica del sitio, salvo casos aislados en que se menciona el espacio con un significado histórico.

Esta percepción cambia en la zona de los Hoyos y Parque Xtremo en donde la palabra “Descuidado” se menciona con mayor frecuencia tanto en DH como en FS, lo mismo sucede en la zona de Aduana en FS.

Tabla 18 Palabras más usadas para describir el parque en día hábil

Principales descripciones	Zona de aduanas	Parque DIF	Parque Chamizal	Parque X	Zona de Hoyos	ICSA	Total
Bonito	57	15	30	42		46	190
Verde	50		41	13	20	15	139
Amplio	57	18	14		15		104
Tranquilo	62	12			26		100
Descuidado	16			24	51		91
Agradable	31	13	11	13		11	79
Grande				37		18	55
Limpio	22					26	48
Convivencia familiar	44						44
Bueno	23						23
Abandonado					14		14
Concurrido		13					13
Solitario						12	12
Recreativo			11				11

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Seco					10		10
------	--	--	--	--	----	--	----

Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Tabla 19 Palabras más usadas para describir el parque en fin de semana

Principales descripciones	Zona de aduanas	Parque DIF	Parque Chamizal	Parque X	Zona de Hoyos	Total
Verde	92	44	41	27		204
Bueno/Bonito	66	20	43	42	25	196
Descuidado	45	21	21	30	51	168
Grande	84			33		117
Amplio	4	37	31	7	27	106
Agradable	10	20	26	23	15	94
Tranquilo	29	20	25	17		91
Convivencia familiar	28	7	9	9	16	69
Concurrido	4	33	14	10	7	68
Limpio	23	5	24	3	4	59
Abandonado	9	15	15	3		42
Seco	7	7	7	17	3	41
Recreativo	6	7	7	0	4	24

Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Elementos negativos

Aunque se tiene una percepción positiva del parque en términos simbólicos, los visitantes consideran que el parque se encuentra descuidado y sucio, en mayor medida en la zona de Hoyos y parque Xtremo. Así mismo, consideran que faltan servicios adecuados como baños, bebederos y botes de basura, así como mobiliario para descansar y acampar. A pesar de que se reconoce el espacio como “verde”, 7.7% y 10.6% de los encuestados en DH y FS respectivamente, consideran necesario reforestar, principalmente en la zona de aforo del parque DIF, zona de Aduanas, Los Hoyos y Parque Xtremo. En menor medida, en la zona del parque X y Aduanas se considera necesario más actividades artísticas y culturales.

Tabla 20 Percepción negativa del parque en día hábil

Principales descripciones	Zona de aduanas	Parque DIF	Parque Chamizal	Parque X	Zona de Hoyos	ICSA	Total
Descuidado/ Sucio	24.8	14.4	25.7	25.6	27.8	24.8	23.9
Falta de servicios adecuados (baños, bebederos, botes de basura)	15.9	12.2	13.5	15.2	22.2	15.9	15.8
Falta reforestar, más zonas verdes.	7	13.7	8.8	4	5.6	7	7.7
Falta de mobiliario (bancas, mesas, asadores, espacios para acampar, descansar)	4.4	5.8	5.4	10.4	14.8	4.4	7.5
Inseguro	5.4	8	5.4	1.6	8.6	5.4	5.7

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Falta de cultura sobre la higiene del parque	3.2		0.7	4.8		3.2	3.0
Falta de iluminación	1.3	6.5	4.1	4.8	1.2	1.3	3.2
Calor/caliente		1.4	0.7	7.2	3.7		3.3
Falta de actividades artísticas y culturales	0.3		0.7	8		0.3	2.3
Inseguridad vial		2.9					2.9
Falta de áreas para acampar		5.8	0.7				3.3

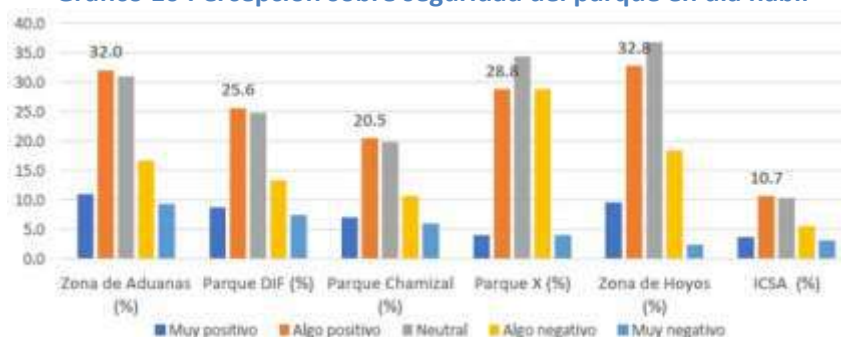
Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Tabla 21 Percepción negativa del parque en fin de semana

Principales descripciones	Zona de aduanas	Parque DIF	Parque Chamizal	Parque X	Zona de Hoyos	Total
Descuidado/ Sucio	13.7	25.5	27	37	23.9	127.1
Falta de servicios adecuados (baños, bebedores, botes de basura)	11.4	16.5	8.8	13	19	68.7
Falta reforestar, más zonas verdes.	10.2	10.8	4.7	15	10.6	51.3
Falta de mobiliario (banacas, mesas, asadores, espacios para acampar, descansar)	8.3	11.5	2.7	4.2	17.6	44.3
Inseguro	2.9			8.4	8.5	19.8
Contaminación	11		5.4			16.4
Falta de iluminación	4.1	2.9		2.8	2.8	12.6
Falta de actividades artísticas y culturales	6		2.7	2.1		10.8
Faltan áreas para practicar deportes	4.4	2.2				6.6
Caliente		1.4	0.7	1.4	2.8	6.3
Falta de cultura sobre la higiene del parque	1		2	1.4		4.4

Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

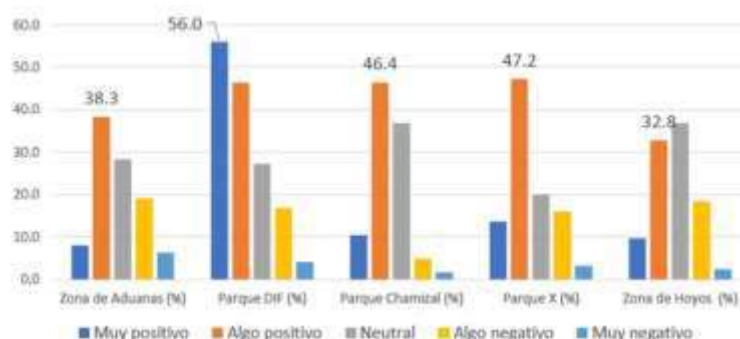
Gráfico 10 Percepción sobre seguridad del parque en día hábil



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Gráfico 11 Percepción sobre seguridad del parque en fin de semana

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Aunque en general la inseguridad tiene una baja percepción, en la zona de hoyos el 8% de los encuestados la identifican, así como en el parque X (8.5%), esto se corrobora en las gráficas donde se califica la inseguridad en estos dos espacios de manera “neutral” en día hábil.

El parque es reconocido de manera simbólica por sus características ambientales, considerando que la mayoría de los visitantes de la ciudad provienen de colonias con escasas o nulas áreas verdes y porque es, junto con el Parque Central el único espacio de escala urbana.

Aunado a esto, El Parque Chamizal tiene relevancia ambiental y cultural binacional pues comparte con la vecina ciudad de El Paso, la vera actual del río, y lo que fuera la Isla de Córdoba, así como el cauce original donde actualmente se sitúan los Hoyos.

Por otro lado, aunque se reconoce como un espacio agradable y bonito, los visitantes al parque observan la falta de cuidado y mantenimiento, así como la necesidad de equiparlo con los servicios y mobiliarios necesarios para que funcione adecuadamente como espacio recreativo.

Es importante resaltar que a pesar de que los índices de inseguridad en la ciudad son altos, los usuarios no perciben el parque como un espacio peligroso, al contrario, parece que en su mayoría tienen una percepción de seguridad, a excepción de un pequeño porcentaje que percibe cierta inseguridad en la zona de los Hoyos y el parque Xtremo.

Actividades deseadas

El tipo de actividades que los usuarios desean, son propias de aquellas de recreación como realizar días de campo, correr, caminar o pasearse. Algunos prefieren realizar actividades deportivas y otros más de descanso. También llama la atención que algunas personas quieran participar en el cuidado y manteniendo del parque, lo cual, puede traducirse en un potencial que puede ser aprovechado para realizar campañas de mantenimiento y limpieza.

En la categoría de descansar/dormir, los encuestados solicitan espacios con infraestructura adecuada para poder descansar, estos van, desde asientos o lugares para sentarse, hasta espacios sombreados en donde descansar. En DH, ICSA fue el área en donde más menciones hubo en este rubro, seguido de Aduanas. Si bien, la zona tiene un área verde con árboles, sólo cuenta con dos mesas y asientos compartidos que en momentos de saturación se vuelven insuficientes.

El rubro de beber agua agrupa comentarios como “me gustaría que hubiera bebederos, o algunos espacios con agua”, principalmente en la zona del Parque X que, es en donde hay dos grandes plazas de concreto y en verano se convierten en islas de calor.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

La actividad de “acampar” tiene muchas menciones tanto en Aduanas como en ICSA, y como se ha mencionado anteriormente, el área en donde se pueden realizar este tipo de actividades es reducida.

Tabla 22 Actividades que a los visitantes les gustaría hacer, día hábil

Principales descripciones	Zona de aduanas %	Parque DIF %	Parque Chamizal %	Parque X %	Zona de Hoyos %	ICSA %	Total
Descansar/dormir	34	26	19	28	20	66	230
Actividades deportivas	70	22	16	15	39	69	108
Acampar	49	6	22		14	17	98
Contribuir en el cuidado y mantenimiento del parque	10	6	9	15	5	53	67
Comprar en áreas de venta, comercio		15	2	25	6	19	97
Cocinar-comer	16	11	18	17	11	24	72
Beber agua		12	6	30	14	10	72
Beber alcohol	6	8	1	10	20		63
Visitar/pasar (con frecuencia, con la familia, con amigos)	11	6	1	1	13	31	39
Recrearse	15		12		11	1	38
Correr/caminar	18	4	4		1	11	11
Actividades nocturnas	4	9	6	7	1	11	38
Visitar el mirador				6			

Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Para el FS, las respuestas tienen un comportamiento similar, aunque las actividades deportivas tuvieron el mayor número de menciones principalmente en Aduanas y en la zona de Los Hoyos.

Las personas solicitan un mayor número de actividades lúdicas y recreativas. Salvo en la zona recreativa, en el resto del parque solicitan áreas para descansar, acampar, realizar días de campo, pero también solicitan infraestructura básica como espacios para beber agua o sanitarios.

Tabla 23 Actividades que a los visitantes les gustaría hacer, fin de semana

Principales descripciones	Zona de aduanas %	Parque DIF %	Parque Chamizal %	Parque X %	Zona de Hoyos %	Total
Descansar/dormir	52	4	25	20	17	118
Actividades deportivas	67	14	17	5	34	137
Acampar	10	4	9	8	13	44
Contribuir en el cuidado y mantenimiento del parque	27	7	9	10	7	60
Comprar en áreas de venta, comercio	28	9	18	1	19	75
Cocinar-comer	11	5	5	10	14	45
Beber agua		2	2	12	12	28
Beber alcohol						

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Visitar/pasar (con frecuencia, con la familia, con amigos)	18	8	4	4	5	39
Recrearse	21		13	12	1	47
Correr/caminar		14	4	4	6	28
Actividades nocturnas		1	17	12	4	34
Visitar el mirador	12					

Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Servicios necesarios

El tipo de servicios más solicitados por los visitantes son instalaciones sanitarias, bebederos, mobiliario para descansar, acampar o hacer un día de campo y botes de basura. Observamos que en la zona recreativa (parque Chamizal) hay un mayor número de personas que solicitan baños a pesar de que existen este tipo de instalaciones en el área, sin embargo, declaran que en ocasiones están cerrados, o no tienen condiciones higiénicas, además que existe un cobro para acceder.

El tema del mobiliario fue recurrente principalmente por la necesidad de que se instalen botes y contenedores para la basura sobre todo en la zona de aduanas, en donde se improvisan botes con cajas de cartón. Demandan además más bancas en donde las personas que cruzan el puente internacional puedan esperar a los familiares o amigos.

Respecto al tema de las instalaciones hídricas, los encuestados solicitaban principalmente bebederos en condiciones óptimas. Nuevamente salta la zona de Aduanas y Los Hoyos. Aunque no tuvo las frecuencias más altas, habría que mencionar que los visitantes requieren de diversidad de instalaciones, tales como espacios de esparcimiento, una zona destinada a las mascotas, y señal de internet, como ya existe en otros parques.

Mención aparte requiere el tema de seguridad, ya que como vimos en el rubro anterior, la percepción generalizada sobre seguridad es algo positiva, sin embargo, también considera que se puede mejorar, una vez más, el mayor número de menciones al respecto, lo encontramos en Aduanas y en Los Hoyos.

Tabla 24 Servicios que le hacen falta al parque, día hábil

Principales descripciones	Zona de aduanas %	Parque DIF %	Parque Chamizal %	Parque X %	Zona de Hoyos %	ICSA %
Instalaciones sanitarias	34	33	58	20	38	102
Mobiliario (bancas, mesas, asadores, juegos, botes de basura)	81	16	37	19	30	40
Instalaciones hídricas	13	23	43	19	33	84
Mantenimiento y limpieza	91	6	31	23	21	43
Áreas verdes (mantenimiento)	30	9	8	4	18	38
Seguridad	17	4	5	3	7	22
Alumbrado	6	7	2	5	8	29
Espacios	3	10	4	14	8	6
Zona de mascotas				19		
Transporte		7			2	1

Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

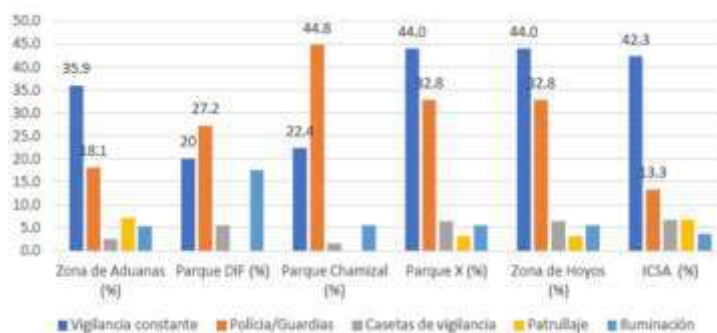
Tabla 25 Servicios que le hacen falta al parque, fin de semana

Principales descripciones	Zona de aduanas %	Parque DIF %	Parque Chamizal %	Parque X %	Zona de Hoyos %
Instalaciones sanitarias	42	24	38	33	38
Mobiliario (bancas, mesas, asadores, juegos, botes de basura)	72	19	22	18	28
Instalaciones hídricas	35	32	32	19	33
Mantenimiento y limpieza	68	1	8	13	19
Áreas verdes (mantenimiento)	32	8	3	14	16
Seguridad	16	6	5	6	5
Alumbrado	13	9	5	9	11
Espacios	9	7	6	2	7
Áreas para practicar	7	2	4	4	4

Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Finalmente, los encuestados consideran que, para sentirse más seguros, en el polígono debería haber más vigilancia ya sea por policías o guardias asignados a la zona, o que tengan una mayor presencia en el sitio. Algunas personas (aprox. 6%) mencionaron que una caseta de vigilancia podría auxiliar en alguna situación de emergencia. Además de los guardias y la vigilancia el tercer rubro más importante fue la iluminación, la cual ya se había identificado anteriormente (véase gráfica). Si bien, no apareció como el más importante, algunas personas (entre 4 y 6%) opinaron que, si hubiera más personas en el espacio, podría ayudar a la seguridad de la zona.

Gráfico 12 Servicio de seguridad, día hábil



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Perfil de visitantes con base a información local.

En esta sección identificaremos los elementos demográficos tales como género, edad y nivel de estudios de las personas que asisten al El Chamizal en día hábil (DH) y fin semana (FS). Esta información permitirá a los profesionales conocer la diversidad de grupos de población y como se utiliza el espacio por edad o sexo, quienes son los grupos predominantes en ambos momentos.

Edad

A partir de realizar un promedio de edad de todo el polígono, observamos una importante diferencia entre los grupos según día de la semana. Mientras que en DH el 40.7% corresponde a jóvenes entre 15-24 años, en FS el grupo predominante es el de adultos con 48.6%. Es importante recordar, que en día hábil se

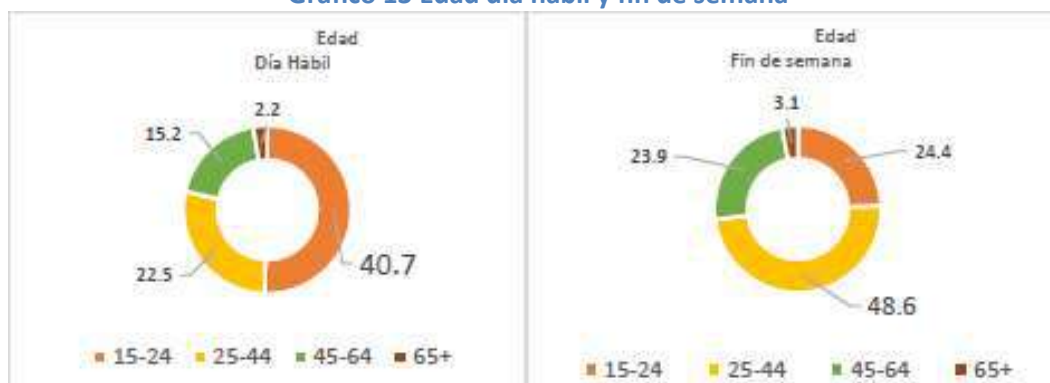
ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

aplicaron encuestas a una zona escolar, con estudiantes de preparatoria y universidad, lo que implica un sesgo para el resultado final. Por cual, a continuación, revisaremos por área de aplicación el comportamiento de los datos.

Con esta aproximación observamos otro comportamiento de la variable, mientras que en FS la tendencia es consistente con el promedio general, en DH cambia en algunas zonas debido al tipo de actividad. En ICSA/preparatoria, el número de jóvenes es el más alto de toda la zona con 78%, lo mismo sucede en la Zona del DIF con 45.6%, debido en parte a la influencia del área deportiva de la universidad que se encuentra en esa zona. Algo similar ocurre en las áreas recreativas (Parque Chamizal) con 59.2% de jóvenes. El comportamiento de la variable es diferente con mayor predominio de los adultos. En la zona de Aduanas es de 38% debido en parte a que es una zona con actividad laboral, y muchas personas también cruzan la frontera por la misma razón. En Parque X, 42.4% son del mismo grupo, ya que por la mañana las personas que hacen ejercicio son adultos, también es un punto de espera para tomar el transporte para quienes van a trabajar y por la tarde (en caso de evento) son familias -principalmente- quienes asisten y algunos padres o abuelos que llevan a adolescentes a practicar algún deporte.

Es posible que, debido a las condiciones de accesibilidad al Parque⁵, hay una presencia menor de adultos mayores (+65 años) con 2.2% en DH, incrementando casi un punto porcentual en FS con 3.1%, una explicación puede ser que este grupo accede al lugar en vehículo particular. Este dato es relevante si consideramos que los parques públicos deberían invitar y favorecer la diversidad de grupos sociales y que el porcentaje de adultos mayores en las colonias aledañas está por arriba del promedio de la ciudad.

Gráfico 13 Edad día hábil y fin de semana



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Grado de estudios

Respecto al grado de estudios, los resultados muestran que la mayor parte de los encuestados tienen al menos nivel de preparatoria con mayor presencia en DH con 39.5% y 35% en universidad, mientras que en FS observamos otra distribución con 26.7% en preparatoria y 28.5% en universidad. El nivel de escolaridad registrado es mayor con respecto al promedio de la ciudad que apenas alcanza el nivel básico.

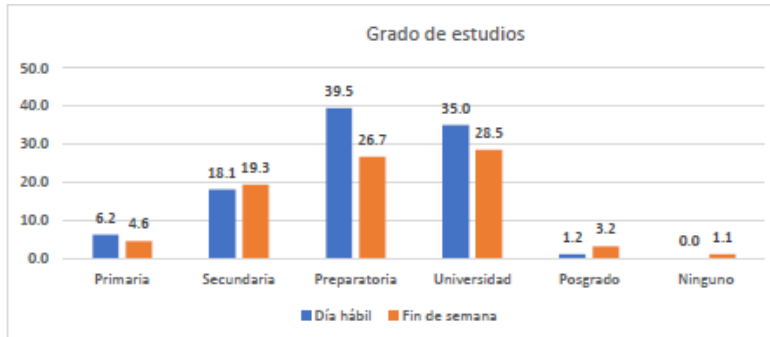
A nivel de cada área de aplicación observamos un comportamiento similar. Sólo habría que anotar que en DH, de las 6 zonas de aplicación 2 tuvieron un mayor porcentaje de personas con nivel universitario, esto

⁵ Las colonias aledañas como la Cuauhtémoc y la Hidalgo tienen un porcentaje significativo de adultos mayores, 31.6% (Agencia de Estadística de Mercado, S.C., 2014) para el caso de la primera que casi no frecuentan el parque debido en parte, a la falta de accesibilidad ya que tendrían que cruzar varias vialidades como Colegio Militar o Américas en las que circulan a más de 50km/h.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

es Parque DIF e ICSA, debido a la relación directa que tienen estos dos polígonos, mientras que, las otras 4 zonas cuentan con nivel preparatoria, y en FS se registran 2 zonas con mayor nivel universitario, 42.2% para la zona Parque Chamizal, y 46.4% para la Zona del Parque Xtremo.

Gráfico 14 Grado de estudios

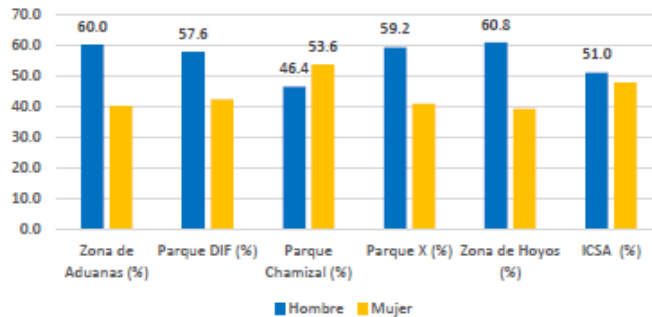


Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Género

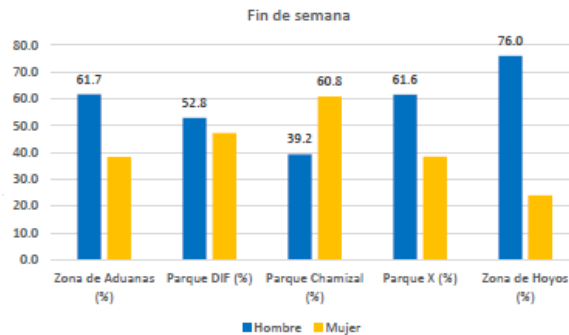
A la pregunta “Usted se identifica como hombre o mujer”, para lo cual se observa una mayor presencia de hombres, salvo en la zona recreativa (Parque Chamizal), con una variación de 10 puntos [51-60%]. Observamos que el porcentaje más alto lo encontramos en Aduanas y Hoyos. Misma situación la observamos el Fin de semana, encontrando su punto más alto en la zona de los hoyos con 76% en el grupo de hombres.

Gráfico 15 Genero en día hábil



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Gráfico 16 Genero en fin de semana



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Los resultados indican que los espacios son más usados por los hombres que por las mujeres, salvo en el Parque Chamizal, que es la zona con más áreas verdes y que permite un mayor número de actividades, principalmente familiares. Es probable que por las condiciones físicas y el tipo de actividad que se desarrolla tanto en los Hoyos como en Parque DIF, sean espacios menos atractivos a las mujeres.

Accesibilidad multimodal

La información referente a los diferentes conteos peatonales, ciclistas y vehiculares se obtuvo mediante trabajos de campo también conocidos como aforos. En el caso peatonal y ciclistas se identificaron 5 puntos de aforo e incidencia peatonal y ciclista para después realizar un conteo durante 12 horas en días hábiles y fines de semana. La metodología, muestra y resultados se explican con mayor detalle en el apartado “Peatones. Infraestructura actual y condiciones de accesibilidad”. De igual manera en el apartado “Vehículos. Análisis de flujos, origen, destino, niveles de servicios” es posible identificar la metodología y los resultados derivados de los conteos vehiculares en el área de El Chamizal.

De acuerdo con el aforo realizado en la primera etapa fueron contabilizados un total de 11,850 visitantes en fin de semana (sábado y domingo), y un total de 4,827 en un día hábil. La encuesta aplicada indica que el 80% de visitantes son de la localidad y 12% son visitantes de otras ciudades. Este porcentaje varía en función del día de la semana. El gráfico “Asistencia al Parque” muestra que los fines de semana este porcentaje aumenta al 13.70%. De acuerdo con la ubicación de los puntos donde se aplicaron las encuestas (“ilustración Puntos de aforo peatonal y ciclistas”) puede observarse que las personas que vienen de otra ciudad entran por la zona de las aduanas, lo que indica que la mayoría de los visitantes foráneos provienen de la ciudad de El Paso.

Ilustración 48 Puente de aforo peatonal y ciclista



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Gráfico 17 Asistencia al Parque y asistencia al parque según día de la semana



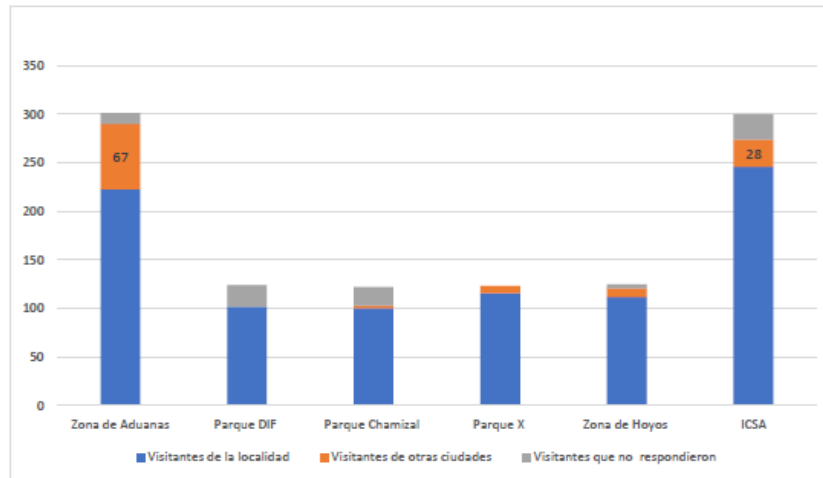
Asistencia al parque



Asistencia al parque según día de la semana

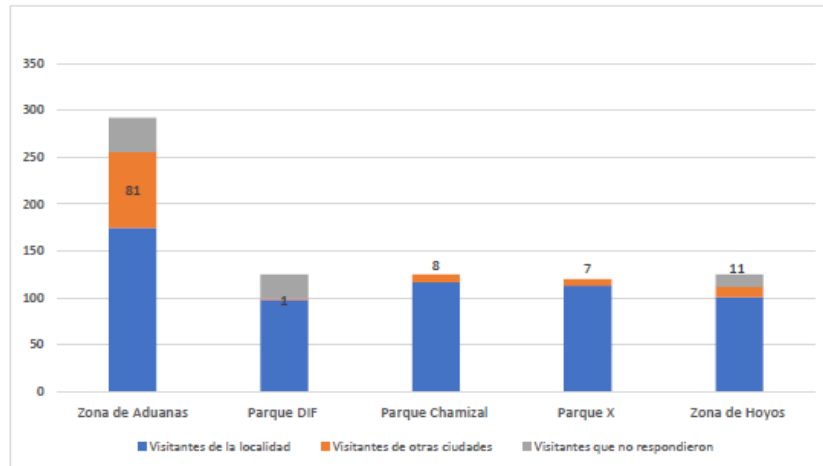
Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Gráfico 18 Visitantes en día hábil



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Gráfico 19 Visitantes en fin de semana

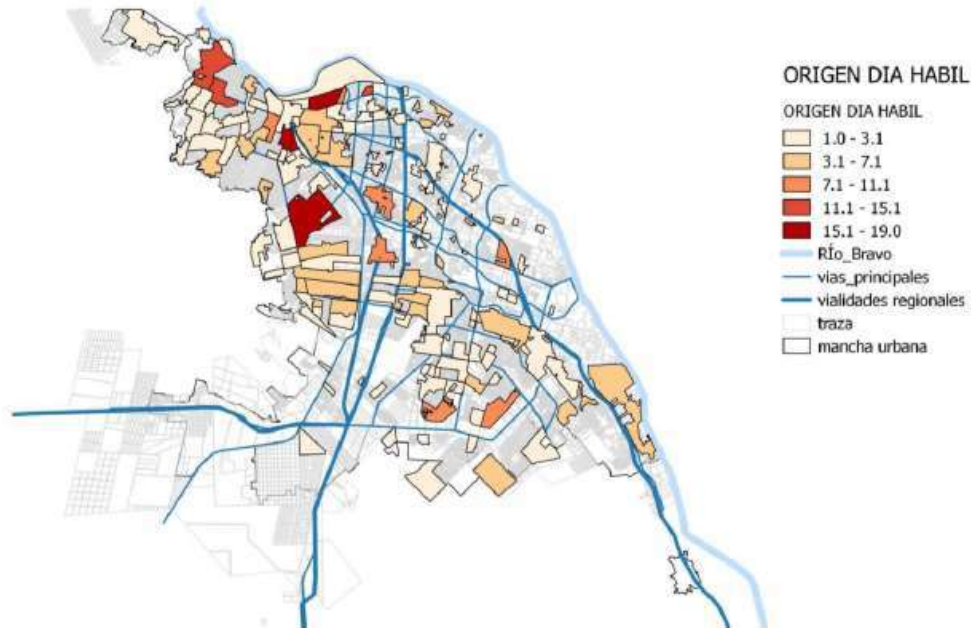


Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

En general, quienes asisten al parque por cuestiones recreativas, provienen principalmente de la zona poniente, sur y sur oriente de la ciudad, espacios donde el acceso a las áreas verdes es limitado. En día hábil se acentúa la asistencia de colonias cercanas al Parque El Chamizal, como las colonias Hidalgo, Cuauhtémoc, Chaveña, Felipe Ángeles, Melchor Ocampo y Aztecas, situadas en un radio aproximado de 7 kilómetros. Por otro lado, hay una asistencia media de colonias Oasis, Salvarcar, quienes para acceder al parque es necesario hacer un recorrido de al menos 17 kilómetros.

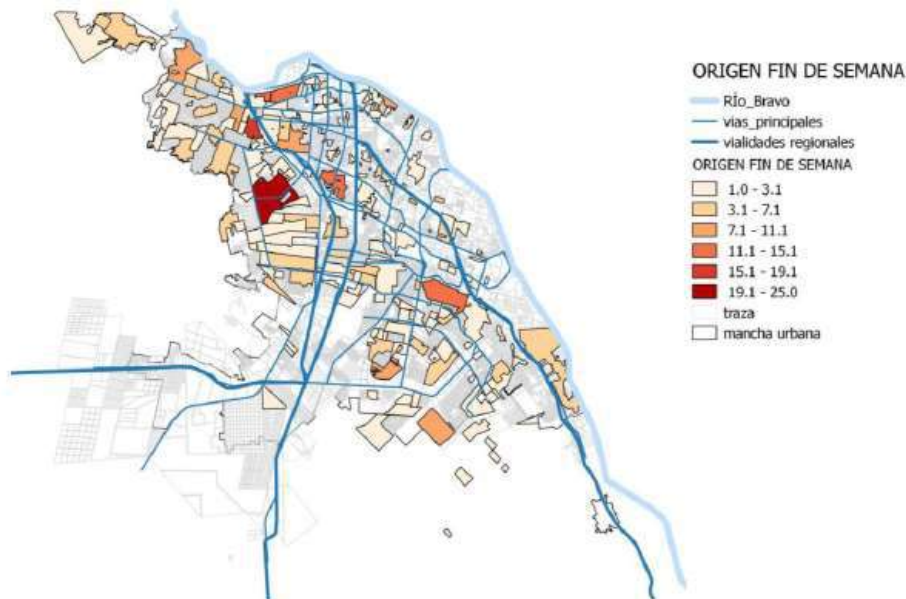
El fin de semana los visitantes provienen principalmente de colonias como Cuauhtémoc, Hidalgo, Chaveña, Barrio Alto, Melchor Ocampo, Infonavit Casas Grandes, FOVISSSTE Chamizal, Infonavit Fidel Velázquez, Mariano Escobedo, Plutarco E. Calles y Felipe Ángeles ubicadas en un radio aproximado de 7 a 8 kilómetros, y en menor medida, la población proveniente del sur oriente de la ciudad: Horizontes del Sur, Santa Teresa, Parajes del Sur, Salvarcar, Riveras del Bravo, con recorridos superiores a los 20 kilómetros.

Ilustración 49 Origen de los visitantes en día hábil



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 50 Origen de los visitantes en fin de semana



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Medios de transporte

El principal medio de transporte para acceder al parque El Chamizal es el automóvil particular, principalmente el fin de semana. En el día hábil, el porcentaje del uso del autobús aumenta, debido a que en los puntos de aforo del parque DIF e ICSA, el 51.2% y 63% respectivamente de los visitantes, llegan en transporte público. Por otro lado, el porcentaje de personas que llegan caminando es superior al que llegan en bicicleta, sobre todo en la zona de Los Hoyos, en donde el porcentaje de personas que acceden caminando supera al resto de los puntos de acceso (18.4%). Esto, posiblemente, porque los usuarios son principalmente jóvenes y pueden provenir de las colonias aledañas como el FOVISSSTE Chamizal.

Tabla 26 Modos de transporte en día hábil

Puntos	Zona de Aduanas (%)	Parque DIF (%)	Parque Chamizal (%)	Parque X (%)	Zona de Hoyos (%)	ICSA (%)	Promedio
Autobús	14.3	51.2	26.4	12.8	30.4	63.0	33.0%
Automóvil particular	54.2	28.0	55.2	38.4	35.2	25.0	39.3%
Caminando	0.4	8.0	5.6	6.4	18.4	4.3	7.1%
En bicicleta	30.8	3.2	3.2	3.2	1.6	0.3	7.0%
Taxi/auto compartido	0.4	9.6	9.6	39.2	14.4	7.3	13.4%

Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Tabla 27 Modos de transporte en fin de semana

untos	Zona de Aduanas (%)	Parque DIF (%)	Parque Chamizal (%)	Parque x (%)	Zona de Hoyos (%)	Promedio
Autobús	17.3	20.8	12.8	14.4	15.2	16.1
Automóvil particular	48.0	72.0	79.2	66.4	63.2	65.76
Caminando	20.3	2.4	2.4	4.0	14.4	8.54
En bicicleta	0.7	1.6	1.6	0.8	0.8	0.94
Taxi/auto compartido	11.0	3.2	3.2	14.4	6.4	7.32

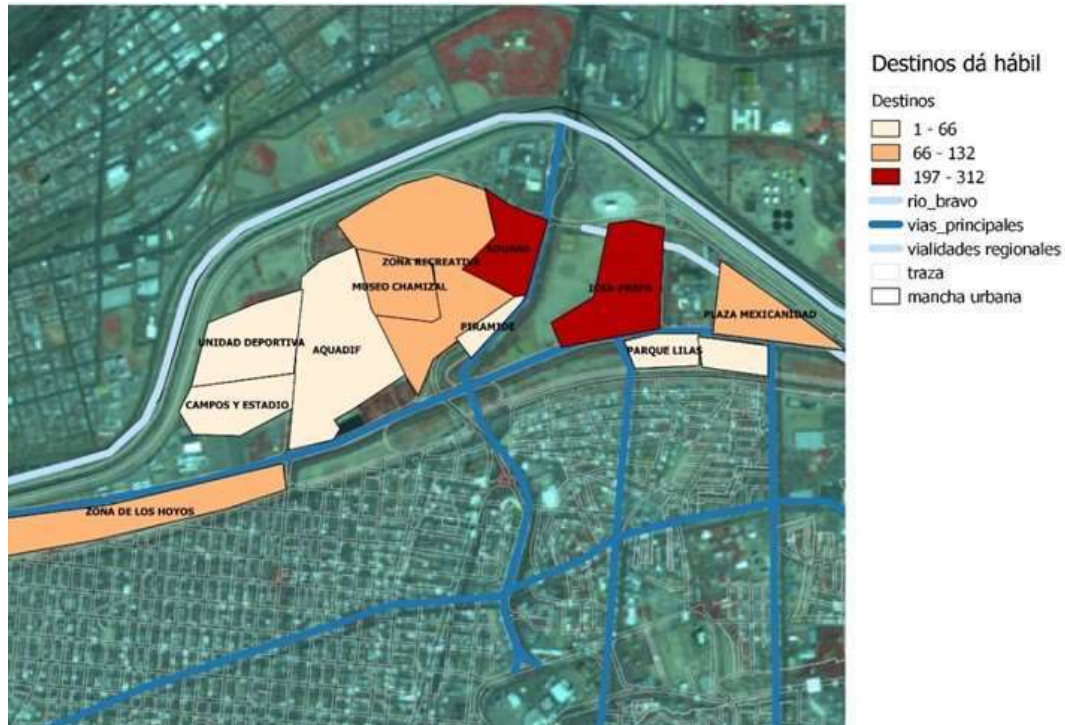
Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Destino

Los destinos al interior del parque están focalizados principalmente en la zona de la Aduana y la zona educativa de la Universidad (ICSA) durante los días hábiles mientras que los fines de semana se focaliza en la zona recreativa del Chamizal, y en menor medida en la Plaza de la Mexicanidad y la zona de Los Hoyos).

En el caso del punto de aforo del Parque DIF, no es significativo, ya que la mayoría de la gente no accede a ese parque, sino a la zona recreativa del Chamizal. Este parque únicamente se abre por temporadas o en eventos especiales, por lo que cotidianamente, este espacio es un lugar de paso.

Ilustración 51 Áreas de destino en el parque en un día hábil



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Actualmente el parque lo visitan, sobre todo, habitantes de la ciudad que no tienen acceso a parques locales en su colonia, por lo que es necesario mejorar la accesibilidad al parque por otros medios de transporte, como el autobús y la bicicleta. El transporte público llega de este a oeste por la calle Heroico Colegio Militar, pero es necesario tener acceso a rutas de transporte que lleguen del sur para dar alternativas de movilidad a quienes visitan el parque y reducir el uso del automóvil particular. Existe un potencial en los visitantes extranjeros y de otras ciudades, por lo que tendría que pensarse en actividades que atraigan mayor número de personas externas, principalmente de El Paso, considerando que el Chamizal es un espacio simbólico binacional. Finalmente, el hecho de que los destinos son muy focalizados en espacios específicos del parque, como Aduanas, zonas recreativas e ICSA, refleja una subutilización del resto de los espacios, por lo que habría que pensar en acciones que integren estos espacios, aumentando el número de actividades, y posibilitar la movilidad de los visitantes al interior del parque.

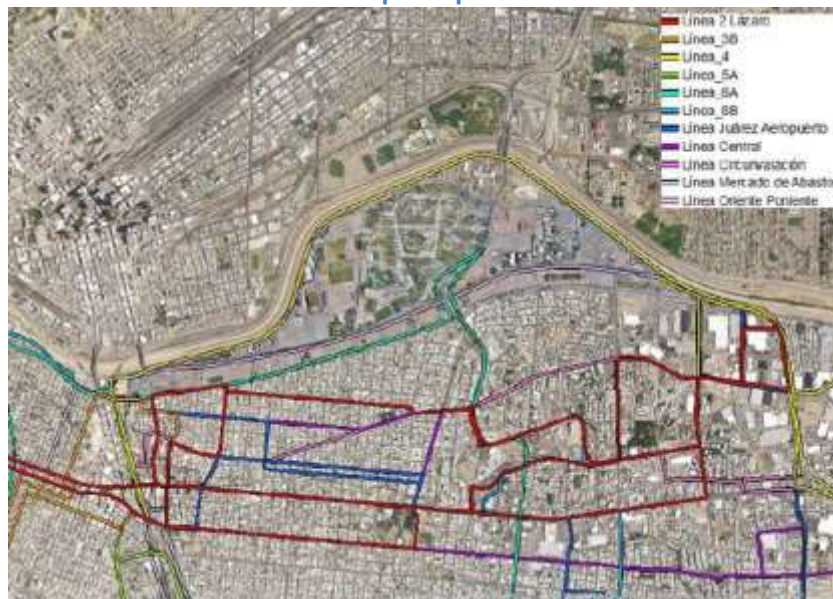
Ilustración 52 Área de destino en el parque en fin de semana



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Transporte público, rutas e integración a la ciudad

Ilustración 53 Rutas de transporte público cercano a El Chamizal



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

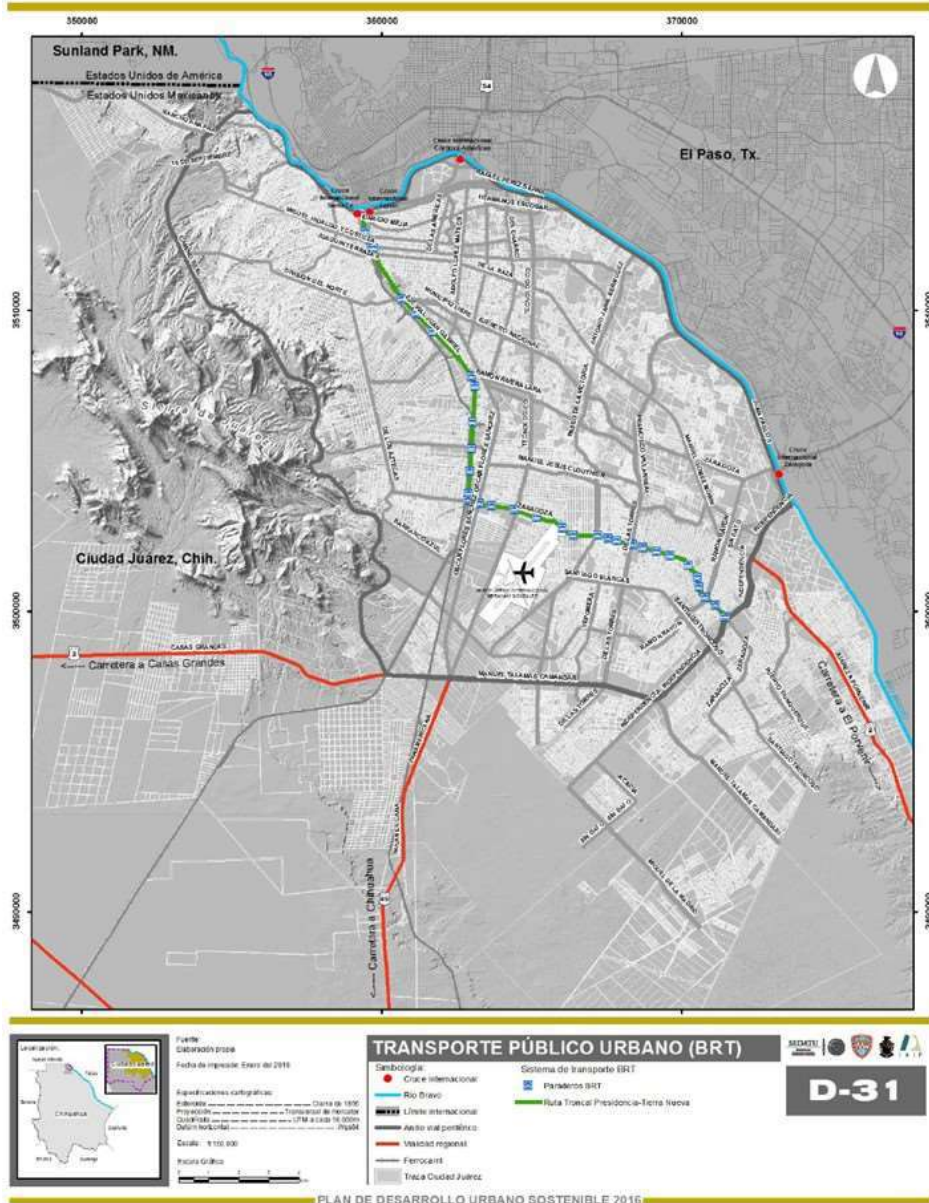
En el mapa puede observarse las rutas o “ramales” de transporte que entran o se acercan a la zona del Chamizal. En total son 31 ramales (de un total de 110 que operan en la ciudad). Estos 31 ramales pertenecen a las siguientes 11 empresas:

- Línea 2 Lázaro (2 ramales con acceso al Chamizal)
- Línea 3B (1 ramal con acceso al Chamizal)

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

- Línea 4 (5 ramales con acceso al Chamizal)
- Línea 5A (5 ramales con acceso al Chamizal)
- Línea 8A (1 ramal con acceso al Chamizal)
- Línea 8B (1 ramal con acceso al Chamizal)
- -Línea Juárez Aeropuerto (8 ramales con acceso al Chamizal)
- Línea Central (1 ramal con acceso al Chamizal)
- Línea Circunvalación (1 ramal con acceso al Chamizal)
- Línea Mercado de Abastos (4 ramales con acceso al Chamizal)
- Línea Oriente-Poniente (2 ramales con acceso al Chamizal)

Ilustración 54 Transporte público urbano



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

El tramo desde Blvd. Independencia hasta la estación final Puerto de Palos tiene una longitud sin confinar de 4.5km realizando paradas irregulares a casa 500m aproximadamente. *La cantidad de estaciones se

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

puede mal interpretar ya que algunas están divididas por sentido de circulación del transporte público, sin embargo, esta se considera como una sola estación.

Bicicletas. Infraestructura actual y condiciones de accesibilidad

Durante el conteo peatonal, se registraron también los asistentes al parque en bicicleta. El conteo se realizó en 5 días diferentes, 3 en fin de semana y 2 días entre semana. El día que más presencia ciclista tuvo fue el domingo 29 de abril de 2018, que registró 442 ciclistas en 5 diferentes puntos del parque, con el área cercana al Museo de arqueología donde se cuantificaron 124, la cantidad más alta durante el día. El sábado 28 de abril de 2018 fue el segundo día con más ciclistas, con un registro de 390, de los cuales la zona del Parque Extremo fue la más frecuentada con 148

Tabla 28 Conteo de ciclista en El Chamizal

Sábado 28 de abril 2018	Ciclistas
Museo de El Chamizal	109
Parque extremo	148
Zona de oficinas	43
Los hoyos	47
Parque DIF	43
Total del día	390

Domingo 29 de abril 2018	Ciclistas
Museo de El Chamizal	124
Parque extremo	94
Zona de oficinas	104
Los hoyos	21
Parque DIF	99
Total del día	442

Miércoles 09 de Mayo	Ciclistas
Museo de El Chamizal	32
Parque extremo	43
ICSA	4
Total del día	79

Sábado 12 de Mayo	Ciclistas
Museo de El Chamizal	48
Total del día	48

Lunes 14 de Mayo	Ciclistas
Zona de oficinas	29
Los hoyos	33
Parque DIF	39
Total del día	101

Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

En la actualidad, existen tramos de ciclo ruta aislados que no constituyen una red, no responden a condiciones de demanda entre orígenes y destinos, solamente ligados a los otros sistemas de transporte

público en la zona centro de la ciudad. Los tramos construidos presentan diversidad en los anchos de las vías reservadas, materiales y condiciones de las superficies de rodamiento, y la señalización es escasa o inexistente. (Taller ACUR, 2015).

Cercana a El Chamizal solo existe un ciclo ruta bidireccional construida sobre la Av. Francisco Villa, que comienza en la Av. David Herrera Jordán (Malecón) y llega hasta la Av. Insurgentes en sentido norte sur. Sin embargo, es importante considerar la red ciclista propuesta en el Plan de Movilidad Ciclista realizado en el 2015, donde se busca implementar una red interconectada e integrada con el sistema de transporte público.

Ilustración 55 Ciclo rutas existentes y propuestas



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Peatones. Infraestructura actual y condiciones de accesibilidad

El conteo de personas (aforo) es un indicador que auxilia en la identificación de afluencias en un espacio determinado en diferentes horas del día. Las estimaciones sobre el número de personas son necesarias en la planeación urbana de los espacios públicos para identificar usos y calcular niveles de demanda.

Los usos actuales del parque Chamizal se han identificado genéricamente en:

- Recreativo
- Educativo
- Oficinas públicas

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

El uso recreativo es el que se planea que tenga preponderancia a futuro, y el que actualmente está más esparcido en la superficie del parque, por lo que se recomienda aplicar 500 encuestas (error $b=0.04$), distribuidas de la siguiente forma:

- 125 encuestas Instalaciones del estadio universitario
- 125 encuestas en el corredor Los Hoyos
- 125 encuestas en las áreas del Parque Extremo
- 125 encuestas en la Plaza de la Mexicanidad

Para el uso educativo y el de oficinas públicas que se encuentran más concentradas, se recomiendan 350 encuestas en cada caso (error $b=0.05$), distribuidas:

- 350 encuestas en ICSA (Instituto de Ciencias Sociales y Administración de la UACJ)
- 350 encuestas en oficinas

Se aplicaron 1,900 encuestas en 6 puntos de aforo previamente establecidos, en día hábil (1,175) y, en fin de semana (875).

Para estimar la demanda peatonal y ciclista, se estableció una metodología de conteo manual mediante aforadores ubicados en puntos estratégicos del Parque El Chamizal y áreas de influencia. Todos los puntos fueron monitoreados en un lapso continuo de 7:00 am a 7:00 pm, de la siguiente manera:

Tabla 29 Punto de monitoreo de peatones por día

Lugar	Días
1. Parque Extremo	Día hábil, sábado y domingo
2. ICSA	Día hábil, sábado y domingo
3. Zona de oficinas	Día hábil, sábado y domingo
4. Museo del Chamizal	Día hábil, sábado y domingo
5. Parque DIF y Estadio	Día hábil, sábado y domingo
6. Los Hoyos	Día hábil, sábado y domingo

Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Considerando intersecciones fijas, puertas de entrada y áreas de desplazamiento, se establecieron las siguientes zonas:

- 1. Parque Extremo y Plaza de la Mexicanidad.** Ubicada en el costado oriente del área de influencia, es clave debido a la importancia que ha adquirido, luego de su inauguración en 2013. Se ha convertido en un hito de la ciudad y sede de los eventos masivos más relevantes desde entonces. Fue identificada la intersección próxima según la metodología. El punto se estableció en la esquina de la vialidad Plutarco Elías Calles y Colegio Militar, en ambas aceras para monitorear la entrada al Parque Extremo, Parque de las Lilas y la Plaza de la Mexicanidad.

Ilustración 56 Punto de aforo parque extremo y plaza de la mexicanidad



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

2. **ICSA/Colegio de bachilleres.** Es un nodo estratégico que satura la vialidad en horas pico debido a la alta afluencia que hay de estudiantes que ingresan a las instituciones ubicadas en la zona. Se estableció como punto la intersección, debido a los ingresos, que pueden monitorearse en las esquinas de Colegio Militar y Av. Universidad

Ilustración 57 Punto de aforo en ICSA / Colegio de bachilleres



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

3. **Zona de oficinas.** Punto estratégico, que comunica a tres zonas claves: el puerto fronterizo con Estados Unidos y la zona de aduanas; las Astas, espacio en donde las personas esperan ya sea el transporte público, a familiares o donde los dejan para que puedan cruzar a pie; y la zona de monumentos, lugar icónico de la zona. Para lograr un mejor aforo, se dio mayor flexibilidad al aforador para desplazarse y que se moviera entre las astas y el monumento

Ilustración 58 Punto de aforo en Zona de Oficinas



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

4. **Museo del Chamizal.** Punto complejo que se establece como una intersección a ciertas horas del día y como un área de desplazamiento debido a los jardines de convivencia que atrae a una parte importante de la afluencia.

Ilustración 59 Punto de aforo en museo del Chamizal



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

5. **Parque DIF.** Es una puerta de entrada al parque que permite contabilizar el número de personas que ingresan al espacio interior, a las zonas deportivas universitarias como el estadio y gimnasio universitario.

Ilustración 60 Punto de aforo en Parque DIF



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

- 6. Los Hoyos.** Situado en el extremo poniente del área de estudio, es un espacio deportivo en el que se congregan usuarios de canchas deportivas. Es un espacio de tránsito para quienes cruzan para ingresar al Chamizal o para ir a las colonias aledañas.

Ilustración 61 Punto de aforo en Los Hoyos



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Para la estimación de la demanda se realizaron conteos continuos con cortes de 15 minutos para poder establecer las horas de mayor afluencia a lo largo del día. Cada aforador cubrió un periodo máximo de cuatro horas, para evitar el cansancio y se solicitó que llegará 10 minutos antes para relevar, con el fin de evitar distracciones.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Los aforos fueron realizados los días sábado 28 y domingo 29 de abril, miércoles 9 de mayo (Zonas 1,2,4) el lunes 14 de mayo (Zonas 3, 5 y 6). Asimismo, el análisis incluyó la realización de un aforo de contraste el sábado 12 de mayo para el punto del Museo del Chamizal. Este proceso evitó los días festivos y el viernes por generar una inercia con el fin de semana. Además del conteo de personas, este proceso incluyó la solicitud para que los aforadores que identificaran las zonas de destino, para lo cual se solicitó que preguntara directamente. En las situaciones de mayor afluencia, sólo se pudo inferir según el camino o las actividades que fueran a realizar.

Si bien, el aforo sólo implica contar las personas que entran al área de actuación se buscó identificar si llegan en grupo o de forma individual además de identificar la zona a la que ingresarían a partir de cuestionar: ¿A qué área del parque se dirige? Así se indica en la tabla siguiente, con la cual se realizó el aforo manual, indicando la afluencia por periodos de 15 minutos.

Tabla 30 Resultados de la encuesta ¿A qué área del parque se dirige?

Hora	A Pie	Bicicleta	Zona recreativa	Áreas verdes y juegos infantiles	Monumentos	Campos de fútbol / estadio	Aqua DIF	Unidad deportiva universitaria	Museo de arqueología	Pirámide del Chamizal	UACI/Prepa	Zona de aduanas / Cruce	Plaza de la mexicanidad	Parque extremo	Parque de las lillas	Asta bandera	Futbolito	Otro, por favor describa	Total	Hora pico
07.00 am	11		5	6															11	
07.15am	16		5	11															16	
07.30 am	45	11	11	36					9									La mayoría se desplazan en las áreas verde para comer. Algunos pasean a sus mascotas o simplemente caminan acompañados	56	
07.45 am	41	7	11	28					9										48	131
08.00 am	59	10	32	33					4										69	189
08.15 am	28	2	11	17					2										30	203
08.30 am	86	4	66	22					2										90	237
08.45 am	50	2	35	11					6										52	241
09.00 am	22	3	10	6					6										25	197
09.15 am	31	3	21	6					7										34	201
09.30 am	27	3	16	14															30	141
09.45 am	43	23	27	33					6										66	155
10.00 am	65		38	16					11										65	195
10.15 am	76		48	23					5										76	237
10.30 am	132		124	4					4										132	339
10.45 am	19		19																19	292
11.00 am	7			6					1										7	234
11.15 am	23		2			3			18										23	181
11.30 am	37		23						14										37	86
11.45 am	27	1	12						16										28	95
12.00 pm	49		37						12										49	137
12.15 pm	60		45						15										60	174
12.30 pm	52	4	36						20										56	193
12.45 pm	52		40						12										52	217
01.00 pm	62		43						19										62	230
01.15 pm	63	3	32						34										66	236
01.30 pm	61	3	43						21										64	244
01.45 pm	61	3	35						26										64	256
02.00 pm	56	1	28						29										57	251
02.15 pm	51	1	31						21										52	237
02.30 pm	49		32						17										49	222
02.45 pm	63		41						22										63	221
03.00 pm	58		22	4		2			20										58	222
03.15 pm	70	2		45		2			25										72	242
03.30 pm	81	5	19	41					26										86	279
03.45 pm	81	3	36	17					31										84	300
04.00 pm	116	3	12	14					93										119	361
04.15 pm	124		17	19					88										124	413
04.30 pm	184	2	8	25					153										186	513
04.45 pm	195		12	15					168										195	624
05.00 pm	244		45	30					169										244	749
05.15 pm	120	6	19	25					82										126	751
05.30 pm	169		10	15					144										169	734
05.45 pm	139		58	8					73										139	678
06.00 pm	196	4	30	27					139										200	634
06.15 pm	142		10	9					123										142	650
06.30 pm	207		13						194										207	688
06.45 pm	100		4	3					93										100	649
07.00 pm	14								14										14	463
Total diario	3764	109	1274	569	7	0	0	0	2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3873

Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Vehículos. Análisis de flujos, origen, destino, niveles de servicios

Para identificar el flujo vehicular en las inmediaciones del sitio fueron realizadas primeramente 2 aforos seccionales, uno sobre la avenida Heroico Colegio militar al poniente del puente Carlos Villarreal y el otro sobre la avenida Rafael Pérez Serna a la altura de El Punto. Con los resultados de estos aforos seccionales

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

realizados durante 24 horas es posible determinar las horas pico AM y PM, una vez identificada la hora pico se realizaron aforos direccionales en 20 puntos distribuidos en las vialidades de El Chamizal.

Ilustración 62 Punto de aforo seccionales y direccionales



Aforos Seccionales (24 horas)

- A: H. Colegio Militar (al PTE de puente Carlos Villarreal)
- B: Rafael Pérez Serna (El Punto)

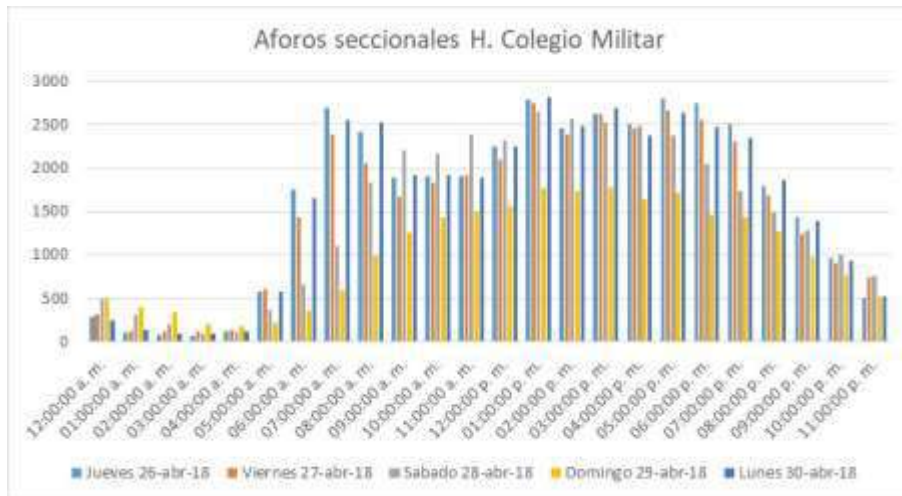
Aforos Direccionales (hora pico)

- | | | |
|--------------------------------------|--|--|
| 1) H. Colegio Militar y P.E. Calles | 7) Malecón y Américas | 11c) Acceso 2 Chamizal: SBR y EBR |
| 2) H. Colegio Militar y Universidad | 8) Malecón y López Mateos | 11d) Acceso 3 Chamizal: SBR y EBR |
| 3) H. colegio Militar y López Mateos | 9) Malecón y P. E. Calles | 12a) Rampa U en Cabellos |
| 4) H. Colegio Militar y Costa Rica | 10) B. Norzagaray y R. Pérez Serna | 12b) Rampa WBR en Pirámides |
| 5) Malecón y 5 de Mayo | 11a) Acceso Pérez Serna: SBR y EBR | 12c) Rampa NBR en Pirámides |
| 6) Malecón y Costa Rica | 11b) Acceso 1 Chamizal: SBR, EBR y NBL | 13) Nodo Norzagaray / Pérez Serna / H.C. Militar |
| | | 14) Nodo Norzagaray / H.C. Militar |

Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

El siguiente grafico presenta los resultados del aforo seccional realizado en la Avenida Heroico Colegio Militar en donde se observan que los mayores volúmenes de tráfico se generan en días entre semana resaltando lunes y jueves, el horario con menor presencia vehicular es por la madrugada entre las 12:00 am y 04:00 am cualquier día en la semana.

Gráfico 20 Resultados de los aforos seccionales



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Resulta posible observar una notable mayoría de niveles A y B lo cual quiere decir que las vialidades se encuentran en estado eficiente y en algunos casos hasta subutilizadas. También puede encontrarse niveles más deficientes como D y E que corresponden a los cruces semaforizados del ingreso principal a la universidad.

En la Ilustración inferior es posible observar el resultado de la modelación del tráfico vehicular. Entre más gruesa sea la línea azul, más alto el volumen vehicular.

Ilustración 65 Modelación de tráfico vehicular



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Movimientos de paso: transfronterizos.

Con 42,867,963 cruces, Ciudad Juárez es la segunda ciudad en el país con mayor número de movimientos fronterizos después de Tijuana, que en 2017 registró 45´983,570 cruces motorizados y peatonales.

Tabla 31 Tabla de cruces fronterizos en 2017

2017 en ambos sentidos	
Cruces motorizados y peatonales	Frontera
2,600,148	Andrade, Ca
10,965	Douglas, AZ
18,301,371	Brownsville, TX
12,049,246	Calexico East, CA
1,432,262	Columbus, NM
5,028,694	Del rio, TX
9,772,197	Eagle Pass, TX
42,867,963	El Paso, TX
17,360,059	Hidalgo, TX
24,374,469	Laredo, TX
1,429,434	Lukeville, AZ
943,482	Naco, AZ

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

15,632,001	Nogales, AZ
26,572,058	Otay Mesa, CA
2,255,459	Presidio, TX
4,947,116	Progreso, TX
556,225	Rio Grande City, TX
2,618,738	Roma, TX
11,652,119	San Luis, Az
45,983,570	San Ysidro, CA
2,357,836	Santa Teresa, NM
69,905	Sasabe, AZ
3,985,503	Tecate, CA
428,322	Tornillo-Fabens, TX

Fuente: BUREAU OF TRANSPORTATION STATISTICSU.S. Department of Transportation

De los más de 42 millones de cruces registrados en 2017 hacia El Paso en doble sentido, 6 millones fueron realizados caminando, lo que equivale a un 16% del total. Es importante mencionar que estos registros corresponden a los movimientos realizados en todos los cruces de la ciudad, no solo en el Puente Internacional Córdoba - Américas (Puente Libre). Dicho puente es administrado y operado por el Gobierno Federal y no por el Fideicomiso de Puentes Fronterizos de Chihuahua. Fue construido en 1967 como parte del trabajo del Tratado de Chamizal EEUU- México. (Fideicomiso de Puentes Fronterizos de Chihuahua, 2018). Es el cruce fronterizo con mayor número de vehículos de pasajeros de la región. En 2017 cruzaron en el sentido sur-norte 3'883,830 vehículos privados, 1,030,474 peatones y 269,885 vehículos de carga.

Ilustración 66 Puente Internacional Córdoba - Américas (puente libre)



Fuente: Fideicomiso de Puentes Fronterizos de Chihuahua, 2018

Tabla 32 Cruces fronterizos Juárez – El paso 2017

Año	2017							
	Todos Los Cruces	San Jerónimo /Santa Teresa	Guadalupe /Tonillo	Zaragoza SENTRI	Zaragoza	Córdoba /Américas	Lerdo / Stanton	El Paso del Norte /Juárez
Camiones de carga	894,219	114,921	106	0	509,307	269,885	0	0
Autobuses	16,167	269	0	0	0	7,197	0	8,701
Vehículos de pasajeros	14,011,824	633,397	248,587	1,090,465	3,843,699	3,883,830	1,237,289	2,995,942
Peatones	7,096,597	134,458	32,354	0	1,295,982	1,030,474	0	4,601,047

Fuente: MPO de El Paso, Texas

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Aforos direccionales

Los **aforos seccionales A** se realizaron en la ubicación de Heroico Colegio Militar 50 m al poniente del puente Carlos Villareal en los días 26 abril de 2018 al 30 de abril de 2018. El TPDA fue 34,930.

Tabla 33 Resultados de aforos seccionales H. Colegio Militar

Día	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes
Fecha	26-abr-18	27-abr-18	28-abr-18	29-abr-18	30-abr-18
12:00:00 a. m.	287	311	488	493	249
01:00:00 a. m.	107	115	322	393	132
02:00:00 a. m.	78	125	204	341	101
03:00:00 a. m.	69	115	94	203	95
04:00:00 a. m.	127	140	104	174	118
05:00:00 a. m.	584	599	370	225	577
06:00:00 a. m.	1756	1431	666	363	1661
07:00:00 a. m.	2696	2385	1098	592	2557
08:00:00 a. m.	2409	2061	1828	993	2523
09:00:00 a. m.	1896	1674	2213	1256	1923
10:00:00 a. m.	1900	1835	2166	1436	1919
11:00:00 a. m.	1909	1918	2387	1510	1884
12:00:00 p. m.	2251	2092	2313	1560	2255
01:00:00 p. m.	2782	2741	2656	1771	2817
02:00:00 p. m.	2462	2393	2561	1745	2481
03:00:00 p. m.	2617	2627	2519	1776	2689
04:00:00 p. m.	2515	2451	2486	1641	2376
05:00:00 p. m.	2802	2661	2371	1716	2637
06:00:00 p. m.	2749	2552	2048	1459	2474
07:00:00 p. m.	2510	2308	1742	1431	2351
08:00:00 p. m.	1789	1688	1495	1273	1865
09:00:00 p. m.	1431	1236	1281	975	1397
10:00:00 p. m.	969	910	1002	767	933
11:00:00 p. m.	514	749	760	525	519
Total por día	39,209	37,117	35,174	24,618	38,533

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Los **aforos seccionales B** se realizaron en la ubicación de Juan Pablo II (Rafael Pérez Serna) entre calle Constitución y calle 5 de Mayo. El TPDA fue 21,727.

Tabla 34 Resultados de aforos seccionales Juan Pablo II

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Fecha	13-feb-17	14-feb-17	15-feb-17	16-feb-17	17-feb-17
12:00:00 a. m.	184	350	382	363	347
01:00:00 a. m.	72	216	243	218	258
02:00:00 a. m.	56	53	82	75	92
03:00:00 a. m.	55	51	69	57	72
04:00:00 a. m.	88	79	71	71	98
05:00:00 a. m.	806	751	799	832	940
06:00:00 a. m.	1339	1347	1387	1354	1376

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

07:00:00 a. m.	1785	1694	1835	1815	1604
08:00:00 a. m.	1327	1386	1332	1281	1314
09:00:00 a. m.	964	945	905	907	913
10:00:00 a. m.	782	771	788	747	810
11:00:00 a. m.	831	782	804	787	827
12:00:00 p. m.	829	864	845	861	967
01:00:00 p. m.	1020	1098	998	1078	1203
02:00:00 p. m.	1154	1203	1222	1118	1367
03:00:00 p. m.	1734	1779	1666	1656	1891
04:00:00 p. m.	1593	1566	1652	1559	1863
05:00:00 p. m.	1430	1574	1540	1532	1892
06:00:00 p. m.	1286	1439	1472	1469	1696
07:00:00 p. m.	892	1181	1175	1171	1329
08:00:00 p. m.	652	739	770	896	964
09:00:00 p. m.	493	587	569	573	849
10:00:00 p. m.	346	405	528	483	686
11:00:00 p. m.	433	533	469	503	722
Total por día	20,151	21,393	21,603	21,406	24,080

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Los **aforos direccionales** 1) H. Colegio Militar y P.E. Calles se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.

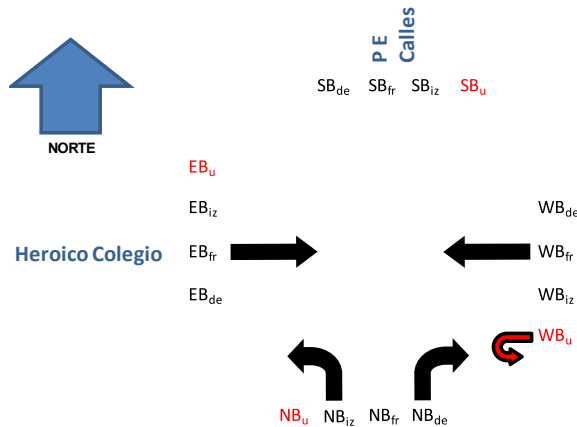


Tabla 35 Aforo direccional matutino, H. Colegio Militar y P.E. Calles

Horario	Mov NB _{de}			Mov NB _{iz}			mov WB _{fr}			mov WB _u		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	90	2	3	185	0	1	496	4	1	87	0	0
5:45 a 6:00	88	5	9	248	0	2	569	8	2	121	0	0
6:00 a 6:15	146	5	4	200	0	1	462	6	3	134	0	0
6:30 a 7:30	163	1	5	176	0	1	712	1	0	205	0	0
6:45 a 7:45	179	1	4	202	2	1	592	6	0	219	0	0
7:00 a 8:00	176	2	1	186	2	3	611	4	0	146	0	0
7:15 a 8:15	190	1	1	184	0	2	589	7	0	117	0	0

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

7:30 a 8:30	136	1	2	182	0	2	517	4	1	70	0	0
-------------	-----	---	---	-----	---	---	-----	---	---	----	---	---

Horario	mov EB _{fr}		
	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	135	2	0
5:45 a 6:00	155	5	0
6:00 a 6:15	201	8	0
6:30 a 7:30	191	2	4
6:45 a 7:45	196	5	4
7:00 a 8:00	140	5	3
7:15 a 8:15	144	2	2
7:30 a 8:30	128	3	1

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Tabla 36 Aforo direccional vespertino, H. Colegio Militar y P.E. Calles

Horario	mov NB _{de}			mov NB _{iz}			mov WB _{fr}			mov WB _u		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	282	0	2	215	2	1	389	4	2	42	1	0
3:00 a 3:15	230	0	2	266	11	0	474	14	0	55	0	0
3:15 a 3:30	237	0	1	239	8	0	423	20	0	51	0	2
3:45 a 4:45	242	0	1	191	2	2	406	12	1	27	0	2
4:00 a 5:00	194	2	1	153	0	0	336	6	0	21	0	4
4:15 a 5:15	195	1	1	185	0	3	385	9	0	32	0	0
4:30 a 5:30	241	0	1	155	0	1	374	10	5	28	0	4
4:45 a 5:45	294	1	3	225	1	5	421	3	5	23	1	0

Horario	mov EB _{fr}		
	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	116	9	0
3:00 a 3:15	177	7	2
3:15 a 3:30	187	3	2
3:45 a 4:45	141	2	2
4:00 a 5:00	165	6	1
4:15 a 5:15	184	3	2
4:30 a 5:30	175	4	3
4:45 a 5:45	197	3	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Los **aforos direccionales** 2) H. Colegio Militar y Universidad se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

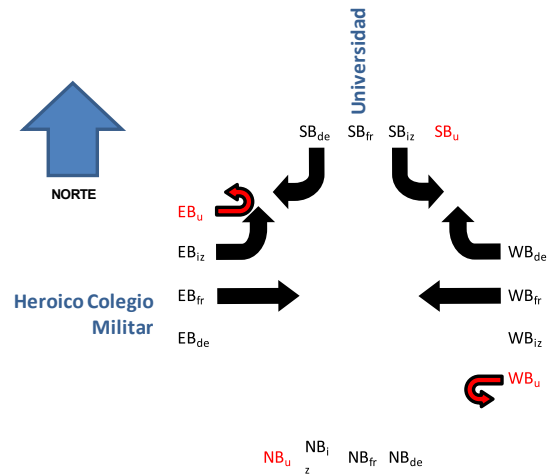


Tabla 37 Aforo direccional matutino, H. Colegio Militar y Universidad

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{iz}			mov WB _{de}			mov WB _{fr}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	107	0	0	40	0	0	56	0	1	625	4	1
5:45 a 6:00	220	1	0	76	0	0	76	0	1	741	8	3
6:00 a 6:15	224	1	2	76	0	0	91	0	3	571	6	1
6:30 a 7:30	89	1	1	53	0	0	58	0	1	830	1	0
6:45 a 7:45	118	1	0	50	0	0	51	4	1	743	4	0
7:00 a 8:00	204	0	0	58	0	1	51	1	2	746	5	1
7:15 a 8:15	122	0	1	32	0	1	53	0	0	720	7	2
7:30 a 8:30	66	0	0	30	0	0	74	0	1	625	4	2

Horario	mov EB _{fr}			mov EB _{iz}			mov EB _u			mov SB _{de}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	95	2	0	39	0	0	21	0	0	51	0	0
5:45 a 6:00	79	5	0	68	0	0	39	0	0	57	4	0
6:00 a 6:15	125	8	0	44	0	0	44	0	0	103	2	0
6:30 a 7:30	138	2	4	9	0	0	9	0	0	47	0	0
6:45 a 7:45	146	5	4	24	0	0	0	0	0	47	0	0
7:00 a 8:00	82	5	2	42	0	0	4	0	0	51	0	2
7:15 a 8:15	112	2	1	15	0	0	5	0	0	34	0	1
7:30 a 8:30	98	3	1	18	0	0	9	0	0	39	0	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Tabla 38 Aforo direccional vespertino, H. Colegio Militar y Universidad

Horario	mov SB _{iz}			mov WB _{de}			mov WB _{fr}			mov WB _u		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	34	0	2	36	0	1	568	6	2	0	0	0
3:00 a 3:15	33	0	3	49	0	1	688	25	0	3	0	0
3:15 a 3:30	55	0	1	67	1	0	595	27	0	0	0	0
3:45 a 4:45	24	0	1	58	0	1	539	14	2	0	0	0
4:00 a 5:00	26	0	0	31	0	1	458	6	0	0	0	0
4:15 a 5:15	28	0	1	29	0	1	540	9	2	1	0	0
4:30 a 5:30	31	0	2	44	0	1	485	10	5	0	0	0

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

4:45 a 5:45	33	0	0	45	0	1	600	4	9	1	0	0
-------------	----	---	---	----	---	---	-----	---	---	---	---	---

Horario	mov EB _{fr}			mov EB _{iz}			mov EB _u		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	82	9	0	11	0	0	20	0	0
3:00 a 3:15	141	7	0	13	0	1	25	0	0
3:15 a 3:30	132	3	1	10	0	0	16	0	0
3:45 a 4:45	117	2	1	5	0	0	10	0	0
4:00 a 5:00	139	6	1	6	0	0	7	0	0
4:15 a 5:15	155	3	1	2	0	0	3	0	0
4:30 a 5:30	144	4	1	4	0	0	9	0	0
4:45 a 5:45	163	3	0	10	0	0	5	0	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Los **aforos direccionales** 3) H. Colegio Militar y López Mateos se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.

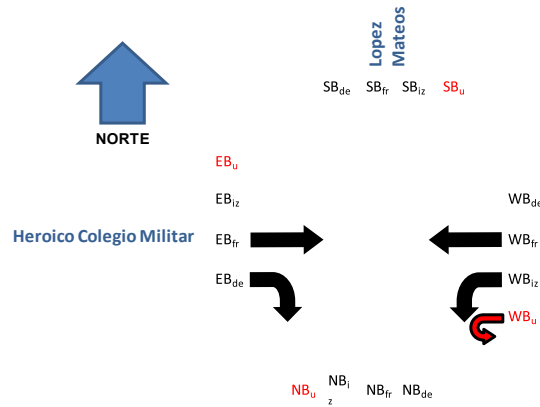


Tabla 39 Aforo direccional matutino, H. Colegio Militar y López Mateos

Horario	mov WB _{fr}			mov WB _{iz}			mov WB _u			mov EB _{de}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	598	4	1	153	0	0	2	0	0	87	1	1
5:45 a 6:00	740	7	1	255	2	2	5	0	0	100	0	2
6:00 a 6:15	564	7	3	269	0	0	6	0	0	120	1	1
6:30 a 7:30	665	2	1	261	0	0	2	0	0	127	2	0
6:45 a 7:45	672	3	0	187	2	0	2	0	0	141	1	0
7:00 a 8:00	533	4	1	420	1	0	1	0	0	199	2	0
7:15 a 8:15	542	4	0	303	3	3	2	0	0	139	2	4
7:30 a 8:30	442	3	2	256	1	0	2	0	0	102	1	2

Horario	mov EB _{fr}		
	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	153	2	0
5:45 a 6:00	181	5	0
6:00 a 6:15	207	8	0

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

6:30 a 7:30	154	2	4
6:45 a 7:45	168	5	4
7:00 a 8:00	127	5	2
7:15 a 8:15	130	2	1
7:30 a 8:30	123	3	1

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

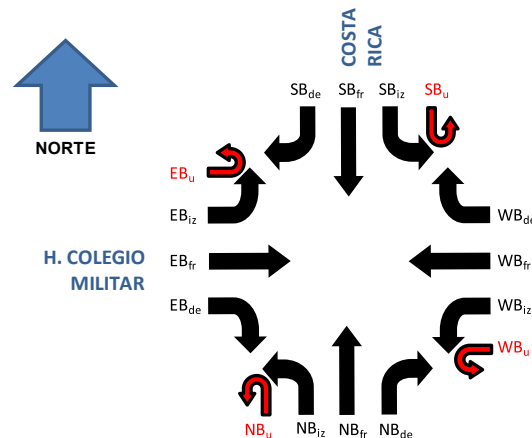
Tabla 40 Aforo direccional vespertino, H. Colegio Militar y López Mateos

Horario	mov WB _{fr}			mov WB _{iz}			mov WB _u			mov EB _{de}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	513	6	1	126	0	1	0	0	0	104	1	6
3:00 a 3:15	605	26	0	165	3	5	0	0	0	143	0	4
3:15 a 3:30	555	26	0	158	3	1	1	0	0	89	0	9
3:45 a 4:45	434	14	0	161	0	2	1	0	0	102	0	8
4:00 a 5:00	352	5	0	159	1	2	1	0	0	87	1	9
4:15 a 5:15	419	9	4	171	0	0	4	0	0	105	1	7
4:30 a 5:30	364	9	5	162	1	1	2	0	0	93	0	6
4:45 a 5:45	465	3	0	177	1	10	2	0	0	95	0	8

Horario	mov EB _{fr}			mov EB _u		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	113	9	0	1	0	0
3:00 a 3:15	179	7	1	0	0	0
3:15 a 3:30	157	3	1	0	0	0
3:45 a 4:45	131	2	1	1	0	0
4:00 a 5:00	151	6	1	0	0	0
4:15 a 5:15	156	3	1	0	0	0
4:30 a 5:30	155	4	1	2	0	0
4:45 a 5:45	176	3	0	0	0	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Los **aforos direccionales** 4) H. Colegio Militar y Costa Rica se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.



ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Tabla 41 Aforo direccional matutino, H. Colegio Militar y Costa Rica

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{fr}			mov SB _{iz}			mov NB _{de}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	0	0	0	2	0	0	2	0	0	42	2	0
5:45 a 6:00	2	0	0	3	0	0	1	0	0	95	2	2
6:00 a 6:15	2	0	0	5	0	0	2	0	0	80	2	0
6:30 a 7:30	3	0	0	5	0	0	0	0	0	53	1	0
6:45 a 7:45	3	0	0	6	0	0	1	0	0	52	0	0
7:00 a 8:00	4	0	0	8	0	0	1	0	0	58	1	0
7:15 a 8:15	6	0	0	13	0	0	1	0	0	29	0	0
7:30 a 8:30	3	0	0	4	0	0	2	0	0	35	0	0

Horario	mov NB _{fr}			mov NB _{iz}			mov WB _{de}			mov WB _{fr}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	3	0	0	8	0	0	0	0	0	87	7	0
5:45 a 6:00	15	0	0	12	0	0	12	0	0	151	6	0
6:00 a 6:15	16	0	0	21	1	0	7	0	0	184	3	0
6:30 a 7:30	13	0	0	23	0	0	7	0	0	187	3	0
6:45 a 7:45	15	0	0	47	0	0	7	0	0	180	3	1
7:00 a 8:00	8	0	0	29	1	0	20	0	0	194	4	2
7:15 a 8:15	18	0	0	29	0	0	17	0	0	182	2	0
7:30 a 8:30	11	0	0	21	0	0	10	0	0	170	3	0

Horario	mov WB _{iz}			mov WB _u		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	35	0	0	8	0	0
5:45 a 6:00	90	2	1	25	0	0
6:00 a 6:15	113	0	0	21	0	0
6:30 a 7:30	120	2	1	3	0	0
6:45 a 7:45	165	0	0	6	0	0
7:00 a 8:00	168	0	0	8	0	0
7:15 a 8:15	155	1	0	4	0	0
7:30 a 8:30	133	2	1	3	0	1

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Tabla 42 Aforo direccional vespertino, H. Colegio Militar y Costa Rica

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{fr}			mov SB _{iz}			mov NB _{de}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	11	0	0	5	0	0	4	0	0	74	3	0
3:00 a 3:15	10	0	0	9	0	0	1	0	0	73	5	1
3:15 a 3:30	7	0	0	9	0	0	2	0	0	75	0	0
3:45 a 4:45	12	0	0	5	0	0	2	0	0	52	1	0
4:00 a 5:00	11	0	0	12	1	0	5	0	0	51	1	0
4:15 a 5:15	6	0	0	3	0	0	2	0	0	65	1	0
4:30 a 5:30	12	0	0	6	0	0	11	0	0	65	1	0
4:45 a 5:45	7	0	0	10	0	0	15	0	0	90	0	0

Horario	mov NB _{fr}			mov NB _{iz}			mov WB _{de}			mov WB _{fr}		
---------	----------------------	--	--	----------------------	--	--	----------------------	--	--	----------------------	--	--

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	16	0	0	28	0	0	5	0	0	169	3	2
3:00 a 3:15	12	0	1	32	0	0	4	0	0	178	11	2
3:15 a 3:30	14	0	0	15	0	0	3	0	0	196	23	0
3:45 a 4:45	16	0	0	24	0	1	5	0	0	221	10	5
4:00 a 5:00	8	0	0	20	0	0	2	0	0	229	8	1
4:15 a 5:15	19	0	0	33	0	0	3	0	0	253	4	1
4:30 a 5:30	8	0	0	30	0	0	10	0	0	159	1	0
4:45 a 5:45	12	0	0	20	0	0	1	0	0	197	3	4

Horario	mov EB _{de}			mov EB _{fr}			mov EB _{iz}			mov EB _u		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	60	0	0	135	7	0	5	0	0	3	0	0
3:00 a 3:15	59	0	0	180	8	0	1	0	0	5	0	0
3:15 a 3:30	48	0	0	130	5	1	3	0	0	0	0	0
3:45 a 4:45	50	1	0	150	5	0	12	0	0	3	0	0
4:00 a 5:00	43	0	1	172	17	2	3	0	0	11	0	0
4:15 a 5:15	48	0	0	150	4	2	5	0	0	11	0	0
4:30 a 5:30	60	0	1	121	2	0	2	0	0	6	0	0
4:45 a 5:45	39	0	0	117	3	0	5	0	0	10	0	0

Horario	mov WB _{iz}			mov WB _u		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	107	0	0	7	0	0
3:00 a 3:15	130	3	1	11	0	0
3:15 a 3:30	88	9	0	13	0	0
3:45 a 4:45	120	5	0	14	0	0
4:00 a 5:00	101	1	0	9	0	0
4:15 a 5:15	103	2	0	21	0	0
4:30 a 5:30	92	4	0	14	0	0
4:45 a 5:45	115	1	0	13	0	0

Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

Los **aforos direccionales** 5) Malecón y 5 de Mayo se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.

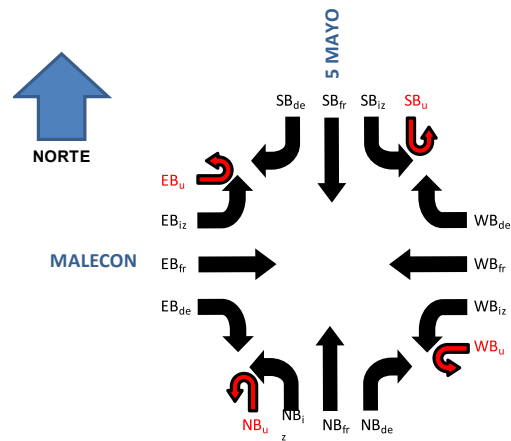


Tabla 43 Aforo direccional matutino, Calle Malecón y 5 de Mayo

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{fr}			mov SB _{iz}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	26	1	0	16	1	0	1	0	0
5:45 a 6:00	30	4	0	15	0	0	2	0	0
6:00 a 6:15	54	4	0	29	0	0	3	0	0
6:30 a 7:30	88	2	0	28	0	0	3	0	0
6:45 a 7:45	70	3	0	34	1	0	4	0	0
7:00 a 8:00	68	3	0	39	0	0	4	0	0
7:15 a 8:15	55	1	0	46	0	1	4	0	0
7:30 a 8:30	62	3	0	35	0	0	4	0	1

Horario	mov WB _{de}			mov WB _{fr}			mov WB _{iz}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	5	0	0	54	1	0	3	0	0
5:45 a 6:00	4	0	0	95	2	0	6	0	0
6:00 a 6:15	5	0	0	127	3	0	4	0	0
6:30 a 7:30	8	0	0	161	3	0	6	0	0
6:45 a 7:45	15	0	0	203	4	0	18	0	0
7:00 a 8:00	12	0	0	174	1	0	30	0	0
7:15 a 8:15	13	0	0	193	4	0	11	0	0
7:30 a 8:30	7	0	0	147	3	0	6	0	0

Horario	mov EB _{de}			mov EB _{fr}			mov EB _{iz}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	2	0	0	27	3	0	16	0	0
5:45 a 6:00	5	0	0	46	4	0	27	0	1
6:00 a 6:15	2	0	0	62	3	0	15	1	0
6:30 a 7:30	2	0	0	52	3	0	11	0	0
6:45 a 7:45	10	0	0	53	4	0	27	0	0
7:00 a 8:00	8	0	0	59	4	0	28	0	0
7:15 a 8:15	5	0	0	54	4	0	21	2	1
7:30 a 8:30	1	0	0	43	5	0	17	0	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Tabla 44 Aforo direccional vespertino, Calle Malecón y 5 de Mayo

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{fr}			mov SB _{iz}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	53	4	0	34	1	1	9	0	0
3:00 a 3:15	56	3	0	36	0	1	9	0	0
3:15 a 3:30	45	5	0	28	0	0	4	0	0
3:45 a 4:45	49	4	0	60	0	0	10	0	0
4:00 a 5:00	38	5	0	30	0	0	8	0	0
4:15 a 5:15	41	3	0	39	0	0	10	0	0
4:30 a 5:30	47	3	0	33	1	0	13	0	0
4:45 a 5:45	58	3	0	27	0	0	6	0	0

Horario	mov WB _{de}			mov WB _{fr}			mov WB _{iz}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	6	0	0	146	3	0	9	0	0
3:00 a 3:15	5	1	0	132	9	0	9	1	0
3:15 a 3:30	8	2	0	112	9	0	19	1	0
3:45 a 4:45	5	0	0	127	4	0	22	0	1
4:00 a 5:00	10	1	0	121	2	1	27	0	0
4:15 a 5:15	13	0	0	131	2	0	14	0	0
4:30 a 5:30	15	1	0	136	2	0	25	2	0
4:45 a 5:45	21	0	0	137	2	0	19	1	0

Horario	mov EB _{de}			mov EB _{fr}			mov EB _{iz}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	3	0	0	62	4	0	31	0	0
3:00 a 3:15	6	0	0	68	6	0	25	0	0
3:15 a 3:30	9	0	0	71	2	1	22	1	0
3:45 a 4:45	7	0	0	66	4	0	20	1	0
4:00 a 5:00	5	0	0	64	4	0	24	0	0
4:15 a 5:15	7	0	0	56	4	0	33	0	0
4:30 a 5:30	15	0	0	77	3	0	28	0	0
4:45 a 5:45	8	0	0	67	3	0	22	0	1

Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

Los **aforos direccionales** 6) Malecón y Costa Rica se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

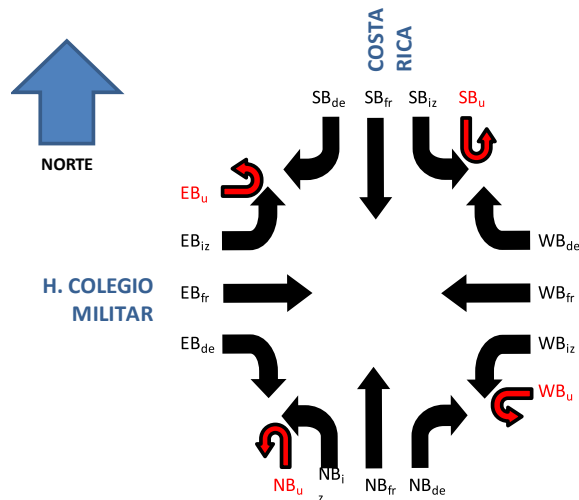


Tabla 45 Aforo direccional matutino, Calle Malecón y Costa Rica

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{fr}			mov SB _{iz}			mov SB _u		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	51	0	0	18	0	0	45	1	0	0	0	0
5:45 a 6:00	52	0	1	47	0	0	75	0	0	0	0	0
6:00 a 6:15	60	0	0	33	0	0	40	1	0	0	0	0
6:30 a 7:30	71	0	0	36	0	0	54	1	1	0	0	0
6:45 a 7:45	167	0	0	38	0	0	38	0	0	0	0	0
7:00 a 8:00	132	0	0	43	0	0	43	0	0	1	0	0
7:15 a 8:15	98	1	0	44	0	0	44	0	0	1	0	0
7:30 a 8:30	105	1	0	44	0	0	44	0	0	0	0	0

Horario	mov WB _{de}			mov WB _{fr}			mov WB _{iz}			mov SB _u		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	39	0	0	33	1	0	3	0	0	0	0	0
5:45 a 6:00	74	1	0	56	1	0	6	0	0	0	0	0
6:00 a 6:15	65	2	0	90	2	0	4	0	0	0	0	0
6:30 a 7:30	45	0	0	89	4	0	7	0	0	0	0	0
6:45 a 7:45	69	1	0	88	3	0	10	0	0	0	0	0
7:00 a 8:00	69	2	0	98	3	1	9	0	0	1	0	0
7:15 a 8:15	37	1	0	76	1	0	5	2	0	1	0	0
7:30 a 8:30	39	2	0	74	3	0	2	0	0	0	0	0

Horario	mov EB _{de}			mov EB _{fr}			mov EB _{iz}			mov EB _u		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	6	0	0	15	2	0	36	2	0	0	0	0
5:45 a 6:00	5	0	0	26	3	0	61	1	0	0	0	0
6:00 a 6:15	5	0	0	40	2	1	45	2	0	0	0	0
6:30 a 7:30	8	0	0	37	3	0	46	1	0	1	0	0
6:45 a 7:45	5	0	0	39	4	0	58	0	0	0	0	0
7:00 a 8:00	5	0	0	52	4	0	56	0	1	2	0	0
7:15 a 8:15	9	0	0	46	4	0	39	0	0	1	0	0

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

7:30 a 8:30	4	0	0	31	4	0	29	0	0	1	0	0
-------------	---	---	---	----	---	---	----	---	---	---	---	---

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Tabla 46 Aforo direccional vespertino, Calle Malecón y Costa Rica

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{fr}			mov SB _{iz}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	66	0	0	30	0	0	40	0	2
3:00 a 3:15	58	3	0	39	0	0	67	2	1
3:15 a 3:30	60	9	0	35	0	0	61	3	1
3:45 a 4:45	133	1	0	29	1	1	59	0	0
4:00 a 5:00	74	1	0	20	0	0	58	2	1
4:15 a 5:15	85	2	0	34	0	0	54	1	0
4:30 a 5:30	96	3	0	28	0	1	67	0	0
4:45 a 5:45	98	0	0	32	0	0	65	0	1

Horario	mov WB _{de}			mov WB _{fr}			mov WB _{iz}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	56	1	0	129	3	0	6	0	0
3:00 a 3:15	40	0	1	111	2	0	15	0	0
3:15 a 3:30	42	0	0	113	4	0	12	0	0
3:45 a 4:45	44	0	0	119	2	0	20	0	0
4:00 a 5:00	55	1	1	104	2	0	17	0	0
4:15 a 5:15	52	0	0	117	2	0	16	0	0
4:30 a 5:30	56	0	0	142	1	0	10	0	0
4:45 a 5:45	48	0	0	115	2	0	9	0	0

Horario	mov EB _{de}			mov EB _{fr}			mov EB _{iz}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	5	0	0	40	5	1	56	1	0
3:00 a 3:15	9	0	0	54	3	0	42	6	0
3:15 a 3:30	6	0	0	46	3	1	52	0	0
3:45 a 4:45	10	0	0	48	3	0	54	0	0
4:00 a 5:00	10	0	0	45	3	1	48	0	1
4:15 a 5:15	9	0	0	54	3	0	41	3	0
4:30 a 5:30	11	0	0	50	2	0	45	0	0
4:45 a 5:45	10	0	0	54	4	0	51	0	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Los **aforos direccionales** 7) Malecón y Américas se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

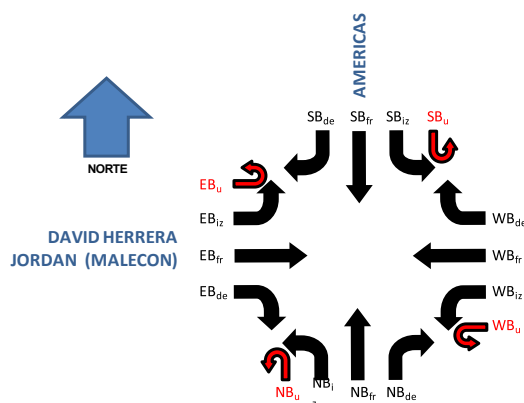


Tabla 47 Aforo direccional matutino, Malecón y Américas

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{fr}			mov SB _{iz}			mov EB _{iz}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	24	1	0	86	0	0	16	0	0	31	0	0
5:45 a 6:00	35	1	0	85	0	0	14	0	0	41	0	0
6:00 a 6:15	37	1	0	111	0	0	30	0	0	50	0	0
6:30 a 7:30	60	3	0	166	0	0	26	0	0	32	0	0
6:45 a 7:45	60	1	1	181	0	0	22	0	0	35	0	0
7:00 a 8:00	65	2	0	225	0	0	25	0	0	39	0	0
7:15 a 8:15	44	2	0	227	0	0	22	0	0	39	0	0
7:30 a 8:30	46	2	4	231	0	0	27	0	0	40	0	0

Horario	mov NB _{de}			mov NB _{fr}			mov NB _{iz}			mov NB _u		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	38	0	0	145	1	1	9	1	0	3	1	0
5:45 a 6:00	31	0	0	201	1	0	23	0	0	7	1	0
6:00 a 6:15	45	1	0	163	2	0	16	2	0	8	3	0
6:30 a 7:30	61	0	0	120	2	0	28	0	0	13	1	1
6:45 a 7:45	53	0	0	131	1	0	28	2	2	23	1	0
7:00 a 8:00	65	0	1	107	2	0	36	1	2	21	2	0
7:15 a 8:15	65	0	1	123	2	0	30	0	1	22	2	1
7:30 a 8:30	59	0	2	124	2	0	20	2	0	10	2	1

Horario	mov WB _{de}			mov WB _{fr}			mov EB _{de}			mov EB _{de}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	78	0	0	2	0	0	52	3	0	52	3	0
5:45 a 6:00	141	0	0	2	0	0	16	3	0	16	3	0
6:00 a 6:15	117	0	0	2	0	0	29	3	0	29	3	0
6:30 a 7:30	57	0	0	1	0	0	41	4	0	41	4	0
6:45 a 7:45	46	0	0	2	0	0	30	2	0	30	2	0
7:00 a 8:00	50	0	0	1	0	0	64	4	0	64	4	0
7:15 a 8:15	44	0	0	2	0	0	50	4	0	50	4	0
7:30 a 8:30	53	0	0	1	0	0	38	5	0	38	5	0

Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Tabla 48 Aforo direccional vespertino, Malecón y Américas

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{fr}			mov SB _{iz}			mov EB _{iz}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	73	2	11	310	2	0	38	0	1	27	0	0
3:00 a 3:15	55	1	0	332	3	1	52	0	1	27	0	0
3:15 a 3:30	113	2	15	318	2	4	51	0	1	25	0	1
3:45 a 4:45	89	1	5	304	1	0	45	0	1	29	0	0
4:00 a 5:00	83	1	8	345	5	2	60	0	1	15	0	0
4:15 a 5:15	82	0	2	316	3	2	58	0	0	24	0	1
4:30 a 5:30	102	0	7	347	1	0	40	0	0	22	0	0
4:45 a 5:45	88	2	3	299	3	2	40	0	1	13	0	0

Horario	mov NB _{de}			mov NB _{fr}			mov NB _{iz}			mov NB _u		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	133	0	0	122	2	0	36	1	0	28	1	0
3:00 a 3:15	100	0	0	143	1	0	24	0	0	8	4	0
3:15 a 3:30	136	0	0	149	2	0	55	1	1	18	3	0
3:45 a 4:45	135	0	0	139	0	0	17	0	0	21	1	0
4:00 a 5:00	127	0	0	108	0	0	26	0	0	22	4	1
4:15 a 5:15	122	0	0	94	0	1	27	0	0	31	3	0
4:30 a 5:30	115	0	0	129	1	0	38	0	0	46	1	0
4:45 a 5:45	146	0	1	112	2	0	21	0	0	19	3	0

Horario	mov WB _{de}			mov WB _{fr}			mov EB _{de}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	33	0	0	3	0	0	62	3	2
3:00 a 3:15	69	0	0	2	0	0	44	5	1
3:15 a 3:30	90	0	0	1	0	0	53	4	1
3:45 a 4:45	59	0	0	1	0	0	50	2	0
4:00 a 5:00	35	0	0	0	0	0	55	2	0
4:15 a 5:15	43	0	0	1	0	0	59	4	1
4:30 a 5:30	39	0	0	1	0	0	71	1	0
4:45 a 5:45	39	0	0	3	0	0	68	4	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Los **aforos direccionales 8)** Malecón y López Mateos se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

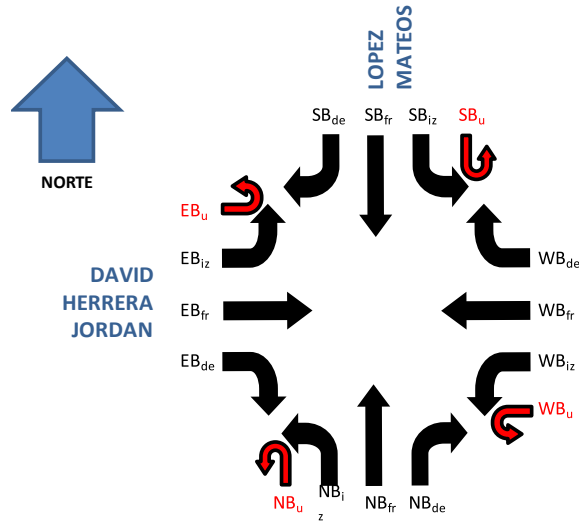


Tabla 49 Aforo direccional matutino, Calle Malecón y López Mateos

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{fr}			mov SB _{iz}			mov WB _{fr}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	0	0	0	196	7	1	2	0	0	29	0	0
5:45 a 6:00	1	0	0	328	3	1	5	0	0	49	0	0
6:00 a 6:15	4	0	0	286	0	0	6	0	0	50	0	0
6:30 a 7:30	2	0	0	333	1	0	7	0	0	41	0	0
6:45 a 7:45	2	0	0	437	0	0	13	0	0	34	0	0
7:00 a 8:00	2	0	0	549	1	0	5	0	0	27	0	0
7:15 a 8:15	3	0	0	505	2	0	4	0	0	26	0	0
7:30 a 8:30	8	0	0	413	3	0	2	1	0	41	0	0

Horario	mov WB _{iz}			mov EB _{fr}			mov EB _u		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	4	0	0	17	0	0	1	0	0
5:45 a 6:00	7	0	0	34	0	0	0	0	0
6:00 a 6:15	14	0	0	31	0	0	0	0	0
6:30 a 7:30	8	0	0	47	0	0	0	0	0
6:45 a 7:45	11	0	0	34	0	0	0	0	0
7:00 a 8:00	25	0	0	29	0	1	0	0	0
7:15 a 8:15	21	0	0	29	0	1	0	0	0
7:30 a 8:30	42	0	0	40	0	0	0	0	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Tabla 50 Aforo direccional vespertino, Calle Malecón y López Mateos

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{fr}			mov SB _{iz}			mov WB _{fr}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	5	0	0	245	0	7	1	0	0	28	0	0
3:00 a 3:15	3	0	0	277	2	6	0	0	0	38	0	0
3:15 a 3:30	3	0	0	258	9	0	0	0	0	25	0	0
3:45 a 4:45	4	0	0	270	1	7	0	0	0	23	0	0
4:00 a 5:00	1	0	0	227	1	6	0	1	0	28	0	0

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

4:15 a 5:15	4	0	0	273	1	7	1	1	0	17	0	0
4:30 a 5:30	2	0	0	265	1	6	0	0	0	13	0	0
4:45 a 5:45	2	0	0	262	1	5	0	0	0	18	0	0

Horario	mov WB _{iz}			mov EB _{de}			mov EB _{fr}			mov EB _u		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	26	0	0	37	0	0	90	0	0	1	0	0
3:00 a 3:15	25	0	0	29	0	0	72	0	1	0	0	0
3:15 a 3:30	31	0	0	36	0	0	85	0	0	0	0	0
3:45 a 4:45	23	0	0	39	0	0	98	1	0	0	0	0
4:00 a 5:00	28	0	1	53	0	0	80	0	1	0	0	0
4:15 a 5:15	32	0	0	64	0	0	57	0	0	0	0	0
4:30 a 5:30	43	0	0	44	0	0	97	0	0	1	0	0
4:45 a 5:45	42	0	0	50	0	0	108	0	0	0	0	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Los **aforos direccionales** 9) Malecón y P.E. Calles se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.

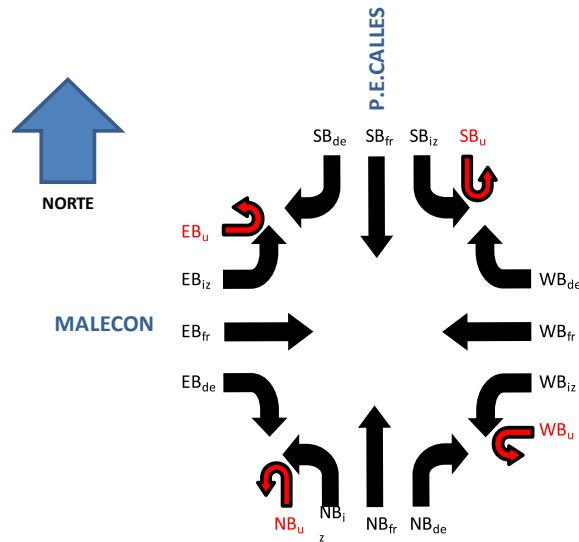


Tabla 51 Aforo direccional matutino, Calle Malecón y P.E. Calles

Horario	mov NB _{de}			mov NB _{fr}			mov NB _{iz}			mov EB _{fr}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	10	0	0	170	3	3	34	0	0	14	0	0
5:45 a 6:00	32	2	1	320	2	5	57	0	0	31	0	0
6:00 a 6:15	41	0	0	294	5	3	62	0	0	19	0	0
6:30 a 7:30	76	0	0	265	0	4	45	0	0	29	0	0
6:45 a 7:45	72	0	0	345	2	2	54	0	0	43	0	0
7:00 a 8:00	56	0	1	346	1	6	57	0	0	22	0	0
7:15 a 8:15	44	0	1	321	1	1	48	0	0	30	0	1
7:30 a 8:30	31	0	1	279	2	6	74	0	0	16	1	0

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Horario	mov WB _{de}			mov WB _{fr}			mov EB _{iz}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	1	0	0	5	0	0	8	0	0
5:45 a 6:00	2	0	0	3	0	0	15	0	0
6:00 a 6:15	1	0	0	6	0	0	14	0	0
6:30 a 7:30	0	0	0	3	0	0	18	0	0
6:45 a 7:45	2	0	0	0	0	0	16	0	0
7:00 a 8:00	1	0	0	1	0	1	16	0	0
7:15 a 8:15	0	0	0	4	0	0	11	0	0
7:30 a 8:30	2	0	0	6	0	0	21	0	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Tabla 52 Aforo direccional vespertino, Calle Malecón y P.E. Calles

Horario	mov NB _{de}			mov NB _{fr}			mov NB _{iz}			mov WB _{de}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	9	0	0	390	1	3	52	0	0	8	0	0
3:00 a 3:15	4	0	0	417	11	2	55	0	0	5	0	0
3:15 a 3:30	11	0	0	433	9	6	54	0	0	3	0	0
3:45 a 4:45	6	0	0	337	2	2	39	0	0	10	0	0
4:00 a 5:00	12	1	0	338	7	3	37	0	0	12	0	0
4:15 a 5:15	11	0	1	350	0	1	26	0	0	9	0	0
4:30 a 5:30	16	0	2	412	3	4	27	0	0	38	0	0
4:45 a 5:45	23	0	0	440	2	2	34	0	0	34	0	0

Horario	mov WB _{fr}			mov EB _{fr}			mov EB _{iz}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	14	0	0	31	0	0	37	0	0
3:00 a 3:15	13	0	0	38	0	0	41	0	0
3:15 a 3:30	10	0	0	39	0	0	37	0	2
3:45 a 4:45	10	0	0	47	0	0	42	0	0
4:00 a 5:00	8	0	0	31	0	0	24	0	0
4:15 a 5:15	11	0	0	32	0	0	39	0	0
4:30 a 5:30	31	0	0	30	0	0	34	0	0
4:45 a 5:45	28	0	0	60	0	0	45	0	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Los **aforos direccionales** 10) B. Norzagaray y R. Pérez Serna se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.

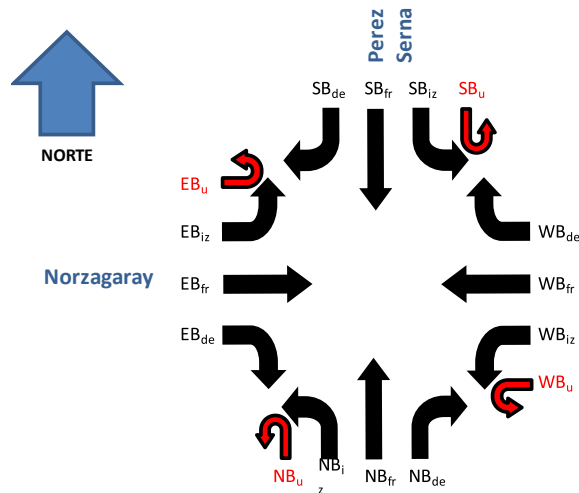


Tabla 53 Aforo direccional matutino, Calle B. Norzagaray y R. Pérez Serna

Horario	mov NB _{de}			mov WB _{fr}			mov NB _{iz}			mov EB _{de}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	40	0	0	97	11	2	134	2	0	2	0	0
5:45 a 6:00	85	0	0	162	34	8	282	8	0	0	0	0
6:00 a 6:15	105	0	0	173	13	2	224	8	2	5	0	0
6:30 a 7:30	118	0	0	213	14	9	272	6	6	0	0	0
6:45 a 7:45	140	0	0	252	9	17	285	3	3	0	0	0
7:00 a 8:00	145	0	0	218	5	9	300	0	0	1	0	0
7:15 a 8:15	165	0	0	186	4	8	217	2	2	1	0	0
7:30 a 8:30	158	0	0	153	0	5	200	2	3	0	0	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Tabla 54 Aforo direccional vespertino, Calle B. Norzagaray y R. Pérez Serna

Horario	mov NB _{de}			mov WB _{fr}			mov EB _{fr}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	222	0	24	210	18	2	220	38	5
3:00 a 3:15	171	0	18	216	131	0	159	13	3
3:15 a 3:30	199	0	9	178	44	1	200	8	4
3:45 a 4:45	205	2	15	201	28	1	160	3	6
4:00 a 5:00	188	0	11	168	46	1	178	2	2
4:15 a 5:15	193	2	13	200	18	2	200	12	4
4:30 a 5:30	200	1	12	193	4	1	211	12	2
4:45 a 5:45	208	0	17	207	1	0	203	13	1

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Los **aforos direccionales** 11a) Acceso Pérez Serna: SBR y EBR se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.

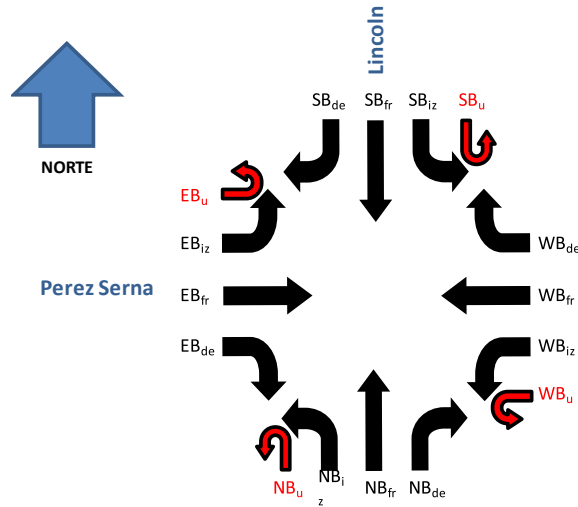


Tabla 55 Aforo direccional matutino, Acceso Pérez Serna: SBR y EBR

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{fr}			mov EB _{de}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	50	0	0	88	1	0	9	1	0
5:45 a 6:00	85	0	0	94	0	0	19	1	0
6:00 a 6:15	103	0	0	105	0	0	23	2	0
6:30 a 7:30	103	0	0	120	0	0	30	3	0
6:45 a 7:45	126	0	0	189	0	0	22	1	0
7:00 a 8:00	129	0	0	227	1	0	21	1	0
7:15 a 8:15	162	0	0	196	2	0	40	1	0
7:30 a 8:30	121	0	0	233	2	0	23	1	3

Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

Tabla 56 Aforo direccional vespertino, Acceso Pérez Serna: SBR y EBR

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{fr}			mov EB _{de}			mov EB _{de}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	174	0	0	365	2	0	25	0	7	25	0	7
3:00 a 3:15	169	0	0	355	0	0	30	1	4	30	1	4
3:15 a 3:30	177	0	0	384	0	0	44	1	11	44	1	11
3:45 a 4:45	184	0	0	392	0	1	64	1	4	64	1	4
4:00 a 5:00	160	0	0	370	1	0	48	1	4	48	1	4
4:15 a 5:15	176	0	0	387	0	0	29	1	3	29	1	3
4:30 a 5:30	185	0	0	377	1	0	29	1	10	29	1	10
4:45 a 5:45	183	0	0	330	0	0	26	1	10	26	1	10

Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

Los **aforos direccionales** 11b) Acceso 1 Chamizal: SBR, EBR y NBL se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.

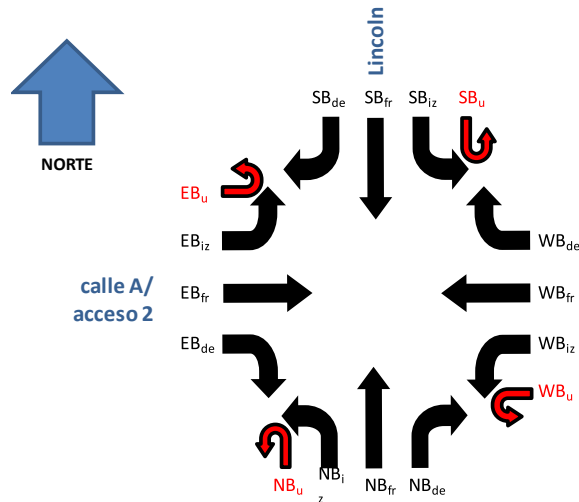


Tabla 57 Aforo direccional matutino, Acceso 1 Chamizal: SBR, EBR y NBL

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{fr}			mov EB _{de}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	1	0	0	97	2	0	3	0	0
5:45 a 6:00	1	0	0	113	1	0	2	0	0
6:00 a 6:15	3	0	0	128	1	0	3	0	0
6:30 a 7:30	3	0	0	150	3	0	6	0	0
6:45 a 7:45	0	0	0	211	1	0	4	0	0
7:00 a 8:00	3	0	0	248	2	0	5	0	0
7:15 a 8:15	6	0	0	236	3	0	9	1	0
7:30 a 8:30	4	0	0	256	3	2	7	0	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Tabla 58 Aforo direccional vespertino, Acceso 1 Chamizal: SBR, EBR y NBL

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{fr}			mov NB _{iz}			mov NB _u		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	7	0	0	390	2	7	35	1	0	17	0	0
3:00 a 3:15	4	0	0	385	1	4	33	1	0	4	0	0
3:15 a 3:30	14	0	0	428	1	8	47	1	0	22	0	0
3:45 a 4:45	19	0	0	456	1	5	73	1	0	13	0	0
4:00 a 5:00	10	0	0	418	2	4	52	2	0	16	0	0
4:15 a 5:15	18	0	0	416	0	3	39	1	0	22	0	0
4:30 a 5:30	11	0	0	406	2	10	27	2	0	15	0	0
4:45 a 5:45	11	0	0	356	1	8	36	1	0	16	0	0

Horario	mov EB _{de}		
	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	12	0	0
3:00 a 3:15	16	0	0
3:15 a 3:30	11	0	0
3:45 a 4:45	34	0	0
4:00 a 5:00	23	0	0
4:15 a 5:15	42	0	0

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

4:30 a 5:30	15	0	0
4:45 a 5:45	20	0	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Los **aforos direccionales** 11c) Acceso 2 Chamizal: SBR y EBR se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.

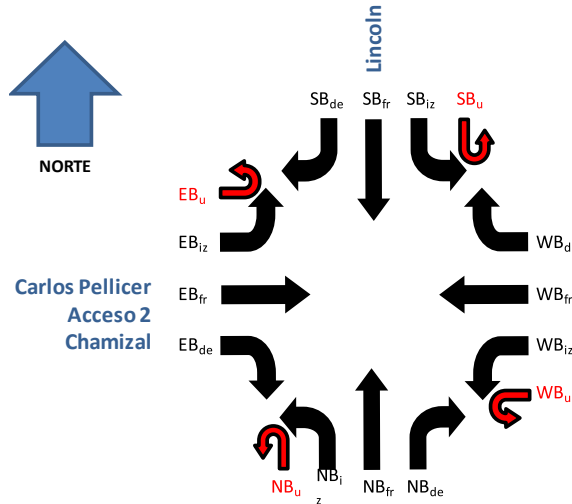


Tabla 59 Aforo direccional matutino, Acceso 2 Chamizal: SBR y EBR

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{fr}			mov EB _{de}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
5:30 a 5:45	1	0	0	100	2	0	1	0	0
5:45 a 6:00	2	0	0	116	1	0	0	0	0
6:00 a 6:15	0	0	0	136	1	0	0	0	0
6:30 a 7:30	0	0	0	162	3	0	1	0	0
6:45 a 7:45	1	0	0	223	1	0	0	0	0
7:00 a 8:00	6	0	0	254	2	0	2	0	0
7:15 a 8:15	6	0	0	244	3	0	4	0	0
7:30 a 8:30	6	0	0	266	2	2	2	0	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Tabla 60 Aforo direccional vespertino, Acceso 2 Chamizal: SBR y EBR

Horario	mov SB _{de}			mov SB _{fr}			mov EB _{de}		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	3	0	0	416	2	7	1	0	0
3:00 a 3:15	2	0	0	403	1	4	0	0	0
3:15 a 3:30	5	0	0	456	1	8	2	0	0
3:45 a 4:45	7	0	0	496	1	5	1	0	0
4:00 a 5:00	12	0	0	445	2	4	1	0	0
4:15 a 5:15	3	0	0	477	0	3	1	1	0
4:30 a 5:30	3	0	0	433	2	10	2	0	0
4:45 a 5:45	1	0	0	391	1	8	6	0	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Los **aforos direccionales** 12abc) Avenida Lincoln/ HCM/ Retorno Caballos/ Pirámide se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.

Los **aforos direccionales** 12b) Rampa WBR en Pirámides se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.

Los **aforos direccionales** 12c) Rampa NBR en Pirámides se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.

Tabla 61 Aforo direccional matutino, 12 ABC

Horario	1 Colegio Militar a POE			2 Lincoln a Retorno Caballos			3 HCM a Retorno caballos			4 NBT (Lincoln a ELP)		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
6:30 - 6:45	68	0	0	8	0	1	92	0	0	246	1	0
6:45- 7:00	70	0	0	22	0	0	120	2	0	361	1	0
7:00 - 7:15	64	0	0	17	0	0	97	0	0	313	2	0
7:15 - 7:30	75	0	0	24	0	0	90	0	0	185	2	0
7:30 - 7:45	57	0	0	27	0	0	36	0	0	185	1	0
7:45 - 8:00	62	0	0	26	0	0	73	0	0	170	2	0
8:00 - 8:15	85	0	0	18	0	0	74	0	0	188	2	0
8:15 - 8:30	80	0	0	25	0	0	119	0	0	192	2	0

Horario	1 Retorno Caballos a Chamizal 3			2 Retorno Caballos a HCM			3 Retorno Caballos a Lincoln			1 Rampa NBR (ELP a HCM)		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
6:30 - 6:45	11	0	0	7	0	1	24	0	0	8	0	0
6:45- 7:00	20	0	0	17	0	0	63	0	0	14	0	0
7:00 - 7:15	16	0	0	7	0	0	67	0	0	23	0	0
7:15 - 7:30	30	0	0	21	0	0	104	0	1	25	0	0
7:30 - 7:45	25	0	0	16	0	0	81	0	0	43	0	0
7:45 - 8:00	29	2	0	14	0	0	100	0	0	39	0	0
8:00 - 8:15	19	0	0	6	0	0	91	0	0	49	0	1
8:15 - 8:30	14	0	0	15	0	0	102	0	0	39	0	2

Horario	2 SBR a Chamizal 3			3 EBR Chamizal 3 a HCM			4 EBR Chamizal 3 a Lincoln			SBT (ELP a Lincoln)		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
6:30 - 6:45	2	0	0	0	0	0	1	0	0	101	1	0
6:45- 7:00	1	0	0	0	0	0	3	0	0	68	1	0
7:00 - 7:15	1	0	0	1	0	0	4	0	0	107	1	0
7:15 - 7:30	2	0	0	0	0	0	6	0	0	142	3	0
7:30 - 7:45	1	0	0	0	0	0	5	0	0	177	1	1
7:45 - 8:00	2	0	0	2	0	0	4	0	0	211	2	0
8:00 - 8:15	2	0	0	0	0	0	4	0	0	198	2	0

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

8:15 - 8:30	2	0	0	0	0	0	3	0	0	199	2	4
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	---	---

Horario	NBT (Lincoln a ELP-BOTA)		
Matutino	Autos	Buses	Carga
6:30 - 6:45	246	1	0
6:45 - 7:00	361	1	0
7:00 - 7:15	313	2	0
7:15 - 7:30	185	2	0
7:30 - 7:45	185	1	0
7:45 - 8:00	170	2	0
8:00 - 8:15	188	2	0
8:15 - 8:30	192	2	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Tabla 62 Aforo direccional vespertino, 12abc

Horario	1 Colegio Militar a POE			2 Lincoln a Retorno Caballos			3 HCM a Retorno caballos			4 NBT (Lincoln a ELP)		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
Vespertino												
2:45 a 3:00	40	0	0	36	0	0	39	0	0	146	0	27
3:00 a 3:15	64	0	0	41	0	0	47	0	0	198	0	27
3:15 a 3:30	78	0	0	22	1	0	68	0	1	242	2	25
3:45 a 4:45	75	0	0	34	0	0	45	0	1	193	0	29
4:00 a 5:00	62	0	0	24	0	0	45	0	0	134	0	15
4:15 a 5:15	62	0	0	29	0	0	56	0	0	132	3	24
4:30 a 5:30	68	0	0	24	0	0	43	0	0	166	0	22
4:45 a 5:45	70	0	0	27	0	0	45	0	0	137	0	13

Horario	1 Retorno Caballos a Chamizal 3			2 Retorno Caballos a HCM			3 Retorno Caballos a Lincoln			1 Rampa NBR (ELP a HCM)		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
Vespertino												
2:45 a 3:00	11	0	0	10	0	0	41	0	0	67	0	1
3:00 a 3:15	5	0	0	18	0	0	59	0	0	70	0	3
3:15 a 3:30	2	0	0	12	0	0	57	0	0	70	1	1
3:45 a 4:45	7	0	0	28	0	0	57	1	1	91	0	2
4:00 a 5:00	7	0	0	22	0	0	56	0	1	88	0	0
4:15 a 5:15	6	0	0	17	0	0	47	0	0	78	0	0
4:30 a 5:30	7	0	0	19	0	0	50	0	0	75	0	2
4:45 a 5:45	2	0	0	27	0	0	47	0	0	76	0	1

Horario	2 SBR a Chamizal 3			3 EBR Chamizal 3 a HCM			4 EBR Chamizal 3 a Lincoln			SBT (ELP a Lincoln)		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
Vespertino												
2:45 a 3:00	0	0	0	0	0	0	4	0	0	376	4	12
3:00 a 3:15	0	0	0	2	0	0	4	0	0	376	4	2
3:15 a 3:30	2	0	0	0	0	0	3	0	0	422	4	20
3:45 a 4:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	381	1	5
4:00 a 5:00	4	0	0	0	0	0	7	0	0	425	6	10
4:15 a 5:15	4	0	0	0	0	0	3	0	0	406	3	4

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

4:30 a 5:30	0	0	0	1	0	0	2	0	0	437	1	7
4:45 a 5:45	2	0	0	1	0	0	8	0	0	372	5	6

Horario	NBT (Lincoln a ELP-BOTA)		
	Autos	Buses	Carga
2:45 a 3:00	146	2	0
3:00 a 3:15	198	1	0
3:15 a 3:30	242	1	1
3:45 a 4:45	193	0	0
4:00 a 5:00	134	0	0
4:15 a 5:15	132	0	2
4:30 a 5:30	166	1	0
4:45 a 5:45	137	2	0

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Los **aforos direccionales** 13) Nodo Norzagaray/Pérez Serna/H.C. Militar se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.

Tabla 63 Aforo direccional matutino, Nodo Norzagaray/Pérez Serna/H.C. Militar

Horario	EBT (Colegio Militar por lateral)			EBT (Norzagaray vía puente)			WBT (de Colegio Militar)			WBT (de Norzagaray/Pérez Serna)		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
6:30 - 6:45	141	8	0	85	3	1	54	4	0	77	12	0
6:45 - 7:00	365	4	0	191	4	1	143	20	4	183	14	3
7:00 - 7:15	219	7	1	158	5	7	156	2	3	199	11	3
7:15 - 7:30	223	4	0	215	0	0	128	2	3	205	8	5
7:30 - 7:45	298	6	1	201	5	4	183	0	1	271	3	17
7:45 - 8:00	341	8	0	213	2	4	180	0	0	198	3	4
8:00 - 8:15	269	5	3	197	0	0	136	0	2	174	3	10
8:15 - 8:30	241	4	2	158	2	0	107	0	0	204	4	4

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Tabla 64 Aforo direccional vespertino, Nodo Norzagaray/Pérez Serna/H.C. Militar

Horario	EBT (Colegio Militar por lateral)			EBT (Norzagaray vía puente)			WBT (de Colegio Militar)			WBT (de Norzagaray/Pérez Serna)		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
15:45-16:00	268	12	2	210	22	13	169	1	5	194	4	2
16:00-16:15	229	5	2	146	9	3	149	6	3	232	115	1
16:15-16:30	164	6	0	180	2	5	180	15	0	200	76	2
16:30-16:45	189	5	1	167	4	6	210	9	2	209	18	2
16:45-17:00	183	5	0	160	6	2	181	3	3	176	57	6
17:00-17:15	189	3	0	196	9	6	190	3	2	186	16	0
17:15-17:30	200	3	2	198	12	2	195	2	0	180	6	4
17:30-17:45	240	5	4	193	8	6	241	2	2	216	1	6

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Los **aforos direccionales** 14) Nodo Norzagaray /H.C. Militar se realizaron durante las horas pico tanto por la mañana como por la tarde, en las tablas solo se registraron los movimientos con resultados omitiéndose los movimientos sin cargas vehiculares.



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Tabla 65 Aforo direccional matutino, Nodo Av. B. Norzagaray / Av. Heroico Colegio Militar

Horario	1 WBT Pérez Serna > Pérez Serna / tráileres			2 WBT Pérez Serna > Colegio Militar bajo el puente			3 WBT Pérez Serna > Norzagaray sobre puente			4 WBT Pérez > Colegio Militar entre puentes		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
6:30 - 6:45	52	0	11	118	1	0	237	28	2	324	8	1
6:45- 7:00	68	4	17	170	6	0	211	139	5	327	17	3
7:00 - 7:15	67	1	9	137	6	2	194	39	3	323	9	6
7:15 - 7:30	47	0	9	85	2	2	202	32	0	288	5	1
7:30 - 7:45	46	1	18	106	1	0	220	38	4	265	3	3
7:45 - 8:00	25	0	15	97	0	0	190	18	3	318	10	4
8:00 - 8:15	30	0	11	92	0	1	174	8	3	293	6	7
8:15 - 8:30	47	0	1	120	1	2	209	5	3	338	2	4

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

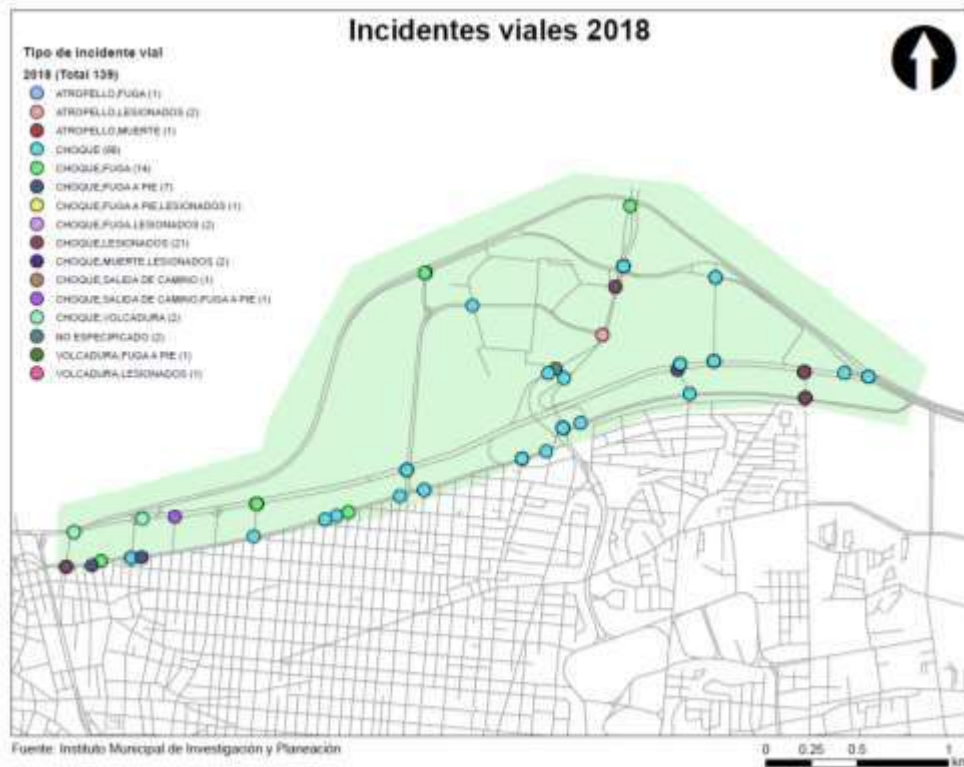
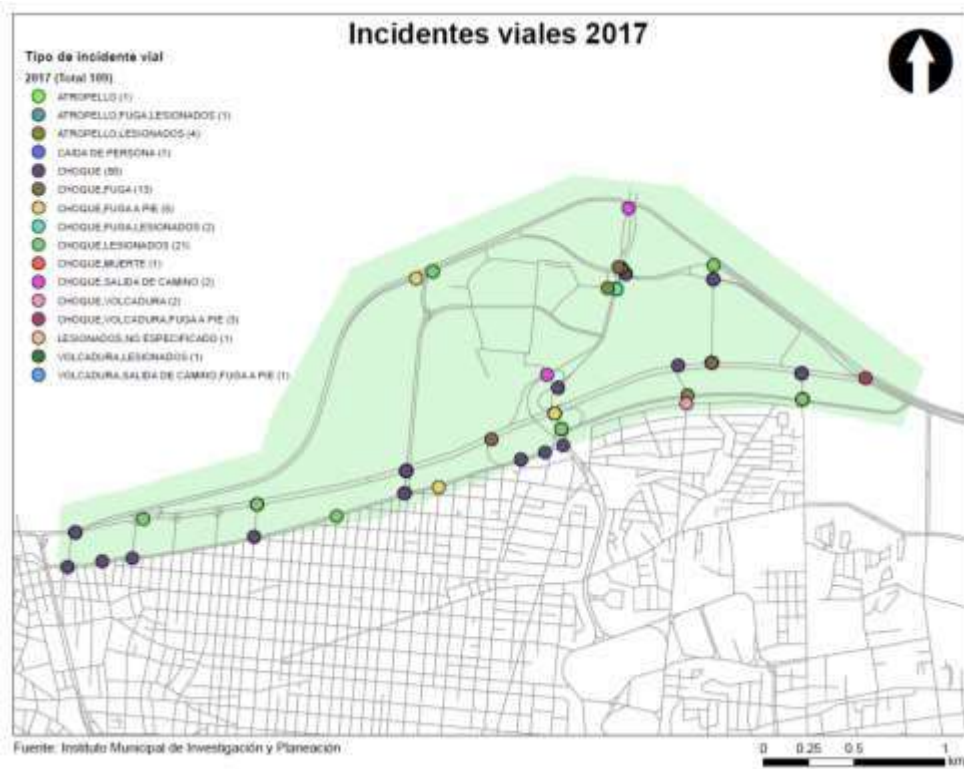
Tabla 66 Aforo direccional vespertino, Nodo Av. B. Norzagaray / Av. Heroico Colegio Militar

Horario	5 EBT Norzagaray > Pérez Serna s/ puente			6 EBT Colegio Militar > Pérez Serna			7 EBR Colegio Militar > Malecón			8 NBR Malecón > Pérez Serna		
	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga	Autos	Buses	Carga
15:45-16:00	385	32	12	432	12	4	2	0	0	80	0	0
16:00-16:15	348	6	18	456	6	6	1	0	0	66	0	1
16:15-16:30	274	2	21	469	3	9	1	0	0	91	0	0
16:30-16:45	350	5	13	440	4	9	6	0	0	79	0	1
16:45-17:00	328	3	20	398	6	1	1	0	0	94	0	0
17:00-17:15	341	13	19	412	5	4	2	0	0	90	0	1
17:15-17:30	339	15	18	511	7	8	7	0	0	159	1	0
17:30-17:45	337	17	19	529	7	7	1	0	0	206	2	2

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Incidencia vial dentro del parque

Los resultados se presentan en los siguientes mapas para el año 2017 y 2018.



Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno de Chihuahua

Demanda de estudio

En el análisis de la demanda presenta un tránsito diario promedio anual en el horizonte de evaluación con una tasa de crecimiento del 1.2 % mayor al crecimiento del PIB⁶ anual 2019 que fue de -0.1 % (INEGI enero 2020). Cabe señalar que las tasas de motorización registrada en el municipio de Juárez constituyen una observación más alta, 7% registrada en 2015 y al alza, por este motivo se maneja una tasa conservadora para no sobrevaluar la demanda sumado a que la Metodología para la Evaluación de Estudios Carreteros sugiere una tasa de crecimiento menor o igual al promedio del PIB anual.

Tabla 67 Demanda motorizada

Crecimiento Anual	Puente Presidencia					
	Año	Tipo A 96%	Tipo B 2%	Tipo C 1%	TPDA 100%	Anual 365
1.20%	0 2020	6,113	153	83	6,349	2,317,385
1.20%	1 2021	6,186	155	84	6,425	2,345,194
1.20%	2 2022	6,261	157	85	6,502	2,373,336
1.20%	3 2023	6,336	159	86	6,580	2,401,816
1.20%	4 2024	6,412	160	87	6,659	2,430,638
1.20%	5 2025	6,489	162	88	6,739	2,459,805
1.20%	6 2026	6,567	164	89	6,820	2,489,323
1.20%	7 2027	6,645	166	90	6,902	2,519,195
1.20%	8 2028	6,725	168	91	6,985	2,549,425
1.20%	9 2029	6,806	170	92	7,069	2,580,018
1.20%	10 2030	6,887	172	94	7,153	2,610,979
1.20%	11 2031	6,970	174	95	7,239	2,642,310
1.20%	12 2032	7,054	177	96	7,326	2,674,018
1.20%	13 2033	7,138	179	97	7,414	2,706,106
1.20%	14 2034	7,224	181	98	7,503	2,738,580
1.20%	15 2035	7,311	183	99	7,593	2,771,443
1.20%	16 2036	7,398	185	100	7,684	2,804,700
1.20%	17 2037	7,487	187	102	7,776	2,838,356
1.20%	18 2038	7,577	190	103	7,870	2,872,417
1.20%	19 2039	7,668	192	104	7,964	2,906,886
1.20%	20 2040	7,760	194	105	8,060	2,941,768
1.20%	21 2041	7,853	197	107	8,156	2,977,069
1.20%	22 2042	7,947	199	108	8,254	3,012,794
1.20%	23 2043	8,043	201	109	8,353	3,048,948
1.20%	24 2044	8,139	204	111	8,454	3,085,535
1.20%	25 2045	8,237	206	112	8,555	3,122,562
1.20%	26 2046	8,336	209	113	8,658	3,160,032
1.20%	27 2047	8,436	211	115	8,762	3,197,953
1.20%	28 2048	8,537	214	116	8,867	3,236,328
1.20%	29 2049	8,640	216	117	8,973	3,275,164
1.20%	30 2050	8,743	219	119	9,081	3,314,466

⁶ Metodología de evaluación de proyectos carreteros de la SHCP, la cual aplica también para PV.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Crecimiento Anual	Puente Aduana						
	Año	Tipo A	Tipo B	Tipo C	TPDA	Anual	
		98%	1%	1%	100%	365	
	0	2020	20,919	524	284	21,727	7,930,209
1.20%	1	2021	21,170	530	287	21,987	8,025,372
1.20%	2	2022	21,424	536	291	22,251	8,121,676
1.20%	3	2023	21,681	543	294	22,518	8,219,136
1.20%	4	2024	21,941	549	298	22,788	8,317,766
1.20%	5	2025	22,205	556	301	23,062	8,417,579
1.20%	6	2026	22,471	562	305	23,339	8,518,590
1.20%	7	2027	22,741	569	309	23,619	8,620,813
1.20%	8	2028	23,014	576	312	23,902	8,724,263
1.20%	9	2029	23,290	583	316	24,189	8,828,954
1.20%	10	2030	23,569	590	320	24,479	8,934,901
1.20%	11	2031	23,852	597	324	24,773	9,042,120
1.20%	12	2032	24,138	604	328	25,070	9,150,626
1.20%	13	2033	24,428	611	332	25,371	9,260,433
1.20%	14	2034	24,721	619	336	25,676	9,371,558
1.20%	15	2035	25,018	626	340	25,984	9,484,017
1.20%	16	2036	25,318	634	344	26,295	9,597,825
1.20%	17	2037	25,622	641	348	26,611	9,712,999
1.20%	18	2038	25,929	649	352	26,930	9,829,555
1.20%	19	2039	26,240	657	356	27,253	9,947,510
1.20%	20	2040	26,555	665	361	27,580	10,066,880
1.20%	21	2041	26,874	673	365	27,911	10,187,682
1.20%	22	2042	27,196	681	369	28,246	10,309,935
1.20%	23	2043	27,523	689	374	28,585	10,433,654
1.20%	24	2044	27,853	697	378	28,928	10,558,858
1.20%	25	2045	28,187	705	383	29,276	10,685,564
1.20%	26	2046	28,526	714	387	29,627	10,813,791
1.20%	27	2047	28,868	723	392	29,982	10,943,556
1.20%	28	2048	29,214	731	397	30,342	11,074,879
1.20%	29	2049	29,565	740	401	30,706	11,207,777
1.20%	30	2050	29,920	749	406	31,075	11,342,271

Crecimiento Anual	Puente Av. Universidad						
	Año	Tipo A	Tipo B	Tipo C	TPDA	Anual	
		98%	1%	1%	100%	365	
	0	2020	39,265	494	266	40,025	14,609,125
1.20%	1	2021	39,736	500	269	40,505	14,784,435
1.20%	2	2022	40,213	506	272	40,991	14,961,848
1.20%	3	2023	40,696	512	276	41,483	15,141,390
1.20%	4	2024	41,184	518	279	41,981	15,323,087
1.20%	5	2025	41,678	524	282	42,485	15,506,964
1.20%	6	2026	42,178	531	286	42,995	15,693,047
1.20%	7	2027	42,684	537	289	43,511	15,881,364
1.20%	8	2028	43,197	543	293	44,033	16,071,940
1.20%	9	2029	43,715	550	296	44,561	16,264,803
1.20%	10	2030	44,240	557	300	45,096	16,459,981

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

1.20%	11	2031	44,770	563	303	45,637	16,657,501
1.20%	12	2032	45,308	570	307	46,185	16,857,391
1.20%	13	2033	45,851	577	311	46,739	17,059,679
1.20%	14	2034	46,402	584	314	47,300	17,264,396
1.20%	15	2035	46,958	591	318	47,867	17,471,568
1.20%	16	2036	47,522	598	322	48,442	17,681,227
1.20%	17	2037	48,092	605	326	49,023	17,893,402
1.20%	18	2038	48,669	612	330	49,611	18,108,123
1.20%	19	2039	49,253	620	334	50,207	18,325,420
1.20%	20	2040	49,844	627	338	50,809	18,545,325
1.20%	21	2041	50,442	635	342	51,419	18,767,869
1.20%	22	2042	51,048	642	346	52,036	18,993,084
1.20%	23	2043	51,660	650	350	52,660	19,221,001
1.20%	24	2044	52,280	658	354	53,292	19,451,653
1.20%	25	2045	52,908	666	358	53,932	19,685,072
1.20%	26	2046	53,543	674	363	54,579	19,921,293
1.20%	27	2047	54,185	682	367	55,234	20,160,349
1.20%	28	2048	54,835	690	371	55,897	20,402,273
1.20%	29	2049	55,493	698	376	56,567	20,647,100
1.20%	30	2050	56,159	707	380	57,246	20,894,866

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Tabla 68 Demanda no motorizada

Crecimiento Anual	Año		Ciclistas	Peatones
	0	2020	1,060	17,937
1.20%	1	2021	1,073	18,152
1.20%	2	2022	1,086	18,370
1.20%	3	2023	1,099	18,591
1.20%	4	2024	1,112	18,814
1.20%	5	2025	1,125	19,039
1.20%	6	2026	1,139	19,268
1.20%	7	2027	1,152	19,499
1.20%	8	2028	1,166	19,733
1.20%	9	2029	1,180	19,970
1.20%	10	2030	1,194	20,209
1.20%	11	2031	1,209	20,452
1.20%	12	2032	1,223	20,697
1.20%	13	2033	1,238	20,946
1.20%	14	2034	1,253	21,197
1.20%	15	2035	1,268	21,451
1.20%	16	2036	1,283	21,709
1.20%	17	2037	1,298	21,969
1.20%	18	2038	1,314	22,233
1.20%	19	2039	1,330	22,500
1.20%	20	2040	1,346	22,770
1.20%	21	2041	1,362	23,043
1.20%	22	2042	1,378	23,320
1.20%	23	2043	1,395	23,599

1.20%	24	2044	1,411	23,883
1.20%	25	2045	1,428	24,169
1.20%	26	2046	1,445	24,459
1.20%	27	2047	1,463	24,753
1.20%	28	2048	1,480	25,050
1.20%	29	2049	1,498	25,350
1.20%	30	2050	1,516	25,655

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

d) Interacción de la Oferta-Demanda

Interacción oferta-demanda cuantificable

Nivel de servicio y capacidad

La metodología para carreteras de la Secretaria de Hacienda y Creidito Publico precisa que es conveniente expresar para cada intersección o tramo vial la capacidad que representa el número máximo de vehículos que la pueden atravesar en un determinado periodo de tiempo, en las condiciones geométricas, de tráfico y de señalización existentes. En lo que se refiere al tipo de señalización, se presentan dos casos fundamentales y distintos: la señalización por medio de semáforos y la señalización por medio de señales fijas o normas de prioridad previamente establecidas.

La intersección o tramo vial es afectada por diversos factores en su operación, entre los principales son los que se listan a continuación:

- ◆ Anchura del camino
- ◆ Circulación en sentido único o doble
- ◆ Anchura de los carriles
- ◆ Estacionamiento
- ◆ Factor de hora pico
- ◆ Distribución del tráfico en los carriles
- ◆ Porcentaje de Autobuses por movimiento
- ◆ Porcentaje de vehículos pesados por movimiento
- ◆ Pendiente
- ◆ Carriles auxiliares
- ◆ Población
- ◆ Situación de la intersección (Zona centro, intermedia residencial, industrial o de negocios, etc.)

Así, la capacidad y nivel de servicio en el que opera una intersección o tramo vial, o más propiamente en cada acceso a estos, se puede clasificar en seis diferentes niveles dependiendo del tránsito vehicular que circula por ese tramo. La metodología empleada para el cálculo es la que se describe en el Manual de Capacidad Vial, editado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el resultado se obtuvo con base a los datos obtenidos en campo cuando se llevó a cabo la encuesta y los aforos viales.

Tabla 69 Definiciones de los niveles de servicio

Nivel de servicio	Vías de carriles múltiples	Vías de dos carriles (adicional a vías de carriles múltiples)	Intersecciones con semáforos
A	Representa circulación a flujo libre. Los usuarios están exentos de la presencia de otros en la circulación. Poseen altísima libertad para elegir su velocidad y maniobrar dentro del tránsito. El nivel de comodidad y conveniencia es excelente.	Los conductores pueden viajar a la velocidad deseada. La frecuencia de rebase es alta.	Operación de demoras muy bajas, menores a 10 segundos por vehículo. Sincronía favorable y ciclos cortos
B	Esta dentro del rango de flujo libre, aunque se empieza a observar otros vehículos en la circulación. La libertad de selección de velocidad no se afecta, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra. El nivel de comodidad y conveniencia es bueno.	La demanda por rebase es más significativa. Por encima de esta tasa de flujo, el número de grupos vehiculares se incrementa significativamente.	Operación con demoras entre 10 y 20 segundos por vehículo. Buena sincronía y ciclos cortos. Algunos vehículos comienzan a detenerse.
C	Significa que el flujo es estable, pero marca el comienzo de afectaciones significativas en la operación, la velocidad se ve afectada por la presencia del tránsito y la libertad de maniobra comienza a ser restringida, y el nivel de comodidad y conveniencia desciende notablemente.	Aumenta notablemente la formación de grupos de vehículos. Existen más zonas de no rebase, por lo que la capacidad de rebase disminuye. El flujo es estable, pero se presenta congestión debido a vehículos que realizan maniobras de vuelta a la circulación de vehículos lentos	Operaciones con demoras entre 20 y 35 segundos por vehículo. La progresión del tránsito es regular y algunos ciclos empiezan a malograrse.
D	Representa elevadas densidades de tránsito, velocidades y libertad de maniobra seriamente restringidas, un nivel de comodidad y conveniencia bajo para el usuario y formación de pequeñas colas.	El flujo vehicular es inestable. Los volúmenes de tránsito son altos y las maniobras de rebase se tornan difíciles.	Operación con demoras entre 35 y 55 segundos por vehículos. Sincronía regular y ciclos largos. Las demoras pueden deberse a llegadas en fase roja o relaciones v/c altas. Muchos vehículos se detienen.
E	Significa que el funcionamiento está cerca del límite de su capacidad, la velocidad de operación es baja, las maniobras son difíciles, los niveles de comodidad y conveniencia son extremadamente bajas y la circulación es inestable, produciéndose colapsos frecuentes	El rebase es prácticamente imposible y los grupos vehiculares son intensos a medida que se encuentran vehículos lentos u otras interrupciones	Operación con demoras entre 55 y 80 segundos por vehículo. Las demoras son causadas por sincronías pobres, ciclos muy largos y relaciones v/c muy altas
F	Significa que existen condiciones de tránsito forzados, los rebases se vuelven muy difíciles, las velocidades de operación son extremadamente bajas y se forman colas, por lo que la mayor	Representa flujo congestionado con demandas vehiculares que exceden la capacidad. Las velocidades son muy variables.	Operación con demoras superiores a los 80 segundos por vehículo. Sincronía muy pobre y ciclos demasiado largos. Los flujos de llegada exceden la capacidad de los accesos de la intersección, lo que ocasiona

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

parte del recorrido transcurre siguiendo grupo de vehículos.	congestionamiento saturación.	y
---	----------------------------------	---

Fuente: Cal y Mayor, y Cárdenas, 2007. Metodología de evaluación de proyectos viales

La información presentada en este documento se generó mediante la metodología presentada en la publicación "Manual de Capacidad Vial", editado por la SCT en 1991, a partir de consideraciones de índole general, de las que se pueden citar las siguientes:

El factor de ajuste por ancho de carril y distancia a obstáculos laterales se determinó a partir de los anchos de carril y acotamiento observados y o de proyecto.

El factor de ajuste por la presencia de vehículos pesados en la corriente del tránsito se calculó por medio de la ecuación:

$$f_{vp} = (PP + PB EB + PC EC) - 1$$

En donde:

PP, PB, PC = Porcentaje de automóviles, autobuses y camiones en la corriente del tránsito.

EB, EC = Automóviles ligeros equivalentes por autobuses y por camiones.

Para conocer la capacidad y los niveles de servicio que prevalecen en cada tramo vial, se consideraron:

- Las condiciones establecidas por las características físicas del camino.
- Las condiciones que dependen de la naturaleza del tránsito vehicular en cuanto a su magnitud y tipo de vehículos.

Por capacidad se entiende como el número máximo de vehículos que pueden circular por un camino durante un lapso de una hora; de esta forma, los niveles de servicio son una medida cualitativa del efecto de una serie de factores, entre los cuales se pueden citar: la velocidad, el tiempo de recorrido, las interrupciones al movimiento continuo del tránsito, la libertad de manejo y la comodidad. La expresión básica para calcular el flujo de servicio en análisis de la operación de segmentos generalizados fue la siguiente:

$$FS_i = c_j (v/c)_i (N) (f_A) (f_{vp}) (f_c)$$

En donde:

FS_i= Flujo de servicio al nivel i, bajo las condiciones prevalecientes del camino y tránsito en vehículos equivalentes.

C_j= Capacidad por carril en condiciones ideales.

(v/c)_i= Máxima relación volumen/capacidad asociada al nivel de servicio i

N= Número de carriles por sentido

f_A= Factor de ajuste por ancho de carril y distancia a obstáculos laterales

f_{vp}= Factor de ajuste por vehículos pesados (Autobuses y camiones)

f_c= Factor de ajuste por el tipo de conductor (relacionado con el conocimiento de la carretera en que circula)

El nivel de servicio para la situación actual se desarrolló por cada una de las vialidades que intervienen en el área dentro del parque El Chamizal; este se obtuvo considerando las características físicas de cada vialidad como calidad de superficie de rodamiento y la demanda registrada por los aforos. Entre las características geométricas consideradas esta la capacidad de rebase, el ancho de corona, cantidad de

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

carriles, semaforización, movimientos direccionales y, otros. Los resultados se expresaron en el horizonte de evaluación.

Tabla 70 Nivel de servicio actual

Año	Puente Presidencia		Puente Aduana		Puente Av. Universidad	
	TDPA	Nivel de servicio	TDPA	Nivel de servicio	TDPA	Nivel de servicio
0 2021	6,349	D	21,727	D	40,025	E
1 2022	6,425	D	21,987	D	40,505	E
2 2023	6,502	D	22,251	D	40,991	E
3 2024	6,580	D	22,518	D	41,483	E
4 2025	6,659	D	22,788	D	41,981	E
5 2026	6,739	D	23,062	E	42,485	E
6 2027	6,820	D	23,339	E	42,995	E
7 2028	6,902	D	23,619	E	43,511	E
8 2029	6,985	D	23,902	E	44,033	E
9 2030	7,069	E	24,189	E	44,561	E
10 2031	7,153	E	24,479	E	45,096	E
11 2032	7,239	E	24,773	E	45,637	E
12 2033	7,326	E	25,070	E	46,185	E
13 2034	7,414	E	25,371	E	46,739	E
14 2035	7,503	E	25,676	E	47,300	E
15 2036	7,593	E	25,984	E	47,867	E
16 2037	7,684	E	26,295	E	48,442	F
17 2038	7,776	E	26,611	E	49,023	F
18 2039	7,870	E	26,930	E	49,611	F
19 2040	7,964	E	27,253	E	50,207	F
20 2041	8,060	E	27,580	E	50,809	F
21 2042	8,156	F	27,911	F	51,419	F
22 2043	8,254	F	28,246	F	52,036	F
23 2044	8,353	F	28,585	F	52,660	F
24 2045	8,454	F	28,928	F	53,292	F
25 2046	8,555	F	29,276	F	53,932	F
26 2047	8,658	F	29,627	F	54,579	F
27 2048	8,762	F	29,982	F	55,234	F
28 2049	8,867	F	30,342	F	55,897	F
29 2050	8,973	F	30,706	F	56,567	F
30 2051	9,081	F	31,075	F	57,246	F

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Costos generalizados de viaje

En este apartado se analiza cómo interactúan la oferta y demanda en cada trazo con respecto a la demanda motorizada registrada en los aforos, lo cual se refleja en la velocidad, el tiempo de recorrido y el costo en el que incurren los usuarios; los Costos Generalizados de Viaje se integra por el Costo de Operar de los Vehículos más el costo del Tiempo de Recorrido que valora el tiempo empleado en el viaje que realiza el usuario.

Tabla 71 Longitudes actuales de recorrido

Con referencia a punto de conexión	Actual
Longitud Presidencia	0.700
Longitud Aduana	1.100
Longitud Av. Universidad	2.400

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Costo de Operación Vehicular

El COV mide en términos monetarios el costo que le representa al usuario circular por un tramo vial. La unidad con que se expresa es \$/km. Para su cálculo se incluye el costo de combustibles y lubricantes, desgaste de llantas y elementos de frenado, deterioro del sistema de suspensión y de embrague, así como los costos de refacciones, mantenimiento y depreciación del vehículo. El COV es sensible a las características geométricas del camino, tales como pendientes, grados de curvatura, así como a la altitud sobre el nivel del mar.

Los costos de operación vehicular unitarios se obtuvieron, en términos monetarios, empleando el submodelo denominado Vehicle Operating Cost (VOC) que es parte del modelo Highway Development and Management (HDM4) desarrollado por el Banco Mundial. Los insumos básicos para las corridas del VOC consideraron los valores reportados por el IMT sobre las características técnicas de los vehículos que operan en México, así como de las características representativas de las carreteras en México para los diferentes tipos de terreno: plano, lomerío y montañoso. La metodología se presenta en la sección “Evaluación del proyecto”.

Con base en la aplicación del modelo computacional VOC-MEX a cada uno de los vehículos representativos considerados en el presente análisis se determinaron los siguientes costos vehiculares de inversión por kilómetro o costos base por cada 1,000 vehículo-kilómetro, estos costos por kilómetro no incluyen tiempo de operarios ni tiempo de pasajeros. La obtención de COV requiere el Costo por Kilómetro (\$/km), la demanda anual y los kilómetros por tipo de vehículos, este proceso se realiza para cada movimiento vehicular, trazo o tramo longitudinal considerado en el proyecto de estudio.

Tabla 72 Costo operativo actual Presidencia

Año	(\$/km)			Costo operativo actual (\$)			TOTAL
	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión	
0 2021	6.19	18.31	16.59	9,667,985	715,765	351,816	10,735,566
1 2022	6.20	18.33	16.61	9,793,784	725,079	356,394	10,875,257
2 2023	6.20	18.35	16.62	9,921,227	734,514	361,031	11,016,772
3 2024	6.21	18.36	16.64	10,050,318	744,071	365,729	11,160,118
4 2025	6.21	18.38	16.66	10,181,095	753,753	370,488	11,305,336
5 2026	6.22	18.40	16.67	10,313,564	763,561	375,309	11,452,433
6 2027	6.23	18.42	16.69	10,447,762	773,496	380,192	11,601,451
7 2028	6.23	18.44	16.71	10,583,713	783,561	385,139	11,752,413
8 2029	6.24	18.46	16.72	10,721,423	793,757	390,151	11,905,330
9 2030	6.25	18.48	16.74	10,860,930	804,085	395,227	12,060,242
10 2031	6.25	18.49	16.76	11,002,260	814,548	400,370	12,217,178
11 2032	6.26	18.51	16.77	11,145,417	825,147	405,580	12,376,144
12 2033	6.26	18.53	16.79	11,290,444	835,883	410,857	12,537,185
13 2034	6.27	18.55	16.81	11,437,347	846,760	416,203	12,700,310
14 2035	6.28	18.57	16.82	11,586,187	857,778	421,619	12,865,583

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

15	2036	6.28	18.59	16.84	11,736,933	868,939	427,105	13,032,977
16	2037	6.29	18.61	16.86	11,889,666	880,246	432,662	13,202,574
17	2038	6.30	18.62	16.87	12,044,374	891,700	438,292	13,374,366
18	2039	6.30	18.64	16.89	12,201,084	903,303	443,995	13,548,382
19	2040	6.31	18.66	16.91	12,359,840	915,057	449,772	13,724,669
20	2041	6.31	18.68	16.92	12,520,669	926,963	455,625	13,903,257
21	2042	6.32	18.70	16.94	12,683,598	939,025	461,553	14,084,176
22	2043	6.33	18.72	16.96	12,848,634	951,244	467,559	14,267,437
23	2044	6.33	18.74	16.98	13,015,826	963,621	473,643	14,453,090
24	2045	6.34	18.75	16.99	13,185,179	976,160	479,806	14,641,145
25	2046	6.35	18.77	17.01	13,356,744	988,862	486,049	14,831,655
26	2047	6.35	18.79	17.03	13,530,549	1,001,729	492,374	15,024,652
27	2048	6.36	18.81	17.04	13,706,602	1,014,763	498,780	15,220,146
28	2049	6.37	18.83	17.06	13,884,954	1,027,967	505,271	15,418,192
29	2050	6.37	18.85	17.08	14,065,635	1,041,343	511,845	15,618,823
30	2051	6.38	18.87	17.09	14,248,652	1,054,893	518,505	15,822,050

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Tabla 73 Costo operativo actual Aduana

Año	(\$/km)			Costo operativo actual (\$)			TOTAL	
	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión		
0	2021	6.34	18.52	16.74	53,249,514	3,893,179	1,908,998	59,051,691
1	2022	6.35	18.54	16.76	53,942,396	3,943,837	1,933,838	59,820,072
2	2023	6.35	18.56	16.77	54,644,326	3,995,155	1,959,002	60,598,483
3	2024	6.36	18.58	16.79	55,355,335	4,047,140	1,984,492	61,386,967
4	2025	6.37	18.59	16.81	56,075,627	4,099,801	2,010,314	62,185,741
5	2026	6.37	18.61	16.82	56,805,235	4,153,149	2,036,473	62,994,856
6	2027	6.38	18.63	16.84	57,544,459	4,207,189	2,062,971	63,814,618
7	2028	6.38	18.65	16.86	58,293,153	4,261,932	2,089,814	64,644,899
8	2029	6.39	18.67	16.87	59,051,714	4,317,389	2,117,007	65,486,110
9	2030	6.40	18.69	16.89	59,820,087	4,373,567	2,144,553	66,338,206
10	2031	6.40	18.71	16.91	60,598,491	4,430,476	2,172,459	67,201,426
11	2032	6.41	18.72	16.93	61,386,964	4,488,124	2,200,726	68,075,813
12	2033	6.42	18.74	16.94	62,185,730	4,546,525	2,229,362	68,961,617
13	2034	6.42	18.76	16.96	62,994,925	4,605,683	2,258,371	69,858,979
14	2035	6.43	18.78	16.98	63,814,586	4,665,612	2,287,757	70,767,954
15	2036	6.44	18.80	16.99	64,644,948	4,726,321	2,317,525	71,688,794
16	2037	6.44	18.82	17.01	65,486,049	4,787,820	2,347,681	72,621,550
17	2038	6.45	18.84	17.03	66,338,234	4,850,119	2,378,229	73,566,582
18	2039	6.46	18.86	17.04	67,201,441	4,913,230	2,409,173	74,523,844
19	2040	6.46	18.88	17.06	68,075,813	4,977,159	2,440,522	75,493,494
20	2041	6.47	18.89	17.08	68,961,599	5,041,923	2,472,278	76,475,800
21	2042	6.47	18.91	17.10	69,858,948	5,107,527	2,504,448	77,470,924
22	2043	6.48	18.93	17.11	70,767,904	5,173,988	2,537,035	78,478,927
23	2044	6.49	18.95	17.13	71,688,836	5,241,312	2,570,048	79,500,196
24	2045	6.49	18.97	17.15	72,621,568	5,309,512	2,603,488	80,534,568
25	2046	6.50	18.99	17.16	73,566,589	5,378,599	2,637,365	81,582,553
26	2047	6.51	19.01	17.18	74,523,832	5,448,586	2,671,682	82,644,100
27	2048	6.51	19.03	17.20	75,493,456	5,519,484	2,706,446	83,719,386

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

28	2049	6.52	19.05	17.22	76,475,854	5,591,301	2,741,662	84,808,818
29	2050	6.53	19.06	17.23	77,470,959	5,664,057	2,777,338	85,912,353
30	2051	6.53	19.08	17.25	78,478,933	5,737,756	2,813,476	87,030,165

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Tabla 74 Costo operativo actual Universidad

Año	(\$/km)			Costo operativo actual (\$)			TOTAL	
	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión		
0	2021	6.29	18.40	16.67	216,351,721	7,962,490	3,884,377	228,198,587
1	2022	6.30	18.42	16.69	219,166,889	8,066,098	3,934,920	231,167,907
2	2023	6.30	18.44	16.70	222,018,819	8,171,054	3,986,122	234,175,996
3	2024	6.31	18.46	16.72	224,907,636	8,277,377	4,037,989	237,223,002
4	2025	6.32	18.47	16.74	227,834,174	8,385,080	4,090,531	240,309,786
5	2026	6.32	18.49	16.75	230,798,563	8,494,185	4,143,758	243,436,506
6	2027	6.33	18.51	16.77	233,801,658	8,604,715	4,197,676	246,604,049
7	2028	6.33	18.53	16.79	236,843,966	8,716,679	4,252,296	249,812,941
8	2029	6.34	18.55	16.80	239,926,001	8,830,101	4,307,627	253,063,729
9	2030	6.35	18.57	16.82	243,047,899	8,944,995	4,363,677	256,356,571
10	2031	6.35	18.58	16.84	246,210,173	9,061,389	4,420,457	259,692,019
11	2032	6.36	18.60	16.85	249,414,127	9,179,298	4,477,977	263,071,402
12	2033	6.37	18.62	16.87	252,659,522	9,298,738	4,536,243	266,494,503
13	2034	6.37	18.64	16.89	255,946,891	9,419,732	4,595,271	269,961,894
14	2035	6.38	18.66	16.90	259,277,180	9,542,301	4,655,063	273,474,543
15	2036	6.39	18.68	16.92	262,650,951	9,666,466	4,715,636	277,033,052
16	2037	6.39	18.70	16.94	266,068,773	9,792,247	4,776,995	280,638,015
17	2038	6.40	18.72	16.96	269,530,801	9,919,660	4,839,154	284,289,614
18	2039	6.40	18.73	16.97	273,038,030	10,048,737	4,902,119	287,988,886
19	2040	6.41	18.75	16.99	276,590,620	10,179,489	4,965,908	291,736,017
20	2041	6.42	18.77	17.01	280,189,591	10,311,949	5,030,524	295,532,064
21	2042	6.42	18.79	17.02	283,835,551	10,446,127	5,095,979	299,377,657
22	2043	6.43	18.81	17.04	287,528,666	10,582,052	5,162,290	303,273,008
23	2044	6.44	18.83	17.06	291,269,996	10,719,746	5,229,462	307,219,204
24	2045	6.44	18.85	17.07	295,060,172	10,859,233	5,297,505	311,216,910
25	2046	6.45	18.87	17.09	298,899,369	11,000,529	5,366,438	315,266,336
26	2047	6.46	18.88	17.11	302,788,688	11,143,670	5,436,265	319,368,624
27	2048	6.46	18.90	17.13	306,728,783	11,288,669	5,507,002	323,524,455
28	2049	6.47	18.92	17.14	310,719,839	11,435,561	5,578,661	327,734,061
29	2050	6.47	18.94	17.16	314,762,998	11,584,360	5,651,249	331,998,607
30	2051	6.48	18.96	17.18	318,858,448	11,735,095	5,724,783	336,318,326

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Costo de Tiempo de Recorrido

El CTR representa el valor, en términos monetarios, del tiempo de viaje de las personas que viajan en cada tipo de vehículo. Está dado por el valor unitario del tiempo de las personas (peso/hora) multiplicado por el tiempo de recorrido en horas y por el número de pasajeros. Es el segundo insumo importante y consta de realizar la estimación del valor económico del tiempo de recorrido de los usuarios con la infraestructura actual.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Para la estimación del costo se requiere además de insumos como trazo en km y coeficientes de pasajeros por tipo de vehículo el valor del tiempo por motivo de trabajo y por motivo de placer, estos datos se obtienen del *Boletín Notas 182, Artículo 1, Enero-Febrero de 2020, del IMT. De acuerdo con estudios realizados por esta institución, el valor del tiempo de los pasajeros que viajan por motivo de trabajo es de \$70.07 y por motivo de placer de \$42.04 pesos por hora, representan el promedio nacional.*

En dicha publicación, para calcular el valor económico del tiempo de los usuarios, se hace intervenir al salario mínimo, el promedio del número de horas trabajadas por semana por la población ocupada y el ingreso de la población, así como el número de miembros de la familia con aportación al ingreso familiar. Como parte de la estimación del tiempo de recorrido se considera que el 60% de los transportistas lo hacen por motivo de trabajo mientras que solo el 40% utiliza la vialidad por motivos de placer. La configuración del valor del tiempo de los usuarios que se empleó se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 75 Configuración del valor de tiempo

Configuración del valor del tiempo	Valor	Unidad
Valor tiempo por motivo de trabajo	70.07	\$/h
% coeficiente tiempo motivo trabajo	60%	%
Valor del tiempo por motivo de placer	42.04	\$/h
% coeficiente tiempo motivo placer	40%	%
Coeficiente de pasajeros por Auto	1.5	pas/veh
Coeficiente de pasajeros por Bus	23.40	pas/veh
Coeficiente de pasajeros por camión carga	1.0	pas/veh
Valor del tiempo de la carga	15.00	\$/ton/veh
Toneladas promedio	20.83	ton/veh

Fuente: Elaborada con datos del Instituto Mexicano del Transporte y del Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos

Tabla 76 Costo de tiempo de recorrido actual Presidencia

Año	Velocidad km/h			Tiempo de recorrido actual (\$)			TOTAL
	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión	
0 2021	35	33	31	6,329,943	1,631,510	213,741	8,175,194
1 2022	35	33	31	6,405,902	1,651,088	216,306	8,273,296
2 2023	34	32	30	6,673,443	1,723,117	226,198	8,622,758
3 2024	34	32	30	6,753,524	1,743,794	228,913	8,726,231
4 2025	34	32	30	6,834,567	1,764,720	231,660	8,830,946
5 2026	33	31	29	7,126,175	1,843,506	242,524	9,212,204
6 2027	33	31	29	7,211,689	1,865,628	245,434	9,322,751
7 2028	33	31	29	7,298,229	1,888,016	248,379	9,434,624
8 2029	32	30	29	7,616,614	1,974,361	251,360	9,842,335
9 2030	32	30	28	7,708,014	1,998,053	263,461	9,969,528
10 2031	32	30	28	7,800,510	2,022,030	266,622	10,089,162
11 2032	31	30	28	8,148,765	2,046,294	269,822	10,464,881
12 2033	31	29	27	8,246,550	2,142,258	283,173	10,671,981
13 2034	31	29	27	8,345,509	2,167,965	286,571	10,800,045
14 2035	30	29	27	8,727,177	2,193,981	290,010	11,211,168
15 2036	30	28	27	8,831,903	2,299,606	293,490	11,424,998
16 2037	30	28	26	8,937,886	2,327,201	308,436	11,573,522
17 2038	30	28	26	9,045,140	2,355,127	312,137	11,712,404
18 2039	29	28	26	9,469,326	2,383,389	315,882	12,168,597

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

19	2040	29	27	26	9,582,958	2,501,322	319,673	12,403,953
20	2041	29	27	25	9,697,953	2,531,338	336,449	12,565,741
21	2042	28	27	25	10,164,841	2,561,714	340,487	13,067,042
22	2043	28	26	25	10,286,819	2,692,165	344,573	13,323,556
23	2044	28	26	25	10,410,261	2,724,471	348,708	13,483,439
24	2045	27	26	24	10,925,376	2,757,164	367,596	14,050,136
25	2046	27	26	24	11,056,480	2,790,250	372,007	14,218,737
26	2047	27	25	24	11,189,158	2,936,683	376,471	14,502,312
27	2048	27	25	24	11,323,428	2,971,923	380,989	14,676,339
28	2049	26	25	23	11,900,052	3,007,586	402,324	15,309,962
29	2050	26	25	23	12,042,852	3,043,677	407,152	15,493,681
30	2051	26	24	23	12,187,366	3,208,543	412,038	15,807,947

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Tabla 77 Costo de tiempo de recorrido actual Aduana

Año	(\$/km)			Tiempo de recorrido actual (\$)				
	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión	TOTAL	
0	2021	33	31	28	36,102,310	6,580,094	848,362	43,530,766
1	2022	33	31	28	36,535,538	6,813,917	879,483	44,228,937
2	2023	32	30	27	38,129,401	6,895,684	890,036	45,915,121
3	2024	32	30	27	38,586,953	7,144,585	900,717	46,632,255
4	2025	32	30	27	39,049,997	7,230,320	934,314	47,214,631
5	2026	31	29	27	40,793,390	7,317,084	945,525	49,056,000
6	2027	31	29	26	41,282,911	7,585,496	981,407	49,849,814
7	2028	31	29	26	41,778,306	7,676,522	993,184	50,448,012
8	2029	30	29	26	43,688,967	7,962,856	1,005,102	52,656,925
9	2030	30	28	26	44,213,235	8,058,411	1,043,931	53,315,576
10	2031	30	28	25	44,743,793	8,155,112	1,056,458	53,955,363
11	2032	30	28	25	45,280,719	8,464,588	1,098,031	54,843,337
12	2033	29	27	25	47,404,228	8,566,163	1,111,207	57,081,598
13	2034	29	27	25	47,973,079	8,897,087	1,124,542	57,994,708
14	2035	29	27	24	48,548,756	9,003,852	1,169,648	58,722,257
15	2036	28	27	24	50,886,032	9,111,898	1,183,684	61,181,614
16	2037	28	26	24	51,496,664	9,470,464	1,197,888	62,165,017
17	2038	28	26	24	52,114,624	9,584,110	1,246,899	62,945,633
18	2039	28	26	23	52,740,000	9,699,119	1,261,862	63,700,980
19	2040	27	26	23	55,349,653	10,088,161	1,277,004	66,714,819
20	2041	27	25	23	56,013,849	10,209,219	1,330,338	67,553,406
21	2042	27	25	23	56,686,015	10,626,922	1,346,302	68,659,239
22	2043	26	25	22	59,572,641	10,754,445	1,362,458	71,689,544
23	2044	26	25	22	60,287,513	10,883,499	1,420,589	72,591,601
24	2045	26	24	22	61,010,963	11,338,045	1,437,636	73,786,644
25	2046	26	24	22	61,743,095	11,474,101	1,454,888	74,672,084
26	2047	25	24	22	64,983,373	11,611,790	1,518,357	78,113,520
27	2048	25	24	21	65,763,173	12,107,227	1,536,578	79,406,977
28	2049	25	23	21	66,552,331	12,252,514	1,555,016	80,359,861
29	2050	25	23	21	67,350,959	12,399,544	1,624,440	81,374,943
30	2051	24	23	21	70,999,136	12,940,474	1,643,934	85,583,543

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Tabla 78 Costo de tiempo de recorrido actual Universidad

Año	(\$/km)			Tiempo de recorrido actual (\$)			
	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión	TOTAL
0 2021	31	30	27	157,387,616	19,866,948	2,696,513	179,951,077
1 2022	31	30	27	160,885,119	20,308,436	2,756,435	183,949,990
2 2023	30	29	26	164,460,344	20,759,734	2,817,690	188,037,768
3 2024	30	29	26	168,115,018	21,221,062	2,880,305	192,216,385
4 2025	30	29	26	171,850,907	21,692,641	2,944,312	196,487,860
5 2026	29	29	26	175,669,816	22,174,700	3,009,741	200,854,257
6 2027	29	28	25	179,573,590	22,667,471	3,076,624	205,317,685
7 2028	29	28	25	183,564,114	23,171,192	3,144,993	209,880,300
8 2029	29	28	25	187,643,317	23,686,108	3,214,882	214,544,307
9 2030	28	27	25	191,813,168	24,212,466	3,286,324	219,311,958
10 2031	28	27	24	196,075,683	24,750,521	3,359,353	224,185,557
11 2032	28	27	24	200,432,920	25,300,532	3,434,006	229,167,458
12 2033	27	27	24	204,886,985	25,862,766	3,510,317	234,260,068
13 2034	27	26	24	209,440,029	26,437,494	3,588,324	239,465,848
14 2035	27	26	23	214,094,252	27,024,994	3,668,064	244,787,311
15 2036	27	26	23	218,851,902	27,625,550	3,749,577	250,227,029
16 2037	26	26	23	223,715,278	28,239,451	3,832,901	255,787,630
17 2038	26	25	23	228,686,729	28,866,994	3,918,077	261,471,799
18 2039	26	25	23	233,768,656	29,508,483	4,005,145	267,282,284
19 2040	26	25	22	238,963,515	30,164,227	4,094,148	273,221,890
20 2041	25	25	22	244,273,815	30,834,543	4,185,129	279,293,487
21 2042	25	24	22	249,702,122	31,519,755	4,278,132	285,500,009
22 2043	25	24	22	255,251,058	32,220,194	4,373,202	291,844,454
23 2044	25	24	21	260,923,304	32,936,198	4,470,384	298,329,886
24 2045	24	24	21	266,721,600	33,668,114	4,569,726	304,959,439
25 2046	24	23	21	272,648,746	34,416,294	4,671,275	311,736,316
26 2047	24	23	21	278,707,607	35,181,101	4,775,081	318,663,789
27 2048	24	23	21	284,901,110	35,962,903	4,881,194	325,745,207
28 2049	23	23	20	291,232,245	36,762,079	4,989,665	332,983,989
29 2050	23	22	20	297,704,073	37,579,014	5,100,547	340,383,634
30 2051	23	22	20	304,319,719	38,414,103	5,213,892	347,947,714

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Costos Generalizados de Viaje

Una vez obtenidos los “Costos operativos” y el “Costo de Tiempo de Recorrido” ambos para la situación actual, la adición de ambos da como resultados los “Costos Generalizados de Viaje actuales”, estos se presentan a continuación.

Tabla 79 Costos generalizados de viaje actuales Presidencia

Año	COV Actual	Tiempo Actual	CGV Actual
0 2021	10,735,566	8,175,194	18,910,760
1 2022	10,875,257	8,273,296	19,148,553
2 2023	11,016,772	8,622,758	19,639,530

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

3	2024	11,160,118	8,726,231	19,886,349
4	2025	11,305,336	8,830,946	20,136,282
5	2026	11,452,433	9,212,204	20,664,637
6	2027	11,601,451	9,322,751	20,924,202
7	2028	11,752,413	9,434,624	21,187,037
8	2029	11,905,330	9,842,335	21,747,665
9	2030	12,060,242	9,969,528	22,029,770
10	2031	12,217,178	10,089,162	22,306,340
11	2032	12,376,144	10,464,881	22,841,025
12	2033	12,537,185	10,671,981	23,209,166
13	2034	12,700,310	10,800,045	23,500,355
14	2035	12,865,583	11,211,168	24,076,751
15	2036	13,032,977	11,424,998	24,457,975
16	2037	13,202,574	11,573,522	24,776,096
17	2038	13,374,366	11,712,404	25,086,770
18	2039	13,548,382	12,168,597	25,716,979
19	2040	13,724,669	12,403,953	26,128,622
20	2041	13,903,257	12,565,741	26,468,998
21	2042	14,084,176	13,067,042	27,151,218
22	2043	14,267,437	13,323,556	27,590,993
23	2044	14,453,090	13,483,439	27,936,528
24	2045	14,641,145	14,050,136	28,691,280
25	2046	14,831,655	14,218,737	29,050,393
26	2047	15,024,652	14,502,312	29,526,963
27	2048	15,220,146	14,676,339	29,896,485
28	2049	15,418,192	15,309,962	30,728,153
29	2050	15,618,823	15,493,681	31,112,504
30	2051	15,822,050	15,807,947	31,629,997

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Tabla 80 Costos generalizados de viaje actuales Aduana

Año	COV Actual	Tiempo Actual	CGV Actual	
0	2021	59,051,691	43,530,766	102,582,457
1	2022	59,820,072	44,228,937	104,049,009
2	2023	60,598,483	45,915,121	106,513,604
3	2024	61,386,967	46,632,255	108,019,222
4	2025	62,185,741	47,214,631	109,400,372
5	2026	62,994,856	49,056,000	112,050,855
6	2027	63,814,618	49,849,814	113,664,432
7	2028	64,644,899	50,448,012	115,092,911
8	2029	65,486,110	52,656,925	118,143,035
9	2030	66,338,206	53,315,576	119,653,782
10	2031	67,201,426	53,955,363	121,156,789
11	2032	68,075,813	54,843,337	122,919,151
12	2033	68,961,617	57,081,598	126,043,215
13	2034	69,858,979	57,994,708	127,853,687
14	2035	70,767,954	58,722,257	129,490,211
15	2036	71,688,794	61,181,614	132,870,408

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

16	2037	72,621,550	62,165,017	134,786,566
17	2038	73,566,582	62,945,633	136,512,215
18	2039	74,523,844	63,700,980	138,224,824
19	2040	75,493,494	66,714,819	142,208,312
20	2041	76,475,800	67,553,406	144,029,206
21	2042	77,470,924	68,659,239	146,130,163
22	2043	78,478,927	71,689,544	150,168,472
23	2044	79,500,196	72,591,601	152,091,797
24	2045	80,534,568	73,786,644	154,321,212
25	2046	81,582,553	74,672,084	156,254,637
26	2047	82,644,100	78,113,520	160,757,620
27	2048	83,719,386	79,406,977	163,126,363
28	2049	84,808,818	80,359,861	165,168,679
29	2050	85,912,353	81,374,943	167,287,296
30	2051	87,030,165	85,583,543	172,613,709

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Tabla 81 Costos generalizados de viaje actuales Universidad

Año	COV Actual	Tiempo Actual	CGV Actual	
0	2021	228,198,587	179,951,077	408,149,664
1	2022	231,167,907	183,949,990	415,117,897
2	2023	234,175,996	188,037,768	422,213,764
3	2024	237,223,002	192,216,385	429,439,387
4	2025	240,309,786	196,487,860	436,797,645
5	2026	243,436,506	200,854,257	444,290,763
6	2027	246,604,049	205,317,685	451,921,733
7	2028	249,812,941	209,880,300	459,693,241
8	2029	253,063,729	214,544,307	467,608,036
9	2030	256,356,571	219,311,958	475,668,529
10	2031	259,692,019	224,185,557	483,877,576
11	2032	263,071,402	229,167,458	492,238,860
12	2033	266,494,503	234,260,068	500,754,571
13	2034	269,961,894	239,465,848	509,427,741
14	2035	273,474,543	244,787,311	518,261,854
15	2036	277,033,052	250,227,029	527,260,081
16	2037	280,638,015	255,787,630	536,425,644
17	2038	284,289,614	261,471,799	545,761,413
18	2039	287,988,886	267,282,284	555,271,169
19	2040	291,736,017	273,221,890	564,957,906
20	2041	295,532,064	279,293,487	574,825,551
21	2042	299,377,657	285,500,009	584,877,666
22	2043	303,273,008	291,844,454	595,117,462
23	2044	307,219,204	298,329,886	605,549,090
24	2045	311,216,910	304,959,439	616,176,349
25	2046	315,266,336	311,736,316	627,002,652
26	2047	319,368,624	318,663,789	638,032,413
27	2048	323,524,455	325,745,207	649,269,662
28	2049	327,734,061	332,983,989	660,718,051

29	2050	331,998,607	340,383,634	672,382,240
30	2051	336,318,326	347,947,714	684,266,040

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Interacción Oferta-Demanda No Cuantificable

El Parque Chamizal tratándose de un inmueble donado al Municipio con la condición de ser utilizado como un espacio de deporte y recreación conformado de áreas verdes en mayor proporción, ve afectado actualmente su propósito dado el exceso de vialidades vehiculares, zonas de vegetación secas y múltiples separaciones de espacios por asignaciones exclusivas. Sumado al incremento poblacional y las diversas actividades que se realizan dentro del parque además de ubicarse uno de los puentes fronterizos entre México y Estados Unidos, los resultados actualmente son los siguientes:

- **Red de agua.** Resultados obsoletos en lo que respecto a la red de agua por varios factores: i) tuberías de diversas dimensiones que no han sido sustituidas en más de 20 años presentado problemas de obstrucción; ii) red de tuberías insuficiente para cubrir todas las zonas de vegetación del parque, dejado áreas sin riego lo cual sumado al clima presentan espacios secos; iii) espacios obstruidos por mallas reduciendo el uso adecuado del líquido para atender las necesidades de los usuarios.
- **Señalamiento horizontal y vertical.** Problemática vial afectable tanto para la movilidad motorizada como para la no motorizada por la falta de señalamiento horizontal y vertical sobre todo peatonal en espacios como la zona educativa o la zona deportiva que al ser áreas donde más peatones circulan presentan zonas de mayor riesgo, la situación en general produce que se preste a la población usuaria un servicio deficiente.
- **Ciclovía.** La falta de infraestructura de ciclovía genera molestias en los usuarios debido a que no es fácil el acceso por este medio al parque generándose limitaciones para los usuarios interesados en realizar actividades de ejercicio o estudiantes que requieren ingresar a las instalaciones universitarias utilizando la bicicleta. La falta del servicio a lo largo del parque se traduce en déficit del servicio para los usuarios demandantes.
- **Banquetas, guarniciones y rampas peatonales:** La falta de infraestructura eficiente de banquetas, guarniciones y rampas peatonales genera molestias entre los usuarios ya que solo el 20% de la infraestructura presenta infraestructura eficiente, el resto en malas condiciones generando una mala calidad del servicio y molestias a los usuarios sobre todo a las personas con capacidad diferentes puesto que la infraestructura no está diseñada para atender sus necesidades.
- **Vegetación.** La falta de mantenimiento a la vegetación a lo largo de todo el parque sobre todo en las áreas de esparcimiento y deportivas genera molestias entre los usuarios, al ser un espacio geográfico de clima desértico en adición al reducido servicio de riego por las deficiencias en las redes de agua de riego generan un espacio seco, no tan agradable a la población y por lo tanto mucho más caluroso.
- **Alumbrado público.** Problemas causados por el actual sistema de alumbrado público a base de luminarias de vapor de sodio con poca luminosidad y que han presentado constantes fallas propias del material puesto que se consideran de características mínimas, es decir, la vida útil de este tipo de luminarias es relativamente corta en comparación a luminarias Led o Solares. El material de vapor de sodio era la opción viable en los años pasados (30 años atrás). La problemática radica en

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

falta de iluminación principalmente en horarios nocturnos o sin luz solar lo que genera puntos ciegos tanto para la demanda motorizada como demanda no motorizada, repercutiendo en problemas inseguridad o accidentes.

- **Mobiliario urbano.** Debido a las múltiples divisiones del parque, el mobiliario se ha visto afectado puesto que no se tiene un adecuado sistema de mantenimiento que permita mantener en buenas condiciones el equipamiento y mobiliario del parque, así como los espacios de servicios como los sanitarios.

Problemática actual por componente

Componente	Problemática Situación Actual
Redes de riego	Falta de líneas que permitan un adecuado abastecimiento y distribución de agua para atender todas las zonas del parque que no están destinadas a servicios de educación o administrativos.
Señalamiento horizontal vial indicando líneas de alto, pasos peatonales, paradas de autobús y carriles.	La ausencia de estos componentes contribuye a aumentar el riesgo en la convivencia entre peatones, ciclistas y vehículos. No crea condiciones eficientes de movilidad.
Señalamiento vial vertical para indicar cruces peatonales, límites de velocidad, información preventiva y restrictiva	La ausencia de estos componentes contribuye a aumentar el riesgo en la convivencia entre peatones, ciclistas y vehículos. No crea condiciones eficientes de movilidad.
Vegetación y plantas	La ausencia de árboles inhibe la posibilidad de absorción del dióxido de carbono, principal causante del calentamiento global, por lo cual no permite remover ni almacenar el carbono a la vez que liberan oxígeno. La problemática de ausencia de árboles y vegetación es que este componente limpia el aire actuando como purificadores, absorbiendo óxido de nitrógeno, amoníaco, dióxido de azufre y ozono y devolviendo oxígeno a la atmósfera. Otra problemática tiene que ver con el valor de los predios en la zona de influencia del proyecto, ya que de acuerdo con la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), los árboles en las ciudades también ayudan a revalorizar el área en la que han sido plantados, ayudando a conseguir un rédito de hasta un 20% más que aquellas zonas de la ciudad en las que no existe vegetación, este perjuicio no solo es para los particulares (Propietarios de predios) sino para la sociedad en su conjunto ya que el municipio podría incrementar su recaudación de Impuesto Predial e ingresos asociados.
Ciclo vía	Actualmente no existen condiciones de oferta exclusiva para los ciclistas, por lo que este modo de movilidad ha sido desestimado de las necesidades que han presentado los usuarios en los últimos años traducándose en reducción de eficiencia operacional (Velocidad) y aumenta los niveles de inseguridad operacional para el ciclista.
Banquetas	La falta de banquetas o bien el deterioro de estas contribuye a diversas problemáticas:

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de inseguridad operacional ya que los peatones deben de convivir en el mismo espacio con los vehículos motorizados. Lo cual contribuye a un aumento de los índices de siniestralidad. • Reducción de la velocidad operativa de los peatones. • Reducción significativa de la movilidad de las personas con capacidades diferenciadas (Sillas de ruedas, adultos con hijos (Carrilas), entre otros. • Reducción del apropiamiento urbano de los ciudadanos • En épocas de lluvias resulta se reduce la movilidad peatonal <p>La usencia de guarniciones contribuye a que la pavimentación de la vialidad no quede cubierta de paño a paño de la calle. La ausencia de este componente no contribuye ni con el mejoramiento de imagen urbana, como tampoco con los requerimientos mínimos de seguridad en la movilidad peatonal de la población.</p>
<p>Ducto y cableado para instalación eléctrica con registros.</p>	<p>Actualmente no existen condiciones para que el cableado se instale de manera subterránea, por lo que los cables están expuestos. La situación actual no registras las condiciones mínimas de seguridad en la instalación que se describen a continuación:</p> <p>La red subterránea de alumbrado público municipal, carece de registros de concreto para alumbrado de 0.40 x 0.40 x 0.60 m. como registro a pie de poste y de paso y registro de concreto para alumbrado de 0.40x0.60x0.80 m. como registro para cruce de calle. Los registros no cuentan con marco y contramarco galvanizado, los cuales estarán ubicados en cada poste de alumbrado y en cruce de calle cuando se requiera.</p> <p>La canalización subterránea. Para alumbrado público municipal debería de ser con poliducto de alta densidad tipo PAD RD-19 de 51mm de diámetro las cuales irán canalizado a una profundidad de 0.50 m. del nivel de piso terminado y/o banqueteta, la trinchera de la canalización será rellena con material producto de la excavación y compactada al 90 % mínimo. En cruce de calle se debe de dejar un ducto de reserva quedando este guiado y taponeado. La canalización para cruce de calle quedara ahogada en concreto $f'c=100$ kg/cm². Toda la canalización deberá terminarse con emboquillado en todos los registros.</p> <p>Los postes actuales carecen de características de acero cónico circular de 11 m. de altura para los iluminarlos. Los postes no están pintados con una capa de esmalte anticorrosivo y dos manos de pintura en color verde o de color que determine el departamento de alumbrado público de Zapopan y Guadalajara. Los postes con altura de 11.00m.</p>
<p>Alumbrado público con luminaria Led y poste metálico</p>	<p>Las condiciones actuales del Alumbrado en la zona de influencia inhiben un desempeño adecuado y eficiente. Se entiende por Alumbrado Público los Sistemas de iluminación exterior, tanto de uso ordinario como iluminación ornamental. Luminaria: Aparato que distribuye, filtra o controla la luz emitida por una o varias lámparas y que contiene todos los accesorios necesarios para fijarlas, protegerlas y conectarlas al circuito de alimentación. Toda Luminaria empleada en Alumbrado Público, debe estar Aprobada, Diseñada y Construida específicamente para los requerimientos</p>

y necesidades propias del alumbrado público y debe ser adecuada para lugares húmedos, mojados o a la intemperie, dependiendo del lugar donde se instale, por lo que debe cumplir con lo siguiente:

Características:

Ópticas

Distribución luminosa adaptada a la función que deben realizar.

Luminancias reducidas en determinadas direcciones.

Buen rendimiento lumínico.

Mecánicas y Eléctricas.

Construcción que permita a la lámpara y balastro funcionar en condiciones apropiadas de temperatura.

Protección de las lámparas y equipo eléctrico contra la humedad y demás agentes atmosféricos.

Facilidad de montaje, retiro y limpieza.

Cómodo acceso a la lámpara y equipo eléctrico.

Estéticas

Las luminarias durante el día o encendidas durante la noche, no deben desentonar con el medio ambiente en el cual se instalan.

Componentes básicos de las Luminarias:

Reflector

La finalidad del reflector es dirigir y controlar la luz aprovechando el principio de reflexión y puede ser fabricado en Aluminio procesado, pulido, etc. Cristal o Acrílico

Refractor

Su finalidad es proporcionar la dirección del flujo luminoso completando la curva de distribución, para poder dar un mayor aprovechamiento a la luz y evitar el deslumbramiento, puede ser de Cristal preferente mente, Plástico, Acrílico Termoplástico o Poli carbonato Termoplástico.

Carcaza

Es el elemento que sirve para contener y sostener a los conjuntos ópticos (reflector, refractor y lámpara) y equipo eléctrico, protegiéndolos de las condiciones de intemperie y dar forma a la luminaria. Su construcción debe ser robusta, y que permita alta disipación de calor.

Balastro

Es el elemento que provee las condiciones de arranque y operación de la lámpara y debe de:

- Estar Aprobado.
- Ser de Bajas Pérdidas.
- Tener un Factor de Potencia Superior a 90%

	<ul style="list-style-type: none"> • Tener una Corriente de Arranque (en la línea) Igual o Menor a la Corriente Nominal. • Operar Satisfactoriamente para variaciones de +- 10% de la Tensión Eléctrica Nominal. • Tener un Factor de Balastro mínimo de 92.5%, ya que de él depende la obtención del flujo luminoso de la lámpara. • Si es electrónico deberá de tener baja producción de armónicas. <p>Empaques Son los elementos que sirven para sellar dos o más partes evitando el paso de agentes contaminantes y/o corrosivos y deben ser de Dacrón – Poliéster, Hule Silicón o Neopreno.</p> <p>Actualmente no es posible determinar que el alumbrado cumple con las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toda la instalación eléctrica deberá estar construida en congruencia y apegándose a la última edición de la reglamentación de observación obligatoria indicada en la norma oficial mexicana "NOM-001-SEDE-2012", NOM-013-ENE-2013" y colaterales referentes a las instalaciones destinadas a el suministro y uso de la energía eléctrica. <p>Todos los materiales, accesorios y equipos utilizados en el proyecto están claramente especificados mismos que invariablemente deben estar certificados del cumplimiento con la norma oficial mexicana NOM bajo las siglas "ANCE" (asociación nacional de normalización y certificación del sector eléctrico).</p>
Espacios deportivos	<p>La falta de espacios deportivos específicos reduce la iniciativa de la población por realizar actividad física incrementando los índices de obesidad, sedimentación, diabetes, entre otras enfermedades que en estos tiempos han presentado un alza sobre todo en el país en general. Se requieren canchas de para actividades como futbol, futbol americano, basquetbol, beisbol, canchas multifuncionales, futbol 7, softbol; además de espacios como gimnasio y áreas infantiles.</p>
Cruceos seguros y reestructuración vehicular	<p>Actualmente no se cuentan con cruceos seguros para la movilidad no motorizada en los alrededores del área del parque lo cual es peligroso puesto que se cuentan con vialidades de alta velocidad, además del Puente Lincoln que se conecta con el puente fronterizo y el puente de aduana de carga pesada, todos estos en la actualidad se conectan hacia el interior del parque reduciendo los espacios seguros para la movilidad no motorizada, se requiere la reestructuración de las vías al interior del parque, la implementación de pasos a desnivel que reduzcan el ingreso al parque de la movilidad motorizada y cruceos mediante túneles de conectividad así como mediante un paso de fauna.</p>
Estacionamientos	<p>Resultado de la inmensa movilidad adentro del parque sobre todo en la zona educativa y la zona deportiva existen espacios de estacionamiento con un inadecuado formato lo cual debe reestructurarse para presentar edificios especiales para este interés.</p>

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

IV. Situación sin el PPI

la descripción de medidas administrativas, técnicas, operativas, así como inversiones de bajo costo (menos del 10% del monto total de inversión), entre otras, que serían realizadas en caso de no llevar a cabo el programa o proyecto de inversión.

a) Optimizaciones

Las optimizaciones consideradas para el estudio Parque El Chamizal están relacionadas principalmente a la renovación de áreas verdes, rehabilitación de línea morada y sistema de riego además de mejorar las condiciones de las vías de acceso existentes.

Tabla 82 Optimizaciones

Optimizaciones				
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Costo
Red de 15": su mayor presencia es al borde del lago del Chamizal	1,766.86	ml	\$1,238.63	\$2,188,485.80
Red de 12": su distribución es prácticamente total en el interior de las áreas verdes del parque	11,183.43	ml	\$908.10	\$10,155,672.78
Red de 8": distribuidos en el centro del parque	4,088.01	ml	\$847.83	\$3,465,937.52
Red de 6": va desde la red de 15" en Heroico Colegio Militar, hasta la Dirección General de Parques y Jardines.	429.86	ml	\$802.13	\$344,803.60
Red de 4": se distribuye en la zona sur-oriente del parque.	3,095.43	ml	\$728.36	\$2,254,587.39
Red de 3": corre por todo el sur bajo la Av. Heroico Colegio Militar con una longitud de 4,458.05 m.	4,458.05	ml	\$587.96	\$2,621,155.08
Red de 2": solo se ubica en el sur-oriente del parque (justo en el límite de la frontera con El paso Texas)	1,678.31	ml	\$459.98	\$771,989.03
74 válvulas de red y de irrigación	74.00	pza	\$7,693.80	\$569,341.20
10 pozos	10.00	pza	\$7,830.83	\$78,308.30
Señalamiento horizontal	22,541.00	ml	\$36.74	828156.34
Señalamiento vertical	185	pza	\$1,994.50	368982.5
Vegetación	42,000.00	m2	\$3,120.00	\$131,040,000.00
Banquetas	12.00	m2	\$837.00	\$10,044.00
Guarniciones	13.00	ml	\$687.00	\$8,931.00
			Subtotal	\$154,706,394.55
			IVA	\$24,753,023.13
			Total	\$179,459,417.68

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo utilizando costos paramétricos

Las optimizaciones corresponden al 8.38% del monto de inversión total con proyecto.

En caso de realizarse el proyecto, se plantea que las acciones de optimización se realizarían en los primeros dos años del horizonte de evaluación, es decir, año 0 y año 1.

b) Análisis de la Oferta

Secciones en que se divide el parque:

Sección A Los Hoyos

La Sección Los Hoyos responde a diversos usos, en muchos de ellos el acceso es restringido o muy especializado, por lo cual registra muy baja actividad. Otro factor que limita el uso de estos espacios es la poca conectividad y accesibilidad. Al situarse entre vías de alta velocidad, y con poco arbolado y oferta de sombra, lo cual provoca que sea muy difícil considerar estos lugares como un destino atractivo de esparcimiento. Falta de accesibilidad segrega por espacios y personas, el acceso es solo para las ligas deportivas que tienen los espacios asignados, a otras asociaciones no se les permiten el uso de la infraestructura, además de esto los límites con cercas evita el acceso a los vecinos del lugar y los accesos vehiculares son escasos. El espacio es sumamente árido por la falta de vegetación en el área que quizás tiene que ver con la restricción al agua de riego ya que la línea morada no está presente en esa zona por lo que no es posible desplazar el agua tratada de la PTAR Chamizal (planta dentro del parque) hasta esa área. No existe vigilancia local y estos espacios son utilizados como estacionamientos cuando se realizan eventos importantes en el área de “la equis” o la zona del estadio de Bravos (universitario). El uso de estos espacios en los eventos masivos deteriora las instalaciones como el caso del Parque Xtremo. Finalmente se menciona la falta de continuidad a los proyectos realizados por gobierno por cuestiones políticas y cambios de administración. En esta sección se ubica El Humedal, el cual se encuentra descuidado, con poco riego, actualmente se ubica en el hoyo 11, que es el primero en sentido este-oeste (tono azul en el mapa), se pretende modificar su ubicación para mejorar la calidad del servicio y los beneficios que El Humedal en si debe generar.

La cuenca Chamizal es una zona plana que colinda al Norte con el Río Bravo y al Sur con la Acequia Madre, se caracteriza por ser una zona céntrica que presenta desarrollo comercial y de infraestructura. Debido a las modificaciones a la topografía natural del terreno existen zonas de inundación. Tampoco existen cauces definidos ni obras de control, a excepción de rejillas que incorporan la captación de escurrimientos al drenaje sanitario, y que son insuficientes para contener el volumen en las zonas.

La subcuenca Chamizal cuenta con un total de 10 microcuencas de aportación, cuyo límite inferior lo constituye la Acequia Madre, esta sub-cuenca abarca parte del Parque Chamizal y la Zona Centro más antigua de la ciudad. Debido a que no se tienen cauces definidos de los arroyos en las subcuencas, el agua fluye por las calles, provocando encharcamientos y zonas de inundación que se pretenden eliminar por medio de los pozos de visita del drenaje sanitario de la ciudad. Debido a que no se cuenta con drenaje pluvial, el drenaje sanitario es insuficiente para captar la totalidad de los escurrimientos y el volumen de agua pluvial generada en la zona. Esto provoca que las zonas duren inundadas un tiempo considerable, dañando la infraestructura existente y afectando el tránsito vehicular y peatonal.

Debido a la transformación del caudal del río Bravo, antes la zona de Hoyos, este se vuelve un punto geográficamente estratégico donde desembocan las aguas de lluvia presentando inundaciones, al no contar con drenaje pluvial el drenaje sanitario de la zona es insuficiente para captar el agua, es por esta razón que, además de instalar la línea morada riego de la zona durante todo el año, se requiere la implementación de un sistema pluvial a lo largo de la sección e implementación del denominado lago para

captación de agua. Estas acciones van separadas de la subsección El Humedal, en la misma sección Los Hoyos.

Sección B (UACJ/ICSA)/PREPA/Plaza de La Mexicanidad) y Sección C (Monumentos/Museo).

En estas secciones se ubican los espacios siguientes, los cuales se consideran dentro del estudio de evaluación:

- Área Megabandera
- Área recreativa deportiva
- Paso de fauna
- Área institucional/Monumentos
- Área recreativa (esquina norponiente)
- Preparatoria (Colegio de Bachilleres 19)
- Zonas de estacionamientos dispersos
- Áreas verdes y deportivas aledañas a preparatoria y UACJ

Las zonas de Mega Bandera y Área Recreativa/Deportiva actualmente se encuentran poco forestadas y sin uso definido, en el área de la Mega Bandera registra un espacio para canchas de rebote sin iluminación y una serie de palmeras perimetrales a estas canchas que pueden reubicar para una mejor localización y mantenimiento de las mismas.

En estas secciones se detectaron problemas de conectividad y generación de tráfico vehicular. Los cruces peatonales son limitados, por lo que la movilidad peatonal se vuelve una alternativa riesgosa y demandante, debido a las condiciones climáticas y las largas distancias entre los destinos del parque. Están presentes, sobre todo al Sur de la avenida H Colegio Militar y en los extremos oriente y poniente administrados por la UACJ, numerosas barreras, derivadas de la privatización virtual de grandes áreas, que obligan al peatón a realizar extensos rodeos para acceder a las distintas áreas, por lo que se pudo apreciar muy baja o nula actividad peatonal, y excesiva actividad automovilística.

La zona aledaña a la preparatoria presenta problemas de deforestación, alberga el uso aislado de cancha de fútbol y softbol por parte de la preparatoria del Colegio de Bachilleres 19, canchas de tenis de la liga municipal las cuales no tienen las condiciones adecuadas ni el espacio verde, y una gran extensión de área es ocupada como estacionamiento tanto del Colegio como de la propia Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, lo cual genera islas de calor, desuso y segregación de los espacios.

Entre estas dos secciones y la sección A Los Hoyos existe un conflicto para el peatón, por la falta de infraestructura para el cruce seguro de los mismos y de la movilidad no motorizada en general, dado que se ubican dos vialidades rápidas lo cual presenta un índice de accidentes, se prevé la solvencia mediante infraestructura económica de atención ciudadana denominada túneles (puentes peatonales inferiores) transversales. Los espacios existentes corresponden a:

- 3,240 m² de banquetas/andadores en área cívica Megabandera
- 43,890 m² de área verde (jardín) en área cívica Megabandera
- 13 luminarias con poste en área cívica Megabandera
- 12,216 m² de banquetas/andadores en área de monumento
- 31 bancas en área de monumento
- 14 botes de basura en área de monumento
- 25 luminarias con poste en área de monumento

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

- 1,236 m2 de banquetas/andadores en área recreativa/deportiva
- 2,029 m2 de área verde (jardín) en área recreativa/deportiva
- 14 luminarias con poste en área recreativa/deportiva

Actualmente se ubican varios puntos alrededor del parque, los cuales tiene función de estacionamiento, se presente tanto un listado y un mapa de ubicación mediante marcadores numerados con el fin de expresar el total del conteo de cajones existentes.

Tabla 83 Cajones de estacionamiento

Hoyos	Subzona	Cajones	Total
INM		90	
Interligas		92	
Astros		36	
Plazoleta		32	
Ciclopista		52	
Parque extremo		158	
Parque		74	
			534
Costa Rica	Subzona	Cajones	Total
Planta Tratadora		232	
Aqua-Cici		265	
			497
Museo de Arqueología	Subzona	Cajones	Total
Norte		32	
Sur		48	
Vialidad		70	
			150
ICSA	Subzona	Cajones	Total
Norponiente 1	ICSA_1	979	
Norponiente 2	ICSA_2	74	
Nororiente	ICSA_3, 4 y 5	216	
Biblioteca 1	ICSA_6	131	
Biblioteca 2	ICSA_7	109	
			1509
COBACH	Subzona	Cajones	Total
Oriente	COBACH_1 y 2	195	
Poniente	COBACH_3	208	
			403
TOTAL			3093

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno del Estado de Chihuahua

Sección D "Estadio/Parque DIF"

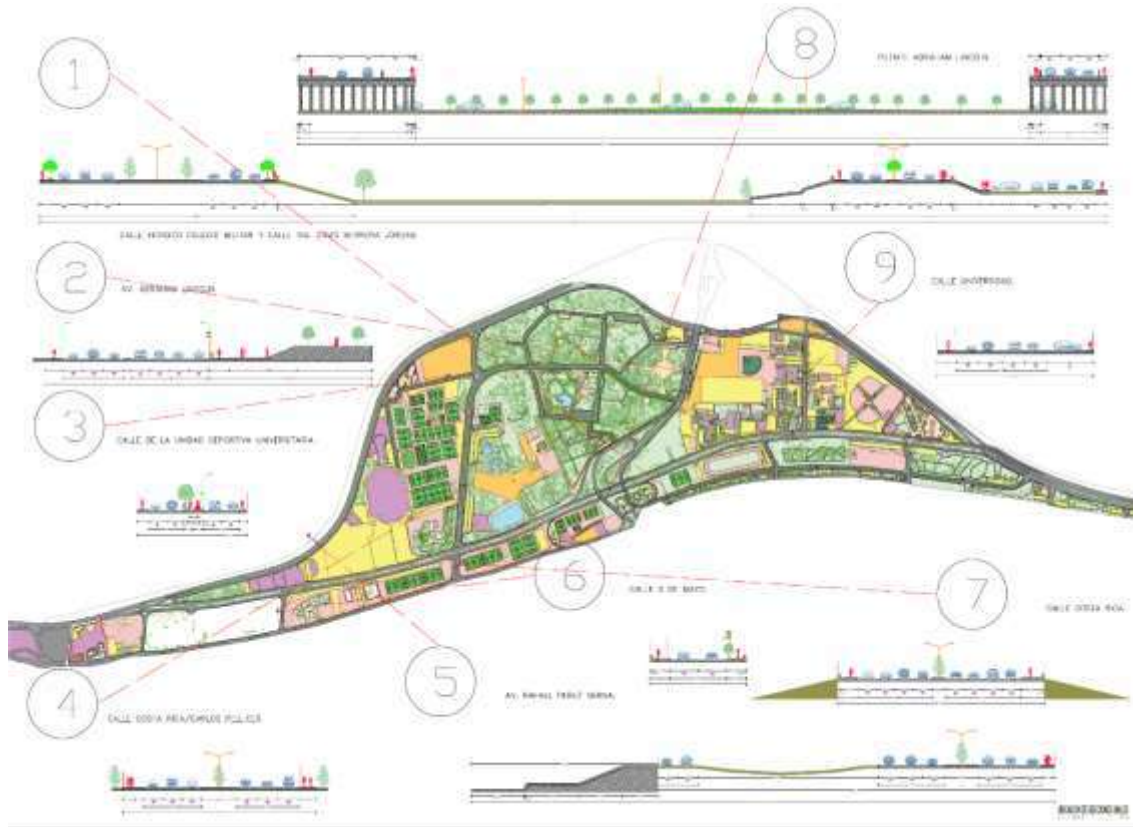
Es esta sección se única la zona conocida como deportiva aledaña al estadio de la UACJ, está situada en el extremo poniente del parque y a un costado del Estadio Benito Juárez y complejo deportivo de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez . El uso predominante de esta zona es el deportivo, pero actualmente es de acceso restringido o especializado, en ella actualmente se congregan usuarios de canchas deportivas en su gran mayoría de Futbol Soccer, esto es resultado de la privatización de los

espacios, lo que ha llevado a generar inseguridad e inaccesibilidad en el recorrido, esto a causa de las barreras físicas que se han colocado con el paso de los años, provocando limitada conectividad, movilidad y accesibilidad, aunado a la subutilización o uso aislado de los espacios deportivos privatizados.

En relación al paisaje natural, en la zona predomina la deforestación, la falta de un sistema de riego eficiente y la vegetación adecuada que acompañe al usuario en los recorridos; lo anterior ha provocado que se generen islas de calor y con ello la ausencia de microclimas que permitan que los visitantes permanezcan o transiten en horarios de mayor asoleamiento. Por último y no de menor importancia, el bajo mantenimiento, la ausencia de mobiliario adecuado, la vandalización del existente, la necesidad de estaciones de descanso, módulos de sanitarios, comerciales entre otros que inviten y permitan que esta zona sea atractiva y segura para los visitantes.

Infraestructura actual del área vial dentro del parque

Ilustración 67 Ubicación de las vialidades en la zona de estudio



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

10. Heroico Colegio Militar y Calle Ing. David Herrera Jordán

- Heroico Colegio Militar
 - o Longitud: 4.180 km
 - o Tipo de terreno: Plano
 - o Ancho de corona: 40.61 m
 - o Ancho de calzada: 21.9 m
 - o Número de carriles: 6, 3 por sentido vial
 - o Ancho de carril: 3 carriles de 3.72 m y 3 carriles de 3.58 m

- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
 - Índice de rugosidad (IRI): 6
 - Banquetas: 2.29 m de ancho y 2.01 m de ancho, concreto, mal estado
 - Guarniciones: Si, concreto, mal estado
 - Alumbrado: Si, en mal estado
 - Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
 - Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
 - Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
 - Pendiente media ascendente: 2.6%
 - Pendiente media descendente: 0.5%
 - Altitud promedio (m.n.s.m.): 1131 m
- Calle Ing. David Herrera Jordán
- Longitud: 4.447 km.
 - Tipo de terreno: Plano.
 - Ancho de corona: 51.61 m.
 - Ancho de calzada: 1 de 15.91 m y 1 de 17.98 m.
 - Número de carriles: 4, 2 por sentido vial en la sección de 15.91 m y 4, 2 por sentido vial + carril estacionamiento en la sección 17.98 m; ancho de jardín entre las dos secciones de 68.05 m y 13 m de elevación.
 - Ancho de carril: 2 carriles de 3.42 m de ancho y 2 carriles de 3.37 m de ancho en la calzada de 15.91 m y; 4 carriles de 2.88 m de ancho + 6.46 m de carril de estacionamiento en la calzada de 17.98 m.
 - Camellón: 2.33 m de ancho
 - Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
 - Índice de rugosidad (IRI): 6
 - Banquetas: 2.00 m de ancho y 1.72 m de ancho en la sección de 17.98 m; banquetas de 1.94 m de ancho y 2.29 m de ancho + 0.50 m de espacio en ambos lados en la sección de 15.91 m; más espacios de desplazamiento entre niveles de 4.68 m, 4.68 m, 0.56 m y 8.76 m. Todos los espacios son de concreto en mal estado.
 - Guarniciones: Si, concreto, mal estado
 - Alumbrado: Si, en mal estado
 - Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
 - Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
 - Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
 - Pendiente media ascendente: 2.6%
 - Pendiente media descendente: 0.5%
 - Altitud promedio (m.n.s.m.): 1131 m

Ilustración 68 Sección tipo actual Av. Heroico Colegio Militar y Calle Ing. David Herrera Jordán



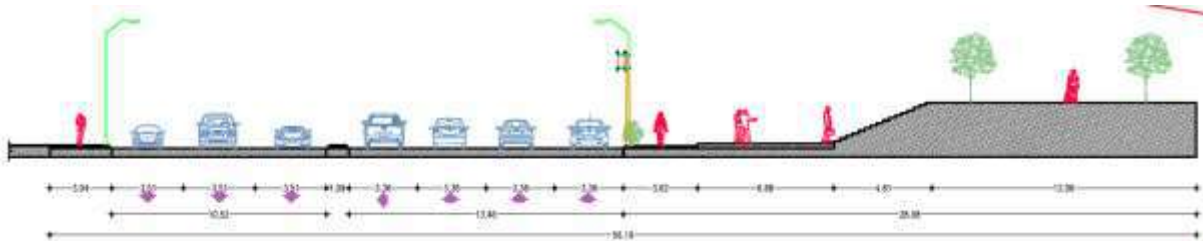
Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

11. Av. Abraham Lincoln

- Longitud: 0.937 km.
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 56.19 m.

- Ancho de calzada: 23.98 m.
- Número de carriles: 7, 3 en sentido norte-sur y 4 en sentido sur-norte.
- Ancho de carril: sentido norte-sur 3.51 m de ancho y sentido sur-norte 3.36 m de ancho.
- Camellón: 1.09 m de ancho
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 6
- Banquetas: 3.04 m ancho sentido norte-sur y 28.08 m de ancho dividido en secciones de 3.62 m como banqueta, 6.68 m de elevación, 4.81 m de escaleras y 12.96 m de una segunda elevación.
- Guarniciones: Si, concreto, mal estado
- Alumbrado: Si, en mal estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
- Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
- Pendiente media ascendente: 19.1 %
- Pendiente media descendente: 1.7 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1132 m

Ilustración 69 Sección vial actual Abraham Lincoln

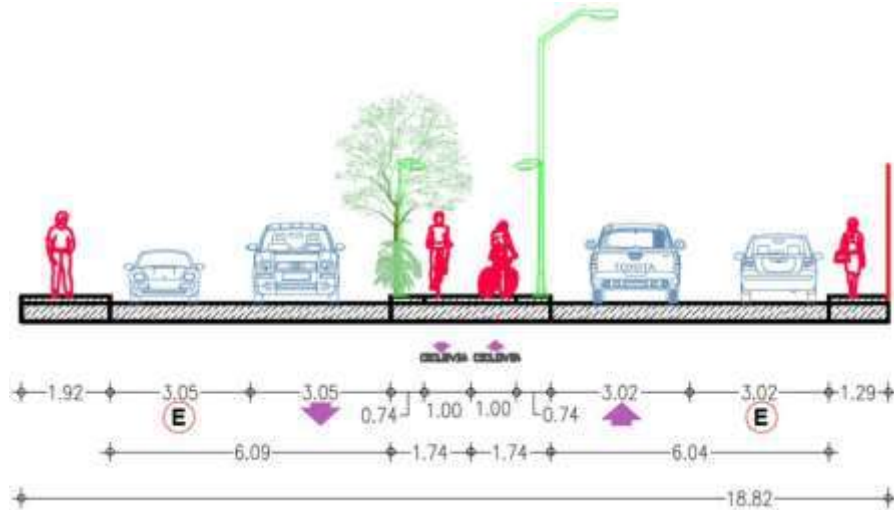


Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

12. Calle de la Unidad Deportiva Universitaria

- Longitud: 0.759 km.
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 18.82 m.
- Ancho de calzada: 15.61 m.
- Número de carriles: 4, 2 por sentido vial.
- Ancho de carril: 2 de 3.05 m de ancho -1 de estacionamiento y 1 para circulación- y 2 de 3.02 m de ancho -1 de estacionamiento y 1 para circulación-.
- Camellón + ciclovía: 0.74 m de ancho de separador entre sección vial y camellón en ambos lados y, 1.00 m de ancho de carril para ciclovía por sentido vial. Total 3.48 m de ancho.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 6
- Banquetas: 1.92 m de ancho y 1.29 m de ancho.
- Guarniciones: Si, concreto, mal estado
- Alumbrado: Si, en mal estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
- Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
- Pendiente media ascendente: 5.93 %
- Pendiente media descendente: 0.8 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1131 m

Ilustración 70 Sección tipo actual Calle de la Unidad Deportiva Universitaria

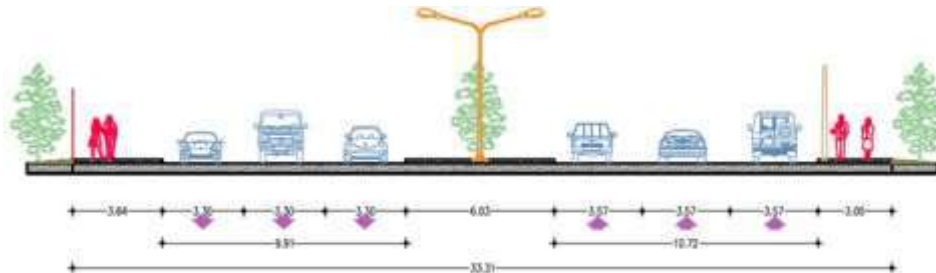


Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

13. Calle Costa Rica/Carlos Pellicer

- Longitud: 1.827 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 33.31 m.
- Ancho de calzada: 20.63 m.
- Número de carriles: 6, 3 por sentido vial.
- Ancho de carril: 3 de 3.30 m de ancho y 3 de 3.57 m de ancho.
- Camellón: 6.03 m de ancho.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 6
- Banquetas: 3.64 m de ancho y 3.00 m de ancho.
- Guarniciones: Si, concreto, mal estado
- Alumbrado: Si, en mal estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
- Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
- Pendiente media ascendente: 2.4 %
- Pendiente media descendente: 0.4 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1130 m

Ilustración 71 Sección vial actual Calle Costa Rica-Carlos Pellicer



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

14. Av. Rafael Pérez Serna

- Longitud: 5.353 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 100.38 m.
- Ancho de calzada: 1 sección de 28.06 m y 1 sección de 7 m.
- Número de carriles: 6, 3 por sentido vial en la sección de 28.06 m y 2, 1 por sentido vial en la sección de 7 m.
- Ancho de carril: 3 de 3.77 m de ancho y 3 de 3.62 m de ancho en la sección de 28.06 m, 2 de 3.50 m de ancho en la sección de 7 m.
- Camellón: 5.89 m de ancho, espacio verde de 31.10 m entre las dos calzadas.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 6
- Banquetas: 3.64 m de ancho y 3.00 m de ancho.
- Guarniciones: Si, concreto, mal estado
- Alumbrado: Si, en mal estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
- Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
- Pendiente media ascendente: 9.9 %
- Pendiente media descendente: 0.6 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1131 m

Ilustración 72 Sección vial actual Av. Rafael Pérez Serna

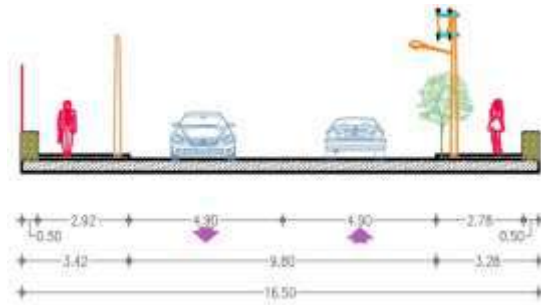


Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

15. Calle 5 de Mayo

- Longitud: 0.189 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 16.50 m.
- Ancho de calzada: 9.80 m.
- Número de carriles: 2, uno por sentido vial.
- Ancho de carril: 4.90 m de ancho cada uno.
- Camellón: no.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 6
- Banquetas: 3.42 m de ancho y 3.28 m de ancho.
- Guarniciones: Si, concreto, mal estado
- Alumbrado: Si, en mal estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
- Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
- Pendiente media ascendente: 3.5 %
- Pendiente media descendente: 0.2 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1131 m

Ilustración 73 Sección vial actual Calle 5 de Mayo



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

16. Calle Costa Rica

- Longitud: 0.151 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 35.59 m.
- Ancho de calzada: 27.86 m.
- Número de carriles: 8, 4 por sentido vial.
- Ancho de carril: 4 de 3.13 m de ancho y 4 de 3.21 m cada uno.
- Camellón: 2.49 m de ancho.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 6
- Banquetas: 3.67 m de ancho y 4.05 m de ancho.
- Guarniciones: Si, concreto, mal estado
- Alumbrado: Si, en mal estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
- Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
- Pendiente media ascendente: 0.0 %
- Pendiente media descendente: 0.0 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1129 m

Ilustración 74 Sección vial actual Calle Costa Rica



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

17. Puente Abraham Lincoln (derecha e izquierda)

- Longitud: 0.196 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de calzada: .
- Número de carriles: 6, 3 por sentido vial.
- Ancho de carril: 4.70 m de ancho cada uno sentido norte-sur y 3.29 m de ancho cada uno sentido sur-norte.

- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en estado regular
- Índice de rugosidad (IRI): 5
- Banquetas: 5.04 m de ancho y 0.96 m de ancho en sentido norte-sur; 1.49 m de ancho y 1.96 m de ancho sentido sur-norte.
- Guarniciones: Si, concreto, mal estado
- Alumbrado: Si, en mal estado
- Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
- Señalamiento vertical: si, en mal estado
- Pendiente media ascendente: 62.9 %
- Pendiente media descendente: 2.1 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1133 m

Ilustración 75 Sección vial actual Puente Abraham Lincoln

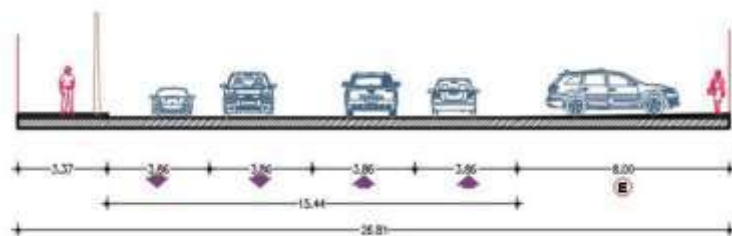


Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

18. Calle Universidad

- Longitud: 0.458 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 26.81 m.
- Ancho de calzada: 23.44 m.
- Número de carriles: 4, 2 por sentido vial.
- Ancho de carril: 4 de 3.86 m de ancho + 8 m de estacionamiento.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 6
- Banquetas: 3.37 m de ancho en un solo sentido.
- Guarniciones: Si, concreto, mal estado
- Alumbrado: Si, en mal estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, en mal estado, apenas visible
- Señalamiento vertical: si, solo en puntos de más demanda
- Pendiente media ascendente: 2.3 %
- Pendiente media descendente: 0.5 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1129 m

Ilustración 76 Sección vial actual Calle Universidad



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

c) Análisis de la demanda

Demanda de estudio

En el análisis de la demanda presenta un tránsito diario promedio anual en el horizonte de evaluación con una tasa de crecimiento del 1.2 % mayor al crecimiento del PIB⁷ anual 2019 que fue de -0.1 % (INEGI enero 2020). Cabe señalar que las tasas de motorización registrada en el municipio de Juárez constituyen una observación más alta, 7% registrada en 2015 y al alza, por este motivo se maneja una tasa conservadora para no sobrevaluar la demanda sumado a que la Metodología para la Evaluación de Estudios Carreteros sugiere una tasa de crecimiento menor o igual al promedio del PIB anual.

Tabla 84 Demanda motorizada

Crecimiento Anual	Puente Presidencia						
	Año	Tipo A 96%	Tipo B 2%	Tipo C 1%	TPDA 100%	Anual 365	
	0	2021	6,113	153	83	6,349	2,317,385
1.20%	1	2022	6,186	155	84	6,425	2,345,194
1.20%	2	2023	6,261	157	85	6,502	2,373,336
1.20%	3	2024	6,336	159	86	6,580	2,401,816
1.20%	4	2025	6,412	160	87	6,659	2,430,638
1.20%	5	2026	6,489	162	88	6,739	2,459,805
1.20%	6	2027	6,567	164	89	6,820	2,489,323
1.20%	7	2028	6,645	166	90	6,902	2,519,195
1.20%	8	2029	6,725	168	91	6,985	2,549,425
1.20%	9	2030	6,806	170	92	7,069	2,580,018
1.20%	10	2031	6,887	172	94	7,153	2,610,979
1.20%	11	2032	6,970	174	95	7,239	2,642,310
1.20%	12	2033	7,054	177	96	7,326	2,674,018
1.20%	13	2034	7,138	179	97	7,414	2,706,106
1.20%	14	2035	7,224	181	98	7,503	2,738,580
1.20%	15	2036	7,311	183	99	7,593	2,771,443
1.20%	16	2037	7,398	185	100	7,684	2,804,700
1.20%	17	2038	7,487	187	102	7,776	2,838,356
1.20%	18	2039	7,577	190	103	7,870	2,872,417
1.20%	19	2040	7,668	192	104	7,964	2,906,886
1.20%	20	2041	7,760	194	105	8,060	2,941,768
1.20%	21	2042	7,853	197	107	8,156	2,977,069
1.20%	22	2043	7,947	199	108	8,254	3,012,794
1.20%	23	2044	8,043	201	109	8,353	3,048,948
1.20%	24	2045	8,139	204	111	8,454	3,085,535
1.20%	25	2046	8,237	206	112	8,555	3,122,562
1.20%	26	2047	8,336	209	113	8,658	3,160,032
1.20%	27	2048	8,436	211	115	8,762	3,197,953
1.20%	28	2049	8,537	214	116	8,867	3,236,328
1.20%	29	2050	8,640	216	117	8,973	3,275,164
1.20%	30	2051	8,743	219	119	9,081	3,314,466

⁷ Metodología de evaluación de proyectos carreteros de la SHCP, la cual aplica también para PV.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Crecimiento Anual	Puente Aduana						
	Año	Tipo A	Tipo B	Tipo C	TPDA	Anual	
		98%	1%	1%	100%	365	
	0	2021	20,919	524	284	21,727	7,930,209
1.20%	1	2022	21,170	530	287	21,987	8,025,372
1.20%	2	2023	21,424	536	291	22,251	8,121,676
1.20%	3	2024	21,681	543	294	22,518	8,219,136
1.20%	4	2025	21,941	549	298	22,788	8,317,766
1.20%	5	2026	22,205	556	301	23,062	8,417,579
1.20%	6	2027	22,471	562	305	23,339	8,518,590
1.20%	7	2028	22,741	569	309	23,619	8,620,813
1.20%	8	2029	23,014	576	312	23,902	8,724,263
1.20%	9	2030	23,290	583	316	24,189	8,828,954
1.20%	10	2031	23,569	590	320	24,479	8,934,901
1.20%	11	2032	23,852	597	324	24,773	9,042,120
1.20%	12	2033	24,138	604	328	25,070	9,150,626
1.20%	13	2034	24,428	611	332	25,371	9,260,433
1.20%	14	2035	24,721	619	336	25,676	9,371,558
1.20%	15	2036	25,018	626	340	25,984	9,484,017
1.20%	16	2037	25,318	634	344	26,295	9,597,825
1.20%	17	2038	25,622	641	348	26,611	9,712,999
1.20%	18	2039	25,929	649	352	26,930	9,829,555
1.20%	19	2040	26,240	657	356	27,253	9,947,510
1.20%	20	2041	26,555	665	361	27,580	10,066,880
1.20%	21	2042	26,874	673	365	27,911	10,187,682
1.20%	22	2043	27,196	681	369	28,246	10,309,935
1.20%	23	2044	27,523	689	374	28,585	10,433,654
1.20%	24	2045	27,853	697	378	28,928	10,558,858
1.20%	25	2046	28,187	705	383	29,276	10,685,564
1.20%	26	2047	28,526	714	387	29,627	10,813,791
1.20%	27	2048	28,868	723	392	29,982	10,943,556
1.20%	28	2049	29,214	731	397	30,342	11,074,879
1.20%	29	2050	29,565	740	401	30,706	11,207,777
1.20%	30	2051	29,920	749	406	31,075	11,342,271

Crecimiento Anual	Puente Av. Universidad						
	Año	Tipo A	Tipo B	Tipo C	TPDA	Anual	
		98%	1%	1%	100%	365	
	0	2021	39,265	494	266	40,025	14,609,125
1.20%	1	2022	39,736	500	269	40,505	14,784,435
1.20%	2	2023	40,213	506	272	40,991	14,961,848
1.20%	3	2024	40,696	512	276	41,483	15,141,390
1.20%	4	2025	41,184	518	279	41,981	15,323,087
1.20%	5	2026	41,678	524	282	42,485	15,506,964
1.20%	6	2027	42,178	531	286	42,995	15,693,047
1.20%	7	2028	42,684	537	289	43,511	15,881,364
1.20%	8	2029	43,197	543	293	44,033	16,071,940
1.20%	9	2030	43,715	550	296	44,561	16,264,803
1.20%	10	2031	44,240	557	300	45,096	16,459,981

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

1.20%	11	2032	44,770	563	303	45,637	16,657,501
1.20%	12	2033	45,308	570	307	46,185	16,857,391
1.20%	13	2034	45,851	577	311	46,739	17,059,679
1.20%	14	2035	46,402	584	314	47,300	17,264,396
1.20%	15	2036	46,958	591	318	47,867	17,471,568
1.20%	16	2037	47,522	598	322	48,442	17,681,227
1.20%	17	2038	48,092	605	326	49,023	17,893,402
1.20%	18	2039	48,669	612	330	49,611	18,108,123
1.20%	19	2040	49,253	620	334	50,207	18,325,420
1.20%	20	2041	49,844	627	338	50,809	18,545,325
1.20%	21	2042	50,442	635	342	51,419	18,767,869
1.20%	22	2043	51,048	642	346	52,036	18,993,084
1.20%	23	2044	51,660	650	350	52,660	19,221,001
1.20%	24	2045	52,280	658	354	53,292	19,451,653
1.20%	25	2046	52,908	666	358	53,932	19,685,072
1.20%	26	2047	53,543	674	363	54,579	19,921,293
1.20%	27	2048	54,185	682	367	55,234	20,160,349
1.20%	28	2049	54,835	690	371	55,897	20,402,273
1.20%	29	2050	55,493	698	376	56,567	20,647,100
1.20%	30	2051	56,159	707	380	57,246	20,894,866

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Tabla 85 Demanda no motorizada

Crecimiento Anual	Año		Ciclistas	Peatones
	0	2021	1,060	17,937
1.20%	1	2022	1,073	18,152
1.20%	2	2023	1,086	18,370
1.20%	3	2024	1,099	18,591
1.20%	4	2025	1,112	18,814
1.20%	5	2026	1,125	19,039
1.20%	6	2027	1,139	19,268
1.20%	7	2028	1,152	19,499
1.20%	8	2029	1,166	19,733
1.20%	9	2030	1,180	19,970
1.20%	10	2031	1,194	20,209
1.20%	11	2032	1,209	20,452
1.20%	12	2033	1,223	20,697
1.20%	13	2034	1,238	20,946
1.20%	14	2035	1,253	21,197
1.20%	15	2036	1,268	21,451
1.20%	16	2037	1,283	21,709
1.20%	17	2038	1,298	21,969
1.20%	18	2039	1,314	22,233
1.20%	19	2040	1,330	22,500
1.20%	20	2041	1,346	22,770
1.20%	21	2042	1,362	23,043
1.20%	22	2043	1,378	23,320
1.20%	23	2044	1,395	23,599

1.20%	24	2045	1,411	23,883
1.20%	25	2046	1,428	24,169
1.20%	26	2047	1,445	24,459
1.20%	27	2048	1,463	24,753
1.20%	28	2049	1,480	25,050
1.20%	29	2050	1,498	25,350
1.20%	30	2051	1,516	25,655

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

d) Diagnóstico de la interacción Oferta-Demanda

Interacción oferta-demanda cuantificable

Nivel de servicio y capacidad

La metodología para carreteras de la Secretaria de Hacienda y Credito Publico precisa que es conveniente expresar para cada intersección o tramo vial la capacidad que representa el número máximo de vehículos que la pueden atravesar en un determinado periodo de tiempo, en las condiciones geométricas, de tráfico y de señalización existentes. En lo que se refiere al tipo de señalización, la cual presentan dos casos fundamentales y distintos: la señalización por medio de semáforos y la señalización por medio de señales fijas o normas de prioridad previamente establecidas.

El nivel de servicio para la situación sin proyecto se desarrolló por cada una de las vialidades que intervienen en el área dentro del parque El Chamizal; este se obtuvo considerando las características físicas de cada vialidad como calidad de superficie de rodamiento y la demanda registrada por los aforos. Entre las características geométricas consideradas esta la capacidad de rebase, el ancho de corona, cantidad de carriles, semaforización, movimientos direccionales y, otros. Los resultados se expresaron en el horizonte de evaluación.

Tabla 86 Nivel de servicio sin proyecto

Año	Puente Presidencia		Puente Aduana		Puente Av. Universidad		
	TDPA	Nivel de servicio	TDPA	Nivel de servicio	TDPA	Nivel de servicio	
0	2021	6,349	C	21,727	D	40,025	D
1	2022	6,425	C	21,987	D	40,505	D
2	2023	6,502	C	22,251	D	40,991	D
3	2024	6,580	C	22,518	D	41,483	D
4	2025	6,659	C	22,788	D	41,981	D
5	2026	6,739	D	23,062	D	42,485	D
6	2027	6,820	D	23,339	D	42,995	D
7	2028	6,902	D	23,619	D	43,511	D
8	2029	6,985	D	23,902	E	44,033	E
9	2030	7,069	D	24,189	E	44,561	E
10	2031	7,153	D	24,479	E	45,096	E
11	2032	7,239	D	24,773	E	45,637	E
12	2033	7,326	D	25,070	E	46,185	E
13	2034	7,414	D	25,371	E	46,739	E
14	2035	7,503	E	25,676	E	47,300	E
15	2036	7,593	E	25,984	E	47,867	E

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

16	2037	7,684	E	26,295	E	48,442	E
17	2038	7,776	E	26,611	E	49,023	E
18	2039	7,870	E	26,930	E	49,611	E
19	2040	7,964	E	27,253	E	50,207	E
20	2041	8,060	E	27,580	E	50,809	E
21	2042	8,156	E	27,911	E	51,419	E
22	2043	8,254	E	28,246	E	52,036	E
23	2044	8,353	E	28,585	E	52,660	E
24	2045	8,454	E	28,928	F	53,292	F
25	2046	8,555	F	29,276	F	53,932	F
26	2047	8,658	F	29,627	F	54,579	F
27	2048	8,762	F	29,982	F	55,234	F
28	2049	8,867	F	30,342	F	55,897	F
29	2050	8,973	F	30,706	F	56,567	F
30	2051	9,081	F	31,075	F	57,246	F

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Costos generalizados de viaje

En este apartado se analiza cómo interactúan la oferta y demanda en cada trazo con respecto a la demanda motorizada registrada en los aforos, lo cual se refleja en la velocidad, el tiempo de recorrido y el costo en el que incurren los usuarios; los Costos Generalizados de Viaje se integra por el Costo de Operar de los Vehículos más el costo del Tiempo de Recorrido que valora el tiempo empleado en el viaje que realiza el usuario.

Tabla 87 Longitudes actuales de recorrido

Con referencia a punto de conexión	Actual
Longitud Presidencia	0.700
Longitud Aduana	1.100
Longitud Av. Universidad	2.400

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Costo de Operación Vehicular

El COV mide en términos monetarios el costo que le representa al usuario circular por un tramo vial. La unidad con que se expresa es \$/km. Para su cálculo se incluye el costo de combustibles y lubricantes, desgaste de llantas y elementos de frenado, deterioro del sistema de suspensión y de embrague, así como los costos de refacciones, mantenimiento y depreciación del vehículo. El COV es sensible a las características geométricas del camino, tales como pendientes, grados de curvatura, así como a la altitud sobre el nivel del mar.

Los costos de operación vehicular unitarios se obtuvieron, en términos monetarios, empleando el submodelo denominado Vehicle Operating Cost (VOC) que es parte del modelo Highway Development and Management (HDM4) desarrollado por el Banco Mundial. Los insumos básicos para las corridas del VOC consideraron los valores reportados por el IMT sobre las características técnicas de los vehículos que operan en México, así como de las características representativas de las carreteras en México para los diferentes tipos de terreno: plano, lomerío y montañoso. La metodología se presenta en la sección "Evaluación del proyecto".

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Con base en la aplicación del modelo computacional VOC-MEX a cada uno de los vehículos representativos considerados en el presente análisis se determinaron los siguientes costos vehiculares de inversión por kilómetro o costos base por cada 1,000 vehículo-kilómetro, estos costos por kilómetro no incluyen tiempo de operarios ni tiempo de pasajeros. La obtención de COV requiere el Costo por Kilómetro (\$/km), la demanda anual y los kilómetros por tipo de vehículos, este proceso se realiza para cada movimiento vehicular, trazo o tramo longitudinal considerado en el proyecto de estudio.

Tabla 88 Costo operativo optimizado Presidencia

Año	(\$/km)			Costo operativo sin proyecto (\$)			
	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión	TOTAL
0 2021	6.19	18.31	16.59	9,667,985	715,765	351,816	10,735,566
1 2022	6.20	18.33	16.61	9,793,784	725,079	356,394	10,875,257
2 2023	6.20	18.35	16.62	9,921,227	734,514	361,031	11,016,772
3 2024	6.21	18.36	16.64	10,050,318	744,071	365,729	11,160,118
4 2025	6.21	18.38	16.66	10,181,095	753,753	370,488	11,305,336
5 2026	6.22	18.40	16.67	10,313,564	763,561	375,309	11,452,433
6 2027	6.23	18.42	16.69	10,447,762	773,496	380,192	11,601,451
7 2028	6.23	18.44	16.71	10,583,713	783,561	385,139	11,752,413
8 2029	6.24	18.46	16.72	10,721,423	793,757	390,151	11,905,330
9 2030	6.25	18.48	16.74	10,860,930	804,085	395,227	12,060,242
10 2031	6.25	18.49	16.76	11,002,260	814,548	400,370	12,217,178
11 2032	6.26	18.51	16.77	11,145,417	825,147	405,580	12,376,144
12 2033	6.26	18.53	16.79	11,290,444	835,883	410,857	12,537,185
13 2034	6.27	18.55	16.81	11,437,347	846,760	416,203	12,700,310
14 2035	6.28	18.57	16.82	11,586,187	857,778	421,619	12,865,583
15 2036	6.28	18.59	16.84	11,736,933	868,939	427,105	13,032,977
16 2037	6.29	18.61	16.86	11,889,666	880,246	432,662	13,202,574
17 2038	6.30	18.62	16.87	12,044,374	891,700	438,292	13,374,366
18 2039	6.30	18.64	16.89	12,201,084	903,303	443,995	13,548,382
19 2040	6.31	18.66	16.91	12,359,840	915,057	449,772	13,724,669
20 2041	6.31	18.68	16.92	12,520,669	926,963	455,625	13,903,257
21 2042	6.32	18.70	16.94	12,683,598	939,025	461,553	14,084,176
22 2043	6.33	18.72	16.96	12,848,634	951,244	467,559	14,267,437
23 2044	6.33	18.74	16.98	13,015,826	963,621	473,643	14,453,090
24 2045	6.34	18.75	16.99	13,185,179	976,160	479,806	14,641,145
25 2046	6.35	18.77	17.01	13,356,744	988,862	486,049	14,831,655
26 2047	6.35	18.79	17.03	13,530,549	1,001,729	492,374	15,024,652
27 2048	6.36	18.81	17.04	13,706,602	1,014,763	498,780	15,220,146
28 2049	6.37	18.83	17.06	13,884,954	1,027,967	505,271	15,418,192
29 2050	6.37	18.85	17.08	14,065,635	1,041,343	511,845	15,618,823
30 2051	6.38	18.87	17.09	14,248,652	1,054,893	518,505	15,822,050

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Tabla 89 Costo operativo optimizado Aduana

Año	(\$/km)			Costo operativo sin proyecto (\$)			
	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión	TOTAL
0 2021	6.34	18.52	16.74	53,249,514	3,893,179	1,908,998	59,051,691
1 2022	6.35	18.54	16.76	53,942,396	3,943,837	1,933,838	59,820,072
2 2023	6.35	18.56	16.77	54,644,326	3,995,155	1,959,002	60,598,483

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

3	2024	6.36	18.58	16.79	55,355,335	4,047,140	1,984,492	61,386,967
4	2025	6.37	18.59	16.81	56,075,627	4,099,801	2,010,314	62,185,741
5	2026	6.37	18.61	16.82	56,805,235	4,153,149	2,036,473	62,994,856
6	2027	6.38	18.63	16.84	57,544,459	4,207,189	2,062,971	63,814,618
7	2028	6.38	18.65	16.86	58,293,153	4,261,932	2,089,814	64,644,899
8	2029	6.39	18.67	16.87	59,051,714	4,317,389	2,117,007	65,486,110
9	2030	6.40	18.69	16.89	59,820,087	4,373,567	2,144,553	66,338,206
10	2031	6.40	18.71	16.91	60,598,491	4,430,476	2,172,459	67,201,426
11	2032	6.41	18.72	16.93	61,386,964	4,488,124	2,200,726	68,075,813
12	2033	6.42	18.74	16.94	62,185,730	4,546,525	2,229,362	68,961,617
13	2034	6.42	18.76	16.96	62,994,925	4,605,683	2,258,371	69,858,979
14	2035	6.43	18.78	16.98	63,814,586	4,665,612	2,287,757	70,767,954
15	2036	6.44	18.80	16.99	64,644,948	4,726,321	2,317,525	71,688,794
16	2037	6.44	18.82	17.01	65,486,049	4,787,820	2,347,681	72,621,550
17	2038	6.45	18.84	17.03	66,338,234	4,850,119	2,378,229	73,566,582
18	2039	6.46	18.86	17.04	67,201,441	4,913,230	2,409,173	74,523,844
19	2040	6.46	18.88	17.06	68,075,813	4,977,159	2,440,522	75,493,494
20	2041	6.47	18.89	17.08	68,961,599	5,041,923	2,472,278	76,475,800
21	2042	6.47	18.91	17.10	69,858,948	5,107,527	2,504,448	77,470,924
22	2043	6.48	18.93	17.11	70,767,904	5,173,988	2,537,035	78,478,927
23	2044	6.49	18.95	17.13	71,688,836	5,241,312	2,570,048	79,500,196
24	2045	6.49	18.97	17.15	72,621,568	5,309,512	2,603,488	80,534,568
25	2046	6.50	18.99	17.16	73,566,589	5,378,599	2,637,365	81,582,553
26	2047	6.51	19.01	17.18	74,523,832	5,448,586	2,671,682	82,644,100
27	2048	6.51	19.03	17.20	75,493,456	5,519,484	2,706,446	83,719,386
28	2049	6.52	19.05	17.22	76,475,854	5,591,301	2,741,662	84,808,818
29	2050	6.53	19.06	17.23	77,470,959	5,664,057	2,777,338	85,912,353
30	2051	6.53	19.08	17.25	78,478,933	5,737,756	2,813,476	87,030,165

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Tabla 90 Costo operativo optimizado Universidad

Año	(\$/km)			Costo operativo sin proyecto (\$)				
	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión	TOTAL	
0	2021	6.29	18.40	16.67	216,351,721	7,962,490	3,884,377	228,198,587
1	2022	6.30	18.42	16.69	219,166,889	8,066,098	3,934,920	231,167,907
2	2023	6.30	18.44	16.70	222,018,819	8,171,054	3,986,122	234,175,996
3	2024	6.31	18.46	16.72	224,907,636	8,277,377	4,037,989	237,223,002
4	2025	6.32	18.47	16.74	227,834,174	8,385,080	4,090,531	240,309,786
5	2026	6.32	18.49	16.75	230,798,563	8,494,185	4,143,758	243,436,506
6	2027	6.33	18.51	16.77	233,801,658	8,604,715	4,197,676	246,604,049
7	2028	6.33	18.53	16.79	236,843,966	8,716,679	4,252,296	249,812,941
8	2029	6.34	18.55	16.80	239,926,001	8,830,101	4,307,627	253,063,729
9	2030	6.35	18.57	16.82	243,047,899	8,944,995	4,363,677	256,356,571
10	2031	6.35	18.58	16.84	246,210,173	9,061,389	4,420,457	259,692,019
11	2032	6.36	18.60	16.85	249,414,127	9,179,298	4,477,977	263,071,402
12	2033	6.37	18.62	16.87	252,659,522	9,298,738	4,536,243	266,494,503
13	2034	6.37	18.64	16.89	255,946,891	9,419,732	4,595,271	269,961,894
14	2035	6.38	18.66	16.90	259,277,180	9,542,301	4,655,063	273,474,543
15	2036	6.39	18.68	16.92	262,650,951	9,666,466	4,715,636	277,033,052

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

16	2037	6.39	18.70	16.94	266,068,773	9,792,247	4,776,995	280,638,015
17	2038	6.40	18.72	16.96	269,530,801	9,919,660	4,839,154	284,289,614
18	2039	6.40	18.73	16.97	273,038,030	10,048,737	4,902,119	287,988,886
19	2040	6.41	18.75	16.99	276,590,620	10,179,489	4,965,908	291,736,017
20	2041	6.42	18.77	17.01	280,189,591	10,311,949	5,030,524	295,532,064
21	2042	6.42	18.79	17.02	283,835,551	10,446,127	5,095,979	299,377,657
22	2043	6.43	18.81	17.04	287,528,666	10,582,052	5,162,290	303,273,008
23	2044	6.44	18.83	17.06	291,269,996	10,719,746	5,229,462	307,219,204
24	2045	6.44	18.85	17.07	295,060,172	10,859,233	5,297,505	311,216,910
25	2046	6.45	18.87	17.09	298,899,369	11,000,529	5,366,438	315,266,336
26	2047	6.46	18.88	17.11	302,788,688	11,143,670	5,436,265	319,368,624
27	2048	6.46	18.90	17.13	306,728,783	11,288,669	5,507,002	323,524,455
28	2049	6.47	18.92	17.14	310,719,839	11,435,561	5,578,661	327,734,061
29	2050	6.47	18.94	17.16	314,762,998	11,584,360	5,651,249	331,998,607
30	2051	6.48	18.96	17.18	318,858,448	11,735,095	5,724,783	336,318,326

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Costo de Tiempo de Recorrido

El CTR representa el valor, en términos monetarios, del tiempo de viaje de las personas que viajan en cada tipo de vehículo. Está dado por el valor unitario del tiempo de las personas (peso/hora) multiplicado por el tiempo de recorrido en horas y por el número de pasajeros. Es el segundo insumo importante y consta de realizar la estimación del valor económico del tiempo de recorrido de los usuarios con la infraestructura actual.

Para la estimación del costo se requiere además de insumos como trazo en km y coeficientes de pasajeros por tipo de vehículo el valor del tiempo por motivo de trabajo y por motivo de placer, estos datos se obtienen del *Boletín Notas 182, Artículo 1, Enero-Febrero de 2020, del IMT*.

En dicha publicación, para calcular el valor económico del tiempo de los usuarios se hace intervenir al salario mínimo, el promedio del número de horas trabajadas por semana por la población ocupada y el ingreso de la población, así como el número de miembros de la familia con aportación al ingreso familiar. Como parte de la estimación del tiempo de recorrido se considera que el 60% de los transportistas lo hacen por motivo de trabajo mientras que solo el 40% utiliza la vialidad por motivos de placer. La configuración del valor del tiempo de los usuarios empleado se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 91 Configuración del valor de tiempo

Configuración del valor del tiempo	Valor	Unidad
Valor tiempo por motivo de trabajo	70.07	\$/h
% coeficiente tiempo motivo trabajo	60%	%
Valor del tiempo por motivo de placer	42.04	\$/h
% coeficiente tiempo motivo placer	40%	%
Coeficiente de pasajeros por Auto	1.5	pas/veh
Coeficiente de pasajeros por Bus	23.40	pas/veh
Coeficiente de pasajeros por camión carga	1.0	pas/veh
Valor del tiempo de la carga	15.00	\$/ton/veh
Toneladas promedio	20.83	ton/veh

Fuente: Elaborada con datos del Instituto Mexicano del Transporte y la SCT

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Tabla 92 Costo de tiempo de recorrido optimizado Presidencia

Velocidad km/h				Situación Sin Proyecto (\$)			
Año	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión	Total
0 2021	35	33	31	6,329,943	1,631,510	213,741	8,175,194
1 2022	35	33	31	6,405,902	1,651,088	216,306	8,273,296
2 2023	34	32	30	6,673,443	1,723,117	226,198	8,622,758
3 2024	34	32	30	6,753,524	1,743,794	228,913	8,726,231
4 2025	34	32	30	6,834,567	1,764,720	231,660	8,830,946
5 2026	33	31	29	7,126,175	1,843,506	242,524	9,212,204
6 2027	33	31	29	7,211,689	1,865,628	245,434	9,322,751
7 2028	33	31	29	7,298,229	1,888,016	248,379	9,434,624
8 2029	32	30	29	7,616,614	1,974,361	251,360	9,842,335
9 2030	32	30	28	7,708,014	1,998,053	263,461	9,969,528
10 2031	32	30	28	7,800,510	2,022,030	266,622	10,089,162
11 2032	31	30	28	8,148,765	2,046,294	269,822	10,464,881
12 2033	31	29	27	8,246,550	2,142,258	283,173	10,671,981
13 2034	31	29	27	8,345,509	2,167,965	286,571	10,800,045
14 2035	30	29	27	8,727,177	2,193,981	290,010	11,211,168
15 2036	30	28	27	8,831,903	2,299,606	293,490	11,424,998
16 2037	30	28	26	8,937,886	2,327,201	308,436	11,573,522
17 2038	30	28	26	9,045,140	2,355,127	312,137	11,712,404
18 2039	29	28	26	9,469,326	2,383,389	315,882	12,168,597
19 2040	29	27	26	9,582,958	2,501,322	319,673	12,403,953
20 2041	29	27	25	9,697,953	2,531,338	336,449	12,565,741
21 2042	28	27	25	10,164,841	2,561,714	340,487	13,067,042
22 2043	28	26	25	10,286,819	2,692,165	344,573	13,323,556
23 2044	28	26	25	10,410,261	2,724,471	348,708	13,483,439
24 2045	27	26	24	10,925,376	2,757,164	367,596	14,050,136
25 2046	27	26	24	11,056,480	2,790,250	372,007	14,218,737
26 2047	27	25	24	11,189,158	2,936,683	376,471	14,502,312
27 2048	27	25	24	11,323,428	2,971,923	380,989	14,676,339
28 2049	26	25	23	11,900,052	3,007,586	402,324	15,309,962
29 2050	26	25	23	12,042,852	3,043,677	407,152	15,493,681
30 2051	26	24	23	12,187,366	3,208,543	412,038	15,807,947

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Tabla 93 Costo de tiempo de recorrido optimizado Aduana

Velocidad km/h				Situación Sin Proyecto (\$)			
Año	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión	Total
0 2021	33	31	28	36,102,310	9,339,488	1,272,543	46,714,342
1 2022	33	31	28	36,535,538	9,451,562	1,287,814	47,274,914
2 2023	32	30	27	38,129,401	9,883,814	1,351,537	49,364,751
3 2024	32	30	27	38,586,953	10,002,419	1,367,755	49,957,128
4 2025	32	30	27	39,049,997	10,122,448	1,384,168	50,556,614
5 2026	31	29	27	40,793,390	10,597,156	1,400,778	52,791,325
6 2027	31	29	26	41,282,911	10,724,322	1,472,110	53,479,343
7 2028	31	29	26	41,778,306	10,853,014	1,489,776	54,121,096
8 2029	30	29	26	43,688,967	10,983,250	1,507,653	56,179,870
9 2030	30	28	26	44,213,235	11,512,015	1,525,745	57,250,995

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

10	2031	30	28	25	44,743,793	11,650,160	1,605,816	57,999,769
11	2032	30	28	25	45,280,719	11,789,961	1,625,086	58,695,766
12	2033	29	27	25	47,404,228	12,373,346	1,644,587	61,422,161
13	2034	29	27	25	47,973,079	12,521,826	1,664,322	62,159,227
14	2035	29	27	24	48,548,756	12,672,088	1,754,472	62,975,317
15	2036	28	27	24	50,886,032	12,824,153	1,775,526	65,485,711
16	2037	28	26	24	51,496,664	13,477,199	1,796,832	66,770,696
17	2038	28	26	24	52,114,624	13,638,925	1,818,394	67,571,944
18	2039	28	26	23	52,740,000	13,802,592	1,920,224	68,462,817
19	2040	27	26	23	55,349,653	13,968,223	1,943,267	71,261,144
20	2041	27	25	23	56,013,849	14,701,276	1,966,586	72,681,711
21	2042	27	25	23	56,686,015	14,877,691	1,990,185	73,553,892
22	2043	26	25	22	59,572,641	15,056,223	2,105,616	76,734,481
23	2044	26	25	22	60,287,513	15,236,898	2,130,884	77,655,295
24	2045	26	24	22	61,010,963	16,062,230	2,156,454	79,229,647
25	2046	26	24	22	61,743,095	16,254,977	2,182,332	80,180,403
26	2047	25	24	22	64,983,373	16,450,036	2,208,520	83,641,929
27	2048	25	24	21	65,763,173	16,647,437	2,341,451	84,752,061
28	2049	25	23	21	66,552,331	17,579,693	2,369,549	86,501,573
29	2050	25	23	21	67,350,959	17,790,650	2,397,983	87,539,592
30	2051	24	23	21	70,999,136	18,004,137	2,426,759	91,430,033

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Tabla 94 Costo de tiempo de recorrido optimizado Universidad

Velocidad km/h				Situación Sin Proyecto (\$)				
Año	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión	Total	
0	2021	31	30	27	157,387,616	19,866,948	2,696,513	179,951,077
1	2022	31	30	27	160,885,119	20,308,436	2,756,435	183,949,990
2	2023	30	29	26	164,460,344	20,759,734	2,817,690	188,037,768
3	2024	30	29	26	168,115,018	21,221,062	2,880,305	192,216,385
4	2025	30	29	26	171,850,907	21,692,641	2,944,312	196,487,860
5	2026	29	29	26	175,669,816	22,174,700	3,009,741	200,854,257
6	2027	29	28	25	179,573,590	22,667,471	3,076,624	205,317,685
7	2028	29	28	25	183,564,114	23,171,192	3,144,993	209,880,300
8	2029	29	28	25	187,643,317	23,686,108	3,214,882	214,544,307
9	2030	28	27	25	191,813,168	24,212,466	3,286,324	219,311,958
10	2031	28	27	24	196,075,683	24,750,521	3,359,353	224,185,557
11	2032	28	27	24	200,432,920	25,300,532	3,434,006	229,167,458
12	2033	27	27	24	204,886,985	25,862,766	3,510,317	234,260,068
13	2034	27	26	24	209,440,029	26,437,494	3,588,324	239,465,848
14	2035	27	26	23	214,094,252	27,024,994	3,668,064	244,787,311
15	2036	27	26	23	218,851,902	27,625,550	3,749,577	250,227,029
16	2037	26	26	23	223,715,278	28,239,451	3,832,901	255,787,630
17	2038	26	25	23	228,686,729	28,866,994	3,918,077	261,471,799
18	2039	26	25	23	233,768,656	29,508,483	4,005,145	267,282,284
19	2040	26	25	22	238,963,515	30,164,227	4,094,148	273,221,890
20	2041	25	25	22	244,273,815	30,834,543	4,185,129	279,293,487

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

21	2042	25	24	22	249,702,122	31,519,755	4,278,132	285,500,009
22	2043	25	24	22	255,251,058	32,220,194	4,373,202	291,844,454
23	2044	25	24	21	260,923,304	32,936,198	4,470,384	298,329,886
24	2045	24	24	21	266,721,600	33,668,114	4,569,726	304,959,439
25	2046	24	23	21	272,648,746	34,416,294	4,671,275	311,736,316
26	2047	24	23	21	278,707,607	35,181,101	4,775,081	318,663,789
27	2048	24	23	21	284,901,110	35,962,903	4,881,194	325,745,207
28	2049	23	23	20	291,232,245	36,762,079	4,989,665	332,983,989
29	2050	23	22	20	297,704,073	37,579,014	5,100,547	340,383,634
30	2051	23	22	20	304,319,719	38,414,103	5,213,892	347,947,714

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Costos Generalizados de Viaje

Una vez obtenidos los “Costos operativos” y el “Costo de Tiempo de Recorrido” ambos para la situación actual, la adición de ambos da como resultados los “Costos Generalizados de Viaje actuales”, estos se presentan a continuación.

Tabla 95 Costos generalizados de viaje optimizados Presidencia

Año	COV Sin Proyecto	Tiempo Sin Proyecto	CGV Sin Proyecto
0 2021	10,735,566	8,175,194	18,910,760
1 2022	10,875,257	8,273,296	19,148,553
2 2023	11,016,772	8,622,758	19,639,530
3 2024	11,160,118	8,726,231	19,886,349
4 2025	11,305,336	8,830,946	20,136,282
5 2026	11,452,433	9,212,204	20,664,637
6 2027	11,601,451	9,322,751	20,924,202
7 2028	11,752,413	9,434,624	21,187,037
8 2029	11,905,330	9,842,335	21,747,665
9 2030	12,060,242	9,969,528	22,029,770
10 2031	12,217,178	10,089,162	22,306,340
11 2032	12,376,144	10,464,881	22,841,025
12 2033	12,537,185	10,671,981	23,209,166
13 2034	12,700,310	10,800,045	23,500,355
14 2035	12,865,583	11,211,168	24,076,751
15 2036	13,032,977	11,424,998	24,457,975
16 2037	13,202,574	11,573,522	24,776,096
17 2038	13,374,366	11,712,404	25,086,770
18 2039	13,548,382	12,168,597	25,716,979
19 2040	13,724,669	12,403,953	26,128,622
20 2041	13,903,257	12,565,741	26,468,998
21 2042	14,084,176	13,067,042	27,151,218
22 2043	14,267,437	13,323,556	27,590,993
23 2044	14,453,090	13,483,439	27,936,528
24 2045	14,641,145	14,050,136	28,691,280
25 2046	14,831,655	14,218,737	29,050,393
26 2047	15,024,652	14,502,312	29,526,963
27 2048	15,220,146	14,676,339	29,896,485

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

28	2049	15,418,192	15,309,962	30,728,153
29	2050	15,618,823	15,493,681	31,112,504
30	2051	15,822,050	15,807,947	31,629,997

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Tabla 96 Costos generalizados de viaje optimizados Aduana

Año	COV Sin Proyecto	Tiempo Sin Proyecto	CGV Sin Proyecto	
0	2021	59,051,691	46,714,342	105,766,033
1	2022	59,820,072	47,274,914	107,094,986
2	2023	60,598,483	49,364,751	109,963,234
3	2024	61,386,967	49,957,128	111,344,095
4	2025	62,185,741	50,556,614	112,742,355
5	2026	62,994,856	52,791,325	115,786,181
6	2027	63,814,618	53,479,343	117,293,961
7	2028	64,644,899	54,121,096	118,765,995
8	2029	65,486,110	56,179,870	121,665,980
9	2030	66,338,206	57,250,995	123,589,201
10	2031	67,201,426	57,999,769	125,201,195
11	2032	68,075,813	58,695,766	126,771,579
12	2033	68,961,617	61,422,161	130,383,778
13	2034	69,858,979	62,159,227	132,018,206
14	2035	70,767,954	62,975,317	133,743,271
15	2036	71,688,794	65,485,711	137,174,505
16	2037	72,621,550	66,770,696	139,392,245
17	2038	73,566,582	67,571,944	141,138,526
18	2039	74,523,844	68,462,817	142,986,660
19	2040	75,493,494	71,261,144	146,754,637
20	2041	76,475,800	72,681,711	149,157,511
21	2042	77,470,924	73,553,892	151,024,815
22	2043	78,478,927	76,734,481	155,213,408
23	2044	79,500,196	77,655,295	157,155,491
24	2045	80,534,568	79,229,647	159,764,215
25	2046	81,582,553	80,180,403	161,762,956
26	2047	82,644,100	83,641,929	166,286,029
27	2048	83,719,386	84,752,061	168,471,447
28	2049	84,808,818	86,501,573	171,310,391
29	2050	85,912,353	87,539,592	173,451,945
30	2051	87,030,165	91,430,033	178,460,198

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Tabla 97 Costos generalizados de viaje optimizados Universidad

Año	COV Sin Proyecto	Tiempo Sin Proyecto	CGV Sin Proyecto	
0	2021	228,198,587	179,951,077	408,149,664
1	2022	231,167,907	183,949,990	415,117,897
2	2023	234,175,996	188,037,768	422,213,764
3	2024	237,223,002	192,216,385	429,439,387
4	2025	240,309,786	196,487,860	436,797,645

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

5	2026	243,436,506	200,854,257	444,290,763
6	2027	246,604,049	205,317,685	451,921,733
7	2028	249,812,941	209,880,300	459,693,241
8	2029	253,063,729	214,544,307	467,608,036
9	2030	256,356,571	219,311,958	475,668,529
10	2031	259,692,019	224,185,557	483,877,576
11	2032	263,071,402	229,167,458	492,238,860
12	2033	266,494,503	234,260,068	500,754,571
13	2034	269,961,894	239,465,848	509,427,741
14	2035	273,474,543	244,787,311	518,261,854
15	2036	277,033,052	250,227,029	527,260,081
16	2037	280,638,015	255,787,630	536,425,644
17	2038	284,289,614	261,471,799	545,761,413
18	2039	287,988,886	267,282,284	555,271,169
19	2040	291,736,017	273,221,890	564,957,906
20	2041	295,532,064	279,293,487	574,825,551
21	2042	299,377,657	285,500,009	584,877,666
22	2043	303,273,008	291,844,454	595,117,462
23	2044	307,219,204	298,329,886	605,549,090
24	2045	311,216,910	304,959,439	616,176,349
25	2046	315,266,336	311,736,316	627,002,652
26	2047	319,368,624	318,663,789	638,032,413
27	2048	323,524,455	325,745,207	649,269,662
28	2049	327,734,061	332,983,989	660,718,051
29	2050	331,998,607	340,383,634	672,382,240
30	2051	336,318,326	347,947,714	684,266,040

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Interacción Oferta-Demanda No Cuantificable

El Parque Chamizal tratándose de un inmueble donado al Municipio con la condición de que ser utilizado como un espacio de deporte y recreación conformado de áreas verdes en mayor proporción, actualmente se encuentra deteriorado con exceso de vialidades vehiculares, zonas de vegetación secas y múltiples separaciones de espacios por las asignaciones a clubes y grupos deportivos. Sumado al incremento poblacional y las diversas actividades que se realizan dentro del parque además de ubicarse uno de los puentes fronterizos entre México y Estados Unidos, los resultados actualmente son los siguientes:

- **Red de agua.** Resultados aptos en lo que respecta a la red de agua al mejorar la red de servicio por los cambios de tuberías, mejorando la cantidad de agua en los puntos existentes.
- **Señalamiento horizontal y vertical.** Eliminación de problemática en espacios para la movilidad motorizada y no motorizada por la instalación de señalamientos reduciendo el riesgo de accidentes.
- **Ciclovía.** La falta de infraestructura de ciclovía genera molestias en los usuarios debido a que no es fácil el acceso por este medio al parque generándose limitaciones para los usuarios interesados en realizar actividades de ejercicio o estudiantes que requieren ingresar a las instalaciones universitarias utilizando la bicicleta. La falta del servicio a lo largo del parque se traduce en déficit del servicio para los usuarios demandantes.

- **Banquetas, guarniciones y rampas peatonales:** Incorporación a la movilidad de espacios incluyentes y atención a la movilidad no motorizada con la rehabilitación de banquetas, guarniciones y la construcción de rampas peatonales en vías existentes.
- **Vegetación.** Rehabilitación de espacios verdes existentes con vegetación endémica con el fin de mejorar los espacios sombreados y la calidad del aire.
- **Alumbrado público.** Problemas causados por el actual sistema de alumbrado público a base de luminarias de vapor de sodio con poca luminosidad y que han presentado constantes fallas propias del material puesto que se consideran de características mínimas, es decir, la vida útil de este tipo de luminarias es relativamente corta en comparación a luminarias Led o Solares. El material de vapor de sodio era la opción viable en los años pasados (30 años atrás). La problemática radica en falta de iluminación principalmente en horarios nocturnos o sin luz solar lo que genera puntos ciegos tanto para la demanda motorizada como demanda no motorizada, repercutiendo en problemas inseguridad o accidentes.
- **Mobiliario urbano.** Debido a las múltiples divisiones del parque, el mobiliario se ha visto afectado puesto que no se tiene un adecuado sistema de mantenimiento que permita mantener en buenas condiciones el equipamiento y mobiliario del parque, así como los espacios de servicios como los sanitarios.

e) Alternativas de solución

Con respecto al estudio del parque El Chamizal se analizaron alternativas viables que pueden solventar los objetivos del proyecto recurriendo a otras opciones según corresponda:

Obra o espacio del parque	Alternativa proyecto	Alternativa 1
Paso Superior Vehicular Francisco Villa	Paso superior vehicular pavimento asfáltico	Paso superior vehicular pavimento concreto hidráulico
Paso Superior Vehicular Aduana	Paso superior vehicular pavimento asfáltico	Paso superior vehicular pavimento concreto hidráulico
Túnel Universidad	Paso superior vehicular pavimento asfáltico	Paso superior vehicular pavimento concreto hidráulico
Estacionamientos	2 edificios de 2 pisos y 1 edificio de 5 pisos con concreto prefabricado y superficie concreto simple	2 edificios de 2 pisos y 1 edificio de 5 pesos con concreto prefabricado y superficie de concreto estampado

Fuente: Elaborado por Rehovot

Pasos a desnivel Asfalto vs Concreto hidráulico para superficie de pavimentación

Para los pasos a desnivel se consideraron las opciones de alternativas “pavimento asfalto” vs “pavimento concreto hidráulico”.

Asfalto: ventajas y desventajas

- Ventajas
 - Reducción del ruido

- Dispersión del agua en la superficie
- Resistencia al derrape
- Fácil mantenimiento que reduce la alteración del tráfico
- Marcado más claro de carriles con asfalto de colores
- Totalmente reciclable
- Versátil y flexible para puentes vehiculares
- Menos costo
- Desventajas
 - Para cumplir con su vida útil requiere de un mantenimiento constante.
 - Las cargas pesadas producen roderas y dislocamientos en el asfalto y son un peligro potencial para los usuarios. Esto constituye un serio problema en intersecciones, casetas de cobro de peaje, donde el tráfico está constantemente frenando y arrancando.
 - Las roderas llenas de agua de lluvia en estas zonas, pueden causar deslizamientos, pérdida de control del vehículo y, por lo tanto, dar lugar a accidentes y a lesiones personales.
 - Las roderas, dislocamientos, agrietamientos por temperatura, agrietamientos tipo piel de cocodrilo (fatiga) y el intemperismo, implican un tratamiento frecuente a base de selladores de grietas y de recubrimientos superficiales.
 - Las distancias de frenado para superficies de hormigón son mucho mayores que para las superficies de asfalto sobre todo cuando el asfalto este húmedo y con huellas.
 - Una vez que se han formado huellas en un pavimento de asfalto, la experiencia ha demostrado, que la colocación de una sobrecarpeta de asfalto sobre ese pavimento no evitara que se vuelva a presentar.

Concreto hidráulico: ventajas y desventajas

- Ventajas
 - Reflecta la luz, lo que aumenta la visibilidad y puede disminuir los costos de iluminación en las calles hasta un 30%, en cantidad de luminarias y consumo de energía.
 - No hay acumulación de agua y, por ende, tampoco se produce hidro planeo. Por otra parte, se disminuye el efecto "spray", que es el agua que despiden los vehículos que va adelante sobre el parabrisas del de atrás, impidiendo la visibilidad.
 - La lisura es el factor más importante para los usuarios. Actualmente, los pavimentos de hormigón se pueden construir más suaves que los de asfalto.
 - A diferencia del asfalto, puede soportar cargas de tráfico pesadas sin que se produzca ahuellamiento, deformaciones o lavado de áridos.
 - Hace más fácil el rodado de los neumáticos. Estudios han demostrado que aumenta la eficiencia de combustible de los vehículos.
 - Se pueden diseñar para que duren desde 10 hasta 50 años, dependiendo de las necesidades del sistema.
 - Las técnicas de restauración de pavimentos pueden extender su vida hasta tres veces la de diseño.
 - Tienen un mayor valor a largo plazo debido a su mayor expectativa de vida con los mínimos requerimientos de mantención.
 - La durabilidad disminuye la necesidad de reparación y/o mantenciones anuales, en comparación con pavimentos asfálticos.
- Desventajas
 - Es más rígido por lo que puede causar fracturas en el puente vehicular en caso de movimientos telúricos con mayor rapidez.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

- Se endurece a medida que pasa el tiempo. Después del primer mes, el hormigón continúa lentamente ganando 40% de resistencia durante su vida lo que puede afectar por la rigidez del puente.
- Tiene un costo inicial mucho más elevado que el pavimento flexible.
- Se deben tener cuidado en el diseño.

En el caso del Túnel Universidad en obras de drenaje se consideró la alternativa 1 instalando materiales diferentes al PVC, en este caso tubos metálicos de mayor durabilidad, pero de mayor costo.

El costo de las alternativas 1 para cada uno de los puentes a desnivel a implementarse son:

Tabla 98 Presupuesto Alternativa 1 Puente Presidencia

Componentes/Rubros	Inversión
Terracerías	3,353,979.80
Estructura	31,562,953.08
Pavimento de concreto hidráulico 15 cm espesor	6,394,296.00
Señalamiento y dispositivos de Seguridad	2,046,222.45
Instalaciones y obras complementarias	1,542,687.65
Subtotal de Componentes/Rubros	44,900,138.98
Impuesto al Valor Agregado	7,184,022.24
Otros Impuestos	0
Subtotal de Impuestos	7,184,022.24
Total	52,084,161.22

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Tabla 99 Presupuesto Alternativa 1 Puente Aduana

Componentes/Rubros	Inversión
Terracerías	1,240,200.00
Estructura	12,920,000.00
Pavimento de concreto hidráulico 15 cm espesor	3,424,680.00
Señalamiento y dispositivos de Seguridad	1,233,980.00
Instalaciones y obras complementarias	808,060.00
Subtotal de Componentes/Rubros	19,626,920.00
Impuesto al Valor Agregado	3,140,307.20
Otros Impuestos	0
Subtotal de Impuestos	3,140,307.20
Total	22,767,227.20

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Tabla 100 Presupuesto Alternativa 1 Túnel Universidad

Componentes/Rubros	Inversión
Terracerías	3,485,000.00
Obras de drenaje	14,375,312.50
Estructura	9,920,000.00
Pavimento de concreto hidráulico 15 cm espesor	2,244,000.00
Señalamiento y dispositivos de Seguridad	3,217,500.00
Instalaciones y obras complementarias	29,992,750.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Subtotal de Componentes/Rubros	63,234,562.50
Impuesto al Valor Agregado	10,117,530.00
Otros Impuestos	0
Subtotal de Impuestos	10,117,530.00
Total	73,352,092.50

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Costo Anual Equivalente de las alternativas Puentes a desnivel

Se entenderá como alternativa proyecto al uso de asfalto como superficie de rodamiento mientras que la Alternativa 1 es el uso de concreto hidráulico como superficie de rodamiento.

Tabla 101 Costo Anual Equivalente Alternativa Proyecto Puente Presidencia

Año	Alternativa proyecto					CAE
	Inversión	Mantenimiento	Molestias	Total	VPC	
0	41,491,162		1,511,066	43,002,228	43,002,228	
1	2,770,799		24,367	2,795,167	2,541,061	
2		39,480		39,482	32,630	
3		39,480		39,483	29,664	
4		39,480		39,484	26,968	
5		468,120		468,125	290,669	
6		39,480		39,486	22,289	
7		39,480		39,487	20,263	
8		39,480		39,488	18,421	
9		851,640		851,649	361,182	
10		39,480		39,490	15,225	
11		39,480		39,491	13,841	
12		39,480		39,492	12,583	
13		468,120		468,133	135,601	
14		39,480		39,494	10,400	
15		39,480		39,495	9,455	
16		39,480		39,496	8,595	
17		2,521,080		2,521,097	498,786	
18		39,480		39,498	7,104	
19		39,480		39,499	6,458	
20		39,480		39,500	5,871	
21		468,120		468,141	63,260	
22		39,480		39,502	4,853	
23		39,480		39,503	4,412	
24		39,480		39,504	4,011	
25		851,640		851,665	78,605	
26		39,480		39,506	3,315	
27		39,480		39,507	3,014	
28		39,480		39,508	2,740	
29		468,120		468,149	29,512	
30		39,480		39,510	2,264	
	44,261,961	6,965,400	1,535,433	52,763,259	47,265,281	4,986,308

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Tabla 102 Costo Anual Equivalente Alternativa 1 Puente Presidencia

Alternativa 1						
Año	COSTOS TOTALES DEL AÑO (SIN IVA)					
	Inversión	Mantenimiento	Molestias	Total	VPC	CAE
0	42,089,390		1,511,066	43,600,456	43,600,456	
1	2,810,749		24,367	2,835,116	2,577,378	
2		26,320		26,320	21,752	
3		26,320		26,320	19,775	
4		26,320		26,320	17,977	
5		26,320		26,320	16,343	
6		582,800		582,800	328,975	
7		26,320		26,320	13,506	
8		26,320		26,320	12,278	
9		26,320		26,320	11,162	
10		26,320		26,320	10,147	
11		1,598,000		1,598,000	560,089	
12		26,320		26,320	8,386	
13		26,320		26,320	7,624	
14		26,320		26,320	6,931	
15		26,320		26,320	6,301	
16		582,800		582,800	126,834	
17		26,320		26,320	5,207	
18		26,320		26,320	4,734	
19		26,320		26,320	4,304	
20		26,320		26,320	3,912	
21		1,598,000		1,598,000	215,939	
22		26,320		26,320	3,233	
23		26,320		26,320	2,939	
24		26,320		26,320	2,672	
25		26,320		26,320	2,429	
26		582,800		582,800	48,900	
27		26,320		26,320	2,008	
28		26,320		26,320	1,825	
29		26,320		26,320	1,659	
30		26,320		26,320	1,508	
	44,900,139	5,576,080	1,535,433	52,011,652	47,647,186	5,026,598

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Se entenderá como alternativa proyecto al uso de asfalto como superficie de rodamiento mientras que la Alternativa 1 es el uso de concreto hidráulico como superficie de rodamiento.

Tabla 103 Costo Anual Equivalente Alternativa Proyecto Puente Aduana

Alternativa proyecto						
Año	COSTOS TOTALES DEL AÑO (SIN IVA)					
	Inversión	Mantenimiento	Molestias	Total	VPC	CAE
0	17,863,226		2,299,394	20,162,619	20,162,619	
1	1,192,914		35,025	1,227,940	1,116,309	
2		35,280		35,280	29,157	

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

3	35,280	35,280	26,506
4	35,280	35,280	24,097
5	418,320	418,320	259,744
6	35,280	35,280	19,915
7	35,280	35,280	18,104
8	35,280	35,280	16,458
9	761,040	761,040	322,755
10	35,280	35,280	13,602
11	35,280	35,280	12,365
12	35,280	35,280	11,241
13	418,320	418,320	121,172
14	35,280	35,280	9,290
15	35,280	35,280	8,446
16	35,280	35,280	7,678
17	2,252,880	2,252,880	445,720
18	35,280	35,280	6,345
19	35,280	35,280	5,769
20	35,280	35,280	5,244
21	418,320	418,320	56,528
22	35,280	35,280	4,334
23	35,280	35,280	3,940
24	35,280	35,280	3,582
25	761,040	761,040	70,241
26	35,280	35,280	2,960
27	35,280	35,280	2,691
28	35,280	35,280	2,446
29	418,320	418,320	26,371
30	35,280	35,280	2,022
	19,056,140	6,224,400	2,334,419
		27,614,959	22,817,653
			2,407,176

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Tabla 104 Costo Anual Equivalente Alternativa 1 Puente Aduana

Alternativa 1							
Año	COSTOS TOTALES DEL AÑO (SIN IVA)					VPC	CAE
	Inversión	Mantenimiento	Molestias	Total			
0	18,398,275		2,299,394	20,697,669		20,697,669	
1	1,228,645		35,025	1,263,671		1,148,791	
2		23,520		23,520		19,438	
3		23,520		23,520		17,671	
4		23,520		23,520		16,064	
5		23,520		23,520		14,604	
6		23,520		23,520		13,276	
7		520,800		520,800		267,253	
8		23,520		23,520		10,972	
9		23,520		23,520		9,975	
10		23,520		23,520		9,068	
11		23,520		23,520		8,244	
12		1,428,000		1,428,000		455,005	
13		23,520		23,520		6,813	

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

14	23,520		23,520	6,194
15	23,520		23,520	5,631
16	23,520		23,520	5,119
17	520,800		520,800	103,038
18	23,520		23,520	4,230
19	23,520		23,520	3,846
20	23,520		23,520	3,496
21	23,520		23,520	3,178
22	1,428,000		1,428,000	175,424
23	23,520		23,520	2,627
24	23,520		23,520	2,388
25	23,520		23,520	2,171
26	23,520		23,520	1,973
27	520,800		520,800	39,725
28	23,520		23,520	1,631
29	23,520		23,520	1,483
30	23,520		23,520	1,348
	19,626,920	4,982,880	2,334,419	26,944,219
				23,058,343
				2,432,568

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Se entenderá como alternativa proyecto al uso de asfalto como superficie de rodamiento mientras que la Alternativa 1 es el uso de concreto hidráulico como superficie de rodamiento.

Tabla 105 Costo Anual Equivalente Alternativa Proyecto Túnel Universidad

Año	Alternativa proyecto					
	COSTOS TOTALES DEL AÑO (SIN IVA)					
	Inversión	Mantenimiento	Molestias	Total	VPC	CAE
0	56,230,408		3,100,116	59,330,524	59,330,524	
1	3,755,092		40,928	3,796,020	3,450,927	
2		28,560		28,560	23,603	
3		28,560		28,560	21,458	
4		28,560		28,560	19,507	
5		338,640		338,640	210,269	
6		28,560		28,560	16,121	
7		28,560		28,560	14,656	
8		28,560		28,560	13,323	
9		616,080		616,080	261,278	
10		28,560		28,560	11,011	
11		28,560		28,560	10,010	
12		28,560		28,560	9,100	
13		338,640		338,640	98,092	
14		28,560		28,560	7,521	
15		28,560		28,560	6,837	
16		28,560		28,560	6,215	
17		1,823,760		1,823,760	360,821	
18		28,560		28,560	5,137	
19		28,560		28,560	4,670	

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

20	28,560	28,560	4,245			
21	338,640	338,640	45,761			
22	28,560	28,560	3,508			
23	28,560	28,560	3,190			
24	28,560	28,560	2,900			
25	616,080	616,080	56,862			
26	28,560	28,560	2,396			
27	28,560	28,560	2,178			
28	28,560	28,560	1,980			
29	338,640	338,640	21,348			
30	28,560	28,560	1,637			
59,985,500		5,038,800	3,141,044	68,165,344	64,027,085	6,754,615

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Tabla 106 Costo Anual Equivalente Alternativa 1 Túnel Universidad

Alternativa 1							
Año	COSTOS TOTALES DEL AÑO (SIN IVA)					VPC	CAE
	Inversión	Mantenimiento	Molestias	Total			
0	59,276,079		3,100,116	62,376,195	62,376,195		
1	3,958,484		40,928	3,999,411	3,635,828		
2		19,040		19,040	15,736		
3		19,040		19,040	14,305		
4		19,040		19,040	13,005		
5		19,040		19,040	11,822		
6		421,600		421,600	237,982		
7		19,040		19,040	9,771		
8		19,040		19,040	8,882		
9		19,040		19,040	8,075		
10		19,040		19,040	7,341		
11		1,156,000		1,156,000	405,171		
12		19,040		19,040	6,067		
13		19,040		19,040	5,515		
14		19,040		19,040	5,014		
15		19,040		19,040	4,558		
16		421,600		421,600	91,752		
17		19,040		19,040	3,767		
18		19,040		19,040	3,425		
19		19,040		19,040	3,113		
20		19,040		19,040	2,830		
21		1,156,000		1,156,000	156,211		
22		19,040		19,040	2,339		
23		19,040		19,040	2,126		
24		19,040		19,040	1,933		
25		19,040		19,040	1,757		
26		421,600		421,600	35,375		
27		19,040		19,040	1,452		
28		19,040		19,040	1,320		
29		19,040		19,040	1,200		
30		19,040		19,040	1,091		

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

63,234,563

4,033,760

3,141,044

70,409,366

67,074,959

7,076,154

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Conclusión de alternativas puentes a desnivel

Para la elaboración del Costo Anual Equivalente se toma el monto de inversión sin IVA disponible correspondiente a cada Alternativa, los costos de mantenimiento y los costos por molestias de construcción. Una vez analizado las ventajas y desventajas de cada alternativa, así como su respectivo costo, para lo cual se concluye que **la mejor opción es la alternativa proyecto**. Lo anterior en virtud de que resuelve aceptablemente la problemática en la zona de estudio y presenta más viabilidad con respecto a temas ambientales, sociales y legales. Así mismo, la **alternativa proyecto** representa un menor costo de inversión durante la vida útil.

El cálculo del CAE de las **alternativas proyecto** tienen los siguientes resultados **Puente Presidencia \$4,986,308 pesos; Puente Aduana \$2,407,176 pesos y Túnel Universidad \$6,754,615 pesos** mientras que las **alternativas 1** tuvieron los siguientes resultados **Puente Presidencia \$5,026,598 pesos; Puente Aduana \$2,432,568 pesos y Túnel Universidad \$7,076,154 pesos**. Por tanto, basando en los resultados obtenidos, las **alternativas con mayor costo anual equivalente son descartas**, es decir, la **“Alternativa 1”** adicional a las comparativas de las ventajas y desventajas presentadas, con respecto al costo de inversión la alternativa proyecto representa un monto menor, por tanto, la opción de “usar pavimento asfáltico” es una opción con mayor viabilidad y eficiente.

Alternativas de estacionamiento

Las alternativas para el estacionamiento son:

Alternativa proyecto	Alternativa 1
2 edificios de 2 pisos y 1 edificio de 5	2 edificios de 2 pisos y 1 edificio de 5 pisos
Estructura de concreto prefabricado	Estructura de concreto prefabricado
Superficie de concreto estampado	Superficie piso epóxido
Topes de caucho	Topes de concreto

Medidas:

Aledaño al estadio

Área:	28,161.26m ²	No. de cajones
1er. Piso	5,890.54m ²	164
2do. Piso	5,872.24m ²	136
3er. Piso	5,872.24m ²	164
4to. Piso	5,872.24m ²	164
5to. Piso	4,654.00m ²	122

Servicios Públicos

Área:	23,353.04m ²	No. de cajones
1er. Piso	11,701.06m ²	298
2do. Piso	11,651.98m ²	324

Aledaño a la preparatoria

Área:	9,420.54m ²	No. de cajones
1er. Piso	4,710.27m ²	139
2do. Piso	4,710.27m ²	140
1er. Piso	4,710.27m ²	139
2do. Piso	4,710.27m ²	140

Estacionamientos de concreto prefabricado

Los estacionamientos prefabricados de concreto cuentan con excelentes propiedades térmicas, acústicas y de resistencia al fuego; gracias al concreto prefabricado que recubre el acero de presfuerzo se puede llegar a resistir hasta 120 minutos de fuego intenso, colocando dichos elementos como primera opción cuando se piensa en resistencia contra las llamas y el calor.

Nuestros elementos empleados para la construcción de estacionamientos prefabricados de concreto contienen tanto acero de presfuerzo como de refuerzo, materiales de alta resistencia que cumple con los estándares requeridos, asegurando una mayor durabilidad. Además, al ser un elemento presforzado, controla y evita las fisuras que pudieran llegar a originarse por asentamientos, condiciones climáticas, entre otros factores de la obra.

El diseño de los estacionamientos prefabricados de concreto puede parecer difícil de adaptar o muy rígido por sus características, sin embargo, hoy en día resultan ser además de muy seguros, una solución arquitectónica y estructural muy versátil.

Ventajas de los estacionamientos prefabricados de concreto

- Se reducen tiempos de ejecución y mano de obra utilizada en campo.
- Eficiente y económica por su costo directo.
- Simplicidad constructiva que reduce errores y desperdicios.
- Elemento autoportante que permite la eliminación del apuntalamiento y cimbra.
- Elemento versátil y de gran ligereza por sus alvéolos interiores.
- Alta capacidad contra incendios y alto nivel térmico y acústico.
- Resistencia a ambientes industriales severos.
- Posibilidad de continuar los trabajos en forma inmediata.
- Capacidad de lograr largos claros con espacios amplios entre columnas que ofrecen y que facilitan el tráfico vehicular.
- Deformaciones mínimas y fisuraciones casi nulas.
- Puede funcionar como una losa aislada o compuesta.
- Costos mínimos de mantenimiento.
- Alta resistencia al fuego.
- Capacidad elevada de flexión negativa y cortante.
- Compatibilidad con diversos sistemas estructurales (muros de concreto, mampostería, travesaños coladas en sitio, estructuras de acero, entre otros).
- Los acabados que se manejan en los prefabricados son elementos que gustan dejarlos vistos o sin acabar, debido a su excelente terminado en planta.
- El presfuerzo de los elementos pretensados ayuda a reducir los pesos de los elementos de concreto manteniendo un nivel de vibración adecuado.

Los estacionamientos prefabricados de concreto son deseables cuando existen edificaciones contiguas en operación ya que reduce la contaminación ambiental debido al tiempo de ejecución de la obra.

Concreto estampado vs piso epóxido

- Concreto estampado
 - Los pisos de concreto estampado son logrados con un tratamiento que le confiere gran resistencia a la superficie y con una terminación final con un sellador que protege los colores y sella los poros del material. Se evita la construcción del contrapiso, la carpeta de asiento y la mezcla para la colocación del piso, y queda libre de todo mantenimiento por muchos años.
 - El piso sigue al diseño y no es el diseño el que debe ajustarse a un tipo de piso. Es posible combinar distintos colores, texturas y relieves que permiten al profesional un proyecto personal y único en cada obra, con un costo menor sobre los materiales tradicionales.
- Piso epóxico
 - Se caracteriza por su amplia gama de usos y acabados que se le pueden dar, como texturizado, antiderrapante, ultra resistente, etc. esto gracias a las resinas epóxicas que se emplean para su fabricación.
 - Por ser un elemento pensado para la industria debe ofrecer seguridad, resistencia y fácil mantenimiento.
 - Confieren al sustrato resistencias a las condiciones más extremas como temperaturas - 0 °C, impactos o arrastre de objetos pesados, tránsito de montacargas, sustancias químicas corrosivas, protección contra grasas y aceites difíciles de limpiar y alta asepsia para las áreas que requieran un estricto control de limpieza y sanidad.
 - En ocasiones suele agregarse arena especial para mejorar su resistencia y acabado, aunque pueden presentarse cambios de tonalidad en el color por el tipo de arena usada, eso no alterará las propiedades físicoquímicas del material.

Topes de caucho vs topes de concreto

- Topes de caucho
 - Material 100 % reciclado, 6'
 - No requiere mantenimiento
 - No requiere pintura
 - Resistentes a la intemperie, luz solar y sal en las carreteras.
 - Se adaptan a superficies irregulares.
 - Tiras reflejantes.
 - Dimensiones: 72 x 6 x 4"
 - Peso 34 libras
- Topes de concreto
 - Alta resistencia y durabilidad
 - Con anclaje al piso
 - No se deforma con el paso el tiempo
 - Fácil instalación
 - No requiere mantenimiento
 - Resistentes a la intemperie, luz solar y sal en las carreteras.

Costo Anual Equivalente de las alternativas Estacionamientos

Tabla 107 Costo Anual Equivalente Estacionamiento 2 pisos + 5 pisos

Año	Alternativa proyecto				
	COSTOS TOTALES DEL AÑO (SIN IVA)				
	Inversión	Mantenimiento	Total	VPC	CAE
0	327,201,747		327,201,747	327,201,747	
1	21,850,682		21,850,682	19,864,256	
2		1,551,000	1,551,000	1,281,818	
3		1,551,000	1,551,000	1,165,289	
4		1,551,000	1,551,000	1,059,354	
5		1,551,000	1,551,000	963,049	
6		24,717,000	24,717,000	13,952,102	
7		1,551,000	1,551,000	795,908	
8		1,551,000	1,551,000	723,553	
9		1,551,000	1,551,000	657,775	
10		1,551,000	1,551,000	597,978	
11		24,717,000	24,717,000	8,663,158	
12		1,551,000	1,551,000	494,196	
13		1,551,000	1,551,000	449,269	
14		1,551,000	1,551,000	408,427	
15		1,551,000	1,551,000	371,297	
16		24,717,000	24,717,000	5,379,139	
17		1,551,000	1,551,000	306,857	
18		1,551,000	1,551,000	278,961	
19		1,551,000	1,551,000	253,601	
20		1,551,000	1,551,000	230,546	
21		24,717,000	24,717,000	3,340,022	
22		1,551,000	1,551,000	190,534	
23		1,551,000	1,551,000	173,213	
24		1,551,000	1,551,000	157,466	
25		1,551,000	1,551,000	143,151	
26		24,717,000	24,717,000	2,073,891	
27		1,551,000	1,551,000	118,307	
28		1,551,000	1,551,000	107,552	
29		1,551,000	1,551,000	97,774	
30		1,551,000	1,551,000	88,886	
	349,052,429	160,809,000	509,861,429	391,589,077	41,311,165

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Tabla 108 Costo Anual Equivalente Estacionamiento 2 pisos + 6 pisos

Año	Alternativa 1				
	COSTOS TOTALES DEL AÑO (SIN IVA)				
	Inversión	Mantenimiento	Total	VPC	CAE
0	418,818,236		418,818,236	418,818,236	
1	27,968,873		27,968,873	25,426,248	
2		1,551,000	1,551,000	1,281,818	
3		1,551,000	1,551,000	1,165,289	

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

4	1,551,000	1,551,000	1,059,354
5	1,551,000	1,551,000	963,049
6	24,717,000	24,717,000	13,952,102
7	1,551,000	1,551,000	795,908
8	1,551,000	1,551,000	723,553
9	1,551,000	1,551,000	657,775
10	1,551,000	1,551,000	597,978
11	24,717,000	24,717,000	8,663,158
12	1,551,000	1,551,000	494,196
13	1,551,000	1,551,000	449,269
14	1,551,000	1,551,000	408,427
15	1,551,000	1,551,000	371,297
16	24,717,000	24,717,000	5,379,139
17	1,551,000	1,551,000	306,857
18	1,551,000	1,551,000	278,961
19	1,551,000	1,551,000	253,601
20	1,551,000	1,551,000	230,546
21	24,717,000	24,717,000	3,340,022
22	1,551,000	1,551,000	190,534
23	1,551,000	1,551,000	173,213
24	1,551,000	1,551,000	157,466
25	1,551,000	1,551,000	143,151
26	24,717,000	24,717,000	2,073,891
27	1,551,000	1,551,000	118,307
28	1,551,000	1,551,000	107,552
29	1,551,000	1,551,000	97,774
30	1,551,000	1,551,000	88,886
446,787,109 160,809,000 607,596,109 488,767,558 51,563,127			

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo

Conclusión de alternativas

Para la elaboración del Costo Anual Equivalente se toma el monto de inversión sin IVA disponible correspondiente a cada Alternativa, los costos de mantenimiento y los costos por molestias de construcción.

El proceso analítico incluyó la realización de alternativas comparativas de los estacionamientos, para lo cual se concluye que el proyecto puede operar con la condicionante de dos edificios de dos pisos y un edificio de 5 pisos para cubrir casi el 100% del total de cajones actuales, la alternativa presenta la opción de dos edificios de dos pisos y un edificio de seis pisos para rebasar ligeramente la capacidad de cajones actuales pero la condicionante es que el costo es mayor limitando la atención a otros espacios.

El cálculo del CAE de las **alternativas proyecto** tiene el siguiente resultado **\$41,311,165 pesos** mientras que las **alternativas 1** tuvo el siguiente resultado **\$51,563,127 pesos**. Por tanto, basando en los resultados obtenidos, la **alternativa con mayor costo anual equivalente se descarta**, es decir, la **“Alternativa 1”**.

V. Situación con el PPI

a) Descripción general

Tipo de PPI	
Proyecto de infraestructura económica	<input type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura social	X
Proyecto de infraestructura gubernamental	<input type="checkbox"/>
Proyecto de inmuebles	<input type="checkbox"/>
Programa de adquisiciones	<input type="checkbox"/>
Programa de mantenimiento	<input type="checkbox"/>
Otros proyectos de inversión	<input type="checkbox"/>
Otros programas de inversión	<input type="checkbox"/>

Objetivo del proyecto

El objetivo del proyecto es desarrollar las estrategias contenidas en el *Plan Maestro del Megaparque Chamizal*, priorizar el derecho urbano y ambiental del área completa que conforma el parque El Chamizal mejorando cada espacio conforme los requerimientos y necesidades de los usuarios que visitan el parque cada día de la semana por diversas actividades, buscando incrementar el bienestar de la sociedad, reducir la movilidad motorizada al interior del parque, regenerar los espacios verdes, mejorar las condiciones de eficiencia y seguridad a lo largo de todo el predio, además de implementar espacios inclusivos mediante la accesibilidad.

Metas del proyecto

Meta 1: El parque Chamizal responde a una vocación sociocultural y ambiental y reconoce la importancia histórica y cultural que tiene en la región como la entrada a México y Latinoamérica.

- Elaborar instrumentos de Planeación y normas que establezcan los principales lineamientos para el uso del espacio.
 - Desarrollar un Plan Maestro considerando la vocación del parque, estableciendo una zonificación que integre las diferentes partes incluyendo las zonas urbanas aledañas, estableciendo usos compatibles y formas de uso del espacio.
 - Elaborar las normas y reglamentos necesarios que deriven del Plan Maestro.
 - Elaborar de un plan de manejo que integre un diagnóstico, un programa con ejes estratégicos e indicadores ambientales que den seguimiento a las acciones emprendidas.
- Diseñar estrategias que fomenten el uso sustentable del parque y la conservación ambiental.
 - Elaborar un plan de manejo de las especies, que incluya la reinserción de especies endémicas, acciones que abonen al mejoramiento de las condiciones ambientales, y mantenimiento del espacio.
 - Implementar un programa de energías e infraestructura verde.
 - Instalar sistemas de riego adecuados (que incluyan modelación de diámetros de dotación de agua y su inclusión a un sistema pluvial superficial).
 - Evitar la expansión de construcciones y fomentar parques temáticos, con especies endémicas que sirvan para la educación y contemplación.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

- Incluir estrategias de reforestación adecuadas con especies endémicas en la zona de Aduanas, la zona educativa, Parque Xtremo, Los Hoyos y Plaza de la Mexicanidad, que ayuden a concebir una imagen integral del parque y a mitigar las islas de calor.
- Establecer los lineamientos y políticas dentro del Parque con el fin de fomentar la interacción e identidad social.
 - Permitir y regular actividades variadas relacionadas con la cultura.
 - Desarrollar un programa o cartera de actividades culturales y recreativas, que dinamicen las actividades en el parque y que atraigan a más visitantes.
 - Destinar una zona para servicios que sea complementaria con las actividades recreativas.
 - Integrar espacios temáticos que informen y eduquen sobre el patrimonio cultural, histórico y ambiental que tiene el parque Chamizal.
 - Incluir mobiliario adecuado para la convivencia y disfrute de los ciudadanos

Meta 2: Un parque con una administración independiente y eficiente.

- Crear una figura jurídica independiente que administre el parque.
 - Crear un organismo regulador exclusivo del parque que diseñe su plan de trabajo fundamentado en el Plan Maestro y el Plan de Manejo del Parque.
- Asegurar el adecuado uso de los espacios.
 - Elaborar normas y reglamentos con base a él Plan Maestro y/o Plan de manejo.
 - Revisar el estado legal de las asignaciones exclusivas de espacios y, en su caso revertirlas.
 - Establecer reglamento de uso del espacio para los prestadores de servicios, asegurando el cumplimiento de los requerimientos de limpieza y conservación de espacios.
- Asegurar la infraestructura necesaria y el mantenimiento de espacios.
 - Establecer un sistema de gestión y adquisición para asegurar el mantenimiento y cuidado de los espacios.
 - Diseñar un sistema de voluntariado que participe en el cuidado y mantenimiento de la zona.
 - Asegurar la dotación de servicios básicos para los usuarios; servicios sanitarios, bebederos, mobiliario, tomas de agua, etc.

Meta 3: Un parque accesible e integrado tanto con su contexto como entre cada una de las zonas que lo conforman, para la movilidad motorizada como para la movilidad no motorizada.

- Ampliar, modificar, rehabilitar o estructurar las rutas para los medios de transporte que utilicen los usuarios que faciliten el acceso a los pobladores de toda la ciudad hacia el parque y sus colindancias.
 - Establecer circuitos ciclistas y de transporte alternativos que accedan al parque.
 - Diseñar un sistema de estacionamientos verticales o Paradas de transporte seguras y que ayuden a tener un acceso fácil al parque.
- Mejorar la conectividad interna del parque dando prioridad al peatón y al ciclista.
 - Diseñar un plan de vías peatonales y ciclistas que generen conexiones en los cuatro puntos cardinales con espacios de transición entre espacios públicos y privados.
 - Asegurar los espacios para permitir la adecuación de vías para la circulación de peatones ciclistas y transporte público.

- Incluir señalética e información de los puntos de interés y las actividades que se realizan

Meta 4: Un parque incluyente, que integre todos los grupos sociales y de género, que permita el acceso a todo tipo de condiciones físicas.

- Integrar a grupos vulnerables y personas con capacidades diferentes.
 - Fomentar actividades y variedad de usos para los diferentes grupos o Adaptar los espacios con diseño universal para las diferentes necesidades de grupos de estado o condiciones físicas.
- Integrar espacios y actividades para los diferentes géneros

Meta 5: Un parque que refleje su valor simbólico e histórico, y que sea un instrumento de difusión de la identidad de la frontera.

- Recuperar y difundir la historia y simbolismo de Parque y su contexto.
 - Impulsar la declaratoria de “parque patrimonial”, en alguna modalidad institucional nacional o intergubernamental (UNESCO).
 - Recuperar las historias populares de la vida del Parque, así como del Rio Bravo, con el fin de difundir la importancia de éste, dentro de la conformación de la frontera y la importancia de la devolución del territorio mexicano.
 - Construir maquetas a escala del Chamizal, y ubicarlas en varias partes de la ciudad para que la gente entienda esta relación de la ciudad con el río.
 - Incorporar a las actividades escolares de primaria y secundaria dinámicas de reflexión sobre la relación de la ciudad con el río.
 - Realizar campañas de educación ambiental e histórica para que la gente conozca la importancia del Chamizal y su significado histórico.
- Integrar los elementos naturales y físicos dentro del parque para generar una memoria histórica.
 - Considerar el rescate del cauce de agua para la creación de lagos artificiales y/o fuentes.
 - Rescatar la zona de los hoyos como área para el rescate del cauce y la captación pluvial.
 - Resaltar la importancia del monumento que conmemora la entrega del Chamizal.

Esquema conceptual

La realización del proyecto de regeneración del Megaparque el Chamizal responde a la necesidad de dotar de carácter a la zona y resaltar su importancia ambiental e histórica internacional, que nace precisamente de su ubicación como límite territorial, hoy en día con vocación paisajística. Este espacio, geomorfológicamente, resulta del meandro que describía el curso del río Bravo a través de un amplio valle, donde el cambio natural de este curso en un momento de la historia, hace perder a México una porción de su territorio. Esto inicia largas negociaciones diplomáticas hasta que es devuelto a México en 1964 bajo el mandato de los presidentes Adolfo López Mateos de México y John F. Kennedy de los Estados Unidos de Norteamérica.

El esquema conceptual surge del diagnóstico y muestra la zonificación final primaria, con el objeto de asentar la preeminencia del valor ambiental en función de las actividades propuestas, y la posibilidad de cada zona de extenderse, restringirse o ligarse con otras zonas, a fin de lograr una mayor integración y carácter, a pesar de la diversidad de actividades que el parque alberga.

Ilustración 77 Zonificación general del Parque Chamizal



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

El esquema pretende delimitar fehacientemente las zonas de usos ajenos a la vocación del parque pero que ya se han consolidado: áreas educativas, de servicios, de estacionamiento, al tiempo que extiende los sectores arbolados y de carácter recreativo-natural hacia la parte nororiente, principalmente.

Las áreas deportivas constituyen espacios de transición entre las superficies forestadas y las áreas construidas con edificios educativos y de servicios.

Los denominados “Hoyos” del Chamizal, recuperan su vocación original de cauce de agua y se integran longitudinalmente, eliminando o salvando las barreras que se construyeron a lo largo del tiempo: bordos, calles. La red azul que resulta de esta nueva condición de cauce se integra a una red situada al norte del cauce, que parte de la planta de tratamiento de aguas residuales del Chamizal, convierte el actual depósito de agua en una laguna accesible al público, se remonta hacia el estanque del vivero, sube al del Museo y a través de una acequia, llega hasta el Monumento a la entrega del Chamizal, utilizando una parte de los antiguos arroyos que todavía albergan arboles antiguos, típicos de especies ribereñas.

La zonificación en términos generales queda configurada por las siguientes zonas:

- Ecológica
- Escolar
- Deportiva
- Cultural
- De servicios

Una serie de elementos físicos pretenden reforzar la integración del parque como un espacio legible, de fácil interpretación e identidad:

1. Senderos que atraviesan las zonas deportivas y procuran integrar las áreas deportivas u educativas con “el pulmón” o zona ecológica, a manera de dedos o ramas que corren en el sentido oriente – poniente.
2. Un paso de fauna, que salva la ruptura que representa la Av. Lincoln y su cola permanente de automóviles, y liga la parte oriente de dicha avenida, actualmente aislada del “pulmón”.
3. Caminos que cubren la totalidad del parque de forma multimodal: vías peatonales, ciclistas, de un sistema de transporte interno al parque.

4. La reubicación de todas las áreas de estacionamiento en el perímetro del parque, con objeto de conservar sin autos una gran superficie verde. Lo anterior, debe permitir, sin embargo, la accesibilidad universal y de vehículos de servicio y seguridad del parque.
5. Un sistema de comunicación, señalización e identificación de elementos del parque que contribuya a fortalecer su identidad.

El antiguo cauce del río conducirá el agua tratada proveniente de Anapra con varios ensanchamientos y embalses, dando vida a los diferentes espacios, y terminará al oriente en la última porción de los hoyos pasando la Plaza de los Niños Héroes a partir de la que tomará un carácter de humedal, con un paseo elevado por encima del humedal.

Análisis Urbano

El análisis urbano se enfoca en definir los elementos de carácter arquitectónico y urbano que conforman equipamiento de la propia ciudad. A partir de este análisis se sintetiza el trabajo en una zonificación preliminar que permite la comprensión del predio y los usos que en él se destinan, así mismo, esta zonificación permite la ubicación y análisis de los demás factores.

Zonificación general

El primer elemento que se utiliza para esta zonificación previa es la estructura vial, posteriormente los usos de suelo y tipo de equipamiento. Para lo cual fueron definidas tres:

- Estructura espacial
- Vegetación
- Perceptual

Esta fase surge del diagnóstico y muestra la zonificación final primaria y en la zona ecológica para hacer una zonificación de acuerdo con las actividades propuestas y la posibilidad de cada zona para imprimir carácter de acuerdo al concepto que propone contrastar la zona árida y la vega del río. Asimismo, se busca proporcionar identidad a cada zona y mejorar la legibilidad del espacio, facilitando la orientación del usuario, a través del manejo de la vegetación. En esta sección se muestran los objetivos a alcanzar mediante la vegetación en cada zona y se definen las estrategias de intervención.

Objetivos generales de diseño:

- Evocar el carácter de río, que tuvo originalmente la zona.
- Proporcionar interés en la propuesta de vegetación a través del contraste, que permite el ambiente árido y la vega del río, que se manifiesta a través de la vegetación.
- Proporcionar legibilidad al espacio acorde a su vocación.
- Utilizar la vegetación como elemento de identidad en cada zona.

Zonificación general definición de áreas para especies nativas e introducidas

La zonificación propuesta responde a la zonificación preliminar obtenida en el análisis urbano, el uso prioritario existente y propuesto que se encuentra en cada porción de la poligonal, definidas en cinco zonas de intervención a través de la vegetación: administrativa, escolar, deportiva, cultural y ecológica.

- a. Zona administrativa: ubicada al oriente de la poligonal entre la Zona Escolar y la Zona Cultural. Esta zona se conforma principalmente de oficinas de carácter público, entre las que se encuentran

el Departamento de Transporte Público, El Departamento de Bomberos de Ciudad Juárez, La Comisión Internacional de Límites y Aguas y la Dirección General de Servicios Públicos Municipales.

Objetivos de diseño:

- Proporcionar identidad a las calles y con la utilización de Washigtonia robusta (palma).
 - Proporcionar sombra en los estacionamientos con la utilización de Senna siamea (casia).
 - Estrategias de diseño:
 - Se conformarán alineamientos formales de palma que enmarque los accesos a los edificios.
 - Se diseñará el estacionamiento con los cajones a 45° para permitir la siembra de un árbol en cada lugar y proporcionar sombra al espacio.
- b. Zona escolar: ubicada al oriente de la poligonal, entre la avenida Universidad y avenida de las América. Aquí encontramos las escuelas del Campus ICSA de la UACJ, el Colegio de Bachilleres de Estado de Chihuahua plantel 19 y el Colegio de Bachilleres plantel SEA. En esta zona la vegetación es una mezcla de especies, de las cuales algunas están en mal estado como se menciona en el diagnóstico, además no proporcionan carácter, ni legibilidad al espacio; por lo que la propuesta está encaminada a definir un tratamiento, que a partir de la vegetación imprima el carácter que permita identificar este espacio.

Objetivos de diseño:

- Proporcionar carácter específico que identifique la Zona Escolar.
- Retomar las especies de las zonas áridas en favor de imprimir el carácter y promover el ahorro de agua.
- Utilizar los andadores y el cruce de estos para proporcionar identidad a la zona.
- Recuperar la imagen del desierto a través de la vegetación en los sitios de identidad.
- Conservar la vegetación existente que no se encuentra en las zonas definidas para proporcionar identidad.
- Proporcionar continuidad a los andadores.
- Dotar de sombra a los andadores.
- Identificar las plazas y cruces de la zona a través del color de la vegetación en diferentes estratos.
- Proporcionar mantenimiento a las especies existentes.

Estrategia de diseño:

- Se simplifica la paleta vegetal que proporciona identidad a la Zona Escolar
 - Se utiliza la vialidad para dotar de legibilidad e identidad a Zona Escolar utilizando como elemento arbóreo nativo Parkinsonia aculeata (palo verde).
 - Se conduce la circulación mediante la vegetación arbustiva nativa Leucophyllum frutescens (cenizo), que proporciona identidad, continuidad y acento de color al espacio.
- c. Zona Deportiva: Ubicada al poniente de la poligonal la mayor porción entre la calle prolongación Costa Rica y la avenida Rafael Pérez Serna. Esta zona está administrada, principalmente por la UACJ y los Bravos de Juárez. Esta zona se extiende hacia la porción oriente con los diamantes de beisbol, ubicados entre la avenida Heroico Colegio Militar y el sendero Plaza de la X. Otra sección de la Zona deportiva la conforma las canchas de nueva creación de futbol, futbol rápido y frontón que está entre la avenida de las Américas, calle Vega del Río Bravo y avenida Heroico Colegio Militar. La vegetación no participa en la legibilidad, ni identifica a la zona. En la primera porción de la Zona Deportiva existen elementos arbóreos en muy buen estado que se retoman para imprimir

identidad a ésta. Así mismo, la vegetación es insuficiente, ya que no hay sombra y es un espacio donde se pasan varias horas por lo que es deseable tener zonas sombreadas.

Objetivos de diseño:

- Simplificar la paleta vegetal para los elementos que proporcionan carácter e identidad a la Zona Deportiva.
- Utilizar la misma paleta vegetal en las tres porciones que conforma la Zona Deportiva.
- Retomar como especie arbórea *Prosopis glandulosa* (mezquite) existente para identificar la Zona

Deportiva.

- Promover el ahorro de agua utilizando vegetación xerófita.
- Conceder carácter a la zona deportiva a través de la vegetación.
- Utilizar los andadores como espacio para imprimir carácter.
- Proporcionar sombra en los andadores.
- Reforestar con *Prosopis glandulosa* (mezquite) los andadores.
- Sustituir gradualmente los árboles exóticos por el mezquite.
- Conceder privacidad a las canchas a través de la vegetación arbustiva.
- Provocar sombra a las gradas mediante arbolado.

Estrategia de diseño:

- Se simplifica la paleta vegetal en los elementos que proporcionan identidad a la zona.
- Se utiliza la misma paleta vegetal en las tres porciones que forman la Zona Deportiva para conseguir identidad y mejorar la legibilidad del espacio.
- Se utiliza la vialidad para dar legibilidad y diferenciar la Zona Deportiva.
- Se identifica a la vialidad a través del uso de *Prosopis glandulosa* (mezquite).
- Se concede privacidad a las canchas mediante el arbusto *Adenostoma fasciculatum* (chamizo) que es la planta que da el nombre a la región.
- Se proporciona sombra a las canchas con el árbol nativo *Fraxinus velutina* (fresno)

- d. Zona Cultural: Ubicada en los extremos poniente y oriente de la poligonal, entre las avenidas Rafael Pérez Serna y Heroico Colegio Militar. Esta zona se conforma al oriente con la Plaza de la Mexicanidad y al poniente un espacio dedicado a eventos masivos reconocido como El Punto. La Zona Cultural en ambos extremos se encuentra prácticamente sin arbolado y éste es incompatible con el uso para eventos masivos que tienen las áreas. Por lo que en el tratamiento con vegetación se propone que el arbolado se ubique en zona que no interfiera con el movimiento ni la visión. El extremo que contiene la Plaza de la Mexicanidad presenta algunos pequeños ejemplares de *Parkinsonia aculeata* (palo verde) en la esquina extrema que no interfiere con el uso del espacio, por lo que se propone reforzar la imagen con esta especie para que defina el contorno de la plaza. El tratamiento para el espacio El Punto será con las mismas especies que identifiquen la Zona Cultural y con el mismo criterio de tratamiento de no interferir con eventos masivos y enmarcar a través de la vegetación el escenario.

Objetivos de diseño:

- Identificar la Zona Cultural a través del manejo de la vegetación.
- Contener el espacio de eventos masivos.
- Permitir la visibilidad.
- Otorgar carácter de mexicanidad al espacio a través de vegetación nativa que caracterice la región.

- Reforzar Parkinsonia aculeata (palo verde) en la zona oriente de la Plaza de la Mexicanidad.
- Contener el espacio del foro con una cortina en la parte posterior de Prosopis velutina (mezquite tornillo).
- Utilizar Adenostoma fasciculata (chamizo) como vegetación baja Permitir vistas continuas mediante el uso de vegetación baja.
- Repetir los mismos criterios en El Punto.

Estrategias de diseño

- Se formará un telón de Prosopis velutina en la parte posterior y lateral de los escenarios de ambas zonas, lo que enmarca y confiere jerarquía a este espacio.
 - Se delimitará el contorno interno y externo con Parkinsonia aculeata (palo verde), para lo cual en la Plaza de la Mexicanidad se utilizarán las jardineras existentes incluyendo las que se encuentran en el estacionamiento exterior anexo a la reja.
 - En El Punto se construirán jardineras que permitan delimitar el espacio y conformar una vista desde el exterior que filtre el interior utilizando la textura fina y la transparencia del follaje de Parkinsonia aculeata (palo verde).
 - Las jardineras triangulares en talud de la Plaza de la Mexicanidad se plantarán Adenostoma fasciculata que dará variedad y se convertirá en puntos de color en el espacio.
 - Esta especie también se utilizará en el espacio interior de El Punto construyendo jardineras en forma estratégica que no interfieran con las actividades del espacio.
- e. Zona Ecológica: Se encuentra al centro y sur de la poligonal, entre las avenidas: al norte Rafael Pérez Serna, al sur calle Ing. David Herrera Jordán y Malecón, al oriente avenida de la Américas y al poniente calle Prolongación Costa Rica. La Zona Ecológica está conformada por lo que en el análisis corresponde al pulmón y el cauce. Es la zona que identifica al Megaparque El Chamizal por lo que constituye la zona más importante. Alberga principalmente uso recreativo familiar con diversas actividades. En este espacio se evoca el carácter histórico de la zona que constituye el valle del río Bravo con su comportamiento meándrico. Por lo que se propone restaurar el vestigio de río que hay en el parque y retomar el tratamiento existente de vegetación. Recuperar la fuente del Monumento a la Entrega del Chamizal y que a partir de esta nazca el escurrimiento que corra toda la Zona Ecológica y alcance el cauce, uniendo los cuerpos de agua existentes, que son el lago del museo, el del vivero y el reservorio de la planta tratadora, para verter a través de una cascada al cauce y unirse en un lago que también recibe el agua tratada de Anapra y corre a lo cargo de la zona del cauce dando vida a los diferentes espacios para terminar hacia oriente en la última porción de los hoyos el oriente en la Plaza de los Niños Héroes que tomará un carácter de humedal y que conformará un paseo elevado por encima del humedal.

Zonificación secundaria para la Zona Ecológica

- Paseo del río: recorrido de carácter multifuncional que aloja los recorridos peatonales, ecuestres y ciclistas.
- Andador nocturno: Conformado por los andadores existentes que conectan los módulos de servicio y tienen la infraestructura para estar iluminados y hacer uso nocturno del Megaparque El Chamizal. Zona de pic – nic: contiene facilidades para asador de carne y sombra para la estancia familiar es un bosque de la vegetación existente, que deberá recibir mantenimiento de acuerdo a las recomendaciones, esta área está circundada por el Paseo Multifuncional que deberá alojar los paseos ecuestre infantil hacia el oriente identificado por Ulmus parviflora (olmos) y ciclista infantil hacia el poniente identificado

con *Morus nigra* (moro macho) que son abundantes en la zona y deberán recibir mantenimiento y ser reforzada la plantación.

- Zona de paseo canino: se establece un área de paseo para los perros asociada a la zona familiar. Se deberá dar mantenimiento a los árboles existentes y excluir del resto del parque, deberá existir contenedores para los desechos caninos.
- Zona del monumento: Se deberá recuperar la fuente y los andadores, seguir las recomendaciones de mantenimiento y reforzar la vegetación baja, eliminar la *Thuja occidentalis* (tuya) que aparecen en el relicto del escurrimiento.
- Zona del museo: Se deberá abrir el espacio al uso público e integrar el cuerpo de agua en el recorrido, dar mantenimiento a la vegetación existente, eliminar los ejemplares de sobresiembra y la cancha de frontón que no es compatible con el uso familiar, ésta se cambiará a la zona deportiva.
- Zona de vivero y sanidad animal se mantendrán dando mantenimiento a la vegetación y retirando los ejemplares de sobre siembra.
- Área Feria y Campamento: Ubicada en una zona de escalar aprovechando la diferencia de nivel entre el pulmón y el cauce, esta zona cuenta con varios módulos de servicio y espacio para colocar sanitarios temporales, hay escasa vegetación por lo que se reforzará con especies de sombra. Zona de audiorama: Se diseñará una cocha para dar conciertos familiares, no masivos en medio del bosque, se dará mantenimiento a la vegetación existente.
- Zona del Lago: alojara espacios aprovechando la vista del lago.
- Tirolesa: se establecerá un recorrido en tirolesa que sea un atractivo más del parque. Esta instalación recorrerá de la zona del vivero hacia el cauce.
- Los espacios entre zonas serán el amortiguamiento que evoque la naturaleza y el arbolado deberá sustituirse paulatinamente por especies xerófitas que mejoren la imagen, sean acordes al clima y consuman poca agua.

Objetivos de diseño

- Evocar el recorrido del río Bravo.
- Identificar el carácter del río del Megaparque.
- Conformar un río que atraviese diagonalmente el pulmón
- Recuperar los cuerpos de agua existentes museo, vivero, reservorio de planta de tratamiento.
- Mejorar la calidad de agua de la planta de tratamiento
- Conectar los cuerpos de agua a través de un escurrimiento de un arroyo permanente.
- Conformar un lago que reciba el agua proveniente del pulmón y el agua proveniente de la planta de Anapra.
- Definir la paleta vegetal que identifique el río.
- Otorgar unidad al Megaparque a través del tratamiento del río con el trazo y la vegetación.
- Conformar una cascada como punto de unión entre el río en el pulmón y el cauce. Evocar la tradición del cruce del río en el Paso del Norte. Crear un paseo multifuncional que recorra el río.
- Otorgar carácter orgánico al andador multifuncional que responda al comportamiento natural de un río.
- Permitir los usos tradicionales del parque a través del andador multifuncional. Paseo peatonal, ecuestre y ciclista.
- Crear un recorrido ciclista y ecuestre infantil alrededor de la zona de pic-nic
- Acompañar el recorrido del Paseo Multifuncional y el río con *Populus alba* (álamo blanco)

- Incrementar la experiencia visual del Paseo Multifuncional con manchones coloridos conformados por el estrato herbáceo.
- Enriquecer el contenido paisajístico del paseo mediante el acercamiento al río, lagos y cascada.
- Reutilizar la infraestructura existente
- Conformar una red de caminos ortogonal sobre la vialidad existente Conceder contraste al tratamiento de los andadores.
- Definir módulos para alojar las actividades y servicios tradicionales del parque.
- Diseñar módulos contemporáneos y lúdicos capaces de satisfacer en espacios mínimos los requerimientos de habitabilidad y servicios a la Zona Ecológica del Megaparque.
- Conformar un cuerpo de agua en el extremo poniente del cauce para recibir el agua tratada de la planta de Anapra que inicia el recorrido del río.
- Conformar un cuerpo de agua que reciba el agua del río del pulmón y la proveniente de Anapra.
- Conformar un humedal en el extremo oriente para recibir el agua del río y dar un carácter naturalista a la Plaza Niños Héroeos con un recorrido elevado.
- Conformar la paleta vegetal del río en la parte del cauce con los relictos de la vegetación original.
- Utilizar la especie de *Salix salvifolia* (saúz) y *Sambucus canadienses* (sauco) en el recorrido del río en la parte baja.
- Conformar el humedal con *Typha sp.* (tule)
- Restaurar y reforestar el Bosque de Lilas (*Melia azderach*)
- Respetar la vegetación rasante y que hay en el Bosque de las Lilas.
- Respetar y dar mantenimiento a las lilas (*Melia azederach*) y pinos alepo (*Pinus halepensis*)
- Contrastar a través de la vegetación la zona del río y las partes altas

Estrategias de diseño

- Se simplificará la paleta vegetal para da unidad y contraste a los recorridos e identidad al espacio.
- Se utilizarán como especies ribereñas en el pulmón *Populus alba* (álamo plateado), en el cauce *Salix salvifolia* (saúz) y *Sambucus canadienses* (sauco).
- Se utilizará el sauco en las inmediaciones de los módulos, en el cauce.
- Se respetará la vegetación existente que conforma el parque de las lilas y el de los pinos, incluyendo el estrato herbáceo en el Bosque de Lilas y los ejemplares relictos de *Salix salvifolia* (saúz) y *Sambucus canadienses* (sauco).
- Se crea contraste el cauce mediante el tratamiento de la vegetación riparia junto al río y arriba del talud xerófila, tales como mezquite y palo verde en el lindero sur, que ya es existete y se reforzará. En el estrato arbustivo se utilizarán especies como: *Adentosoma fasciculata* (chamizo), *Leucophillum frutescens* (cenizo), *Larrea divaricata* (gobernadora) y *Luhea cericea* (canchanilla).
- El tratamiento de la cascada que une el cuerpo de agua en el pulmón y en el cauce será con piedra bola que choque con el agua.
- Se respetarán las instalaciones existentes en los andadores del pulmón
- Se contrastará la vialidad orgánica del Paseo Multifuncional con los andadores peatonales ortogonales que unen los módulos de servicio.
- Se diseñarán módulos de servicio contemporáneos y lúdicos para establecer los servicios, comercio y amenidades.
- El trazo de los andadores secundarios sobre la vialidad existente deben ser estrechos ortogonales y conectar a los módulos.

Después de un análisis a normativas internacionales en temas de conectividad, se determinó que se podía procurar la oferta de áreas verdes de estas características (Parque metropolitano) sin exceder los 10 minutos de traslado a un gran sector de la población de Ciudad Juárez. Con estos parámetros se generaron radios de influencia que nos permitieron encontrar la viabilidad de ofrecer una conectividad ciclista y peatonal en un radio de 3 km con respecto al parque, lo cual representaría ligar muchos de los equipamientos educativos, culturales y de servicios al parque mediante medios no motorizados. Lo anterior, en seguimiento al plan de movilidad ciclista, que incluye la reconversión o adaptación de las vialidades detectadas como aptas para la movilidad ciclista, facilitaría la conectividad no motorizada a las áreas del parque Chamizal, y la suma de una serie de actividades que enriquecerían la vida urbana y del propio parque.

Se visualiza la consolidación de una red verde urbana biológica mediante la localización de diversos parques de bolsillo que funcionen de manera integral con los distintos parques de la ciudad y sus conexiones a través transporte público y esquemas de vialidad completa, privilegiando la movilidad no motorizada y facilitando la accesibilidad universal.

Zonificación y potencialidad – descripción del proyecto

La zonificación general del parque consiste en dos secciones de área verde en donde se contempla un uso recreativo, educativo, cultural y de comercio, es decir, **de las 333 hectáreas de terreno se atenderán 100 hectáreas con los trabajos correspondientes al presente estudio**. Este último uso, complementario a las actividades que el parque promueva, tendría baja o nula huella en la estructura verde del parque y sería accesible universalmente, restringiendo la entrada a los automóviles para la circulación al interior del área verde. Las dos secciones mantienen una continuidad natural a través de la vegetación cambiante entre los distintos ambientes, y una red azul, a partir de la canalización de agua de lluvia y agua tratada proveniente de la propia planta del Chamizal sumada al excedente de la PTAR localizada en la colonia Anapra, la cual conecta los distintos cuerpos de agua existentes y propuestos. El objetivo principal es aprovechar el agua de lluvia y el agua tratada para mantener un microclima dentro del parque, y retornar continuamente el agua al subsuelo mediante la creación de un humedal al final de su recorrido en el extremo sur-oriente.

El alcance contempla la consolidación de dos áreas deportivas de acceso público universal para la promoción de actividades deportivas, con el objetivo de construir comunidad y valores a través del deporte. Una de ellas consistirá en el reordenamiento del Unidad Deportiva que actualmente administra la UACJ, en donde conviven otras áreas administradas por diferentes concesionarios y comodatarios, eficientando el acomodo de las canchas para la implementación de nuevos campos y gradas, y permitiendo la circulación interna para facilitar la conectividad de todos los sectores del parque Chamizal. La segunda se localiza al oriente de la avenida Lincoln, y da servicio directo a la preparatoria, universidad y trabajadores de las instituciones que ahí se localizan. Esto genera el segundo polo deportivo con un carácter especial apto para las actividades deportivas, sin generar conflictos entre los distintos usos.

La zona educativa y de servicios se visualiza compacta y bien delimitada, procurando limitar la expansión de dichos usos a costa de las áreas verdes, con el objetivo de conservar y ampliar las superficies ajardinadas públicas y de libre acceso. También se pretende atender a la necesidad de ubicar estratégicamente las áreas destinadas al estacionamiento de vehículos particulares, concentrando dicho uso en zonas compactas, limpias, atendidas y seguras, inclusive con edificaciones adecuadas para este uso. Lo anterior es coincidente con la estrategia de “Rehabilitación, reciclaje de espacios urbanos consolidados” del Apartado “Estrategia” publicado en el Plan de Desarrollo Urbano Sustentable 2016. Asimismo, se visualiza la posibilidad de transitar entre los edificios de toda institución pública que se localice dentro del área del

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

parque Chamizal, facilitando así, la transversalidad y conectividad de todas las áreas del parque Chamizal, en concordancia nuevamente con el PDUS 2016, en referencia a la estrategia de nombre “Impulso a la creación de espacios incluyentes”.

Ilustración 78 Zonificación general



Fuente: Plan Maestro Megaparque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

- Puente Superior Vehicular Presidencia

Integrar la ruta de transporte urbano troncal 1 mediante una conexión segura y sin punto de conflicto al Blvd. H. Colegio Militar sin la creación de un punto de conflicto sobre esta Avenida de alta velocidad. La incorporación se realizará mediante la construcción de una estructura sobre la rampa de acceso del paso inferior existente que permita la incorporación a nivel de la trayectoria de la ruta al camellón central de la avenida y desarrollar la incorporación a través del camellón central. Para ello es necesaria la construcción de una estructura compuesta por un claro de 300 m² sobre el pergolado existente del paso inferior donde se desarrolla la vuelta derecha y dos claros de 24.0 m de longitud por 7.80 m de ancho sobre el camellón central de la Av. H Colegio Militar en la rampa de acceso al paso inferior. En la parte baja de incorporación se construirán muros de tierra armada mecánicamente estabilizada en la rampa de acceso, guarniciones y parapetos metálicos, accesos pavimentados a base de carpeta de concreto hidráulico con un ancho de calzada de 7.0 m, con 2 carriles de circulación en un sentido.

Ilustración 79 Sección transversal y ubicación PSV Presidencia



Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

- Puente Superior Vehicular Aduana

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Con el Puente Superior Vehicular se pretender redirigir fuera del Parque el tráfico de carga de la aduana de importación hacia la zona poniente de la Ciudad al dar solución vial al cruce de Av. Juan Pablo II y Pérez Serna, mediante la construcción de un paso superior vehicular con estructura tipo viaducto formado por siete claros de 30.0 m y una rampa de entrada de 110.85 m y rampa de salida de 99.15 m, con una longitud total de 420.0 m, y un ancho total de 8.80 m para alojar una calzada de 8.0 m de ancho para dos carriles de circulación en un sentido.

Esta actuación plantea la construcción de muros de tierra armada mecánicamente estabilizada en rampas de acceso, guarniciones y parapetos metálicos, accesos pavimentados a base de carpeta de concreto hidráulico con un ancho de calzada de 8.0 m, con 2 carriles de circulación por sentido. Adicionalmente bajo la intersección se contempla la pavimentación de pequeñas áreas para dar acceso a un retorno y ordenar el tráfico de manera direccionada, así como la colocación de iluminación y señalamiento vertical y horizontal necesario para el buen funcionamiento de la obra.

Ilustración 80 Sección transversal y ubicación PSV Aduana



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

- Túnel Av. Universidad

Segregar completamente el tráfico de paso de la Vialidad de alta velocidad del tráfico con origen destino del Parque Chamizal, permitiendo el cruzamiento hacia al parque mediante un desnivel eliminando la posibilidad de conflicto, mediante la construcción de un paso inferior bajo el Blvd. Juan Pablo II tipo túnel construido con cajones prefabricados pretensados en dos secciones: una de 10 m de ancho y 25.2 m de longitud para un carril de circulación y acotamientos y otro de 16.0 m de ancho y 20.52 m de longitud para tres carriles de circulación y acotamientos. Para la incorporación al túnel por el Blvd. Juan Pablo Segundo se contemplan tres rampas de 4.0 m de ancho para un solo carril. En la salida hacia el interior del parque el ancho es de 16.0. Todas las rampas serán confinadas por muros mecánicamente estabilizados. La longitud es de 340 m.

Ilustración 81 Ubicación Túnel Universidad



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

- Estacionamiento Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria

El concentrar un estacionamiento Vertical el cual cumpla con las necesidades del área anexa a esta zona (universidad, preparatoria, megabandera, monumento, etc.), sumando a esto la necesidad de dar servicio a las zonas deportivas (canchas de deportivas) o simplemente un lugar en el cual dejar mi automóvil para caminar y pasear en bicicleta a través de las diferentes zonas del parque el cual pueda recorrer sin la necesidad de no tener un lugar el cual estacionar de forma segura el automóvil.

ICSA	28,161.26m2	No. de cajones
1er. Piso	5,890.54m2	164
2do. Piso	5,872.24m2	136
3er. Piso	5,872.24m2	164
4to. Piso	5,872.24m2	164
5to. Piso	4,654.00m2	122

Ilustración 82 Ubicación Estacionamiento Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

- Estacionamiento Zona Deportiva aledaña al Estadio

La concentración de un complejo deportivo requiere una mayor demanda de estacionamiento para dar servicio a toda esa zona, sumándole a esto la demanda es mayor cuando se tiene partido de los Bravos de Cd. Juárez, todas las personas que vienen de la zona Poniente además de las personas que vienen de los Estados Unidos podrán utilizar este estacionamiento para poder dejar su automóvil de una forma segura, además de poder recorrer el parque en su totalidad de Poniente a Oriente.

Carlos Pellicer	9,420.54m2	No. de cajones
1er. Piso	4,710.27m2	139
2do. Piso	4,710.27m2	140

Ilustración 83 Ubicación Estacionamiento Zona Deportiva aledaña al Estadio





Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

- Estacionamiento Servicios Municipales

El planteamiento consiste en concentrar un área de estacionamiento común para darle servicio a la zona Nororiente de la zona del Chamizal, el cual se puede dejar el automóvil en ese punto y recorrer los diferentes puntos de la zona del Chamizal ya sea peatonalmente o por bicicleta. Llegar incluso a la terminal de la Ruta Troncal que se plantea que pasara por todo El Chamizal si se quiere llegar al estadio o a los diferentes campos deportivos el cual se están planteando su reubicación.

Servicios Públicos	23,353.04m ²	No. de cajones
1er. Piso	11,701.06m ²	298
2do. Piso	11,651.98m ²	324

Ilustración 84 Ubicación Estacionamiento Servicios Municipales



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

- Proyecto Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria

El proyecto pretende integrar esta zona al proyecto del Paso de Fauna para lograr la permeabilidad peatonal y no motorizada para con ello propiciar el uso continuo de los espacios e incorporar vegetación, tratamientos de pisos permeables, naturales y canchas deportivas de futbol soccer mixta con futbol americano, un diamante de beisbol, una cancha de futbol 7 y dos multifuncionales, todas ellas de uso compartido entre las 2 instituciones de educación media y superior. La construcción de un estacionamiento de niveles para liberar área para los nuevos usos. El diseño logra eliminar barreras físicas

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

y visuales habilitando espacios para gimnasios al aire libre y áreas de estar que se recorren mediante el uso del ciclo vía y el andador principal proyectado para permitir a los estudiantes conectarse a las distintas zonas del parque mediante el puente de paso de fauna.

Deportiva aledaña a Preparatoria Chamizal

Total 50,864.95m²

1 diamante de Beisbol

1 cancha de Futbol soccer con futbol americano

1 cancha futbol 7

2 canchas Multifuncionales

2 áreas de juegos infantiles

3 áreas de Gimnasio al aire libre

Ilustración 85 Ubicación Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 86 Perspectivas Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria





Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

- Proyecto Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva aledaña al Estadio de la UACJ

Generar una reorganización de las canchas existentes para liberar y crear espacios abiertos que permitan la incorporación de un andador principal que durante su recorrido integre y genere espacios con vegetación y mobiliario adecuado propiciando microclimas para la permanencia y el resguardo de los usuarios. Para lo cual será necesario bordear las canchas con vegetación adecuada para dar sombras y crear barreras de protección natural. Incorporar a la zona un módulo de servicios sanitarios, bebederos y máquinas de venta. Esta actuación considera que el integrar las canchas de diferentes disciplinas en esta zona, permitiría reforzar el complejo deportivo existente y así mediante espacios abiertos y compartidos, para que la comunidad juarense puede darle un amplio uso.

Deportiva aledaña a Estadio UACJ

Total: 164,587.48 m²

- 9 canchas futbol soccer
- 10 canchas futbol 7
- 1 cancha de futbol americano
- 1 diamante Softbol
- 2 áreas de juegos infantiles
- 2 áreas de Gimnasio al aire libre
- 1 módulo de Servicios

Ilustración 87 Ubicación Zona Deportiva aledaña al Estadio de la UACJ



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 88 Perspectivas Zona Deportiva aledaña al Estadio de la UACJ



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

- Proyecto Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona de los Hoyos (sin centro de Convenciones y sin El Humedal)

Teniendo como potencial su topografía accidentada, y conservando la esencia de antiguo cauce del Rio Bravo. La propuesta urbano, arquitectónica y paisajista de la zona de los hoyos está basada en las estrategias, metas y objetivos establecidos en el Plan Maestro, de los cuales surgen las necesidades según los diagnósticos y análisis realizados que llevan en una primera instancia a conservar el cauce del rio mediante la incorporación de una biozanja que será alimentada por agua tratada y estará acompañada durante su recorrido a lo largo de toda la zona de los hoyos por un andador principal y una ciclovía que permitirá la accesibilidad y conectividad entre ellos por medio de puentes subterráneos multimodales.

Con lo cual se genera un circuito de movilidad con estaciones sobre la vialidad principal que permita limitar el uso del automóvil y los recorridos de alta velocidad en la zona conectando de extremo a extremo a los distintos usuarios del parque y de las colonias aledañas. Eliminando la privatización de los espacios se conservará el uso predominante deportivo, pero con la propuesta de acceso al público con la implementación de espacios de gimnasio al aire libre lo que nos lleva a eliminar barreras físicas y convertirlos en espacios de transición a las distintas zonas del Parque Chamizal. En relación al paisaje natural, la propuesta se basa en la una paleta vegetal con vegetación endémica que permitirá entre árboles, arbustos y florales eliminar islas de calor existentes y generar distintos microclimas que permitan al usuario permanecer o transitar en los distintos horarios.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

También incluye la incorporación de mobiliario adecuado, estaciones de descanso, módulos de sanitarios con comercio que inviten y permitan que esta zona sea atractiva y segura para los visitantes. Por último, se pretende a través de una tipología del diseño reconocer este espacio tan representativo de la nación como uno en el que se refleje y ejerciten los valores culturales, deportivos, recreativos, artísticos, ambientales que se desea recuperar de un fragmento del territorio que ha ido gradualmente perdiendo su vocación dificultando la posibilidad de integración y construcción de la comunidad.

Zona de los hoyos sin humedal (hoyo 8), ni Centro de convenciones (hoyo 2)

Total 435,593.37m²

- 4 diamantes de softbol
- 4 cancha de Futbol soccer
- 8 canchas de futbol 7
- 2 canchas Multifuncionales
- 8 áreas de juegos infantiles
- 10 áreas de Gimnasio al aire libre

Ilustración 89 Ubicación Zona de los Hoyos



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 90 Perspectivas Zona de Hoyos (paisajismo urbano arquitectónico)





Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

- Proyecto Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona conocida como el Humedal (ubicada dentro de Hoyo 8 de la zona de Hoyos)

En esta área de la zona de los hoyos es donde finaliza el antiguo cauce del río y en la cual por su topografía albergará un humedal en el cual desembocará y concluirá el recorrido de la biozanja que será alimentada por agua tratada y estará acompañada a lo largo de toda la zona de los hoyos por un andador principal y una ciclovía que permitirá la conectividad entre ellos por medio de puentes subterráneos multimodales permitiendo la accesibilidad de los distintos usuarios del parque.

La propuesta sugiere conservar el uso familiar y su paisaje natural, el cual será complementado con mobiliario adecuado y algunas especies de vegetación aromáticas y de color que a través de sus texturas creen sensaciones y espacios propicios para días de campo, recorridos peatonales y ciclistas que lleven a distintas áreas de juegos infantiles y gimnasios al aire libre propiciando el uso continuo de la zona y permitan la integración de los diversos usuarios a el parque Chamizal.

Colindante a las vialidades y en el cruce de integración con el resto de los hoyos se contempla generar unas plazas de recibimiento y salida, una de ellas integrará el elemento escultórico y simbólico del maestro José Vasconcelos y ambas albergaran escaleras, rampas y jardineras que permitan la accesibilidad a la zona. Debido a sus usos, afluencia actual y deseada se colocará en esta área uno de los módulos de comercio y sanitarios propuestos a lo largo del recorrido.

Humedal (se cambia de ubicación con proyecto al Hoyo 8)

Total 62,186.52m²

- 1 módulo de servicios
- 2 áreas de juegos infantiles
- 2 áreas de Gimnasio al aire libre

Ilustración 91 Perspectivas Humedal



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

- Canal Pluvial y Lagos (Biozanja) en la Zona de Hoyos (sin Centro de Convenciones ni El Humedal)

El proyecto en cuestión plantea la solución pluvial utilizando ciertas áreas para resolver los problemas de inundación de una parte de la Cuenca Chamizal. De acuerdo con las condiciones naturales, es necesario que las cuencas sean comunicadas por medio de canalizaciones que lleven el gasto hacia los hoyos del Chamizal. El objetivo es evitar daños a las viviendas, así como a la infraestructura existente. Para lograrlo, se reconfiguran las cuencas sin zonas de inundación dando los siguientes resultados:

- De acuerdo con las leyes de descarga, el volumen en los vasos de proyecto tomando en cuenta el área de Chamizal, es de 485,000.00 m³ a la cota 1,128 m.s.n.m, sumando las áreas por las curvas de nivel a cada 25 centímetros. Si se dejara este nivel en la totalidad de los vasos se podría absorber un periodo de retorno (TR) de 100 años el cual es de 420,324 m³. Sin embargo, el nivel adecuado para almacenar un TR 25 es de 1,127.50 m.s.n.m, como se muestra en la tabla resumen.
- De acuerdo con el análisis de la tabla anterior, el volumen de 305,557.00 m³ se infiltrará en 8.1 días. La normativa menciona la infiltración debe ser en menos de 72 horas, por lo que son necesarias obras adicionales. El planteamiento sugiere una serie de obras distribuidas en los hoyos del Chamizal con 100 tubos de infiltración a una profundidad de 10.00 m y el área de vaso.
- La cantidad de tubos se propone con base en el costo-beneficio. Esta zona puede tener acuíferos superficiales que no permitan que la velocidad sea mayor de 0 a 10 m, debido a la poca permeabilidad en el fondo de los hoyos del Chamizal o a que es parte del Río Bravo. En consecuencia, la recomendación es adicionar solo 100 pozos de infiltración. Las áreas de infiltración deberán ser 25 zonas con 4 pozos cada una, las cuales deberán estar repartidas a lo largo del recorrido de los pozos; es prioritario que éstas queden en las zonas bajas. En la siguiente imagen se muestra la geometría de diseño de estos pozos.
- Dentro del proyecto arquitectónico y paisajista requiere generar una canalización a lo largo de hoyos del Chamizal que simule los escurrimientos que tenía el Río Bravo cuando transitaba por esta zona. Por lo tanto, la solución creará un canal pluvial con una sección trapezoidal con protección de mampostería, impermeable, con un espejo promedio continuo de 0.50 m y una longitud de más de 5.00 km. A su vez, en esta zona se proyectan lagos a lo largo de la canalización

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

simulando los espejos que un río genera a lo largo de su trayecto. Esto permitirá generar una conducción que canalice los escurrimientos generados por la cuenca propia de los hoyos del Chamizal, así como de los generados externamente.

- Dentro de los lagos existe la propuesta de implantar “chorros de agua” que sirvan de atractivo visual y para proveer recirculación al agua en estas zonas. Cabe señalar que el agua transportada por el canal y los lagos será de la planta tratadora de aguas residuales (PTAR) Anapra, misma que también servirá para el riego. El excedente será enviado al área del humedal, considerado en otra ficha de proyecto.

Ilustración 92 Perspectivas Pluvial Zona de Hoyos del Chamizal – Canal Pluvial y Lagos



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

- Ampliación de Línea Morada desde PTAR Anapra hasta Zona de Hoyos

Construcción de Línea de conducción de 9,515 metros de longitud con tubería de PVC de 10 pulgadas de diámetro, para poner a disposición del proyecto Mega parque el Chamizal 20 litros por segundo. El proyecto de la línea de conducción de la planta hasta el biblioavion es para lograr que sea la única fuente de abastecimiento, ya que la infraestructura existente de agua tratada no podría brindar el caudal necesario (Circuito Planta Norte). Para un mejor aprovechamiento de las aguas de reúso fue diseñada una conducción de agua tratada, la cual proviene de la PTAR Anapra.

Ilustración 93 Ubicación de la PTAR Anapra y Línea Morada extendida



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

La cual de acuerdo a la Junta Municipal de Agua y Saneamiento (JMAS), dotara para este proyecto hasta 20 litros por segundo. Actualmente la PTAR Anapra funciona a base de lodos activados con capacidad instalada de 62 lps, sin embargo, actualmente la capacidad de operación es de 30 lps de los cuales, 20 lps serán para el Mega Parque.

Puentes peatonales transversales

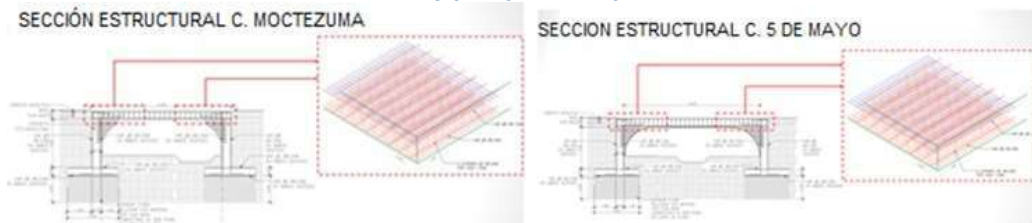
Los puentes transversales se ubicarán en los cruces viales de calle Moctezuma, 5 de Mayo, Costa Rica, Av. López Mateos, Av. Plutarco Elías Calles y Av. Del Charro, todas estas con el cruce de la Zona de Hoyos el cual se ubica entre las vialidades Av. Heroico Colegio Militar y Calle Ing. David Herrera Jordán. lo que se pretende lograr en esta cruces de calles son unos túneles los cuales incorporaran por la parte de abajo de cada una de estas vialidades los denominados hoyos y así poder integrar toda esta zona a través de un recorrido peatonal o por la ciclovía sin olvidarnos del elemento principal que es la biozanja sin tener la necesidad de salirse de esta áreas las cuales tendrá diferentes actividades para toda la familia desde juegos infantiles, áreas de estar, áreas para los adolescentes, etc. es por todo lo anterior que se requieren estos túneles los cuales cruzaran las calles o avenidas antes mencionadas en forma transversal a las mismas

Ilustración 94 Puentes multimodales



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 95 Planos y perspectivas puentes transversales



ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

las nuevas áreas verdes que se propone dentro de este proyecto con vegetación de la región, la red de alumbrado para las vialidades como los propios senderos propuestos, está diseñada en la seguridad y confort de los asistentes, así como todo el mobiliario urbano y señalética requerida.

Ilustración 96 Área Recreativa/Deportiva



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 97 Área del Monumento



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 98 Paso de fauna



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 99 Área Megabandera



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Vegetación

Tabla 109 Tipos de vegetación con proyecto

Nombre de la planta	Descripción
Vegetación de Galera con álamos	
Álamo plateado Populus alba	Árbol caducifolio corpulento de forma redondeada y rápido crecimiento, de hasta 30 m de altura y 1 m de diámetro, de forma ancha y columnar, de grueso tronco y sistema radical fuerte, con numerosas raíces secundarias largas que emiten multitud de renuevos. Corteza lisa, blanquecina, gris, fisurada, más oscura en la base, con las cicatrices negruzcas de antiguas ramas
Cenizo Nombre científico: Leucophyllum Candidum	Las flores tienen forma de campana o embudo, con cinco lóbulos y dos labios. Estos arbustos se encuentran en suelos arenosos y tienen una gran tolerancia a la sal. Estos arbustos se han hecho populares como plantas de ornato limitadoras o centrales en plantaciones cálidas y secas, pues ellas tienen bajos requerimientos de agua y son moldeables para dar forma de setos, además de que florecen sobre toda su superficie
Hierba cola de caballo Stipa Tenuissima	Es una planta de crecimiento rápido y muy fácil de cultivar, forma matas plumosas de color verde dorado. Sus numerosas hojas son finísimas, filiformes, crecen directamente desde la base de la planta en forma erecta ligeramente curvada hacia el exterior en su parte superior.
Color conmemorativo con vegetación mexicana	
Lantana Urticoides	No suele sobrepasar los 2 m de altura. Hojas opuestas, ovales, dentadas, ásperas. Inflorescencia en corimbos. Existen numerosas variedades según el color de sus flores (rojas, amarillas, rojas y amarillas simultáneamente, moradas, azules, blancas, etc.) y también teniendo en cuenta su porte. Hojas y frutos (estando aún verdes) tóxicos, estando maduros suelen ser devoradas por los pájaros, que son el medio más habitual de propagación en su estado natural. Flores con peculiar y penetrante olor, durante gran parte del año. Planta invasiva en ciertos lugares del mundo (Australia).
Chamizo	
Chamizo Adenostoma fasciculatum	Es un arbusto o árbol de hoja perenne que crece hasta los 4 metros de altura, con apariencia seca, con las ramas leñosas. Las hojas son pequeñas, de 4-10 mm de largo y 1 mm de ancho con un ápice puntiagudo, brotan en racimos de las ramas. Estos grupos son conocidos como fascículos, y dar a la especie su nombre en latín. Las hojas son brillantes con aceites inflamables, especialmente en climas cálidos. Las ramas terminan en racimos de flores tubulares de color

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

	blanco de 5 mm de diámetro, con cinco pétalos y estambres largos. La fruta seca es un aquenio.
Plantas nativas de floración atractiva y bajos requerimientos de agua	
Palo Verde Parkinsonia aculeata	Es un pequeño árbol espinoso que alcanza hasta los 10m de altura con tronco en principio verde y luego agrietado y con las ramas nuevas y ramillas - zigzagueantes con el ángulo al nivel de las inserciones foliares- que permanecen de color verdes hasta volverse adultas.
Jardines de cactus	
Pitahaya Echinocereus Annaecanthus	Es una especie botánica de plantas en la familia de las Cactaceas. Es una planta perenne carnosa cilíndrica armada de espinas, y con las flores de color rojo
Echinocereus Coccineus	Forma pequeños grupos de plantas generalmente ramificada, de pocas a muchas y pueden alcanzar un diámetro de hasta un metro
Opuntia Macrocentra	Es una especie fanerógama perteneciente a la familia Cactaceae. Opuntia macrocentra crece de forma tupida y alcanza un tamaño de 60 a 90 centímetros de altura.
Yuca Yucca carnerosana	Planta perenne, de crecimiento muy lento y de porte arbustivo cuya altura promedio es de 3 m, aunque algunos individuos alcanzan hasta los 10 m.
Echinocereus Dasyacanthus	Es una especie de plantas en la familia Cactaceae. suele crecer individualmente con tallos cilíndricos y que se estrechan en la punta. Los brotes son de hasta 35 cm de largo y tienen un diámetro de 13 centímetros.
Humedal de tular	
Schoenoplectus Americanus	Es una planta herbácea perenne acuática, de la familia de las Ciperáceas. Es un arbusto con ramas hasta 60 cm; florece en plena sequía, y las semillas maduran luego rápidamente.
Jardines de cactus	
Yucca Faxoniana Yuca	Es una especie de arbusto perennifolio, de hoja perenne y rígida, de la familia de las agaváceas. Sus tallos macizos, hojas como dagas y púas grandes; flores color marfil. Tarda muchos años en alcanzar su altura máxima.
Ferocactus Acanthodes Biznaga	El cuerpo, en estos cactus, es globular en su juventud para ir creciendo en altura con la edad hasta alcanzar forma de barril. Miden entre 2 cm hasta más de 30 cm, según la especie. Poseen pronunciadas costillas longitudinales, simples protuberancias poco marcadas cuando son jóvenes, con fuertes espinas generalmente curvadas. El color varía entre las especies, del verde grisáceo al verde azulado.
Ferocactus Wislizeni Biznaga de agua	Es un tipo de cactus caracterizado por tener forma de barril. El cuerpo del cactus es de forma globular, con la parte superior deprimida y plana, color verde grisáceo.
Mammillaria Heyderi Biznaga china	Es una planta perenne carnosa y globosa que crece solitaria. Los tallos deprimidos, globulares, alcanzan un tamaño de hasta 5 cm de alto y de 8 a 12 centímetros de diámetro
Yucca sp. Yuca	Son plantas suculentas del género Yucca, compuesto por una cincuentena de especies de la subfamilia Agavoideae nativas de Norte y Centroamérica, características por sus rosetas de hojas con forma de espadas y por sus racimos de flores blancas
Jardines de cactáceas y agaváceas	

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Agave Lechuguilla Lechuguilla	Es una especie de planta suculenta anteriormente clasificada dentro de la familia Agavácea, ahora subfamilia Agavoideae, dentro de las asparagáceas. Es nativo de las zonas áridas y semiáridas de México y Sur de Estados Unidos y de las más comunes en la región del Desierto Chihuahuense. Forma una roseta de hojas suculentas de hasta 45 cm de altura y 60 cm de ancho. Las hojas, llamadas “pencas”, son fuertes y rígidas, con puntas endurecidas y muy afiladas, que fácilmente pueden penetrar la ropa e incluso la piel.
Agave Parryi Subsp. Neomexicana Agave mezcal	es una especie suculenta, que presenta las hojas en forma de rosetas muy apretadas, de hasta 160 hojas, anchas y de un color que puede ir del gris plateado hasta el verde claro. Las hojas tienen espinas fuertes en los bordes y un aguijón terminal.
Dasyllirion longussumun Junquillo	Es una especie de planta fanerógama perteneciente a la familia Asparagaceae Es una planta arbustiva con tronco de árbol y de hoja perenne que tiene una forma lenta y moderada de crecimiento alcanzando un tamaño de 3,6 m de altura por 2,4 m de diámetro.
Dasyllirion leiophyllum	Es una especie de planta fanerógama perteneciente a la familia Asparagaceae. Es un arbusto ² con un tronco de hasta un metro de largo de crecimiento erecto o recostado
Vegetación de galera	
Sambucus Nigra subsp. Cundumbo	Es un árbol o arbusto caducifolio de 4-6 m (raramente 10 m) de altura. Tronco con corteza suberosa y ramas con médula blanquecina muy desarrollada.
Sauce longifolia	Puede llegar a alcanzar los once metros de altura, aunque su media es de ocho metros. Este es un árbol de crecimiento rápido. Sus hojas, de color verde se mantienen así durante todo el año.
Jardines de pitayas	
Stenocereus Queretaroensis	Es el nombre científico de una cactácea conocida popularmente como pitaya. Es una planta de apariencia arborea y de tallos columnares. Es muy común en las zonas semiáridas del centro y norte de México. Su fruto es llamado pitaya, nombre similar que los frutos de las especies del género
Opuntia Imbricata Cardenche	es un arbusto nativo de México que pertenece a la familia Cactaceae. Su tallo cilíndrico puede alcanzar hasta 3 m.
Stenocereus thurberi	es una especie de planta fanerógama de la familia Cactaceae. Es endémica de Norteamérica. Crece de 1 a 8 m en varias ramas columnares en forma de árbol y con flores de color rosado. Los frutos son comestibles de color rojo.
Juegos laberínticos con setos de vegetación arbustiva perenne	
Leucophyllum Frutescens Cenizo	Las flores tienen forma de campana o embudo, con cinco lóbulos y dos labios. Estos arbustos proliferan en suelos arenosos y tienen una gran tolerancia a la sal. Esta familia de arbustos se ha hecho popular como plantas de ornato limitadoras o centrales en plantaciones cálidas y secas, pues ellas tienen bajos requerimientos de agua y pueden dar forma de setos, además de que florecen sobre toda su superficie
Evocación del matorral	
Acacia Farnesiana	Comúnmente conocido como espinaca blanca, entre otros nombres de muchos, y una especie de árbol del árbol de acacia dentro de la familia Fabaceae, es un árbol pequeño, de 1 a 2 m del arbusto y de 3 a 10 m del árbol, con un diámetro de 40 cm.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Parkinsonia Aculeata Palo verde	Es un pequeño árbol espinoso que alcanza hasta los 10m de altura con tronco en principio verde y luego agrietado y con las ramas nuevas y ramillas - zigzagueantes con el ángulo al nivel de las inserciones foliares- que se quedan verdes hasta volverse adultas.
Mimosa Borealis Mimosa rosa	Es un pequeño arbusto que se encuentra en suelos de grava y piedra caliza en Nuevo México, Oklahoma, Kansas y Colorado y el sur de México. Tiene las ramas rígidas formando un arbusto redondeado con fragantes flores vistosas, de color rosa con anteras amarillas, que florecen desde la primavera hasta el verano de forma intermitente. Por lo general, tiene espinas que están fuertemente recurvadas y se producen en las ramas, pueden o no estar presente en los márgenes de las vainas amarillentas. Es una excelente planta para uso ornamental, además de ser muy resistente a la sequía.
Leucaena Retusa	Esta planta es un árbol pequeño que puede alcanzar los 25 pies de altura. Las hojas son de color verde brillante a verde azulado [4] y cada una se divide en varios folletos. Las flores esféricas son de color amarillo a blanco. Los árboles florecen de abril a octubre y tienden a florecer abundantemente después de la lluvia. El fruto es una vaina de leguminosas de hasta 10 pulgadas de largo. La madera es débil y puede romperse fácilmente.
Arboleadas de mezquite	
Prosopis glandulosa Mezquite dulce	Árbol mediano a pequeño, con corona redondeada y en cayado, ramas pendientes con follaje ligero, y pares de espinas rectas en ramitas. Normalmente alcanza de 5 a 9 m de altura, pero puede llegar a medir 14 m. Florece de marzo a noviembre, con espigas pálidas, amarillas y elongadas, y frutos en vainas amarillas, comestibles por muchas especies animales salvajes. La velocidad de crecimiento de este mezquite es mediana.
Artemisia filifolia	Especie de arbusto leñoso ramificado arbusto que alcanza un tamaño de hasta 1,5 metros de altura. Los tallos están cubiertos de estrechas hojas filiformes de hasta 8 centímetros de largo y no más de la mitad de un milímetro de ancho. Las hojas a veces se dividen en segmentos. Son solitarias o dispuestas en fascículos
Juegos de agua	
Dichromena Colorata	Planta perenne con brácteas blancas, lo que le da la apariencia de pétalos blancos con puntos largos y verdes. ¹ Es nativo del sudeste de América del Norte, desde Virginia oeste hasta Nuevo México en los Estados Unidos y al sur hacia las islas del Caribe. La inflorescencia es un grupo denso de pequeñas espigas, cada una con varias flores diminutas. Se asienta sobre 3–10 brácteas verdes y blancas que crecen hasta 10–15 cm de largo. Se parecen mucho a las hojas, pero las hojas reales surgen de la base de la planta.
Sagittaria spp	Género de unas 20 especies de plantas acuáticas perteneciente a la familia Alismataceae. Son hierbas perennes o perennizantes, glabras, monoicas, dioicas o andromonoicas, con todas las hojas en la base
Equisetum Hyemale Equiseto de invierno	Especie de arbusto perteneciente a la familia Equisetaceae. Equisetum hyemale tiene tallos articulados verticales como de juncos de color verde oscuro. Los tallos son huecos y miden hasta 90 cm de altura.
Nymphaea Adorata	Especie de planta acuática perteneciente a la familia de las ninfáceas. La planta se reproduce con la profundidad del agua de más de 40 centímetros y crece

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Lirio fragante de agua	principalmente ramificada desde rizomas tuberosos engrosados y no forman brotes laterales.
Vegetación de galera	
Fraxinus Velutina Fresno aterciopelado	Pequeño árbol caducifolio que crece hasta los 10 m de altura, con un tronco de hasta 30 cm de diámetro.
Fraxinus Greggii Barreta China	Este árbol alcanza 15 a 20 metros de altura, de tronco recto y cilíndrico, proyecta mucha sombra. Es una especie dioico, esto es, cada sexo en un solo pie
Fraxinus Cuspidara Flowers Fresno de flor	Este árbol alcanza 15 a 20 metros de altura, de tronco recto y cilíndrico, proyecta mucha sombra. Es una especie dioico, esto es, cada sexo en un solo pie. tiene flores de pétalos blancos muy fragantes que a veces cubren el árbol con una manta blanca.
Color conmemorativo con vegetación mexicana	
Chysactina mexicana Margarita damianita	Subarbusto árbol de hoja perenne de hasta 80 cm (32 pulgadas) de alto. Se bifurca, por lo general con una cabeza de la flor por sucursal. Cabezas tienen color amarillo brillante flores radiales y de color amarillo o naranja flores del disco. Aquenios se distribuyen por el viento, al igual que los del diente de león común.
Baileya Multiradiata Caléndula del desierto	Son hierbas de escasa altura (40 o 50 cm), de tallos erectos y ramificados desde la base formando densas matas; con hojas lanceoladas, simples, ligeramente pubescentes, de entre 5 y 20 cm de largo.
Sennas	
Senna wislizeni flowers Sena arbustiva	Árboles, arbustos, trepadoras o hierbas, algunas monocárpicas. Hojas paripinnadas, pubescentes con tricomas simples en las especies; a veces con nectarios peciolares abultados o claviformes (nunca cóncavos), estípulas y pulvínulos presentes. Las especies de este género poseen flores amarillas
Senna Siamea Sena	Árboles, arbustos, trepadoras o hierbas, algunas monocárpicas. Hojas paripinnadas, pubescentes con tricomas simples en las especies; a veces con nectarios peciolares abultados o claviformes (nunca cóncavos), estípulas y pulvínulos presentes. Las especies de este género poseen flores amarillas
Plantas nativas de floración atractiva y bajos requerimientos de agua	
Acacia schaffneri var. bravoensis	Huisaches dominantes en las áreas altas del centro de México; son árboles pequeños o arbustos de hasta 6 m de alto, perteneciente la familia de las leguminosas
Acacia Wrightii Uña de gato	El árbol tiene numerosas espinas ganchudas con la forma y el tamaño de la garra de un gato, que tienden a engancharse en los transeúntes; la persona enganchada debe parar para quitar las espinas con cuidado para evitar lesiones o la ropa destrozada. Es un gran arbusto o pequeño árbol que crece hasta los 10 m de altura, con un tronco de hasta 20 a 30 cm de diámetro
Acacia farmesiana var. smallii	Arbusto espinoso o árbol pequeño, perennifolio o subcaducifolio, de 1 a 2 m de altura la forma arbustiva y de 3 a 10 m la forma arbórea, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 40 cm.
Acacia rigidula	es una especie de arbusto o árbol pequeño de la familia de las leguminosas
Humedal	
Typha latifolia Carrizo	Especie de planta herbácea perenne del género Typha, de la familia Typhaceae. Crece en áreas templadas subtropicales y tropicales en todos los continentes, en regiones pantanosas. Florece de mediados a fines del verano. Esta especie comparte su distribución con otras especies emparentadas, y se hibridiza con Typha angustifolia, de hojas más angostas, formando Typha x glauca (Typha

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

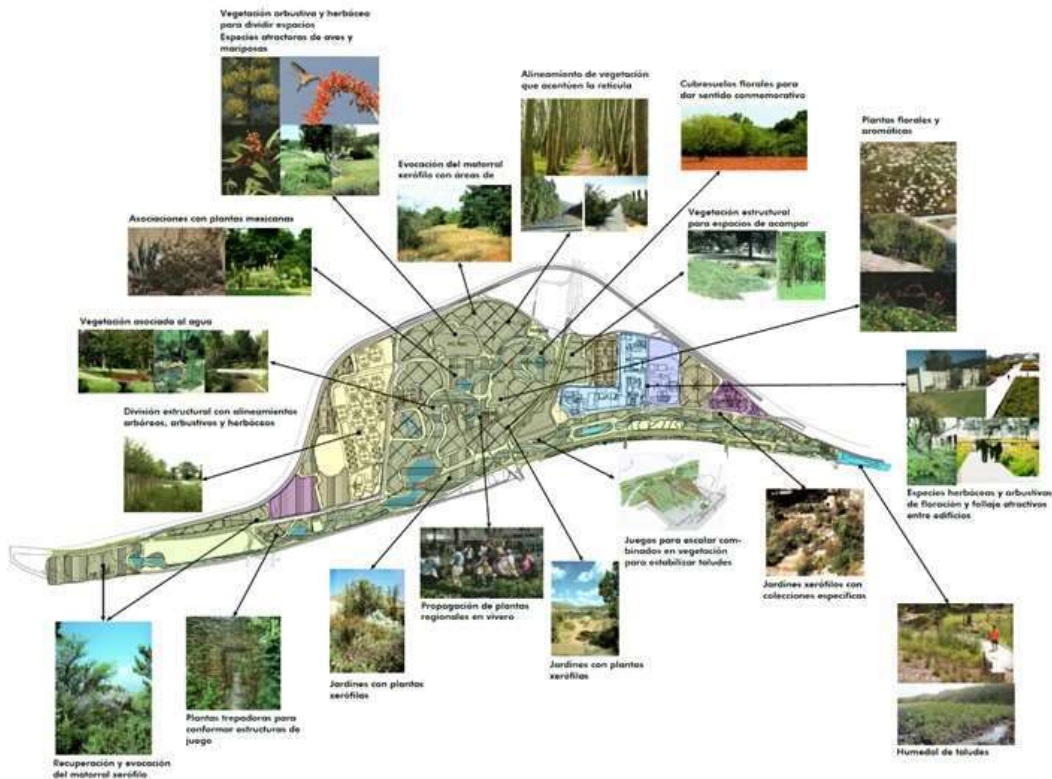
	angustifolia x T. latifolia). Alcanza 1,5 a 3 m de altura y sus hojas 2-4 cm de ancho.
Cubresuelos	
Andropogon ternarius	Esta hierba perenne forma mechones de tallos ramificados que alcanzan 120 a 150 centímetros de altura máxima. La inflorescencia está formada por pares de racimos plumosos, cada uno de los cuales contiene pares de espiguillas
Sorghastrum nutans	Planta perenne, prominente en la ecorregión de las praderas de pastos altos
Melia Azedarach Lila	Árbol caducifolio de tamaño medio, de 8 a 15 m de altura, con el tronco recto y corto; la copa alcanza los 4 a 8 m de diámetro, en forma de sombrilla.
Vegetación de galera	
Diospyros texana Chapote	Especie de planta fanerógama perteneciente a la familia de las ebenáceas. es un pequeño árbol o gran arbusto, con una vida útil de 30 a 50 años. Por lo general alcanza un tamaño de hasta 3 m de altura, pero puede alcanzar los 12 m en buenos sitios.
Sauce longifolia	Arbusto o pequeño árbol, que alcanza un tamaño de 4-9 m de altura
Parthenium argentatum Jilhuite	Arbusto perteneciente a la familia de las asteráceas. Se trata de un arbusto leñoso profusamente ramificado, con hojas de color gris plateado que le dan un aspecto polvoriento
Talud Xorofilo	
Larrea tridentata Gobernadora	Especie de planta de la familia Zygophyllaceae. Es muy común en los desiertos de Norteamérica, desde el Bajío, en México, hasta la parte más septentrional del desierto de Chihuahua, en los Estados Unidos. También conocida como gobernadora debido a su habilidad para inhibir el desarrollo de otras plantas a su alrededor y obtener de ese modo más agua y como hediondilla debido a su olor.
Luhea cericea Canchanchilla	Planta siempreverde silvestre mexicana de fresco aroma, usada por los pobladores originarios para hacer chozas. Los primeros colonos mestizos usaron este método primitivo de construcción junto con el adobe de barro secado al sol. El arbusto es de color verde grisáceo y café cenizo cenizo, con hojas lanceoladas relativamente pequeñas, de 2 a 3 cm de largo y 6 mm de ancho, las cuales están cubiertas por unos pelos blancos sumamente finos, casi imperceptibles a simple vista, pero que le dan un color verde plateado a la planta.
Vegetación de poco follaje	
Washintonia robusta Palma	Palmera de la familia de las Arecaceae, con tronco robusto, esbelto y simple de hasta 35 metros de altura, engrosado en la base, revestido por los restos de las hojas ya secas que forman un característico aditamento, aunque desaparece con el tiempo. Presenta hojas en abanico, con hilos blancos y largos en la juventud que desaparecen con la edad, divididas casi hasta la mitad, con segmentos pendientes, con pecíolos largos de bordes espinosos. Inflorescencia en la base de las hojas inferiores, ramificada y pendiente
Juegos laberínticos con setos de vegetación arbustiva perenne	
Leucophyllum frutescens Cenizo	Las flores tienen forma de campana o embudo, con cinco lóbulos y dos labios. Estos arbustos se encuentran en suelos arenosos y tienen una gran tolerancia a la sal. Se han hecho populares como plantas de ornato limitadoras o centrales en plantaciones cálidas y secas, pues ellas tienen bajos requerimientos de agua

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

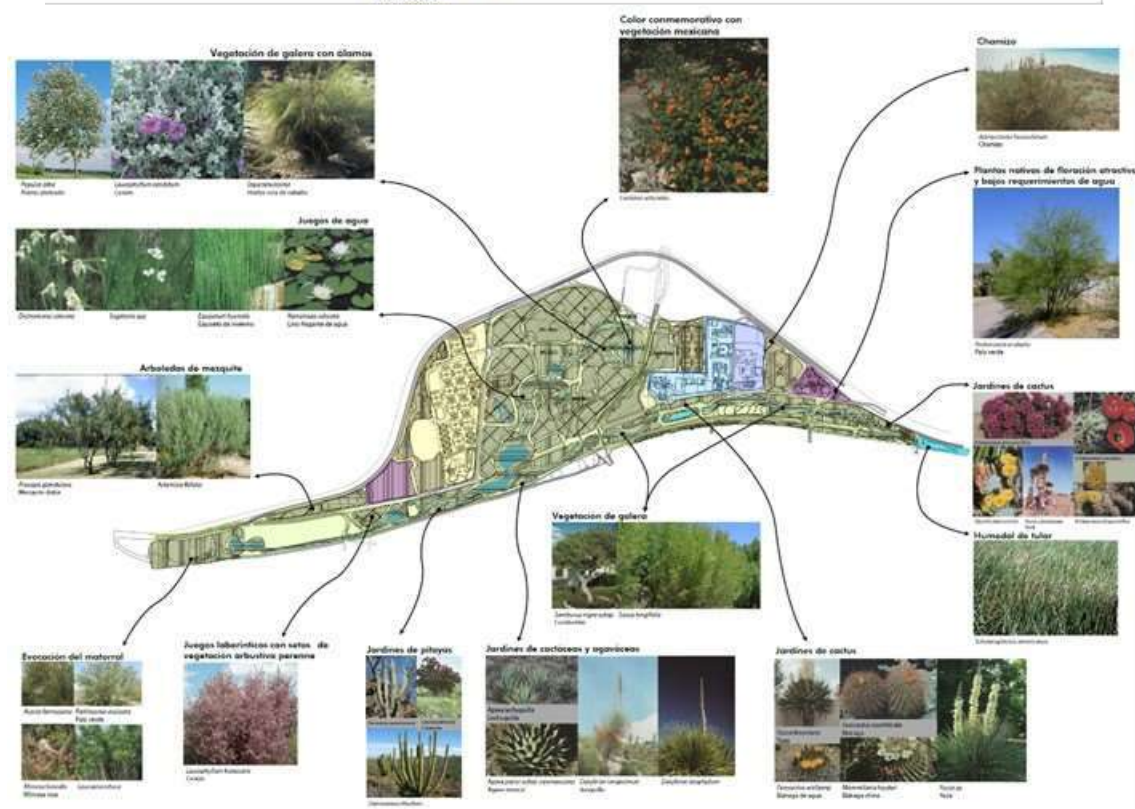
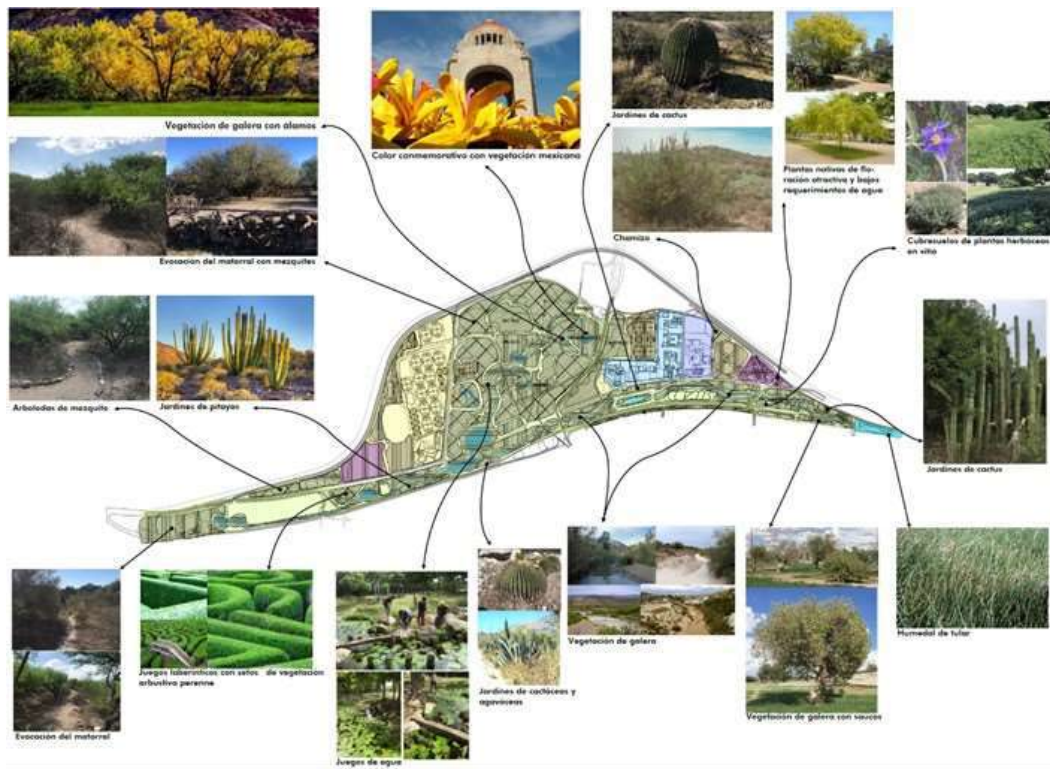
	y se les puede dar forma de setos, además de que florecen sobre toda su superficie
Vegetación de amortiguamiento	
Schaefferia cuneifolia	Un género de arbustos y pequeños árboles que se encuentran en los Neotrópicos. Las plantas son caducas, con flores unisexuales que usualmente se encuentran agrupadas en las hojas axilares, aunque en algunas especies son solitarias.
Chilopsis linearis Mimbre	Pequeño árbol nativo del sudoeste de EE. UU. y norte de México. Es común verlas en corrientes y riveras hasta una altura de 1500 metros. Alcanza de 1,5 a 8 metros de altura, puede tener la apariencia general de otro arbusto o pequeño árbol. Las hojas lineales y curvadas alcanzan 10-26 cm de longitud y 2-4 mm de ancho, son caducifolias.
Viguiera stenoloba	Hierbas y arbustos tupidos que tienen flores de color amarillo o naranja como margaritas.

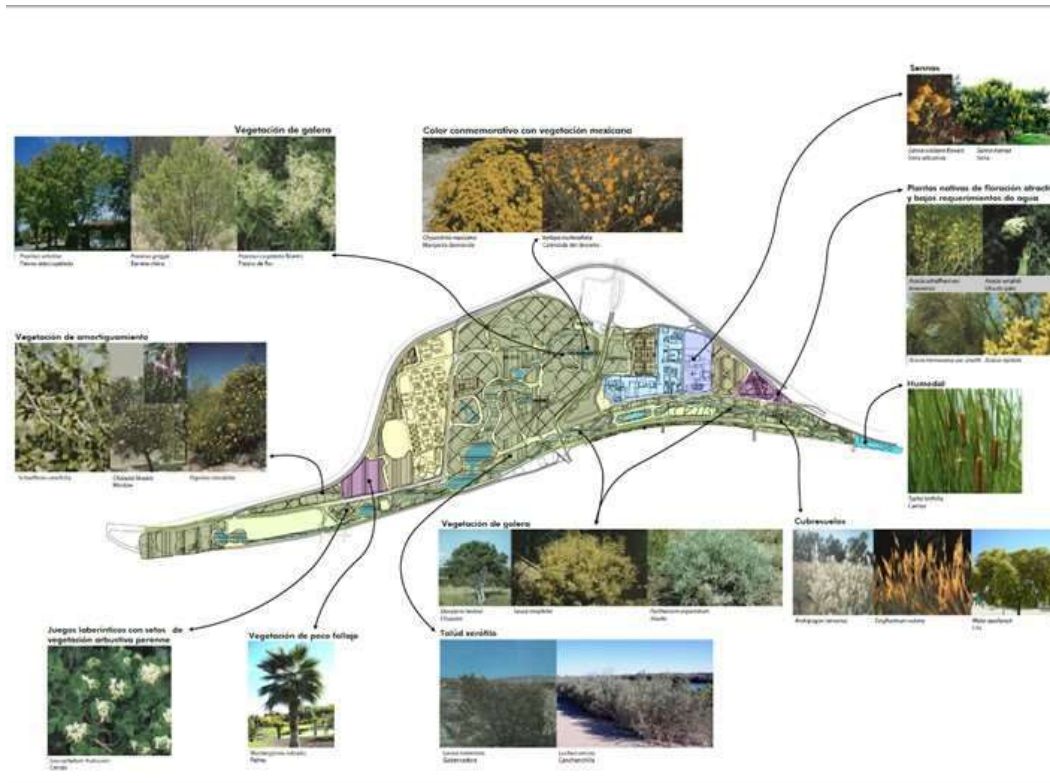
Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 100 Tipos de vegetación con proyecto



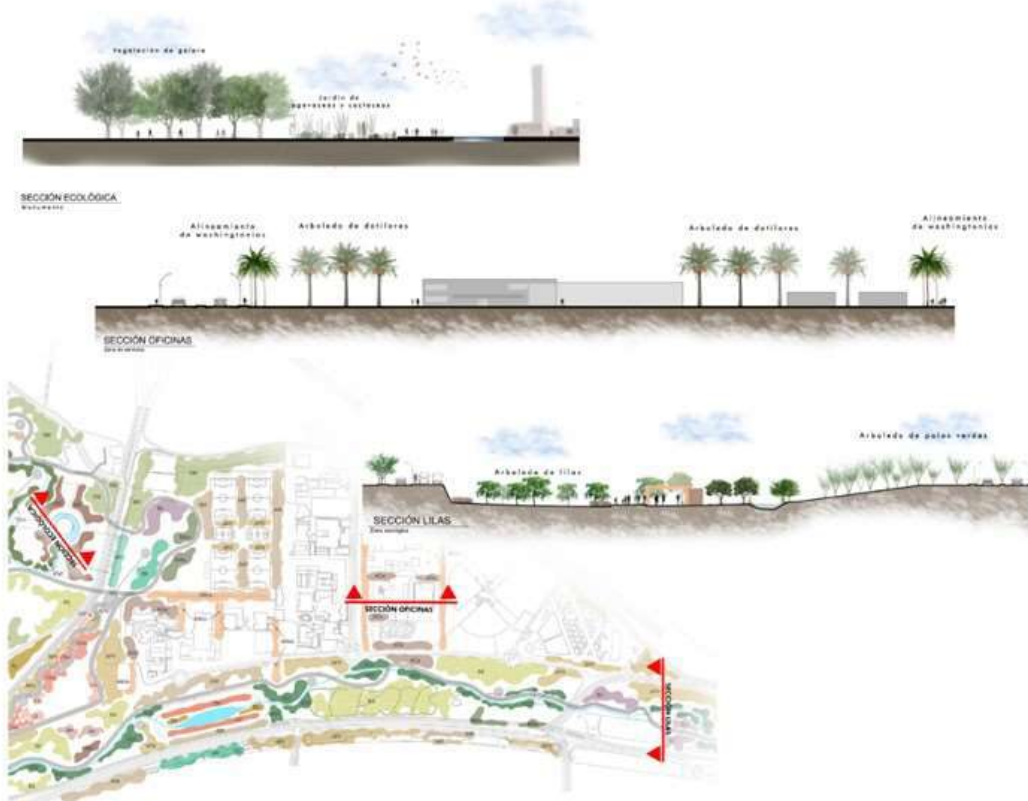
ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA





Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 101 Cortes por vegetación



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Componentes del proyecto

Tabla 110 Componentes del proyecto

Construcción de línea de conducción de agua tratada de PTAR Anapra hasta el Bibliaviación		
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad
Suministro de tubería PVC 10", piezas especiales	ml	9,515.02
Instalación de tubería y piezas especiales	ml	9,515.02

Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva Aledaña a la Preparatoria		
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad
Trabajos preliminares	m2	49,383.45
Rehabilitación de gradas y escalones existentes de dimensiones variables. Con plantillas de concreto f'c=200kg/cm ² , malla electrosoldada y colocación de piedra de corte	ml	919
Ciclovia de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, capa de base de 15cm, capa de subbase de 15cm de espesor, aplicación de riego de impregnación, tendido de carpeta asfáltica con 5cm de espesor y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20cm de altura de concreto	ml	1,758.00
Andador principal de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, aplicación de riego de emulsión y de liga, tendido de la carpeta asfáltica de 5 cm de espesor con colorante y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20 cm de altura de concreto	ml	2,326.00
Banquetas y tratamientos de pisos. Construcción de banquetas de concreto con acabado planeado fino f'c=200kg/cm ² a 10cm de espesor, tratamientos de piso de concreto con acabado pulido f'c=200kg/cm ² , concreto pulido con acabado oxidado f'c=200kg/cm ² de 10 cm de espesor, concreto estampado premezclado f'c=200kg/cm ² concreto hidráulico f'c=200kg/cm ² con acabado semipulido con capa de 20cm de base, colocación de grava de 1/4" color gris a 20 cm de espesor, grava de 1/4" color amarillo ocre a 10cm de espesor, grava de 2" a 20cm de espesor, colocación de piedra de corte, piedra de río de 4 y 6" de diferentes colores, mezcla de mulche de corteza de árbol y cáscara de nuez, y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor.	m2	23,203.56
Vegetación		
Árboles. Siembra de árboles de diferentes especies con la debida preparación de superficie, capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	520
Arbustos. Siembra de arbustos de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	1,230.00
Flores. Siembra de flores de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	1,421.00
Cubresuelos. Plantación de diversos cubresuelos con la debida preparación de superficie con una capa de tierra vegetal de 15 cm de espesor.	m2	6,791.70
Campos y canchas		

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Canchas multifuncionales. Construcción de terraplén, construcción de losa de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 de 15cm de espesor, incluye tablero con cesto de básquetbol y portería de futbol rápido, se le aplicará pintura de colores reglamentarios L:19.20m/ A:32.20m	pza	2
Campo de beisbol . Construcción de terraplén de material y tratamiento de terreno natural en un espesor de 20cm, construcción de un canal de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado de 2 colores a 35mm de altura y pintura para líneas. L: 99.06m / A: 99.06 m	pza	1
Cancha de futbol americano. Construcción de terraplén y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor, construcción de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas. L: 109.7 m/ A: 48.77 m	pza	1
Cancha de futbol 7. Construcción de terraplén y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor, construcción de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas. L: 50.00 m/ A: 30.00 m	pza	1
Mobiliario y señalética		
Señalética vertical diferentes diseños en lámina galvanizada con sustracción de imágenes y letras. Dimensiones promedio: 0.50 m X 0.50 y 1.65 m de altura.	Pza	36
Señalética informativa diferentes diseños en mampostería con letrero en galvanizado con plástico reflejante imágenes y letras. Dimensiones promedio: 2.50 m X 1.50 y 1.65 m de altura.	Pza	26
Mobiliario deportivo prefabricado de diferentes diseños en áreas de gimnasio al aire libre de estructura tubular cédula 30. Dimensiones promedio: 1.25 m de largo, 0.70 m de ancho y 1.65 m de altura. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación.	Pza	18
Bancas construidas en obra, varios diseños, construidas con concreto armado y cimentación de f'c=200kg/cm2 , acabado final de piedra laja y concreto pulido fino.	Pza	53
Columpio para adulto con soporte horizontal y columna lateral de metálicos, cubierta de lámina microperforada galvanizada. Asiento de madera sintética y porta libros.	Pza	14
Ciclopuerto metálico para 4 a 7 bicicletas con cubierta de lámina microperforada.	Pza	15
Instalaciones eléctricas		
Instalaciones eléctricas. Incluye modificaciones de línea aérea de la C.F.E, acometidas, sistema de tierras, alimentaciones principales, alumbrado de ciclovia y estacionamiento, contactos de servicio, instalaciones especiales y tableros eléctricos.	pza	1
Instalaciones de riego		
Equipamiento. Válvulas, mangueras, aspersores y bombas sumergibles de HP variados	pza	186
Tubería de PVC de diferentes diámetros (3",2",1.5"1 y "3/4"),	ml	6,588.66
Cisterna para riego. (muros de block, líneas de alimentación y firmes de concreto f'c=175kg/cm2	pza	1
Elementos Construidos		

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Módulo de servicios generales. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cemento, cubierta de lámina acanalada. L: 32.00 m / A:12.15m / Alt máxima 5.30m 388.80 m2	módulo	1
Gradas con sobra estructura de concreto reforzado y muros de mampostería para el área de gradas y estructura metálica para la sombra, se considera el diseño de un módulo de grada de 14.40 m × 4.70 m × 2.80 m, ya que este se repite hasta alcanzar la dimensiones proyectada la cual oscila en 80 m lineales	módulo	6

Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva Aledaña a al Estadio UACJ		
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad
Trabajos preliminares.	m2	62,186.52
Ciclovia de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, capa de base de 15cm, capa de subbase de 15cm de espesor, aplicación de riego de impregnación, tendido de carpeta asfáltica con 5cm de espesor y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20cm de altura de concreto	ml	1,209.11
Andador principal de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, aplicación de riego de emulsión y de liga, tendido de la carpeta asfáltica de 5 cm de espesor con colorante y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20 cm de altura de concreto	ml	1,269.41
Banquetas y tratamientos de pisos. Construcción de banquetas de concreto con acabado planeado fino f'c=200kg/cm2 a 10cm de espesor, tratamientos de piso de concreto con acabado pulido f'c=200kg/cm2, concreto pulido con acabado oxidado f'c=200kg/cm2 de 10 cm de espesor, concreto estampado premezclado f'c=200kg/cm2 concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 con acabado semipulido con capa de 20cm de base, colocación de grava de 1/4" color gris a 20 cm de espesor, grava de 1/4" color amarillo ocre a 10cm de espesor, grava de 2" a 20cm de espesor, colocación de piedra de corte, piedra de río de 4 y 6" de diferentes colores, mezcla de mulche de corteza de árbol y cáscara de nuez, y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor.	m2	70,976.43
Vegetación		
Árboles. Siembra de árboles de diferentes especies con la debida preparación de superficie, capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	320
Arbustos. Siembra de arbustos de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	320
Flores. Siembra de flores de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	102
Campos y canchas		
Campo de futbol soccer 72 x 108m. Construcción de terraplén, tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor , construcción de canaletas de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro, colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura, incluye porterías de futbol profesional y pintura para líneas	pza	9

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Campo de futbol 30m x 45m natural a 20cm de espesor , construcción de canaletas de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro, colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura, incluye porterías de futbol profesional y pintura para líneas	pza	12
Campo de Softbol de 68.58 x68.58m Construcción de terraplén de material y tratamiento de terreno natural en un espesor de 20cm, construcción de un canal de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas	pza	1
Cancha de futbol americano 109.7 m x 48.77 m. Construcción de terraplén y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor, construcción de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas.	pza	1
Mobiliario y señalética		
Señalética vertical diferentes diseños en lámina galvanizada con sustracción de imágenes y letras. Dimensiones promedio: 0.50 m X 0.50 y 1.65 m de altura.	Pza	26
Señalética informativa diferentes diseños en mampostería con letrero en galvanizado con plástico reflejante imágenes y letras. Dimensiones promedio: 2.50 m X 1.50 y 1.65 m de altura.	Pza	5
Mobiliario deportivo prefabricado de diferentes diseños en áreas de gimnasio al aire libre de estructura tubular cédula 30. Dimensiones promedio: 1.25 m de largo, 0.70 m de ancho y 1.65 m de altura. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación.	Pza	16
Bancas construidas en obra, varios diseños, construidas con concreto armado y cimentación de f'c=200kg/cm2 , acabado final de piedra laja y concreto pulido fino.	Pza	20
Ciclopuerto metálico para 4 a 7 bicicletas con cubierta de lámina microperforada.	Pza	4
Juegos Infantiles Tubo cal. 16 piso de Acero Troquelado accesorio en plástico y plástico panel. L: 9.10 m/A: 3.55 m/ Alt 2.10 m Edades de 2 a 5 años Capacidad 18 niños	Pza	1
Juegos Infantiles Postes Cal. 16 / Accesorios en plástico/ Pisos: Lámina cal 16/ Trepaderos en Tubo Cal 16 L: 9.30 m / A: 6.10 m / Alt 2.50 m. Edad 4 a10 años Capacidad 20 niños	Pza	1
Instalaciones eléctricas		
Instalaciones eléctricas. Incluye modificaciones de línea aérea de la C.F.E, acometidas, sistema de tierras, alimentaciones principales, alumbrado de ciclovia y estacionamiento, contactos de servicio, instalaciones especiales y tableros eléctricos.	pza	1
Instalaciones de riego		
Equipamiento. Válvulas, mangueras, aspersores y bombas sumergibles de HP variados	pza	40
Tubería de PVC de diferentes diámetros (3",2",1.5"1 y "3/4"),	ml	7,025.50
Cisterna para riego. (muros de block, líneas de alimentación y firmes de concreto f'c=175kg/cm2	pza	1
Elementos Construidos		
Módulo de servicios generales. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor,	módulo	2

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cementó, cubierta de lámina acanalada. L: 32.00 m / A:12.15m / Alt máxima 5.30m 388.80 m2		
Gradas con sombra estructura de concreto reforzado y muros de mampostería para el área de gradas y estructura metálica para la sombra, se considera el diseño de un módulo de grada de 14.40 m × 4.70 m × 2.80 m, ya que este se repite hasta alcanzar la dimensiones proyectada la cual oscila en 80 m lineales	módulo	14

Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona de los Hoyos (sin Centro de Convenciones ni Humedal)		
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad
Trabajos preliminares.	m2	435,593.37
Ciclovía de 2.6 m de ancho. Incluye excavación de terreno, corte y terraplén, capa de base de 15cm, capa de subbase de 15cm de espesor, aplicación de riego de impregnación, tendido de carpeta asfáltica con 5cm de espesor y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20cm de altura de concreto	ml	4,808.73
Andador principal de 2.6 m de ancho. Incluye excavación de terreno, corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, aplicación de riego de emulsión y de liga, tendido de la carpeta asfáltica de 5 cm de espesor con colorante y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20 cm de altura de concreto	ml	4,996.06
Banquetas y tratamientos de pisos. Construcción de banquetas de concreto con acabado planeado fino f'c=200kg/cm2 a 10cm de espesor, tratamientos de piso de concreto con acabado pulido f'c=200kg/cm2, concreto pulido con acabado oxidado f'c=200kg/cm2 de 10 cm de espesor, concreto estampado premezclado f'c=200kg/cm2 concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 con acabado semipulido con capa de 20cm de base, colocación de grava de 1/4" color gris a 20 cm de espesor, grava de 1/4" color amarillo ocre a 10cm de espesor, grava de 2" a 20cm de espesor, colocación de piedra de corte, piedra de río de 4 y 6" de diferentes colores, mezcla de mulche de corteza de árbol y cáscara de nuez, y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor.	m2	355,890.89
Árboles. Siembra de árboles de diferentes especies con la debida preparación de superficie, capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	5,807.00
Arbustos. Siembra de arbustos de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	12,320.00
Flores. Siembra de flores de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	14,760.79
Cubresuelos. Plantación de diversos cubresuelos con la debida preparación de superficie con una capa de tierra vegetal de 15 cm de espesor.	m2	46,822.86
Campos y canchas		
Canchas multifuncionales. Construcción de terraplén, construcción de losa de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 de 15cm de espesor, incluye tablero con cesto de básquetbol y portería de futbol rápido, se le aplicará pintura de colores reglamentarios	pza	2.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Campo de futbol soccer 72 x 108m. Construcción de terraplén, tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor , construcción de canaletas de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro, colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura, incluye porterías de futbol profesional y pintura para líneas	pza	6.00
Campo de futbol 30 x 45m natural a 20cm de espesor , construcción de canaletas de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro, colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura, incluye porterías de futbol profesional y pintura para líneas	pza	3.00
Campo de Softbol de 68.58 x68.58m Construcción de terraplén de material y tratamiento de terreno natural en un espesor de 20cm, construcción de un canal de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas	pza	5.00
Cancha de futbol americano 109.7 m x 48.77 m. Construcción de terraplén y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor, construcción de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas.	pza	1.00
Mobiliario y señalética		
Señalética vertical diferentes diseños en lámina galvanizada con sustracción de imágenes y letras. Dimensiones promedio: 0.50 m X 0.50 y 1.65 m de altura.	Pza	386.00
Señalética informativa diferentes diseños en mampostería con letrero en galvanizado con plástico reflejante imágenes y letras. Dimensiones promedio: 2.50 m X 1.50 y 1.65 m de altura.	Pza	98.00
Mobiliario deportivo prefabricado de diferentes diseños en áreas de gimnasio al aire libre de estructura tubular cédula 30. Dimensiones promedio: 1.25 m de largo, 0.70 m de ancho y 1.65 m de altura. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación.	Pza	180.00
Bancas construidas en obra, varios diseños, construidas con concreto armado y cimentación de f'c=200kg/cm2 , acabado final de piedra laja y concreto pulido fino.	Pza	456.00
Columpio para adulto con soporte horizontal y columna lateral de metálicos, cubierta de lámina microperforada galvanizada. Asiento de madera sintética y porta libros.	Pza	92.00
Ciclopuerto metálico para 4 a 7 bicicletas con cubierta de lámina microperforada.	Pza	70.00
Juegos Infantiles Tubo cal. 16 piso de Acero Troquelado accesorio en plástico y plasticpanel. L: 9.10 m/A: 3.55 m/ Alt 2.10 m Edades de 2 a 5 años Capacidad 18 niños	Pza	35.00
Juegos Infantiles Postes Cal. 16 / Accesorios en plástico/ Pisos: Lámina cal 16/ Trepaderos en Tubo Cal 16 L: 9.30 m / A: 6.10 m / Alt 2.50 m. Edad 4 a10 años Capacidad 20 niños	Pza	40.00
Instalaciones Eléctricas		
Instalaciones eléctricas. Incluye modificaciones de línea aérea de la C.F.E, acometidas, sistema de tierras, alimentaciones principales, alumbrado de ciclovía y estacionamiento, contactos de servicio, instalaciones especiales y tableros eléctricos.	pza	1.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Instalaciones de riego		
Equipamiento. Válvulas, mangueras, aspersores y bombas sumergibles de HP variados	pza	1,583.05
Tubería de PVC de diferentes diámetros (3", 2", 1.5" y 3/4"),	ml	63,630.03
Cisterna para riego. Incluye excavación, muros de block, líneas de alimentación y firmes de concreto f'c=175kg/cm2	pza	10.00
Elementos Construidos		
Módulo de servicios generales. Incluye excavación de terreno, corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cementó, cubierta de lámina acanalada. L: 32.00 m / A:12.15m / Alt máxima 5.30m	módulo	5.00
Centro de Visitantes con sanitarios, comercio y oficinas. Incluye excavación de terreno, corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cementó, cubierta de lámina acanalada aislada. 1,346.00 m2	módulo	1.00
Talleres Infantiles con sanitarios y oficinas. Incluye excavación de terreno, corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cementó, cubierta de lámina acanalada aislada. 1,346.00 m2	módulo	1.00
Velódromo. Incluye excavación, corte y terraplén, estructura de base compactado de 10 cm de espesor, losa de concreto armado de f'c=200 kg/cm2 de 10 cm de espesor	pza	1.00
Movilidad perimetral	ml	
Pavimento de carpeta asfáltica de 7 cm de espesor , subbase 20 cm y base 20 cm	m2	1,280.00
Banqueta norte y barandal	ml	2,700.00
Áreas de ascenso y descenso	pza	3,500,000.00
Semáforos de poste	pza	400,000.00
Iluminación banqueta norte	ml	1,100.00
Conformación de terraplén con material del lugar	m3	28,845.00
Demolición de taludes de concreto con retiro a 20 km	m2	16,000.00
Corte retiro a 1 km	m3	35,618.33
Corte retiro a 20 km	m3	15,618.22
Terraplén Con banco	m3	42,119.10
Material calidad Sub base para banquetas	m3	335.50
Material calidad Base hidráulica para transporte	m3	14,035.91
Muro de contención por medio de muros de tierra armada (0+000 a 1+160)	m2	4,110.00
Muro de contención por medio de Muros Gavión (1+160 a 2+595)	m2	9,072.00
Muro de contención por medio de muro armado de concreto de 3.50 m (2+000 a 2+300)	m2	1,050.00
Muro de contención por medio de muro armado de concreto de 3.50 a 5.50 m (2+300 a 2+840)	m2	2,130.47
Muro de contención por medio de Muros Gavión (2+840 a 4+000)	m2	8,482.00
Geomembrana impermeable	m2	22,324.71

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Relleno calidad subbase para contención de geomembrana, gavión y material de relleno	m3	7,064.26
Elaboración de muros de contención con zapata altura promedio 1.50 m	m2	2,585.00

Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona conocida como el Humedal dentro de la zona de Hoyos		
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad
Trabajos preliminares	m2	62,186.52
Ciclovía de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, capa de base de 15cm, capa de subbase de 15cm de espesor, aplicación de riego de impregnación, tendido de carpeta asfáltica con 5cm de espesor y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20cm de altura de concreto	ml	1,511.83
Andador principal de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, aplicación de riego de emulsión y de liga, tendido de la carpeta asfáltica de 5 cm de espesor con colorante y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20 cm de altura de concreto	ml	1,421.60
Banquetas y tratamientos de pisos. Construcción de banquetas de concreto con acabado planeado fino f'c=200kg/cm2 a 10cm de espesor, tratamientos de piso de concreto con acabado pulido f'c=200kg/cm2, concreto pulido con acabado oxidado f'c=200kg/cm2 de 10 cm de espesor, concreto estampado premezclado f'c=200kg/cm2 concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 con acabado semipulido con capa de 20cm de base, colocación de grava de 1/4" color gris a 20 cm de espesor, grava de 1/4" color amarillo ocre a 10cm de espesor, grava de 2" a 20cm de espesor, colocación de piedra de corte, piedra de río de 4 y 6" de diferentes colores, mezcla de mulche de corteza de árbol y cáscara de nuez, y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor. Cortes, terraplenes y bases de 20 cm de espesor	m2	36,531.70
Vegetación		
Árboles. Siembra de árboles de diferentes especies con la debida preparación de superficie, capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	358.00
Arbustos. Siembra de arbustos de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	1,159.00
Cubresuelos. Plantación de diversos cubresuelos con la debida preparación de superficie con una capa de tierra vegetal de 15 cm de espesor.	m2	460.00
Mobiliario y señalética		
Señalética vertical diferentes diseños en lámina galvanizada con sustracción de imágenes y letras. Dimensiones promedio: 0.50 m X 0.50 y 1.65 m de altura.	Pza	35.00
Señalética informativa diferentes diseños en mampostería con letrero en galvanizado con plástico reflejante imágenes y letras. Dimensiones promedio: 2.50 m X 1.50 y 1.65 m de altura.	Pza	14.00
Mobiliario deportivo prefabricado de diferentes diseños en áreas de gimnasio al aire libre de estructura tubular cédula 30. Dimensiones promedio: 1.25 m de largo, 0.70 m de ancho y 1.65 m de altura. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación.	Pza	16.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Bancas construidas en obra, varios diseños, construidas con concreto armado y cimentación de f'c=200kg/cm2 , acabado final de piedra laja y concreto pulido fino.	Pza	36.00
Columpio para adulto con soporte horizontal y columna lateral de metálicos, cubierta de lámina microperforada galvanizada. Asiento de madera sintética y porta libros.	Pza	8.00
Ciclopuerto metálico para 4 a 7 bicicletas con cubierta de lámina microperforada.	Pza	6.00
Juegos Infantiles Tubo cal. 16 piso de Acero Troquelado accesorio en plástico y plástico panel. L: 9.10 m/A: 3.55 m/ Alt 2.10 m Edades de 2 a 5 años Capacidad 18 niños	Pza	2.00
Juegos Infantiles Postes Cal. 16 / Accesorios en plástico/ Pisos: Lámina cal 16/ Trepaderos en Tubo Cal 16 L: 9.30 m / A: 6.10 m / Alt 2.50 m. Edad 4 a10 años Capacidad 20 niños	Pza	2.00
Instalaciones Eléctricas		
Instalaciones eléctricas. Incluye modificaciones de línea aérea de la C.F.E, acometidas, sistema de tierras, alimentaciones principales, alumbrado de ciclovía y estacionamiento, contactos de servicio, instalaciones especiales y tableros eléctricos.	pza	1.00
Instalaciones de riego		
Equipamiento. Válvulas, mangueras, aspersores y bombas sumergibles de HP variados	pza	226.00
Tubería de PVC de diferentes diámetros (3",2",1.5"1 y "3/4"),	ml	9,084.00
Cisterna para riego. (muros de block, líneas de alimentación y firmes de concreto f'c=175kg/cm2	pza	1.00
Elementos Construidos		
Módulo de servicios generales. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cementó, cubierta de lámina acanalada. L: 32.00 m / A:12.15m / Alt máxima 5.30m	m2	388.80
Kiosko con asador. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block, cubierta de lámina acanalada y microperforada galvanizada.	m2	60.00
Observatorio de aves. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block, cubierta de lámina acanalada y microperforada galvanizada.	m2	75.00

Áreas del Monumento al Chamizal, Puente para Paso de Fauna, Megabandera y recreativa/deportiva		
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad
PUENTE PASO DE FAUNA		
Preliminares	m2	10,396.96
Cimentación	m2	2,288.00
Estructura	m2	3,906.00
Muros de contención	m2	968.70

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Calle Acceso ICSA	m2	5,166.01
Mobiliario		
Banca Lineal de concreto f'c= 250 kg/cm2 de 0.25 x 0.40 m	ml	170.00
Señalización	pza	18.00
Barandal metálico	ml	135.00
Botes de basura	pza	33.00
Jardinería		
Arboles	pza	72.00
Arbustos	pza	801.00
Cubresuelos	m2	5,745.00
Sistema de Riego		
Líneas Hidráulicas	ml	940.00
Boquillas para riego	pza	238.00
Instalación Eléctrica		
Alimentación a luminarias	ml	680.00
Luminarias con poste de 4.00 m de altura	pza	16.00
Luminarias Led	pza	20.00
AREA CIVICA (MEGA BANDERA)		
Preliminares	m2	3,505.68
Banqueta/andadores		
Banqueta perimetral de concreto f'c=200 kg/cm2 de 12 cm	m2	2,334.00
Carpeta asfáltica de 7 cm de espesor	m2	5,902.94
Banqueta en plaza de astabandera a base de gravalock	m2	7,389.00
Mobiliario		
Botes de basura	pza	26.00
Bancas de mampostería y concreto	pza	25.00
Señalización	pza	8.00
Jardinería		
Arboles	pza	160.00
Arbustos	pza	200.00
Cubresuelos	m2	25,000.00
Sistema de Riego		
Líneas Hidráulicas	ml	5,461.00
Boquillas para riego	pza	543.00
Instalación Eléctrica		
Alimentación a luminarias	ml	2,400.00
Luminarias con poste de 9.00 m y 4.00 m de altura	pza	47.00
AREA DE MONUMENTO		
Preliminares	m2	2,434.04
Banquetas / andadores		
Banqueta perimetral de concreto f'c=200 kg/cm2 de 12 cm	m2	350.00
Firmes de concreto estampado de 10 cm de espesor	m2	1,405.00
Jardinería		
Arboles	pza	47.00
Arbustos	pza	1,788.00
Cubresuelos	pza	1,980.00
Mobiliario		

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Bancas de mampostería y concreto	pza	31.00
Señalización	pza	9.00
Botes de basura	pza	13.00
Reemplazo y limpieza de mármol en Monumento	m2	662.00
Sistema de Riego		
Líneas Hidráulicas	ml	3,534.00
Boquillas para riego	pza	282.00
Instalación Eléctrica		
Alimentación a luminarias	ml	2,376.00
Luminarias con poste de 9.00 m y 4.00 m de altura	pza	33.00
AREA RECREATIVA/DEPORTIVA		
Preliminares	m2	913.00
Banquetas / andadores		
Carpeta asfáltica de 7 cm de espesor	m2	4,560.76
Firmes de concreto estampado de 10 cm de espesor	m2	3,089.47
Jardinería		
Arboles	pza	475.00
Arbustos	pza	1,683.00
Cubresuelos	pza	2,229.08
Mobiliario		
Bancas de mampostería y concreto	pza	62.00
Mobiliario deportivo y juegos infantiles	pza	27.00
Botes de basura	pza	26.00
Sistema de Riego		
Líneas Hidráulicas	ml	1,295.87
Boquillas para riego	pza	363.00
Instalación Eléctrica		
Alimentación a luminarias	ml	7,802.57
Luminarias con poste de 9.00 m y 4.00 m de altura	pza	128.00
ESQUINA NORPONIENTE		
Preliminares	m2	4,252.25
Banquetas / andadores	m2	
Carpeta asfáltica de 7 cm de espesor	m2	1,617.83
Jardinería		
Arboles	pza	85.00
Arbustos	pza	139.00
Cubresuelos	m2	685.09
Sistema de Riego		
Líneas Hidráulicas	ml	196.03
Boquillas para riego	pza	34.00
Instalación Eléctrica		
Alimentación a luminarias	ml	423.94
Luminarias con poste de 9.00 m y 4.00 m de altura	pza	12.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Pluvial para El Humedal (dentro de la zona de Hoyos)		
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad
Lago humedal: excavación a máquina en material tipo II de 2.00 a 4.00m de profundidad. Incluye corte, carga y retiro de material sobrante (volumen medido compacto) al banco de préstamo (2.00 km).	m3	19,700.00
Lago humedal: afine, tratamiento y compactación de terreno natural en un espesor de 20cm. Incluye escarificado, rehumectacion, compactación al 90% de su P.V.S.M. .	m3	2,462.50
Lago humedal: muro gavión de 1.0m de espesor y 3.00 m de altura, a base de malla hexagonal de triple torsión	ml	1,050.00
Zonas de Infiltración a base pozos de infiltración a 12 m de profundidad, con bóveda de Concreto, con capa de filtro de arena y geotextil de separación gramaje 300, en área de humedal	m2	30
Zonas de Infiltración a base pozos de infiltración a 12 m de profundidad, con caja de arena conformada con muros de concreto, con capa de filtro de arena y geotextil de separación gramaje 300	ml	216

Puente Chamizal 1 Aduana: Paso Superior en Av. Juan Pablo II y Pérez Serna		
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad
Terracerías, terraplén mecánicamente estabilizado, muros de tierra armada	m2	1,680.00
Estructura de losa de concreto armado sobre travesaños prefabricadas ASHTO Tipo IV apoyado en subestructura a base de cabezales de concreto hidráulico de pila de sección elipsooidal sobre zapata aislada	m2	1,848.00
Pavimento de concreto hidráulico de 28 cm de espesor en rampa	m2	1,680.00
Señalamiento y dispositivos de Seguridad	ml	420.00
Instalaciones eléctricas y de alumbrado	ml	420.00

6 Túneles transversales a la vialidades y muros de contención		
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad
C. Moctezuma		
Preliminares	M2	806.40
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	45.00
Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	150.00
Instalación Eléctrica		
Línea de alimentación	ML	135.00
Luminarias	PZA	6.00
C. 5 de mayo		
Preliminares	M2	806.40
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	45.00
Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	150.00
Instalación Eléctrica		
Línea de alimentación	ML	134.00
Luminarias	PZA	6.00
C. Costa Rica		
Preliminares	M2	1,915.21

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	92.00
Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	357.03
Instalación Eléctrica		
Línea de alimentación	ML	325.00
Luminarias	PZA	12.00
C. López Mateos		
Preliminares	M2	1,260.00
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	60.00
Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	234.08
Instalación Eléctrica		
Línea de alimentación	ML	210.00
Luminarias	PZA	8.00
C. Plutarco Elías Calles		
Preliminares	M2	1,209.60
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	58.00
Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	58
Instalación Eléctrica		
Línea de alimentación	ML	210.00
Luminarias	PZA	8.00
Av. del Charro		
Preliminares	M2	1,209.60
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	58.00
Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	224.27
Instalación Eléctrica		
Línea de alimentación	ML	210.00
Luminarias	PZA	8.00

Paso a Desnivel Francisco Villa en la intersección de la Av. H Colegio Militar y Calle Francisco Villa		
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad
Terracerías, terraplén mecánicamente estabilizado, muros de tierra armada	m2	1700
Estructura de losa de concreto armado sobre trabes prefabricadas ASHTO Tipo III apoyado en subestructura a base de cabezales de concreto hidráulico de pila de sección elipsoidal sobre zapata aislada	m2	920.02
Pavimento de concreto hidráulico de 28 cm de espesor en rampa	m2	3200
Señalamiento y dispositivos de Seguridad	ml	340
Instalaciones eléctricas y de alumbrado	ml	585

Túnel Av. Universidad		
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad
Terracerías	m2	2,073.17
Estructuras de cajones de concreto	m2	1,920.00
Pavimento asfáltico de 7 cm de espesor	m2	937.42
Señalamiento y dispositivos de Seguridad	ml	27.84
Instalaciones eléctricas y alumbrado	ml	571.82

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Estacionamiento zona deportiva aledaña al Estadio		
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad
1er Nivel	m2	5,890.54
2do Nivel	m2	5,872.24
3er Nivel	m2	5,872.24
4to Nivel	m2	5,872.24
5to Nivel	m2	4,654.00

Estacionamiento zona deportiva aledaña a la preparatoria		
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad
Planta Baja	m2	4,701.27
1er Nivel	m2	4,710.27

Estacionamiento servicios municipales		
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad
Planta Baja	m2	11,701.06
1er Nivel	m2	11,651.98

Canal Pluvial y Lagos en la zona de Hoyos (sin zona de Convenciones ni El Humedal)		
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad
Biozanja (5.03 km)		
Preliminares	m3	32,513.92
Terracerías	m3	7,846.80
Instalación de geomembrana impermeable de alta densidad 1.5 mm, termo fusionada	m2	39,234.00
Instalación de cama de arena de 5 cm de espesor sobre geomembrana	m3	1,961.70
Capa de piedra de 0.25m de espesor con relación de 60% con concreto f'c=180kg/cm2 y grava de 3/8 y 40% con roca de tamaño nominal entre 0.10 y 0.25m	m2	39,234.00
Muro gavión de 1.0m de espesor y 3.00m de altura, a base de malla hexagonal de triple torsión, rellenos con piedra caliza de 8" a 12".	ml	1,050.00
Lagos		
Preliminares	m3	21,486.60
Terracerías	m3	2,387.40
Instalación de geomembrana impermeable de alta densidad 1.5 mm, termo fusionada	m2	15,518.10
Instalación de cama de arena de 5 cm de espesor sobre geomembrana	m3	783.20
Capa de piedra de 0.25m de espesor con relación de 60% con concreto f'c=180kg/cm2 y grava de 3/8 y 40% con roca de tamaño nominal entre 0.10 y 0.25m	m2	17,905.50
Instalación de chorro de agua en lagos	lote	6.00
Obras de infiltración		

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Zonas de Infiltración a base 4 pozos de 12 m de prof., caja de arena con muros de concreto, con capa de filtro de arena y geotextil de separación gramaje 300	lote	26.00
Obras de descarga		
Cárcamo de descarga de 3x3 m, prof. Prom. de 3.50 m, conectado a un tubo de 32" corrugado PEAD y un tanque amortiguador en el fondo de los hoyos de Chamizal.	lote	5.00
Obras de descarga vialidad a vaso.	lote	80.00
Obras adicionales		
Bordo hoyo 7 (9)		
Preliminares	m3	8,543.76
Terracerías	m3	9,750.00
Losa inferior de 0.25 m de espesor con concreto premezclado $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$, refuerzo transversal, recubrimiento.	m2	1,300.00
Muro exterior de 0.25 m de espesor con concreto en ambos lechos recubrimiento de 0.075 m interior y 0.05 m en exterior.	m2	1,625.00
Bordo Heroico Nacional		
Preliminares	m2	5,010.63
Terracerías	m3	5,737.50
Conducción de canalización agua tratada		
Canalización de tubo de 8" para conducción de agua tratada	ml	250.00
Retiro de retorno este de Av. Américas	m3	2,370.40
Retiro de retorno oeste de Av. Américas	m3	2,370.40

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

b) Alineación estratégica

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El proyecto se alinea con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo en el eje II

II. POLÍTICA SOCIAL Desarrollo sostenible

Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico.

Plan de Estatal de Desarrollo del Estado de Chihuahua 2017-2021

Objetivo 13.- Promover el cuidado del medio ambiente como un derecho humano que garantiza el desarrollo integral, inclusivo y sustentable de las diferentes regiones del estado.

13.2 Promover una cultura integral e inclusiva del cuidado al medio ambiente que favorezca el desarrollo integral y participativo entre las y los habitantes de Chihuahua.

- Implementar y difundir programas de educación y capacitación sobre el cuidado del medio ambiente y la biodiversidad sustentable.

- Promover el financiamiento compartido con los tres niveles de gobierno y los sectores académico, privado y social para la realización de proyectos y estudios en materia de medio ambiente y ecología.

13.3 Mejorar el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y mitigar la degradación de ecosistemas

- Promover la creación, actualización y su posterior aplicación en la toma de decisiones de reglamentos y ordenamientos derivados de la normatividad vigente en materia de ecología y medio ambiente para el cuidado de la biodiversidad.
- Fortalecer la aplicación del marco jurídico y normativo para el aprovechamiento sustentable y el cuidado de la biodiversidad.
- Promover la cultura de conservación y participación ciudadana, así como el establecimiento de medidas de prevención y control sobre uso de suelo, sobrepastoreo, crecimiento de la frontera agrícola, tala ilegal, sobreexplotación de los acuíferos e introducción de especies exóticas
- Promover programas que impulsen la diversificación de las actividades económicas vinculadas con el uso sustentable y conservación de la biodiversidad.
- Establecer mecanismos de coordinación mediante convenios con el Gobierno Federal y organizaciones civiles no gubernamentales en materia de vigilancia de vida silvestre y establecimiento de áreas protegidas de carácter estatal.

Plan de Desarrollo Municipal de Ciudad Juárez, Chihuahua

Eje Sectorial 4 Juárez Bonito y Ecológico

Objetivo: Mejorar el cuidado del medio ambiente y la imagen del entorno en Juárez recuperando espacios públicos; fomentando formas de consumo y uso sostenible de los recursos naturales, y promoviendo una cultura ecológica entre los ciudadanos.

Estrategias: 4.1 Mejorar la imagen del municipio a través del rescate, mantenimiento y construcción de espacios públicos.

Líneas de acción

4.1.19 Incorporar infraestructura verde en parques y espacios públicos

Estrategias

4.3 Promover el cuidado, la protección y la conservación de los recursos naturales y los ecosistemas.

Líneas de acción

4.3.8 Establecer un esquema de reforestación continua sustentable, en los parques públicos de la ciudad, con pinos afganos, fresnos y arbustiva desértica con base en la metodología de priorización.

4.3.9 Fomentar la preservación y cuidado de los parques, a través de intervenciones de los comités de vecinos para coadyuvar a generar un sentido de pertenencia y de bien común.

Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de Ciudad Juárez 2016

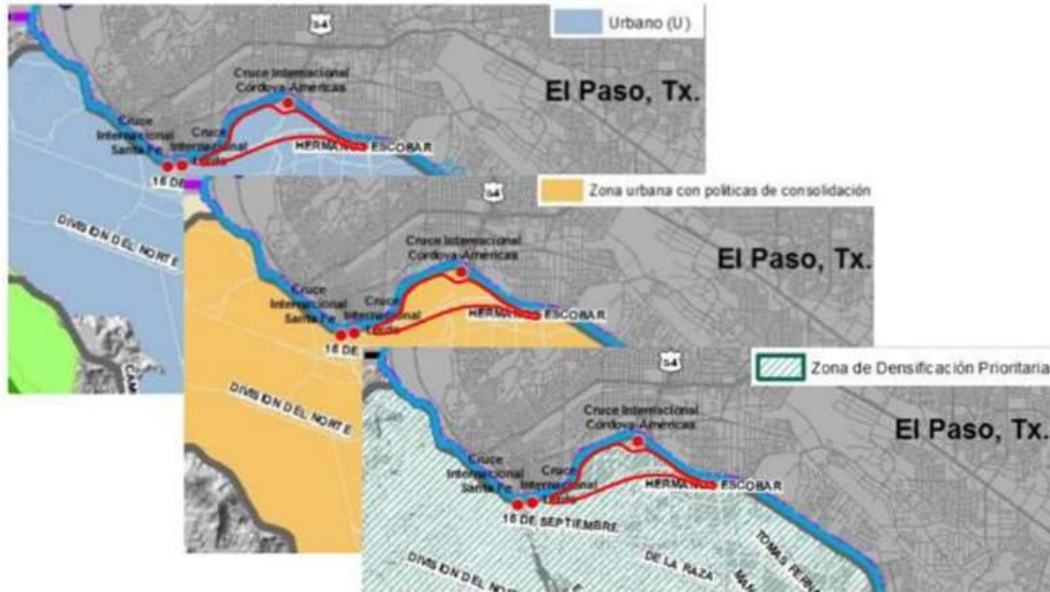
Análisis de la normatividad del PDU (Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de Ciudad Juárez) con relación al Chamizal

El análisis de la normatividad pretende clarificar lo que el PDUS (Plan de Desarrollo Urbano Sostenible) de Ciudad Juárez plantea para la zona donde se encuentra ubicado El Chamizal. La zonificación primaria del

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

PDUS ubica al parque dentro de la zona urbana de Ciudad Juárez, como parte de las zonas equipadas y construidas, o aquellas áreas construibles o susceptibles a desarrollarse de forma inmediata. El Chamizal mantiene políticas de consolidación, con un potencial de densificación terciario (PDUS/normatividad pag.12-24). El PDUS presenta la zona del Chamizal como un parque metropolitano en su totalidad.

Ilustración 102 Regulación de la zona del Chamizal de acuerdo al PDUS 2016



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Ciudad Juárez 2016

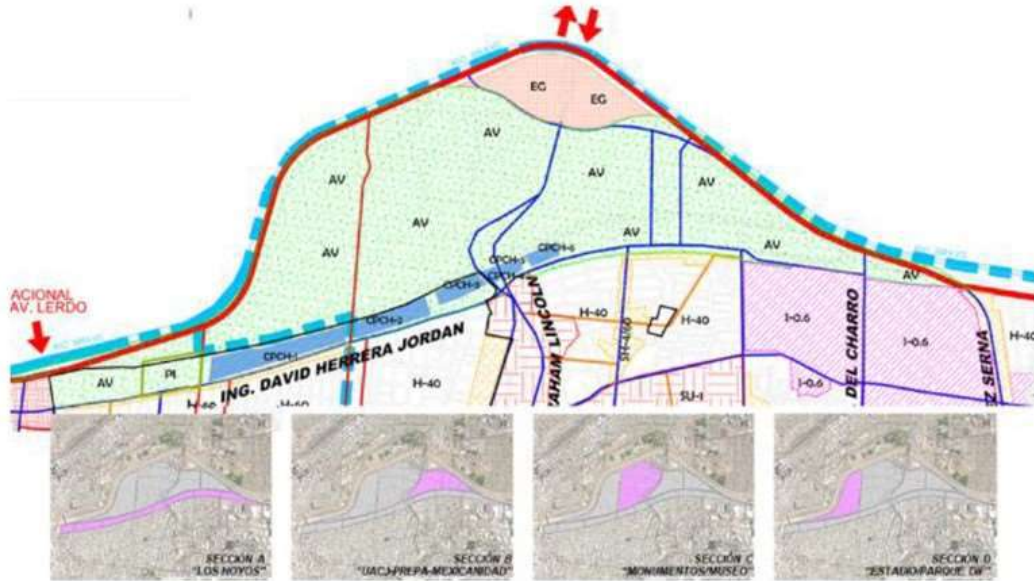
La Zonificación Secundaria del PDUS regula al Chamizal de la siguiente manera:

- Sección A “LOS HOYOS”: zonificada como AV (áreas verdes) en casi su totalidad, además de considerarlas áreas CPCH-1-6, las cuales son áreas de infraestructura hidráulica de captación pluvial, con el proyecto de contar con un pozo de infiltración (PI) en esta misma sección.
- Sección B “UACJ-PREPA-MEXICANIDAD”: en donde la totalidad de sus subdistritos se encuentran zonificados como AV (áreas verdes),
- Sección C “MONUMENTOS/MUSEOS”: en donde nuevamente, la zonificación de cada uno de sus subdistritos es AV (Áreas Verdes),
- Sección D “ESTADIO/PARQUE DIF”, de acuerdo a la zonificación secundaria del PDUS, tiene una vocación de AV (áreas verdes) para todos sus subdistritos.

Según el PDUS las zonas correspondientes a áreas verdes y espacios abiertos deben de contar con los siguientes usos:

- AV: Las zonas con esta denominación están destinadas a convertirse en áreas verdes. Sus límites son exactos, no indicativos. Esta zona tendrá como mínimo el 90% de espacios abiertos. Por lo tanto, las construcciones autorizadas o condicionadas no son acumulables y no deberán sobrepasar el 10% del terreno.
- La clave AV es diferente de la EA, en el sentido de que esta última, determina los lugares más idóneos para realizar donaciones o adquisiciones por parte del Municipio para dotar de este tipo de espacios al sector. Sus límites son indicativos. (IMIP, 2106, pág. 55) (PDUS/normatividad/cuadro8. Claves de usos del suelo/pag.55)

Ilustración 103 Zonificación secundaria del Chamizal por secciones según el PDUS 2016



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Ciudad Juárez 2016

Según el PDUS las zonas correspondientes a áreas verdes y espacios abiertos deben de contar con los siguientes usos:

- AV: Las zonas con esta denominación están destinadas a convertirse en áreas verdes. Sus límites son exactos, no indicativos. Esta zona tendrá como mínimo el 90% de espacios abiertos. Por lo tanto, las construcciones autorizadas o condicionadas no son acumulables y no deberán sobrepasar el 10% del terreno.

La clave AV es diferente de la EA, en el sentido de que esta última, determina los lugares más idóneos para realizar donaciones o adquisiciones por parte del Municipio para dotar de este tipo de espacios al sector. Sus límites son indicativos. (IMIP, 2106, pág. 55) (PDUS/normatividad/cuadro8. Claves de usos del suelo/pag.55)

Programa Nacional de Infraestructura 2019-2024

N/D

Programa de Nacional de Desarrollo Urbano 2019-2024

N/D

Programa de Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2019-2024

7. Estrategias prioritarias y acciones puntuales

Estrategia prioritaria 3.4

Impulsar políticas de movilidad, conectividad y seguridad vial, para mejorar el acceso a bienes y servicios urbanos.

Acción puntual.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

3.4.1. Impulsar la incorporación de acciones de movilidad y conectividad en la planeación urbana y metropolitana con enfoque de sostenibilidad, seguridad vial y resiliencia.

3.4.2 Coordinar acciones multisectoriales para garantizar acciones de movilidad sostenible mediante la integración de las vialidades, medios de transporte, rutas y destinos, priorizando la movilidad peatonal y no motorizada; a fin de obtener una mayor rentabilidad social, económica y ambiental con lo cual se beneficie a la mayoría de los habitantes y colonias de los asentamientos humanos.

3.4.7. Promover esquemas de planeación y coordinación entre los distintos niveles de gobierno que contribuyan a la seguridad vial en las zonas urbanas mediante el impulso de obras y equipamientos urbanos, así como la generación y análisis de información.

c) Localización geográfica

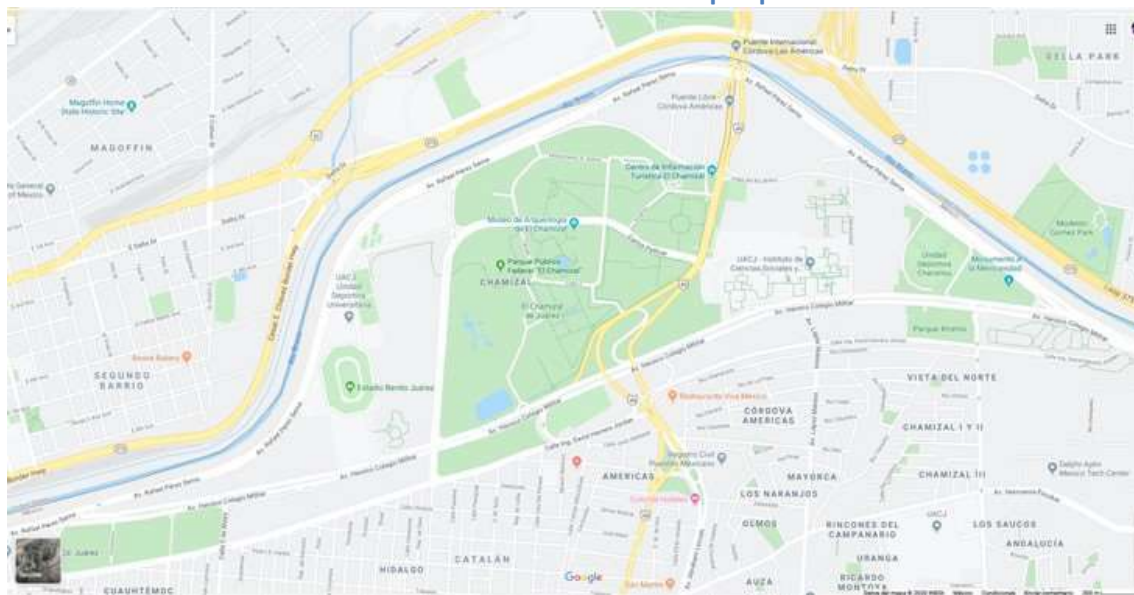
El parque el Chamizal se encuentra en el Estado de Chihuahua en la calle Heroico Colegio Militar s/n, Chamizal, en Ciudad Juárez Chihuahua, con coordenadas:

Tabla 111 Coordenadas principales

Punto	Latitud	Longitud
Parque Chamizal	31.450678	-106.273318

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 104 Ubicación del parque



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Tabla 112 Coordenadas por obra

Obra	Inicio		Fin	
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Línea de conducción de agua tratada de PTAR Anapra hasta el Biblioavión	31.77399	-106.55530	31.74744	-106.48051
Planta de Tratamiento del Chamizal	31.75219	-106.46150		
Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria El Chamizal	31.75888	-106.44969	31.75888	-106.44969
Zona Deportiva aledaña al Estadio de la UACJ	31.75874	-106.46581	31.75587	-106.46581

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Zona de los Hoyos	31.75078	-106.46138	31.75078	- 103.46138
Infraestructura vial para acceso al parque	31.74676	-106.48538	31.75315	- 106.43414
Canal Pluvial y Lago (Biozanja) en zona de Hoyos	31.75078	-106.46168	31.75078	- 106.46168
Puente Peatonal y Paso de Fauna				
Área del Monumento	31.75874	-106.45408		
Área deportiva/recreativa	31.75735	-106.45192		
Área Cívica Mega Bandera	31.75539	-106.45408		
Zona conocida como el Humedal (en zona de Hoyos)	31.75464	-106.43845	31.75464	- 106.43845
PSV en Av. Juan Pablo II y Pérez Serna (Puente Aduana)	31.76178	-106.45993	31.76338	- 106.45590
Túneles transversales a la vialidades y muros de contención				
C. Moctezuma	31.74590	-106.48020	31.74795	- 106.47990
C. 5 de mayo	31.74691	-106.47316	31.74899	- 106.47303
C. Costa Rica	31.74921	-106.46424	31.75102	- 106.46423
C. López Mateos	31.75429	-106.44808	31.75596	- 106.44839
C. Plutarco Elías Calles	31.75432	-106.44135	31.75591	- 106.44144
Av. Del Charro	31.75298	-106.43398	31.75387	- 106.43396
PSV Francisco Villa en la intersección de la Av. H Colegio Militar y Calle Francisco Villa	31.74702	-106.48532	31.74725	- 109.48381
Túnel Av. Universidad	31.76016	-106.44667	31.75614	- 106.44665
Estacionamiento Servicios Municipales	31.75951	-106.44582	31.75951	- 106.44582
Estacionamiento Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria	31.75768	-106.44970	31.75771	- 106.44901
Estacionamiento Zona Deportiva aledaña al Estadio	31.75880	-106.46402	31.75952	- 106.46415

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ciudad Juárez

Es una ciudad de México situada en el norte del país, en el estado de Chihuahua, a orillas del río Bravo. Al otro lado del río, en territorio estadounidense se encuentra la ciudad de El Paso (Texas). Por su población de 1 428 508 habitantes, según el informe de Plan Estratégico de Juárez 2018, es la mayor ciudad del estado de Chihuahua y la octava zona metropolitana más grande de México. Las dos ciudades fronterizas conforman la segunda zona metropolitana transnacional más grande de México y los Estados Unidos, que actualmente ronda los 2 millones aproximadamente de habitantes. Cuenta con una economía basada en la industria maquiladora formada por más de 380 empresas maquiladoras, las cuales están ubicadas

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

estratégicamente cerca de los puentes fronterizos y áreas de acceso rápido, cuentan con inversionistas estadounidenses, y su economía también es basada en la exportación de mercancía. La mayoría de los insumos son provenientes de Estados Unidos y las empresas son filiales estadounidenses que se instalan en México para aprovechar el bajo costo del factor mano de obra. Para no incurrir en costos de fletes y por cuestiones de logística gran parte de estas industrias están instaladas en ciudades a lo largo de la frontera: Matamoros, Reynosa y Nuevo Laredo al Este, Ciudad Juárez en el centro; y Nogales, Mexicali y Tijuana al oeste.

Originalmente llamada Paso del Norte, recibió su actual nombre en 1888 en honor a Benito Juárez, quien se refugiará en la ciudad durante la Segunda Intervención Francesa. Juárez es junto a la ciudad de Chihuahua, una de las ciudades del norte del país con mayor relevancia histórica para la nación; por ejemplo, la ciudad ha sido en más de una ocasión la capital provisional de la República bajo los mandatos de los presidentes Benito Juárez, Francisco I. Madero y Venustiano Carranza, e igualmente, cuartel del General Francisco Villa. Debido a la gran cantidad de empresas maquiladoras que posee, la ciudad es, junto a las ciudades de Monterrey y Tijuana, uno de los tres puntos industriales más importantes del norte de México.

Chihuahua

Oficialmente llamado Estado Libre y Soberano de Chihuahua, es uno de los treinta y un estados que, junto con Ciudad de México, forman los Estados Unidos Mexicanos. Su capital es Chihuahua y su ciudad más poblada, Ciudad Juárez.

Está ubicado en la región noroeste del país, limitando al norte con los estados de Nuevo México y Texas (Estados Unidos), (la mayor parte de esta frontera está delimitada por el río Bravo), al este con Coahuila, al sur con Durango, al suroeste con Sinaloa y al oeste con Sonora. Con 247,455 km² es el estado más extenso y con 13.77 hab/km², el tercero menos densamente poblado, por delante de Durango y Baja California Sur, el menos densamente poblado. Su capital es Chihuahua. Otras localidades importantes son Ciudad Juárez, Delicias, Cuauhtémoc, Parral, Nuevo Casas Grandes, Camargo, Jiménez, Ojinaga, Meoqui, Aldama y Madera.

d) Calendario

Tabla 113 Calendario financiero

Avance	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21
Físico (%)	10%	8%	8%	8%	8%	8%
Financiero (\$)	200,000,000.00	160,000,000.00	160,000,000.00	160,000,000.00	160,000,000.00	160,000,000.00
Avance	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21	dic-21
Físico (%)	8%	8%	8%	8%	8%	10%
Financiero (\$)	160,000,000.00	160,000,000.00	160,000,000.00	160,000,000.00	160,000,000.00	200,000,000.00
Total avance físico:						100.00%
Total Avance financiero:						2,000,000,000.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Avance	ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22	jun-22
Físico (%)	10%	8%	8%	8%	8%	8%
Financiero (\$)	14,049,913.83	11,239,931.07	11,239,931.07	11,239,931.07	11,239,931.07	11,239,931.07
Avance	jul-22	ago-22	sep-22	oct-22	nov-22	dic-22
Físico (%)	8%	8%	8%	8%	8%	10%
Financiero (\$)	11,239,931.07	11,239,931.07	11,239,931.07	11,239,931.07	11,239,931.07	14,049,913.83
Total avance físico:						100.00%
Total Avance financiero:						140,499,138.34

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Tabla 114 Calendario de actividades por año

Descripción de los principales componentes	Importe	Año 1-2021											
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Construcción de línea de conducción de agua tratada de PTAR Anagra hasta el Biblio-avión	54,101,557.00		4,595,492	4,595,492	4,595,492	4,595,492	4,595,492	4,595,492	4,595,492	4,595,492	4,595,492	4,595,492	4,595,492
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria	79,837,128.15					9,324,592	9,324,592	9,324,592	9,324,592	9,324,592	9,324,592	9,324,592	9,324,592
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva aledaña al Estadio de la UACJ	217,817,664.60				22,613,382	22,613,382	22,613,382	22,613,382	22,613,382	22,613,382	22,613,382	22,613,382	22,613,382
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona de los Hoyos (sin centro de Convenciones ni El Humedal)	801,937,417.35			74,929,945	74,929,945	74,929,945	74,929,945	74,929,945	74,929,945	74,929,945	74,929,945	74,929,945	74,929,945
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona conocida como el Humedal dentro de la zona de Áreas del Monumento al Chamizal, Puente para Paso de Fauna Megabandera y Pluvial para El Humedal (dentro de la zona de Hoyos)	48,781,342.61						6,511,344	6,511,344	6,511,344	6,511,344	6,511,344	6,511,344	6,511,344
Puente Chamizal 1 Aduana: Paso Superior en Av. Juan Pablo II y Pérez Serna	51,343,874.89				2,341,021	2,341,021	2,341,021	2,341,021	2,341,021	2,341,021	2,341,021	2,341,021	2,341,021
6 Túneles transversales a la vialidades y muros de contención	131,447,750.96												
Paso a Desnivel Francisco Villa en la Intersección de la Av. H Colegio Militar y Calle Francisco Villa	34,791,590.00						4,643,989	4,643,989	4,643,989	4,643,989	4,643,989	4,643,989	4,643,989
Túnel Av. Universidad	39,966,756.00		3,394,854	3,394,854	3,394,854	3,394,854	3,394,854	3,394,854	3,394,854	3,394,854	3,394,854	3,394,854	3,394,854
3 estacionamientos	404,900,817.41		31,526,978	31,526,978	31,526,978	31,526,978	31,526,978	31,526,978	31,526,978	31,526,978	31,526,978	31,526,978	31,526,978
Canal Pluvial y Lagos en la zona de Hoyos (sin zona de Convenciones ni El Humedal)	83,206,979.38			7,774,540	7,774,540	7,774,540	7,774,540	7,774,540	7,774,540	7,774,540	7,774,540	7,774,540	7,774,540
			56,737,673.1	151,724,130.1	176,678,533.3	186,003,125.7	197,158,458.7	197,158,458.7	197,158,458.7	197,158,458.7	197,158,458.7	197,158,458.7	197,158,458.7
			105,484,999.7	257,209,129.8	433,887,663.1	619,890,788.8	817,049,247.6	1,014,207,706.3	1,211,366,165.0	1,408,524,623.8	1,605,683,082.5	1,802,841,541.3	2,000,000,000.0
Descripción de los principales componentes	Importe	Año 2-2022											
		Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24
Construcción de línea de conducción de agua tratada de PTAR Anagra hasta el Biblio-avión	54,101,557.00	507,306	507,306	507,306	507,306	507,306	507,306	507,306					
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria	79,837,128.15	436,699	436,699	436,699	436,699	436,699	436,699	436,699	436,699	436,699	436,699	436,699	436,699
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva aledaña al Estadio de la UACJ	217,817,664.60	1,299,748	1,299,748	1,299,748	1,299,748	1,299,748	1,299,748	1,299,748	1,299,748	1,299,748	1,299,748	1,299,748	1,299,748
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona de los Hoyos (sin centro de Convenciones ni El Humedal)	801,937,417.35	4,386,497	4,386,497	4,386,497	4,386,497	4,386,497	4,386,497	4,386,497	4,386,497	4,386,497	4,386,497	4,386,497	4,386,497
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona conocida como el Humedal dentro de la zona de Áreas del Monumento al Chamizal, Puente para Paso de Fauna Megabandera y Pluvial para El Humedal (dentro de la zona de Hoyos)	48,781,342.61	355,770	355,770	355,770	355,770	355,770	355,770	355,770	355,770	355,770			
Puente Chamizal 1 Aduana: Paso Superior en Av. Juan Pablo II y Pérez Serna	51,343,874.89	337,013	337,013	337,013	337,013	337,013	337,013	337,013	337,013	337,013	337,013	337,013	
6 Túneles transversales a la vialidades y muros de contención	131,447,750.96	1,438,005	1,438,005	1,438,005	1,438,005	1,438,005	1,438,005	1,438,005					
Paso a Desnivel Francisco Villa en la Intersección de la Av. H Colegio Militar y Calle Francisco Villa	34,791,590.00	285,458	285,458	285,458	285,458	285,458	285,458	285,458	285,458	285,458			
Túnel Av. Universidad	39,966,756.00	874,453	874,453	874,453									
3 estacionamientos	404,900,817.41	2,214,757	2,214,757	2,214,757	2,214,757	2,214,757	2,214,757	2,214,757	2,214,757	2,214,757	2,214,757	2,214,757	2,214,757
Canal Pluvial y Lagos en la zona de Hoyos (sin zona de Convenciones ni El Humedal)	83,206,979.38	780,226	780,226	780,226	780,226	780,226	780,226	780,226	780,226				
		14,804,314.4	14,804,314.4	14,804,314.4	13,929,861.9	13,929,861.9	13,633,841.6	12,195,836.2	9,315,942.6	9,030,484.1	8,674,713.7	8,337,700.3	7,037,952.7
		14,804,314.4	29,608,628.9	44,412,943.3	58,342,805.2	72,272,667.1	85,906,508.7	98,102,345.0	107,418,287.5	116,448,771.7	125,123,485.4	133,461,185.7	140,499,138.3

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

e) Monto total de inversión

Los trabajos de construcción y rehabilitación en el Parque El Chamizal conforme sus características tendrán un costo de \$1,845.2 millones de pesos sin IVA, es decir, 2,140.4 mdp con IVA, los recursos serán de fondo federal. Los costos de inversión a erogar se erogarán en 24 meses dividido de la siguiente forma:

- Entre enero y diciembre de 2021 se invertirán \$1,724,1 mdp sin IVA, es decir, 2,000.0 mdp con IVA.
- Entre enero y diciembre de 2022 se invertirán \$121.1 mdp sin IVA, es decir, \$104.1 mdp con IVA

Tabla 115 Costo de inversión

Descripción de los principales componentes	Importe Sin IVA
Construcción de línea de conducción de agua tratada de PTAR Anapra hasta el Biblio-avión	46,639,273.28
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria	68,825,110.47
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva aledaña al Estadio de la UACJ	187,773,848.79
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona de los Hoyos (sin centro de Convenciones ni El Humedal)	691,325,359.79
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona conocida como el Humedal dentro de la zona de Hoyos	42,052,881.56
Áreas del Monumento al Chamizal, Puente para Paso de Fauna Megabandera y recreativa/deportiva	146,393,941.02
Pluvial para El Humedal (dentro de la zona de Hoyos)	19,439,041.74
Puente Chamizal 1 Aduana: Paso Superior en Av. Juan Pablo II y Pérez Serna	44,261,961.11
6 Túneles transversales a la vialidades y muros de contención	113,317,026.69
Paso a Desnivel Francisco Villa en la intersección de la Av. H Colegio Militar y Calle Francisco Villa	29,992,750.00
Túnel Av. Universidad	34,454,100.00
3 estacionamientos	349,052,428.80
Canal Pluvial y Lagos en la zona de Hoyos (sin zona de Convenciones ni El Humedal)	71,730,154.64
Subtotal	1,845,257,877.88
IVA	295,241,260.46
Total	2,140,499,138.34

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua, en base a memoria de cálculo, corresponde al total de los subpresupuestos

Tabla 116 Subpresupuestos por acción a realizar

Construcción de línea de conducción de agua tratada de PTAR Anapra hasta el Biblio-avión				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Suministro de tubería PVC 10", piezas especiales	ml	9,515.02	3,431.15	32,647,443.71
Instalación de tubería y piezas especiales	ml	9,515.02	1,470.50	13,991,829.57
Sub total				46,639,273.28
IVA				7,462,283.72
Total				54,101,557.00

Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva Aledaña a la Preparatoria				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Trabajos preliminares	m2	49,383.45	\$78.70	\$3,886,477.12
Rehabilitación de gradas y escalones existentes de dimensiones variables. Con	ml	919	\$408.03	\$374,982.85

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

plantillas de concreto f'c=200kg/cm ² , malla electrosoldada y colocación de piedra de corte				
Ciclovia de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, capa de base de 15cm, capa de subbase de 15cm de espesor, aplicación de riego de impregnación, tendido de carpeta asfáltica con 5cm de espesor y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20cm de altura de concreto	ml	1,758.00	\$1,399.53	\$2,460,373.74
Andador principal de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, aplicación de riego de emulsión y de liga, tendido de la carpeta asfáltica de 5 cm de espesor con colorante y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20 cm de altura de concreto	ml	2,326.00	\$1,693.23	\$3,938,452.72
Banquetas y tratamientos de pisos. Construcción de banquetas de concreto con acabado planeado fino f'c=200kg/cm ² a 10cm de espesor, tratamientos de piso de concreto con acabado pulido f'c=200kg/cm ² , concreto pulido con acabado oxidado f'c=200kg/cm ² de 10 cm de espesor, concreto estampado premezclado f'c=200kg/cm ² concreto hidráulico f'c=200kg/cm ² con acabado semipulido con capa de 20cm de base, colocación de grava de 1/4" color gris a 20 cm de espesor, grava de 1/4" color amarillo ocre a 10cm de espesor, grava de 2" a 20cm de espesor, colocación de piedra de corte, piedra de río de 4 y 6" de diferentes colores, mezcla de mulche de corteza de árbol y cáscara de nuez, y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor.	m ²	23,203.56	\$270.95	\$6,286,932.29
Vegetación				
Árboles. Siembra de árboles de diferentes especies con la debida preparación de superficie, capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	520	\$466.86	\$242,767.80
Arbustos. Siembra de arbustos de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	1,230.00	\$76.61	\$94,226.22
Flores. Siembra de flores de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	1,421.00	\$55.19	\$78,431.76

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Cubresuelos. Plantación de diversos cubresuelos con la debida preparación de superficie con una capa de tierra vegetal de 15 cm de espesor.	m2	6,791.70	\$392.04	\$2,662,618.07
Campos y canchas				
Canchas multifuncionales. Construcción de terraplén, construcción de losa de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 de 15cm de espesor, incluye tablero con cesto de básquetbol y portería de futbol rápido, se le aplicará pintura de colores reglamentarios L:19.20m/ A:32.20m	pza	2	\$267,872.72	\$535,745.44
Campo de beisbol . Construcción de terraplén de material y tratamiento de terreno natural en un espesor de 20cm, construcción de un canal de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado de 2 colores a 35mm de altura y pintura para líneas. L: 99.06m / A: 99.06 m	pza	1	\$8,504,067.92	\$8,504,067.92
Cancha de futbol americano. Construcción de terraplén y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor, construcción de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas. L: 109.7 m/ A: 48.77 m	pza	1	\$5,434,017.09	\$5,434,017.09
Cancha de futbol 7. Construcción de terraplén y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor, construcción de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas. L: 50.00 m/ A: 30.00 m	pza	1	\$2,934,018.09	\$2,934,018.09
Mobiliario y señalética				
Señalética vertical diferentes diseños en lámina galvanizada con sustracción de imágenes y letras. Dimensiones promedio: 0.50 m X 0.50 y 1.65 m de altura.	Pza	36	\$2,360.00	\$84,960.00
Señalética informativa diferentes diseños en mampostería con letrero en galvanizado con plástico reflejante imágenes y letras. Dimensiones promedio: 2.50 m X 1.50 y 1.65 m de altura.	Pza	26	\$28,920.00	\$751,920.00
Mobiliario deportivo prefabricado de diferentes diseños en áreas de gimnasio al aire libre de estructura tubular cédula 30. Dimensiones promedio: 1.25 m de largo, 0.70	Pza	18	\$20,260.50	\$364,689.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

m de ancho y 1.65 m de altura. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación.				
Bancas construidas en obra, varios diseños, construidas con concreto armado y cimentación de f'c=200kg/cm ² , acabado final de piedra laja y concreto pulido fino.	Pza	53	\$3,049.50	\$161,623.50
Columpio para adulto con soporte horizontal y columna lateral de metálicos, cubierta de lámina microperforada galvanizada. Asiento de madera sintética y porta libros.	Pza	14	\$9,549.00	\$133,686.00
Ciclopuerto metálico para 4 a 7 bicicletas con cubierta de lámina microperforada.	Pza	15	\$4,940.00	\$74,100.00
Instalaciones eléctricas				
Instalaciones eléctricas. Incluye modificaciones de línea aérea de la C.F.E, acometidas, sistema de tierras, alimentaciones principales, alumbrado de ciclovía y estacionamiento, contactos de servicio, instalaciones especiales y tableros eléctricos.	pza	1	\$19,016,178.65	\$19,016,178.65
Instalaciones de riego				
Equipamiento. Válvulas, mangueras, aspersores y bombas sumergibles de HP variados	pza	186	\$792.04	\$147,320.00
Tubería de PVC de diferentes diámetros (3",2",1.5"1 y "3/4"),	ml	6,588.66	\$54.86	\$361,457.91
Cisterna para riego. (muros de block, líneas de alimentación y firmes de concreto f'c=175kg/cm ²)	pza	1	\$2,084,464.30	\$2,084,464.30
Elementos Construidos				
Módulo de servicios generales. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cemento, cubierta de lámina acanalada. L: 32.00 m / A:12.15m / Alt máxima 5.30m 388.80 m ²)	módulo	1	\$5,248,800.00	\$5,248,800.00
Gradas con sobra estructura de concreto reforzado y muros de mampostería para el área de gradas y estructura metálica para la sombra, se considera el diseño de un módulo de grada de 14.40 m x 4.70 m x 2.80 m, ya que este se repite hasta alcanzar la dimensiones proyectada la cual oscila en 80 m lineales	módulo	6	\$493,800.00	\$2,962,800.00
			Sub total	\$68,825,110.47
			IVA	\$11,012,017.68
			Total	\$79,837,128.15

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva Aledaña a al Estadio UACJ				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Trabajos preliminares.	m2	62,186.52	\$78.70	\$4,894,079.12
Ciclovia de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, capa de base de 15cm, capa de subbase de 15cm de espesor, aplicación de riego de impregnación, tendido de carpeta asfáltica con 5cm de espesor y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20cm de altura de concreto	ml	1,209.11	\$1,399.53	\$1,692,185.72
Andador principal de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, aplicación de riego de emulsión y de liga, tendido de la carpeta asfáltica de 5 cm de espesor con colorante y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20 cm de altura de concreto	ml	1,269.41	\$1,693.23	\$2,149,403.09
Banquetas y tratamientos de pisos. Construcción de banquetas de concreto con acabado planeado fino f'c=200kg/cm2 a 10cm de espesor, tratamientos de piso de concreto con acabado pulido f'c=200kg/cm2, concreto pulido con acabado oxidado f'c=200kg/cm2 de 10 cm de espesor, concreto estampado premezclado f'c=200kg/cm2 concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 con acabado semipulido con capa de 20cm de base, colocación de grava de 1/4" color gris a 20 cm de espesor, grava de 1/4" color amarillo ocre a 10cm de espesor, grava de 2" a 20cm de espesor, colocación de piedra de corte, piedra de río de 4 y 6" de diferentes colores, mezcla de mulche de corteza de árbol y cáscara de nuez, y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor.	m2	70,976.43	\$270.95	\$19,231,063.71
Vegetación				
Árboles. Siembra de árboles de diferentes especies con la debida preparación de superficie, capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	320	\$650.24	\$208,076.80
Arbustos. Siembra de arbustos de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	320	\$91.33	\$29,225.60
Flores. Siembra de flores de diferentes especies con la debida preparación de	pza	102	\$71.28	\$7,270.56

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.				
Campos y canchas				
Campo de futbol soccer 72 x 108m. Construcción de terraplén, tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor , construcción de canaletas de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro, colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura, incluye porterías de futbol profesional y pintura para líneas	pza	9	\$8,446,478.04	\$76,018,302.36
Campo de futbol 30m x 45m natural a 20cm de espesor , construcción de canaletas de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro, colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura, incluye porterías de futbol profesional y pintura para líneas	pza	12	\$1,755,702.21	\$21,068,426.52
Campo de Softbol de 68.58 x68.58m Construcción de terraplén de material y tratamiento de terreno natural en un espesor de 20cm, construcción de un canal de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas	pza	1	\$3,546,469.35	\$3,546,469.35
Cancha de futbol americano 109.7 m x 48.77 m. Construcción de terraplén y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor, construcción de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas.	pza	1	\$5,203,620.78	\$5,203,620.78
Mobiliario y señalética				
Señalética vertical diferentes diseños en lamina galvanizada con sustracción de imágenes y letras. Dimensiones promedio: 0.50 m X 0.50 y 1.65 m de altura.	Pza	26	\$2,360.00	\$61,360.00
Señalética informativa diferentes diseños en mampostería con letrero en galvanizado con plástico reflejante imágenes y letras. Dimensiones promedio: 2.50 m X 1.50 y 1.65 m de altura.	Pza	5	\$28,920.00	\$144,600.00
Mobiliario deportivo prefabricado de diferentes diseños en áreas de gimnasio al aire libre de estructura tubular cédula 30. Dimensiones promedio: 1.25 m de largo, 0.70 m de ancho y 1.65 m de altura. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación.	Pza	16	\$20,260.50	\$324,168.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Bancas construidas en obra, varios diseños, construidas con concreto armado y cimentación de f'c=200kg/cm ² , acabado final de piedra laja y concreto pulido fino.	Pza	20	\$3,049.50	\$60,990.00
Ciclopuerto metálico para 4 a 7 bicicletas con cubierta de lámina microperforada.	Pza	4	\$4,940.00	\$19,760.00
Juegos Infantiles Tubo cal. 16 piso de Acero Troquelado accesorio en plástico y plástico panel. L: 9.10 m/A: 3.55 m/ Alt 2.10 m Edades de 2 a 5 años Capacidad 18 niños	Pza	1	\$168,900.00	\$168,900.00
Juegos Infantiles Postes Cal. 16 / Accesorios en plástico/ Pisos: Lámina cal 16/ Trepaderos en Tubo Cal 16 L: 9.30 m / A: 6.10 m / Alt 2.50 m. Edad 4 a 10 años Capacidad 20 niños	Pza	1	\$82,790.00	\$82,790.00
Instalaciones eléctricas				
Instalaciones eléctricas. Incluye modificaciones de línea aérea de la C.F.E, acometidas, sistema de tierras, alimentaciones principales, alumbrado de ciclovía y estacionamiento, contactos de servicio, instalaciones especiales y tableros eléctricos.	pza	1	\$32,054,060.50	\$32,054,060.50
Instalaciones de riego				
Equipamiento. Válvulas, mangueras, aspersores y bombas sumergibles de HP variados	pza	40	\$3,947.73	\$157,909.20
Tubería de PVC de diferentes diámetros (3", 2", 1.5" y 3/4"),	ml	7,025.50	\$53.85	\$378,323.18
Cisterna para riego. (muros de block, líneas de alimentación y firmes de concreto f'c=175kg/cm ²)	pza	1	\$2,084,464.30	\$2,084,464.30
Elementos Construidos				
Modulo de servicios generales. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cementó, cubierta de lamina acanalada. L: 32.00 m / A:12.15m / Alt máxima 5.30m 388.80 m ²)	módulo	2	\$5,637,600.00	\$11,275,200.00
Gradas con sombra estructura de concreto reforzado y muros de mampostería para el área de gradas y estructura metálica para la sombra, se considera el diseño de un modulo de grada de 14.40 m x 4.70 m x 2.80 m, ya que este se repite hasta alcanzar la	módulo	14	\$493,800.00	\$6,913,200.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

dimensiones proyectada la cual oscila en 80 m lineales				
			Sub total	\$187,773,848.79
			IVA	\$30,043,815.81
			Total	\$217,817,664.60

Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona de los Hoyos (sin Centro de Convenciones ni Humedal)

Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Trabajos preliminares.	m2	435,593.37	\$78.70	\$34,281,198.22
Ciclovia de 2.6 m de ancho. Incluye excavación de terreno, corte y terraplén, capa de base de 15cm, capa de subbase de 15cm de espesor, aplicación de riego de impregnación, tendido de carpeta asfáltica con 5cm de espesor y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20cm de altura de concreto	ml	4,808.73	\$1,399.53	\$6,729,961.90
Andador principal de 2.6 m de ancho. Incluye excavación de terreno, corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, aplicación de riego de emulsión y de liga, tendido de la carpeta asfáltica de 5 cm de espesor con colorante y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20 cm de altura de concreto	ml	4,996.06	\$1,693.23	\$8,459,478.67
Banquetas y tratamientos de pisos. Construcción de banquetas de concreto con acabado planeado fino f'c=200kg/cm2 a 10cm de espesor, tratamientos de piso de concreto con acabado pulido f'c=200kg/cm2, concreto pulido con acabado oxidado f'c=200kg/cm2 de 10 cm de espesor, concreto estampado premezclado f'c=200kg/cm2 concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 con acabado semipulido con capa de 20cm de base, colocación de grava de 1/4" color gris a 20 cm de espesor, grava de 1/4" color amarillo ocre a 10cm de espesor, grava de 2" a 20cm de espesor, colocación de piedra de corte, piedra de río de 4 y 6" de diferentes colores, mezcla de mulche de corteza de árbol y cáscara de nuez, y	m2	355,890.89	\$270.95	\$96,428,636.65

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor.				
Árboles. Siembra de árboles de diferentes especies con la debida preparación de superficie, capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	5,807.00	\$466.07	\$2,706,468.49
Arbustos. Siembra de arbustos de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	12,320.00	\$132.20	\$1,628,704.00
Flores. Siembra de flores de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	14,760.79	\$55.19	\$814,648.00
Cubresuelos. Plantación de diversos cubresuelos con la debida preparación de superficie con una capa de tierra vegetal de 15 cm de espesor.	m2	46,822.86	\$49.50	\$2,317,731.57
Campos y canchas				
Canchas multifuncionales. Construcción de terraplén, construcción de losa de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 de 15cm de espesor, incluye tablero con cesto de básquetbol y portería de futbol rápido, se le aplicará pintura de colores reglamentarios	pza	2.00	\$267,872.72	\$535,745.44
Campo de futbol soccer 72 x 108m. Construcción de terraplén, tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor , construcción de canaletas de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro, colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura, incluye porterías de futbol profesional y pintura para líneas	pza	6.00	\$8,446,478.04	\$50,678,868.24
Campo de futbol 30 x 45m natural a 20cm de espesor , construcción de canaletas de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro, colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura, incluye porterías de futbol profesional y pintura para líneas	pza	3.00	\$1,755,702.21	\$5,267,106.63
Campo de Softbol de 68.58 x68.58m Construcción de terraplén de material y tratamiento de terreno natural en un espesor de 20cm, construcción de un canal de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético	pza	5.00	\$3,546,469.35	\$17,732,346.75

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas				
Cancha de futbol americano 109.7 m x 48.77 m. Construcción de terraplén y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor, construcción de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas.	pza	1.00	\$5,203,620.78	\$5,203,620.78
Mobiliario y señalética				
Señalética vertical diferentes diseños en lamina galvanizada con sustracción de imágenes y letras. Dimensiones promedio: 0.50 m X 0.50 y 1.65 m de altura.	Pza	386.00	\$2,360.00	\$910,960.00
Señalética informativa diferentes diseños en mampostería con letrero en galvanizado con plástico reflejante imágenes y letras. Dimensiones promedio: 2.50 m X 1.50 y 1.65 m de altura.	Pza	98.00	\$28,920.00	\$2,834,160.00
Mobiliario deportivo prefabricado de diferentes diseños en áreas de gimnasio al aire libre de estructura tubular cédula 30. Dimensiones promedio: 1.25 m de largo, 0.70 m de ancho y 1.65 m de altura. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación.	Pza	180.00	\$20,260.50	\$3,646,890.00
Bancas construidas en obra, varios diseños, construidas con concreto armado y cimentación de f'c=200kg/cm2 , acabado final de piedra laja y concreto pulido fino.	Pza	456.00	\$3,049.50	\$1,390,572.00
Columpio para adulto con soporte horizontal y columna lateral de metálicos, cubierta de lámina microperforada galvanizada. Asiento de madera sintética y porta libros.	Pza	92.00	\$9,549.00	\$878,508.00
Ciclopuerto metálico para 4 a 7 bicicletas con cubierta de lámina microperforada.	Pza	70.00	\$4,940.00	\$345,800.00
Juegos Infantiles Tubo cal. 16 piso de Acero Troquelado accesorio en plástico y plasticpanel. L: 9.10 m/A: 3.55 m/ Alt 2.10 m Edades de 2 a 5 años Capacidad 18 niños	Pza	35.00	\$168,900.00	\$5,911,500.00
Juegos Infantiles Postes Cal. 16 / Accesorios en plástico/ Pisos:	Pza	40.00	\$82,790.00	\$3,311,600.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Lámina cal 16/ Trepaderos en Tubo Cal 16 L: 9.30 m / A: 6.10 m / Alt 2.50 m. Edad 4 a10 años Capacidad 20 niños				
Instalaciones Eléctricas				
Instalaciones eléctricas. Incluye modificaciones de línea aérea de la C.F.E, acometidas, sistema de tierras, alimentaciones principales, alumbrado de ciclovía y estacionamiento, contactos de servicio, instalaciones especiales y tableros eléctricos.	pza	1.00	\$152,128,000.00	\$152,128,000.00
Instalaciones de riego				
Equipamiento. Válvulas, mangueras, aspersores y bombas sumergibles de HP variados	pza	1,583.05	\$878.43	\$1,390,598.61
Tubería de PVC de diferentes diámetros (3",2",1.5"1 y "3/4"),	ml	63,630.03	\$56.31	\$3,583,006.99
Cisterna para riego. Incluye excavación, muros de block, líneas de alimentación y firmes de concreto f'c=175kg/cm2	pza	10.00	\$2,084,464.30	\$20,844,643.00
Elementos Construidos				
Módulo de servicios generales. Incluye excavación de terreno, corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cementó, cubierta de lámina acanalada. L: 32.00 m / A:12.15m / Alt máxima 5.30m	módulo	5.00	\$5,637,600.00	\$28,188,000.00
Centro de Visitantes con sanitarios, comercio y oficinas. Incluye excavación de terreno, corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cementó, cubierta de lámina acanalada aislada. 1,346.00 m2	módulo	1.00	\$13,460,000.00	\$13,460,000.00
Talleres Infantiles con sanitarios y oficinas. Incluye excavación de terreno, corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cementó,	módulo	1.00	\$16,152,000.00	\$16,152,000.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

cubierta de lámina acanalada aislada. 1,346.00 m2				
Velódromo. Incluye excavación, corte y terraplén, estructura de base compactado de 10 cm de espesor, losa de concreto armado de f'c=200 kg/cm2 de 10 cm de espesor	pza	1.00	\$14,703,506.51	\$14,703,506.51
Movilidad perimetral	ml			
Pavimento de carpeta asfáltica de 7 cm de espesor , subbase 20 cm y base 20 cm	m2	1,280.00	\$36,000.00	\$46,080,000.00
Banqueta norte y barandal	ml	2,700.00	\$5,120.00	\$13,824,000.00
Áreas de ascenso y descenso	pza	3,500,000.00	\$9.50	\$33,250,000.00
Semáforos de poste	pza	400,000.00	\$18.00	\$7,200,000.00
Iluminación banqueta norte	ml	1,100.00	\$5,120.00	\$5,632,000.00
Conformación de terraplén con material del lugar	m3	28,845.00	\$132.59	\$3,824,558.55
Demolición de taludes de concreto con retiro a 20 km	m2	16,000.00	\$65.00	\$1,040,000.00
Corte retiro a 1 km	m3	35,618.33	\$66.00	\$2,350,809.78
Corte retiro a 20 km	m3	15,618.22	\$189.00	\$2,951,843.58
Terraplén Con banco	m3	42,119.10	\$202.33	\$8,521,957.50
Material calidad Sub base para banquetas	m3	335.50	\$265.00	\$88,907.50
Material calidad Base hidráulica para transporte	m3	14,035.91	\$365.00	\$5,123,107.15
Muro de contención por medio de muros de tierra armada (0+000 a 1+160)	m2	4,110.00	\$2,866.00	\$11,779,260.00
Muro de contención por medio de Muros Gavión (1+160 a 2+595)	m2	9,072.00	\$880.00	\$7,983,360.00
Muro de contención por medio de muro armado de concreto de 3.50 m (2+000 a 2+300)	m2	1,050.00	\$4,919.52	\$5,165,496.00
Muro de contención por medio de muro armado de concreto de 3.50 a 5.50 m (2+300 a 2+840)	m2	2,130.47	\$5,751.23	\$12,252,822.98
Muro de contención por medio de Muros Gavión (2+840 a 4+000)	m2	8,482.00	\$880.00	\$7,464,160.00
Geomembrana impermeable	m2	22,324.71	\$125.00	\$2,790,588.75
Relleno calidad subbase para contención de geomembrana, gavión y material de relleno	m3	7,064.26	\$280.00	\$1,977,992.80
Elaboración de muros de contención con zapata altura promedio 1.50 m	m2	2,585.00	\$3,698.35	\$9,560,234.75
			Sub total	691,325,359.79
			IVA	110,612,057.57
			Total	801,937,417.35

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona conocida como el Humedal dentro de la zona de Hoyos				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Trabajos preliminares	m2	62,186.52	\$78.70	\$4,894,079.12
Ciclovia de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, capa de base de 15cm, capa de subbase de 15cm de espesor, aplicación de riego de impregnación, tendido de carpeta asfáltica con 5cm de espesor y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20cm de altura de concreto	ml	1,511.83	\$1,399.53	\$2,115,851.44
Andador principal de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, aplicación de riego de emulsión y de liga, tendido de la carpeta asfáltica de 5 cm de espesor con colorante y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20 cm de altura de concreto	ml	1,421.60	\$1,693.23	\$2,407,095.77
Banquetas y tratamientos de pisos. Construcción de banquetas de concreto con acabado planeado fino f'c=200kg/cm2 a 10cm de espesor, tratamientos de piso de concreto con acabado pulido f'c=200kg/cm2, concreto pulido con acabado oxidado f'c=200kg/cm2 de 10 cm de espesor, concreto estampado premezclado f'c=200kg/cm2 concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 con acabado semipulido con capa de 20cm de base, colocación de grava de 1/4" color gris a 20 cm de espesor, grava de 1/4" color amarillo ocre a 10cm de espesor, grava de 2" a 20cm de espesor, colocación de piedra de corte, piedra de río de 4 y 6" de diferentes colores, mezcla de mulche de corteza de árbol y cáscara de nuez, y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor. Cortes, terraplenes y bases de 20 cm de espesor	m2	36,531.70	\$270.95	\$9,898,264.12
Vegetación				
Árboles. Siembra de árboles de diferentes especies con la debida preparación de superficie, capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	358.00	\$466.07	\$166,853.06
Arbustos. Siembra de arbustos de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	1,159.00	\$132.20	\$153,219.80
Cubresuelos. Plantación de diversos cubresuelos con la debida preparación de	m2	460.00	\$49.50	\$22,770.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

superficie con una capa de tierra vegetal de 15 cm de espesor.				
Mobiliario y señalética				
Señalética vertical diferentes diseños en lámina galvanizada con sustracción de imágenes y letras. Dimensiones promedio: 0.50 m X 0.50 y 1.65 m de altura.	Pza	35.00	\$2,360.00	\$82,600.00
Señalética informativa diferentes diseños en mampostería con letrero en galvanizado con plástico reflejante imágenes y letras. Dimensiones promedio: 2.50 m X 1.50 y 1.65 m de altura.	Pza	14.00	\$28,920.00	\$404,880.00
Mobiliario deportivo prefabricado de diferentes diseños en áreas de gimnasio al aire libre de estructura tubular cédula 30. Dimensiones promedio: 1.25 m de largo, 0.70 m de ancho y 1.65 m de altura. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación.	Pza	16.00	\$20,260.50	\$324,168.00
Bancas construidas en obra, varios diseños, construidas con concreto armado y cimentación de f'c=200kg/cm ² , acabado final de piedra laja y concreto pulido fino.	Pza	36.00	\$3,049.50	\$109,782.00
Columpio para adulto con soporte horizontal y columna lateral de metálicos, cubierta de lámina microperforada galvanizada. Asiento de madera sintética y porta libros.	Pza	8.00	\$9,549.00	\$76,392.00
Ciclopuerto metálico para 4 a 7 bicicletas con cubierta de lámina microperforada.	Pza	6.00	\$4,940.00	\$29,640.00
Juegos Infantiles Tubo cal. 16 piso de Acero Troquelado accesorio en plástico y plástico panel. L: 9.10 m/A: 3.55 m/ Alt 2.10 m Edades de 2 a 5 años Capacidad 18 niños	Pza	2.00	\$168,900.00	\$337,800.00
Juegos Infantiles Postes Cal. 16 / Accesorios en plástico/ Pisos: Lámina cal 16/ Trepaderos en Tubo Cal 16 L: 9.30 m / A: 6.10 m / Alt 2.50 m. Edad 4 a10 años Capacidad 20 niños	Pza	2.00	\$82,790.00	\$165,580.00
Instalaciones Eléctricas				
Instalaciones eléctricas. Incluye modificaciones de línea aérea de la C.F.E, acometidas, sistema de tierras, alimentaciones principales, alumbrado de ciclovía y estacionamiento, contactos de servicio, instalaciones especiales y tableros eléctricos.	pza	1.00	\$11,533,068.73	\$11,533,068.73
Instalaciones de riego				
Equipamiento. Válvulas, mangueras, aspersores y bombas sumergibles de HP variados	pza	226.00	\$878.43	\$198,525.18

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Tubería de PVC de diferentes diámetros (3",2",1.5"1 y "3/4"),	ml	9,084.00	\$56.31	\$511,520.04	
Cisterna para riego. (muros de block, líneas de alimentación y firmes de concreto f'c=175kg/cm2	pza	1.00	\$2,084,464.30	\$2,084,464.30	
Elementos Construidos					
Módulo de servicios generales. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cementó, cubierta de lámina acanalada. L: 32.00 m / A:12.15m / Alt máxima 5.30m	m2	388.80	\$14,500.00	\$5,637,600.00	
Kiosko con asador. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block, cubierta de lámina acanalada y microperforada galvanizada.	m2	60.00	\$4,128.80	\$247,728.00	
Observatorio de aves. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block, cubierta de lámina acanalada y microperforada galvanizada.	m2	75.00	\$8,680.00	\$651,000.00	
				Sub total	\$42,052,881.56
				IVA	\$6,728,461.05
				Total	\$48,781,342.61

Áreas del Monumento al Chamizal, Puente para Paso de Fauna Megabandera y recreativa/deportiva				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
PUENTE PASO DE FAUNA				
Preliminares	m2	10,396.96	972.36	\$10,109,585.00
Cimentación	m2	2,288.00	1,641.17	\$3,755,000.00
Estructura	m2	3,906.00	9,134.66	\$35,680,000.00
Muros de contención	m2	968.70	10,044.38	\$9,730,000.00
Calle Acceso ICSA	m2	5,166.01	2,316.10	\$11,965,000.00
Mobiliario				
Banca Lineal de concreto f'c= 250 kg/cm2 de 0.25 x 0.40 m	ml	170.00	852.00	\$144,840.00
Señalización	pza	18.00	1,562.00	\$28,116.00
Barandal metálico	ml	135.00	1,050.00	\$141,750.00
Botes de basura	pza	33.00	1,705.88	\$56,294.00
Jardinería				
Arboles	pza	72.00	2,361.11	\$169,999.88

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Arbustos	pza	801.00	740.13	\$592,843.89
Cubresuelos	m2	5,745.00	627.88	\$3,607,156.24
Sistema de Riego				
Líneas Hidráulicas	ml	940.00	67.31	\$63,270.46
Boquillas para riego	pza	238.00	385.99	\$91,865.54
Instalación Eléctrica				
Alimentación a luminarias	ml	680.00	6,118.00	\$4,160,240.00
Luminarias con poste de 4.00 m de altura	pza	16.00	40,610.00	\$649,760.00
Luminarias Led	pza	20.00	39,500.00	\$790,000.00
AREA CIVICA (MEGA BANDERA)				
Preliminares	m2	3,505.68	499.19	\$1,750,000.00
Banqueta/andadores				
Banqueta perimetral de concreto f'c=200 kg/cm2 de 12 cm	m2	2,334.00	656.01	\$1,531,127.34
Carpeta asfáltica de 7 cm de espesor	m2	5,902.94	494.49	\$2,918,938.66
Banqueta en plaza de astabandera a base de gravalock	m2	7,389.00	406.00	\$2,999,934.00
Mobiliario				
Botes de basura	pza	26.00	1,705.88	\$44,352.85
Bancas de mampostería y concreto	pza	25.00	2,526.05	\$63,151.15
Señalización	pza	8.00	1,562.00	\$12,496.00
Jardinería				
Arboles	pza	160.00	2,287.50	\$366,000.00
Arbustos	pza	200.00	711.63	\$142,325.00
Cubresuelos	m2	25,000.00	435.67	\$10,891,675.00
Sistema de Riego				
Líneas Hidráulicas	ml	5,461.00	311.97	\$1,703,671.00
Boquillas para riego	pza	543.00	3,423.00	\$1,858,689.00
Instalación Eléctrica				
Alimentación a luminarias	ml	2,400.00	624.00	\$1,497,597.60
Luminarias con poste de 9 m y 4 m de altura	pza	47.00	9,625.58	\$452,402.40
AREA DE MONUMENTO				
Preliminares	m2	2,434.04	195.56	\$476,000.00
Banquetas / andadores				
Banqueta perimetral de concreto f'c=200 kg/cm2 de 12 cm	m2	350.00	553.00	\$193,550.00
Firmes de concreto estampado de 10 cm de espesor	m2	1,405.00	936.98	\$1,316,450.00
Jardinería				
Arboles	pza	47.00	2,265.00	\$106,455.00
Arbustos	pza	1,788.00	890.00	\$1,591,320.00
Cubresuelos	pza	1,980.00	1,581.93	\$3,132,225.00
Mobiliario				
Bancas de mampostería y concreto	pza	31.00	2,526.05	\$78,307.43
Señalización	pza	9.00	1,562.00	\$14,058.00
Botes de basura	pza	13.00	1,705.88	\$22,176.42
Remplazo de mármol en Monumento	m2	662.00	752.20	\$497,958.15
Sistema de Riego				

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Líneas Hidráulicas	ml	3,534.00	637.33	\$2,252,314.00
Boquillas para riego	pza	282.00	3,423.00	\$965,286.00
Instalación Eléctrica				
Alimentación a luminarias	ml	2,376.00	623.89	\$1,482,355.76
Luminarias con poste de 9 m y 4 m de altura	pza	33.00	9,625.58	\$317,644.24
AREA RECREATIVA/DEPORTIVA				
Preliminares	m2	913.00	525.74	\$480,000.00
Banquetas / andadores				
Carpeta asfáltica de 7 cm de espesor	m2	4,560.76	494.49	\$2,255,245.47
Firmes de concreto estampado de 10 cm de espesor	m2	3,089.47	936.98	\$2,894,754.53
Jardinería				
Arboles	pza	475.00	2,265.00	\$1,075,875.00
Arbustos	pza	1,683.00	890.00	\$1,497,870.00
Cubresuelos	pza	2,229.08	1,581.93	\$3,526,255.00
Mobiliario				
Bancas de mampostería y concreto	pza	62.00	2,526.05	\$156,614.85
Mobiliario deportivo y juegos infantiles	pza	27.00	74,038.23	\$1,999,032.30
Botes de basura	pza	26.00	1,705.88	\$44,352.85
Sistema de Riego				
Líneas Hidráulicas	ml	1,295.87	637.33	\$825,891.00
Boquillas para riego	pza	363.00	3,423.00	\$1,242,549.00
Instalación Eléctrica				
Alimentación a luminarias	ml	7,802.57	623.89	\$4,867,925.37
Luminarias con poste de 9 m y 4 m de altura	pza	128.00	9,625.58	\$1,232,074.62
ESQUINA NORPONIENTE				
Preliminares	m2	4,252.25	249.28	\$1,060,000.00
Banquetas / andadores				
Carpeta asfáltica de 7 cm de espesor	m2	1,617.83	494.49	\$800,000.00
Jardinería				
Arboles	pza	85.00	2,265.00	\$192,525.00
Arbustos	pza	139.00	890.00	\$123,710.00
Cubresuelos	m2	685.09	1,581.93	\$1,083,765.00
Sistema de Riego				
Líneas Hidráulicas	ml	196.03	637.33	\$124,938.00
Boquillas para riego	pza	34.00	3,423.00	\$116,382.00
Instalación Eléctrica				
Alimentación a luminarias	ml	423.94	623.89	\$264,493.01
Luminarias con poste de 9 m y 4 m de altura	pza	12.00	9,625.58	\$115,507.00
Sub total				146,393,941.02
IVA				23,423,030.56
Total				169,816,971.59

Pluvial para El Humedal (dentro de la zona de Hoyos)				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Lago humedal: excavación a máquina en material tipo II de 2.00 a 4.00m de	m3	19,700.00	\$85.00	1,674,500.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

profundidad. Incluye corte, carga y retiro de material sobrante (volumen medido compacto) al banco de préstamo (2.00 km).				
Lago humedal: afine, tratamiento y compactación de terreno natural en un espesor de 20cm. Incluye escarificado, rehumectación, compactación al 90% de su P.V.S.M. .	m3	2,462.50	\$74.27	182,889.88
Lago humedal: muro gavión de 1.0m de espesor y 3.00 m de altura, a base de malla hexagonal de triple torsión	ml	1,050.00	\$800.00	840,000.00
Zonas de Infiltración a base pozos de infiltración a 12 m de profundidad, con bóveda de Concreto, con capa de filtro de arena y geotextil de separación gramaje 300, en área de humedal	m2	30	\$463,651.83	13,909,554.90
Zonas de Infiltración a base pozos de infiltración a 12 m de profundidad, con caja de arena conformada con muros de concreto, con capa de filtro de arena y geotextil de separación gramaje 300	ml	216	\$13,111.56	2,832,096.96
			Sub total	19,439,041.74
			IVA	3,110,246.68
			Total	22,549,288.41

Puente Chamizal 1 Aduana: Paso Superior en Av. Juan Pablo II y Pérez Serna				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Terracerías, terraplén mecánicamente estabilizado, muros de tierra armada	m2	1,680.00	\$2,066.65	\$3,471,979.80
Estructura de losa de concreto armado sobre trabes prefabricadas ASHTO Tipo IV apoyado en subestructura a base de cabezales de concreto hidráulico de pila de sección elipsoidal sobre zapata aislada	m2	1,848.00	\$17,079.52	\$31,562,953.08
Pavimento de concreto hidráulico de 28 cm de espesor en rampa	m2	1,680.00	\$3,171.77	\$5,328,580.00
Señalamiento y dispositivos de Seguridad	ml	420.00	\$5,608.95	\$2,355,760.58
Instalaciones eléctricas y de alumbrado	ml	420.00	\$3,673.07	\$1,542,687.65

6 Túneles transversales a la vialidades y muros de contención				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
C. Moctezuma				
Preliminares	M2	806.40	\$1,618.30	\$1,304,997.12
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	45.00	\$36,933.33	\$1,661,999.85

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	150.00	\$69,825.67	\$10,473,850.50
Instalación Eléctrica				
Línea de alimentación	ML	135.00	\$2,740.74	\$369,999.90
Luminarias	PZA	6.00	\$30,000.00	\$180,000.00
C. 5 de mayo				
Preliminares	M2	806.40	\$1,618.30	\$1,304,997.12
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	45.00	\$36,933.33	\$1,661,999.85
Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	150.00	\$69,825.67	\$10,473,850.50
Instalación Eléctrica				
Línea de alimentación	ML	134.00	\$2,731.34	\$365,999.56
Luminarias	PZA	6.00	\$30,000.00	\$180,000.00
C. Costa Rica				
Preliminares	M2	1,915.21	\$1,618.62	\$3,099,997.21
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	92.00	\$42,880.43	\$3,944,999.56
Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	357.03	\$69,825.67	\$24,929,858.96
Instalación Eléctrica				
Línea de alimentación	ML	325.00	\$2,892.31	\$940,000.75
Luminarias	PZA	12.00	\$30,000.00	\$360,000.00
C. López Mateos				
Preliminares	M2	1,260.00	\$1,626.98	\$2,049,994.80
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	60.00	\$43,000.00	\$2,580,000.00
Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	234.08	\$69,825.67	\$16,344,792.83
Instalación Eléctrica				
Línea de alimentación	ML	210.00	\$2,761.90	\$579,999.00
Luminarias	PZA	8.00	\$30,000.00	\$240,000.00
C. Plutarco Elías Calles				
Preliminares	M2	1,209.60	\$1,620.37	\$1,959,999.55
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	58.00	\$43,103.45	\$2,500,000.10
Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	58.00	\$69,825.67	\$4,049,888.86
Instalación Eléctrica				
Línea de alimentación	ML	210.00	\$2,761.90	\$579,999.00
Luminarias	PZA	8.00	\$30,000.00	\$240,000.00
Av. del Charro				
Preliminares	M2	1,209.60	\$1,620.37	\$1,959,999.55
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	58.00	\$43,103.45	\$2,500,000.10
Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	224.27	\$69,825.67	\$15,659,803.01
Instalación Eléctrica				

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Línea de alimentación	ML	210.00	\$2,761.90	\$579,999.00
Luminarias	PZA	8.00	\$30,000.00	\$240,000.00
			Sub total	113,317,026.69
			IVA	18,130,724.27
			Total	131,447,750.96

Paso a Desnivel Francisco Villa en la intersección de la Av. H Colegio Militar y Calle Francisco Villa				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Terracerías, terraplén mecánicamente estabilizado, muros de tierra armada	m2	1,700.00	\$2,050.00	\$3,485,000.00
Estructura de losa de concreto armado sobre trabes prefabricadas ASHTO Tipo III apoyado en subestructura a base de cabezales de concreto hidráulico de pila de sección elipsoidal sobre zapata aislada	m2	920.02	\$12,500.00	\$11,500,250.00
Pavimento de concreto hidráulico de 28 cm de espesor en rampa	m2	3,200.00	\$3,100.00	\$9,920,000.00
Señalamiento y dispositivos de Seguridad	ml	340.00	\$5,500.00	\$1,870,000.00
Instalaciones eléctricas y de alumbrado	ml	585.00	\$5,500.00	\$3,217,500.00
			Sub total	\$29,992,750.00
			IVA	\$4,798,840.00
			Total	\$34,791,590.00

Túnel Av. Universidad				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Terracerías	m2	2,073.17	\$2,050.00	\$4,250,000.00
Estructuras de cajones de concreto	m2	1,920.00	\$12,500.00	\$24,000,000.00
Pavimento asfáltico de 7 cm de espesor	m2	937.42	\$3,100.00	\$2,906,000.00
Señalamiento y dispositivos de Seguridad	ml	27.84	\$5,500.00	\$153,100.00
Instalaciones eléctricas y alumbrado	ml	571.82	\$5,500.00	\$3,145,000.00
			Sub total	\$34,454,100.00
			IVA	\$5,512,656.00
			Total	\$39,966,756.00

Estacionamiento zona deportiva aledaña al Estadio				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
1er Nivel	m2	5,890.54	7,200.00	\$42,411,888.00
2do Nivel	m2	5,872.24	6,000.00	\$35,233,440.00
3er Nivel	m2	5,872.24	6,000.00	\$35,233,440.00
4to Nivel	m2	5,872.24	6,000.00	\$35,233,440.00
5to Nivel	m2	4,654.00	6,000.00	\$27,924,000.00
			Sub total	176,036,208.00
			IVA	28,165,793.28

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Total	204,202,001.28
--------------	-----------------------

Estacionamiento zona deportiva aledaña a la preparatoria				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Planta Baja	m2	4,701.27	5,760.00	\$27,079,315.20
1er Nivel	m2	4,710.27	4,800.00	\$22,609,296.00
Sub total				49,688,611.20
IVA				7,950,177.79
Total				57,638,788.99

Estacionamiento servicios municipales				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Planta Baja	m2	11,701.06	5,760.00	\$67,398,105.60
1er Nivel	m2	11,651.98	4,800.00	\$55,929,504.00
Sub total				123,327,609.60
IVA				19,732,417.54
Total				143,060,027.14

Canal Pluvial y Lagos en la zona de Hoyos (sin zona de Convenciones ni El Humedal)				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Biozanja (5.03 km)				
Preliminares	m3	32,513.92	85.00	\$2,763,683.20
Terracerías	m3	7,846.80	74.27	\$582,781.84
Instalación de geomembrana impermeable de alta densidad 1.5 mm, termo fusionada	m2	39,234.00	155.00	\$6,081,270.00
Instalación de cama de arena de 5 cm de espesor sobre geomembrana	m3	1,961.70	265.00	\$519,850.50
Capa de piedra de 0.25m de espesor con relación de 60% con concreto f'c=180kg/cm2 y grava de 3/8 y 40% con roca de tamaño nominal entre 0.10 y 0.25m	m2	39,234.00	370.49	\$14,535,804.66
Muro gavión de 1.0m de espesor y 3.00m de altura, a base de malla hexagonal de triple torsión, rellenos con piedra caliza de 8" a 12".	ml	1,050.00	2,400.00	\$2,520,000.00
Lagos				
Preliminares	m3	21,486.60	85.00	\$1,826,361.00
Terracerías	m3	2,387.40	74.27	\$177,312.20
Instalación de geomembrana impermeable de alta densidad 1.5 mm, termo fusionada	m2	15,518.10	155.00	\$2,405,305.50
Instalación de cama de arena de 5 cm de espesor sobre geomembrana	m3	783.20	265.00	\$207,548.00
Capa de piedra de 0.25m de espesor con relación de 60% con concreto f'c=180kg/cm2 y	m2	17,905.50	370.49	\$6,633,808.70

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

grava de 3/8 y 40% con roca de tamaño nominal entre 0.10 y 0.25m				
Instalación de chorro de agua en lagos	lote	6.00	195,222.00	\$1,171,332.00
Obras de infiltración				
Zonas de Infiltración a base 4 pozos de 12 m de prof., caja de arena con muros de concreto, con capa de filtro de arena y geotextil de separación gramaje 300	lote	26.00	629,355.00	\$16,363,230.00
Obras de descarga				
Cárcamo de descarga de 3x3 m, prof. Prom. de 3.50 m, conectado a un tubo de 32" corrugado PEAD y un tanque amortiguador en el fondo de los hoyos de Chamizal.	lote	5.00	279,609.00	\$1,398,045.00
Obras de descarga vialidad a vaso.	lote	80.00	42,555.33	\$3,404,426.40
Obras adicionales				
Bordo hoyo 7 (9)				
Preliminares	m3	8,543.76	75.18	\$642,320.25
Terracerías	m3	9,750.00	282.30	\$2,752,425.00
Losa inferior de 0.25 m de espesor con concreto premezclado $f'c=280$ kg/cm ² , refuerzo transversal, recubrimiento.	m2	1,300.00	1,111.20	\$1,444,560.00
Muro exterior de 0.25 m de espesor con concreto en ambos lechos recubrimiento de 0.075 m interior y 0.05 m en exterior.	m2	1,625.00	1,861.31	\$3,024,628.75
Bordo Heroico Nacional				
Preliminares	m2	5,010.63	75.18	\$376,699.20
Terracerías	m3	5,737.50	282.30	\$1,619,696.24
Conducción de canalización agua tratada				
Canalización de tubo de 8" para conducción de agua tratada	ml	250.00	1,532.22	\$383,055.00
Retiro de retorno este de Av. Américas	m3	2,370.40	189.00	\$448,005.60
Retiro de retorno oeste de Av. Américas	m3	2,370.40	189.00	\$448,005.60
			Sub total	71,730,154.64
			IVA	11,476,824.74
			Total	83,206,979.38

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua, en base a memoria de cálculo, corresponde al total de los subpresupuestos

f) Fuentes de financiamiento

Tabla 117 Fuentes de financiamiento

Fuente de los recursos	Procedencia	Monto	Porcentaje
1. Federales	Ramo 15 SEDATU	2, 140,499,138.34	100%
2. Estatales			
3. Municipales			
4. Fideicomisos			
5. Otros			
Total		2, 140,499,138.34	100.00%

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

g) Capacidad instalada

La capacidad instalada del proyecto está relacionada con la cantidad de demanda que circula en las áreas a rehabilitarse dentro del Parque El Chamizal, la cual se compone de la movilidad no motorizada como movilidad motorizada, esta última relacionada con la construcción de los pasos a desnivel principalmente, los cuales se realizan por el reordenamiento de las vialidades dentro del área del parque, a fin de reducir el excesivo espacio de vialidades internas en favor de mayores espacios de uso deportivo, cultural y de esparcimiento.

Los beneficiarios peatonales son: 17,937

Los beneficiarios ciclistas son: 1,060

Los beneficiarios (pasajeros) por vehículo considerando los coeficientes de estimación para la rentabilidad son:

- 66,297 vehículos tipo automóvil * 2.41 coeficiente de pasajeros = 159,776
- 1,171 vehículos tipo autobús * 23.40 coeficiente de pasajeros = 27,321
- 633 vehículos tipo autobús * 1 coeficiente de pasajeros = 633

El total de beneficiarios que serán atendidos asciende a 206,727 usuarios.

Tabla 118 Capacidad instalada motorizada

Año	Puente Presidencia		Puente Aduana		Puente Av. Universidad	
	TDPA	Nivel de servicio	TDPA	Nivel de servicio	TDPA	Nivel de servicio
0 2021	6,349		34,344		40,025	A
1 2022	6,425		34,756		40,505	A
2 2023	6,502	A	35,173	A	40,991	A
3 2024	6,580	A	35,595	A	41,483	A
4 2025	6,659	A	36,022	A	41,981	B
5 2026	6,739	A	36,455	A	42,485	B
6 2027	6,820	A	36,892	B	42,995	B
7 2028	6,902	A	37,335	B	43,511	B
8 2029	6,985	A	37,783	B	44,033	B
9 2030	7,069	B	38,236	B	44,561	C
10 2031	7,153	B	38,695	B	45,096	C
11 2032	7,239	B	39,159	B	45,637	C
12 2033	7,326	B	39,629	B	46,185	C
13 2034	7,414	B	40,105	B	46,739	C
14 2035	7,503	B	40,586	C	47,300	C
15 2036	7,593	B	41,073	C	47,867	C
16 2037	7,684	B	41,566	C	48,442	C
17 2038	7,776	B	42,065	C	49,023	C
18 2039	7,870	B	42,570	C	49,611	C
19 2040	7,964	C	43,080	C	50,207	C
20 2041	8,060	C	43,597	C	50,809	D
21 2042	8,156	C	44,121	C	51,419	D
22 2043	8,254	C	44,650	D	52,036	D
23 2044	8,353	C	45,186	D	52,660	D
24 2045	8,454	C	45,728	D	53,292	D
25 2046	8,555	C	46,277	D	53,932	D

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

26	2047	8,658	D	46,832	D	54,579	D
27	2048	8,762	D	47,394	D	55,234	D
28	2049	8,867	D	47,963	D	55,897	D
29	2050	8,973	D	48,538	D	56,567	D
30	2051	9,081	D	49,121	D	57,246	D

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

En el caso de la demanda no motorizada se despliega la demanda peatonal y ciclista en el horizonte de evaluación con una tasa de crecimiento igual a la considerada para la demanda motorizada, con el fin de mantener una homogeneidad en los datos.

Tabla 119 Capacidad instalada no motorizada

Crecimiento Anual	Año	Ciclistas	Peatones	
0	2021	1,060	17,937	
1.20%	1	2022	1,073	18,152
1.20%	2	2023	1,086	18,370
1.20%	3	2024	1,099	18,591
1.20%	4	2025	1,112	18,814
1.20%	5	2026	1,125	19,039
1.20%	6	2027	1,139	19,268
1.20%	7	2028	1,152	19,499
1.20%	8	2029	1,166	19,733
1.20%	9	2030	1,180	19,970
1.20%	10	2031	1,194	20,209
1.20%	11	2032	1,209	20,452
1.20%	12	2033	1,223	20,697
1.20%	13	2034	1,238	20,946
1.20%	14	2035	1,253	21,197
1.20%	15	2036	1,268	21,451
1.20%	16	2037	1,283	21,709
1.20%	17	2038	1,298	21,969
1.20%	18	2039	1,314	22,233
1.20%	19	2040	1,330	22,500
1.20%	20	2041	1,346	22,770
1.20%	21	2042	1,362	23,043
1.20%	22	2043	1,378	23,320
1.20%	23	2044	1,395	23,599
1.20%	24	2045	1,411	23,883
1.20%	25	2046	1,428	24,169
1.20%	26	2047	1,445	24,459
1.20%	27	2048	1,463	24,753
1.20%	28	2049	1,480	25,050
1.20%	29	2050	1,498	25,350
1.20%	30	2051	1,516	25,655

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

h) Metas anuales y totales de producción

Realizar en un periodo de 24 meses los trabajos de rehabilitación y construcción en las siguientes áreas del parque El Chamizal:

Tabla 120 Metas

Meta	Unidad	Cantidad
Conducción de línea de agua tratada PVC 10"	ml	9,515.02
Lago en zona Humedal	ml	1,050.00
Zonas de Infiltración a base pozos de infiltración a 12 m de profundidad en área de humedal	m2	30.00
Puente Chamizal 1 Aduana: Paso Superior en Av. Juan Pablo II y Pérez Serna	m2	1,680.00
Paso a Desnivel Francisco Villa en la intersección de la Av. H Colegio Militar y Calle Francisco Villa	m2	3,200.00
Túnel Av. Universidad	m2	937.42
Señalamiento y dispositivos de Seguridad en pasos a desnivel	ml	787.84
Instalaciones eléctricas y de alumbrado en pasos a desnivel	ml	1,576.82
Estacionamiento zona deportiva aledaña al Estadio	m2	5,890.54
Estacionamiento zona deportiva aledaña a la preparatoria	m2	4,701.27
Estacionamiento servicios municipales	m2	11,701.06
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - Rehabilitación de gradas y escalones existentes de dimensiones variables	ml	919.00
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - Ciclovía de 2.6 m de ancho	ml	7,775.84
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - Andador principal de 2.6 m de ancho	ml	8,591.47
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - Banquetas y tratamientos de pisos.	m2	450,070.88
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - Vegetación	pza	36,800.79
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - campos y canchas	pza	45.00
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - señalética	pza	577.00
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - mobiliario	pza	832.00
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - juegos infantiles y columpio para adulto	pza	183.00
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - instalaciones eléctricas	pza	3.00
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - instalaciones de riego PVC 3",2",1.5"1 y "3/4"	ml	77,244.19
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - elementos construidos	pza	31.00
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - elementos construidos	m2	0.00
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - movilidad perimetral pavimento	m2	1,280.00
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - movilidad perimetral banquetas	m2	2,700.00
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - movilidad perimetral semáforos	pza	400,000.00
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - movilidad perimetral iluminación	ml	1,100.00
Urbano Arquitectónico y Paisajismo - movilidad perimetral muros de contención	m2	15,296.75
6 Túneles transversales - cimentación	ml	358.00
6 Túneles transversales - muros de contención	m2	1,173.38
6 Túneles transversales - instalación eléctrica (línea de alimentación)	ml	1,224.00
6 Túneles transversales - instalación eléctrica (luminarias)	pza	48.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Monumento, Puente Paso de Fauna, Megabandera, recreativa/deportiva - estructura	m2	3,906.00
Monumento, Puente Paso de Fauna, Megabandera, recreativa/deportiva - muros	m2	968.70
Monumento, Puente Paso de Fauna, Megabandera, recreativa/deportiva - calle	m2	5,166.01
Monumento, Puente Paso de Fauna, Megabandera, recreativa/deportiva - mobiliario	pza	1,210.00
Monumento, Puente Paso de Fauna, Megabandera, recreativa/deportiva - señalización	pza	35.00
Monumento, Puente Paso de Fauna, Megabandera, recreativa/deportiva - jardinería	pza	9,659.08
Monumento, Puente Paso de Fauna, Megabandera, recreativa/deportiva - sistema de riego	ml	11,426.90
Monumento, Puente Paso de Fauna, Megabandera, recreativa/deportiva - luminarias con poste	pza	256.00
Monumento, Puente Paso de Fauna, Megabandera, recreativa/deportiva - banquetas y andadores	m2	26,649.00
Biozanja en Zona de Hoyos	m2	39,234.00
Lagos en Zona de Hoyos	m2	17,905.50
Bordo Hoyo 7 en Zona de Hoyos	m2	1,625.00
Bordo Heroico Nacional	m2	5,010.63
Conducción de canalización agua tratada	ml	250.00

Fuente: Elaborado a base de subpresupuestos

i) Vida útil

Vida útil del PPI	
Vida útil en años pasos a desnivel	29 años
Vida útil en años línea de conducción de agua (línea morada)	25 años
Vida útil en años infraestructura estacionamientos	29 años
Vida útil en años de infraestructura arquitectónica, y paisajismo	29 años
Vida útil en años de infraestructura zona pluvial (tanto el Humedal como Zona de Hoyos)	25 años

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

j) Descripción de los aspectos más relevantes

Tabla 121 Instancias gubernamentales

Municipio	Ciudad Juárez
Localidades	Ciudad Juárez
Instancia ejecutora o Unidad Responsable	Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología
Instancia encargada de la administración	Municipio de Juárez
Instancia encargada del mantenimiento	Municipio de Juárez
Instancia a cargo del proyecto ejecutivo	Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

#	Requisito	Tipo	Etapas	Contenido	Base normativa	Unidad responsable	Estatus (% avance)	Criterio para aplicar requisito
1	Factibilidad Técnica	Técnico	Preinversión	Descripción y mapa de la oferta actual, 20 tipos de levantamiento topográficos según componente, planta general vegetal, fichas informáticas de cada uno de los subproyectos que conforman el proyecto general del Parque El Chamizal con mapas de ubicación, presupuesto, render, descripción actual, con proyecto, coordenadas.	Criterios para determinar la realización de los estudios de preinversión para determinar la factibilidad técnica, económica, ecológica y social.	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua	100%	De acuerdo con el numeral 5.2 Criterios aplicables para nuevas obras.
2	Factibilidad Ambiental	Ambiental	Preinversión	Aspectos medioambientales, objetivos generales de diseño, zonificación general definición de áreas para especies nativas e introducidas, paleta vegetal general propuesta, tipos de vegetación del proyecto	Criterios para determinar la realización de los estudios de preinversión para determinar la factibilidad técnica, económica, ecológica y social.	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua	100%	De acuerdo con el numeral 5.2 Criterios aplicables para nuevas obras.
3	Factibilidad Legal	Legal	Inversión	Para la legalidad de la tierra y el derecho de ejecutar el PPI sobre el área del Parque El Chamizal se cuenta con Convenio de Coordinación celebrado con el Municipio de Juárez específicamente para desarrollo del PPI de conformidad con el DECRETO por el que se desincorpora a los bienes del dominio público de la Federación, el inmueble conocido como parque público El Chamizal, y se autoriza a la SECRETARÍA de Desarrollo Urbano y Ecología para que lo done en favor del Municipio de Ciudad Juárez, Chih.	Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua	100% (El Municipio de Juárez se obligó a expedir los permisos de construcción conforme al Convenio de Coordinación celebrado).	De acuerdo con el numeral 5.2 Criterios aplicables para nuevas obras.
4	Factibilidad de Mercado	Técnico	Preinversión	Estudios conformados por encuestas en la zona de estudio para determinar cantidad de visitantes no motorizados y sus opiniones específicas sobre las condiciones del parque. Estudios de aforos para la definición de la demanda motorizada	Criterios para determinar la realización de los estudios de preinversión para determinar la factibilidad técnica, económica, ecológica y social.	Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno del Estado de Chihuahua	100%	De acuerdo con el numeral 5.2 Criterios aplicables para nuevas obras.

Estudios técnicos

Señalética

Las señales son placas, fijadas en postes o estructuras, con símbolos, leyendas o ambas cosas, que tienen por objeto prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, determinadas restricciones o prohibiciones que limiten sus movimientos sobre la calle o camino, así como proporcionarles la información necesaria para facilitar sus desplazamientos. Las señales, en general, serán aplicables a toda la anchura de la calzada. No obstante, su aplicación podrá limitarse a uno o más carriles, determinados con precisión mediante marcas longitudinales en el pavimento. Función Las señales se usarán, únicamente, en donde estén apoyadas por hechos y estudios de campo, y son esenciales en donde se apliquen restricciones especiales para lugares específicos, para lapsos de tiempo determinados donde los peligros no sean evidentes por sí solos. También proporcionan información como los números de las rutas en caminos, direcciones de tránsito, destinos y puntos de interés. En cuanto a su función las señales se clasifican en: a) Preventivas b) Restrictivas c) Informativas

Banqueta o Acera

Porción de la corona de una calle destinada al tránsito de personas, generalmente comprendida entre la vía de circulación de vehículos y el alineamiento de las propiedades. Parte de la vía destinada principalmente para circulación de peatones, separada de la circulación de vehículos. La Banqueta generalmente está comprendida entre el arroyo de circulación de vehículos y el alineamiento de las propiedades. Es una superficie pavimentada y elevada a la orilla de una calle u otras vías públicas para uso de personas que se desplazan andando o peatones. Usualmente se sitúa a ambos lados de la calle, junto al paramento de las casas.

En cuanto elemento del espacio público, las aceras sirven para el movimiento utilitario de peatones o para otras actividades sociales, deportivas o culturales. Dentro de las normas y estándares se recomienda la eliminación de las llamadas barreras de infraestructura de las aceras para así reducir las dificultades de las personas con discapacidad. Para lo cual es necesario que las aceras dispongan de rampas en los cruces con la calzada para facilitar el paso de personas en silla de ruedas.

Levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico mediante imagen maestra georreferenciada y GPS tipo RTK (Real Kinetic Time) de alta precisión con puntos de control estratégicos sobre el área a cubrir para garantizar un posicionamiento correcto y validación de los datos.

Para esta actuación se realizó un vuelo con dron para obtener una orto-foto con topografía LIDAR mediante "vant" (Vehículo Aéreo No Tripulado) una perspectiva actualizada el estado del parque Chamizal y el área de estudio del perímetro A "pA", durante este vuelo se aplicaron tecnologías de última generación para la realización de un levantamiento topográfico con curvas de nivel a cada 50cm, que fueron posteriormente analizadas para generar el modelo de elevación "MDT" e identificar las zonas más altas y bajas del área de estudio, facilitando la planeación de intervenciones específicas y el tratamiento de agua.

El análisis se realizó mediante la manipulación de los datos obtenidos, utilizando software de Sistemas de información geográfica para la generación de gráficos representativos de dichos datos como se muestra en la ilustración "Modelo de elevación con base a curvas de nivel.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

1. Metodología de levantamiento mediante VANT: en este documento se explica con detalle el proceso y la metodología del levantamiento realizado mediante la tecnología VANT. Se anota como se obtuvieron los datos topográficos y de planimetría.
2. Reporte de Actividades Auditoria: en este documento se explica el proceso y los detalles técnicos, la ubicación de apoyos terrestres para la realización del levantamiento, así como fotografías del proceso y el traslape de las diferentes fotografías obtenidas mediante el VANT.
3. Especificaciones graficas para levantamiento mediante VANT: lista de requerimientos a obtener mediante el vuelo y las características esperadas de cada elemento.

Ilustración 105 Modelo de elevación con base a curvas de nivel

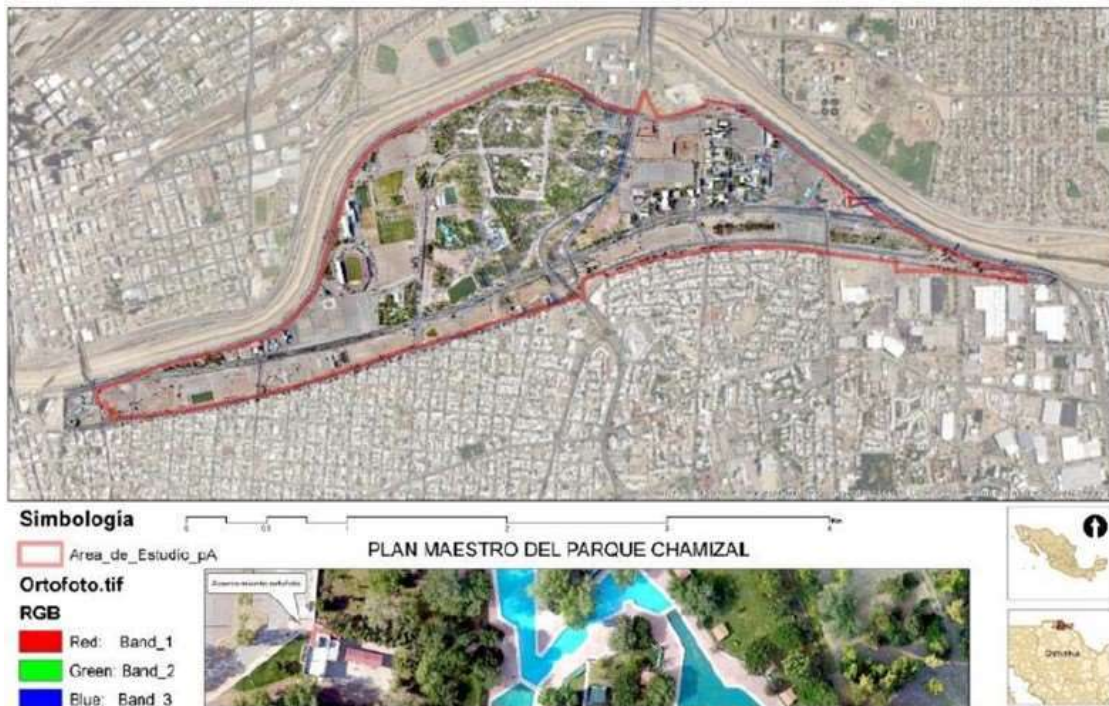


Fuente: Elaboración propia mediante datos obtenidos en VANT

Vistas generales por área, mediante VANT.

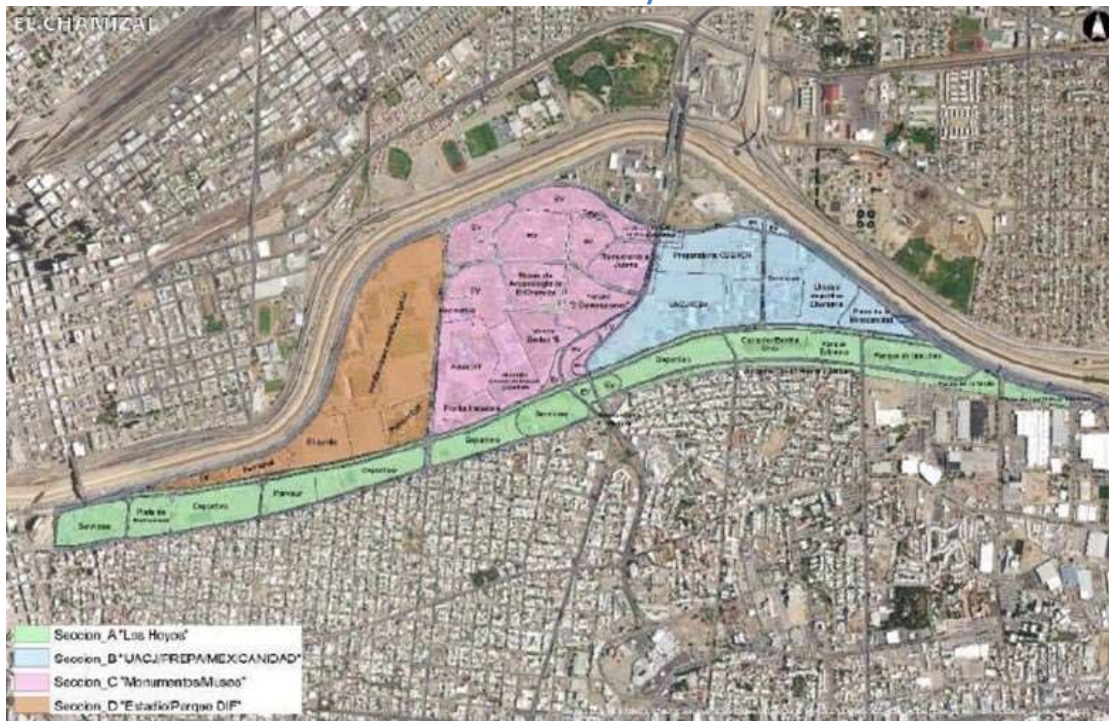
Para lo cual se realizó un vuelo en el perímetro A "pA", para obtener imágenes actualizadas con calidad de hasta 7cm. por pixel, lo cual facilitó el análisis de las áreas completas del Chamizal con un detalle suficiente para la toma de decisiones para propuestas de carácter general. Durante este proceso se hizo un análisis de clasificación de áreas por su uso, conectividad y barreras físicas. En este ejercicio se pudieron establecer, 4 grandes áreas (ver Ilustración División de macro áreas y sub-Distritos El Chamizal) que a su vez se subdividieron por segmentos que se denominaron subdistritos del Chamizal.

Ilustración 106 Ortofoto de perímetro "pA" y acercamiento



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 107 División de macro áreas y sub-Distritos El Chamizal



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Fotografía aérea de la zona urbana, denominado "Predio Parque Chamizal" en toma vertical.

Mediante el VANT se realizó una ortofoto de la zona contenida en el Perímetro A "pA.

Ilustración 108 Fotografía tomada mediante VANT

FOTOGRAFÍA AÉREA

El Chamizal
Cd. Juárez, Chih.



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Levantamiento topográfico con curvas de nivel a cada 50 cm.

El levantamiento altimétrico permite determinar curvas de nivel, que muestran el relieve de cada zona del parque. La zona de Los Hoyos presenta los niveles más bajos, por ser el antiguo cauce del río, mientras que la zona más alta se sitúa al norte y poniente del estadio de la UACJ. Las zonas de altura media se ubican en las inmediaciones del Museo de Arqueología, aunque el nivel declina en dirección Norte, hacia la aduana y el cruce fronterizo.

Ilustración 109 Vista general de curvas a nivel @50 cm



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

La obtención de datos de topografía abarca el perímetro A “pA” se desarrolló mediante VANT con puntos de control terrestres, y en los archivos entregados se definieron curvas de nivel a cada 50 cm.

Base de Datos Geográfica. Proyección cartográfica: UTM; Zona: uso correspondiente (13N); unidades: metros; Datum: WGS-84.

La base de datos geográfica es uno de los componentes del Sistema de Información Geográfica creado para El Chamizal. El cual es un sistema abierto que puede incorporar variables adicionales. A continuación, se presenta un ejemplo de Base de Datos Geográfica referente a las luminarias, esta información muestra el contenido de cada elemento .shp obtenido del levantamiento mediante VANT. Dentro de estas tablas es posible consultar la información del contenido sin necesidad de abrir el vector en algún software especial, para una consulta rápida y accesible para personal que no está familiarizado con este tipo de información.

Tabla 122 Ejemplo de Base de datos del SHAPE "Luminarias"

FID	Nombre	Tipo	Altura
0	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
1	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
2	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
3	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
4	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
5	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
6	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
7	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
8	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
9	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
10	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
11	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
12	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
13	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
14	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
15	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
16	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
17	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
18	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
19	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
20	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
21	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
22	Luminaria	Led	12 m aproximadamente
23	Luminaria	Halógeno	12 m aproximadamente
24	Luminaria	Halógeno	12 m aproximadamente
25	Luminaria	Halógeno	12 m aproximadamente
26	Luminaria	Halógeno	12 m aproximadamente
27	Luminaria	Halógeno	12 m aproximadamente
28	Luminaria	Halógeno	12 m aproximadamente
29	Luminaria	Halógeno	12 m aproximadamente
30	Luminaria	Halógeno	12 m aproximadamente

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Todos los SHAPE files de los datos obtenidas del levantamiento topográfico se encuentran proyectados en coordenadas UTM WGS 84 Zona 13 Norte.

Entre los trabajos técnicos se realizaron los siguientes trabajos:

- P02 Levantamiento topográfico Limites
- P03 Levantamiento topográfico Elementos viales
- P04 Levantamiento topográfico Señalización
- P05 Levantamiento topográfico Electricidad
- P06 Levantamiento topográfico Elementos Patrios
- P07 Levantamiento topográfico Mobiliario Urbano
- P08 Levantamiento topográfico Botes de Basura
- P09 Levantamiento topográfico luminarias
- P10 Levantamiento topográfico Elementos Hidráulicos
- P11 Levantamiento topográfico Áreas Verdes y Jardineras
- P12 Levantamiento topográfico Superficies para Tráfico Rodado
- P13 Levantamiento topográfico Superficies Peatonales
- P14 Levantamiento topográfico Superficies Hídricas
- P15 Levantamiento topográfico Superficies libres y ocupadas
- P16 Levantamiento topográfico Altimétrico Modelo digital de elevación
- P17 Fotografía aérea de la zona urbana
- P18 Levantamiento topográfico Curvas de nivel a cada 50cm
- P19 Levantamiento de inventario e identificación de arbolado
- P20 Levantamiento de inventario e identificación de arbolado Copa de arboles

Estudios legales

La viabilidad legal para la ejecución del proyecto se soporta en el Convenio de Colaboración de fecha 19 de marzo de 2020 celebrado entre el Gobierno del Estado de Chihuahua y el Municipio de Juárez, donde este último se obliga a aportar el inmueble para efecto de las obras necesarias, así como a constituir el órgano que vaya a encargarse de la conservación y mantenimiento de las mismas.

La legalidad de la tenencia de la tierra sobre el área del Parque El Chamizal se sustenta en los documentos anexos siguientes: Convención entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la solución del problema del Chamizal y DECRETO por el que se desincorpora a los bienes del dominio público de la Federación, el inmueble conocido como parque público El Chamizal, y se autoriza a la SECRETARIA de Desarrollo Urbano y Ecología para que lo done en favor del Municipio de Ciudad Juárez, Chih. Publicado en el Diario Oficial de la Federación.

Convención entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la solución del problema del Chamizal⁸.

29 de agosto de 1963

Los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, Animados por el espíritu de buena vecindad que ha permitido la solución amistosa de varios problemas que han surgido entre ellos; Deseosos de dar una solución completa al problema de El Chamizal, porción de territorio ubicada al norte del Río Bravo, en la región de Ciudad Juárez-El Paso;

8

http://www.biblioteca.tv/artman2/publish/1963_92/Convenci_n_entre_los_Estados_Unidos_Mexicanos_y_lo_1434.shtml

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

CONVENCIÓN ENTRE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS Y LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA DE EL CHAMIZAL.

Los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América,

Animados por el espíritu de buena vecindad que ha permitido la solución amistosa de varios problemas que han surgido entre ellos;

Deseosos de dar una solución completa al problema de El Chamizal, porción de territorio ubicada al norte del Río Bravo, en la región de Ciudad Juárez-El Paso;

Considerando que las recomendaciones de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México y del Departamento de Estado de los Estados Unidos de 17 de Julio de 1963 han sido aprobadas por los Presidentes de las dos Repúblicas;

Deseosos de dar efecto al laudo arbitral de 1911 en las circunstancias actuales y en consonancia con la Declaración Conjunta de los Presidentes de México y de los Estados Unidos de 30 de Junio de 1962, y

Convencidos de la necesidad de continuar la obra de rectificación y estabilización del Río Bravo, realizada de conformidad con los términos de la Convención del 1° de febrero de 1933, mejorando el cauce en la región Ciudad Juárez-El Paso,

Han resuelto celebrar una Convención y con este propósito han nombrado sus Plenipotenciarios:

El Presidente de los Estados Unidos Mexicanos al señor Manuel "Ello, Secretario de Relaciones Exteriores, y

El presidente de los Estados Unidos de América al señor Thomas C. Mann, Embajador de los Estados Unidos de América en México,

Quienes, habiéndose comunicado sus respectivos Plenos Poderes, que se encontraron en buena y debida forma, han convenido lo siguiente:

ARTICULO 1

En el tramo Ciudad Juárez-El Paso, el Río Bravo será cambiado a un nuevo cauce de acuerdo con el plan de ingeniería recomendado en el acta número 214 de la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y los Estados Unidos. Copias auténticas de esa acta y del mapa adjunto a la misma, en que aparece el nuevo cauce, se anexan a esta Convención, de la cual forman parte.

ARTICULO 2

El cauce del río será cambiado de localización de manera que se transfiera del norte al sur del Río Bravo una superficie de 333.260 hectáreas integrada por 148.115 hectáreas en El Chamizal, 78.170 hectáreas en la parte sur del Corte de Córdoba y 106.975 hectáreas al este del Corte de Córdoba. Una Superficie de 78.170 hectáreas en la parte norte del Corte de Córdoba continuará al norte del río.

ARTICULO 3

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

La línea media del nuevo cauce del río será el límite internacional. Dos terrenos que, como resultado del cambio de la localización del cauce del río, queden al sur de la línea media del nuevo cauce serán territorio de los Estados Unidos Mexicanos y los terrenos que queden al norte de la línea media del nuevo cauce serán territorio de los Estados Unidos de América.

ARTICULO 4

No se efectuarán pagos entre los dos Gobiernos por el valor de los terrenos que se transfieran de un país al otro como resultado del cambio de localización del límite internacional. Los terrenos que, al cambiarse de localización el límite internacional, sean transferidos de un país al otro, pasarán a los Gobiernos respectivos en plena propiedad, sin títulos de propiedad privada ni limitaciones al dominio o gravámenes de cualquiera clase,

ARTICULO 5

El Gobierno de México otorgará al Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas, S.A., los títulos de propiedad de los predios que comprenden las construcciones que pasan intactas a México y los terrenos en que están erigidas. El Banco pagará al Gobierno de México el valor de los terrenos en que esas construcciones están erigidas y al Gobierno de los Estados Unidos el valor estimativo para México de las construcciones.

ARTICULO 6

Una vez que esta Convención haya entrado en vigor y que haya sido promulgada la legislación necesaria para ejecutarla, los dos Gobiernos, sobre la base de una recomendación de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, determinarán el plazo apropiado para que el Gobierno de los Estados Unidos efectúe las siguientes operaciones:

- a) La adquisición, de conformidad con sus leyes, de los terrenos que serán transferidos a México y de los correspondientes a los derechos de vía de la parte del nuevo cauce del río que quede en territorio de los Estados Unidos;
- b) La desocupación en orden de los residentes de In-, terrenos a que se hace referencia en el párrafo (a).

ARTICULO 7

Tan pronto como hayan quedado terminadas las operaciones previstas en el artículo precedente y el Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas, S.A., haya hecho al Gobierno de los Estados Unidos el pago a que se refiere el artículo 5, el Gobierno de los Estados Unidos así lo informará al Gobierno de México. La Comisión Internacional de Límites y Aguas procederá entonces a demarcar el nuevo límite internacional, haciendo constar la demarcación en un acta. El cambio de localización del límite internacional y la transferencia de terrenos que prevé esta Convención se efectuarán al ser aprobada expresamente dicha acta por ambos Gobiernos de conformidad con el procedimiento establecido en el segundo párrafo del artículo 25 del tratado de 3 de febrero de 1944.

ARTICULO 8

El costo de construcción del nuevo cauce del río será cubierto, por partes iguales, por los dos Gobiernos. Sin embargo, cada Gobierno cubrirá la indemnización por las construcciones o mejoras que tengan que

destruirse en el territorio bajo su jurisdicción antes del cambio de localización del límite internacional para construir el nuevo cauce.

ARTICULO 9

La Comisión Internacional de Límites y Aguas queda encargada del cambio de localización del cauce del río, de la construcción de los puentes que esta Convención dispone y del mantenimiento, conservación y mejoramiento del nuevo cauce. La jurisdicción y las responsabilidades de la Comisión, establecidas en el artículo XI de la convención de 1933 para el mantenimiento y conservación de las obras de rectificación del Río Bravo, se amplían aguas arriba del tramo del río en que están dichas obras hasta el punto de encuentro del Río Bravo y el límite terrestre entre los dos países.

ARTICULO 10

Los seis puentes existentes se reemplazan por nuevos puentes como parte de la obra del cambio de localización del cauce del río. El costo de construcción de los nuevos puentes será cubierto, por partes iguales, por los dos Gobiernos. Los puentes que reemplacen los de las calles Lerdo, Stanton y Juárez-Santa Fé se localizarán en esas mismas calles. La localización del puente o puentes que reemplacen los dos del Corte de Córdoba será determinada por la Comisión Internacional de Límites y Aguas. Los convenios que están en vigor con relación a los cuatro puentes que existen entre Ciudad Juárez y El Paso se aplicarán a los nuevos puentes internacionales que los reenlacen. El puente o puentes internacionales que reemplacen los dos del Corte de Córdoba serán libres de peaje a menos que ambos Gobiernos convengan lo contrario.

ARTICULO 11

El cambio de localización del límite internacional y la transferencia de porciones de territorio que de él resulte no afectarán de ninguna manera:

La situación legal, por lo que respecta a las leyes de nacionalidad, de las personas que actualmente residen o con anterioridad han residido en las porciones de territorio transferidas;

La jurisdicción sobre procedimientos judiciales, de carácter civil o criminal, pendientes en la fecha en que se efectúe el cambio de localización o resueltos con anterioridad a esa fecha;

La jurisdicción sobre actos u omisiones ocurridos en dichas porciones de territorio o en relación con ellas, anteriores a su transferencia;

La ley o leyes aplicables a los actos u omisiones a que se hace referencia en el párrafo (c)

ARTICULO 12

La presente Convención será ratificada y los instrumentos de ratificación se canjearán en la ciudad de México tan pronto como sea posible.

La presente convención entrará en vigor al canjearse los instrumentos de ratificación.

Hecha en la ciudad de México a los veintinueve días del mes de agosto de mil novecientos sesenta y tres. en español e inglés, siendo ambos textos igualmente auténticos.

Por el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos
Manuel Tello

Por el Gobierno de los Estados Unidos de América
Thomas C Mann

El Paso, Texas, 16 de julio de 1965.
ACTA NUM. 219,

**DECRETO por el que se desincorpora a los bienes del dominio público de la Federación, el inmueble conocido como parque público El Chamizal, y se autoriza a la SECRETARIA de Desarrollo Urbano y Ecología para que lo done en favor del Municipio de Ciudad Juárez, Chih.⁹
18 mayo de 1987**

⁹ http://dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4654814&fecha=18/05/1987&cod_diario=200404

TRANSITORIO

UNICO.—Este Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los cuatro días del mes de mayo de mil

novecientos ochenta y siete.—Miguel de la Madrid H.—Rúbrica.—El Secretario de Programación y Presupuesto, Carlos Salinas de Gortari.—Rúbrica.—El Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología, Manuel Camacho Solís.—Rúbrica.—El Secretario de Comunicaciones y Transportes, Daniel Díaz Díaz.—Rúbrica.

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

DECRETO por el que se incorpora a los bienes del dominio público de la Federación y se destina al servicio de la Secretaría de Educación Pública, el inmueble ubicado en la esquina de las Calles de Colima y Antonio Álvarez Rico, en la Ciudad de La Paz, Baja California Sur.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.—Presidencia de la República.

MIGUEL DE LA MADRID H., Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 30, fracción VI, 40., 80, fracciones I y IV, 90, párrafo primero, 10 párrafo primero, 17 fracciones II, 37, 39, 41, 44 y 57 de la Ley General de Bienes Nacionales; en relación con el artículo 37 fracción XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; y

CONSIDERANDO

PRIMERO.—Que el Gobierno Federal es propietario del lote marcado con el No. 001 ubicado en la esquina que forman las calles de Colima y Antonio Álvarez Rico, en la ciudad de La Paz, Estado de Baja California Sur, con superficie de 4,800 M², cuya titularidad se acredita mediante la escritura pública No. SEDUE.03.041 de fecha 12 de mayo de 1986, inscrita en el Registro Público de la Propiedad Federal en el folio real No. 19239 el 15 de agosto de 1986, el cual tiene las medidas y colindancias que se describen en dicho título.

SEGUNDO.—Que la Secretaría de Educación Pública, ha solicitado se destine a su servicio el inmueble mencionado en el considerando precedente, a efecto de continuar ocupándolo con las instalaciones de un centro de desarrollo infantil.

TERCERO.—Que siendo propósito del Ejecutivo Federal a mi cargo, dotar a las Dependencias del Gobierno Federal de los elementos necesarios para el cabal cumplimiento de sus funciones, he tenido a bien expedir el siguiente

DECRETO

ARTICULO PRIMERO.—Se incorpora a los bienes de dominio público de la Federación y se

destina al servicio de la Secretaría de Educación Pública, el inmueble a que se refiere el considerando primero del presente ordenamiento, a efecto de que continúe utilizándolo con las instalaciones de un centro de desarrollo infantil.

ARTICULO SEGUNDO.—Si la Secretaría de Educación Pública diere al inmueble, un uso distinto al señalado en el presente mandamiento, sin la previa autorización de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, o bien lo dejare de utilizar o de necesitar, tanto el bien como sus mejoras y accesorios se retirarán de su servicio para ser administrados por esta última dependencia.

ARTICULO TERCERO.—La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, en la esfera de sus atribuciones, vigilará el estricto cumplimiento de este ordenamiento.

TRANSITORIO

UNICO.—El presente Decreto entrará en vigor el día de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los cuatro días del mes de mayo de mil novecientos ochenta y siete.—Miguel de la Madrid H.—Rúbrica.—El Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología, Manuel Camacho Solís.—Rúbrica.

—oOo—

DECRETO por el que se desincorpora de los bienes del dominio público de la Federación, el inmueble conocido como parque público El Chamizal, y se autoriza a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología para que lo done en favor del Municipio de Ciudad Juárez, Chih.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.—Presidencia de la República.

MIGUEL DE LA MADRID H., Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 20,

Estudios ambientales

EL Plan Maestro de Vegetación es el resultado de las fases anteriores del proceso de diseño para la conservación y plantación de especies vegetales, que, desde el análisis y diagnóstico de la vegetación existente, detecta aquellos individuos que requieren de un tratamiento fitosanitario específico y aquellos que deben retirarse por encontrarse muertos. Su retiro no debe ser cuestionado ya que, de permanecer, se convierten en un foco de insalubridad, tanto para otras plantas como para los visitantes del parque, además de no contribuir a una percepción visual ambiental de buena calidad, sino de descuido y de falta de mantenimiento.

La propuesta del plan también obedece a la zonificación planteada desde el diagnóstico en las tres zonas fundamentales: la central o pulmón, la administrativa y el cauce, que, si bien representan áreas con elementos distintivos, en el plan se busca su integración justo con la vegetación propuesta, como para minimizar el impacto que causa ahora la división tan marcada que las divide.

Se han generado una serie de asociaciones vegetales estratégicas como la Evocación del matorral xerófilo, que actúa como la Vegetación de amortiguamiento que se plantea en el concepto y que es la asociación que pone en valor la vegetación del desierto. Ésta se localiza principalmente en la zona norte del área central y administrativa y en la zona poniente, específicamente en la zona deportiva. En ambas zonas, este tipo de vegetación ayuda a proteger al resto del parque de los vientos y tolvaneras que ocurren en diversas épocas del año, sobre todo en las más secas.

Otras asociaciones complementarias a lo dicho anteriormente son las de Arboleda de Mezquite, Bosquete de Acacias, Arboleda de Palo Verde, Alineamiento con Acacias, que enfatizan en ciertas áreas marcadas en el Plan Maestro, el dominio de una especie arbórea procedente del Matorral Xerófilo, ecosistema representativo de la región, como es el caso del mezquite, el palo verde y las acacias. Estos árboles poseen una serie de cualidades como el bajo mantenimiento y su adaptación al tipo de suelo del parque desde el punto de vista horticultural, por otro lado, su arquitectura, follaje y floración, representan características propias de la estética de la vegetación del desierto, las cuales no son apreciadas por la población al asociarlas a un matorral que poco significa o aporta a su gusto estético. Al mostrar estas especies dispuestas en formas y grupos distintivos, se logra que por parte de los visitantes aumente el grado de apreciación del valor ambiental, ecológico y estético que tienen.

Otros tipos de Bosquetes como el de Fresnos, el de Moras y el de Lilas, parten de su presencia actual en el parque, la cual, a excepción de las Lilas, aparece en diversas áreas del parque. Estas tres especies tienen un volumen foliar considerable, con distintas cualidades de forma y densidad que favorecen la proporción de sombra en el verano y la filtración de luz y calor en el invierno. Como árboles de talla mediana, son muy adecuados para proporcionar ambientes con una sensación de protección a escala humana.

En diversas partes del parque donde es necesario enfatizar un orden lineal que contribuya a la estructuración y legibilidad del espacio, se plantean los alineamientos como el de las palmas Washingtonias y Datilares o de Dátil en la zona administrativa; el de Acacias, Moras, Lilas y Fresnos.

Para enfatizar la presencia de agua en el parque, se proponen dos tipos de Vegetación de Galera: el de Álamos y el de Sauce con Sauco. El primero inicia en la zona del monumento donde se encontraron algunos individuos de álamo blanco que indican la presencia de suelo húmedo que corresponde al relicto de un pequeño cauce o arroyo que permanece como testimonio del paso del agua por esa zona. La galera de álamo continua su curso hacia el sur poniente, terminando en el lago de la actual planta de tratamiento, uniendo los cuerpos de agua del Museo, el Vivero y la Planta de Tratamiento. El segundo tipo de galera se encuentra en el Cauce, que inicia en un cuerpo de agua que antecede al futuro Centro de Convenciones y

continúa hacia el oriente en un trayecto que une diversos lagos hasta terminar en el humedal en el extremo oriente del cauce. Esta galera se estructura con especies de Sauce y Sauco que están asociados a ríos y arroyos de las zonas desérticas. En particular del sauco, se encontraron relictos de individuos antiguos en la parte oriente el actual Parque de las Lilas, por lo que constituye una evidencia de la presencia de esta especie en el cauce anterior del río.

En los diversos cuerpos de agua que se presentan a lo largo de los dos arroyos del parque se propone la introducción de plantas acuáticas que enriquezcan y enfatizan la existencia de agua.

Los jardines, tanto de agaváceas y cactáceas, como solo de cactáceas, constituyen una forma para agrupar este tipo de plantas en asociaciones dispuestas por formas de vida que contribuyen a apreciar las cualidades físicas y estéticas de estas especies. Se distribuye en las partes altas del cauce para conformar un recorrido lineal de interés, adicional al del agua.

En la zona del Parkour, donde se identifican elementos construidos de juego, se propone la introducción de especies de vegetación propicias para la elaboración de un laberinto que integre los elementos existentes y cree nuevos espacios lúdicos que revitalicen esta zona. Una de las especies seleccionadas para este fin es el cenizo, el cual proporciona un follaje denso apto para la construcción de muros vegetales. El Plan Maestro considera también la introducción de otras asociaciones con especies dominantes como el Palmar, el Pastizal y el Humedal; cada uno con diversos propósitos. El palmar se refiere a un palma de washingtonias que se localiza en el área donde se encuentra la reproducción de una pirámide de la cultura maya, que tiene como fin el contextualizar ambientalmente dicha estructura, con una planta que por lo menos evoque follajes como los existentes en una zona cálida húmeda; el pastizal se ubica en las áreas próximas al monumento de los caballos, que al igual que el palmar, contextualiza este monumento con el tipo de paisaje asociado a los caballos. Finalmente, el humedal, localizado al final del cauce que corresponde con el parque, es el paisaje final que remata el recorrido lineal y que tiene dos propósitos: el de permitir la infiltración de agua que procede del arroyo y el contar con un área natural con un enfoque ecológico apta para el crecimiento de tules, que a su vez son el ambiente propicio para el establecimiento de aves. El humedal puede recorrerse por parte de los visitantes, por medio de andadores elevados que permitan una interacción adecuada tanto con la vegetación como con otras especies animales que vivan o aniden en el humedal.

El Chamizo y el Ocotillo

El chamizo es la especie que le da nombre al parque, de follaje denso grisáceo y con un alto grado de resistencia a situaciones ambientales desfavorables, se propone en el área de la astabandera, que se considera una zona simbólica; junto con el ocotillo y el palo verde, juntos crean un área con especies nativas que proporcionan tonalidades y colores nacionales como el verde y el rojo.

Además de estar en esta zona, se plantea como parte de otras asociaciones en diversas partes del parque como en el Matorral Xerófilo.

El ocotillo es una especie característica de la vegetación del desierto, con una estructura arbustiva muy particular, una textura y color de tallos atractiva por su singularidad y una floración roja también muy atractiva, por lo que se selecciona junto con el chamizo y el palo verde como la tríada vegetal propia de la astabandera.

Todas las especies vegetales que arman cada asociación propuesta se indican en la Paleta Vegetal General, que es el documento complementario del Plan Maestro.

- Implementación. Para la implementación del Plan Maestro de vegetación se sugieren diversas etapas:
 - o Saneamiento
 - o Plantación
 - o Sustitución
- Saneamiento. Se refiere a una primera etapa con las acciones que se especifican de poda y retiro de arbolado en el diagnóstico fitosanitario de la vegetación existente.
- Plantación. La plantación constituye una segunda etapa en zonas donde no existe vegetación actualmente, por lo que debe considerarse en áreas libres tanto de vegetación como de construcción de infraestructura. Para esta etapa se requieren de proyectos ejecutivos de plantación por zona.
- Sustitución. Es la tercera etapa a largo plazo que se refiere a una sustitución gradual de las especies que en el Plan Maestro coinciden con la propuesta de asociaciones de plantas que deben establecerse a futuro. Requiere también de proyectos específicos ejecutivos.

Aspectos medioambientales

El análisis para el rubro de la vegetación del Megaparque El Chamizal en Ciudad Juárez, considera dos partes; la ambiental y la perceptual. La primera aborda la caracterización de la roca y el suelo, el clima y la vegetación existente y la segunda, el aspecto perceptual que se traduce en el análisis espacial que presenta el parque y el visual que determina el carácter de los ambientes que predominan y se relacionan con su estructura espacial.

Análisis general de usos vegetales, mapa de cobertura vegetal, superficies permeables e impermeables.

Desde el enfoque ambiental se observa un desequilibrio entre la cobertura vegetal que presenta el parque en sus diversas zonas. La selección de especies es el producto de algunas acciones de forestación con la introducción de individuos introducidos que no proporcionan los beneficios ambientales requeridos. Predomina la vegetación perennifolia, específicamente coníferas, las cuales no corresponden al tipo de clima, altitud y al carácter de la naturaleza del parque que se conforma por dos cauces de río. La calidad de la vegetación a partir de su desarrollo es de media a baja, tanto por la selección de especies, como por la deficiencia de la distancia de plantación en algunas zonas y por un mantenimiento casi nulo, que se acentúa por algunas prácticas inadecuadas como alambrar partes del árbol para evitar la caída de ramas. No se observa alguna práctica para el mejoramiento del suelo, el cual presenta zonas inundables, algunas contaminadas con desechos domésticos o de construcción y en ciertos casos muestra compactación.

Existen áreas considerables pavimentadas o con suelo sin cobertura vegetal que actúan como receptores y reflejantes de calor, lo que no propicia el uso del parque.

Desde el punto de vista perceptual, solo la zona del pulmón presenta un carácter correspondiente con un parque urbano, que, a pesar de presentar una arboleda considerable, ésta ofrece una imagen de árboles y césped que representa el estereotipo común de los parques urbanos. Con ello se acentúa la pérdida de carácter que oculta su pasado como aquel sitio donde una vez circulaba el agua de manera natural con suelo y vegetación propia de un río que cambió su cauce y definió el área que ahora ocupa. La presencia de una urbanización con la instalación de servicios y edificios lo ha invadido, salvando solo la zona del pulmón, fraccionándolo y ocasionando la pérdida de una estructura espacial congruente con su origen. Es de esta condición que habrá de partir para su rescate y reestructuración en las fases subsecuentes,

tomando ventaja de la diversidad de vegetación tanto nativa como introducida que se puede desarrollar en Ciudad Juárez.

1. Roca y suelo

Geológicamente, de acuerdo a la fórmula Q (al), se reporta suelo aluvial formado en el cuaternario derivado del arrastre del río, lo cual deriva en la formación de un suelo tipo Solonchac, que se define como uno de textura media y altamente salino.

Con el fin de tener una idea más precisa sobre la composición del suelo específicamente en el cauce del río, en la zona conocida como los hoyos, se realizaron análisis puntuales en una de las áreas de las canchas, en otra vecina a los juegos extremos y en una última en la zona conocida como Las Lilas. Los parámetros analizados son: cantidad de materia orgánica, presencia de carbonatos, pH y textura.

a. Canchas

Para la muestra de la cancha deportiva se reporta poca materia orgánica, presencia muy alta de carbonatos, un pH de entre 5.5 y 6 y una textura franco-limosa.

b. Lateral Juegos extremos

En el caso de la zona vecina a los juegos extremos con presencia de pinos se tomaron 3 muestras; en la primera que corresponde a la parte más alta del cauce, se observa materia orgánica media, carbonatos en proporción muy alta, pH de 5 y textura arcillo-limoso. En la segunda sacada en una parte intermedia entre lo más alto y bajo del cauce, presenta materia orgánica en alta proporción, carbonatos bajos, pH de 5 y textura orgánica/franco-limosa. La tercera que corresponde al centro del cauce, se detecta materia orgánica baja, alta presencia de carbonatos, un pH de 6 y una textura franco-arenoso. Cabe mencionar que entre la segunda y tercera muestra se observa la presencia de 3 pinos secos aislados que posiblemente no soportaron condiciones ambientales extremas.

c. Las Lilas

En la parte alta del cauce en la zona de Las Lilas, se observa una presencia muy alta de materia orgánica con una capa superficial orgánica, bajo nivel de carbonatos, un pH de 5 y una textura franco-limoso en su horizonte A0.

Para el horizonte A de la muestra, se detecta una materia orgánica baja, presencia muy alta de carbonatos, un pH de entre 5 y 6 y una textura de tipo franco.

En el centro del cauce, la presencia de materia orgánica es muy baja, los carbonatos altos, el pH de 6 y la textura franco-limosa.

2. Clima

Para la caracterización del clima se toma como referencia los datos reportados por la Estación Meteorológica 08-036 Ciudad Juárez, con una altitud de 1 135 msnm. Y una fórmula climática definida como $BWkw(x')$ (e') de acuerdo a García, E., 2004.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

La descripción de la fórmula identifica al clima como uno Templado muy seco, con verano caliente, con temperatura media anual de 17 °C, donde el mes más cálido corresponde a julio con 27.5°C y el mes más frío coincide con enero con 5.8°C. La lluvia que presenta es de 220.4 mm anuales y se reparte entre los meses del verano e invierno con 11.2% de precipitación invernal. Es un clima muy extremoso ya que presenta una oscilación térmica de 21. 7°C entre el mes más frío y el mes más caliente.

Flora. Ubicaciones y estado de salud de la vegetación, especies compatibles e incompatibles.

La metodología aplicada para el análisis de vegetación consistió en la preparación de planos y tablas a partir de una ortofoto en combinación con el programa ARCGIS, los cuales se organizaron derivados de una zonificación general y una sub-zonificación que permitiera el levantamiento en sitio de los árboles y algunos arbustos mayores. Se registraron un total de 14 029 individuos.

En cada una de las sub-zonas se levantó información de carácter taxonómico para la identificación de especies y diversidad; de tipo dendrométrico, referida al dimensionamiento de la vegetación consistente en medir altura y diámetro de fronda y fitosanitario, donde se identifican los daños que presentan los individuos levantados

1. Análisis Taxonómico

A partir de este análisis se reportan 49 especies en las diferentes zonas, con un predominio del Pino halepo, *Pinus halepensis*, con 3 230 individuos que representan un 26.30%; seguidos del Olmo, *Ulmus parvifolia* con 2 337 individuos con el 19% y la Tuja, *Thuja occidentalis* con 1 383 individuos, representando el 11.29%.

2. Análisis Dendrométrico

De estas especies las alturas que se reportan son, de entre 5 y 10 metros el 44.10%, hasta 5 metros, el 40.9% y de entre 10 y 15 metros solo el 13.56%, con lo que se puede deducir que la mayoría de los árboles no rebasan los 10 metros de altura.

Con respecto al diámetro de las frondas, la mayoría de los árboles presentan una dimensión de hasta 3 metros, con un porcentaje de 37.93, de entre 4 y 6 metros con un 36.96% y de entre 7 y 9 metros con un porcentaje de 16.81. Se observa que la mayoría no rebasa los 3 metros y por lo tanto el parque no cuenta con una cobertura adecuada para proporcionar sombra.

3. Análisis Fitosanitario

Del análisis fitosanitario llevado a cabo en las 3 zonas principales, se detectan diversos daños en corteza, raíz, puntas secas de tallos externos definido como puntiseco, ramas internas secas, ramas externas secas, individuos dominados, desbalanceados, con plaga y vegetación enferma.

a. Zona 1

Lo reportado para la zona 1 es representativo de las otras áreas del parque, por lo que se presenta en detalle cada uno de los daños reportados.

Daños en corteza. De este tipo de daños, las especies más afectadas son el olmo, *Ulmus parvifolia* y el pino halepo, *Pinus halepensis*, al igual que en raíz. De lo puntiseco, también el olmo presenta la mayor parte de árboles afectados, seguido por el fresno, *Fraxinus velutina*. Con respecto a lo seco interno y externo,

nuevamente el pino halepo y el olmo son los que presentan mayor impacto. De la condición de dominado, que se refiera a estar cerca de otro individuo de mayor vigor que le impide desarrollarse adecuadamente, el olmo es el más afectado seguido por la tuja Thuja occidentalis y el cedro Cupressus lusitánica; lo que se refleja en el desbalance de olmos, pino Alepo y cedros como los predominantes.

Con respecto a la presencia de plagas y enfermedades, el olmo es el que presenta una mayor incidencia con un 78%, seguido por el pino halepo con un 11%.

A pesar de que el olmo y el pino halepo presentan la mayor afectación, no muestran una mortandad significativa, por lo que parecen recuperarse de las plagas y enfermedades.

Fauna

En cuanto a la fauna, se pudo notar que el parque carece de un carácter intencionado para la conservación de la misma, sin embargo, es muy evidente que la zona con mayor arbolado sirve como refugio temporal a muchas aves en tránsito por la zona. Sin embargo, la situación terrestre se encuentra muy vulnerada por la excesiva cantidad de superficies de rodamiento y la absoluta falta de control del tránsito interno del parque. Lo anterior, sumado a un perímetro continuo de vialidades de alta velocidad, vuelve imposible la vida de animales que dependan de cruces, para abastecerse de alimento y agua.

En el caso de los animales terrestres, se realizó una investigación específica para atender el caso del Parque de las Lilas, en donde se avistaron unos roedores que parecían ser perritos de las praderas de cola negra (*Cynomys ludovicianus*) ya que el comportamiento de estos animales es similar al de las ardillas terrestres moteadas (*Spermophilus suslicus*), especie alternativa para la identificación. La diferencia entre un mamífero no es muy sencilla de realizar, pero las implicaciones son abismalmente distintas, ya que el *Cynomys ludovicianus* es una especie en peligro de extinción y cuenta con todo un programa para su conservación descrito a profundidad en el documento con título: Plan de Acción Para la Conservación y Recuperación de Especies de Fauna Silvestre Prioritaria en el Estado de Chihuahua. (De la Maza Benignos, 2014).

Después de varias visitas y un registro fotográfico, pareciera que la especie no es la que se encuentra en peligro de extinción, y todo parece indicar que lo que habita en esta zona son *Spermophilus suslicus*, vulgarmente conocidas como ardillas terrestres moteadas, por sus característicos puntos en el pelaje de su lomo y el tamaño que es notoriamente menor a los *Cynomys ludovicianus*.

En el segundo caso, aplicable al Parque de las Lilas, la especie se encuentra amenazada a nivel global. Esto quiere decir que se encuentra a un paso de ser considerada en peligro de extinción, y de ser protegida por decretos internacionales que obligarían a una serie de acciones para su conservación. De cualquier manera, serán urgentes medidas para su protección mediante la adaptación y mejora de su hábitat.

Se detecta que en esta zona el usuario del parque convive sin problemas con esta especie y a su vez, se puede apreciar que la especie ha aprendido a protegerse en sus madrigueras subterráneas de sus depredadores y agresores. Se detectó también que la especie está atrapada en un área muy pequeña debido a la dificultad que representa atravesar las peligrosas y desprotegidas vialidades de alta velocidad que le rodean, generando un riesgo latente para la especie en su búsqueda por subsistir.

Análisis perceptual

El análisis perceptual se realiza a partir de la identificación de la estructura espacial del parque la cual se inicia con el reconocimiento de una zonificación general que se sustenta en el uso de suelo al interior del espacio. En esta zonificación se definen 3 zonas: la Corporativa, el Pulmón y el Cauce.

La Corporativa presenta una cantidad considerable de edificios y conjuntos arquitectónicos, así como instalaciones deportivas de manejo independiente al del parque y que se delimitan a través de cercas, muros o elementos combinados que definen el acceso controlado. Cuenta con áreas de uso cultural, deportivo, administrativo y escolar.

El pulmón se identifica por gran parte de la población como el área verde a manera de bosque. En su interior se encuentran algunas instalaciones culturales como el Museo de Antropología, así como otros elementos como el monumento a Juárez, de importancia histórica, un vivero y la administración del parque que se encarga del mantenimiento del mismo. La percepción general es favorable como espacio verde con áreas densamente pobladas de arbolado que proporcionan sombra pero que presentan problemas de crecimiento para las especies por su alta densidad y distanciamiento inapropiado entre las especies. Los edificios en su interior no aportan calidad al espacio. El deficiente riego de la zona provoca que existan áreas inundadas con problemas de drenaje que propician la proliferación de insectos.

La zona del cauce antiguo del río se identifica como Los Hoyos. Su vocación es la captación de agua pluvial que, por encontrarse modificada por diversos usos, provoca que algunas de las áreas urbanas contextuales sufran de inundación en la época de lluvias, aunque aún presenta áreas de captación, pero también de invasión y de modificación en su conformación topográfica.

Es justo en esta zona, específicamente en el área conocida como Las Lilas, donde afortunadamente aún se encuentran relictos de vegetación de la galera del río como árboles de sauco y sauce que son la evidencia de que existía una galera con estas y posiblemente otras especies.

1. Visual

En las zonas corporativas se encuentran vistas desfavorables de vegetación escasa, mal ubicada en una especie de mezcla desordenada donde la vegetación ha sido impactada por la interferencia con cercas, líneas de cableado eléctrico y pavimentación excesiva. En esta zona y la del cauce del río, el desorden mencionado no proporciona unidad, intención proyectual ni conceptual desde el punto de vista del diseño. En el caso del pulmón, la percepción es de un bosque de un verdor contrastante cuyo valor se centra en ofrecer espacios sombreados para la realización de diversas actividades. Sin embargo, también se percibe una falta de criterio para la adecuada selección de especies, las cuales han sido plantadas sin el espaciamiento adecuado, lo cual provoca un desarrollo deficiente de las especies.

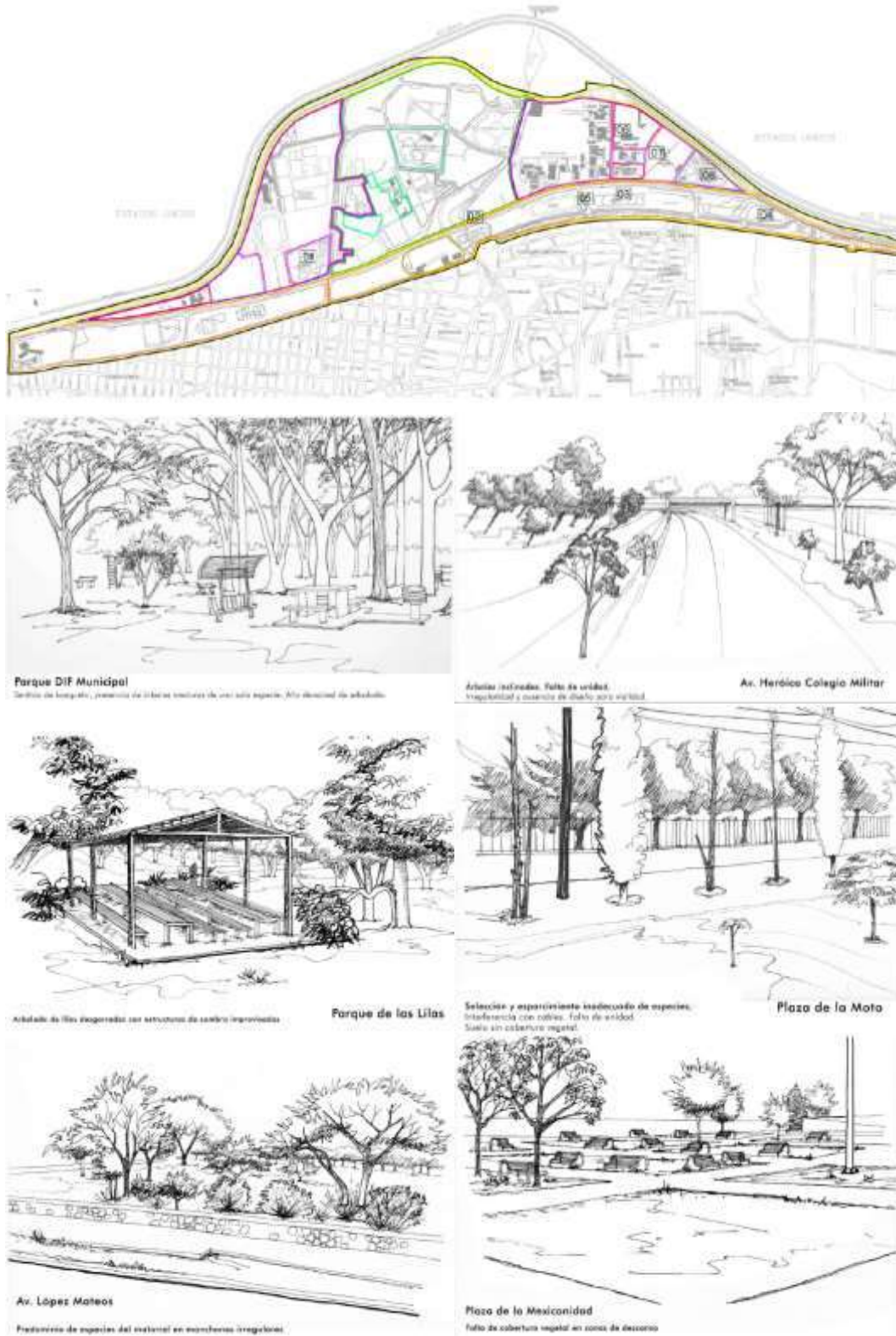
Solo en la zona del cauce antiguo, derivado de la presencia de algunos saucos y sauces, como se mencionó anteriormente, se puede detectar un carácter natural congruente con la naturaleza del paso del río en el pasado.

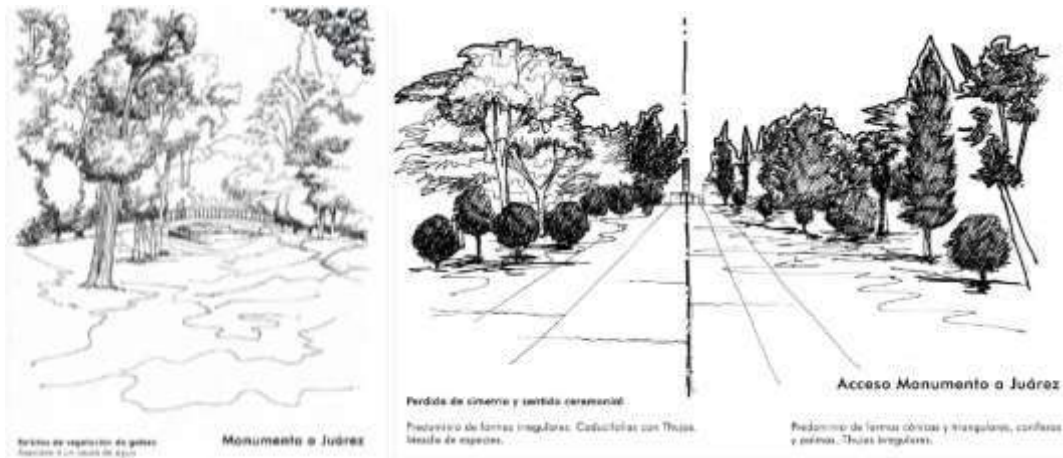
El mantenimiento deficiente se refleja en árboles desgarrados como consecuencia de una poda deficiente que se traduce en el desrame como práctica común; árboles secos prematuramente por alguna deficiencia en la selección de especies que pudieron desarrollarse con un mejoramiento de suelo, entre otros. Visualmente en todas las zonas del parque se perciben estos problemas por el predominio de vegetación deformada, inclinada, dominada, o con algún daño en corteza.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

A continuación, se presentan unos bocetos realizados para representar la situación de algunas zonas del parque, primeramente, están las perspectivas en un mapa completo del parque y después veremos cada boceto.

Ilustración 110 Ubicación de perspectivas en formato boceto





Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Ilustración 111 Espacios verdes por tipo de material



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

k) Análisis de la Oferta

- Puente Superior Vehicular Presidencia

La incorporación se realizará mediante la construcción de una estructura sobre la rampa de acceso del paso inferior existente que permita la incorporación a nivel de la trayectoria de la ruta al camellón central de la avenida y desarrollar la incorporación a través del camellón central. Para ello es necesaria la construcción de una estructura compuesta por un claro de 300 m² sobre el pergolado existente del paso inferior donde se desarrolla la vuelta derecha y dos claros de 24.0 m de longitud por 7.80 m de ancho sobre el camellón central de la Av. H Colegio Militar en la rampa de acceso al paso inferior. En la parte baja de incorporación se construirán muros de tierra armada mecánicamente estabilizada en la rampa de acceso, guarniciones y parapetos metálicos, accesos pavimentados a base de carpeta de concreto hidráulico con un ancho de calzada de 7.0 m, con 2 carriles de circulación en un sentido.

- Puente Superior Vehicular Aduana

Con el Puente Superior Vehicular se pretender redirigir fuera del Parque el tráfico de carga de la aduana de importación hacia la zona poniente de la Ciudad al dar solución vial al cruce de Av. Juan Pablo II y Pérez Serna, mediante la construcción de un paso superior vehicular con estructura tipo viaducto formado por siete claros de 30.0 m y una rampa de entrada de 110.85 m y rampa de salida de 99.15 m, con una longitud total de 420.0 m, y un ancho total de 8.80 m para alojar una calzada de 8.0 m de ancho para dos carriles de circulación en un sentido.

Se construirán muros de tierra armada mecánicamente estabilizada en rampas de acceso, guarniciones y parapetos metálicos, accesos pavimentados a base de carpeta de concreto hidráulico con un ancho de calzada de 8.0 m, con 2 carriles de circulación por sentido. Adicionalmente bajo la intersección se contempla la pavimentación de pequeñas áreas para dar acceso a un retorno y ordenar el tráfico de manera direccionada, así como la colocación de iluminación y señalamiento vertical y horizontal necesario para el buen funcionamiento de la obra.

- Túnel Av. Universidad

Segregar completamente el tráfico de paso de la Vialidad de alta velocidad del tráfico con origen destino del Parque Chamizal, permitiendo el cruzamiento hacia al parque mediante un desnivel eliminando la posibilidad de conflicto, mediante la construcción de un paso inferior bajo el Blvd. Juan Pablo II tipo túnel construido con cajones prefabricados pretensados en dos secciones: una de 10 m de ancho y 25.2 m de longitud para un carril de circulación y acotamientos y otro de 16.0 m de ancho y 20.52 m de longitud para tres carriles de circulación y acotamientos. Para la incorporación al túnel por el Blvd. Juan Pablo Segundo se contemplan tres rampas de 4.0 m de ancho para un solo carril. En la salida hacia el interior del parque el ancho es de 16.0. Todas las rampas serán confinadas por muros mecánicamente estabilizados. La longitud es de 340 m.

- Estacionamiento Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria

El concentrar un estacionamiento Vertical el cual cumpla con las necesidades del área anexa a esta zona (universidad, preparatoria, megabandera, monumento, etc.), sumando a esto la necesidad de dar servicio a las zonas deportivas (canchas de deportivas) o simplemente un lugar en el cual dejar mi automóvil para caminar y pasear en bicicleta a través de las diferentes zonas del parque el cual pueda recorrer sin la necesidad de no tener un lugar el cual estacionar de forma segura el automóvil.

ICSA	28,161.26m ²	No. de cajones
1er. Piso	5,890.54m ²	164
2do. Piso	5,872.24m ²	136
3er. Piso	5,872.24m ²	164
4to. Piso	5,872.24m ²	164
5to. Piso	4,654.00m ²	122

- Estacionamiento Zona Deportiva aledaña al Estadio

La concentración de un complejo deportivo requiere una mayor demanda de estacionamiento para dar servicio a toda esa zona, sumándole a esto la demanda es mayor cuando se tiene partido de los Bravos de Cd. Juárez, todas las personas que vienen de la zona Poniente además de las personas que vienen de los Estados Unidos podrán utilizar este estacionamiento para poder dejar su automóvil de una forma segura, además de poder recorrer el parque en su totalidad de Poniente a Oriente.

Carlos Pellicer	9,420.54m ²	No. de cajones
1er. Piso	4,710.27m ²	139
2do. Piso	4,710.27m ²	140

- Estacionamiento Servicios Municipales

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

La concentración de un área de estacionamiento común para darle servicio a la zona Nororiente de la zona del Chamizal, el cual se puede dejar el automóvil en ese punto y recorrer los diferentes puntos de la zona del Chamizal ya sea peatonalmente o por bicicleta. Llegar incluso a la terminal de la Ruta Troncal que se plantea que pasara por todo El Chamizal si se quiere llegar al estadio o a los diferentes campos deportivos el cual se están planteando su reubicación.

Servicios Públicos	23,353.04m ²	No. de cajones
1er. Piso	11,701.06m ²	298
2do. Piso	11,651.98m ²	324

- Proyecto Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria

Deportiva aledaña a Preparatoria Chamizal
Total 50,864.95m²

1 diamante de Beisbol
1 cancha de Futbol soccer con futbol americano
1 cancha futbol 7
2 canchas Multifuncionales
2 áreas de juegos infantiles
3 áreas de Gimnasio al aire libre

- Proyecto Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva aledaña al Estadio de la UACJ

Deportiva aledaña a Estadio UACJ
Total: 164,587.48 m²

- 9 canchas futbol soccer
- 10 canchas futbol 7
- 1 cancha de futbol americano
- 1 diamante Softbol
- 2 áreas de juegos infantiles
- 2 áreas de Gimnasio al aire libre
- 1 módulo de Servicios

- Proyecto Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona de los Hoyos (sin centro de Convenciones ni El Humedal)

Zona de los hoyos sin humedal (hoyo 8), ni Centro de convenciones (hoyo 2)
Total 435,593.37m²

- 4 diamantes de softbol
- 4 cancha de Futbol soccer
- 8 canchas de futbol 7
- 2 canchas Multifuncionales
- 8 áreas de juegos infantiles
- 10 áreas de Gimnasio al aire libre

- Proyecto Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona conocida como el Humedal (ubicada dentro de Hoyo 8 de la zona de Hoyos)

Humedal (hoyo 8)
Total 62,186.52m²

- 1 módulo de servicios
- 2 áreas de juegos infantiles
- 2 áreas de Gimnasio al aire libre

- Canal Pluvial y Lagos (Biozanja) en Zona de Hoyos (Sin centro de convenciones ni El Humedal)

El proyecto en cuestión plantea la solución pluvial utilizando ciertas áreas para resolver los problemas de inundación de una parte de la Cuenca Chamizal. De acuerdo con las condiciones naturales, es necesario que las cuencas sean comunicadas por medio de canalizaciones que lleven el gasto hacia los hoyos del Chamizal. El objetivo es evitar daños a las viviendas, así como a la infraestructura existente. Para lograrlo, se reconfiguran las cuencas sin zonas de inundación dando los siguientes resultados:

- De acuerdo con las leyes de descarga, el volumen en los vasos de proyecto tomando en cuenta el área de Chamizal, es de 485,000.00 m³ a la cota 1,128 m.s.n.m, sumando las áreas por las curvas de nivel a cada 25 centímetros. Si se dejara este nivel en la totalidad de los vasos se podría absorber un periodo de retorno (TR) de 100 años el cual es de 420,324 m³. Sin embargo, el nivel adecuado para almacenar un TR 25 es de 1,127.50 m.s.n.m, como se muestra en la tabla resumen.
- De acuerdo con el análisis de la tabla anterior, el volumen de 305,557.00 m³ se infiltrará en 8.1 días. La normativa menciona la infiltración debe ser en menos de 72 horas, por lo que son necesarias obras adicionales. Se proponen una serie de obras distribuidas en los hoyos del Chamizal con 100 tubos de infiltración a una profundidad de 10.00 m y el área de vaso.
- La cantidad de tubos se propone con base en el costo-beneficio. Esta zona puede tener acuíferos superficiales que no permitan que la velocidad sea mayor de 0 a 10 m, debido a la poca permeabilidad en el fondo de los hoyos del Chamizal o a que es parte del Río Bravo. En consecuencia, la recomendación es adicionar solo 100 pozos de infiltración. Las áreas de infiltración deberán ser 25 zonas con 4 pozos cada una, las cuales deberán estar repartidas a lo largo del recorrido de los pozos; es prioritario que éstas queden en las zonas bajas. En la siguiente imagen se muestra la geometría de diseño de estos pozos.
- Dentro del proyecto arquitectónico y paisajista, se necesita generar una canalización a lo largo de hoyos del Chamizal que simule los escurrimientos que tenía el Río Bravo cuando transitaba por esta zona. Por lo tanto, se creará un canal pluvial con una sección trapezoidal con protección de mampostería, impermeable, con un espejo promedio continuo de 0.50 m y una longitud de más de 5.00 km. También se proyectan lagos a lo largo de la canalización simulando los espejos que un río genera a lo largo de su trayecto. Esto permitirá generar una conducción que canalice los escurrimientos generados por la cuenca propia de los hoyos del Chamizal, así como de los generados externamente.
- Dentro de los lagos se proponen “chorros de agua” que sirvan de atractivo visual y para proveer recirculación al agua en estas zonas. Cabe señalar que el agua transportada por el canal y los lagos será de la planta tratadora de aguas residuales (PTAR) Anapra, misma que también servirá para el riego. El excedente será enviado al área del humedal, considerado en otra ficha de proyecto.

- Ampliación de Línea Morada desde PTAR Anapra hasta Zona de Hoyos

Construcción de Línea de conducción de 9,515 metros de longitud con tubería de PVC de 10 pulgadas de diámetro, para poner a disposición del proyecto Mega parque el Chamizal 20 litros por segundo. El

proyecto de la línea de conducción de la planta hasta el bibliobion es para lograr que sea la única fuente de abastecimiento, ya que la infraestructura existente de agua tratada no podría brindar el caudal necesario (Circuito Planta Norte).

Para un mejor aprovechamiento de las aguas de reúso, se diseñó una conducción de agua tratada, la cual proviene de la PTAR Anapra. La cual de acuerdo a la Junta Municipal de Agua y Saneamiento (JMAS), dotara para este proyecto hasta 20 litros por segundo. Actualmente la PTAR Anapra funciona a base de lodos activados con capacidad instalada de 62 lps, sin embargo, actualmente la capacidad de operación es de 30 lps de los cuales, 20 lps serán para el Mega Parque.

Puentes peatonales transversales

Los puentes transversales se ubicarán en los cruces viales de calle Moctezuma, 5 de Mayo, Costa Rica, Av. López Mateos, Av. Plutarco Elías Calles y Av. Del Charro, todas estas con el cruce de la Zona de Hoyos el cual se ubica entre las vialidades Av. Heroico Colegio Militar y Calle Ing. David Herrera Jordán. lo que se pretende lograr en esta cruces de calles son unos túneles los cuales incorporaran por la parte de abajo de cada una de estas vialidades los denominados hoyos y así poder integrar toda esta zona a través de un recorrido peatonal o por la ciclovía sin olvidarnos del elemento principal que es la biozanja sin tener la necesidad de salirse de esta áreas las cuales tendrá diferentes actividades para toda la familia desde juegos infantiles, áreas de estar, áreas para los adolescentes, etc. es por todo lo anterior que se requieren estos túneles los cuales cruzaran las calles o avenidas antes mencionadas en forma transversal a las mismas

Paso de Fauna y paso peatonal Área Institucional Monumento, Área Cívica Mega Bandera, Área Recreativa/ Deportiva

La solución pretende integrar estas dos zonas poniente y oriente (dentro del parque El Chamizal) por medio del Puente / Paso de Fauna, y la realización de reforestación, áreas de convivencia familiar como son los senderos peatonales y ciclovía plenamente identificadas, áreas de juegos infantiles y de deporte, todo esto pensado en las familias juarenses donde puedan tener una mayor área de esparcimiento. El Puente Paso de Fauna estaría también conectando a todos los estudiantes de la zona y principalmente a los de ICOSA con el parque, a la vez que sus dos áreas laterales dentro del puente están pensadas para proteger a la fauna de la zona. Con esto se crea una red de riego con agua tratada, y estará funcionando por medio de aspersores y líneas de goteo pensadas especialmente para el tipo de vegetación existente y las nuevas áreas verdes que se propone dentro de este proyecto con vegetación de la región, la red de alumbrado para las vialidades como los propios senderos propuestos, está diseñada en la seguridad y confort de los asistentes, así como todo el mobiliario urbano y señalética requerida.

Ilustración 112 Ubicación de las vialidades en la zona de estudio



Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

1. Heroico Colegio Militar y Calle Ing. David Herrera Jordán

- Ancho total 183.62 m
- Longitud de 4.3135 km promedio
- Área verde/banqueta 3.43 m de ancho (lado Heroico Colegio Militar)
- Ciclovía 4 m de ancho con 2 carriles, 1 por sentido, de 2 m de ancho (lado Heroico Colegio Militar)
- Carriles para vehículo eléctrico de baja velocidad de 3.01 m de ancho cada uno, 1 por sentido de circulación (lado Heroico Colegio Militar)
- Espacio verde de 27.62 m de ancho
- Espacio verde inclinado de 13 m de ancho
- Espacio verde de 43.62 m de ancho
- Espacio tipo banqueta de 6.02 m de ancho
- Espacio verde de 14.43 m de ancho
- Espacio de línea morada (tipo de red de agua de reusó para riego) de 3.3 m de ancho por 2.67 m de altura
- Espacio de protección entre línea morada y carriles exclusivos transporte público de 4.67 m de ancho
- Sección de tránsito para transporte público de 7 m de ancho con 2 carriles de 3.5 m de ancho cada uno.
- Muro de separación con banqueta a desnivel superior de 0.50 m de ancho
- Área de banqueta de 2.23 m de ancho
- Sección vial de 7 m de ancho sentido norte-sur (lado Ing. David Herrera Jordán)
- Camellón de 2 m de ancho (lado Ing. David Herrera Jordán)

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

- Sección vial de 7 m de ancho sentido sur-norte (lado Ing. David Herrera Jordán)
- Área de banqueta de 1.90 m de ancho (lado Ing. David Herrera Jordán)
- Espacio de protección de 0.50 m de ancho (lado Ing. David Herrera Jordán)
- Espacio de rampa + banqueta de 4.68 m de ancho y 1.72 m de ancho (lado Ing. David Herrera Jordán)
- Espacio verde de 6.46 m de ancho (lado Ing. David Herrera Jordán)
- Sección vial de 5.76 m de ancho por sentido vial con 2 carriles cada sección (lado Ing. David Herrera Jordán)
- Banqueta de 2 m de ancho (lado Ing. David Herrera Jordán)
- Guarniciones: Si, concreto, buen estado.
- Alumbrado: Si, en buen estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, buen estado
- Señalamiento vertical: si, buen estado

Ilustración 113 Sección tipo con proyecto Av. Heroico Colegio Militar y Calle Ing. David Herrera Jordán

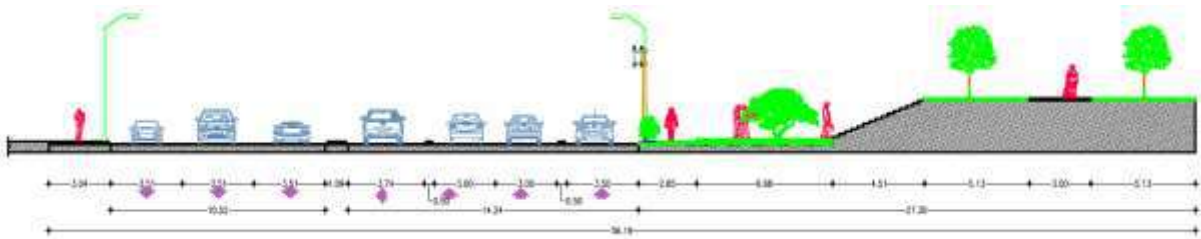


Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

2. Av. Abraham Lincoln

- Longitud: 0.937 km.
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de calzada: 23.98 m, sentido norte-sur 10.52 m y sentido sur-norte 14.24 m
- Número de carriles: 7, 3 en sentido norte-sur y 4 en sentido sur-norte.
- Ancho de carril: sentido norte-sur 3.51 m de ancho y sentido sur-norte 3.36 m de ancho.
- Camellón: 1.09 m de ancho, además de dos espacios separadores de carriles de 0.50 m en la calzada de 14.24 m.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfalto en buen estado
- Índice de rugosidad (IRI): 3
- Banquetas: 3.04 m de ancho, 2.85 m de ancho, 6.68 m de ancho, escaleras de 4.51 m de ancho, 3.00 de ancho, dos áreas verdes de 5.13 m de ancho.
- Guarniciones: Si, concreto, buen estado.
- Alumbrado: Si, en buen estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, buen estado
- Señalamiento vertical: si, buen estado

Ilustración 114 Sección vial actual Abraham Lincoln

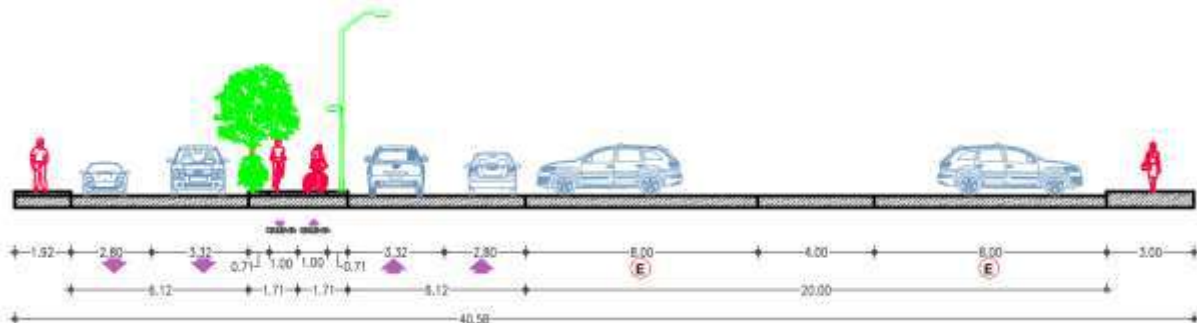


Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

3. Calle de la Unidad Deportiva Universitaria

- Longitud: 0.759 km.
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 18.82 m.
- Ancho de calzada: 15.61 m.
- Número de carriles: 4, 2 por sentido vial.
- Ancho de carril: 2 de 3.05 m de ancho -1 de estacionamiento y 1 para circulación- y 2 de 3.02 m de ancho -1 de estacionamiento y 1 para circulación-.
- Camellón + ciclovía: 0.74 m de ancho de separador entre sección vial y camellón en ambos lados y, 1.00 m de ancho de carril para ciclovía por sentido vial. Total 3.48 m de ancho.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 3.5
- Banquetas: 1.92 m de ancho y 1.29 m de ancho.
- Guarniciones: Si, concreto, buen estado.
- Alumbrado: Si, en buen estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, buen estado
- Señalamiento vertical: si, buen estado
- Pendiente media ascendente: 5.93 %
- Pendiente media descendente: 0.8 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1131 m

Ilustración 115 Sección tipo con proyecto Calle de la Unidad Deportiva Universitaria



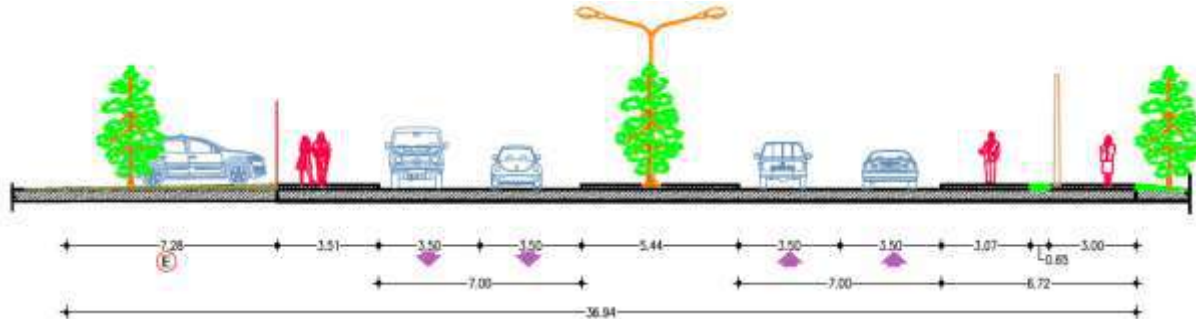
Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

4. Calle Costa Rica/Carlos Pellicer

- Longitud: 1.827 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 33.31 m.
- Ancho de calzada: 20.63 m.
- Número de carriles: 6, 3 por sentido vial.
- Ancho de carril: 3 de 3.30 m de ancho y 3 de 3.57 m de ancho.
- Camellón: 6.03 m de ancho.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 3.5
- Banquetas: 3.64 m de ancho y 3.00 m de ancho.
- Guarniciones: Si, concreto, buen estado.

- Alumbrado: Si, en buen estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, buen estado
- Señalamiento vertical: si, buen estado

Ilustración 116 Sección vial con proyecto Calle Costa Rica-Carlos Pellicer



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

5. Av. Rafael Pérez Serna

- Longitud: 5.353 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 100.38 m.
- Ancho de calzada: 1 sección de 28.06 m y 1 sección de 7 m.
- Número de carriles: 6, 3 por sentido vial en la sección de 28.06 m y 2, 1 por sentido vial en la sección de 7 m.
- Ancho de carril: 3 de 3.77 m de ancho y 3 de 3.62 m de ancho en la sección de 28.06 m, 2 de 3.50 m de ancho en la sección de 7 m.
- Camellón: 5.89 m de ancho, espacio verde de 31.10 m entre las dos calzadas.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 3.5
- Banquetas: 3.64 m de ancho y 3.00 m de ancho.
- Guarniciones: Si, concreto, buen estado.
- Alumbrado: Si, en buen estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, buen estado
- Señalamiento vertical: si, buen estado

Ilustración 117 Sección vial con proyecto Av. Rafael Pérez Serna



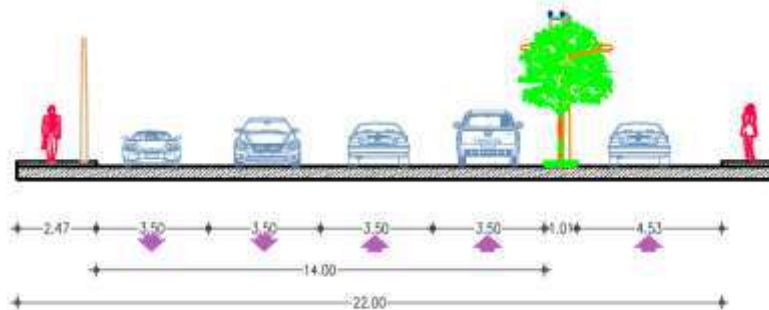
Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

6. Calle 5 de Mayo

- Longitud: 0.189 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 16.50 m.

- Ancho de calzada: 9.80 m.
- Número de carriles: 2, uno por sentido vial.
- Ancho de carril: 4.90 m de ancho cada uno.
- Camellón: no.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 3.5
- Banquetas: 3.42 m de ancho y 3.28 m de ancho.
- Guarniciones: Si, concreto, buen estado.
- Alumbrado: Si, en buen estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, buen estado
- Señalamiento vertical: si, buen estado
- Pendiente media ascendente: 3.5 %
- Pendiente media descendente: 0.2 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1131 m

Ilustración 118 Sección vial con proyecto Calle 5 de Mayo

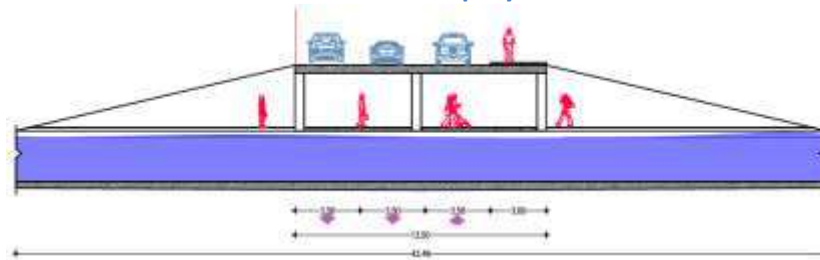


Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

7. Calle Costa Rica

- Longitud: 0.151 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 35.59 m.
- Ancho de calzada: 27.86 m.
- Número de carriles: 8, 4 por sentido vial.
- Ancho de carril: 4 de 3.13 m de ancho y 4 de 3.21 m cada uno.
- Camellón: 2.49 m de ancho.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 3.5
- Banquetas: 3.67 m de ancho y 4.05 m de ancho.
- Guarniciones: Si, concreto, buen estado.
- Alumbrado: Si, en buen estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, buen estado
- Señalamiento vertical: si, buen estado
- Pendiente media ascendente: 0.0 %
- Pendiente media descendente: 0.0 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1129 m

Ilustración 119 Sección vial con proyecto Calle Costa Rica

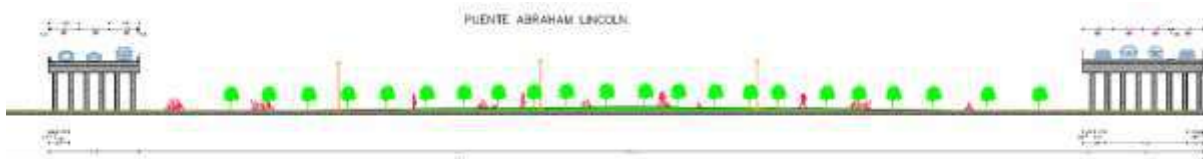


Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

8. Puente Abraham Lincoln (derecha e izquierda)

- Longitud: 0.196 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de calzada: .
- Número de carriles: 6, 3 por sentido vial.
- Ancho de carril: 4.70 m de ancho cada uno sentido norte-sur y 3.29 m de ancho cada uno sentido sur-norte.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en estado regular
- Índice de rugosidad (IRI): 3.5
- Banquetas: 5.04 m de ancho y 0.96 m de ancho en sentido norte-sur; 1.49 m de ancho y 1.96 m de ancho sentido sur-norte.
- Guarniciones: Si, concreto, buen estado.
- Alumbrado: Si, en buen estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, buen estado
- Señalamiento vertical: si, buen estado
- Pendiente media ascendente: 62.9 %
- Pendiente media descendente: 2.1 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1133 m

Ilustración 120 Sección vial con proyecto Puente Abraham Lincoln



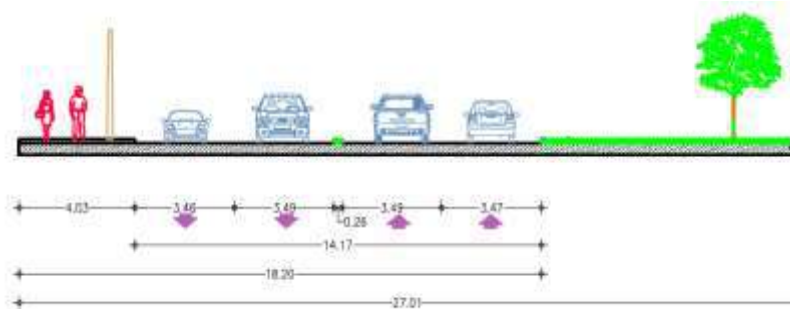
Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

9. Calle Universidad

- Longitud: 0.458 km
- Tipo de terreno: Plano.
- Ancho de corona: 26.81 m.
- Ancho de calzada: 23.44 m.
- Número de carriles: 4, 2 por sentido vial.
- Ancho de carril: 4 de 3.86 m de ancho + 8 m de estacionamiento.
- Tipo y estado de superficie: pavimento asfáltico en mal estado
- Índice de rugosidad (IRI): 3.5

- Banquetas: 3.37 m de ancho en un solo sentido.
- Guarniciones: Si, concreto, buen estado.
- Alumbrado: Si, en buen estado
- Servicios básicos: si, red de agua potable y red de drenaje
- Señalamiento horizontal: si, buen estado
- Señalamiento vertical: si, buen estado
- Pendiente media ascendente: 2.3 %
- Pendiente media descendente: 0.5 %
- Altitud promedio (m.n.s.m.): 1129 m

Ilustración 121 Sección vial con proyecto Calle Universidad



Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología

I) Análisis de la Demanda

Demanda de estudio

En el análisis de la demanda presenta un tránsito diario promedio anual en el horizonte de evaluación con una tasa de crecimiento del 1.2 % mayor al crecimiento del PIB¹⁰ anual 2019 que fue de -0.1 % (INEGI enero 2020). Cabe señalar que las tasas de motorización registrada en el municipio de Juárez constituyen una observación más alta, 7% registrada en 2015 y al alza, por este motivo se maneja una tasa conservadora para no sobrevaluar la demanda sumado a que la Metodología para la Evaluación de Estudios Carreteros sugiere una tasa de crecimiento menor o igual al promedio del PIB anual.

Tabla 123 Demanda motorizada

Crecimiento Anual	Puente Presidencia						
	Año	Tipo A 96%	Tipo B 2%	Tipo C 1%	TPDA 100%	Anual 365	
	0	2021	6,113	153	83	6,349	2,317,385
1.20%	1	2022	6,186	155	84	6,425	2,345,194
1.20%	2	2023	6,261	157	85	6,502	2,373,336
1.20%	3	2024	6,336	159	86	6,580	2,401,816
1.20%	4	2025	6,412	160	87	6,659	2,430,638
1.20%	5	2026	6,489	162	88	6,739	2,459,805
1.20%	6	2027	6,567	164	89	6,820	2,489,323
1.20%	7	2028	6,645	166	90	6,902	2,519,195
1.20%	8	2029	6,725	168	91	6,985	2,549,425
1.20%	9	2030	6,806	170	92	7,069	2,580,018

¹⁰ Metodología de evaluación de proyectos carreteros de la SHCP, la cual aplica también para PV.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

1.20%	10	2031	6,887	172	94	7,153	2,610,979
1.20%	11	2032	6,970	174	95	7,239	2,642,310
1.20%	12	2033	7,054	177	96	7,326	2,674,018
1.20%	13	2034	7,138	179	97	7,414	2,706,106
1.20%	14	2035	7,224	181	98	7,503	2,738,580
1.20%	15	2036	7,311	183	99	7,593	2,771,443
1.20%	16	2037	7,398	185	100	7,684	2,804,700
1.20%	17	2038	7,487	187	102	7,776	2,838,356
1.20%	18	2039	7,577	190	103	7,870	2,872,417
1.20%	19	2040	7,668	192	104	7,964	2,906,886
1.20%	20	2041	7,760	194	105	8,060	2,941,768
1.20%	21	2042	7,853	197	107	8,156	2,977,069
1.20%	22	2043	7,947	199	108	8,254	3,012,794
1.20%	23	2044	8,043	201	109	8,353	3,048,948
1.20%	24	2045	8,139	204	111	8,454	3,085,535
1.20%	25	2046	8,237	206	112	8,555	3,122,562
1.20%	26	2047	8,336	209	113	8,658	3,160,032
1.20%	27	2048	8,436	211	115	8,762	3,197,953
1.20%	28	2049	8,537	214	116	8,867	3,236,328
1.20%	29	2050	8,640	216	117	8,973	3,275,164
1.20%	30	2051	8,743	219	119	9,081	3,314,466

Crecimiento Anual	Puente Aduana						
	Año	Tipo A 98%	Tipo B 1%	Tipo C 1%	TPDA 100%	Anual 365	
	0	2021	20,919	524	284	21,727	7,930,209
1.20%	1	2022	21,170	530	287	21,987	8,025,372
1.20%	2	2023	21,424	536	291	22,251	8,121,676
1.20%	3	2024	21,681	543	294	22,518	8,219,136
1.20%	4	2025	21,941	549	298	22,788	8,317,766
1.20%	5	2026	22,205	556	301	23,062	8,417,579
1.20%	6	2027	22,471	562	305	23,339	8,518,590
1.20%	7	2028	22,741	569	309	23,619	8,620,813
1.20%	8	2029	23,014	576	312	23,902	8,724,263
1.20%	9	2030	23,290	583	316	24,189	8,828,954
1.20%	10	2031	23,569	590	320	24,479	8,934,901
1.20%	11	2032	23,852	597	324	24,773	9,042,120
1.20%	12	2033	24,138	604	328	25,070	9,150,626
1.20%	13	2034	24,428	611	332	25,371	9,260,433
1.20%	14	2035	24,721	619	336	25,676	9,371,558
1.20%	15	2036	25,018	626	340	25,984	9,484,017
1.20%	16	2037	25,318	634	344	26,295	9,597,825
1.20%	17	2038	25,622	641	348	26,611	9,712,999
1.20%	18	2039	25,929	649	352	26,930	9,829,555
1.20%	19	2040	26,240	657	356	27,253	9,947,510
1.20%	20	2041	26,555	665	361	27,580	10,066,880
1.20%	21	2042	26,874	673	365	27,911	10,187,682
1.20%	22	2043	27,196	681	369	28,246	10,309,935
1.20%	23	2044	27,523	689	374	28,585	10,433,654

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

1.20%	24	2045	27,853	697	378	28,928	10,558,858
1.20%	25	2046	28,187	705	383	29,276	10,685,564
1.20%	26	2047	28,526	714	387	29,627	10,813,791
1.20%	27	2048	28,868	723	392	29,982	10,943,556
1.20%	28	2049	29,214	731	397	30,342	11,074,879
1.20%	29	2050	29,565	740	401	30,706	11,207,777
1.20%	30	2051	29,920	749	406	31,075	11,342,271

Crecimiento Anual	Puente Av. Universidad						
	Año	Tipo A 98%	Tipo B 1%	Tipo C 1%	TPDA 100%	Anual 365	
	0	2021	39,265	494	266	40,025	14,609,125
1.20%	1	2022	39,736	500	269	40,505	14,784,435
1.20%	2	2023	40,213	506	272	40,991	14,961,848
1.20%	3	2024	40,696	512	276	41,483	15,141,390
1.20%	4	2025	41,184	518	279	41,981	15,323,087
1.20%	5	2026	41,678	524	282	42,485	15,506,964
1.20%	6	2027	42,178	531	286	42,995	15,693,047
1.20%	7	2028	42,684	537	289	43,511	15,881,364
1.20%	8	2029	43,197	543	293	44,033	16,071,940
1.20%	9	2030	43,715	550	296	44,561	16,264,803
1.20%	10	2031	44,240	557	300	45,096	16,459,981
1.20%	11	2032	44,770	563	303	45,637	16,657,501
1.20%	12	2033	45,308	570	307	46,185	16,857,391
1.20%	13	2034	45,851	577	311	46,739	17,059,679
1.20%	14	2035	46,402	584	314	47,300	17,264,396
1.20%	15	2036	46,958	591	318	47,867	17,471,568
1.20%	16	2037	47,522	598	322	48,442	17,681,227
1.20%	17	2038	48,092	605	326	49,023	17,893,402
1.20%	18	2039	48,669	612	330	49,611	18,108,123
1.20%	19	2040	49,253	620	334	50,207	18,325,420
1.20%	20	2041	49,844	627	338	50,809	18,545,325
1.20%	21	2042	50,442	635	342	51,419	18,767,869
1.20%	22	2043	51,048	642	346	52,036	18,993,084
1.20%	23	2044	51,660	650	350	52,660	19,221,001
1.20%	24	2045	52,280	658	354	53,292	19,451,653
1.20%	25	2046	52,908	666	358	53,932	19,685,072
1.20%	26	2047	53,543	674	363	54,579	19,921,293
1.20%	27	2048	54,185	682	367	55,234	20,160,349
1.20%	28	2049	54,835	690	371	55,897	20,402,273
1.20%	29	2050	55,493	698	376	56,567	20,647,100
1.20%	30	2051	56,159	707	380	57,246	20,894,866

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Tabla 124 Demanda no motorizada

Crecimiento Anual	Año	Ciclistas	Peatones
	0 2021	1,060	17,937
1.20%	1 2022	1,073	18,152
1.20%	2 2023	1,086	18,370
1.20%	3 2024	1,099	18,591
1.20%	4 2025	1,112	18,814
1.20%	5 2026	1,125	19,039
1.20%	6 2027	1,139	19,268
1.20%	7 2028	1,152	19,499
1.20%	8 2029	1,166	19,733
1.20%	9 2030	1,180	19,970
1.20%	10 2031	1,194	20,209
1.20%	11 2032	1,209	20,452
1.20%	12 2033	1,223	20,697
1.20%	13 2034	1,238	20,946
1.20%	14 2035	1,253	21,197
1.20%	15 2036	1,268	21,451
1.20%	16 2037	1,283	21,709
1.20%	17 2038	1,298	21,969
1.20%	18 2039	1,314	22,233
1.20%	19 2040	1,330	22,500
1.20%	20 2041	1,346	22,770
1.20%	21 2042	1,362	23,043
1.20%	22 2043	1,378	23,320
1.20%	23 2044	1,395	23,599
1.20%	24 2045	1,411	23,883
1.20%	25 2046	1,428	24,169
1.20%	26 2047	1,445	24,459
1.20%	27 2048	1,463	24,753
1.20%	28 2049	1,480	25,050
1.20%	29 2050	1,498	25,350
1.20%	30 2051	1,516	25,655

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

m) Interacción Oferta-Demanda

Interacción oferta-demanda cuantificable

Nivel de servicio y capacidad con proyecto

La metodología para carreteras de la Secretaria de Hacienda y Creidito Publico precisa que es conveniente expresar para cada intersección o tramo vial la capacidad que representa el número máximo de vehículos que la pueden atravesar en un determinado periodo de tiempo, en las condiciones geométricas, de tráfico y de señalización existentes. En lo que se refiere al tipo de señalización, esta se presenta en dos casos fundamentales y distintos: la señalización por medio de semáforos y la señalización por medio de señales fijas o normas de prioridad previamente establecidas.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

El nivel de servicio para la situación con proyecto se desarrolla para las obras relacionadas con la movilidad motorizada, en este caso los pasos a desnivel, los cuales se realizan con el fin de mejorar el nivel de servicio no solo de las vialidades donde se construirán sino de la zona donde estos tendrán afectación, ya que al ser un parque, la definición de este será modificado buscando alcanzar su funcionamiento máximo como parque, por lo tanto, los puentes fungen como medios traslado que eviten el ingreso en áreas definidas ahora como espacios no motorizados; este se obtuvo considerando las características físicas de cada vialidad como calidad de superficie de rodamiento y la demanda registrada por los aforos. Entre las características geométricas consideradas esta la capacidad de rebase, el ancho de corona, cantidad de carriles, semaforización, movimientos direccionales y, otros. Los resultados se expresaron en el horizonte de evaluación.

Tabla 125 Nivel de servicio con proyecto

Año	Puente Presidencia		Puente Aduana		Puente Av. Universidad	
	TDPA	Nivel de servicio	TDPA	Nivel de servicio	TDPA	Nivel de servicio
0 2021	6,349	A	21,727	A	40,025	A
1 2022	6,425	A	21,987	A	40,505	A
2 2023	6,502	A	22,251	A	40,991	A
3 2024	6,580	A	22,518	A	41,483	A
4 2025	6,659	A	22,788	A	41,981	B
5 2026	6,739	A	23,062	A	42,485	B
6 2027	6,820	A	23,339	B	42,995	B
7 2028	6,902	A	23,619	B	43,511	B
8 2029	6,985	A	23,902	B	44,033	B
9 2030	7,069	B	24,189	B	44,561	C
10 2031	7,153	B	24,479	B	45,096	C
11 2032	7,239	B	24,773	B	45,637	C
12 2033	7,326	B	25,070	B	46,185	C
13 2034	7,414	B	25,371	B	46,739	C
14 2035	7,503	B	25,676	C	47,300	C
15 2036	7,593	B	25,984	C	47,867	C
16 2037	7,684	B	26,295	C	48,442	C
17 2038	7,776	B	26,611	C	49,023	C
18 2039	7,870	B	26,930	C	49,611	C
19 2040	7,964	C	27,253	C	50,207	C
20 2041	8,060	C	27,580	C	50,809	D
21 2042	8,156	C	27,911	C	51,419	D
22 2043	8,254	C	28,246	D	52,036	D
23 2044	8,353	C	28,585	D	52,660	D
24 2045	8,454	C	28,928	D	53,292	D
25 2046	8,555	C	29,276	D	53,932	D
26 2047	8,658	D	29,627	D	54,579	D
27 2048	8,762	D	29,982	D	55,234	D
28 2049	8,867	D	30,342	D	55,897	D
29 2050	8,973	D	30,706	D	56,567	D
30 2051	9,081	D	31,075	D	57,246	D

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Costos generalizados de viaje

En este apartado se analiza cómo interactúan la oferta y demanda en cada trazo con respecto a la demanda motorizada registrada en los aforos, lo cual se refleja en la velocidad, el tiempo de recorrido y el costo en el que incurren los usuarios; los Costos Generalizados de Viaje se integra por el Costo de Operar de los Vehículos más el costo del Tiempo de Recorrido que valora el tiempo empleado en el viaje que realiza el usuario.

Tabla 126 Longitudes actuales de recorrido

Con referencia a punto de conexión	Con proyecto
Longitud Presidencia	0.470
Longitud Aduana	0.420
Longitud Av. Universidad	0.500

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Costo de Operación Vehicular con proyecto

El COV mide en términos monetarios el costo que le representa al usuario circular por un tramo vial. La unidad con que se expresa es \$/km. Para su cálculo se incluye el costo de combustibles y lubricantes, desgaste de llantas y elementos de frenado, deterioro del sistema de suspensión y de embrague, así como los costos de refacciones, mantenimiento y depreciación del vehículo. El COV es sensible a las características geométricas del camino, tales como pendientes, grados de curvatura, así como a la altitud sobre el nivel del mar.

Los costos de operación vehicular unitarios se obtuvieron, en términos monetarios, empleando el submodelo denominado Vehicle Operating Cost (VOC) que es parte del modelo Highway Development and Management (HDM4) desarrollado por el Banco Mundial. Los insumos básicos para las corridas del VOC consideraron los valores reportados por el IMT sobre las características técnicas de los vehículos que operan en México, así como de las características representativas de las carreteras en México para los diferentes tipos de terreno: plano, lomerío y montañoso. La metodología se presenta en la sección “Evaluación del proyecto”.

Con base en la aplicación del modelo computacional VOC-MEX a cada uno de los vehículos representativos considerados en el presente análisis, se determinaron los siguientes costos vehiculares de inversión por kilómetro o costos base por cada 1,000 vehículo-kilómetro, estos costos por kilómetro no incluyen tiempo de operarios ni tiempo de pasajeros. La obtención de COV requiere el Costo por Kilómetro (\$/km), la demanda anual y los kilómetros por tipo de vehículos, este proceso se realiza para cada movimiento vehicular, trazo o tramo longitudinal considerado en el proyecto de estudio.

Tabla 127 Costo operativo con proyecto Presidencia

Año	(\$/km)			Costo operativo con proyecto (\$)			
	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión	TOTAL
0 2021							
1 2022							
2 2023	5.23	16.99	15.68	5,617,044	456,706	228,652	6,302,402
3 2024	5.24	17.01	15.70	5,690,133	462,648	231,628	6,384,409
4 2025	5.24	17.02	15.71	5,764,178	468,669	234,642	6,467,489
5 2026	5.25	17.04	15.73	5,839,181	474,767	237,695	6,551,643
6 2027	5.25	17.06	15.74	5,915,154	480,944	240,788	6,636,886

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

7	2028	5.26	17.08	15.76	5,992,121	487,202	243,921	6,723,245
8	2029	5.26	17.09	15.77	6,070,095	493,542	247,095	6,810,732
9	2030	5.27	17.11	15.79	6,149,077	499,964	250,310	6,899,351
10	2031	5.27	17.13	15.81	6,229,093	506,470	253,567	6,989,130
11	2032	5.28	17.14	15.82	6,310,144	513,060	256,866	7,080,070
12	2033	5.28	17.16	15.84	6,392,255	519,736	260,209	7,172,199
13	2034	5.29	17.18	15.85	6,475,427	526,498	263,594	7,265,520
14	2035	5.29	17.20	15.87	6,559,688	533,349	267,024	7,360,062
15	2036	5.30	17.21	15.89	6,645,039	540,289	270,499	7,455,827
16	2037	5.30	17.23	15.90	6,731,506	547,319	274,019	7,552,844
17	2038	5.31	17.25	15.92	6,819,092	554,441	277,584	7,651,117
18	2039	5.31	17.26	15.93	6,907,823	561,656	281,196	7,750,675
19	2040	5.32	17.28	15.95	6,997,702	568,964	284,855	7,851,521
20	2041	5.32	17.30	15.96	7,088,757	576,367	288,562	7,953,685
21	2042	5.33	17.32	15.98	7,181,003	583,867	292,316	8,057,186
22	2043	5.34	17.33	16.00	7,274,442	591,464	296,120	8,162,026
23	2044	5.34	17.35	16.01	7,369,103	599,160	299,973	8,268,236
24	2045	5.35	17.37	16.03	7,464,988	606,956	303,876	8,375,821
25	2046	5.35	17.39	16.04	7,562,114	614,854	307,830	8,484,798
26	2047	5.36	17.40	16.06	7,660,510	622,855	311,836	8,595,200
27	2048	5.36	17.42	16.08	7,760,192	630,959	315,893	8,707,045
28	2049	5.37	17.44	16.09	7,861,165	639,169	320,004	8,820,338
29	2050	5.37	17.45	16.11	7,963,458	647,486	324,168	8,935,111
30	2051	5.38	17.47	16.13	8,067,074	655,911	328,386	9,051,371

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Tabla 128 Costo operativo con proyecto Aduana

Año	(\$/km)			Costo operativo con proyecto (\$)				
	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión	TOTAL	
0	2021							
1	2022							
2	2023	5.90	17.87	15.83	19,377,423	1,468,945	705,909	21,552,278
3	2024	5.91	17.89	15.85	19,629,562	1,488,059	715,094	21,832,716
4	2025	5.91	17.91	15.86	19,884,996	1,507,422	724,399	22,116,817
5	2026	5.92	17.92	15.88	20,143,734	1,527,036	733,825	22,404,594
6	2027	5.92	17.94	15.89	20,405,852	1,546,906	743,374	22,696,132
7	2028	5.93	17.96	15.91	20,671,360	1,567,035	753,046	22,991,441
8	2029	5.94	17.98	15.93	20,940,337	1,587,425	762,845	23,290,607
9	2030	5.94	18.00	15.94	21,212,793	1,608,081	772,771	23,593,645
10	2031	5.95	18.01	15.96	21,488,845	1,629,005	782,826	23,900,676
11	2032	5.95	18.03	15.97	21,768,431	1,650,201	793,012	24,211,644
12	2033	5.96	18.05	15.99	22,051,707	1,671,674	803,331	24,526,711
13	2034	5.97	18.07	16.01	22,338,646	1,693,426	813,784	24,845,856
14	2035	5.97	18.09	16.02	22,629,297	1,715,460	824,373	25,169,130
15	2036	5.98	18.10	16.04	22,923,745	1,737,782	835,100	25,496,626
16	2037	5.98	18.12	16.05	23,222,039	1,760,394	845,966	25,828,399
17	2038	5.99	18.14	16.07	23,524,192	1,783,300	856,974	26,164,466
18	2039	6.00	18.16	16.09	23,830,293	1,806,504	868,125	26,504,921
19	2040	6.00	18.18	16.10	24,140,392	1,830,010	879,420	26,849,823

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

20	2041	6.01	18.19	16.12	24,454,502	1,853,823	890,863	27,199,189
21	2042	6.01	18.21	16.13	24,772,675	1,877,944	902,455	27,553,075
22	2043	6.02	18.23	16.15	25,095,046	1,902,381	914,199	27,911,625
23	2044	6.03	18.25	16.17	25,421,586	1,927,135	926,094	28,274,815
24	2045	6.03	18.27	16.18	25,752,350	1,952,211	938,144	28,642,705
25	2046	6.04	18.29	16.20	26,087,434	1,977,612	950,351	29,015,398
26	2047	6.04	18.30	16.21	26,426,896	2,003,345	962,717	29,392,959
27	2048	6.05	18.32	16.23	26,770,749	2,029,412	975,244	29,775,405
28	2049	6.06	18.34	16.25	27,119,093	2,055,819	987,934	30,162,846
29	2050	6.06	18.36	16.26	27,471,988	2,082,569	1,000,789	30,555,346
30	2051	6.07	18.38	16.28	27,829,447	2,109,668	1,013,812	30,952,926

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Tabla 129 Costo operativo con proyecto Universidad

Año	(\$/km)			Costo operativo con proyecto (\$)				
	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión	TOTAL	
0	2021							
1	2022							
2	2023	5.83	17.79	15.76	29,094,236	1,116,955	532,639	30,743,830
3	2024	5.84	17.81	15.77	29,472,811	1,131,489	539,570	31,143,869
4	2025	5.84	17.83	15.79	29,856,332	1,146,212	546,591	31,549,135
5	2026	5.85	17.84	15.80	30,244,814	1,161,126	553,703	31,959,643
6	2027	5.85	17.86	15.82	30,638,373	1,176,235	560,907	32,375,515
7	2028	5.86	17.88	15.83	31,037,021	1,191,540	568,206	32,796,767
8	2029	5.87	17.90	15.85	31,440,879	1,207,045	575,600	33,223,523
9	2030	5.87	17.91	15.87	31,849,961	1,222,750	583,089	33,655,800
10	2031	5.88	17.93	15.88	32,264,387	1,238,661	590,676	34,093,724
11	2032	5.88	17.95	15.90	32,684,229	1,254,778	598,362	34,537,369
12	2033	5.89	17.97	15.91	33,109,501	1,271,105	606,148	34,986,755
13	2034	5.89	17.99	15.93	33,540,330	1,287,645	614,035	35,442,010
14	2035	5.90	18.00	15.95	33,976,789	1,304,400	622,025	35,903,214
15	2036	5.91	18.02	15.96	34,418,893	1,321,373	630,119	36,370,384
16	2037	5.91	18.04	15.98	34,866,715	1,338,567	638,318	36,843,600
17	2038	5.92	18.06	15.99	35,320,388	1,355,984	646,624	37,322,996
18	2039	5.92	18.08	16.01	35,779,988	1,373,628	655,038	37,808,653
19	2040	5.93	18.09	16.02	36,245,594	1,391,502	663,561	38,300,657
20	2041	5.94	18.11	16.04	36,717,222	1,409,608	672,195	38,799,026
21	2042	5.94	18.13	16.06	37,194,950	1,427,950	680,942	39,303,842
22	2043	5.95	18.15	16.07	37,678,920	1,446,530	689,802	39,815,252
23	2044	5.95	18.17	16.09	38,169,213	1,465,352	698,778	40,333,343
24	2045	5.96	18.19	16.11	38,665,911	1,484,420	707,870	40,858,202
25	2046	5.97	18.20	16.12	39,169,035	1,503,735	717,081	41,389,851
26	2047	5.97	18.22	16.14	39,678,665	1,523,302	726,412	41,928,379
27	2048	5.98	18.24	16.15	40,194,954	1,543,123	735,864	42,473,941
28	2049	5.98	18.26	16.17	40,717,987	1,563,202	745,439	43,026,628
29	2050	5.99	18.28	16.19	41,247,786	1,583,542	755,139	43,586,467
30	2051	6.00	18.29	16.20	41,784,506	1,604,147	764,965	44,153,617

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Costo de Tiempo de Recorrido con proyecto

El CTR representa el valor, en términos monetarios, del tiempo de viaje de las personas que viajan en cada tipo de vehículo. Está dado por el valor unitario del tiempo de las personas (peso/hora) multiplicado por el tiempo de recorrido en horas y por el número de pasajeros. Es el segundo insumo importante y consta de realizar la estimación del valor económico del tiempo de recorrido de los usuarios con la infraestructura actual.

Para la estimación del costo se requiere además de insumos como trazo en km y coeficientes de pasajeros por tipo de vehículo el valor del tiempo por motivo de trabajo y por motivo de placer, estos datos se obtienen del *Boletín Notas 182, Artículo 1, Enero-Febrero de 2020, del IMT*.

Tabla 130 Configuración del valor de tiempo

Configuración del valor del tiempo	Valor	Unidad
Valor tiempo por motivo de trabajo	70.07	\$/h
% coeficiente tiempo motivo trabajo	60%	%
Valor del tiempo por motivo de placer	42.04	\$/h
% coeficiente tiempo motivo placer	40%	%
Coeficiente de pasajeros por Auto	1.5	pas/veh
Coeficiente de pasajeros por Bus	23.40	pas/veh
Coeficiente de pasajeros por camión carga	1.0	pas/veh
Valor del tiempo de la carga	15.00	\$/ton/veh
Toneladas promedio	20.83	ton/veh

Fuente: Elaborada con datos del Instituto Mexicano del Transporte y del Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos

Tabla 131 Costo de tiempo de recorrido con proyecto Presidencia

Año	Velocidad km/h			Situación Con Proyecto (\$)			Total
	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión	
0 2021							
1 2022							
2 2023	60	53	50	2,539,086	698,536	91,126	3,328,748
3 2024	59	52	50	2,613,107	720,513	92,219	3,425,839
4 2025	59	52	49	2,644,464	729,159	95,230	3,468,854
5 2026	58	51	49	2,722,339	752,378	96,373	3,571,090
6 2027	58	51	48	2,755,007	761,406	99,561	3,615,975
7 2028	57	50	48	2,836,981	785,954	100,756	3,723,691
8 2029	56	50	47	2,922,293	795,385	104,135	3,821,813
9 2030	56	49	47	2,957,360	821,357	105,384	3,884,102
10 2031	55	49	46	3,047,264	831,213	108,967	3,987,445
11 2032	55	48	46	3,083,831	858,713	110,275	4,052,819
12 2033	54	48	45	3,178,631	869,017	114,078	4,161,726
13 2034	54	47	45	3,216,774	898,157	115,447	4,230,378
14 2035	53	47	44	3,316,798	908,935	119,488	4,345,220
15 2036	53	47	44	3,356,599	919,842	120,922	4,397,363
16 2037	52	46	43	3,462,203	951,117	125,219	4,538,538
17 2038	52	46	43	3,503,749	962,530	126,721	4,593,001
18 2039	51	45	43	3,615,320	995,727	128,242	4,739,289

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

19	2040	51	45	42	3,658,704	1,007,676	132,871	4,799,250
20	2041	50	44	42	3,776,660	1,042,944	134,465	4,954,070
21	2042	50	44	41	3,821,980	1,055,460	139,398	5,016,838
22	2043	49	43	41	3,946,779	1,092,965	141,071	5,180,815
23	2044	49	43	40	3,994,141	1,106,081	146,333	5,246,554
24	2045	48	42	40	4,126,280	1,146,005	148,089	5,420,374
25	2046	48	42	40	4,175,796	1,159,757	149,866	5,485,418
26	2047	47	42	39	4,315,818	1,173,674	155,553	5,645,045
27	2048	47	41	39	4,367,608	1,216,728	157,420	5,741,755
28	2049	46	41	39	4,516,107	1,231,329	159,309	5,906,744
29	2050	46	40	38	4,570,300	1,277,257	165,463	6,013,020
30	2051	45	40	38	4,727,924	1,292,584	167,448	6,187,957

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Tabla 132 Costo de tiempo de recorrido con proyecto Aduana

Velocidad km/h				Situación Con Proyecto (\$)				
Año	Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión	Total	
0	2021							
1	2022							
2	2023	60	54	49	7,764,532	2,096,567	284,349	10,145,448
3	2024	59	53	49	7,990,888	2,161,758	287,761	10,440,408
4	2025	59	53	48	8,086,779	2,187,699	297,282	10,571,760
5	2026	58	52	48	8,324,921	2,256,527	300,849	10,882,297
6	2027	58	52	47	8,424,820	2,283,606	310,937	11,019,362
7	2028	57	51	47	8,675,495	2,356,323	314,668	11,346,486
8	2029	56	51	46	8,936,380	2,384,599	325,367	11,646,345
9	2030	56	50	46	9,043,616	2,461,478	329,271	11,834,366
10	2031	55	50	45	9,318,542	2,491,016	340,628	12,150,186
11	2032	55	49	45	9,430,365	2,572,355	344,715	12,347,435
12	2033	54	49	44	9,720,261	2,603,223	356,780	12,680,265
13	2034	54	48	44	9,836,904	2,689,347	361,062	12,887,312
14	2035	53	48	43	10,142,776	2,721,619	373,892	13,238,287
15	2036	53	47	43	10,264,489	2,812,880	378,378	13,455,748
16	2037	52	47	43	10,587,426	2,846,635	382,919	13,816,980
17	2038	52	46	42	10,714,475	2,943,420	396,741	14,054,636
18	2039	51	46	42	11,055,658	2,978,741	401,501	14,435,900
19	2040	51	46	41	11,188,326	3,014,486	416,230	14,619,041
20	2041	50	45	41	11,549,037	3,118,452	421,224	15,088,714
21	2042	50	45	40	11,687,626	3,155,874	436,936	15,280,436
22	2043	49	44	40	12,069,262	3,266,329	442,179	15,777,771
23	2044	49	44	40	12,214,094	3,305,525	447,486	15,967,105
24	2045	48	43	39	12,618,177	3,422,987	464,467	16,505,630
25	2046	48	43	39	12,769,595	3,464,063	470,041	16,703,698
26	2047	47	42	38	13,197,784	3,589,099	488,199	17,275,082
27	2048	47	42	38	13,356,157	3,632,168	494,057	17,482,382
28	2049	46	42	38	13,810,266	3,675,754	499,986	17,986,007
29	2050	46	41	37	13,975,990	3,810,591	519,661	18,306,242
30	2051	45	41	37	14,458,006	3,856,319	525,897	18,840,222

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Tabla 133 Costo de tiempo de recorrido con proyecto Universidad

		Velocidad km/h			Situación Con Proyecto (\$)			
Año		Auto	Bus	Camión	Auto	Bus	Camión	Total
0	2021							
1	2022							
2	2023	58	52	47	12,204,864	1,662,945	224,749	14,092,558
3	2024	57	51	47	12,568,013	1,715,898	227,446	14,511,356
4	2025	57	51	46	12,718,829	1,736,489	235,179	14,690,496
5	2026	56	50	46	13,101,302	1,792,473	238,001	15,131,776
6	2027	56	50	45	13,258,518	1,813,983	246,209	15,318,710
7	2028	55	49	45	13,661,577	1,873,215	249,164	15,783,955
8	2029	55	49	44	13,825,516	1,895,693	257,885	15,979,094
9	2030	54	48	44	14,250,522	1,958,409	260,979	16,469,911
10	2031	54	48	43	14,421,528	1,981,910	270,253	16,673,692
11	2032	53	48	43	14,869,956	2,005,693	273,496	17,149,146
12	2033	52	47	43	15,337,788	2,072,948	276,778	17,687,514
13	2034	52	47	42	15,521,842	2,097,823	286,768	17,906,433
14	2035	51	46	42	16,016,106	2,169,149	290,210	18,475,465
15	2036	51	46	41	16,208,299	2,195,179	300,855	18,704,333
16	2037	50	45	41	16,730,854	2,270,888	304,466	19,306,208
17	2038	50	45	40	16,931,625	2,298,139	315,822	19,545,586
18	2039	49	44	40	17,484,494	2,378,574	319,612	20,182,680
19	2040	49	44	40	17,694,308	2,407,117	323,447	20,424,872
20	2041	48	43	39	18,279,695	2,492,653	335,722	21,108,070
21	2042	48	43	39	18,499,051	2,522,565	339,750	21,361,367
22	2043	47	43	38	19,119,360	2,552,836	352,876	22,025,071
23	2044	47	42	38	19,348,792	2,644,981	357,110	22,350,883
24	2045	46	42	38	20,006,651	2,676,721	361,395	23,044,767
25	2046	46	41	37	20,246,731	2,774,911	375,617	23,397,258
26	2047	46	41	37	20,489,692	2,808,210	380,124	23,678,026
27	2048	45	40	37	21,196,358	2,912,956	384,686	24,494,000
28	2049	45	40	36	21,450,715	2,947,912	400,116	24,798,742
29	2050	44	40	36	22,201,490	2,983,286	404,917	25,589,693
30	2051	44	39	35	22,467,907	3,096,498	421,484	25,985,890

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Costos Generalizados de Viaje con proyecto

Una vez obtenidos los “Costos operativos” y el “Costo de Tiempo de Recorrido” ambos para la situación con proyecto, la adición de ambos da como resultados los “Costos Generalizados de Viaje con proyecto”, estos se presentan a continuación.

Tabla 134 Costos generalizados de viaje con proyecto Presidencia

Año	COV Con Proyecto	Tiempo Con Proyecto	CGV Con Proyecto
-----	------------------	---------------------	------------------

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

0	2021			
1	2022			
2	2023	6,302,402	3,328,748	9,631,150
3	2024	6,384,409	3,425,839	9,810,248
4	2025	6,467,489	3,468,854	9,936,342
5	2026	6,551,643	3,571,090	10,122,733
6	2027	6,636,886	3,615,975	10,252,861
7	2028	6,723,245	3,723,691	10,446,935
8	2029	6,810,732	3,821,813	10,632,545
9	2030	6,899,351	3,884,102	10,783,453
10	2031	6,989,130	3,987,445	10,976,575
11	2032	7,080,070	4,052,819	11,132,889
12	2033	7,172,199	4,161,726	11,333,925
13	2034	7,265,520	4,230,378	11,495,899
14	2035	7,360,062	4,345,220	11,705,283
15	2036	7,455,827	4,397,363	11,853,190
16	2037	7,552,844	4,538,538	12,091,383
17	2038	7,651,117	4,593,001	12,244,118
18	2039	7,750,675	4,739,289	12,489,964
19	2040	7,851,521	4,799,250	12,650,771
20	2041	7,953,685	4,954,070	12,907,755
21	2042	8,057,186	5,016,838	13,074,023
22	2043	8,162,026	5,180,815	13,342,841
23	2044	8,268,236	5,246,554	13,514,790
24	2045	8,375,821	5,420,374	13,796,195
25	2046	8,484,798	5,485,418	13,970,217
26	2047	8,595,200	5,645,045	14,240,245
27	2048	8,707,045	5,741,755	14,448,801
28	2049	8,820,338	5,906,744	14,727,082
29	2050	8,935,111	6,013,020	14,948,131
30	2051	9,051,371	6,187,957	15,239,328

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Tabla 135 Costos generalizados de viaje con proyecto Aduana

Año	COV Con Proyecto	Tiempo Con Proyecto	CGV con Proyecto	
0	2021			
1	2022			
2	2023	21,552,278	10,145,448	31,697,726
3	2024	21,832,716	10,440,408	32,273,123
4	2025	22,116,817	10,571,760	32,688,577
5	2026	22,404,594	10,882,297	33,286,892
6	2027	22,696,132	11,019,362	33,715,494
7	2028	22,991,441	11,346,486	34,337,927
8	2029	23,290,607	11,646,345	34,936,952
9	2030	23,593,645	11,834,366	35,428,010
10	2031	23,900,676	12,150,186	36,050,861
11	2032	24,211,644	12,347,435	36,559,079
12	2033	24,526,711	12,680,265	37,206,976

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

13	2034	24,845,856	12,887,312	37,733,168
14	2035	25,169,130	13,238,287	38,407,417
15	2036	25,496,626	13,455,748	38,952,374
16	2037	25,828,399	13,816,980	39,645,379
17	2038	26,164,466	14,054,636	40,219,102
18	2039	26,504,921	14,435,900	40,940,822
19	2040	26,849,823	14,619,041	41,468,864
20	2041	27,199,189	15,088,714	42,287,903
21	2042	27,553,075	15,280,436	42,833,510
22	2043	27,911,625	15,777,771	43,689,397
23	2044	28,274,815	15,967,105	44,241,919
24	2045	28,642,705	16,505,630	45,148,335
25	2046	29,015,398	16,703,698	45,719,096
26	2047	29,392,959	17,275,082	46,668,040
27	2048	29,775,405	17,482,382	47,257,788
28	2049	30,162,846	17,986,007	48,148,853
29	2050	30,555,346	18,306,242	48,861,588
30	2051	30,952,926	18,840,222	49,793,148

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Tabla 136 Costos generalizados de viaje con proyecto Universidad

Año	COV Con Proyecto	Tiempo Con Proyecto	CGV Con Proyecto	
0	2021			
1	2022			
2	2023	30,743,830	14,092,558	44,836,388
3	2024	31,143,869	14,511,356	45,655,225
4	2025	31,549,135	14,690,496	46,239,631
5	2026	31,959,643	15,131,776	47,091,419
6	2027	32,375,515	15,318,710	47,694,225
7	2028	32,796,767	15,783,955	48,580,723
8	2029	33,223,523	15,979,094	49,202,617
9	2030	33,655,800	16,469,911	50,125,711
10	2031	34,093,724	16,673,692	50,767,416
11	2032	34,537,369	17,149,146	51,686,515
12	2033	34,986,755	17,687,514	52,674,269
13	2034	35,442,010	17,906,433	53,348,444
14	2035	35,903,214	18,475,465	54,378,679
15	2036	36,370,384	18,704,333	55,074,718
16	2037	36,843,600	19,306,208	56,149,808
17	2038	37,322,996	19,545,586	56,868,582
18	2039	37,808,653	20,182,680	57,991,334
19	2040	38,300,657	20,424,872	58,725,529
20	2041	38,799,026	21,108,070	59,907,096
21	2042	39,303,842	21,361,367	60,665,209
22	2043	39,815,252	22,025,071	61,840,323
23	2044	40,333,343	22,350,883	62,684,226
24	2045	40,858,202	23,044,767	63,902,969
25	2046	41,389,851	23,397,258	64,787,109

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

26	2047	41,928,379	23,678,026	65,606,405
27	2048	42,473,941	24,494,000	66,967,941
28	2049	43,026,628	24,798,742	67,825,370
29	2050	43,586,467	25,589,693	69,176,160
30	2051	44,153,617	25,985,890	70,139,507

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Interacción oferta-demanda no cuantificable

- **Red de agua potable.** Con el programa de ampliación de la Línea Morada al tramo existente hasta la PTAR de Anapra utilizando la inclinación del terreno a favor para la distribución del agua de tratada a lo largo de la zona de hoyos atendándose así esta zona que antes no se alcanza a regar por la falta de red hídrica. Además se mejorara el sistema hídrico para el hoyo 8 donde se instalara ahora "El Humedal" (antes Hoyo 11) con todo esto se proveerá un servicio a eficientes a la tres cuartas partes del parque, se considera implicado en el adecuado funcionamiento del sistema que de estarán realizando trabajos de mantenimiento en los tiempos previstos con el fin de evitar desperdicios de agua y además, evitar que las zonas del parque presenten indies de sequía, los trabajos se realizan cumpliendo la norma oficial mexicana vigente de la CONAGUA para "Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba" a partir del 2011 especifica donde se debe utilizar material hermético.
- **Carriles laterales.** Con la construcción de los pasos a desnivel (inferior y superior) se genera infraestructura económica eficiente que asegure el desplazamiento de la demanda motorizada evitando que ingrese al parque si no lo requiere, sobre todo vehículos pesados al norte del parque mientras que vehículos ligeros (autos) pueden circular en zonas específicas del parque como la zona deportiva aledaña al estadio y la zona educativa UACJ y preparatoria, pero evitando la conflagración entre movilidad motorizada y movilidad no motorizada. Cada uno de los puentes fue diseñado pensando en la nueva distribución vial a lo largo del parque (para mejor visualización ver la oferta con proyecto vial). Los pasos a desnivel contarán con las características físicas y geométricas necesarias para prestar un servicio eficiente a corto y largo plazo.
- **Señalamiento horizontal y vertical.-** La colocación eficiente de señalización a lo largo de las vías dentro del parque y en las vialidades circundantes (alrededor) representa la forma gráfica de un plano mediante la estructuración de espacios seguros delimitados por líneas y letreros indicativos con el fin de reducir el índice de accidentes vehicular y peatonales delimitando correctamente la geometría de los espacios indicando líneas de alto, pasos peatonales e incluso paradas de transporte público en las inmediaciones del parque, además de los carriles, con el señalamiento vertical adecuado se presenta una aclaración a los usuarios de límites de velocidad, ubicación de salidas principales, ya con el señalamiento necesario la situación en el parque se vuelven más segura para el peatón y el automovilista. Por lo tanto, este proceso permite reducir el déficit de accidentes en general al 100%.
- **Ciclovía.** Mediante esta actuación se reduce el déficit de atención al usuario en un 100% al construirse infraestructura adecuada con las características normativas necesarias dentro del parque, dicha infraestructura tendrá como fin que tanto personas en bicicleta como también en otros medios no motorizados existentes en el mercado como scooter, patín o patines, puesto que se contará con las medidas de seguridad requeridas por normativa. La implementación de infraestructura de este tipo es un medio más para el impulso y la motivación de los usuarios a realizar actividades deportivas y de esparcimiento, no solo como espacio incluyente sino además

como medio para movilizarse en transportes que generen el menor contaminante posible dejando el vehículo de lado.

- **Banquetas, guarniciones, cenefas y rampas peatonales.** Con la nueva infraestructura se genera seguridad y confiabilidad a la movilidad no motorizada dado que se da uniformidad en banquetas y guarniciones construidas al 100%, y sobre todo logrando espacios por completo inclusivos al contar con rampas peatonales que permitan a personas con capacidades diferentes movilizarse sin impedimentos. El proyecto genera conciencia en los habitantes de todos los usuarios que hagan uso de estos espacios. Con la nueva infraestructura se reduce el rezago en su totalidad el cual tenía vigente desde hace más de 20 años.
- **Vegetación.** Con la implementación de vegetación adecuada en las áreas que se reforestarán del parque se impulsa a reducir los índices de contaminación y se motiva al usuario a cuidar el medio ambiente, este punto al igual que los otros genera una integración paisajista adecuada al tipo de espacio que es un Parque de las dimensiones del Chamizal. La vegetación adecuada beneficia que el resto de la infraestructura no se vea afectada y además generará beneficios como purificación del dióxido de carbono mejorando la calidad del aire en la ciudad, se vuelve un atractivo hacia los usuarios por utilizar espacios de este tipo para descanso y recreación.
- **Mobiliario urbano y módulos de servicios.** Al implementar mobiliario urbano a lo largo de las zonas a rehabilitarse del parque se cubre la necesidad de la población que accedan al parque para realizar diversas actividades de esparcimiento, descanso, deporte, cultural, en áreas seguras. Contar con mobiliario y módulos de servicios sanitarios evita que las personas tengan la necesidad de salir del parque y regresar a sus casas antes de lo planeado.

VI. Evaluación del PPI

El método que se emplea para la evaluación es el “Análisis Costo-Beneficio”. La evaluación económica para infraestructura vial y sus componentes se basa en la determinación de las ventajas que ofrecerá al usuario en términos de ahorros, en lo relativo a los Costos Generalizados de Viaje -CGV-, tanto en costos de operación vehicular y tiempo de recorrido de los usuarios. Una vez obtenidos los beneficios del proyecto se comparan con la inversión requerida para ello, en este caso **\$2,140.4 millones de pesos del 2020 con IVA incluido, a financiarse con recursos federales (100%)** el proceso de análisis incluye costos de mantenimiento y molestias por construcción. Este proceso analítico, vincula la relación entre los beneficios que recibirá la sociedad con la realización del proyecto y los costos en que incurrirá esta para proporcionarlos. La evaluación del estudio está basada en la comparación de dos escenarios: “Con proyecto” y “Sin proyecto”.

La comparación de ambos escenarios implica el análisis de la relación oferta-demanda. La oferta se refiere a la infraestructura – *que para el caso de la situación sin proyecto* – que constituye la construcción, rehabilitación, modernización o ampliación de un bien material que si bien mejora los trazos su durabilidad es cinco veces menor a la *oferta con proyecto*. La demanda se refiere a la determinación del tránsito – *motorizado y no motorizado* – probable, tanto para la situación con proyecto como para la situación sin proyecto, además de su posible evolución. El análisis toma en cuenta que la demanda y su evolución están condicionadas por la oferta disponible.

La referencia de insumos procede a la cuantificación de los Costos Generalizados de Viaje resultantes de la interacción conformada por la oferta y la demanda. Los “Costos Generalizados de Viaje” son el resultado de la adición de los denominados “costos de operación vehicular” que se refieren a los costos asociados por la operación de los usuarios al uso de la infraestructura y los “costos por tiempo de recorrido” que se refieren a los costos por el valor del tiempo de los pasajeros, en las condiciones con y sin proyecto. Aun cuando es posible considerar otros costos exógenos asociados con los accidentes, emisiones de gases efecto invernadero, el ruido, entre otros, no existen datos cuantitativos confiables para hacerlo, por lo que no se ha cuantificado la correspondiente monetización en la presente evaluación. Por lo que se refiere a montos de inversión, en el cálculo intervienen la inversión en obra física, sea construcción, rehabilitación, ampliación o modernización, y el mantenimiento que la infraestructura requiera en el horizonte de evaluación, ambos nominalmente. Para el caso de la situación sin proyecto los constituyen aquellos relacionados con la situación actual optimizada, que en la mayoría de los casos están integrados por los montos de inversión para la conservación y mantenimiento.

Con base en la información anterior, se estiman los beneficios económicos del proyecto mediante la resta de los costos asociados a la situación con proyecto menos los correspondientes a la situación sin proyecto. En otros términos, los beneficios económicos derivados de la puesta en operación de un proyecto de infraestructura vial, cuantificables en términos monetarios, se derivan principalmente de dos fuentes: ahorros por “costos de operación vehicular” y ahorros por “tiempos de recorrido” de los usuarios.

Finalmente, en virtud de que los efectos del proyecto se manifiestan a lo largo de su vida útil, para lo cual se generan flujos de beneficios y costos con diferente valor en el tiempo, por lo cual se utilizó una tasa de descuento del 10%, la cual es la sugerida por la Unidad de inversiones de la SHCP para este tipo de proyectos de infraestructura vial.

Premisas metodológicas de la evaluación de infraestructura económica vial

Metodología para la Evaluación de Proyecto de Carreteras (Vialidades)

El estudio de inversión está basado en los lineamientos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para la elaboración de Análisis Costo-Beneficio con fecha de diciembre de 2013, pero también está basado en la Metodología para la Evaluación de Proyectos de Carreteras, elaborado por el Gobierno Federal mediante la SHCP. Es un manual donde se explica cómo realizar el proyecto y sus vertientes.

El punto 3. Análisis de un Proyecto de Carreteras, 3.1. Situación actual, en su inciso c “Características físicas y geométricas” declara: Para cada tramo que haya sido considerado en la red relevante deben describirse sus características. Éstas se usarán en el programa VOC-MEX 3.0, el cual sirve para calcular el Costo de Operación Vehicular (COV). Las características necesarias para describir la oferta son las expuestas en las tablas de la oferta actual, sin proyecto y con proyecto.

En el punto 3. Análisis de un Proyecto de Carreteras, 3.1.3 Interacción oferta-demanda y descripción de la problemática, inciso b. Velocidad de operación menciona que: La velocidad de operación es resultado de la interacción de la oferta y de la demanda. Este beneficio se calcula con base en el tiempo de recorrido y la longitud de los tramos de la red relevante, lo cual es información obtenida en el estudio de campo.

La velocidad de operación actual para cada tramo está en relación a la longitud del mismo y al tiempo de recorrido. Este proceso se puede calcular por medio de los métodos de seguimiento de las placas o vehículo flotante. Con base en ellos se registra el tiempo promedio de recorrido que, junto con la distancia, permite estimar la velocidad de operación.

Para el año base la velocidad de operación se calcula para cada tramo de la red, por tipo de vehículo y niveles de congestión.

$$V_i = \frac{L}{T_i}$$

Dónde:

- V_i es velocidad para el tipo de vehículo i en cada horario de congestión (con y sin congestión)¹¹
- L es la longitud del tramo
- T_i es el tiempo de recorrido del tipo de vehículo i registrado en el estudio de demanda

La velocidad de operación se usará posteriormente para calcular los Costos de Operación Vehicular (COV) usando el programa VOC-MEX 3.0.

En el punto 3. Análisis de un Proyecto de Carreteras, 3.1.3 Interacción oferta-demanda y descripción de la problemática, inciso c. Costo Generalizado de Viaje menciona que: La interacción de la oferta y la demanda se refleja en Costo Generalizado (CGV), el cual se define como el costo en el que incurren los usuarios del camino. Éste incluye la valoración del tiempo empleado en el viaje o el costo del tiempo de recorrido (CTR), y el costo de operación de los vehículos (COV) en que se realizan dichos viajes (incluyendo combustible, neumáticos, lubricantes, etc.¹²).

¹¹ En caso de carreteras que estén fuera de zona urbana, vialidades consideradas caminos rurales o de poco tránsito o en caso de la utilización de aforos de SCT se realizara un solo estudio, es decir, no se dividirá en sin congestión o con congestión

¹² Estos datos se expresan en la tabla “Parámetros para obtener los costos de operación vehicular” de la evaluación del proyecto específicamente en los Costos de Operación Total

El CGV de la situación actual debe calcularse por tipo de vehículo para cada tramo, sentido y horario de congestión de acuerdo a la expresión:

$$CGV_{i,j,k} = COV_{i,j,k} + CTR_{i,j,k}$$

Dónde:

- i puede ser vehículo ligero (A), autobús (B), Camión unitario (C) o camión articulado (CA)
- j se refiere a cada tramo de la carretera
- k es el horario y día de congestión
- $CGV_{i,j,k}$ es el Costo Generalizado de Viaje calculado para el tipo de vehículo i en el tramo j y horario de congestión
- $COV_{i,j,k}$ es el Costo de Operación Vehicular o costo variable medio de utilizar un tipo de vehículo i en el tramo j y horario de congestión k
- $CTR_{i,j,k}$ es el Costo por Tiempo de Recorrido de los pasajeros que viajan por el tipo de vehículo i en el tramo y horario de congestión k

El COV mide en términos monetarios el costo que le representa al usuario circular por una carretera. La unidad con que se expresa es pesos por kilómetro recorrido (\$/km). Para su cálculo se incluye el consumo de combustibles y lubricantes, desgaste de llantas y elementos de frenado, deterioro del sistema de suspensión y de embrague, así como los costos de refacciones, mantenimiento y depreciación del vehículo. El COV es sensible a las características geométricas del camino, tales como pendiente, grados de curvatura, así como a la altitud sobre el nivel del mar.¹³

EL CTR representa el valor, en términos monetarios, del tiempo de viaje de las personas que viajan en cada tipo de vehículo i . Está dado por el valor unitario del tiempo de las personas (pesos/hora) multiplicado por el tiempo de recorrido en horas y por el número de pasajeros.

Cálculo del CGV por tipo de vehículo

Se deberá calcular el CGV por tipo de vehículo para cada tramo, sentido de circulación y horario de congestión. Para obtener el COV se recomienda usar el programa VOC-MEX 3.0 y es importante calibrarlo conforme a la velocidad calculada en el estudio de campo que se incluyó en el análisis de la demanda.

El valor del tiempo de las personas se estima con base en una metodología que utiliza el ingreso medio, el cual está en función del salario mínimo general vigente como principal variable, la población ocupada y horas trabajadas a la semana.¹⁴

Para la situación sin proyecto del estudio en el apartado 3, 3.2.4 interacción oferta-demanda con optimizaciones a lo largo de la vida útil menciona que el CGV por tipo de vehículo se calcula de la misma forma que en la situación actual. Sin embargo, para la velocidad de operación deberán tomarse en cuenta las optimizaciones planteadas. Para el año base se puede estimar con información de estudios realizados en carreteras de características similares. Adicionalmente, para los años de vida útil la velocidad se debe

¹³ La mayor parte de estos datos se obtienen de la publicación Costo de operación base de los vehículos representativos de transporte interurbano más actual, en este caso el correspondiente al año 2018, los precios de combustibles se obtienen de las publicaciones en el Diario Oficial de la Federación.

¹⁴ Para este proceso se utiliza la publicación "Estimación del valor de tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México" más reciente, en este caso es la publicación núm., 170, Enero-Febrero 2018, artículo 1, publicación perteneciente al Instituto Mexicano del Transporte. IMT.

calcular con modelos de ingeniería de Tránsito.¹⁵ Dichos modelos consideran la disminución de la velocidad de operación promedio conforme aumenta el número de vehículos que transitan por la carretera, lo cual tiene un impacto en el CGV¹⁶.

El CGV de la situación sin proyecto (CGV0) se calcula por tramo de la red relevante de cada año en el horizonte de evaluación. Es decir, para cada tramo deben sumarse todos los vehículos de un mismo tipo que circulan en un año bajo un mismo nivel de congestión y multiplicarlo por el CGV correspondiente.

Posteriormente se suma el CGV de todos los tipos de vehículo y todos los horarios de congestión en cada tramo.

El hacer este cálculo por cada tramo de la red relevante permitirá evaluarlos de forma independiente y evaluar la contribución de cada uno a la rentabilidad del proyecto.

Para la situación con proyecto del estudio en el apartado 3, inciso 3.3 Situación con proyecto menciona: Ésta es la proyección de la situación cuando el proyecto sí se lleva a cabo. Se debe estimar la demanda futura con base al **crecimiento de la economía**, que es la misma que en la situación sin proyecto¹⁷. La oferta se describe de acuerdo al diseño del proyecto. Finalmente, la interacción entre ambas permitirla estimar el CGV correspondiente.

Costo de operación base de los vehículos representativos de transporte interurbano 2019

El desarrollo del trabajo presentado en el “Costo de operación base de los vehículos representativos de transporte interurbano 573” (Publicación Técnica No. 573) tuvo como antecedente las Publicaciones Técnicas 20, 30, 202, 282, 316, 337, 368, 407, 471 y 526 elaboradas en el propio Instituto Mexicano del Transporte –IMT-, el trabajo surgió como una necesidad ante la importancia de contar con herramientas actualizadas para calcular costos de operación vehicular; además manifiesta por la permanente recepción de solicitudes al respecto por parte de empresas de consultoría y gobiernos estatales, así como, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Esta publicación señala en su Resumen lo siguiente:

Datos sobre las características de la carretera (tipo de superficie, índice internacional de rugosidad, pendiente, etc.), del vehículo (peso, carga útil, potencia, velocidad, área frontal proyectada, número de kilómetros conducidos por año, vida útil promedio de servicio, costos unitarios, etc.), así como, de los neumáticos (número de llantas por vehículo, costo de la llanta nueva, costo del renovado de la llanta, etc.) para siete tipos de vehículos y se calculan los respectivos costos de operación para condiciones ideales.

Se proporcionan los factores del costo de operación base de los vehículos, que pueden ser valuados en unidades monetarias, conocidos los precios unitarios de los diferentes insumos. Con ello, pueden actualizarse los valores reales expresados en las gráficas.

Se muestra la rugosidad y el índice de servicio con el costo de operación, el cual se considera como 1 en un tramo recto de pendiente 0% y pavimento nuevo (Índice Internacional de Rugosidad = 1-2 m/km; Índice de Servicio = 4.5-5), de manera que los costos correspondientes

¹⁵ Para este punto cabe aclarar que el mismo sistema VOC-MEX 3.0 provee la información de velocidad por cada Costo Operativo Vehicular.

¹⁶ Para proyectos a nivel perfil se puede utilizar la misma velocidad para todo el horizonte de evaluación.

¹⁷ Este punto hace referencia al PIB anual.

a otras condiciones de rugosidad y de alineamiento horizontal y vertical, se expresan como un factor siempre mayor que 1; de esta forma se ha tratado de eliminar la referencia a un precio variable.

La actualización de la información consistió en obtener características técnicas de los siete tipos de vehículos identificados que intervienen para determinar los costos de operación vehicular, y son: peso del vehículo vacío; carga útil; velocidad deseada; área frontal proyectada y velocidad calibrada del motor. El factor de eficiencia energética se modificó, aprovechando el rango permitido por el modelo HDM (The Highway Design and Maintenance Standards Model) en su versión 3, debido a que arrojó resultados más cercanos a la realidad. La potencia máxima en operación y la potencia máxima del freno se calcularon tomando como referencia las expresiones matemáticas sugeridas en el modelo HDM (The Highway Design and Maintenance Standards Model) en su versión 4, ya que estas ofrecieron resultados más acordes con lo observado en la práctica, como sigue:

$HPDRIVE=0.75 HPRATED$, para vehículos diésel (Bennet, 1994)

$HPDRIVE= 2.0 HPRATED0.7$, para vehículos de gasolina (Watanatada, 1987)

$HPBRAKE=9.3 GVW + 13$, (HDM-4), para ambos tipos de vehículos

Dónde:

HPDRIVE: potencia máxima en operación

HPBRAKE: potencia máxima del freno

HPRATED: potencia nominal del vehículo

GVW: peso neto del vehículo, en ton

Considerando:

HPRATED tiene que dividirse entre 0.98632, para convertirla en HP métricos (1 HP métrico = 0.98632 HP).

La expresión de HPBRAKE, por su parte se divide entre 0.736, para hacer la conversión de KW a HP métricos (1 HP métrico = 736 W = 0.736 KW).

Para este proceso se investigaron características de los neumáticos, tales como: precio de llantas nuevas y costo del renovado. También se obtuvieron datos sobre la utilización del vehículo, como el número de kilómetros y horas conducidos por año, vida útil promedio de servicio, edad del vehículo en kilómetros, número de pasajeros por vehículo (para el caso del autobús foráneo) y costos unitarios como: el precio del vehículo nuevo, costo del combustible, de los lubricantes, tiempo de los operadores; mano de obra de mantenimiento, tasa de interés anual y costos indirectos por veh-km.

Así mismo, se actualizó la información acerca del número de kilómetros y horas recorridas al año, igual que la edad promedio del vehículo utilitario o ligero, derivada de los cambios en la operación de las flotas de las empresas para este tipo de vehículo.

A partir de éstos y de otros datos y coeficientes originales de los modelos, cuyo listado se presenta para cada vehículo en este apartado se calcularon velocidades y costos de operación para rugosidades de 2 a 12 m/km y combinaciones de pendientes y curvaturas horizontales representativas de un trazo totalmente plano y recto (0% y 0°/km, respectivamente), de otro en terreno sensiblemente plano (1% y 100°/km), en lomerío (3% y 300°/km) y en terreno montañoso (5% y 700°/km).

Modelo VOC-MEX (VEHICLE OPERATING COST)

Para la identificación, cuantificación y valoración de los costos y beneficios asociados al tramo, en las situaciones sin y con proyecto se utilizará la aplicación del modelo computacional denominado VOC-MEX, el cual es un submodelo del HDM-III desarrollado por el Banco Mundial en 1987 (The Highway Design and Maintenance Standards Model, version 3 – HDM III), como herramientas para calcular costos de operación vehicular.

Dicho software presentan datos sobre las características de la carretera (tipo de superficie; índice internacional de rugosidad; pendiente; etc.), del vehículo (peso; carga útil; potencia; velocidad; área frontal proyectada; número de kilómetros conducidos por año; vida útil promedio de servicio; costos unitarios; etc.), así como de los neumáticos (número de llantas por vehículo; costo de la llanta nueva; costo del renovado de la llanta; etc.) para siete tipos de vehículos y se calculan los respectivos costos de operación para condiciones ideales.

Mediante esta metodología se proporcionan los factores del costo de operación base de los vehículos, que pueden ser valuados en unidades monetarias, conocidos los precios unitarios de los diferentes insumos. Los pasos seguidos en el modelo VOC para el cálculo de la velocidad, uso de recursos y costos de operación para un tipo de vehículo dado y una sección de camino determinada, son:

- a. Calcular la velocidad de operación promedio del vehículo seleccionado.
- b. Calcular las cantidades de recursos utilizados por cada 1,000 vehículos – kilómetros (veh-km) para los siguientes componentes:
 1. Consumo de combustibles
 2. Consumo de lubricantes
 3. Consumo de llantas
 4. Mano de obra o de mantenimiento
 5. Refacciones
 6. Depreciación
 7. Interés
 8. Indirectos
- c. Aplicar costos unitarios a estas cantidades de recursos consumidos, resultando el costo de operación por cada 1,000 veh-km para cada componente.
- d. Sumar los costos de operación para cada componente, obteniendo finalmente el costo de operación vehicular total por cada 1,000 veh-km.

En cuanto a la valoración de las propiedades físicas y geométricas del tramo de estudio, fueron capturados como parámetros de entrada al paquete los siguientes datos:

Tipo de superficie, ya sea pavimentada (1) o no pavimentada (0), se ingresó la opción “1” en todos los casos, pues en ambas situaciones (sin y con proyecto) la ruta considerada estar pavimentada.

Rugosidad promedio, medida a través del Índice Internacional de Rugosidad (IIR), que es un indicador de la acumulación de las deformaciones absolutas del perfil vertical del pavimento (en metros) por unidad de longitud (1 km), se determinaron de las tablas de Nivel de Servicio (A y C, para las situaciones con y sin proyecto, respectivamente) versus Velocidad de Operación (deseada u observada, según la situación analizada), contenidas en la Publicación antes mencionada. El IRI osciló entre 2 y 20 m/km.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Pendiente media ascendente en el sentido de circulación, pendiente media descendente y proporción de viaje que es ascendente. Estos tres parámetros se expresan en porcentaje y se ubicaron entre 1% y 2%. La proporción del viaje en ascenso se consideró de 10%.

Curvatura horizontal promedio, que es la suma de los valores absolutos de las deflexiones (en grados) dividido por la longitud total (en km) de un segmento dado. En este caso se consideró de 100 grados/km, al tratarse de un tramo recto.

Sobre elevación promedio, que es el promedio ponderado de las sobre elevaciones de las curvas existentes. Se expresa de manera fraccionaria y está calculada por “default” en el mismo paquete.

Altitud del terreno, que es la altura promedio del segmento sobre el nivel del mar, se expresa en metros y fue calculada como el promedio de la coordenada “z” de los nodos inicial y final del tramo de estudio.

Número efectivo de carriles, ya sea uno (“1”) o más de uno (“0”), se ingresó la opción “0” en todos los casos.

Asimismo, en cuanto a las Velocidades Observadas en la situación sin proyecto, éstas se determinaron de acuerdo a las observaciones realizadas directamente en trabajo de campo; mientras que para las Velocidades Deseadas se consideran los parámetros del modelo o estipulados mediante reglamentación, que estipulan el límite máximo general de velocidad (sin considerar aspectos de seguridad) establecido en el Manual de Diseño Geométrico de Vialidades (Tomo IV, Cap. III, 2. Velocidad de Proyecto) de la SEDESOL (Subsecretaría de Desarrollo de Urbano y Ordenación del Territorio) para una “Velocidad de proyecto por nivel funcional de vialidad” con Topografía tipo Plana (entre 60 y 75 km/h), a partir del cual el paquete calcula las velocidades de operación estimadas, reportándolas como un resultado ya tomando en cuenta las restricciones pertinentes (nivel de servicio, pendiente, curvatura, etc.).

A partir de éstos y otros datos o coeficientes originales de los modelos específicos para cada tipo de vehículo considerado, se calcularon las velocidades y los costos operativos de cada escenario. Los vehículos “tipo” considerados son los representativos del modelo VOC para obtener los Costos Operativos Vehiculares unitarios en los tres escenarios, los tipos de vehículos son:

Tabla 137 Vehículos representativos del Software VOC-MEX

(Urbanos e interurbanos)		Características
Automóviles	A	URVAN NISSAN MODELO 2018, CON MOTOR DE 139 HP (SAE NETO)
Autobuses	B	SCANIA K 380 MODELO 2018, MOTOR SCANIA DC12 02 EPA, DE 380 HP (SAE NETO)
Camiones con 2 ejes	C2	INTERNATIONAL 4300 MODELO 2018, MOTOR NAVISTAR DT 466 DE 215 HP (SAE NETO), CON CARROCERÍA DE REDILAS de 22 pies
Camiones con 3 ejes	C3	INTERNATIONAL 4400 MODELO 2018, MOTOR NAVISTAR DT 466 DE 250 HP (SAE NETO), CON CARROCERÍA DE REDILAS de 23 pies
Camión Articulado	T2- S2	INTERNATIONAL 9200i MODELO 2018, MOTOR CUMMINS ISX DE 450 HP (SAE NETO), CON UN SEMIRREMOLQUE DE DOS EJES CON CAJA DE 40 PUES

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Camión articulado	T3- S3	INTERNATIONAL 9200i MODELO 2018, MOTOR CUMMINS ISX DE 450 HP (SEA NETO), CON UN SEMIRREMOLQUE DE TRES EJE CON CADA DE 40 PIES
--------------------------	-----------	---

Fuente: Elaborado con información de la publicación técnica no. 573 costos de Operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2018

Los parámetros con los que se alimentó el VOC son los que se muestran a continuación por tipo de vehículo:

Tabla 138 Parámetros con los que se alimentó el VOC-MEX 3.0

Camión Articulado T3 - S3		
Características de la carretera		
1. Tipo de superficie	Código: 1-Pav. 0-No pav.	1
2. Rigurosidad promedio (IIR)	m/km	2 a 12
3. Pendiente media ascendente	%	0 a 5
4. Pendiente media descendente	%	0
5. Proporción de viaje ascendente	%	50
6. Curvatura horizontal promedio	grados/km	0 a 700
7. Sobrevaluación promedio (peralte)	Fracción	D*
8. Altitud del terreno	m/km	1 000.00
9. Numero efectivo de carriles	código: 1-Uno 0-Más de uno	0
*(valor por "default" del programa en función de la curvatura)		
Selección del vehículo, tipo del vehículo	10	
Características del vehículo		
1. Peso del vehículo	Kg	19 436 .00
2. Carga útil	Kg	35 109.00
3. Potencia máxima en operación	HP métrico	342.18
4. Potencia máxima del freno	HP métrico	706.89
5. Velocidad deseada	km/h	100.00
6. Coeficiente aerodinámico de arrastre	adimensional	0.63
7. Área frontal proyectada	m ²	9.14
8. Velocidad calibrada del motor	RPM	1700.00
9. Factor de eficiencia energética	adimensional	0.65
10. Factor de ajuste de combustible	adimensional	1.15
Características de los neumáticos		
1. Numero de llantas por vehículo	#	22
2. Volumen de hule utilizada por llanta	dm ³	8.39
3. Costo de renovación / costo llanta nueva	Fracción	0.33
4. Máximo número de renovaciones	adimensional	3.57
5. Termino const. del modelo de desgaste	m ³ /m	0.16
6. Coeficiente de desgaste	10E-3 dm ³ /kj	12.78
Datos sobre la utilización del vehículo		
1. Numero de km conducidos por año	Km	180 000.00
2. Número de horas conducidas por año	Horas	2 860.00
3. Índice de utilización horario	Fracción	0.85
4. Vida útil promedio de servicio	Años	8.00
5. ¿Usar vida útil constante?	Código: 1-si 0-no	1.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

6. Edad del vehículo, en kilómetros	Km	600 000.00
7. Número de pasajeros por vehículos	#	0
Costos unitarios en pesos		
1. Precio del vehículo nuevo	\$	1,233,854.00
2. Costo del combustible	\$/litro	16.15
3. Costo de los lubricantes	\$/litro	33.62
4. Costo por llanta nueva	\$/llanta	2 650.00
5. Tiempo de los operarios	\$/hora	58.00
6. Tiempo de los pasajeros	\$/hora	0
7. Mano de obra de mantenimiento	\$/hora	43
8. Retención de la carga	\$/hora	0
9. Tasa de interés anual	%	3.31
10. Costos indirectos por veh-km	\$	1.67
1. KP	Refacciones	0.37
2. Cpo	Refacciones	13.94
3. CPq	Refacciones	15.65
4. QIPo	Refacciones	0.00
5. Clo	Mantenimiento	652.51
6. CLp	Mantenimiento	0.52
7. CLq	Mantenimiento	0.00
8. Coo	Lubricantes	5.15
9. FRATIOo	VCURVE	0.18
10. FRATIO1	VCURVE	0.02
11. ARVMAX	VROUGH	130.90
1. BW	VDESIR	1.00
2. BETA	Velocidad	0.24
3. Eo	Velocidad	1.02
4. Ao	Combustible	-30 559.00
5. A1	Combustible	156.10
6. A2	Combustible	0.00
7. A3	Combustible	4 002.00
8. A4	Combustible	0.00
9. A5	Combustible	4.41
10. A6	Combustible	4 435.00
11. A7	Combustible	26.08
12. NHO	Combustible	-85.00
Camión de tres ejes		
Características de la carretera		
1. Tipo de superficie	Código: 1-Pav. 0-No pav.	1.00
2. Rigurosidad promedio (IIR)	m/km	2 a 12
3. Pendiente media ascendente	%	0 a 5
4. Pendiente media descendente	%	0.00
5. Proporción de viaje ascendente	%	50.00
6. Curvatura horizontal promedio	grados/km	0 a 700
7. Sobrevaluación promedio (peralte)	fracción	D*
8. Altitud del terreno	m/km	1566

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

9. Numero efectivo de carriles	código: 1-Uno 0-Más de uno	0.00
*(valor por "default" del programa en función de la curvatura)		
Selección del vehículo, tipo del vehículo		9.00
Características del vehículo		
1. Peso del vehículo	kg	6 939.70
2. Carga útil	kg	17 554.30
3. Potencia máxima en operación	HP métrico	190.10
4. Potencia máxima del freno	HP métrico	327.17
5. Velocidad deseada	km/h	90.00
6. Coeficiente aerodinámico de arrastre	adimensional	0.85
7. Área frontal proyectada	m ²	6.05
8. Velocidad calibrada del motor	RPM	2 100.00
9. Factor de eficiencia energética	adimensional	0.80
10. Factor de ajuste de combustible	adimensional	1.15
Características de los neumáticos		
1. Numero de llantas por vehículo	#	10.00
2. Volumen de hule utilizada por llanta	dm ³	7.30
3. Costo de renovación / costo llanta nueva	Fracción	0.33
4. Máximo número de renovaciones	adimensional	2.39
5. Termino const. del modelo de desgaste	m ³ /m	0.16
6. Coeficiente de desgaste	10E-3 dm ³ /kj	12.78
Datos sobre la utilización del vehículo		
1. Numero de km conducidos por año	km	150 000.00
2. Número de horas conducidas por año	horas	2 860.00
3. Índice de utilización horario	fracción	0.85
4. Vida útil promedio de servicio	años	8.00
5. ¿Usar vida útil constante?	Código: 1-si 0-no	1.00
6. Edad del vehículo, en kilómetros	km	500 000.00
7. Número de pasajeros por vehículos	#	0.00
Costos unitarios en pesos		
1. Precio del vehículo nuevo	\$	627 129.31
2. Costo del combustible	\$/litro	21.29
3. Costo de los lubricantes	\$/litro	33.62
4. Costo por llanta nueva	\$/llanta	2 650.00
5. Tiempo de los operarios	\$/hora	0.00
6. Tiempo de los pasajeros	\$/hora	0.00
7. Mano de obra de mantenimiento	\$/hora	43.00
8. Retención de la carga	\$/hora	0.00
9. Tasa de interés anual	%	3.31
10. Costos indirectos por veh-km	\$	1.10
Coefficientes adicionales		
1. KP	Refacciones	0.37
2. Cpo	Refacciones	1.49
3. CPq	Refacciones	251.79
4. QIPo	Refacciones	0.00
5. Clo	Mantenimiento	242.03
6. CLp	Mantenimiento	0.52

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

7. CLq	Mantenimiento	0.00
8. CoO	Lubricantes	3.07
9. FRATIOo	VCURVE	0.29
10. FRATIO1	VCURVE	0.09
11. ARVMAX	VROUGH	177.70
1. BW	VDESIR	1.00
2. BETA	Velocidad	0.31
3. Eo	Velocidad	1.01
4. Ao	Combustible	-22955.00
5. A1	Combustible	95.00
6. A2	Combustible	0.00
7. A3	Combustible	3 758.00
8. A4	Combustible	0.00
9. A5	Combustible	19.12
10. A6	Combustible	2 394.00
11. A7	Combustible	13.76
12. NHO	Combustible	-85.00

Autobús Foráneo

Características de la carretera

1. Tipo de superficie	Código: 1-Pav. 0-No pav.	1.00
2. Rigurosidad promedio (IIR)	m/km	2 a 12
3. Pendiente media ascendente	%	0 a 5
4. Pendiente media descendente	%	0.00
5. Proporción de viaje ascendente	%	50.00
6. Curvatura horizontal promedio	grados/km	0 a 700
7. Sobrevaluación promedio (peralte)	fracción	D*
8. Altitud del terreno	m/km	1 000.00
9. Numero efectivo de carriles	código: 1-Uno 0-Más de uno	0.00

*(valor por "default" del programa en función de la curvatura)

Selección del vehículo, tipo del vehículo	5.00
---	------

Características del vehículo

1. Peso del vehículo	kg	17 500.00
2. Carga útil	kg	7 500.00
3. Potencia máxima en operación	HP métrico	288.95
4. Potencia máxima del freno	HP métrico	333.56
5. Velocidad deseada	km/h	95.00
6. Coeficiente aerodinámico de arrastre	adimensional	0.65
7. Área frontal proyectada	m ²	6.98
8. Velocidad calibrada del motor	RPM	1700
9. Factor de eficiencia energética	adimensional	0.80
10. Factor de ajuste de combustible	adimensional	1.15

Características de los neumáticos

1. Numero de llantas por vehículo	#	10.00
2. Volumen de hule utilizada por llanta	dm ³	6.85
3. Costo de renovación / costo llanta nueva	Fracción	0.33
4. Máximo número de renovaciones	adimensional	2.39
5. Termino const. del modelo de desgaste	m ³ /m	0.16

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

6. Coeficiente de desgaste	10E-3 dm ³ /kj	12.78
Datos sobre la utilización del vehículo		
1. numero de km conducidos por año	km	240 000.00
2. número de horas conducidas por año	horas	2 860.00
3. Índice de utilización horario	fracción	0.8
4. Vida útil promedio de servicio	años	8.00
5. ¿usar vida útil constante?	Código: 1-si 0-no	1.00
6. Edad del vehículo, en kilómetros	km	750 000.00
7. Número de pasajeros por vehículos	#	23.00
Costos unitarios en pesos		
1. Precio del vehículo nuevo	\$	2 211 961.75
2. Costo del combustible	\$/litro	21.29
3. Costo de los lubricantes	\$/litro	33.62
4. Costo por llanta nueva	\$/llanta	2 830.70
5. Tiempo de los operarios	\$/hora	0.00
6. Tiempo de los pasajeros	\$/hora	0.00
7. Mano de obra de mantenimiento	\$/hora	62.15
8. Retención de la carga	\$/hora	0.00
9. Tasa de interés anual	%	3.31
10. Costos indirectos por veh-km	\$	1.30
Coefficientes adicionales		
1. KP	Refacciones	0.48
2. Cpo	Refacciones	1.77
3. CPq	Refacciones	3.56
4. QIPo	Refacciones	190.00
5. Clo	Mantenimiento	293.44
6. CLp	Mantenimiento	0.52
7. CLq	Mantenimiento	0.01
8. CoO	Lubricantes	3.07
9. FRATIOo	VCURVE	0.23
10. FRATIO1	VCURVE	0.00
11. ARVMAX	VROUGH	212.80
1. BW	VDESIR	1.00
2. BETA	Velocidad	0.27
3. Eo	Velocidad	1.01
4. Ao	Combustible	-7 276.00
5. A1	Combustible	63.50
6. A2	Combustible	0.00
7. A3	Combustible	4 323.00
8. A4	Combustible	0.00
9. A5	Combustible	8.64
10. A6	Combustible	2 479.00
11. A7	Combustible	11.50
12. NHO	Combustible	-50.00
Vehículo ligero		
Características de la carretera		
1. Tipo de superficie	Código: 1-Pav. 0-No pav.	1.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

2. Rigurosidad promedio (IIR)	m/km	2 a 12
3. Pendiente media ascendente	%	0 a 5
4. Pendiente media descendente	%	0.00
5. Proporción de viaje ascendente	%	50.00
6. Curvatura horizontal promedio	Grados/km	0 a 700
7. Sobrevaluación promedio (peralte)	Fracción	D*
8. altitud del terreno	m/km	1 000.00
9. Numero efectivo de carriles	código: 1-Uno 0-Más de uno	0.00

*(valor por "default" del programa en función de la curvatura)

Selección del vehículo, tipo del vehículo	4.00
---	------

Características del vehículo

1. Peso del vehículo	kg	1 680.00
2. Carga útil	kg	1 030.00
3. Potencia máxima en operación	HP métrico	63.87
4. Potencia máxima del freno	HP métrico	51.91
5. Velocidad deseada	km/h	110.00
6. Coeficiente aerodinámico de arrastre	adimensional	0.46
7. Área frontal proyectada	m ²	2.58
8. Velocidad calibrada del motor	RPM	3 700.00
9. Factor de eficiencia energética	adimensional	0.80
10. Factor de ajuste de combustible	adimensional	1.16

Características de los neumáticos

1. Numero de llantas por vehículo	#	4.00
2. Volumen de hule utilizada por llanta	dm ³	0.00
3. Costo de renovación / costo llanta nueva	Fracción	0.38
4. Máximo número de renovaciones	adimensional	0.00
5. Termino const. del modelo de desgaste	m ³ /m	0.00
6. Coeficiente de desgaste	10E-3 dm ³ /kj	0.00

Datos sobre la utilización del vehículo

1. Numero de km conducidos por año	km	25 000.00
2. Número de horas conducidas por año	horas	2 808.00
3. Índice de utilización horario	fracción	0.60
4. Vida útil promedio de servicio	años	6.00
5. ¿usar vida útil constante?	Código: 1-si 0-no	1.00
6. Edad del vehículo, en kilómetros	km	75 000.00
7. Número de pasajeros por vehículos	#	2.00

Costos unitarios en pesos

1. Precio del vehículo nuevo	\$	292 051.16
2. Costo del combustible	\$/litro	20.42
3. Costo de los lubricantes	\$/litro	34.48
4. Costo por llanta nueva	\$/llanta	1 010.00
5. Tiempo de los operarios	\$/hora	0.00
6. Tiempo de los pasajeros	\$/hora	0.00
7. Mano de obra de mantenimiento	\$/hora	27.15
8. Retención de la carga	\$/hora	0.00
9. Tasa de interés anual	%	3.31
10. Costos indirectos por veh-km	\$	0.45

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Coeficientes adicionales		
1. KP	Refacciones	0.31
2. Cpo	Refacciones	32.49
3. CPq	Refacciones	13.7
4. QIPo	Refacciones	120.00
5. Clo	Mantenimiento	77.14
6. CLp	Mantenimiento	0.55
7. CLq	Mantenimiento	0.00
8. CoO	Lubricantes	1.55
9. FRATIOo	VCURVE	0.22
10. FRATIO1	VCURVE	0.00
11. ARVMAX	VROUGH	239.70
1. BW	VDESIR	1.00
2. BETA	Velocidad	0.31
3. Eo	Velocidad	1
4. Ao	Combustible	6 014.00
5. A1	Combustible	37.60
6. A2	Combustible	0.00
7. A3	Combustible	3 846.00
8. A4	Combustible	1.40
9. A5	Combustible	0.00
10. A6	Combustible	3604
11. A7	Combustible	0.00
12. NHO	Combustible	-12.00

Fuente: Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2018
Instituto Mexicano del Transporte. Publicación técnica No.573

Estimación del Valor del Tiempo.

NOTAS núm. 182, ENERO-FEBRERO 2020, artículo 1

Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, 2020

TORRES Guillermo, HERNÁNDEZ Salvador, GONZÁLEZ Alejandro y ARROYO J. Antonio

Introducción

Desde 2004, el Instituto Mexicano del Transporte (IMT) inicio la publicación de una propuesta para la estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, con base en una metodología de cálculo cuyas principales variables explicativas son el salario mínimo general vigente (SMG), el número de horas laboradas por semana por la población ocupada con ingreso (POI) y el monto del ingreso percibido, expresado en salarios mínimos generales promedio a nivel nacional (SMGP).

Los valores publicados han sido tomados como referencia por las áreas operativas de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) para la evaluación de proyectos carreteros. Asimismo, la metodología ha sido utilizada por investigadores y profesionales del sector que han elaborado otros trabajos relacionados con el valor social del tiempo.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Con la publicación de los resultados del Censo 2010, se realizó una actualización de los factores de ingresos y tiempo laborado (Torres 2012), aplicando la metodóloga antes mencionada y cuyas expresiones básicas se muestran a continuación.

Valor del tiempo por motivo de trabajo (SHP):

$$SHP = (FIP * SMGP * 7) / HTP \quad (1)$$

Valor del tiempo por motivo de placer (VTpp):

$$VTpp = 0.3 * H [1] \text{ (GWILLIAM Kenneth, 1995)} \quad (2)$$
$$VTpp = 0.3 * (2 * FIP * [SMGP / (HTP / 7)]) \quad (2a)$$

Dónde:

H = ingreso horario familiar [2] = 2 * FIP * SMH

SMH = salario mínimo por hora (en pesos) = SMGP / PHTD

PHTD = promedio de horas trabajadas diarias = HTP / 7

HTPcenso2010 = promedio de las horas trabajadas por semana = 41.444

FIP censo2010 = factor de ajuste del ingreso promedio de la población = 3.367

SMGP = salario mínimo general promedio (en pesos diarios)

La actualización de la fuente de información implicó ajustes en otros factores con el salario mínimo horario (SMH) y el promedio de horas trabajadas por día (PHTD) y por tanto en el valor de tiempo de los usuarios de las carreteras, dichas variaciones se describen en las siguientes secciones.

Estimación del valor del tiempo en el ámbito nacional

Para el año 2020, con la actualización de los salarios mínimos vigentes desde el 1 de enero, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social dio a conocer que el SMGP vigente durante el año 2020, tendría un valor de \$123.22¹⁸, equivalente a un incremento de veinte por ciento con respecto al vigente durante el 2019

Desde el año 2019, la STPS, a través de la CONASAMI ha publicado adicionalmente al salario mínimo general un salario mínimo especial para la Zona Libre de la Frontera Norte, compuesta por 43 municipios fronterizos. Sin embargo, para propósito de la estimación del valor del tiempo en el ámbito nacional, se mantiene como representativo al SMGP mencionado en el anterior párrafo.

Dado que el HTP y el FIP son calculados con base en la información del Censo de Población y Vivienda 2010, estos permanecen constantes hasta el Censo 2020 sea realizado y sus resultados publicados, por lo que para actualizar el valor del tiempo basta sustituir los salarios mínimos generales promedio a nivel nacional vigentes a partir de enero de 2020, en las ecuaciones 1 y 2^a.

Por otra parte, con la finalidad de reducir cálculos es posible simplificar la fórmula para estimar el VTpp de la siguiente forma:

$$VTpp_{(2020)} = (0.3 * 2) * (3.367 * [123.22 * 7 / (41.444)]) = 0.6 * SHP$$

Esto es, el valor de tiempo para los viajes por motivos de placer equivale a 60 por ciento del valor por motivo de trabajo, dicha equivalencia es válida mientras no se modifique el valor del factor H (ingreso horario familiar). De esta forma, en las siguientes secciones solo se describen los valores obtenidos para

¹⁸ Boletín de prensa del 17 de diciembre de 2019 de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, www.stps.gob.mx

los viajes con motivos de trabajo, en el entendido de los valores por motivo de placer se obtiene al multiplicar por 0.6 dicho valor, así es posible concentrarse en resaltar la evolución en el valor del tiempo debido a la actualización del salario mínimo general promedio. A continuación, se aplica la metodología al ámbito general y estatal.

n) Identificación, cuantificación y valoración de costos del PPI

Inversión

Los trabajos de construcción y rehabilitación en el Parque El Chamizal conforme sus características tendrán un costo de \$1,185.2 millones de pesos sin IVA, es decir, 2,140.4 mdp con IVA, los recursos serán de fondo federal. Los costos de inversión a erogar se erogarán en 24 meses dividido de la siguiente forma:

- Entre enero y diciembre de 2021 se invertirán \$1,724,1 mdp sin IVA, es decir, 2,000.0 mdp con IVA.
- Entre enero y diciembre de 2022 se invertirán \$121.1 mdp sin IVA, es decir, \$140.4 mdp con IVA

Tabla 139 Costo de inversión

Descripción de los principales componentes	Importe Sin IVA
Construcción de línea de conducción de agua tratada de PTAR Anapra hasta el Biblio-avión	46,639,273.28
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva aledaña a la Preparatoria	68,825,110.47
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva aledaña al Estadio de la UACJ	187,773,848.79
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona de los Hoyos (sin centro de Convenciones ni El Humedal)	691,325,359.79
Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona conocida como el Humedal dentro de la zona de Hoyos	42,052,881.56
Áreas del Monumento al Chamizal, Puente para Paso de Fauna Megabandera y recreativa/deportiva	146,393,941.02
Pluvial para El Humedal (dentro de la zona de Hoyos)	19,439,041.74
Puente Chamizal 1 Aduana: Paso Superior en Av. Juan Pablo II y Pérez Serna	44,261,961.11
6 Túneles transversales a la vialidades y muros de contención	113,317,026.69
Paso a Desnivel Francisco Villa en la intersección de la Av. H Colegio Militar y Calle Francisco Villa	29,992,750.00
Túnel Av. Universidad	34,454,100.00
3 estacionamientos	349,052,428.80
Canal Pluvial y Lagos en la zona de Hoyos (sin zona de Convenciones ni El Humedal)	71,730,154.64
Subtotal	1,845,257,877.88
IVA	295,241,260.46
Total	2,140,499,138.34

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de cálculo y del Gobierno de Chihuahua

Tabla 140 Subpresupuestos por acción a realizar

Construcción de línea de conducción de agua tratada de PTAR Anapra hasta el Biblio-avión

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Suministro de tubería PVC 10", piezas especiales	ml	9,515.02	3,431.15	32,647,443.71
Instalación de tubería y piezas especiales	ml	9,515.02	1,470.50	13,991,829.57
Sub total				46,639,273.28
IVA				7,462,283.72
Total				54,101,557.00

Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva Aledaña a la Preparatoria				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Trabajos preliminares	m2	49,383.45	\$78.70	\$3,886,477.12
Rehabilitación de gradas y escalones existentes de dimensiones variables. Con plantillas de concreto f'c=200kg/cm ² , malla electrosoldada y colocación de piedra de corte	ml	919	\$408.03	\$374,982.85
Ciclovía de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, capa de base de 15cm, capa de subbase de 15cm de espesor, aplicación de riego de impregnación, tendido de carpeta asfáltica con 5cm de espesor y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20cm de altura de concreto	ml	1,758.00	\$1,399.53	\$2,460,373.74
Andador principal de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, aplicación de riego de emulsión y de liga, tendido de la carpeta asfáltica de 5 cm de espesor con colorante y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20 cm de altura de concreto	ml	2,326.00	\$1,693.23	\$3,938,452.72
Banquetas y tratamientos de pisos. Construcción de banquetas de concreto con acabado planeado fino f'c=200kg/cm ² a 10cm de espesor, tratamientos de piso de concreto con acabado pulido f'c=200kg/cm ² , concreto pulido con acabado oxidado f'c=200kg/cm ² de 10 cm de espesor, concreto estampado premezclado f'c=200kg/cm ² concreto hidráulico f'c=200kg/cm ² con acabado semipulido con capa de 20cm de base, colocación de grava de 1/4" color gris a 20 cm de espesor, grava de 1/4" color amarillo ocre a 10cm de espesor, grava de 2" a 20cm de espesor, colocación de piedra de corte, piedra de río de 4 y 6" de diferentes colores, mezcla de mulche de corteza de árbol y	m2	23,203.56	\$270.95	\$6,286,932.29

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

cáscara de nuez, y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor.				
Vegetación				
Árboles. Siembra de árboles de diferentes especies con la debida preparación de superficie, capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	520	\$466.86	\$242,767.80
Arbustos. Siembra de arbustos de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	1,230.00	\$76.61	\$94,226.22
Flores. Siembra de flores de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	1,421.00	\$55.19	\$78,431.76
Cubresuelos. Plantación de diversos cubresuelos con la debida preparación de superficie con una capa de tierra vegetal de 15 cm de espesor.	m2	6,791.70	\$392.04	\$2,662,618.07
Campos y canchas				
Canchas multifuncionales. Construcción de terraplén, construcción de losa de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 de 15cm de espesor, incluye tablero con cesto de básquetbol y portería de futbol rápido, se le aplicará pintura de colores reglamentarios L:19.20m/ A:32.20m	pza	2	\$267,872.72	\$535,745.44
Campo de beisbol . Construcción de terraplén de material y tratamiento de terreno natural en un espesor de 20cm, construcción de un canal de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado de 2 colores a 35mm de altura y pintura para líneas. L: 99.06m / A: 99.06 m	pza	1	\$8,504,067.92	\$8,504,067.92
Cancha de futbol americano. Construcción de terraplén y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor, construcción de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas. L: 109.7 m/ A: 48.77 m	pza	1	\$5,434,017.09	\$5,434,017.09
Cancha de futbol 7. Construcción de terraplén y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor, construcción de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas. L: 50.00 m/ A: 30.00 m	pza	1	\$2,934,018.09	\$2,934,018.09

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Mobiliario y señalética				
Señalética vertical diferentes diseños en lámina galvanizada con sustracción de imágenes y letras. Dimensiones promedio: 0.50 m X 0.50 y 1.65 m de altura.	Pza	36	\$2,360.00	\$84,960.00
Señalética informativa diferentes diseños en mampostería con letrero en galvanizado con plástico reflejante imágenes y letras. Dimensiones promedio: 2.50 m X 1.50 y 1.65 m de altura.	Pza	26	\$28,920.00	\$751,920.00
Mobiliario deportivo prefabricado de diferentes diseños en áreas de gimnasio al aire libre de estructura tubular cédula 30. Dimensiones promedio: 1.25 m de largo, 0.70 m de ancho y 1.65 m de altura. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación.	Pza	18	\$20,260.50	\$364,689.00
Bancas construidas en obra, varios diseños, construidas con concreto armado y cimentación de f'c=200kg/cm ² , acabado final de piedra laja y concreto pulido fino.	Pza	53	\$3,049.50	\$161,623.50
Columpio para adulto con soporte horizontal y columna lateral de metálicos, cubierta de lámina microperforada galvanizada. Asiento de madera sintética y porta libros.	Pza	14	\$9,549.00	\$133,686.00
Ciclopuerto metálico para 4 a 7 bicicletas con cubierta de lámina microperforada.	Pza	15	\$4,940.00	\$74,100.00
Instalaciones eléctricas				
Instalaciones eléctricas. Incluye modificaciones de línea aérea de la C.F.E, acometidas, sistema de tierras, alimentaciones principales, alumbrado de ciclovía y estacionamiento, contactos de servicio, instalaciones especiales y tableros eléctricos.	pza	1	\$19,016,178.65	\$19,016,178.65
Instalaciones de riego				
Equipamiento. Válvulas, mangueras, aspersores y bombas sumergibles de HP variados	pza	186	\$792.04	\$147,320.00
Tubería de PVC de diferentes diámetros (3", 2", 1.5" y 3/4"),	ml	6,588.66	\$54.86	\$361,457.91
Cisterna para riego. (muros de block, líneas de alimentación y firmes de concreto f'c=175kg/cm ²)	pza	1	\$2,084,464.30	\$2,084,464.30
Elementos Construidos				
Módulo de servicios generales. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y	módulo	1	\$5,248,800.00	\$5,248,800.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

tabla cemento, cubierta de lámina acanalada. L: 32.00 m / A:12.15m / Alt máxima 5.30m 388.80 m2				
Gradas con sobra estructura de concreto reforzado y muros de mampostería para el área de gradas y estructura metálica para la sombra, se considera el diseño de un módulo de grada de 14.40 m x 4.70 m x 2.80 m, ya que este se repite hasta alcanzar la dimensiones proyectada la cual oscila en 80 m lineales	módulo	6	\$493,800.00	\$2,962,800.00
Sub total				\$68,825,110.47
IVA				\$11,012,017.68
Total				\$79,837,128.15

Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona Deportiva Aledaña a al Estadio UACJ				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Trabajos preliminares.	m2	62,186.52	\$78.70	\$4,894,079.12
Ciclovia de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, capa de base de 15cm, capa de subbase de 15cm de espesor, aplicación de riego de impregnación, tendido de carpeta asfáltica con 5cm de espesor y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20cm de altura de concreto	ml	1,209.11	\$1,399.53	\$1,692,185.72
Andador principal de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, aplicación de riego de emulsión y de liga, tendido de la carpeta asfáltica de 5 cm de espesor con colorante y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20 cm de altura de concreto	ml	1,269.41	\$1,693.23	\$2,149,403.09
Banquetas y tratamientos de pisos. Construcción de banquetas de concreto con acabado planeado fino f'c=200kg/cm2 a 10cm de espesor, tratamientos de piso de concreto con acabado pulido f'c=200kg/cm2, concreto pulido con acabado oxidado f'c=200kg/cm2 de 10 cm de espesor, concreto estampado premezclado f'c=200kg/cm2 concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 con acabado semipulido con capa de 20cm de base, colocación de grava de 1/4" color gris a 20 cm de espesor, grava de 1/4" color amarillo ocre a 10cm de espesor, grava de 2" a 20cm de espesor, colocación de piedra de corte, piedra de río de 4 y 6" de diferentes colores,	m2	70,976.43	\$270.95	\$19,231,063.71

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

mezcla de mulche de corteza de árbol y cáscara de nuez, y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor.				
Vegetación				
Árboles. Siembra de árboles de diferentes especies con la debida preparación de superficie, capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	320	\$650.24	\$208,076.80
Arbustos. Siembra de arbustos de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	320	\$91.33	\$29,225.60
Flores. Siembra de flores de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	102	\$71.28	\$7,270.56
Campos y canchas				
Campo de futbol soccer 72 x 108m. Construcción de terraplén, tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor , construcción de canaletas de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro, colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura, incluye porterías de futbol profesional y pintura para líneas	pza	9	\$8,446,478.04	\$76,018,302.36
Campo de futbol 30m x 45m natural a 20cm de espesor , construcción de canaletas de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro, colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura, incluye porterías de futbol profesional y pintura para líneas	pza	12	\$1,755,702.21	\$21,068,426.52
Campo de Softbol de 68.58 x68.58m Construcción de terraplén de material y tratamiento de terreno natural en un espesor de 20cm, construcción de un canal de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas	pza	1	\$3,546,469.35	\$3,546,469.35
Cancha de futbol americano 109.7 m x 48.77 m. Construcción de terraplén y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor, construcción de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas.	pza	1	\$5,203,620.78	\$5,203,620.78
Mobiliario y señalética				
Señalética vertical diferentes diseños en lamina galvanizada con sustracción de	Pza	26	\$2,360.00	\$61,360.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

imágenes y letras. Dimensiones promedio: 0.50 m X 0.50 y 1.65 m de altura.				
Señalética informativa diferentes diseños en mampostería con letrero en galvanizado con plástico reflejante imágenes y letras. Dimensiones promedio: 2.50 m X 1.50 y 1.65 m de altura.	Pza	5	\$28,920.00	\$144,600.00
Mobiliario deportivo prefabricado de diferentes diseños en áreas de gimnasio al aire libre de estructura tubular cédula 30. Dimensiones promedio: 1.25 m de largo, 0.70 m de ancho y 1.65 m de altura. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación.	Pza	16	\$20,260.50	\$324,168.00
Bancas construidas en obra, varios diseños, construidas con concreto armado y cimentación de f'c=200kg/cm2 , acabado final de piedra laja y concreto pulido fino.	Pza	20	\$3,049.50	\$60,990.00
Ciclopuerto metálico para 4 a 7 bicicletas con cubierta de lámina microperforada.	Pza	4	\$4,940.00	\$19,760.00
Juegos Infantiles Tubo cal. 16 piso de Acero Troquelado accesorio en plástico y plástico panel. L: 9.10 m/A: 3.55 m/ Alt 2.10 m Edades de 2 a 5 años Capacidad 18 niños	Pza	1	\$168,900.00	\$168,900.00
Juegos Infantiles Postes Cal. 16 / Accesorios en plástico/ Pisos: Lámina cal 16/ Trepaderos en Tubo Cal 16 L: 9.30 m / A: 6.10 m / Alt 2.50 m. Edad 4 a10 años Capacidad 20 niños	Pza	1	\$82,790.00	\$82,790.00
Instalaciones eléctricas				
Instalaciones eléctricas. Incluye modificaciones de línea aérea de la C.F.E, acometidas, sistema de tierras, alimentaciones principales, alumbrado de ciclovia y estacionamiento, contactos de servicio, instalaciones especiales y tableros eléctricos.	pza	1	\$32,054,060.50	\$32,054,060.50
Instalaciones de riego				
Equipamiento. Válvulas, mangueras, aspersores y bombas sumergibles de HP variados	pza	40	\$3,947.73	\$157,909.20
Tubería de PVC de diferentes diámetros (3",2",1.5"1 y "3/4"),	ml	7,025.50	\$53.85	\$378,323.18
Cisterna para riego. (muros de block, líneas de alimentación y firmes de concreto f'c=175kg/cm2	pza	1	\$2,084,464.30	\$2,084,464.30
Elementos Construidos				
Modulo de servicios generales. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm	módulo	2	\$5,637,600.00	\$11,275,200.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cementó, cubierta de lamina acanalada. L: 32.00 m / A:12.15m / Alt máxima 5.30m 388.80 m2				
Gradas con sombra estructura de concreto reforzado y muros de mampostería para el área de gradas y estructura metálica para la sombra, se considera el diseño de un modulo de grada de 14.40 m x 4.70 m x 2.80 m, ya que este se repite hasta alcanzar la dimensiones proyectada la cual oscila en 80 m lineales	módulo	14	\$493,800.00	\$6,913,200.00
Sub total				\$187,773,848.79
IVA				\$30,043,815.81
Total				\$217,817,664.60

Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona de los Hoyos (sin Centro de Convenciones ni Humedal)				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Trabajos preliminares.	m2	435,593.37	\$78.70	\$34,281,198.22
Ciclovia de 2.6 m de ancho. Incluye excavación de terreno, corte y terraplén, capa de base de 15cm, capa de subbase de 15cm de espesor, aplicación de riego de impregnación, tendido de carpeta asfáltica con 5cm de espesor y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20cm de altura de concreto	ml	4,808.73	\$1,399.53	\$6,729,961.90
Andador principal de 2.6 m de ancho. Incluye excavación de terreno, corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, aplicación de riego de emulsión y de liga, tendido de la carpeta asfáltica de 5 cm de espesor con colorante y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20 cm de altura de concreto	ml	4,996.06	\$1,693.23	\$8,459,478.67
Banquetas y tratamientos de pisos. Construcción de banquetas de concreto con acabado planeado fino f'c=200kg/cm2 a 10cm de espesor, tratamientos de piso de concreto con acabado pulido f'c=200kg/cm2, concreto pulido con acabado oxidado f'c=200kg/cm2 de 10 cm de espesor,	m2	355,890.89	\$270.95	\$96,428,636.65

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

concreto estampado premezclado f'c=200kg/cm2 concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 con acabado semipulido con capa de 20cm de base, colocación de grava de 1/4" color gris a 20 cm de espesor, grava de 1/4" color amarillo ocre a 10cm de espesor, grava de 2" a 20cm de espesor, colocación de piedra de corte, piedra de río de 4 y 6" de diferentes colores, mezcla de mulche de corteza de árbol y cáscara de nuez, y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor.				
Árboles. Siembra de árboles de diferentes especies con la debida preparación de superficie, capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	5,807.00	\$466.07	\$2,706,468.49
Arbustos. Siembra de arbustos de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	12,320.00	\$132.20	\$1,628,704.00
Flores. Siembra de flores de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	14,760.79	\$55.19	\$814,648.00
Cubresuelos. Plantación de diversos cubresuelos con la debida preparación de superficie con una capa de tierra vegetal de 15 cm de espesor.	m2	46,822.86	\$49.50	\$2,317,731.57
Campos y canchas				
Canchas multifuncionales. Construcción de terraplén, construcción de losa de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 de 15cm de espesor, incluye tablero con cesto de básquetbol y portería de futbol rápido, se le aplicará pintura de colores reglamentarios	pza	2.00	\$267,872.72	\$535,745.44
Campo de futbol soccer 72 x 108m. Construcción de terraplén, tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor , construcción de canaletas de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro, colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura, incluye porterías de futbol profesional y pintura para líneas	pza	6.00	\$8,446,478.04	\$50,678,868.24
Campo de futbol 30 x 45m natural a 20cm de espesor , construcción de canaletas de concreto hidráulico	pza	3.00	\$1,755,702.21	\$5,267,106.63

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

f'c=200kg/cm2 en el perímetro, colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura, incluye porterías de futbol profesional y pintura para líneas				
Campo de Softbol de 68.58 x68.58m Construcción de terraplén de material y tratamiento de terreno natural en un espesor de 20cm, construcción de un canal de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas	pza	5.00	\$3,546,469.35	\$17,732,346.75
Cancha de futbol americano 109.7 m x 48.77 m. Construcción de terraplén y tratamiento de terreno natural a 20cm de espesor, construcción de concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 en el perímetro del campo y colocación de pasto sintético rasurado a 35mm de altura y pintura para líneas.	pza	1.00	\$5,203,620.78	\$5,203,620.78
Mobiliario y señalética				
Señalética vertical diferentes diseños en lamina galvanizada con sustracción de imágenes y letras. Dimensiones promedio: 0.50 m X 0.50 y 1.65 m de altura.	Pza	386.00	\$2,360.00	\$910,960.00
Señalética informativa diferentes diseños en mampostería con letrero en galvanizado con plástico reflejante imágenes y letras. Dimensiones promedio: 2.50 m X 1.50 y 1.65 m de altura.	Pza	98.00	\$28,920.00	\$2,834,160.00
Mobiliario deportivo prefabricado de diferentes diseños en áreas de gimnasio al aire libre de estructura tubular cédula 30. Dimensiones promedio: 1.25 m de largo, 0.70 m de ancho y 1.65 m de altura. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación.	Pza	180.00	\$20,260.50	\$3,646,890.00
Bancas construidas en obra, varios diseños, construidas con concreto armado y cimentación de f'c=200kg/cm2 , acabado final de piedra laja y concreto pulido fino.	Pza	456.00	\$3,049.50	\$1,390,572.00
Columpio para adulto con soporte horizontal y columna lateral de metálicos, cubierta de lámina	Pza	92.00	\$9,549.00	\$878,508.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

microperforada galvanizada. Asiento de madera sintética y porta libros.				
Ciclopuerto metálico para 4 a 7 bicicletas con cubierta de lámina microperforada.	Pza	70.00	\$4,940.00	\$345,800.00
Juegos Infantiles Tubo cal. 16 piso de Acero Troquelado accesorio en plástico y plasticpanel. L: 9.10 m/A: 3.55 m/ Alt 2.10 m Edades de 2 a 5 años Capacidad 18 niños	Pza	35.00	\$168,900.00	\$5,911,500.00
Juegos Infantiles Postes Cal. 16 / Accesorios en plástico/ Pisos: Lámina cal 16/ Trepaderos en Tubo Cal 16 L: 9.30 m / A: 6.10 m / Alt 2.50 m. Edad 4 a10 años Capacidad 20 niños	Pza	40.00	\$82,790.00	\$3,311,600.00
Instalaciones Eléctricas				
Instalaciones eléctricas. Incluye modificaciones de línea aérea de la C.F.E, acometidas, sistema de tierras, alimentaciones principales, alumbrado de ciclovía y estacionamiento, contactos de servicio, instalaciones especiales y tableros eléctricos.	pza	1.00	\$152,128,000.00	\$152,128,000.00
Instalaciones de riego				
Equipamiento. Válvulas, mangueras, aspersores y bombas sumergibles de HP variados	pza	1,583.05	\$878.43	\$1,390,598.61
Tubería de PVC de diferentes diámetros (3",2",1.5"1 y "3/4"),	ml	63,630.03	\$56.31	\$3,583,006.99
Cisterna para riego. Incluye excavación, muros de block, líneas de alimentación y firmes de concreto f'c=175kg/cm2	pza	10.00	\$2,084,464.30	\$20,844,643.00
Elementos Construidos				
Módulo de servicios generales. Incluye excavación de terreno, corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cementó, cubierta de lámina acanalada. L: 32.00 m / A:12.15m / Alt máxima 5.30m	módulo	5.00	\$5,637,600.00	\$28,188,000.00
Centro de Visitantes con sanitarios, comercio y oficinas. Incluye excavación de terreno, corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto,	módulo	1.00	\$13,460,000.00	\$13,460,000.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cementó, cubierta de lámina acanalada aislada. 1,346.00 m2				
Talleres Infantiles con sanitarios y oficinas. Incluye excavación de terreno, corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cementó, cubierta de lámina acanalada aislada. 1,346.00 m2	módulo	1.00	\$16,152,000.00	\$16,152,000.00
Velódromo. Incluye excavación, corte y terraplén, estructura de base compactado de 10 cm de espesor, losa de concreto armado de f'c=200 kg/cm2 de 10 cm de espesor	pza	1.00	\$14,703,506.51	\$14,703,506.51
Movilidad perimetral	ml			
Pavimento de carpeta asfáltica de 7 cm de espesor , subbase 20 cm y base 20 cm	m2	1,280.00	\$36,000.00	\$46,080,000.00
Banqueta norte y barandal	ml	2,700.00	\$5,120.00	\$13,824,000.00
Áreas de ascenso y descenso	pza	3,500,000.00	\$9.50	\$33,250,000.00
Semáforos de poste	pza	400,000.00	\$18.00	\$7,200,000.00
Iluminación banqueta norte	ml	1,100.00	\$5,120.00	\$5,632,000.00
Conformación de terraplén con material del lugar	m3	28,845.00	\$132.59	\$3,824,558.55
Demolición de taludes de concreto con retiro a 20 km	m2	16,000.00	\$65.00	\$1,040,000.00
Corte retiro a 1 km	m3	35,618.33	\$66.00	\$2,350,809.78
Corte retiro a 20 km	m3	15,618.22	\$189.00	\$2,951,843.58
Terraplén Con banco	m3	42,119.10	\$202.33	\$8,521,957.50
Material calidad Sub base para banquetas	m3	335.50	\$265.00	\$88,907.50
Material calidad Base hidráulica para transporte	m3	14,035.91	\$365.00	\$5,123,107.15
Muro de contención por medio de muros de tierra armada (0+000 a 1+160)	m2	4,110.00	\$2,866.00	\$11,779,260.00
Muro de contención por medio de Muros Gavión (1+160 a 2+595)	m2	9,072.00	\$880.00	\$7,983,360.00
Muro de contención por medio de muro armado de concreto de 3.50 m (2+000 a 2+300)	m2	1,050.00	\$4,919.52	\$5,165,496.00
Muro de contención por medio de muro armado de concreto de 3.50 a 5.50 m (2+300 a 2+840)	m2	2,130.47	\$5,751.23	\$12,252,822.98

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Muro de contención por medio de Muros Gavión (2+840 a 4+000)	m2	8,482.00	\$880.00	\$7,464,160.00
Geomembrana impermeable	m2	22,324.71	\$125.00	\$2,790,588.75
Relleno calidad subbase para contención de geomembrana, gavión y material de relleno	m3	7,064.26	\$280.00	\$1,977,992.80
Elaboración de muros de contención con zapata altura promedio 1.50 m	m2	2,585.00	\$3,698.35	\$9,560,234.75
Sub total				691,325,359.79
IVA				110,612,057.57
Total				801,937,417.35

Urbano Arquitectónico y Paisajismo en la Zona conocida como el Humedal dentro de la zona de Hoyos				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Trabajos preliminares	m2	62,186.52	\$78.70	\$4,894,079.12
Ciclovía de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, capa de base de 15cm, capa de subbase de 15cm de espesor, aplicación de riego de impregnación, tendido de carpeta asfáltica con 5cm de espesor y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20cm de altura de concreto	ml	1,511.83	\$1,399.53	\$2,115,851.44
Andador principal de 2.6 m de ancho. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, aplicación de riego de emulsión y de liga, tendido de la carpeta asfáltica de 5 cm de espesor con colorante y construcción de bordillos laterales de 10cm de base por 20 cm de altura de concreto	ml	1,421.60	\$1,693.23	\$2,407,095.77
Banquetas y tratamientos de pisos. Construcción de banquetas de concreto con acabado planeado fino f'c=200kg/cm2 a 10cm de espesor, tratamientos de piso de concreto con acabado pulido f'c=200kg/cm2, concreto pulido con acabado oxidado f'c=200kg/cm2 de 10 cm de espesor, concreto estampado premezclado f'c=200kg/cm2 concreto hidráulico f'c=200kg/cm2 con acabado semipulido con capa de 20cm de base, colocación de grava de 1/4" color gris a 20 cm de espesor, grava de 1/4" color amarillo ocre a 10cm de espesor, grava de 2" a 20cm de espesor, colocación de piedra de corte, piedra de río de 4 y 6" de diferentes colores, mezcla de mulche de corteza de árbol y cáscara de nuez, y tratamiento de terreno natural a 20cm	m2	36,531.70	\$270.95	\$9,898,264.12

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

de espesor. Cortes, terraplenes y bases de 20 cm de espesor				
Vegetación				
Árboles. Siembra de árboles de diferentes especies con la debida preparación de superficie, capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	358.00	\$466.07	\$166,853.06
Arbustos. Siembra de arbustos de diferentes especies con la debida preparación de superficie con capa de tierra vegetal de 15cm de espesor.	pza	1,159.00	\$132.20	\$153,219.80
Cubresuelos. Plantación de diversos cubresuelos con la debida preparación de superficie con una capa de tierra vegetal de 15 cm de espesor.	m2	460.00	\$49.50	\$22,770.00
Mobiliario y señalética				
Señalética vertical diferentes diseños en lamina galvanizada con sustracción de imágenes y letras. Dimensiones promedio: 0.50 m X 0.50 y 1.65 m de altura.	Pza	35.00	\$2,360.00	\$82,600.00
Señalética informativa diferentes diseños en mampostería con letrero en galvanizado con plástico reflejante imágenes y letras. Dimensiones promedio: 2.50 m X 1.50 y 1.65 m de altura.	Pza	14.00	\$28,920.00	\$404,880.00
Mobiliario deportivo prefabricado de diferentes diseños en áreas de gimnasio al aire libre de estructura tubular cédula 30. Dimensiones promedio: 1.25 m de largo, 0.70 m de ancho y 1.65 m de altura. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación.	Pza	16.00	\$20,260.50	\$324,168.00
Bancas construidas en obra, varios diseños, construidas con concreto armado y cimentación de f'c=200kg/cm2 , acabado final de piedra laja y concreto pulido fino.	Pza	36.00	\$3,049.50	\$109,782.00
Columpio para adulto con soporte horizontal y columna lateral de metálicos, cubierta de lámina microperforada galvanizada. Asiento de madera sintética y porta libros.	Pza	8.00	\$9,549.00	\$76,392.00
Ciclopuerto metálico para 4 a 7 bicicletas con cubierta de lámina microperforada.	Pza	6.00	\$4,940.00	\$29,640.00
Juegos Infantiles Tubo cal. 16 piso de Acero Troquelado accesorio en plástico y plástico panel. L: 9.10 m/A: 3.55 m/ Alt 2.10 m Edades de 2 a 5 años Capacidad 18 niños	Pza	2.00	\$168,900.00	\$337,800.00
Juegos Infantiles Postes Cal. 16 / Accesorios en plástico/ Pisos: Lámina cal 16/ Trepaderos en Tubo Cal 16	Pza	2.00	\$82,790.00	\$165,580.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

L: 9.30 m / A: 6.10 m / Alt 2.50 m. Edad 4 a10 años Capacidad 20 niños				
Instalaciones Eléctricas				
Instalaciones eléctricas. Incluye modificaciones de línea aérea de la C.F.E, acometidas, sistema de tierras, alimentaciones principales, alumbrado de ciclovía y estacionamiento, contactos de servicio, instalaciones especiales y tableros eléctricos.	pza	1.00	\$11,533,068.73	\$11,533,068.73
Instalaciones de riego				
Equipamiento. Válvulas, mangueras, aspersores y bombas sumergibles de HP variados	pza	226.00	\$878.43	\$198,525.18
Tubería de PVC de diferentes diámetros (3",2",1.5"1 y "3/4"),	ml	9,084.00	\$56.31	\$511,520.04
Cisterna para riego. (muros de block, líneas de alimentación y firmes de concreto f'c=175kg/cm2	pza	1.00	\$2,084,464.30	\$2,084,464.30
Elementos Construidos				
Modulo de servicios generales. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block y tabla cementó, cubierta de lamina acanalada. L: 32.00 m / A:12.15m / Alt máxima 5.30m	m2	388.80	\$14,500.00	\$5,637,600.00
Kiosko con asador. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block, cubierta de lamina acanalada y microperforada galvanizada.	m2	60.00	\$4,128.80	\$247,728.00
Observatorio de aves. (corte y terraplén, construcción de subbase de 20cm de espesor, construcción de base de 15cm de espesor, cimentación de concreto, estructura metálica, muros de mampostería, block, cubierta de lámina acanalada y microperforada galvanizada.	m2	75.00	\$8,680.00	\$651,000.00
			Sub total	\$42,052,881.56
			IVA	\$6,728,461.05
			Total	\$48,781,342.61

Áreas del Monumento al Chamizal, Puente para Paso de Fauna Megabandera y recreativa/deportiva				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
PUENTE PASO DE FAUNA				
Preliminares	m2	10,396.96	972.36	\$10,109,585.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Cimentación	m2	2,288.00	1,641.17	\$3,755,000.00
Estructura	m2	3,906.00	9,134.66	\$35,680,000.00
Muros de contención	m2	968.70	10,044.38	\$9,730,000.00
Calle Acceso ICSA	m2	5,166.01	2,316.10	\$11,965,000.00
Mobiliario				
Banca Lineal de concreto f'c= 250 kg/cm2 de 0.25 x 0.40 m	ml	170.00	852.00	\$144,840.00
Señalización	pza	18.00	1,562.00	\$28,116.00
Barandal metálico	ml	135.00	1,050.00	\$141,750.00
Botes de basura	pza	33.00	1,705.88	\$56,294.00
Jardinería				
Arboles	pza	72.00	2,361.11	\$169,999.88
Arbustos	pza	801.00	740.13	\$592,843.89
Cubresuelos	m2	5,745.00	627.88	\$3,607,156.24
Sistema de Riego				
Líneas Hidráulicas	ml	940.00	67.31	\$63,270.46
Boquillas para riego	pza	238.00	385.99	\$91,865.54
Instalación Eléctrica				
Alimentación a luminarias	ml	680.00	6,118.00	\$4,160,240.00
Luminarias con poste de 4.00 m de altura	pza	16.00	40,610.00	\$649,760.00
Luminarias Led	pza	20.00	39,500.00	\$790,000.00
AREA CIVICA (MEGA BANDERA)				
Preliminares	m2	3,505.68	499.19	\$1,750,000.00
Banqueta/andadores				
Banqueta perimetral de concreto f'c=200 kg/cm2 de 12 cm	m2	2,334.00	656.01	\$1,531,127.34
Carpeta asfáltica de 7 cm de espesor	m2	5,902.94	494.49	\$2,918,938.66
Banqueta en plaza de astabandera a base de gravalock	m2	7,389.00	406.00	\$2,999,934.00
Mobiliario				
Botes de basura	pza	26.00	1,705.88	\$44,352.85
Bancas de mampostería y concreto	pza	25.00	2,526.05	\$63,151.15
Señalización	pza	8.00	1,562.00	\$12,496.00
Jardinería				
Arboles	pza	160.00	2,287.50	\$366,000.00
Arbustos	pza	200.00	711.63	\$142,325.00
Cubresuelos	m2	25,000.00	435.67	\$10,891,675.00
Sistema de Riego				
Líneas Hidráulicas	ml	5,461.00	311.97	\$1,703,671.00
Boquillas para riego	pza	543.00	3,423.00	\$1,858,689.00
Instalación Eléctrica				
Alimentación a luminarias	ml	2,400.00	624.00	\$1,497,597.60
Luminarias con poste de 9 m y 4 m de altura	pza	47.00	9,625.58	\$452,402.40
AREA DE MONUMENTO				
Preliminares	m2	2,434.04	195.56	\$476,000.00
Banquetas / andadores				
Banqueta perimetral de concreto f'c=200 kg/cm2 de 12 cm	m2	350.00	553.00	\$193,550.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Firmes de concreto estampado de 10 cm de espesor	m2	1,405.00	936.98	\$1,316,450.00
Jardinería				
Arboles	pza	47.00	2,265.00	\$106,455.00
Arbustos	pza	1,788.00	890.00	\$1,591,320.00
Cubresuelos	pza	1,980.00	1,581.93	\$3,132,225.00
Mobiliario				
Bancas de mampostería y concreto	pza	31.00	2,526.05	\$78,307.43
Señalización	pza	9.00	1,562.00	\$14,058.00
Botes de basura	pza	13.00	1,705.88	\$22,176.42
Remplazo de mármol en Monumento	m2	662.00	752.20	\$497,958.15
Sistema de Riego				
Líneas Hidráulicas	ml	3,534.00	637.33	\$2,252,314.00
Boquillas para riego	pza	282.00	3,423.00	\$965,286.00
Instalación Eléctrica				
Alimentación a luminarias	ml	2,376.00	623.89	\$1,482,355.76
Luminarias con poste de 9 m y 4 m de altura	pza	33.00	9,625.58	\$317,644.24
AREA RECREATIVA/DEPORTIVA				
Preliminares	m2	913.00	525.74	\$480,000.00
Banquetas / andadores				
Carpeta asfáltica de 7 cm de espesor	m2	4,560.76	494.49	\$2,255,245.47
Firmes de concreto estampado de 10 cm de espesor	m2	3,089.47	936.98	\$2,894,754.53
Jardinería				
Arboles	pza	475.00	2,265.00	\$1,075,875.00
Arbustos	pza	1,683.00	890.00	\$1,497,870.00
Cubresuelos	pza	2,229.08	1,581.93	\$3,526,255.00
Mobiliario				
Bancas de mampostería y concreto	pza	62.00	2,526.05	\$156,614.85
Mobiliario deportivo y juegos infantiles	pza	27.00	74,038.23	\$1,999,032.30
Botes de basura	pza	26.00	1,705.88	\$44,352.85
Sistema de Riego				
Líneas Hidráulicas	ml	1,295.87	637.33	\$825,891.00
Boquillas para riego	pza	363.00	3,423.00	\$1,242,549.00
Instalación Eléctrica				
Alimentación a luminarias	ml	7,802.57	623.89	\$4,867,925.37
Luminarias con poste de 9 m y 4 m de altura	pza	128.00	9,625.58	\$1,232,074.62
ESQUINA NORPONIENTE				
Preliminares	m2	4,252.25	249.28	\$1,060,000.00
Banquetas / andadores	m2			
Carpeta asfáltica de 7 cm de espesor	m2	1,617.83	494.49	\$800,000.00
Jardinería				
Arboles	pza	85.00	2,265.00	\$192,525.00
Arbustos	pza	139.00	890.00	\$123,710.00
Cubresuelos	m2	685.09	1,581.93	\$1,083,765.00
Sistema de Riego				
Líneas Hidráulicas	ml	196.03	637.33	\$124,938.00
Boquillas para riego	pza	34.00	3,423.00	\$116,382.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Instalación Eléctrica				
Alimentación a luminarias	ml	423.94	623.89	\$264,493.01
Luminarias con poste de 9 m y 4 m de altura	pza	12.00	9,625.58	\$115,507.00
			Sub total	146,393,941.02
			IVA	23,423,030.56
			Total	169,816,971.59

Pluvial para El Humedal (dentro de la zona de Hoyos)				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Lago humedal: excavación a máquina en material tipo II de 2.00 a 4.00m de profundidad. Incluye corte, carga y retiro de material sobrante (volumen medido compacto) al banco de préstamo (2.00 km).	m3	19,700.00	\$85.00	1,674,500.00
Lago humedal: afine, tratamiento y compactación de terreno natural en un espesor de 20cm. Incluye escarificado, rehumectacion, compactación al 90% de su P.V.S.M. .	m3	2,462.50	\$74.27	182,889.88
Lago humedal: muro gavión de 1.0m de espesor y 3.00 m de altura, a base de malla hexagonal de triple torsión	ml	1,050.00	\$800.00	840,000.00
Zonas de Infiltración a base pozos de infiltración a 12 m de profundidad, con bóveda de Concreto, con capa de filtro de arena y geotextil de separación gramaje 300, en área de humedal	m2	30	\$463,651.83	13,909,554.90
Zonas de Infiltración a base pozos de infiltración a 12 m de profundidad, con caja de arena conformada con muros de concreto, con capa de filtro de arena y geotextil de separación gramaje 300	ml	216	\$13,111.56	2,832,096.96
			Sub total	19,439,041.74
			IVA	3,110,246.68
			Total	22,549,288.41

Puente Chamizal 1 Aduana: Paso Superior en Av. Juan Pablo II y Pérez Serna				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Terracerías, terraplén mecánicamente estabilizado, muros de tierra armada	m2	1,680.00	\$2,066.65	\$3,471,979.80
Estructura de losa de concreto armado sobre trabes prefabricadas ASHTO Tipo IV apoyado en subestructura a base de cabezales de concreto hidráulico de pila de sección elipsoidal sobre zapata aislada	m2	1,848.00	\$17,079.52	\$31,562,953.08

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Pavimento de concreto hidráulico de 28 cm de espesor en rampa	m2	1,680.00	\$3,171.77	\$5,328,580.00
Señalamiento y dispositivos de Seguridad	ml	420.00	\$5,608.95	\$2,355,760.58
Instalaciones eléctricas y de alumbrado	ml	420.00	\$3,673.07	\$1,542,687.65

6 Túneles transversales a la vialidades y muros de contención				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
C. Moctezuma				
Preliminares	M2	806.40	\$1,618.30	\$1,304,997.12
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	45.00	\$36,933.33	\$1,661,999.85
Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	150.00	\$69,825.67	\$10,473,850.50
Instalación Eléctrica				
Línea de alimentación	ML	135.00	\$2,740.74	\$369,999.90
Luminarias	PZA	6.00	\$30,000.00	\$180,000.00
C. 5 de mayo				
Preliminares	M2	806.40	\$1,618.30	\$1,304,997.12
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	45.00	\$36,933.33	\$1,661,999.85
Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	150.00	\$69,825.67	\$10,473,850.50
Instalación Eléctrica				
Línea de alimentación	ML	134.00	\$2,731.34	\$365,999.56
Luminarias	PZA	6.00	\$30,000.00	\$180,000.00
C. Costa Rica				
Preliminares	M2	1,915.21	\$1,618.62	\$3,099,997.21
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	92.00	\$42,880.43	\$3,944,999.56
Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	357.03	\$69,825.67	\$24,929,858.96
Instalación Eléctrica				
Línea de alimentación	ML	325.00	\$2,892.31	\$940,000.75
Luminarias	PZA	12.00	\$30,000.00	\$360,000.00
C. López Mateos				
Preliminares	M2	1,260.00	\$1,626.98	\$2,049,994.80
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	60.00	\$43,000.00	\$2,580,000.00
Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	234.08	\$69,825.67	\$16,344,792.83
Instalación Eléctrica				
Línea de alimentación	ML	210.00	\$2,761.90	\$579,999.00
Luminarias	PZA	8.00	\$30,000.00	\$240,000.00
C. Plutarco Elías Calles				
Preliminares	M2	1,209.60	\$1,620.37	\$1,959,999.55
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	58.00	\$43,103.45	\$2,500,000.10

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	58.00	\$69,825.67	\$4,049,888.86
Instalación Eléctrica				
Línea de alimentación	ML	210.00	\$2,761.90	\$579,999.00
Luminarias	PZA	8.00	\$30,000.00	\$240,000.00
Av. del Charro				
Preliminares	M2	1,209.60	\$1,620.37	\$1,959,999.55
Cimentación (Zapata corrida de 4.00 m de ancho x 0.65 m de espesor)	ML	58.00	\$43,103.45	\$2,500,000.10
Muros de contención (de 3.65 m de altura y 80 cm espesor)	M2	224.27	\$69,825.67	\$15,659,803.01
Instalación Eléctrica				
Línea de alimentación	ML	210.00	\$2,761.90	\$579,999.00
Luminarias	PZA	8.00	\$30,000.00	\$240,000.00
Sub total				113,317,026.69
IVA				18,130,724.27
Total				131,447,750.96

Paso a Desnivel Francisco Villa en la intersección de la Av. H Colegio Militar y Calle Francisco Villa				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Terracerías, terraplén mecánicamente estabilizado, muros de tierra armada	m2	1,700.00	\$2,050.00	\$3,485,000.00
Estructura de losa de concreto armado sobre trabes prefabricadas ASHTO Tipo III apoyado en subestructura a base de cabezales de concreto hidráulico de pila de sección elipsoidal sobre zapata aislada	m2	920.02	\$12,500.00	\$11,500,250.00
Pavimento de concreto hidráulico de 28 cm de espesor en rampa	m2	3,200.00	\$3,100.00	\$9,920,000.00
Señalamiento y dispositivos de Seguridad	ml	340.00	\$5,500.00	\$1,870,000.00
Instalaciones eléctricas y de alumbrado	ml	585.00	\$5,500.00	\$3,217,500.00
Sub total				\$29,992,750.00
IVA				\$4,798,840.00
Total				\$34,791,590.00

Túnel Av. Universidad				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Terracerías	m2	2,073.17	\$2,050.00	\$4,250,000.00
Estructuras de cajones de concreto	m2	1,920.00	\$12,500.00	\$24,000,000.00
Pavimento asfáltico de 7 cm de espesor	m2	937.42	\$3,100.00	\$2,906,000.00
Señalamiento y dispositivos de Seguridad	ml	27.84	\$5,500.00	\$153,100.00
Instalaciones eléctricas y alumbrado	ml	571.82	\$5,500.00	\$3,145,000.00
Sub total				\$34,454,100.00
IVA				\$5,512,656.00
Total				\$39,966,756.00

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Estacionamiento zona deportiva aledaña al Estadio				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
1er Nivel	m2	5,890.54	7,200.00	\$42,411,888.00
2do Nivel	m2	5,872.24	6,000.00	\$35,233,440.00
3er Nivel	m2	5,872.24	6,000.00	\$35,233,440.00
4to Nivel	m2	5,872.24	6,000.00	\$35,233,440.00
5to Nivel	m2	4,654.00	6,000.00	\$27,924,000.00
			Sub total	176,036,208.00
			IVA	28,165,793.28
			Total	204,202,001.28

Estacionamiento zona deportiva aledaña a la preparatoria				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Planta Baja	m2	4,701.27	5,760.00	\$27,079,315.20
1er Nivel	m2	4,710.27	4,800.00	\$22,609,296.00
			Sub total	49,688,611.20
			IVA	7,950,177.79
			Total	57,638,788.99

Estacionamiento servicios municipales				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Planta Baja	m2	11,701.06	5,760.00	\$67,398,105.60
1er Nivel	m2	11,651.98	4,800.00	\$55,929,504.00
			Sub total	123,327,609.60
			IVA	19,732,417.54
			Total	143,060,027.14

Canal Pluvial y Lagos en la zona de Hoyos (sin zona de Convenciones ni El Humedal)				
Descripción de los principales componentes	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Importe sin IVA
Biozanja (5.03 km)				
Preliminares	m3	32,513.92	85.00	\$2,763,683.20
Terracerías	m3	7,846.80	74.27	\$582,781.84
Instalación de geomembrana impermeable de alta densidad 1.5 mm, termo fusionada	m2	39,234.00	155.00	\$6,081,270.00
Instalación de cama de arena de 5 cm de espesor sobre geomembrana	m3	1,961.70	265.00	\$519,850.50
Capa de piedra de 0.25m de espesor con relación de 60% con concreto f'c=180kg/cm2 y grava de 3/8 y 40% con roca de tamaño nominal entre 0.10 y 0.25m	m2	39,234.00	370.49	\$14,535,804.66

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Muro gavión de 1.0m de espesor y 3.00m de altura, a base de malla hexagonal de triple torsión, rellenos con piedra caliza de 8" a 12".	ml	1,050.00	2,400.00	\$2,520,000.00
Lagos				
Preliminares	m3	21,486.60	85.00	\$1,826,361.00
Terracerías	m3	2,387.40	74.27	\$177,312.20
Instalación de geomembrana impermeable de alta densidad 1.5 mm, termo fusionada	m2	15,518.10	155.00	\$2,405,305.50
Instalación de cama de arena de 5 cm de espesor sobre geomembrana	m3	783.20	265.00	\$207,548.00
Capa de piedra de 0.25m de espesor con relación de 60% con concreto f'c=180kg/cm2 y grava de 3/8 y 40% con roca de tamaño nominal entre 0.10 y 0.25m	m2	17,905.50	370.49	\$6,633,808.70
Instalación de chorro de agua en lagos	lote	6.00	195,222.00	\$1,171,332.00
Obras de infiltración				
Zonas de Infiltración a base 4 pozos de 12 m de prof., caja de arena con muros de concreto, con capa de filtro de arena y geotextil de separación gramaje 300	lote	26.00	629,355.00	\$16,363,230.00
Obras de descarga				
Cárcamo de descarga de 3x3 m, prof. Prom. de 3.50 m, conectado a un tubo de 32" corrugado PEAD y un tanque amortiguador en el fondo de los hoyos de Chamizal.	lote	5.00	279,609.00	\$1,398,045.00
Obras de descarga vialidad a vaso.	lote	80.00	42,555.33	\$3,404,426.40
Obras adicionales				
Bordo hoyo 7 (9)				
Preliminares	m3	8,543.76	75.18	\$642,320.25
Terracerías	m3	9,750.00	282.30	\$2,752,425.00
Losa inferior de 0.25 m de espesor con concreto premezclado f'c=280 kg/cm ² , refuerzo transversal, recubrimiento.	m2	1,300.00	1,111.20	\$1,444,560.00
Muro exterior de 0.25 m de espesor con concreto en ambos lechos recubrimiento de 0.075 m interior y 0.05 m en exterior.	m2	1,625.00	1,861.31	\$3,024,628.75
Bordo Heroico Nacional				
Preliminares	m2	5,010.63	75.18	\$376,699.20
Terracerías	m3	5,737.50	282.30	\$1,619,696.24
Conducción de canalización agua tratada				
Canalización de tubo de 8" para conducción de agua tratada	ml	250.00	1,532.22	\$383,055.00
Retiro de retorno este de Av. Américas	m3	2,370.40	189.00	\$448,005.60
Retiro de retorno oeste de Av. Américas	m3	2,370.40	189.00	\$448,005.60
Sub total				71,730,154.64
IVA				11,476,824.74
Total				83,206,979.38

Fuente: Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua, en base a memoria de cálculo, corresponde al total de los subpresupuestos

Mantenimiento y operación

Mantenimiento de pasos a desnivel

El costo de mantenimiento es lo que se destina a la conservación de la infraestructura con el fin de conservarla en niveles óptimos de operación, existen tres tipos de mantenimiento: rutinario, periódico y reconstrucción.

Estos costos deben calcular para toda la red relevante como la diferencia entre la situación sin proyecto y con proyecto. Para su cuantificación y valoración se toman en cuenta las siguientes características: tipo de terreno, geometría, tipo de carpeta, clima, TDPA estimado (% de vehículos ligeros y pesados).

Para el mantenimiento asfáltico, las condiciones y periodicidad son las siguientes:

- Rutinario. Mantenimiento básico que incluye la limpieza general y reparación de pequeños desperfectos de la superficie de rodamiento del tramo. Con periodicidad anual desde el inicio de operaciones.
- Periódico. Aplicación periódica de dos tipos de conservación i) bacheo general y riego de sello con periodicidad cada 4 años; ii) tendido de carpeta con periodicidad cada 8 años.
- Reconstrucción. Consiste en reparar y reponer toda la estructura del pavimento con periodicidad cada 15 años aproximadamente.

Entre los principales conceptos a considerar por tipo son:

- Rutinario
 - Terracerías
 - Desyerbe
 - Relleno de deslaves
 - Derrumbes
 - Obras de drenaje
 - Limpieza de alcantarillas
 - Retiro de animales muertos
 - Recolección de basura
 - Reposición de alcantarilla
 - Reposición y limpieza de colectores
 - Concreto hidráulico en reparaciones
 - Pavimentos
 - Bacheo profundo aislado
 - Bacheo superficial aislado
 - Riego de protección
 - Renivelaciones aisladas
 - Tratamiento superficial monocapa
 - Sellado de grietas
 - Señalamiento
 - Pintado de raya y reposición de señales
- Periódico (bacheo y riego de sello)
 - Obras de drenaje y señalamiento
 - Pintado de raya

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

- Vialitas e indicadores de alineamiento
 - Pavimentos
 - Bacheo profundo aislado
 - Bacheo superficial aislado
 - Carpeta de un riego con emulsión modificada con polímeros
- Periódico (sobrecarpeta)
 - Obras de drenaje y señalamiento
 - Mampostería 3ª clase
 - Cunetas de concreto hidráulico de F'C=150 Kg/cm²
 - Pintado de raya
 - Vialitas e indicadores de alineamiento
 - Pavimentos
 - Bacheo profundo aislado
 - Bacheo superficial aislado
 - Carpeta de concreto asfáltico con asfalto grado PG
- Reconstrucción
 - Terracerías
 - Arrope de taludes
 - Formación y compactación de terraplenes
 - Compactación de la cama de cortes
 - Obras de drenaje y señalamiento
 - Mampostería de 3ª clase
 - Cunetas de concreto hidráulico de F'C=150 km/cm² en reparaciones
 - Pintado de raya
 - Vialitas e indicadores de alineamiento
 - Pavimentos
 - Construcción de subbase
 - Recuperación y formación de base
 - Construcción de base estabilizada con cemento Portland
 - Carpeta de concreto asfáltico con asfalto grado PG
 - Carpeta de un riego con emulsión modificada con polímeros

Tabla 141 Parámetros para costo de mantenimiento

Conservación normal	\$35,000.00	\$/km/carril
Riego de sello	\$380,000.00	\$/km/carril
Sobrecarpeta	\$720,000.00	\$/km/carril
Rehabilitación	\$2,200,000.00	\$/km/carril

Fuente: Dirección General de conservación de carreteras SCT

Tabla 142 Mantenimiento vial

Año	Mantenimiento PSV Presidencia	Mantenimiento PSV Aduana	Mantenimiento PIV Universidad	Mantenimiento Total Pasos a Desnivel
2021				
2022				
2023	107,520	195,720	475,440	778,680

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

2024	107,520	195,720	475,440	778,680
2025	107,520	195,720	475,440	778,680
2026	1,274,880	2,320,680	6,731,760	10,327,320
2027	107,520	195,720	475,440	778,680
2028	107,520	195,720	475,440	778,680
2029	107,520	195,720	475,440	778,680
2030	2,319,360	4,221,960	10,255,920	16,797,240
2031	107,520	195,720	475,440	778,680
2032	107,520	195,720	475,440	778,680
2033	107,520	195,720	475,440	778,680
2034	1,274,880	2,320,680	6,731,760	10,327,320
2035	107,520	195,720	475,440	778,680
2036	107,520	195,720	475,440	778,680
2037	107,520	195,720	475,440	778,680
2038	12,145,920	12,498,120	30,360,240	55,004,280
2039	107,520	195,720	475,440	778,680
2040	107,520	195,720	475,440	778,680
2041	107,520	195,720	475,440	778,680
2042	1,274,880	2,320,680	6,731,760	10,327,320
2043	107,520	195,720	475,440	778,680
2044	107,520	195,720	475,440	778,680
2045	107,520	195,720	475,440	778,680
2046	2,319,360	4,221,960	10,255,920	16,797,240
2047	107,520	195,720	475,440	778,680
2048	107,520	195,720	475,440	778,680
2049	107,520	195,720	475,440	778,680
2050	1,274,880	2,320,680	6,731,760	10,327,320
2051	107,520	195,720	475,440	778,680

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Mantenimiento parque

El costo de mantenimiento parque hacer referencia a todas las áreas verdes, jardinería, sendas, caminos, luminarias, señalización.

Tabla 143 Mantenimiento parque

Año	Mantenimiento parque
2021	
2022	
2023	90,575,399
2024	90,575,399
2025	90,575,399
2026	90,575,399
2027	90,575,399
2028	90,575,399
2029	90,575,399
2030	90,575,399

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

2031	90,575,399
2032	90,575,399
2033	90,575,399
2034	90,575,399
2035	90,575,399
2036	90,575,399
2037	90,575,399
2038	90,575,399
2039	90,575,399
2040	90,575,399
2041	90,575,399
2042	90,575,399
2043	90,575,399
2044	90,575,399
2045	90,575,399
2046	90,575,399
2047	90,575,399
2048	90,575,399
2049	90,575,399
2050	90,575,399
2051	90,575,399

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Mantenimiento de estacionamientos

Basado en la EVALUACIÓN SOCIAL DE LOS PROYECTOS DE ESTACIONAMIENTO Y PARADERO EN LA CIUDAD DE CHILPANCINGO, GUERRERO, elaborada por el CEPEP en septiembre de 1997, los costos para el mantenimiento y operación de los edificios para estacionamiento son los siguientes:

Tabla 144 Costo de mantenimiento y operación estacionamientos

Año	Mantenimiento y operación estacionamiento
2021	
2022	
2023	1,551,000
2024	1,551,000
2025	1,551,000
2026	1,551,000
2027	24,717,000
2028	1,551,000
2029	1,551,000
2030	1,551,000
2031	1,551,000
2032	24,717,000
2033	1,551,000
2034	1,551,000
2035	1,551,000
2036	1,551,000

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

2037	24,717,000
2038	1,551,000
2039	1,551,000
2040	1,551,000
2041	1,551,000
2042	24,717,000
2043	1,551,000
2044	1,551,000
2045	1,551,000
2046	1,551,000
2047	24,717,000
2048	1,551,000
2049	1,551,000
2050	1,551,000
2051	1,551,000

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

El costo anual estimado corresponde al mantenimiento mientras que el costo quinquenal incluye también la operación.

Mantenimiento y operación de línea de agua

La Comisión Nacional del Agua en su manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento 2007 presenta una sección "Elaboración de proyecto" la cual tienen la función de ser una guía funcional para estudios o proyectos relacionados con las redes de distribución. En el punto sobre recomendaciones sobre la construcción y operación de la red, se presenta que el diseño, construcción y operación (durante la vida útil) de un proyecto de ingeniería son etapas cruciales para alcanzar los objetivos del proyecto.

Menciona que, El objetivo principal de una red de distribución es dotar de agua al consumidor en cantidad, calidad y presión suficiente; pero durante un tiempo de vida útil del sistema. El uso de piezas y tuberías que funcionan bien durante pocos años y en condiciones ideales, dan lugar a fallas poco visibles por estar la red enterrada donde pueden existir grandes fugas, lo cual es común en la práctica. Se debe entonces entender una economía mejor orientada en la compra de componentes de buena calidad que funcionen eficientemente por diseño y duración, aunque resulten más costosos en su adquisición, pero que durante la operación sean confiables y eviten reparaciones o sustituciones costosas. De las ideas expuestas anteriormente, pueden entonces expresarse como recomendaciones constructivas más importantes las siguientes:

3) La elaboración de una Memoria descriptiva del tipo y características físicas y operativas de todos los componentes instalados en la red. La finalidad de tal Memoria es facilitar las labores de operación y mantenimiento de la red existente. Esto permite también la calibración del programa de redes que se emplee durante la operación, ampliación o rehabilitación de la red.

Recomendaciones operativas.

La operación de la red se refiere a todas aquellas actividades que se realizan para que la red brinde un servicio eficiente (calidad requerida, cantidad suficiente y presión adecuada) y continuo a los usuarios, durante la vida útil del sistema. En la operación de la red se incluye el mantenimiento tanto preventivo como correctivo que deba realizarse para mantener a la red en buenas condiciones de operación. En el

diseño de una red de distribución se considera el período de vida útil de los diversos componentes de la red y de las proyecciones a futuro de la demanda ejercida al sistema. Sin embargo, las condiciones para las cuales se diseñó el proyecto pueden cambiar al cabo de cierto tiempo por deterioro del sistema, demandas no consideradas, alteraciones en las políticas de operación, ampliaciones a la red, etc. Debido a lo anterior se recomienda llevar a cabo actividades operativas encaminadas a la recopilación de información, diagnóstico de operación, y solución de problemas del sistema.

Mantenimiento

- Mantenimiento preventivo

Este mantenimiento se refiere a las acciones de inspección y seguimiento de los elementos de las redes para tratar de evitar que se produzca su fallo. El mantenimiento preventivo está programado. El tiempo que el elemento no está en uso es el dedicado exclusivamente a la operación propiamente dicha. Por esta razón, el tiempo de mantenimiento preventivo es siempre inferior al tiempo de mantenimiento correctivo.

- Mantenimiento correctivo

Este es un mantenimiento de reparación que se realiza después de un fallo o rotura en el sistema, no es programado previamente y es requerido por una determinada avería (por ejemplo, aparición de una fuga de agua). El mantenimiento correctivo incluye cinco períodos de tiempo (en los cuales el elemento de fallo no está operativo):

- Tiempo transcurrido desde que se produce la avería hasta que se detecta, o tiempo de respuesta
- Tiempo necesario para contar con quien efectúa la reparación (disponibilidad del personal técnico encargado de la reparación)
- Tiempo que transcurre hasta disponer de los recambios necesarios para reparar el fallo.
- Tiempo necesario para subsanar la avería
- Tiempo necesario para la nueva puesta en servicio de la red (limpieza, desinfección...).

- Reparación

Algunas de las razones principales de las causas que originan las fugas en los sistemas de distribución de agua son: una incorrecta elección de los materiales de la red, una deficiente instalación y asentamiento de las tuberías, corrosión, deficiencias en valvulería, sobrepresiones, actuaciones externas... Estos posibles orígenes de las fugas, se deben tener en cuenta en el manejo operacional de la red, y en su mantenimiento preventivo, con el fin de prolongar su vida útil sin fallos. En este apartado se indican de forma general las tareas encaminadas a reparar las pequeñas fugas o averías que vayan apareciendo durante la vida útil de la misma. En todos los casos, será siempre necesaria una rápida actuación: identificación de la avería, elección del procedimiento de reparación y su ejecución. El tipo de reparación a realizar sobre la tubería dependerá del daño que se haya producido sobre la misma, y dependerá también del material y tipo de tubería. En general, los criterios de selección en una reparación son:

- Tipo de rotura (neta, picadura, fisura, reventón)
- Material de la tubería
- Diámetro exterior del tubo

- Elemento de reparación (abrazadera, manguito, manguito autoblocante, virola...).
- Reparación sin corte de tubería

En caso de pequeñas roturas o agujeros que no requieran la sustitución de la tubería, se pueden realizar reparaciones rápidas y duraderas utilizando abrazaderas de reparación, manguitos partidos o acoplamientos flexibles. En estos casos, en los que el daño ocasionado en la tubería es pequeño (por ejemplo, un picotazo de un compresor o máquina, un agujero o una pequeña fisura), éste se puede reparar con una pieza de reparación mecánica apropiada para la dimensión de la avería y la presión nominal de la tubería instalada. Dado que no se realiza el corte del tubo, la pieza debe estar partida o debe permitir su desmontaje con el fin de que pueda ser acoplada a la tubería. Las abrazaderas de reparación están provistas de una junta interior que garantiza una estanqueidad total al realizar el apriete de los tornillos. El exterior está fabricado generalmente en acero inoxidable o fundición con pintura de protección para evitar problemas de corrosión.

Estos sistemas de reparación son relativamente rápidos ya que tras destapar la tubería se puede instalar la pieza de reparación cerrando el servicio brevemente e incluso en ocasiones sin tener que realizar un cierre total del suministro. Con ello se evita el corte y vaciado de la tubería consiguiendo tiempos de restablecimiento del servicio muy reducidos. En estos casos hay que tener certeza de que la fisura o agujero no va a extenderse longitudinalmente a lo largo del tubo. Si se creyera que esto puede ocurrir se deberá cortar el tubo eliminando la parte afectada, realizando una reparación con corte de tubería.

- Reparación con corte de tubería

Si la avería producida es de una dimensión importante, la reparación de ésta se realizará mediante la sustitución del tramo de tubería afectado. Se seccionará el trozo de canalización dañado y se sustituirá por un trozo nuevo de tubo (cilindro o carrete) del mismo material preferiblemente. En función de la longitud afectada y según las posibilidades de maniobrabilidad, se procederá a la unión del nuevo tramo de tubería con la canalización existente utilizando distintos tipos de acoplamientos disponibles en el mercado. En este caso no es necesario que sean partidos ya que al cortar la tubería pueden ser introducidos bien en el cilindro o bien en la tubería existente. Aunque lo recomendable es reparar utilizando tubería del mismo material y calibre, existen también acoplamientos de gran tolerancia que permiten realizar la reparación utilizando un tubo de calibre distinto al existente. Estos elementos son habitualmente utilizados en la reparación de tuberías de fibrocemento y fundición gris y su sustitución por tuberías de materiales plásticos.

- Rehabilitación

Con la rehabilitación de tuberías se pretende restaurar la capacidad hidráulica de una tubería que ha sido afectada negativamente por corrosión interior, aumento de la rugosidad, disminución de diámetro, filtraciones... extendiendo así su vida útil. Si no se corrigiera esta situación, se llegarían a producir filtraciones mayores y fallos que pueden llevar a la suspensión del servicio y reparaciones costosas. Existen distintos sistemas de rehabilitación. El método tradicional requiere la apertura de la zanja y de la intervención de poceros especializados. Las tecnologías actuales de rehabilitación de tuberías permiten disponer de maquinaria especializada y de materiales (principalmente plásticos) para recubrir las paredes internas de las tuberías afectadas, solucionando los problemas de filtraciones y pérdidas de fluidos, sin necesidad de realizar obra civil y reduciendo por tanto los costes de la intervención. Estos sistemas de rehabilitación de tuberías sin apertura de zanja, cada vez se utilizan con mayor frecuencia ya que logran

evitar incómodas obras (cortes de calles y Acerados), el peligro de zanjas abiertas, reducen notablemente los costes y el impacto medioambiental.

Tabla 145 Mantenimiento y operación línea morada

Año	Mantenimiento y operación Línea de agua
2021	
2022	
2023	11,902,343
2024	12,239,179
2025	12,585,548
2026	12,941,719
2027	13,307,970
2028	14,904,926
2029	15,326,736
2030	15,760,482
2031	16,206,504
2032	16,665,148
2033	19,831,526
2034	20,392,758
2035	20,969,873
2036	21,563,321
2037	22,173,563
2038	28,160,425
2039	28,957,365
2040	29,776,858
2041	30,619,543
2042	31,486,076
2043	37,468,431
2044	38,528,787
2045	39,619,152
2046	40,740,374
2047	41,893,327
2048	46,920,526
2049	48,248,377
2050	49,613,806
2051	51,017,876

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Costos por molestias de construcción

Siguiendo la metodología de Evaluación de Proyectos de Carreteras donde establece que: los costos por molestias son resultado del incremento temporal del CGV provocado por la congestión existente durante la construcción del proyecto. Se calcula de la misma forma en que se hace para las situaciones sin y con proyecto. Es el incremento en el costo generalizado de viaje derivado de la construcción del proyecto.

Costos por Molestias = $CGV_c - CGV_0$

Dónde:

CGV_c es el costo generalizado de viaje durante la ejecución incluyendo los efectos de la congestión.
 CGV₀ es el costo generalizado de viaje de la situación sin proyecto para los mismos periodos de construcción.

Para este proyecto, los costos por molestias a los usuarios se considera que los trabajos de la construcción de la obra, tendrá una afectación en la operación de las vialidades e intersecciones actuales, para efectos prácticos y no sobrevalorar los beneficios en el primer año de operación, se restaran de los beneficios en los 24 meses de la etapa de construcción dichos costos por molestias en la construcción del proyecto.

Tabla 146 Costos por molestias de construcción Presidencia

Año	Total Situación Actual	Total Durante construcción	Diferencia
2021	5,423,276	7,610,893	-2,187,618
2022	83,630	117,344	-33,714

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Tabla 147 Costos por molestias de construcción Aduana

Año	Total Situación Actual	Total Durante construcción	Diferencia
2021	11,321,472	14,298,828	-2,977,356
2022	174,621	220,505	-45,885

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

Tabla 148 Costos por molestias de construcción Universidad

Año	Total Situación Actual	Total Durante construcción	Diferencia
2021	12,391,283	15,468,380	-3,077,097
2022	191,375	231,441	-40,066

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

o) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del PPI

Beneficios Cuantificables

Para llevar a cabo la evaluación socioeconómica del proyecto se toma en cuenta los beneficios obtenidos por concepto de ahorros en costos generalizados de viaje de los vehículos, así como los costos operativos del proyecto, los correspondientes a inversión y mantenimiento.

- El horizonte de evaluación se considera el año 2 de inversión y 29 años de vida útil.
- Se considera factible la construcción de la obra completa en un periodo de 24 meses comenzando en enero de 2021 y concluyendo en diciembre de 2022.
- Para el monto de inversión se ejecutarán \$2,000 mdp en 2021 y \$28.6 mdp en 2022.
- La Tasa social de descuento es del 10% utilizada por la Unidad de Inversiones de la SHCP.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

- Se consideran precios constantes de 2020 a lo largo del horizonte de evaluación, debido a que se está realizando un análisis en términos reales.

Costos generalizados de viaje

Los beneficios del proyecto se estimaron de los Costos Generalizados de Viaje los cuales están en función de dos fuentes: (i) ahorros en costo de operación vehicular y (ii) ahorro en tiempo de viaje de los usuarios.

El cálculo del CGV se obtienen tanto de la situación sin proyecto como con proyecto, se realizó con base en información levantada en el estudio de campo, tomando en cuenta la información de composición vehicular. De acuerdo a esto se calcularon los beneficios por ahorro en CGV entre la situación con proyecto y la situación sin proyecto incluyendo optimizaciones.

Ahorro en costos totales de operación

Los beneficios anuales por este concepto se obtienen con la resta de los costos de operación vehicular anuales totales de la situación sin proyecto menos los correspondientes a la situación con proyecto, año por año para el horizonte del proyecto.

Tabla 149 Ahorros en costos operativos vehiculares Puente Presidencia

Año	COV Sin Proyecto	COV Con Proyecto	Ahorros COV
0 2021			
1 2022			
2 2023	11,016,772	6,302,402	4,714,370
3 2024	11,160,118	6,384,409	4,775,709
4 2025	11,305,336	6,467,489	4,837,847
5 2026	11,452,433	6,551,643	4,900,790
6 2027	11,601,451	6,636,886	4,964,564
7 2028	11,752,413	6,723,245	5,029,169
8 2029	11,905,330	6,810,732	5,094,598
9 2030	12,060,242	6,899,351	5,160,891
10 2031	12,217,178	6,989,130	5,228,048
11 2032	12,376,144	7,080,070	5,296,074
12 2033	12,537,185	7,172,199	5,364,986
13 2034	12,700,310	7,265,520	5,434,789
14 2035	12,865,583	7,360,062	5,505,521
15 2036	13,032,977	7,455,827	5,577,149
16 2037	13,202,574	7,552,844	5,649,730
17 2038	13,374,366	7,651,117	5,723,249
18 2039	13,548,382	7,750,675	5,797,707
19 2040	13,724,669	7,851,521	5,873,148
20 2041	13,903,257	7,953,685	5,949,571
21 2042	14,084,176	8,057,186	6,026,990
22 2043	14,267,437	8,162,026	6,105,411
23 2044	14,453,090	8,268,236	6,184,854
24 2045	14,641,145	8,375,821	6,265,324
25 2046	14,831,655	8,484,798	6,346,857
26 2047	15,024,652	8,595,200	6,429,452

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

27	2048	15,220,146	8,707,045	6,513,100
28	2049	15,418,192	8,820,338	6,597,854
29	2050	15,618,823	8,935,111	6,683,711
30	2051	15,822,050	9,051,371	6,770,680

Fuente: Elaborado por Corporación Rehovot con base a memoria de calculo

Tabla 150 Ahorros en costos operativos vehiculares Puente Aduana

Año	COV Sin Proyecto	COV Con Proyecto	Ahorros COV	
0	2021			
1	2022			
2	2023	49,364,751	21,552,278	39,046,205
3	2024	49,957,128	21,832,716	39,554,251
4	2025	50,556,614	22,116,817	40,068,924
5	2026	52,791,325	22,404,594	40,590,261
6	2027	53,479,343	22,696,132	41,118,486
7	2028	54,121,096	22,991,441	41,653,458
8	2029	56,179,870	23,290,607	42,195,503
9	2030	57,250,995	23,593,645	42,744,562
10	2031	57,999,769	23,900,676	43,300,751
11	2032	58,695,766	24,211,644	43,864,169
12	2033	61,422,161	24,526,711	44,434,906
13	2034	62,159,227	24,845,856	45,013,123
14	2035	62,975,317	25,169,130	45,598,825
15	2036	65,485,711	25,496,626	46,192,168
16	2037	66,770,696	25,828,399	46,793,150
17	2038	67,571,944	26,164,466	47,402,116
18	2039	68,462,817	26,504,921	48,018,923
19	2040	71,261,144	26,849,823	48,643,671
20	2041	72,681,711	27,199,189	49,276,611
21	2042	73,553,892	27,553,075	49,917,849
22	2043	76,734,481	27,911,625	50,567,302
23	2044	77,655,295	28,274,815	51,225,381
24	2045	79,229,647	28,642,705	51,891,863
25	2046	80,180,403	29,015,398	52,567,155
26	2047	83,641,929	29,392,959	53,251,141
27	2048	84,752,061	29,775,405	53,943,980
28	2049	86,501,573	30,162,846	54,645,972
29	2050	87,539,592	30,555,346	55,357,007
30	2051	91,430,033	30,952,926	56,077,239

Fuente: Elaborado por Corporación Rehovot con base a memoria de calculo

Tabla 151 Ahorros en costos operativos vehiculares Túnel Universidad

Año	COV Sin Proyecto	COV Con Proyecto	Ahorros COV	
0	2021			
1	2022			
2	2023	234,175,996	30,743,830	203,432,166
3	2024	237,223,002	31,143,869	206,079,133

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

4	2025	240,309,786	31,549,135	208,760,651
5	2026	243,436,506	31,959,643	211,476,863
6	2027	246,604,049	32,375,515	214,228,534
7	2028	249,812,941	32,796,767	217,016,174
8	2029	253,063,729	33,223,523	219,840,206
9	2030	256,356,571	33,655,800	222,700,771
10	2031	259,692,019	34,093,724	225,598,295
11	2032	263,071,402	34,537,369	228,534,033
12	2033	266,494,503	34,986,755	231,507,748
13	2034	269,961,894	35,442,010	234,519,883
14	2035	273,474,543	35,903,214	237,571,329
15	2036	277,033,052	36,370,384	240,662,668
16	2037	280,638,015	36,843,600	243,794,415
17	2038	284,289,614	37,322,996	246,966,619
18	2039	287,988,886	37,808,653	250,180,232
19	2040	291,736,017	38,300,657	253,435,360
20	2041	295,532,064	38,799,026	256,733,038
21	2042	299,377,657	39,303,842	260,073,815
22	2043	303,273,008	39,815,252	263,457,756
23	2044	307,219,204	40,333,343	266,885,861
24	2045	311,216,910	40,858,202	270,358,708
25	2046	315,266,336	41,389,851	273,876,485
26	2047	319,368,624	41,928,379	277,440,245
27	2048	323,524,455	42,473,941	281,050,514
28	2049	327,734,061	43,026,628	284,707,433
29	2050	331,998,607	43,586,467	288,412,140
30	2051	336,318,326	44,153,617	292,164,709

Fuente: Elaborado por Corporación Rehovot con base a memoria de cálculo

Ahorro en tiempo de viaje

Los beneficios anuales por este concepto se obtienen con la resta de los tiempos de recorrido anuales totales de la situación sin proyecto menos los correspondientes a la situación con proyecto, año por año para el horizonte del proyecto. Los parámetros para la obtención de los beneficios se presentan en el marco de evaluación presentado en la sección V Evaluación del Proyecto. Los tiempos de recorrido fueron estimados conforme metodología SHPC, los valores del tiempo del IMT y los valores de recorrido por el CEPEP¹⁹.

Tabla 152 Ahorros en costos de tiempo de recorrido Puente Presidencia

Año	Tiempo Sin Proyecto	Tiempo Con Proyecto	Ahorros Tiempo	
0	2021			
1	2022			
2	2023	8,622,758	3,328,748	5,294,011
3	2024	8,726,231	3,425,839	5,300,392
4	2025	8,830,946	3,468,854	5,362,092

¹⁹ Guía general para la preparación y presentación de estudios de evaluación socioeconómica de proyectos carreteros

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

5	2026	9,212,204	3,571,090	5,641,114
6	2027	9,322,751	3,615,975	5,706,776
7	2028	9,434,624	3,723,691	5,710,933
8	2029	9,842,335	3,821,813	6,020,522
9	2030	9,969,528	3,884,102	6,085,426
10	2031	10,089,162	3,987,445	6,101,717
11	2032	10,464,881	4,052,819	6,412,062
12	2033	10,671,981	4,161,726	6,510,255
13	2034	10,800,045	4,230,378	6,569,667
14	2035	11,211,168	4,345,220	6,865,947
15	2036	11,424,998	4,397,363	7,027,635
16	2037	11,573,522	4,538,538	7,034,983
17	2038	11,712,404	4,593,001	7,119,403
18	2039	12,168,597	4,739,289	7,429,309
19	2040	12,403,953	4,799,250	7,604,703
20	2041	12,565,741	4,954,070	7,611,671
21	2042	13,067,042	5,016,838	8,050,204
22	2043	13,323,556	5,180,815	8,142,741
23	2044	13,483,439	5,246,554	8,236,885
24	2045	14,050,136	5,420,374	8,629,762
25	2046	14,218,737	5,485,418	8,733,319
26	2047	14,502,312	5,645,045	8,857,267
27	2048	14,676,339	5,741,755	8,934,584
28	2049	15,309,962	5,906,744	9,403,218
29	2050	15,493,681	6,013,020	9,480,661
30	2051	15,807,947	6,187,957	9,619,990

Fuente: Elaborado por Corporación Rehovot con base a memoria de calculo

Tabla 153 Ahorros en costos de tiempo de recorrido Puente Aduana

Año	Tiempo Sin Proyecto	Tiempo Con Proyecto	Ahorros Tiempo	
0	2021			
1	2022			
2	2023	49,364,751	10,145,448	39,219,303
3	2024	49,957,128	10,440,408	39,516,720
4	2025	50,556,614	10,571,760	39,984,854
5	2026	52,791,325	10,882,297	41,909,028
6	2027	53,479,343	11,019,362	42,459,981
7	2028	54,121,096	11,346,486	42,774,609
8	2029	56,179,870	11,646,345	44,533,525
9	2030	57,250,995	11,834,366	45,416,629
10	2031	57,999,769	12,150,186	45,849,583
11	2032	58,695,766	12,347,435	46,348,331
12	2033	61,422,161	12,680,265	48,741,897
13	2034	62,159,227	12,887,312	49,271,915
14	2035	62,975,317	13,238,287	49,737,030
15	2036	65,485,711	13,455,748	52,029,963
16	2037	66,770,696	13,816,980	52,953,716
17	2038	67,571,944	14,054,636	53,517,308

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

18	2039	68,462,817	14,435,900	54,026,916
19	2040	71,261,144	14,619,041	56,642,102
20	2041	72,681,711	15,088,714	57,592,997
21	2042	73,553,892	15,280,436	58,273,456
22	2043	76,734,481	15,777,771	60,956,710
23	2044	77,655,295	15,967,105	61,688,190
24	2045	79,229,647	16,505,630	62,724,017
25	2046	80,180,403	16,703,698	63,476,705
26	2047	83,641,929	17,275,082	66,366,847
27	2048	84,752,061	17,482,382	67,269,679
28	2049	86,501,573	17,986,007	68,515,567
29	2050	87,539,592	18,306,242	69,233,350
30	2051	91,430,033	18,840,222	72,589,811

Fuente: Elaborado por Corporación Rehovot con base a memoria de calculo

Tabla 154 Ahorros en costos de tiempo de recorrido Túnel Universidad

Año	Tiempo Sin Proyecto	Tiempo Con Proyecto	Ahorros Tiempo	
0	2021			
1	2022			
2	2023	188,037,768	14,092,558	173,945,210
3	2024	192,216,385	14,511,356	177,705,028
4	2025	196,487,860	14,690,496	181,797,364
5	2026	200,854,257	15,131,776	185,722,481
6	2027	205,317,685	15,318,710	189,998,975
7	2028	209,880,300	15,783,955	194,096,344
8	2029	214,544,307	15,979,094	198,565,213
9	2030	219,311,958	16,469,911	202,842,047
10	2031	224,185,557	16,673,692	207,511,865
11	2032	229,167,458	17,149,146	212,018,313
12	2033	234,260,068	17,687,514	216,572,554
13	2034	239,465,848	17,906,433	221,559,414
14	2035	244,787,311	18,475,465	226,311,846
15	2036	250,227,029	18,704,333	231,522,696
16	2037	255,787,630	19,306,208	236,481,421
17	2038	261,471,799	19,545,586	241,926,213
18	2039	267,282,284	20,182,680	247,099,603
19	2040	273,221,890	20,424,872	252,797,018
20	2041	279,293,487	21,108,070	258,185,417
21	2042	285,500,009	21,361,367	264,138,643
22	2043	291,844,454	22,025,071	269,819,383
23	2044	298,329,886	22,350,883	275,979,003
24	2045	304,959,439	23,044,767	281,914,672
25	2046	311,736,316	23,397,258	288,339,057
26	2047	318,663,789	23,678,026	294,985,764
27	2048	325,745,207	24,494,000	301,251,207
28	2049	332,983,989	24,798,742	308,185,247
29	2050	340,383,634	25,589,693	314,793,940
30	2051	347,947,714	25,985,890	321,961,824

Fuente: Elaborado por Corporación Rehovot con base a memoria de calculo

Beneficios No Cuantificables

Modelo Sustentable

Un modelo sustentable busca generar las recomendaciones generales para las grandes áreas que se han detectado, mediante el análisis de buenas prácticas en todo el mundo (anexo “Buenas prácticas/ Documentos de referencia”) , para el correcto desarrollo de las actividades que ocurran dentro de un espacio público de las características del Megaparque El Chamizal, considerando dinámicas que reduzcan el deterioro y promuevan la participación activa de la comunidad para el uso correcto y cotidiano de un espacio medular para la vida en Ciudad Juárez.

Administración.

Autonomía

La autonomía en la toma de decisiones con incidencia en las actividades del parque y sus alrededores, es fundamental para el desarrollo continuo del programa integral del parque Chamizal. No obstante, el vínculo con el sector público debe mantenerse estrecho. En los ejemplos observados, destacan las estructuras autónomas o con poder de decisión profesional: patronato, consejos multidisciplinarios con participación del sector público, organizaciones civiles y liderazgos, que puedan ser relevantes y afines a los valores y la visión de los parques.

La autonomía otorga a las administraciones de parques, la facultad para operar y actuar dentro de ejes estratégicos con fondos propios, un programa anual de trabajo, autoridad para sancionar diversos tipos de actividades, propuestas, mejoras, plantear metas y objetivos al corto, mediano y largo plazo, generar recursos y programas que fortalezcan y revaliden la apropiación de los espacios, por parte de los usuarios y residentes.

Participación ciudadana

El éxito de un espacio público, se puede medir en relación a la frecuencia e intensidad del uso de una infraestructura, en donde se precisa que el espacio público, debe producir socialmente, es decir, el espacio público debe ser el anfitrión de las actividades que directa o indirectamente construyan comunidad, entendiendo el concepto de construcción de comunidad, desde un análisis multidimensional en donde, el usuario le atribuye valores que definen cualitativamente al espacio público, y se convierte en la primera opción para la vida cívica de un territorio.

Dicho lo anterior se vuelve imperativo la participación de la comunidad afectada en los procesos de planeación, inspección, operación y mantenimiento, con el fin de fortalecer la equidad y la identidad de un espacio público, garantizando una dinámica que favorece el desarrollo continuo de un proyecto social que exprese sus necesidades, a través de infraestructura, programas y oportunidades contenidas en un espacio determinado.

Voluntariado

Los programas de voluntariado y pasantías son una estrategia que fortalece la identidad y el compromiso hacia un espacio público, además de generar la oportunidad para la innovación y la capacitación de jóvenes profesionistas. Se han analizado ejemplos a nivel mundial de cómo incide la presencia de voluntarios y pasantes en proyectos sociales que se manifiestan en grandes espacios públicos y parques, pues

simplemente la oportunidad de involucrarse en un proyecto urbano fortalece su carácter público, y por lo tanto la comunidad afectada, lo reconoce como propio.

La mayoría de las universidades requieren a sus alumnos una cantidad de horas de servicio a sus comunidades. También se observaron programas de incorporación a labores voluntarias o remuneradas en parques, de personas con capacidades diferentes y adultos mayores.

Procuración de fondos

Muchas instituciones y organismos que administran parques y grandes infraestructuras públicas, dependen de su independencia del sector público para la generación de recursos, con el fin de reacondicionar las instalaciones y fortalecer la operatividad de los programas que se desarrollen dentro de sus instalaciones. Las modalidades de generación de recursos se dividen según sea el programa anual de la infraestructura y sus objetivos al corto, mediano y largo plazo, y se administran de manera que el gasto regular quede cubierto, y se asegure un fondo para proyectos en el que la intención es generar eventos, talleres y programas en los que quede plasmada la misión y visión de la institución.

Dentro de estos esquemas se plantea siempre la generación de eventos especiales, que no solamente le generen un atractivo al parque, sino que también, se busca la recuperación de recursos en especie o en capital para reinvertirlos en el mejoramiento de las instalaciones y la capacidad programática de la institución. De esta manera, el espacio se convierte en sede para la aplicación de proyectos y eventos afines a los valores del parque y la visión que se promueve. Lo anterior refuerza la imagen del parque convirtiendo a la institución en una plataforma más atractiva para los posibles donativos e inversiones de organismos y fundaciones que promuevan los mismos valores y con objetivos afines.

Identidad gráfica

La identidad gráfica o identidad corporativa refleja la imagen que se busca proyectar hacia los usuarios y consumidores de una marca o institución. En la totalidad de los proyectos exitosos similares al parque Chamizal se observa claramente la composición de criterios que dan forma a la creación de logotipos, nombre, papelería, slogan, página web, y redes sociales.

La intención que se busca, más allá de la aceptación de la comunidad por medio de tendencias, es la de darle vida y personalidad a una institución u organismo. Estos elementos ayudan a expresar y ligar los conceptos y valores que se buscan promover.

El objetivo general, es que la imagen que se desarrolle, quede impregnada en el subconsciente del consumidor o el usuario que, al recordarla, genere un sentimiento de armonía con la experiencia y el discurso de la institución. Un mal diseño de la identidad gráfica puede hacer el efecto contrario, y dar la percepción al usuario, que lo que va a encontrar en el espacio, es un producto o servicio de mala calidad.

Mediante estas estrategias se posicionan marcas, de manera que lleguen a transmitir los valores y visión de la institución y forjar un carácter atemporal, único y original.

Comunicación

Es un requisito para el éxito, abrir canales de comunicación con los usuarios y consumidores de los servicios que se ofertan en los espacios públicos. Para ello, se han utilizado múltiples estrategias en todo el mundo. Las principales y más efectivas son el manejo de las redes sociales y la creación de una página web y

aplicaciones para el dispositivo móvil. Utilizando estos medios, se mantiene una comunicación activa con los usuarios y muchas veces, los usuarios pueden encontrar fácilmente la información que están buscando sin necesidad de interactuar con una persona.

La cercanía a través de la comunicación, brinda al usuario y la institución, una plataforma en la que se perciben como iguales. En este sentido, se fortalecen los valores de equidad e inclusión mediante la posibilidad de ser parte activa en la retroalimentación de los servicios y el estado de las áreas del parque.

Facilitar la comunicación, dota a la institución de un canal ágil para la detección de necesidades y demandas, abriendo el espacio también, para el reconocimiento de decisiones acertadas. La combinación de una buena comunicación y un esquema de implementación de proyectos por etapas, permiten evaluar a la administración, si los proyectos piloto deben seguir el rumbo trazado, o deben de modificarse, sin la necesidad de invertir en grandes infraestructuras que pudieran no ser aceptadas por el usuario, impactando directamente en la economía de la administración.

Esparcimiento

Está comprobado que las áreas destinadas a las actividades recreativas activas y pasivas, generan en la comunidad una oportunidad para reducir niveles de estrés y bajar la probabilidad de desarrollar enfermedades mentales como la depresión y la ansiedad, entre otras, según expresa la asociación Nacional de Parques y Recreación de EEUU, en su reporte sobre como los parques y las áreas verdes mejoran la calidad de vida y ayudan en la prevención de enfermedades mentales.

Es en estas áreas en las que las actividades deben ser diversas y flexibles, acompañadas de un entorno natural adecuado y que responda a las condiciones ambientales de la región. El diseño de éstas, dependerá del resultado del diálogo con los usuarios y la identificación de sus necesidades en concordancia con los valores que se busca promover. El mobiliario destinado a estas áreas debe ser mínimo o inexistente ya que la implementación de estos espacios pretende provocar la sensación de amplitud, y facilitar la conexión con el espacio natural.

Deporte

El deporte es pieza fundamental para el desarrollo pleno de una sociedad. Diferentes organizaciones nacionales e internacionales recomiendan y promueven la actividad física, sobre todo, en espacios públicos y en áreas verdes, ya que se ha comprobado que la actividad física regular es la estrategia más efectiva en la prevención y control de las enfermedades no transmisibles. Dichas enfermedades se han convertido en la causa de muerte número uno a nivel mundial (78%) (OMS, 2018), por lo que la recomendación de la organización mundial de Salud es la de promover la actividad física regular a través de la implementación de espacios adecuados para este fin.

El diagnóstico del análisis a las áreas del parque nos arroja que muchas de ellas están destinadas a las actividades deportivas, sin embargo, las actividades que se realizan son muy acotadas y requieren de una organización previa y permiso de los administradores de estas áreas para ser utilizadas. En términos generales, la UACJ, cuenta con equipamiento deportivo de alta calidad, no obstante, la universidad restringe el acceso a estas áreas mediante el uso de barreras físicas como muros, casetas, rejas, entre otros elementos que desintegran estas áreas del resto del parque.

Los eventos deportivos son de los mayores atractores temporales que un parque puede ofrecer, es por ello que la infraestructura dedicada a esta dimensión debe mantenerse en las condiciones ideales para la

ejecución de las mismas. Se debe explorar la oportunidad de ser sede de eventos y competencias locales, nacionales e internacionales. Son también fundamentales los programas de activación física para diferentes sectores.

Cultura

Las actividades culturales y los grupos e instituciones que las promueven, encuentran en los parques un espacio para la exposición y enseñanza de las distintas prácticas. La relación de oferta y demanda se determina en la medida en que el parque es un destino público visitado en diferentes horarios y momentos del año. Es por eso que en el análisis de las buenas prácticas (Buenos Aires, Minneapolis, Guadalajara, Ciudad de México, Monterrey, entre otros), todos los ejemplos incluyen infraestructura cultural a diferentes escalas dentro de las áreas del parque, en algunos casos representando los principales atractores, y en distintos momentos generando oportunidades para la exposición de nuevos artistas, con la oferta constante de talleres y cursos.

El parque Chamizal ya cuenta con uno de los destinos culturales más representativos de la ciudad, situado dentro de los primeros 10 destinos para visitar en la ciudad en las principales plataformas para consulta sobre viajes que existen en la actualidad, sin embargo, el Museo del Chamizal y su programa, funcionan desintegrados de las demás actividades del parque, además de generar una barrera entre las áreas que le rodean.

p) Cálculo de los indicadores de rentabilidad

La rentabilidad del proyecto se midió en términos de los indicadores: Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Neto (VPN) y Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI).

Los beneficios del proyecto se estimaron en función de dos fuentes: (i) ahorro en tiempo de viaje de los usuarios y (ii) ahorros en costo de operación vehicular.

Considerando un período de análisis de 29 años, los indicadores de rentabilidad del proyecto son los que se muestran en la tabla anterior.

Los efectos del proyecto se manifiestan a lo largo de su vida útil de 30 años, por lo tanto, la “*Evaluación del Proyecto*” integra los flujos de beneficios y costos con diferente valor en el tiempo, por lo que, para hacer comparables los valores de dichos flujos, es necesario emplear una tasa de descuento. Acorde a los lineamientos de la Unidad de Inversiones de la SHCP, la tasa de descuento que se utilizó en a la presente evaluación es el 10%. La rentabilidad del proyecto se midió en términos de los siguientes indicadores: el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI).

Indicadores de rentabilidad conforme al anexo I de los Lineamientos para la determinación de la información que deberá contener el mecanismo de planeación de programas y proyectos de inversión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público el 30 de diciembre de 2013.

i) Valor Presente Neto (VPN)

El VPN es la suma de los flujos netos anuales, descontados por la tasa social. Para el cálculo del VPN, tanto los costos como los beneficios futuros del programa o proyecto de inversión son descontados, utilizando la tasa social para su comparación en un punto en el tiempo o en el “presente”. Si el resultado del VPN es positivo, significa que los beneficios derivados del programa o proyecto de inversión son mayores a sus costos.

Alternativamente, si el resultado del VPN es negativo, significa que los costos del programa o proyecto de inversión son mayores a sus beneficios.

La fórmula del VPN es:

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Dónde:

Bt: son los beneficios totales en el año t

Ct: son los costos totales en el año t

Bt-Ct: flujo neto en el año t

n: número de años del horizonte de evaluación

r: es la tasa social de descuento

t: año calendario, en donde el año 0 será el inicio de las erogaciones

ii) Tasa Interna de Retorno Social.

La TIR se define como la tasa de descuento que hace que el VPN de un programa o proyecto de inversión sea igual a cero. Esto es económicamente equivalente a encontrar el punto de equilibrio de un programa o proyecto de inversión, es decir, el valor presente de los beneficios netos del programa o proyecto de inversión es igual a cero y se debe comparar contra una tasa de retorno deseada.

La TIR se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + TIR)^t} = 0$$

Dónde:

Bt: son los beneficios totales en el año t

Ct: son los costos totales en el año t

Bt-Ct: flujo neto en el año t

n: número de años del horizonte de evaluación

TIR: Tasa Interna de Retorno

t: año calendario, en donde el año 0 será el inicio de las erogaciones

Es importante resaltar que no se debe utilizar la TIR por sí sola para comparar alternativas de un programa o proyecto de inversión, ya que puede existir un problema de tasas internas de rendimiento múltiple. Las tasas internas de rendimiento múltiple ocurren cuando existe la posibilidad de que más de una tasa de descuento haga que el VPN sea igual a cero.

iii) Tasa Rendimiento Inmediata.

La TRI es un indicador de rentabilidad que permite determinar el momento óptimo para la entrada en operación de un programa o proyecto de inversión con beneficios crecientes en el tiempo. A pesar de que

el VPN sea positivo para el programa o proyecto de inversión, en algunos casos puede ser preferible postergar su ejecución.

La TRI se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$TRI = \frac{B_{t+1} - C_{t+1}}{I_t}$$

Dónde:

B_{t+1}: es el beneficio total en el año t+1

C_{t+1}: es el costo total en el año t+1

I_t: monto total de inversión valuado al año t (inversión acumulada hasta el periodo t)

t: año anterior al primer año de operación

t+1: primer año de operación

El momento óptimo para la entrada en operación de un proyecto, cuyos beneficios son crecientes en el tiempo, es el primer año en que la TRI es igual o mayor que la tasa social de descuento.

Tabla 155 Indicadores de rentabilidad

Indicador	Valor
Valor Presente Neto (VPN)	1,732,489,026 pesos
Tasa interna de retorno (TIR)	18.17 %
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)	17.88 %

Fuente: elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

q) Análisis de sensibilidad

Con el propósito de identificar los efectos que ocasionaría la modificación de las variables relevantes sobre los indicadores de rentabilidad del proyecto, se efectuaron análisis de sensibilidad. Para ello se consideraron 3 variables que se consideraron como las más relevantes para este tipo de proyectos, que son:

Inversión inicial.

Se refiere al costo de construcción del proyecto, es indudable la importancia de esta variable en un análisis costo beneficio, dado que con un incremento en ella podría dejar de ser rentable el proyecto, por lo que el análisis de sensibilidad a la inversión permitirá identificar hasta qué costo de inversión seguiría siendo rentable. Para este proyecto en específico la rentabilidad social no se ve afectada ni con un incremento del 50%.

Costos de mantenimiento.

Los costos de mantenimiento conforman el segundo grupo de costos para el análisis costo-beneficio, considerando este grupo se tendría entonces analizada la sensibilidad del proyecto a los costos que incurriría el proyecto durante el horizonte de análisis, de ahí la importancia de considerarlo. Para este caso, un supuesto escenario de incremento en los costos de mantenimiento no tendría algún impacto significativo en la rentabilidad del proyecto.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Demanda del proyecto.

Todo proyecto de inversión económica está dirigido a la satisfacción de una demanda, asimismo la demanda y su comportamiento en el período de análisis es un valor estimado que conlleva un cierto grado de incertidumbre, por lo que es necesario ver qué pasaría con la rentabilidad del proyecto si la demanda aumenta o disminuye, a fin de tomar las decisiones adecuadas en el tamaño óptimo del mismo o la posibilidad de postergarlo. El proyecto podría soportar hasta una caída del 30% de los aforos y registrar a su vez una rentabilidad positiva (Superior al 10%).

El análisis de sensibilidad arrojó los siguientes resultados:

Tabla 156 Sensibilidad

Componente	Factor de sensibilidad	VPN	B/C	TIR	TRI
Inversión	40%	2,837,982,453	4.85	37.66%	44.71%
	50%	2,653,733,548	3.88	31.70%	35.77%
	60%	2,434,224,909	3.23	27.48%	29.81%
	70%	2,285,235,740	2.77	24.31%	25.55%
	80%	2,100,986,835	2.43	21.83%	22.36%
	90%	1,916,737,931	2.16	19.83%	19.87%
	100%	1,732,489,026	1.94	18.17%	17.88%
	110%	1,548,240,122	1.76	16.77%	16.26%
	120%	1,363,991,217	1.62	15.57%	14.90%
	130%	1,179,742,313	1.49	14.52%	13.76%
	140%	995,493,409	1.39	13.60%	12.77%
	150%	811,244,504	1.29	12.78%	11.92%
	160%	626,995,600	1.21	12.04%	11.18%
Componente	Factor de sensibilidad	VPN	B/C	TIR	TRI
Mantenimiento	40%	1,798,554,452	2.01	18.69%	17.88%
	50%	1,787,543,548	2.00	18.61%	17.88%
	60%	1,776,532,643	1.99	18.52%	17.88%
	70%	1,765,521,739	1.98	18.43%	17.88%
	80%	1,754,510,835	1.96	18.34%	17.88%
	90%	1,743,499,931	1.95	18.26%	17.88%
	100%	1,732,489,026	1.94	18.17%	17.88%
	110%	1,721,478,122	1.93	18.09%	17.88%
	120%	1,710,467,218	1.92	18.01%	17.88%
	130%	1,699,456,314	1.91	17.92%	17.88%
	140%	1,688,445,409	1.89	17.84%	17.88%
	150%	1,677,434,505	1.88	17.76%	17.88%
	160%	1,666,423,601	1.87	17.68%	17.88%
Componente	Factor de sensibilidad	VPN	B/C	TIR	TRI
Demanda	40%	-954,247,912	0.45	3.83%	3.69%
	50%	-496,347,849	0.72	7.06%	6.11%
	60%	-38,447,785	0.98	9.79%	8.54%

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

	70%	419,452,279	1.24	12.23%	10.96%
	80%	877,352,343	1.50	14.49%	13.38%
	90%	1,335,252,406	1.76	16.61%	15.80%
	100%	1,732,489,026	1.94	18.17%	17.88%
	110%	2,251,052,534	2.28	20.59%	20.65%
	120%	2,708,952,598	2.54	22.48%	23.07%
	130%	3,166,852,662	2.80	24.31%	25.49%
	140%	3,624,752,725	3.06	26.09%	27.92%
	150%	4,082,652,789	3.32	27.82%	30.34%
	160%	4,540,552,853	3.58	29.51%	32.76%

Fuente: Elaborado por Rehovot con datos de la memoria de calculo

r) Análisis de riesgos

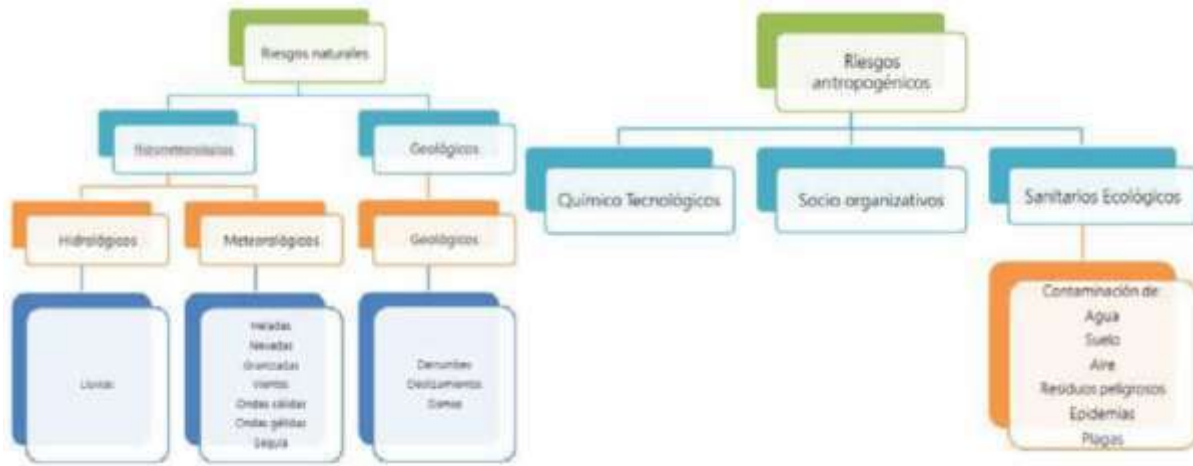
Riesgos y vulnerabilidades en el Parque El Chamizal

Del análisis del “Atlas de Riesgos 2010 y 2016” de Ciudad Juárez, se desprende una clasificación general de riesgos naturales y antropogénicos. Para el Análisis de El Chamizal, se agregaron los riesgos socio-naturales, con base a otra metodología que esencialmente genera un tercer tipo de riesgo (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2016). El resultado es una gama de riesgos con tres grandes encabezados: naturales, antropogénicos, socio-naturales.

La matriz de riesgos anexa permite obtener el grado de amenaza, vulnerabilidad, y riesgo en el que se encuentra la zona de “El Chamizal”, con base a una investigación sobre peligros y daños históricos naturales, socio naturales y antrópicos que han acontecido en “El Chamizal”.

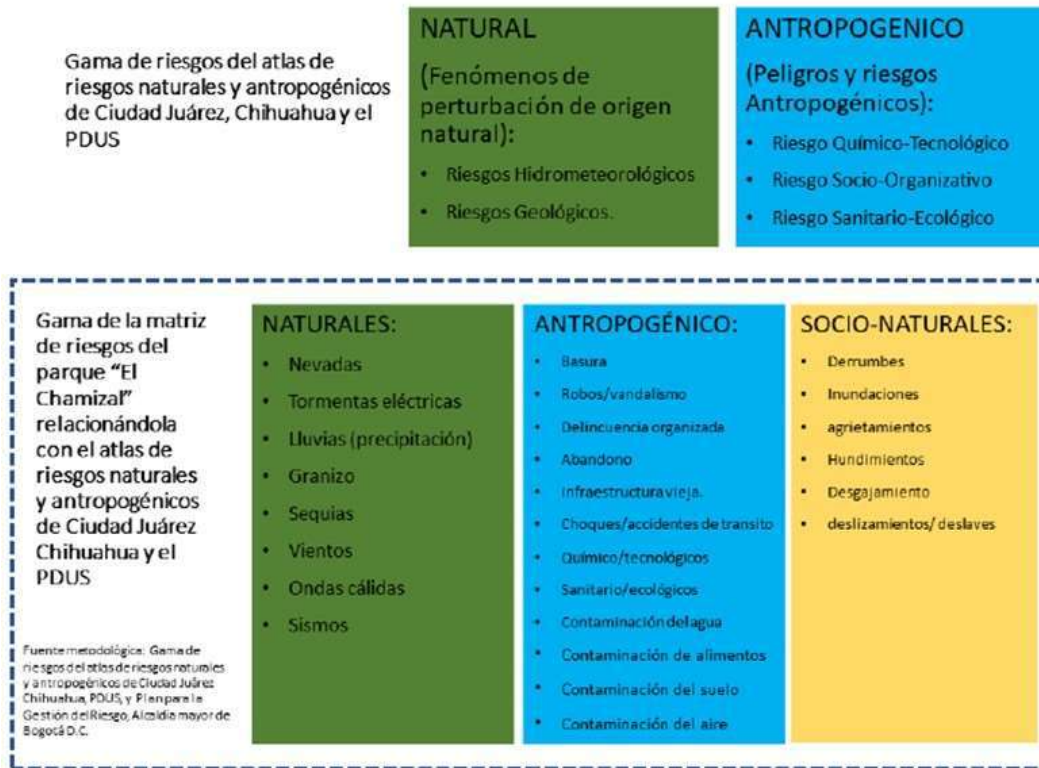
Gráfico 21 Clasificación de tipos de riesgos para el municipio de Cd. Juárez

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA



Fuente: IMIP

Gráfico 22 Metodología aplicada en el Chamizal relacionando la gama de riesgos del atlas de riesgos naturales y antropogénicos de Ciudad Juárez, Chihuahua, el PDUS y el Plan Para la Gestión del Riesgo (PPGR)



Fuente: Plan Maestro Mega Parque El Chamizal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua

Para la elaboración de la matriz adjunta, se evaluaron amenazas con los criterios de: frecuencia de la amenaza, su consecuencia y su cobertura. Un nivel de ponderación determina el grado de amenaza: de 1-3, de 4-6 y de 7-9, según sea la frecuencia, intensidad y cobertura de la amenaza latente. Esta ponderación permite una medición del peligro, con las siguientes variables:

$$I (\text{Intensidad}) + C (\text{Cobertura}) + F (\text{Frecuencia}) = GA (\text{Grado de amenaza})$$

Para la evaluación de la vulnerabilidad se realiza la sumatoria de los diferentes grados de vulnerabilidad frente a una amenaza específica. Estos grados se califican de uno a nueve, otorgando el valor de uno (1) a la vulnerabilidad más baja, y seis a la vulnerabilidad media, y nueve (9) a la vulnerabilidad más alta. Frente a una misma amenaza, pueden existir varias vulnerabilidades que, al conjugarse, evidencian el grado de vulnerabilidad frente a esa amenaza específica.

Sumatoria de la calificación de cada evento = GV (Grado de vulnerabilidad).

El riesgo tiene también una ponderación que permite medirlo. En esta metodología, se establecen las relaciones que se presentan entre una amenaza determinada y las condiciones de vulnerabilidad existentes, además de identificar las pérdidas potenciales que pueden presentarse, en unas condiciones dadas de vulnerabilidad, en caso de materializarse una amenaza determinada. Esta evaluación del riesgo puede expresarse de la siguiente manera (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2016, págs. 11-14):

Grado de Amenaza X Grado de Vulnerabilidad = GR (Grado de riesgo)

Identificación y caracterización de toda la gama de amenazas posibles (de gran intensidad y de baja escala; naturales, socio-naturales y antrópicos).

Esta matriz de riesgos nos da el panorama del estado actual de los riesgos y amenazas que aquejan al parque público federal “El Chamizal”, ofreciéndonos así la base para la acción en contra de las posibles amenazas a las que este se puede enfrentar y en qué cantidades se presentan, como afectan a la población de la zona y usuarios que asisten, así como los actores que ahora influyen en la generación de estas amenazas actuales.

En la matriz de riesgos del parque, se encontraron factores de riesgo en las siguientes cantidades: Natural 24 eventos, Socio natural 5 eventos, Antrópicos 36 eventos.

Los factores de riesgo, tanto históricos como actuales, que se encontraron, representan una amenaza que puede llegar a ocurrir en la zona de “El Chamizal” si no se toman medidas de prevención. Los antrópicos son los factores que representan mayor peligro tanto en el interior del parque como en su entorno y contexto inmediatos. Son frecuentes los peligros por basura y contaminación, robo, delincuencia organizada y vandalismo que se encuentra en la matriz de riesgos. Estos factores representan un índice de incidencia mucho mayor, por lo que es evidente que se debe de tomar en cuenta con mayor prioridad el atenderlos y proponer estrategias que los mitiguen para evitar que estos se sigan llevando a cabo con la frecuencia y presencia en la que se encuentran actualmente.

Choques /Accidentes de Tránsito.

Este es uno de los puntos con vulnerabilidad y riesgos en el parque, por su situación en medio de vías de circulación de alta velocidad y los volúmenes de tráfico sobre todo en dirección a los Estados Unidos. Existe un ambiente de constantes accidentes principalmente por las vías que circundan el parque “El Chamizal”: volcaduras, choques y atropellamientos que resultan en muertes, fracturas y pérdidas económicas.

Efectos de fenómenos naturales.

Los factores que afectan de manera más directa al parque “El Chamizal”, son las nevadas, los vientos fuertes y los sismos. Los fenómenos naturales afectan follajes y la estructura de los árboles, muchos de ellos inclinados a causa de los vientos y con peligro de derrumbamiento sobre las vías de circulación. A la

ciudad la azotan vientos de hasta 90km/h, nevadas, anegamientos e inundaciones producto de lluvias torrenciales de corta duración.

Vías de evacuación y emergencias.

En el parque “El Chamizal” las autoridades administrativas no tienen marcadas rutas de evacuación y emergencias ni puntos de reunión donde se resguarden tanto los usuarios como el personal administrativo de las dependencias que tienen sede en dicho parque durante algún evento que represente riesgo. El parque no tiene manera de cerrarse durante tormentas de vientos torrenciales por su configuración. El parque cuenta con un amplio territorio para poder establecer rutas de evacuación, puntos de reunión.

Las únicas normas observadas en el parque en forma de señales conciernen medidas como: velocidad máxima permitida, prohibido ingerir bebidas embriagantes, depositar la basura en su lugar, asegúrese de apagar las fogatas, prohibido tomar clases de manejo y respete cruce de peatones. Lo anterior representa una pequeña parte del universo de amenazas y vulnerabilidades existentes.

Es palpable la ausencia de una señalización preventiva e informativa. El parque requiere de un plan integral de contingencia del parque, en donde las instancias en materia de protección civil, riesgos y desastres, realicen una labor de concientización, capacitación, prevención, atención a emergencias.

Inundaciones.

Los encharcamientos tienen diferentes causas: la obstrucción de sistemas de desagüe tradicionales, la modificación a la topografía natural del antiguo cauce del río, las nevadas, el riego deficiente, problemas que ha suscitado el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales (la planta ha tenido que verter en Los Hoyos, en épocas de saturación del almacenamiento y distribución). Contribuye a las inundaciones, la baja capacidad de absorción del suelo arcilloso del antiguo cauce del río.

El proyecto corre el riesgo de obra inconclusa, es decir que por factores imputables al licitante ganador del proyecto no se llegue a edificar los diversos componentes de la vialidad. Esta situación a pesar que pudiese llegar a ser probable, definitivamente estaría en contra de los propios intereses de la empresa a la cual le sea asignado el proyecto mediante la concesión, ya que esta situación inhibiría a la empresa para obtener los ingresos necesarios para recuperar la inversión realizada y en un extremo incluso en acciones legales en su contra.

Riesgos por obras de construcción

El proyecto registra un riesgo vinculado con una deficiente calidad, ya sea por incumplimiento del contratista o bien por insuficiencia de recursos financieros por parte del contratista, bajo este escenario, los beneficios proyectados en el horizonte del proyecto no alcanzarían a generarse. Un riesgo mayor puede consistir en un incremento de los costos relativos con las edificaciones de las obras en general, ya que resulta difícil prever las condiciones, principalmente ante un cambio escenario en la tendencia de estabilidad económica. Sin embargo, el propio Estado de Chihuahua ha llevado a cabo programas de mantenimiento y constructivos para obras en el territorio por lo cual se supone que el contratante cuenta con la experiencia suficiente y capacidad técnica para llevar a cabo proyectos de esta naturaleza o similares. Adicionalmente, los incentivos están alineados, ya que la empresa a la cual le será asignada la concesión es aquella responsable de realizar las inversiones para la edificación del activo, lo cual crea una situación de riesgo distinto a que si el activo fuese financiado mediante obra pública tradicional.

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

El riesgo de un inadecuado programa de mantenimiento puede llegar a reducir los flujos de beneficios esperados además de incrementar los costos operativos, lo cual implicaría un aumento en la ineficiencia operativa, sin embargo, la posible realización de la obra mediante el uso de concreto asfáltico y con un adecuado programa de mantenimiento puede llegar a minimizar este tipo de riesgo. Adicionalmente, la evaluación socioeconómica contempla un monto anual para los programas de mantenimiento.

A continuación, se detalla un cuadro que identifica los principales riesgos que se pudiesen suscitar en el desarrollo del proyecto, así como la probabilidad de ocurrencia y la distribución de los mismos entre la dependencia ejecutora y el contratista.

Tabla 157 Análisis de riesgos

Riesgos	Tipificación del riesgo	Asignación del riesgo (en porcentaje)		Estimación del riesgo		Medio de mitigación
	Descripción	Dependencia	Contratista/ inversionista	Probabilidad de ocurrencia	Efecto en el contrato	
Regulatorio	Riesgo ocasionado por cambios en la normatividad técnica durante la ejecución del proyecto.	100%		M	B	Establecer ante del inicio de ejecución la normatividad base vigente del proyecto
Diseño	Mayor plazo y/o costos por cambios en los diseños realizados por el contratista		100%	B	M	Antes del inicio de obra se deben establecer las condiciones de diseños en base a los costos propuesto en el proyecto, solo se realizarán cambios en casos extremos asociados a la geografía del suelo
	Mayor plazo y/o costos por cambios en los diseños entregados por Estado de Chihuahua	100%		B	M	
Construcción	Riesgo ocasionado por falta de calidad en las obras realizadas por el Contratista/Inversionista		100%	B	M	Se establecerá la documentación adecuada antes del inicio de obra mediante fianzas que respalden los sobrecostos por temas de calidad en el producto (obra). Se establecerá en el contrato que toda
	Riesgo ocasionado por ejecución de mayores cantidades de obra no autorizadas, por procedimientos constructivos		100%	B	M	

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Riesgos	Tipificación del riesgo	Asignación del riesgo (en porcentaje)		Estimación del riesgo		Medio de mitigación
	Descripción	Dependencia	Contratista/ inversionista	Probabilidad de ocurrencia	Efecto en el contrato	
	inadecuados imputables al Contratista/Inversionista, o por deficiente programación (o cronología) de ejecución de las obras.					infraestructura fuera de norma o calidad deberá ser solventada por el ejecutor de la obra (ganador de la licitación). Se establecerán
	Riesgo presentado en el contrato por precios por debajo del presupuesto oficial (es decir, cuando estos precios se encuentran por debajo del presupuesto oficial y/o de cada uno de los (insumos, costos, precios, tarifas, alquiler de equipos, salarios, transportes)) en la propuesta del Contratista/Inversionista. El presupuesto oficial se calcula de conformidad con los precios de mercado existentes en el sitio del proyecto al momento de publicación del Pliego Definitivo y/o Adendas (en caso de presentarse).		100%	M	M	los precios de mercado acuerdo al precio vigente iniciada la obra contratando el servicio necesario antes de comenzar para evitar los costos elevados a largo plazo, también con el fin de evitar que dicho insumo no pueda ser provisto más adelante por escases. Se precisara bajo contrato que el ejecutante cuente con maquinaria y personal necesario para la ejecución de la obra, en caso de no poder solventar este tema deberá iniciarse de nuevo el proceso de licitación, la verificación de todos los puntos anteriores bajo
	Riesgo presentado por escasez de cualquier tipo de material y/o insumos para la		100%	B	M	

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Riesgos	Tipificación del riesgo	Asignación del riesgo (en porcentaje)		Estimación del riesgo		Medio de mitigación
	Descripción	Dependencia	Contratista/ inversionista	Probabilidad de ocurrencia	Efecto en el contrato	
	<p>ejecución de la obra; o por salida del mercado de insumos o materias primas para la ejecución de las obras objeto del contrato. Al Contratista/Inversionista le corresponde teniendo en cuenta que debe prever en su propuesta planes de contingencia para mitigar estas eventualidades, teniendo también un Plan de Calidad acorde con el proyecto y de conformidad con la visita técnica que le corresponde realizar al sitio donde se pretenden ejecutar las obras. Riesgo que asume el Contratista/Inversionista.</p>					<p>contrato son esenciales para evitar los riesgos plasmados.</p>

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Riesgos	Tipificación del riesgo	Asignación del riesgo (en porcentaje)		Estimación del riesgo		Medio de mitigación
	Descripción	Dependencia	Contratista/ inversionista	Probabilidad de ocurrencia	Efecto en el contrato	
	Riesgo de mayor permanencia y stand by de maquinaria y disponibilidad de personal, por el no inicio de las obras y/o parálisis de la mismas por demoras ocasionadas por la no entrega oportuna, de las revisiones y/o actualizaciones, de cálculos y/o diseños y/o estudios definitivos, del proyecto, que lleve a cabo y/o ejecute el Contratista/Inversionista, de acuerdo con lo estipulado en el ANEXO TECNICO, en caso de que dichos cálculos y/o diseños y/o estudios estén a cargo del Contratista/Inversionista.		100%	B	A	
Financiero	Riesgo generado por las fluctuaciones de las tasas de interés, tasa de cambio, variaciones cambiarias y financieras por causas micro o macroeconómicas .		100%	B	B	Al momento de la licitación la empresa ejecutante deberá presentar toda la documentación que avale la solvencia económica necesaria para realizar la obra, debe quedar asentado que el ejecutante
	Riesgo por insolvencia del Contratista/Inversionista		100%	B	A	

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Riesgos	Tipificación del riesgo	Asignación del riesgo (en porcentaje)		Estimación del riesgo		Medio de mitigación
	Descripción	Dependencia	Contratista/ inversionista	Probabilidad de ocurrencia	Efecto en el contrato	
						debe hacerse responsable en un % favorable de contar con el material necesario en el precio establecido para evitar dichas fluctuaciones.
Aseguramiento	Riesgo correspondiente a la diferencia entre el valor del siniestro asegurado y el valor del amparo de las pólizas establecidas en el CONTRATO, en el evento en que las causas de los daños objeto del siniestro, sean imputables al Contratista/Inversionista.		100%	B	A	La empresa ejecutante debe presentar la documentación que avale su solvencia en seguridad durante todo el proceso de la obra tanto para su personal como para su equipo, además de contar con pólizas de garantía de cumplimiento para evitar sobre costo por parte de la estancia gubernamental.
	Riesgo de mayores costos y disponibilidad de las pólizas de Garantía Única de Cumplimiento, Responsabilidad Civil Extracontractual y Estabilidad y Calidad de Obra		100%	B	M	
Ambiental	Mayores plazos y costos por la gestión para la obtención de licencias y/o permisos.		100%	B	M	Se debe contar con todos los permisos antes de la ejecución de la obra llevados a cabo por la instancia gubernamental.
	Mayores costos por modificaciones ambientales		100%	B	M	

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

Riesgos	Tipificación del riesgo	Asignación del riesgo (en porcentaje)		Estimación del riesgo		Medio de mitigación
	Descripción	Dependencia	Contratista/ inversionista	Probabilidad de ocurrencia	Efecto en el contrato	
	imputables al contratista					
Terminación Anticipada	Efectos desfavorables por la Terminación anticipada imputable al Contratista		100%	B	M	Se debe mantener constante revisión de la obra por parte de la instancia gubernamental y establecer pautas de revisión que eviten un trabajo desprolijo consecuencia de liberar la obra con anticipación.
	Efectos desfavorables por la Terminación anticipada no imputable al contratista	100%		M	B	

Nota: B = Baja, M = Media y A = Alta. Fuente: Elaborado por Rehovot

VII. Conclusiones y Recomendaciones

La rehabilitación y reestructuración del Parque El Chamizal es factible desde el punto de vista socioeconómico en las acciones que se requieren realizar entre estas la construcción de dos pasos superiores vehiculares y un túnel vehicular con el fin de reestructurar las vialidades al interior del parque y así evitar el ingreso de vehículos que solo van de paso, esto se traducirá en significativos ahorros en tiempos de recorrido y costos de operación a los usuarios resultantes de la modelación para cada paso a desnivel, es decir, se generaran ahorros en Costos Generalizados de Viaje, permitiendo preferencial a la movilidad no motorizada dentro del parque y mejorar el circuito de los vehículos ligeros hacia las zonas deportivas y educativas, mientras que a los alrededores del parque los autobuses, camiones de carga y camiones articulados podrán circular con mayor eficiencia, en términos de costo de oportunidad comparativamente la inversión requerida se acredita a la rentabilidad del proyecto.

Las medidas de optimización no resultaron suficientes para resolver la problemática expuesta bajo la “Situación Actual”, ya que el resultado de estas no contribuye a alcanzar los resultados esperados que, es decir, no se alcanza la reestructuración de vialidades dentro del parque al no ser posible la construcción de los pasos a desnivel por lo que la interacción de la movilidad motorizada y no motorizada se seguirá viendo afectada. Por otra parte, se estimaron los Costos Anuales Equivalentes para cada uno de los puentes a desnivel comparando entre si la superficie de rodamiento entre asfalto y concreto hidráulico exponiendo las ventajas y desventajas de cada uno. Conforme los resultados las **Alternativas 1** registraron significativos costos de ejecución mayores repercutiendo en el resultado del Costo Anual Equivalente motivo por el cual se descartan.

El proyecto registra una serie de indicadores positivos como una **Tasa Interna de Retorno** del proyecto del equivalente al **18.17%** y la **Tasa de Retorno Inmediato** es de **17.88%**, ambas registran un indicador superior a la tasa mínima aceptable para proyectos sociales definida por la SHCP del 10%. El **Valor Presente Neto Social** del proyecto asciende a **\$1,732.4 millones de pesos**.

Analizando los resultados con respecto a los indicadores económicos obtenidos para la evaluación socioeconómica base de la obra en proyecto, indican que el proyecto es viable desde el punto de vista económico, ya que con base a los beneficios cuantificables se presentó:

- Una relación Beneficio/Costo (B/C) igual o superior a la unidad (**B/C** > 1), ya que representa la utilidad que se obtendrá por cada peso invertido.
- La diferencia Beneficio menos Costo; o Valor Presente Neto es una unidad positiva (**VPN > 0**), que equivale a las ganancias que se obtendrán con el proyecto.
- La Tasa Interna de Retorno es superior al costo de oportunidad de capital, (**TIR > 10%**), esta tasa muestra el rendimiento de la inversión.
- La Tasa de Rentabilidad Inmediata (final del primer año de operación de la situación “con Proyecto”) muestra un valor igual o superior a la tasa de actualización o de descuento (**TRI >= 10%**)

La evaluación del proyecto “**Megaparque El Chamizal**” indica que es una obra de infraestructura económicamente rentable.

Con la construcción de las soluciones viales propuestas se tendrán los siguientes beneficios:

- Ahorros en Costos Generalizados de Viaje por la construcción de los pasos a desnivel que a su vez permitirán la reestructuración de las vías al interior del parque configurándolas para atender a la

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO MEGAPARQUE EL CHAMIZAL, CD. JUAREZ CHIHUAHUA

- demanda no motorizada priorizando su atención mientras que la demanda motorizada circularía en los alrededores del parque con la excepción de los que requieren ingresar al puente fronterizo.
- Disminución en los niveles de contaminación auditiva y del aire.
 - Operación más segura para los usuarios, al reducirse significativamente la posibilidad de accidentes en las áreas al interior del parque
 - La obra brindará beneficios al municipio de Ciudad Juárez beneficiando a toda la población
 - El momento socialmente óptimo para la inversión es de inmediato, a fin reducir los COV.
 - El total de beneficiarios alcanzan los 206,797 usuarios

De acuerdo con los indicadores obtenidos en el presente estudio, se recomienda la realización de este proyecto.

VIII. Bibliografía

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2019
- Consejo Nacional de Población, 2019
- http://www.biblioteca.tv/artman2/publish/1963_92/Convenci_n_entre_los_Estados_Unidos_Mexicanos_y_lo_1434.shtml
- http://dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4654814&fecha=18/05/1987&cod_diario=200404
- Plan Maestro Mega Parque El Chamizal

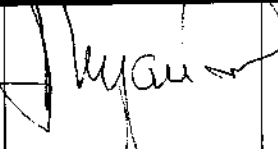
Responsables de la Información

Ramo: 15 SEDATU

Entidad: Chihuahua

Área Responsable: Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno del Estado de Chihuahua

Datos del Administrador del programa y/o proyecto de inversión:

Nombre	Cargo*	Firma	Fecha
Ing. Gustavo Elizondo Aguilar	Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno del Estado de Chihuahua		Agosto 2020

Versión	Fecha
1.1	11 de agosto de 2020

*El administrador del programa y/o proyecto de inversión, deberá tener como mínimo el nivel de Director de Área o su equivalente en la dependencia o entidad correspondiente, apegándose a lo establecido en el artículo 43 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.

