



104
IPI

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MEXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA

**“ANALISIS Y PROPUESTA TECNICA Y FINANCIERA PARA EL
DESARROLLO URBANO DE LA 3^{ERA} ETAPA DEL RIO TIJUANA”**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
I N G E N I E R O C I V I L
PRESENTA
ISRAEL JUAN REYES GUTIERREZ

ASESOR: ING. LUIS ZARATE ROCHA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
60-1-082/97

Señor
ISRAEL JUAN REYES GUTIERREZ
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. LUIS ZARATE ROCHA**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

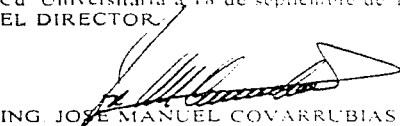
"ANALISIS Y PROPUESTA TECNICA Y FINANCIERA PARA EL DESARROLLO URBANO DE LA 3^{RA} ETAPA DEL RIO TIJUANA"

- I. INTRODUCCION
- II. ANTECEDENTES
- III. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS
- III. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACION DE TIJUANA
- IV. PROYECTO DE LA 3^{RA} ETAPA DE LA CANALIZACION
- V. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
- VI. ANALISIS FINANCIERO
- VII. CONCLUSIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria a 18 de septiembre de 1997
EL DIRECTOR.


ING. JOSÉ MANUEL COVARRUBIAS SOLÍS

JMCS/GMP*Imf

Dedico esta tesis con todo cariño a mis padres

**Eliabeth Gutiérrez Chavarri
Aurelio Reyes Morales**

gracias por el apoyo y amor que me han brindado y reciban este trabajo como fruto de su esfuerzo.

A mis hermanos

**Evelia Eliabet
Josué Aurelio
Elda Belem**

sin ustedes mi vida estaría incompleta.

Agradezco sinceramente a la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Ingeniería, al Instituto de Ingeniería de la UNAM, al Grupo ICA y especialmente a la Fundación Lorena Alejandra Gallardo, por el apoyo que recibí de estas instituciones a lo largo 5 intensos años. Mónica y Yule gracias por haber aparecido en mi vida.

Los ingenieros Luis Zarate Rocha y Jesús Cruz, pues sin su colaboración esto no hubiera sido posible.

A mis amigos

**Yumiko García
Nidya Pech
Julio Morales
Miguel Pedrizco
Fausto Salgado**

y a mis compañeros del Instituto de Ingeniería, gracias por soportarme.

A mis abuelos, tios y primos.

Indice

1. Antecedentes de la Ciudad de Tijuana	1
1.1 Localización	1
1.2 Antecedentes históricos	1
2. Aspectos socioeconómicos de la Ciudad de Tijuana	6
2.1 Población total 1950 - 1993	6
2.2 Tasas de crecimiento medio anual por década 1950 - 1990	7
2.3 Población total por lugar de nacimiento	9
2.4 Vivienda propia y no propia	9
2.5 Población de 15 años y más alfabeta y analfabeta 1950 -1990	10
2.6 Población de 12 años y más por condición de actividad 1980 -1990.	11
2.7 Crecimiento de las unidades económicas censadas.	11
3. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana	13
3.1 Diagnóstico y Pronóstico	13
3.2 Areas aptas para el desarrollo	14
4. Proyecto de la 3 ^{era} etapa de la canalización del Río Tijuana	20
4.1 Objetivos	20
4.1.1 Ambiental	22
4.1.1.1 Normas ambientales	22
a) Normas Ambientales de la Dirección de Ecología de Baja California	23
b) Ley ambiental del Estado de Baja California	24
4.1.1.2 Problemática Ambiental Actual	24
4.1.1.3 Impacto Ambiental	26
4.1.2 Social	27
4.1.2.1 Como contribuyen las ciudades en el problema de las inundaciones.	28
4.1.2.2 Historia de los problemas por inundaciones en Tijuana	31
4.1.2.3 Beneficios de la canalización	32
4.1.3 Económico	33
4.2 Estudio Técnico	33
4.2.1 Antecedentes	33
a) Río Tijuana	33
b) Arroyos Tributarios	35
c) Presa Abelardo Rodríguez	35
4.2.1.1 Plan Maestro de la Zona del Río Tijuana	36
a) Canalización de la 1 ^{era} Etapa (1972 - 1976)	37
b) Canalización de la 2 ^{da} Etapa (1977 - 1982)	38
c) 3 ^{era} Etapa de la Canalización	39
4.2.2 Condiciones Climatológicas	41
4.2.3 Topografía	42
4.2.4 Suelos	43
4.2.5 Estudio hidrológico	43
a) Gasto de diseño	43
4.2.6 Estudio hidráulico del Canal del Río Tijuana	50
a) Diseño de la sección mas conveniente	51
b) Energía específica	54
c) Condición de estado critico	56
d) Características y clasificación de los perfiles	57

4.2.7 Alternativa recomendada	66
4.2.8 Infraestructura vial	68
a) Red vial existente	68
b) Embotellamientos en la zona del río	68
c) Elementos de transportación y sus alternativas	70
d) Puentes para vehículos	71
e) Puentes peatonales	77
4.2.9 Infraestructura urbana	77
a) Drenaje pluvial	77
b) Drenaje sanitario	78
5. Procedimiento constructivo.	81
a) Limpieza y afine de terracerías	81
b) Acero de refuerzo	84
c) Cimbra deslizante	86
d) Revestimiento de concreto	89
e) Dentellones y drenes transversales.	92
6. Análisis financiero.	95
6.1 Conceptos fundamentales	95
a) Concepto de interés	95
b) Cantidades equivalentes	96
c) Interés simple e interés compuesto	96
d) Tasas de interés, nominal y efectivo	97
e) Índice de precios	97
f) Inflación	97
g) Flujo de efectivo	98
h) Tasa de recuperación mínima atractiva (TREMA)	98
6.2 Métodos de evaluación de proyectos	99
a) Método del valor actualizado neto (VAN)	99
b) Método de la Tasa Interna de Retorno (TIR)	100
c) Relación Beneficio - Costo (B/C)	100
d) Método del Valor Anual Equivalente (VAE)	101
e) Método del año de recuperación del capital (ARC)	102
6.3 Programa de obra.	102
a) Precios unitarios	103
b) Programa de obra	104
6.4 Estados Financieros de una empresa	106
a) Estado Proforma de Usos y Fuentes de Fondos y Flujo de Caja	106
b) Estado Proforma de Resultados	108
6.5 Formas de Contrato.	110
6.6 Evaluación Financiera	112
6.7 Análisis de Sensibilidad	119
6.8 Análisis de Riesgos	124
7. Conclusiones	130
Bibliografía	
Anexo 1	
Anexo 2	
Anexo 3	
Anexo 4	

Introducción.

La Ingeniería Civil Mexicana tiene una gran tradición y cuenta con reconocimiento internacional, muchos han sido los conocimientos que los Ingenieros Mexicanos han aportado al mundo.

Durante su desarrollo, el país necesitó toda clase de infraestructura como carreteras, abastecimiento de agua potable, hidroeléctricas, canales, drenaje, etc. El Ingeniero Civil siempre respondió a las expectativas de la nación con soluciones novedosas y adecuadas, que situaron a México en la vanguardia mundial en la materia.

Si bien las inversiones en infraestructura son las más necesarias, también son las más costosas. El financiamiento de una carretera ó una hidroeléctrica involucra grandes cantidades de dinero, que en un principio, solamente el gobierno pudo solventar. Debido a la inestabilidad económica que tradicionalmente hemos padecido, el gobierno no pudo soportar más el financiamiento de la infraestructura que el país demandaba y recurrió a créditos extranjeros.

Así nació una relación muy clara entre el Ingeniero Civil y el Estado. El primero encaminó sus esfuerzos principalmente a diseñar y construir, el segundo a obtener el financiamiento necesario. Las escuelas de Ingeniería en todo el país, respondieron a esta conducta social, dando mayor peso e importancia a materias como geotecnia, estructuras e hidráulica; relegando la planeación y muchas veces ignorando el Análisis Financiero.

Actualmente, al gobierno le resulta cada vez más difícil obtener créditos internacionales, ya no existe la abundancia de recursos del pasado y el país demanda más infraestructura que contribuya a su progreso. Economistas y Administradores buscan nuevas opciones de financiamiento que permitan a la nación continuar creciendo, pero ¿cómo un Economista puede evaluar el efecto de las lluvias en el financiamiento de una presa? o ¿cómo un Administrador sabrá el efecto en los costos de mantenimiento, de un apresurado diseño carretero?

Es necesario que el Ingeniero Civil tenga los suficientes conocimientos financieros que le permitan colaborar con el Economista a fin de obtener mejores proyectos. Nuestras escuelas, deben una vez más responder a la necesidad nacional e incluir o dar mayor relevancia a las materias financieras, que permitan al recién egresado interactuar con mayores ventajas en su medio.

El presente trabajo trata la Tercera Etapa de Canalización del Río Tijuana y si bien no profundiza exhaustivamente en algún punto, si pretende mostrar una visión completa del proyecto, desde sus razones históricas y socioeconómicas, hasta el Análisis Financiero. Esperando que con tesis como ésta pronto se de mayor importancia al área financiera en nuestra escuela.

1. Antecedentes de la Ciudad de Tijuana.

1.1 Localización.

Tijuana, Baja California. Ciudad situada en el extremo noroeste de la República Mexicana, 32° 31' 41" de latitud norte, 117° 02' 48" de longitud oeste y 29 m de altura sobre el nivel del mar (figura 1). La temperatura máxima es de 36.5°C; la mínima, de 1.15°C; y la media anual, de 18.09°C. La precipitación pluvial promedio es de 300 mm al año. El clima es templado. Tipo Mediterráneo, con lluvias en invierno. La superficie municipal es de 1,392.45 km².

1.2 Antecedentes históricos.

Los Cochimies ("hombres del norte") fueron los indígenas pobladores del territorio comprendido desde San Javier, La Purísima y Loreto hasta el extremo norte de la Península, en cuyo confin habitaban las siguientes ramas: los Quihuas o Caluillas, en la sierra de San Pedro Mártir; los Coepás o Cucapás, en la ribera del río Colorado; los Dieguinos o Escarbadores, al sur de la actual frontera con Estados Unidos; los País, en San Vicente; y los Gimiles, en la región de Ensenada. Los únicos vestigios de esta subcultura son algunas pinturas rupestres en las cercanías de Tecate. Posiblemente la primera mención de las tierras que ocupa la actual Tijuana se deba a fray Junipero Serra, quien refiriéndose al trayecto entre Ensenada y San Diego, dice en su diario, el 30 de junio de 1769: "dejando a nuestra derecha el camino trillado, hallamos que, sobre la tierra de bello pasto, corría hermoso arroyo de agua buena y allá paramos, sin llegar a la ranchería siguiente. Aquel paraje que ni el sargento que pasaba el camino tercera vez, ni otros que con ésta contaban la quinta, lo habían visto, nos cuadró mucho para poner una misión, que llamamos San Pablo. Es grandísima llanura, y dista del mar como una legua poco más o menos". El 16 de julio siguiente Serra fundó la misión, que llamamos San Diego, bajo cuya jurisdicción quedó ese territorio, adscrito por consiguiente a la Alta California. El 20 de abril de 1882, el coronel Vicente Sola y algunos representantes de la población civil californiana reconocieron al gobierno de Agustín de Iturbide y juraron la Independencia de México en el puerto de San Diego. En 1829 Santiago Argüello obtuvo del teniente coronel José María Echendia la concesión de seis sitios de ganado mayor en el lugar denominado rancho de Tía Juana. Nunca aprovechó esas tierras, pero en 1846 el gobernador Pío Pico le confirmó los derechos. Ese año Estados Unidos le declaró la guerra a México. El 7 de julio cayó en poder de los norteamericanos el puerto de Monterrey, dos días después San Francisco y el 29 San Diego. El jefe político de la antigua California, coronel Francisco Palacios Miranda, se declaró neutral. Terminado el conflicto, el 2 de febrero de 1848 se firmó el Tratado de Guadalupe-Hidalgo, que devolvió a México la Península y trazo una línea imaginaria que dividió la Alta de la Baja California. Los terrenos del rancho de Tía Juana quedaron al sur de la nueva frontera. En 1860 era una pequeña comunidad formada por las familias Argüello y Bandini. Los títulos de propiedad fueron confirmados por el presidente Juárez en 1861. A la muerte de Santiago Argüello, en 1862, quedó en posesión de esos bienes su viuda, Pilar Ortega. En 1864 Cecilio Zerega, presidente municipal de Frontera, con cabecera en Santo Domingo, nombró a José María Bandini juez de Tía Juana, con cuya designación inició la localidad su vida política. El 6 de agosto de ese año se estableció una aduana y en 1879 se abrió la primera escuela. El 30 de junio de 1889 se definieron los linderos de las propiedades de las familias Argüello y Olvera. El 28 de febrero de 1891 el río de Tía Juana tuvo la mayor de sus avenidas, la corriente abandonó su lecho y barrió por completo el incipiente caserío ribereño. Los vecinos se trasladaron a un lugar más seguro, el actual, y al parecer nació entonces el nombre de Tijuana. En 1899 el poblado tenía 242 habitantes, se le dio la categoría de subprefectura y se le señalaron sus límites: al norte, la línea divisoria internacional; al este, la población de Tecate y el valle de las Palmas; al sur, el límite norte de la sección I; y al oeste, el océano Pacífico. Era juez de paz Geronimo Azcárate. Antes de 1910 se instaló el alumbrado de petróleo y se fundó el periódico *El Fronterizo*. Vivían allí 733 personas.

TIJUANA

ESTADOS UNIDOS

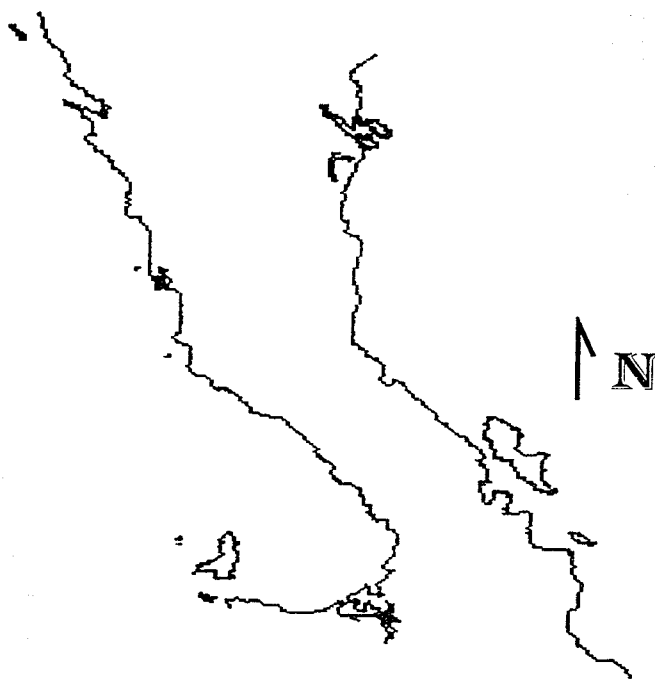


Figura 1

Al estallar en México el movimiento revolucionario de 1910, algunos grupos políticos y financieros norteamericanos pretendieron apoderarse de la Península. Coincidiendo con estos propósitos, el dirigente anarquista Ricardo Flores Magón pidió a sus partidarios, desde Los Angeles, que se sublevaran al margen de la revolución maderista. Las acciones de unos y otros, independientes al principio, y unidas después, suscitaron graves confusiones, pues llegaron a identificar los designios anexionistas con el objetivo de crear una utópica república de trabajadores. Tijuana fue teatro parcial de estos acontecimientos cuando el 9 de mayo de 1911 Carl Rhys Price, al frente de 180 hombres, se apoderó de la villa e izó la bandera de Estados Unidos, ciertamente al lado de otra roja. Su segundo, Louis James, proclamó el 2 de junio la República de Baja California y a Dick Ferris como su presidente. Este hecho provocó el rompimiento entre los filibusteros y los anarquistas. El día 3 el jefe magonista José L. Valenzuela fusiló a tres de los mercenarios, y el día 22, tras varios incidentes, las fuerzas federales del coronel Celso Vega recuperaron la plaza.

El 8 de marzo de 1917 se crearon las municipalidades de Tijuana y Tecate, se fundaron en la región diversas compañías que dieron cierto auge comercial a la zona, con lo que solidificó la economía del lugar. En junio de 1937 el propio Cárdenas creó la Zona Libre y el 26 de abril de 1940 decretó el fundo legal de la ciudad de Tijuana.

En 1950 Tijuana ya tenía 59,954 habitantes. El 16 de enero de 1952 se erigió el estado de Baja California. El primer gobernador fue el licenciado Braulio Maldonado Sánchez y el primer presidente municipal de Tijuana el doctor Gustavo Aubanel Vallejo. La municipalidad quedó limitada del siguiente modo: a partir del punto de unión de la línea internacional con el océano Pacífico, hasta el Monumento 246; de allí, al sur, a la Puerta de Tecate; al occidente, del camino a Ensenada hasta el rancho de Vallecitos, luego a la desembocadura del río San Miguel; y por el litoral del pacífico hasta el punto de partida.

En ocasión de la Segunda Guerra Mundial tuvo un extraordinario desarrollo el estado norteamericano de California, pues la intervención de Estados Unidos en el conflicto con Japón, después de Pearl Harbor, obligó a este país a robustecer las defensas, incrementar las industrias bélicas y concentrar al ejército territorial en el litoral del Pacífico. Tijuana abrió entonces sus puertas al paso indiscriminado de extranjeros que relajaban al sur de la frontera las tensiones de los periodos de combate. Esta afluencia de visitantes en gran escala propició toda clase de negocios, principalmente aquellos que la soldadesca exigía como servicio. A este fenómeno se añadió la contratación de mano de obra mexicana para suplir a quienes marchaban al frente, de modo que las ciudades fronterizas dieron albergue temporal a los braceros, muchos de los cuales se radicaron en Tijuana, aprovechado las oportunidades de lo que llegó a llamarse el "vergonzoso periodo". El lapso más álgido de este desquiciamiento fueron los años de 1942 a 1948. En esa época definía a Tijuana la avenida Revolución, convertida en zona de tolerancia internacional. "La ciudad más visitada del mundo" recibía sin discriminación a militares, tratantes e inversionistas sin escrúpulos; y cuantiosas fortunas se formaron en esos años.

Pero el orden fue volviendo poco a poco. En 1943 se prohibió el paso de militares uniformados a Tijuana. Las autoridades mexicanas redoblaron la vigilancia y fueron reprimiendo desórdenes, primero afuera y después dentro de las cantinas. Se persiguió toda forma de estafa, pero por cierto tiempo surgieron todavía nuevas posibilidades de lucro ilegítimo. Durante la concentración militar en San Diego, motivada por los conflictos de Corea y Vietnam, se expedían certificaciones de nacionalidad mexicana para evitar el servicio militar norteamericano y se establecieron clínicas clandestinas para provocar abortos, laboratorios secretos de estupefacientes, expendios de drogas medicinales no aceptadas por las asociaciones médicas de ambos países y consejeros de inversiones para pensionados. Estos negocios provocaron el descrédito de otros giros honestos, desprestigiando asimismo los esfuerzos públicos y privados por cimentar solidamente la economía de la ciudad. Hacia 1950 fue ya posible diferenciar la estructura estable y normal de las formas ocasionales y viciosas de la economía. La avenida Revolución fue perdiendo su brillo aparente y las inversiones se aplicaron a un comercio reglamentado de sana competencia, una industria turística organizada, fraccionamientos formales y una industria maquiladora a base de mano de obra mexicana y capital y tecnología exteriores. Muchos habitantes de Tijuana son residentes norteamericanos que viven al sur y trabajan al norte de la frontera.

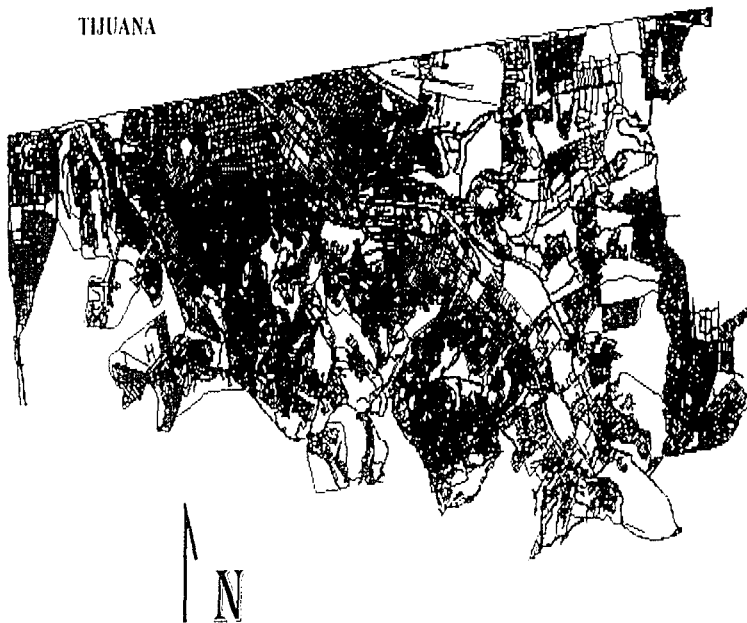
Aunque Tijuana ha perdido en gran parte el movimiento turístico de años anteriores, ha ganado en el establecimiento de fuentes estables de trabajo, ha adquirido vida propia y se ha ido desligando de la influencia de Estados Unidos.

La canalización del río Tijuana para el aprovechamiento racional de su vega como nuevo núcleo de asentamiento es el hecho que marca el inicio de una nueva etapa. La presa Rodríguez fue proyectada para satisfacer las necesidades de una población de 60 mil habitantes y para regar 1,200 ha. A partir de 1941 se han utilizado también para uso doméstico los acuíferos del subálveo del río Tijuana, mediante pozos de rendimiento variable. El crecimiento demográfico previsto en 1937 fue sobrepasado en 1950; en 1970 la población llegó a 277 mil 306 personas, más 32 876 visitantes diarios en promedio. Ante estos hechos y tendencias, se sobreexplotó el acuífero del Río Tijuana, mientras se tendía el acueducto Misión - Tijuana, que empezó a operar en 1963 y pronto resultó insuficiente. Se resolvió entonces construir una desaladora de agua de mar con capacidad de 300 litros por segundo, que trabajaba desde 1971, pero que tampoco resolvió las necesidades.

Actualmente en la ciudad existen siete clínicas del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, una de Issstecalli, 19 de la Secretaría de Salud, y 49 particulares, que en conjunto tienen 800 camas; funcionan 79 escuelas preescolares, 256 primarias, 34 de capacitación, 154 secundarias, 13 de nivel profesional medio, 36 de bachillerato, cuatro normales y 12 profesionales. El parque industrial Nueva Ciudad Tijuana alberga unas 100 empresas, y El Florido y el Internacional otras 50 cada uno. Trabajan 182 plantas maquiladoras, que en 1986 daban ocupación a poco más de 30 mil obreros. Según el censo de 1990 la ciudad contaba con 698,752 habitantes y para 1993 el gobierno del estado estimaba la cifra en 931,058.

En la figura 2 podemos apreciar la actual ciudad de Tijuana.

TIJUANA



Unidad Geográfica: 20040001 Total de ageb: 185
Indicador Censal: Población Total



Figura 2

2. Aspectos socioeconómicos de la Ciudad de Tijuana.

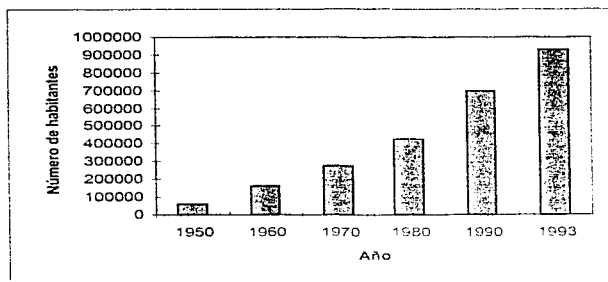
El desarrollo de la ciudad de Tijuana en los últimos años, ha sido de los más veloces a nivel nacional, sino es que el más veloz. Fenómenos determinantes en este desarrollo han sido: la emigración de mexicanos y centroamericanos a los Estados Unidos, la industria maquiladora, los excesivos costos de la vida del lado norteamericano y las recientes irabasa a la introducción de ilegales a territorio estadounidense.

La acelerada explosión demográfica ha traído consigo la demanda de todo tipo de servicios, los cuales ahora resultan insuficientes.

Es necesario comprender la magnitud y las razones del crecimiento de la ciudad, para determinar los proyectos a emprender, como es el caso de la infraestructura. A continuación presentamos las principales estadísticas socioeconómicas, que nos permitirán conocer el crecimiento de Tijuana y su situación actual.

2.1 Población total 1950-1993

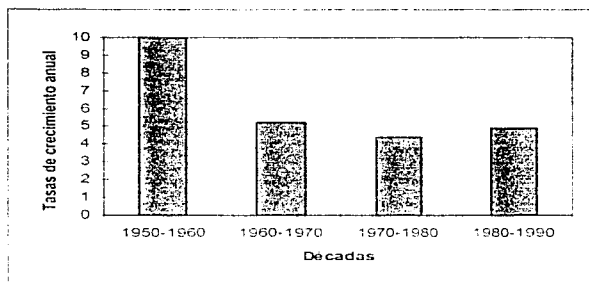
Año	Numero de habitantes
1950	59,954
1960	165,690
1970	277,306
1980	429,500
1990	698,752
1993	931,058



Gráfica 1. Población total de 1950 - 1990

2.2 Tasas de crecimiento medio anual por década 1950-1990.

Década	Tasas de crecimiento media anual (porcentaje)
1950-1960	10
1960-1970	5.2
1970-1980	4.4
1980-1990	4.9



Gráfica 2. Tasas de crecimiento anual por décadas (porcentaje).

En las gráficas 1 y 2, podemos apreciar el acelerado crecimiento poblacional de la ciudad de Tijuana en los últimos 50 años. Es importante destacar que esta tendencia de crecimiento sigue siendo alta en la actualidad.

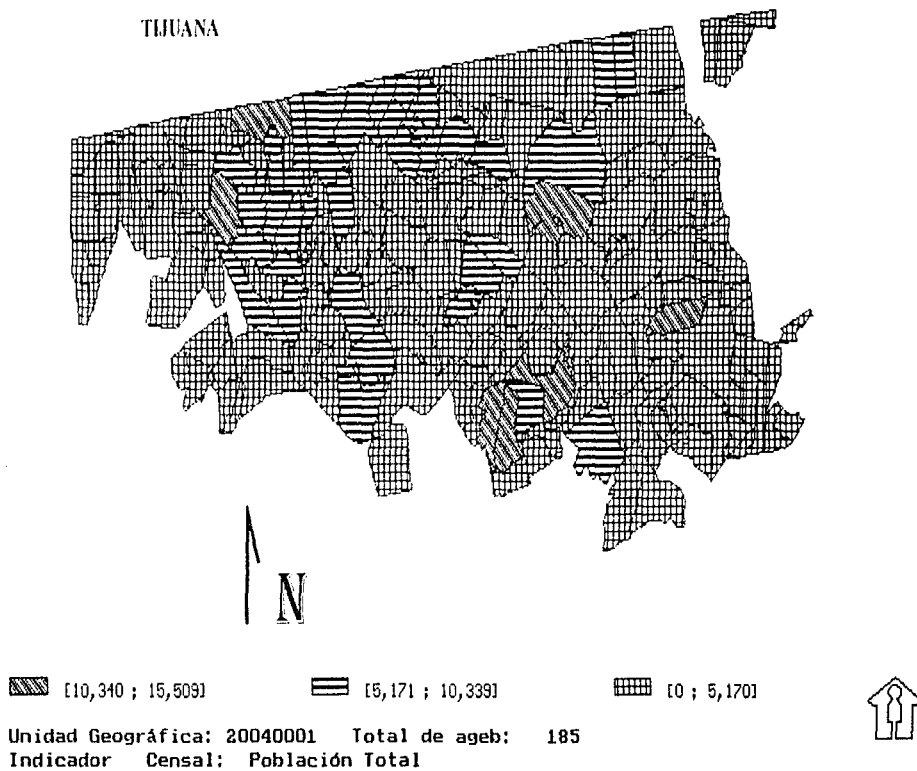
Las tasas de crecimiento se disparan en la época de los 40's, esto es debido a que Tijuana se convirtió a mediados de la década de los 40's en el destino de los soldados norteamericanos estacionados en California con motivo de la Segunda Guerra Mundial y también en el refugio de desertores que querían evitar el combate.

Podemos apreciar también que la tasa de crecimiento anual de las últimas décadas fluctúa entre 4.5 y 5.5% anual y no es constante debido a los fenómenos poblacionales característicos de la ciudad.

Es importante mencionar, que en 1990 la población total del municipio era de 747,381 habitantes, mientras que la de la ciudad era de 698,752 habitantes, es decir, Tijuana cuenta con el 93.5% de la población del municipio. La figura 3 nos muestra la densidad de población, por kilómetro cuadrado con que cuenta la Cd. de Tijuana en sus diversos sectores.

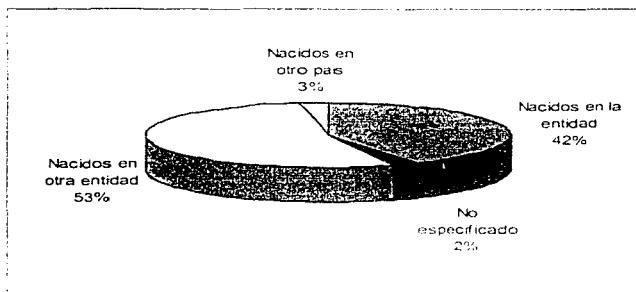
Solamente algunas áreas están densamente pobladas el resto es mediana y bajamente poblado. Es fácil apreciar también una mala distribución de los habitantes, lo que no facilita el suministro de servicios.

Debemos señalar que la zona del río, a la cual nos referiremos en este trabajo es poco poblada.



2.3 Población total por lugar de nacimiento.

Lugar de nacimiento	Porcentaje del total de la población.
Nacidos en la entidad	41.8
Nacidos fuera de la entidad	53.5
Nacidos en otro país	2.5
No especificado	2.2

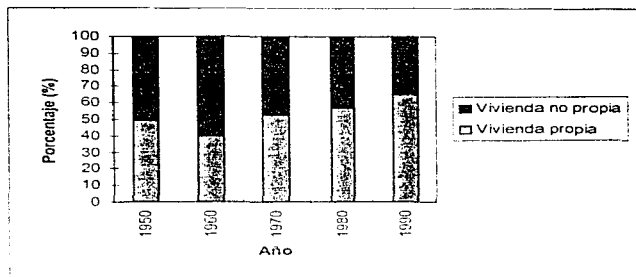


Gráfica 3. Población por lugar de nacimiento.

En la gráfica 3 se puede apreciar claramente que Tijuana es una ciudad de migrantes, ya que la mayoría de sus habitantes nacieron en otro lugar y fueron atraídos por el sueño americano. No se espera que esta tendencia cambie en un futuro próximo. La constante migración hacia la ciudad, provoca que los servicios que brinda el municipio nunca sean suficientes y que la infraestructura de la ciudad no esté preparada para recibir continuamente a nuevos pobladores.

2.4 Vivienda propia y no propia.

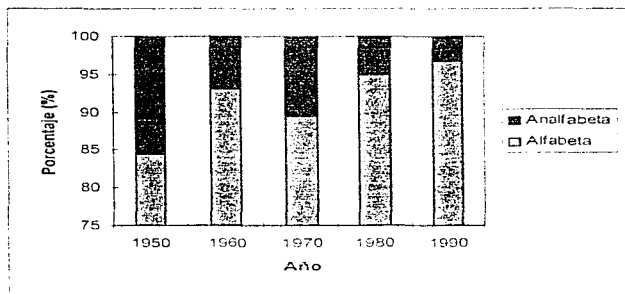
Año	Vivienda propia	Vivienda no propia.
1950	49.2	50.8
1960	40.1	59.9
1970	52.4	47.6
1980	56.6	43.4
1990	65.2	34.8



Gráfica 4. Situación de la vivienda.

Podemos apreciar en la gráfica 4, que cada vez más gente está en posibilidades de adquirir una casa, lo que refleja el desarrollo económico de la zona y por otra parte, la intención de la población de radicar definitivamente en la ciudad, demandando toda clase de servicios.

2.5 Población de 15 años y más alfabeta y analfabeta 1950-1990.



Gráfica 5. Población de 15 años y más alfabetada y analfabeta.

La gráfica 5 es muy ilustrativa del desarrollo en materia educativa que ha venido adquiriendo la ciudad de Tijuana. La superación educativa de la población, exige nuevos centros de estudio a todos los niveles, que satisfagan la nueva demanda y contribuyan al desarrollo de la entidad.

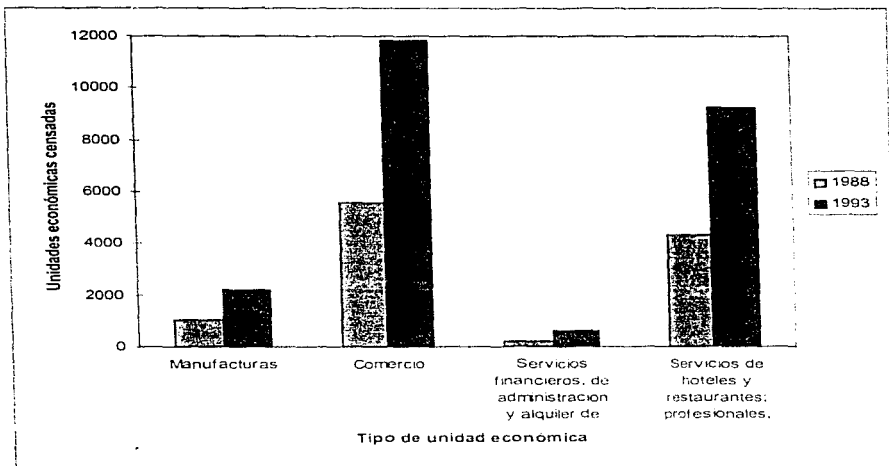
2.6 Población de 12 años y más por condición de actividad 1980-1990.

Año	Población económicamente activa	
	Ocupados	Desocupados
1980	161,087	977
1990	261,526	6,352

En solo una década el número de empleos aumento 60%, más que en cualquier otra ciudad del país. Lo anterior no es más que un claro indicador del auge económico Tijuana y un parámetro que debe estimular las intenciones de inversión en la región. Como veremos más adelante, este auge económico se debe en gran medida a la industria maquiladora y a la prestación de toda clase de servicios.

2.7 Crecimiento de la unidades económicas censadas 1988-1993

Sector	Número de unidades económicas censadas		Crecimiento (porcentaje)
	1988	1993	
Manufacturas	1,029	2,221	115
Comercio	5,579	11,832	112
Servicios financieros, de administración y alquiler de bienes muebles e inmuebles	227	617	170
Servicios comunales y sociales; hoteles y restaurantes; profesionales, técnicos y personales	4,326	9,221	113



Gráfica 6. Crecimiento de las unidades económicas.

La anterior gráfica es una prueba más del extraordinario desarrollo que se ha presentado en la ciudad. Es notorio que todos los sectores graficados crecieron, en solo 5 años, más del 100%, lo que establece que Tijuana en la actualidad, es un paraíso para la inversión.

3. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana.

Introducción.

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana (PDUUCT) es el documento que recopila la situación urbana actual y en base a ésta plantea el desarrollo futuro de la ciudad. El PDUUCT actualiza los instrumentos de la edición vigente originada en 1985 y plantea su escenario y horizonte hasta el año 2013.

Esta nueva herramienta interpreta las condiciones de la Ciudad, reconoce las causas del acelerado poblamiento, dimensiona los efectos e identifica las tendencias, de ahí que se revelen objetivos nitidos que definen el modelo de "Ciudad Proyecto".

El propósito de este programa es el de normar el crecimiento fijando regulaciones al uso y destino del suelo y determinando densidades de construcción, señalando políticas y estrategias para un desarrollo saludable sostenido, así como orientar inversiones públicas y privadas en forma coordinada y racionalizada.

La problemática actual de la ciudad de Tijuana no es más que el reflejo de la difícil situación por la que atraviesa el país, y en su caso particular por el flujo excesivo de migrantes hacia la ciudad desde el interior de la República y posteriormente la internación de estos a Estados Unidos, esto genera entre otros problemas, la ocupación desmedida de zonas no adecuadas principalmente por la abrupta topografía de las mismas, carencia de servicios básicos como el agua y drenaje debido a la inaccesibilidad de las áreas, lo que genera contaminación del medio ambiente, deficiencias y mala calidad de vivienda, irregularidad de la tenencia del suelo, falta de equipamiento urbano, conflictos viales y de transporte, etc.

La información contenida en el PDUUCT se limita a marcar las directrices fundamentales para desarrollar una adecuada distribución de actividades y de población de la ciudad. El PDUUCT contempla dentro del mismo la normatividad para el control del uso del suelo señalando las reservas, usos, destinos y modalidades de utilización de las áreas y predios de la Ciudad.

En este plan se contempla la necesidad de elaborar planes parciales y sectoriales, con el objetivo principal de planificar al detalle zonas específicas de la Ciudad, que por sus características particulares así lo ameriten, en este caso se encontraría la zona del Río Tijuana que estamos analizando.

3.1 Diagnóstico y Pronóstico.

En este punto el PDUUCT establece las principales carencias actuales y futuras en un corto plazo que la ciudad de Tijuana enfrentará.

Se reconoce el alto índice de crecimiento demográfico y se pronostica que la ciudad de Tijuana contará en el año 2000 con 1,323,467 habitantes, población obtenida a partir del año 1993 con una tasa de crecimiento constante del 4.9 %. Nuestra opinión es que este pronóstico es demasiado optimista al utilizar una tasa de crecimiento constante en una población tan dinámica como lo es la ciudad de Tijuana, en la tabla 1 mostramos los resultados obtenidos con los siguientes modelos: Aritmético, Geométrico, Incrementos diferenciales, Parábola cúbica, Extensión de la curva a ojo y Mínimos cuadrados.

La descripción de los métodos y su desarrollo se encuentra recopilado en el Anexo 1.

Método para la obtención de la población futura.	Población obtenida al año 2000. (habitantes)
Aritmético (con una tasa de crecimiento de 4.9%)	968.004
Geométrico	1.136.713
Incrementos diferenciales	1.022.509
Parábola cúbica	1.166.341
Extensión de la curva a ojo	1.650.000
Mínimos cuadrados.	1.474.008

Tabla 1.

Si bien no existe un criterio que nos permita preferir algún método sobre otros, los cuatro primeros métodos al tener una razón de cambio tan baja, no son representativos de una población tan dinámica como lo es la de Tijuana. En base a los dos últimos métodos consideramos un pronóstico más acertado para el año 2000 de 1,500,000 habitantes. Debemos mencionar que es difícil cuantificar las consecuencias de fenómenos como son: deportaciones masivas, aumento en la movilización de ciudadanos centroamericanos, etc. Existe una tendencia, por el alto costo de la vida en Estados Unidos, de que mexicanos con visas de trabajo que antes vivían del otro lado de la frontera, regresen a vivir a nuestro país y transiten diario de un país a otro.

Toda esta población futura requerirá de servicios de vivienda, agua potable, alcantarillado, electricidad, lugares de esparcimiento, hospedaje, educación, transporte, etc., servicios que ni en la actualidad, brinda el municipio de manera suficiente.

En cuanto a terrenos disponibles, es visible la existencia de muchos terrenos dentro del área urbana cuyo valor es considerablemente alto, debido a que la áreas circundantes a los mismo están completamente urbanizadas, en su mayoría cuentan con todos los servicios, *de este tipo de predios es muy fácil ubicar en la zona del Río Tijuana, área cuya plusvalía es alta.*

Actualmente el 91.9% de la población cuenta con el servicio de agua potable, de alcantarillado solo el 50.8% cuenta con el servicio, solo el 40% de sus vialidades existentes están pavimentadas.

El alcantarillado pluvial, es otro problema gravísimo que aqueja a la entidad de Tijuana, ya que debido a su topografía constituida en su mayoría por cañones y laderas en época de lluvia representan peligro especialmente por inundaciones e inaccessibilidad. *Se deberá por lo tanto de seguir con los trabajos de canalización de cauces y arroyos más problemáticos de la ciudad, para con ello evitar dificultades a los habitantes*

Lo anterior nos da una idea de la situación actual de Tijuana y cuales van a ser los principales problemas a resolver en el corto plazo, dentro de los cuales se encuentran claramente especificados la canalización del Río Tijuana y el desarrollo de las tierras alcañías al mismo.

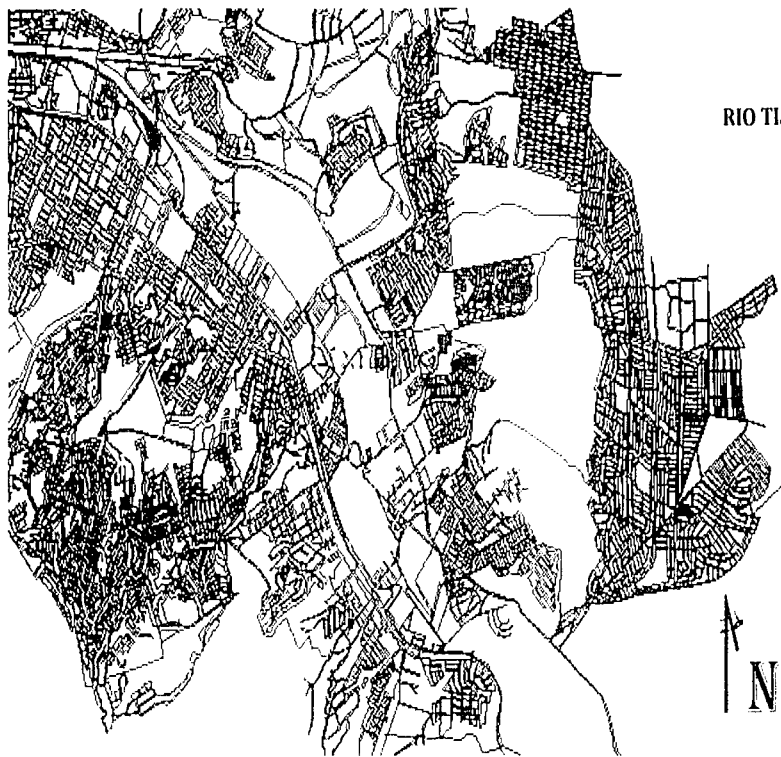
3.2 Areas aptas para el desarrollo.

Para su análisis la ciudad se divide en 16 sectores, los cuales se muestran en la tabla 2:

Sector	Nombre	Superficie en has.
1	Playas	528.4
2	Cañones	1898.4
3	Obrera	2369.6
4	Aguaje	753.6
5	Centro	961.6
6	Hipódromo	1797.6
7	La Gloria	1564.0
8	Otay	4396.4
9	La Mesa	1414.8
10	Río Tijuana 3 ^{era} Etapa	877.2
11	Alamar	875.2
12	Cerro Colorado	1744.8
13	La Presa	979.2
14	Presa Este	958.40
15	Florida	2253.60
16	Matamoros	1530.80
	<i>Total</i>	<i>24,903.60</i>

Tabla 2.

En la figura 4 podemos ver el sector 10 donde se encuentra la 3^{era} Etapa del Río Tijuana.

RIO TIJUANA 3^{ERA} ETAPA

Unidad Geográfica: 20040001 Total de ageb: 185
Indicador Censal: Población Total

En este punto del plan, se analiza el suelo desocupado y apto dentro de la mancha urbana, se clasificará de la siguiente manera:

- Fraccionamientos en trámite.
- Fraccionamientos en obra.
- Áreas desocupadas aptas por pendientes.
- Áreas desocupadas condicionadas por pendientes.
- Áreas desocupadas decretadas.

Para cada uno de los 16 sectores se estima cada uno de los rubros en la tabla 3:

Sector	Fracciona en trámite	Fracciona. en obra	Áreas aptas por pendiente	Áreas aptas condicionadas por pendiente	Decretadas	Subtotales
1	9.6					9.6
2	4		10	55		65
3		45.5				49.5
4	13.9		3	70		86.9
5						0
6	8.4	59.9	4			81.3
7	55.8	128.1	50	125		358.9
8		133.3	41	11		360.3
9			12			12
10			118			118
11			35			43
12	35	52.4	40	37		356.4
13		81.8	46			150.8
14			55			375
15	11		200	45	42	461
16			4		750	754
Sub totales	137.7	501	618	343	792	3282

UNIDADES: HECTARIAS

Tabla 3.

Se aprecia que los sectores de mayor capacidad son el 12, 15 y 16 en las orillas de la ciudad. Sin embargo el sector 10, cuenta con una capacidad aceptable y se encuentra en una zona céntrica, con todos los servicios y bien comunicada, por lo que sus tierras tienen gran plusvalía. No obstante lo anterior, el sector 10 no cuenta con un fraccionamiento en trámite o en obra, debido al riesgo de inundaciones que se corre, porque precisamente este sector es el que contiene el Río Tijuana en su parte no canalizada.

En estas unidades de análisis, el uso es predominantemente habitacional, con excepción del sector 5 (Comercial), Sector 10 (Mixto: habitacional-industrial y recreativo) y Sector 8 (habitacional, equipamiento e industrial). En forma general se puede observar que los sectores 7 y 8 denotan la existencia de grandes baldíos con áreas aptas y no aptas; mientras que en los sectores 10 y 11 se han mantenido con muy poca ocupación debido principalmente a que existen varias zonas sujetas a inundaciones por la presencia del Río Tijuana y Arroyo Alamar; en lo que respecta a los sectores 15 y 16 son netamente habitacionales y con tendencia a consolidación.

En cuanto a la dotación de servicios, estos en su mayor número se encuentran concentrados en los sectores 5 y 6, existiendo en menor número en los 8, 10 y 11; manifestándose carencias en las zonas que se encuentran en el margen de estos sectores y agudizándose aun más en las periferias de la mancha urbana.

En la tabla 4 se menciona el valor catastral y comercial que según el PDUPT tenían las tierras en 1993, lo cual nos ilustra la buena cotización que tienen las de la zona de la 3^{ra} Etapa del Río Tijuana.

CUADRO DE VALORES COMERCIALES PROMEDIO UNITARIOS POR METRO CUADRADO EN AREAS URBANIZADAS				
No DE SECTOR	NOMBRE DE SECTOR	VALOR CATASTRAL \$/m ²	FACTOR DE CORRECCION	VALOR COMERCIAL \$/m ²
1	PLAYAS	141	1.33	187.53
2	CANONES	52	1.33	69.16
3	OBREERA	84.31	1.33	112.13
4	AGUAJE	62.36	1.33	82.94
5	CENTRO	229	1.33	304.57
6	HIPODROMO	141.39	1.33	188.05
7	LA GLORIA	59.66	1.33	79.34
8	OTAY	91.3	1.33	121.43
9	LA MESA	99.2	1.33	131.94
10	RIO 3 ^{ra} ETAPA	71.75	1.33	94.43
11	ALAMAR	60.92	1.33	81.02
12	CERRO COLORADO	80	1.33	106.4
13	LA PRESA	66.54	1.33	88.49
14	LA PRESA-ESTE	SIN DATOS	1.33	SIN DATOS
15	FLORIDO	39.4	1.33	52.4
16	MAÑANOROS	18	1.33	23.94

Tabla 4.

Aunque las tierras de la 3^{ra} Etapa del Río están bien cotizadas, su valor definitivamente aumentará en caso de concretarse la canalización.

En las fotografías 1 y 2, podemos apreciar los terrenos a las márgenes del Río Tijuana en la 3^{ra} etapa.



Fotografía 1



Fotografia 2.

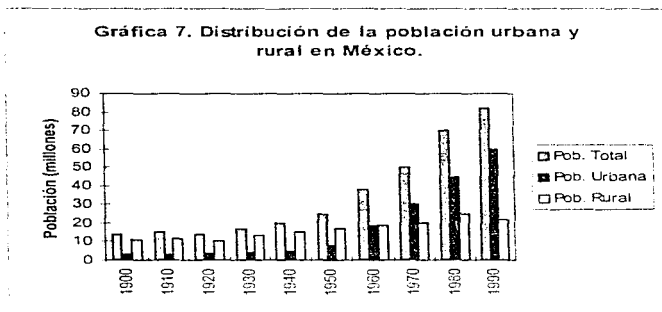
4. Proyecto de la 3^{era} etapa de la canalización del Río Tijuana.

Introducción.

Tijuana está localizada en la parte baja del Río Tijuana. El río es una de las principales corrientes en la región y uno de los mayores recursos naturales. Otros recursos naturales importantes son: el clima, el Océano Pacífico, agua del subsuelo, depósitos minerales, flora y fauna típicos de regiones áridas. Un área total de 3,300 km² drenan al Río Tijuana, de éstos 2,350 km² están en el noroeste de Baja California y 950 km² en el suroeste de California. Al Sur de la ciudad y aproximadamente a 25.6 km de la boca del río en el océano Pacífico, está la presa Abelardo Rodríguez, construida en 1930.

Como todas las ciudades que se encuentran a las márgenes de un río, Tijuana es alternadamente beneficiada y amenazada por su río dependiendo del más imprevisto de los procesos naturales, la lluvia.

La migración a Tijuana de las lejanas regiones del Noroeste y Centro de México ha sido considerable por muchos años. Así mismo, Tijuana atrae gente de Estados Unidos como visitantes o migrantes permanentes a la ciudad. Empezando en 1960 la población de México mostró un cambio importante en su concentración de las áreas rurales a urbanas. Como se muestra en la gráfica 7, esta tendencia ha sido constante y continua.



GRAFICA 7

Ahora Tijuana es una moderna área metropolitana con una economía diversificada. La industria, el comercio, el turismo y servicios, son todos importantes partes de la economía local. La ciudad está creciendo muy rápidamente y la administración de los recursos ambientales ha venido a ser muy importantes para la Ciudad de Tijuana, el Estado de Baja California y la República Mexicana.

4.1 Objetivos.

Este proyecto es para el mejoramiento ambiental y urbano de área conocida como la 5^{ta} etapa del Río Tijuana o Area III del río. Comprende aproximadamente 422 ha de las tierras que rodean al río en una longitud aproximada de 8 km (figura 5). Estas tierras fueron reservadas por decreto presidencial en 1919, confirmadas y demarcadas en 1973 y se conocen como la "Zona del Río". Mejoras y administración permanente de la Zona del Río en la área de la 3^{ra} etapa es actualmente imperativa.

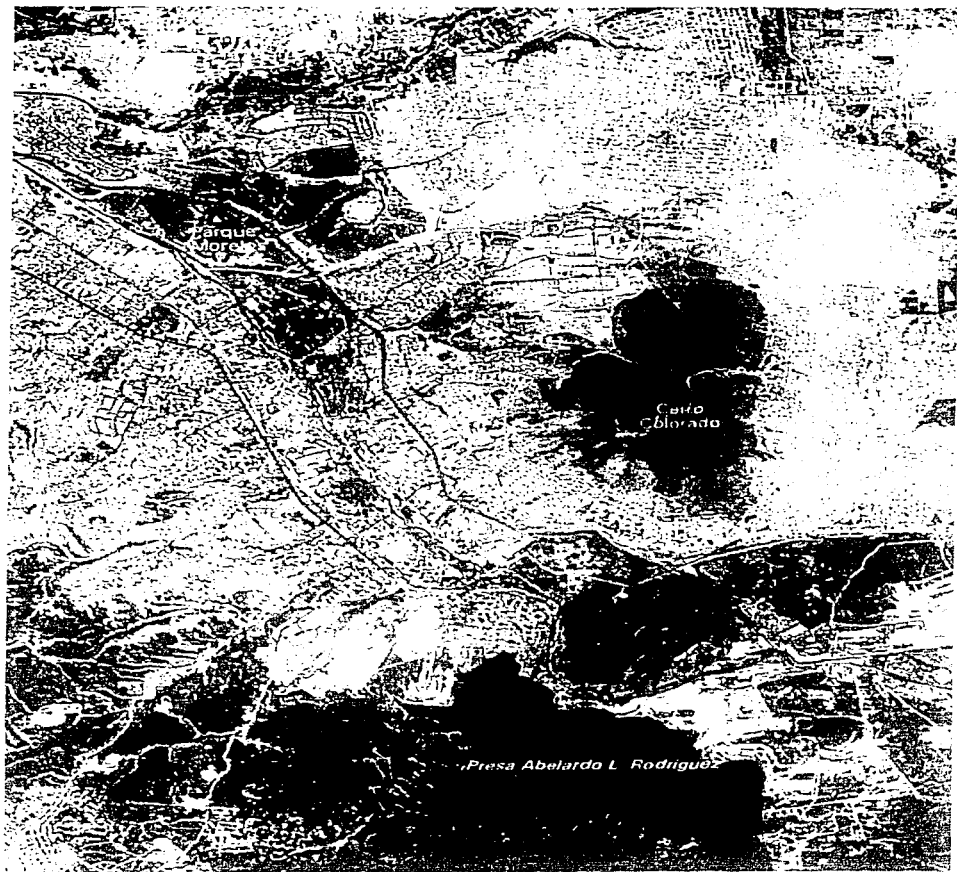


Figura 5

Los objetivos de éste proyecto son:

- Mejorar, aumentar y proteger el medio ambiente natural del área de la 3^{era} etapa del Río Tijuana.
- Mejorar el medio ambiente de la Ciudad de Tijuana y el Estado de Baja California.
- Contribuir materialmente a la máxima limpieza y protección del Estuario del Río Tijuana, de esa manera, mejorar las condiciones ambientales del río, el Océano Pacífico y a lo largo de la frontera entre México y Estados Unidos.
- Mejorar la calidad de vida en la Ciudad de Tijuana reduciendo riesgos y daños por inundaciones e integrar ambas márgenes de la Zona del Río.
- Regularizar la tenencia de la tierra del cauce original del Río Tijuana.

Los objetivos específicos de éste proyecto están resumidos en las secciones que siguen. Los objetivos del proyecto están diseñados para mejorar las condiciones ambiental, social, económica y urbana de la zona. El llevar a cabo los objetivos del proyecto beneficiará a la Ciudad de Tijuana, al Estado de Baja California y a los países de México y Estados Unidos y lo más importante, al medio ambiente natural, a lo largo de la parte baja del Río Tijuana.

4.1.1 Ambiental

Importante propósito de éste proyecto es el de mejorar y proteger al medio ambiente natural. Todos los componentes del proyecto están propuestos para trabajar juntos y crear un proyecto general que pone en balance las necesidades sociales y económicas de la población. Los componentes del proyecto están diseñados para corregir necesidades ambientales específicas.

1. Eliminar la contaminación del Río en la 3^{era} Etapa.
 - a) Eliminar fuentes de contaminación de agua.
 - b) Reducir otras formas de contaminación de agua.
 - c) Reducir fuentes de contaminación del subsuelo a lo largo del lecho del río.
 - d) Reducir fuentes de desperdicios en general y evitar que estos entren al río.
 - e) Proteger de erosión las márgenes del río.
2. Eliminar completamente fuentes de contaminación resultado directo del uso ilegal de las tierras en la zona del río.
3. Eliminar completamente la contaminación causada por el transporte y descarga ilegal de desechos sólidos en la zona del río.
4. Mejorar el sistema de drenaje de aguas negras.
5. Mejorar el sistema de drenaje pluvial.
6. Mejorar y aumentar los recursos naturales del Parque Estatal Morelos.
7. Proporcionar protección contra inundaciones en las dos márgenes del Río Tijuana y sus tributarios.

La mayor parte de los objetivos se refieren a la calidad del agua en el Río Tijuana, sin embargo, también hay beneficios para la flora, vida silvestre, calidad del aire y el panorama natural.

4.1.1.1 Normas ambientales.

A continuación hablaremos brevemente de las normas ambientales aplicables al proyecto y del parámetro de control de la calidad del agua.

México es miembro importante de la comunidad mundial. Existe una creciente preocupación ambiental entre los que dirigen las políticas de México y hay una creciente participación en Organizaciones Internacionales. La Nación ha implementado medidas más estrictas de ejecución y más alto nivel de gasto. El nivel actual de gasto para proyectos ambientales en México se estima en 3,000 millones de dólares al año. Esta cantidad continuará creciendo aceleradamente en poco tiempo.

En general, México está gastando en la actualidad aproximadamente el 1.25 por ciento del Ingreso Bruto Nacional en el ambiente. Esto se compara con el 2.0% en los Estados Unidos.

Uno de los puntos más críticos que confronta la Ciudad de Tijuana es el de controlar la calidad de sus recursos de agua. Tijuana es una importante ciudad fronteriza localizada a la margen de un río y la administración de los recursos de agua de la ciudad es crítica.

El proyecto de mejoras ambientales de la 3^{ra} etapa del Río Tijuana ha sido identificado como proyecto con prioridad número uno para el Estado de Baja California. Las siguientes secciones resumen las consideraciones ambientales de éste proyecto.

a) Normas Ambientales de la Dirección de Ecología de Baja California.

La DEBC pone énfasis en que para lograr un desarrollo importante debe haber armonía entre ese desarrollo y el medio ambiente. El Estado de Baja California considerará factores ambientales desde las primeras etapas del ciclo del proyecto y llevará a cabo medidas de protección ambiental bajo esas normas.

Estas consisten principalmente en puntos de inspección ambiental a los que debe darse atención durante el diseño detallado y la construcción. Estas normas serán usadas como referencia para asegurar que los aspectos ambientales del proyecto sean considerados ampliamente.

Un resumen del criterio de la evaluación ambiental se expone a continuación:

- Contaminación ambiental (por ejemplo: contaminación del aire, del agua, de ruido, por vibración, olores desagradables).
 - Cuando el Estado de Baja California cuente con normas ambientales, tales como normas de contaminación por escapes de autos, éstas deben ser observadas estrictamente.
 - Cuando el Estado de Baja California cuente con normas administrativas como son las normas ambientales, las medidas que se tomen no deben contraponerse con el logro del mantenimiento de esas normas.
 - Cuando el Estado de Baja California no cuente con dichas normas, las de otros países y organizaciones internacionales deben ser usadas como referencia.
- Medio ambiente natural.
 - La legislación (por ejemplo, una ley de parques naturales), acuerdos internacionales o convenciones a las que México pertenezca deben ser acatadas.
 - El proyecto debe ser llevado a cabo de tal manera de que no tenga efectos adversos en la flora y fauna natural del área.
 - Deben tomarse medidas para proteger a especies raras o especies en peligro de extinción en el área (inexistentes).
- Medio ambiente.
 - Debe ser analizado el impacto que la reubicación tendrá en la gente y adoptar medidas apropiadas.
 - Se debe considerar la conservación de la herencia cultural e histórica.

b) Ley ambiental del Estado de Baja California.

El principal reglamento ambiental en el Estado de Baja California es la Ley de Balance Ecológico y Protección Ambiental. El objetivo de esta ley es de regular la preservación y restauración del balance ecológico, prevenir el daño ecológico y dar protección al medio ambiente. La ley se compone de seis partes.

La primera parte de la ley describe su objetivo y contiene definiciones. La segunda describe las obligaciones de varias autoridades responsables de implementar la ley. Estas autoridades incluyen al Gobernador del Estado, El Consejo Ecológico Estatal, representantes administrativos, consejeros de la ciudad y auditores ambientales internos.

La tercera parte define los principios de la política ecológica del estado y del municipio. Esta sección discute el planeamiento ecológico y desarrollo del estatuto ecológico estatal. La política y el estatuto deben considerarse durante el periodo de planeación de un desarrollo estatal. La preparación de estudios del impacto ambiental se discuten y los tipos de proyectos que requieren revisión ambiental se identifican.

Instrucciones específicas para la preparación de declaraciones de impacto ambiental fueron publicadas en la ley de ecología.

La cuarta parte de la ley se refiere a la conservación y la explotación racional de los recursos naturales. Esta parte define el propósito de proteger áreas naturales e identifica los tipos y características de esas áreas. Esta sección también proporciona normas para la explotación racional y uso de recursos de agua, tierras, minerales y energía.

La quinta parte de la ley contiene normas de protección ambiental. La prevención y control de varios tipos de contaminación se discute incluyendo contaminación atmosférica, contaminación de ruido, vibración, energía térmica y luminosa, olores, contaminación de tierra y agua, desperdicios sólidos y desperdicios peligrosos. Se discute autoridad, principios y política en cada una de esas áreas. La sexta parte de la ley tiene que ver con sanciones.

4.1.1.2 Problemática Ambiental Actual.

Existen varios problemas ambientales en el área del proyecto. Inundación es el mayor problema que amenaza a la población y propiedades, además de causar otros problemas ambientales como, erosión y sedimentación, además, la corriente lleva otros contaminantes a través del área del río y fuera de las márgenes de éste. Esta contaminación afecta la calidad de agua en el subsuelo y por supuesto la salud pública. Las aguas negras son descargadas actualmente en varios puntos del río y esto degrada la calidad del agua del río. El congestionamiento de tráfico aumenta el problema de contaminación ambiental.

Los asentamientos irregulares y actividades agrícolas a lo largo del río también contribuyen a la contaminación del agua y a la acumulación de desperdicios sólidos en la Zona del Río. La extracción de roca también daña el "hábitat" del área. El problema de la contaminación se ilustra en la fotografía 3.

El proyecto tendrá impacto benéfico en cada uno de los problemas identificados arriba. En las secciones subsecuentes de este capítulo cada uno de estos problemas ambientales será discutido con mayor detalle. Se discuten los efectos ambientales positivos del proyecto y se identifican los negativos cuando sea aplicable.



Fotografía 3.

Calidad del Agua.

La calidad del agua en el Río Ijuana es una preocupación ambiental importante para ambos países. El río recibe contaminantes de una variedad de fuentes, incluyendo arroyos tributarios, descarga de aguas negras, descarga de aguas pluviales y actividades en la costa. Los tributarios llevan aguas negras y pluviales al río. Durante corrientes pequeñas, estas descargas se pueden acumular en depresiones del terreno que son comunes a lo largo de las margenes del río. El agua de inundación lleva agua contaminada y tierra a las áreas adyacentes. Los asentamientos irregulares a lo largo del río no tienen drenaje y las corrientes de agua de desperdicio de estas áreas van al río. Este proyecto tendrá un importante impacto beneficioso en la calidad del agua del río en el área III, así como en las áreas I y II río abajo.

El agua de las inundaciones empeora los problemas de la calidad del agua en el río. Las inundaciones causan problemas de erosión y de sedimentos. Las aguas contaminadas que se acumulan en las áreas inundadas son llevadas por la corriente y transporta la contaminación a otras áreas. También, basureros ilegales a lo largo del río, contribuyen con basura y contaminación durante inundaciones.

Las fuentes principales de contaminación en el Río Tijuana incluyen áreas sin drenaje que descargan aguas de desperdicio al río y sus tributarios, asentamientos irregulares, basureros y también deshuesaderos de autos a lo largo de las márgenes del río, son también fuente de contaminación. Este proyecto tendrá un importante impacto beneficioso en la calidad del agua del río. El sistema de drenaje actual y las mejoras planeadas se discuten más adelante. Nuevos interceptores de drenaje sanitario reducirán considerablemente la cantidad de aguas de desperdicio que lleguen al río. Esto resultará en concentraciones más reducidas de bacterias, sólidos y otros contaminantes en el agua del río. La reubicación de asentamientos irregulares eliminará otra fuente de contaminación del río. Otras fuentes de contaminación serán eliminadas cuando se supriman los basureros y deshuesaderos de autos.

4.1.1.3 Impacto Ambiental.

El área del proyecto está localizada en la zona semiárida de México. El lecho del río está seco durante la época de secas y es propenso a inundaciones repentinas durante la época de lluvias. Materiales duros, rocas y arena han sido excavados de la Zona del Río y frecuentemente han dejado hoyos que se llenan de agua pluvial y de desecho. Los desperdicios que se acumulan en estos hoyos son movidos y depositados en otros lugares cuando hay inundaciones. Ya no se permite la explotación de éstos materiales en el río. Los hoyos excavados serán llenados y nivelados como parte de éste proyecto.

La vegetación natural en el área es del tipo de arbustos que miden entre 0.5m y 3.0m de altura. Las especies dominantes son: vara negra, margarita, mangle de montaña, pequeño roble y diversos pastos. También hay algunas especies más altas incluyendo: sauce, romero, saúco, caña amarga silvestre y álamo. La vegetación crece por temporada en cerros, arroyos y otras áreas, también crecen flores principalmente en el invierno durante la época de lluvias. La densidad de la vegetación, aún cuando es naturalmente baja, es importante para la conservación de los suelos y control de erosión, principalmente en áreas de inclinación abrupta.

Las fauna que es característica de la región incluye las siguientes aves y mamíferos:

- Aves.- pijuic, pato silvestre, codorniz de la montaña, paloma con collar, huijota, gaviota y pelicano.
- Mamíferos.- liebre de cola negra, conejo café, coyote, zorra y comadreja.

No se conocen especies en el área del proyecto de valor comercial o en peligro de extinción. Tampoco, se han encontrado lugares de importancia arqueológica o histórica en esta área.

El Parque Estatal Morelos es un recurso ecológico muy importante para Tijuana y Baja California. El parque es el área verde más grande de la ciudad y proporciona vegetación natural y "hábitat" para la vida silvestre. Las grandes áreas verdes también proporcionan muchos otros beneficios ambientales en áreas urbanas, que incluyen:

- Limpieza natural del aire.
- Evitar la erosión durante la época de lluvias y reducir la cantidad de polvo en aire durante la época de secas.
- Aumento de recarga del agua en el subsuelo.
- Un área de recreo y de educación pública sobre asuntos ambientales.

Aún cuando el proyecto proporcionará grandes beneficios ambientales al área, habrá algunos impactos ambientales adversos. Impactos como la pérdida temporal de vegetación y aumento de emisiones de vehículos serán temporales y de corto plazo.

Normalmente, los impactos por contaminación de ruido son de corto plazo y principalmente asociados con las actividades de la construcción. La contaminación de ruido repercute psicológicamente, sociológicamente y fisiológicamente en la gente incluyendo la pérdida del oído, interferencia de comunicaciones, distracción de actividades, pérdida de sueño, molestia, tensión mental y ansiedad. El equipo de construcción deberá contar con silenciadores de escape para reducir el ruido.

La contaminación de olores causa problemas únicos porque es difícil de pronosticar la concentración y la intensidad. Especialmente durante operaciones de excavación y nivelación, las aguas sépticas de desperdicio que han estado estancadas, darán malos olores. Un método para reducir este impacto es el de efectuar estas actividades de la manera más rápida posible.

La calidad del aire es la primera que se ve afectada por el aumento de tráfico desde y hacia la obra durante la construcción aún cuando su impacto es temporal.

Un impacto de largo plazo será la pérdida del fondo del río en el área de canalización. En algunos casos puede tener un impacto mayor, pero en este caso el impacto ambiental será de menor importancia. El río está seco la mayor parte del año y no contiene peces. Además, el mantenimiento que se requiere después de las inundaciones en gran parte altera las márgenes y el lecho del río. Aún cuando esta sección del río no está canalizada, tampoco está en su estado natural. Así que, la pérdida del lecho del río no se considera un impacto importante.

Los impactos ambientales antes mencionados serán balanceados por los beneficios que serán realizados por el proyecto.

Los beneficios ambientales importantes incluyen:

- mejor calidad de agua en el área del proyecto y río abajo.
- control de inundaciones para la protección de vidas humanas, el medio ambiente y propiedades.
- establecimiento de una reserva ecológica, aumentando la cantidad de espacios verdes en el área y mejorando el Parque Morelos.
- limpieza de las áreas problema a lo largo de las márgenes del río incluyendo depresiones del terreno utilizados como basureros y deshuesaderos de autos.

4.1.2 Social.

Dentro de los beneficios sociales podemos encontrar:

1. El aumento de protección a inundaciones reducirá daños a propiedades y pérdidas de vidas.
2. Mejor sistema de transportación de productos y servicios.
3. Aumento de movilidad y seguridad para los residentes de la Zona del Río.
4. Mejoramiento del parque y recursos comunales.
5. Mejores condiciones habitacionales para familias desplazadas.
6. Mejores servicios públicos.
7. Reglamentación del uso y propiedad de terrenos en la Zona del Río.
8. Aumento general de la calidad de vida.

A continuación describimos el problema de inundaciones que históricamente ha aquejado a la ciudad de Tijuana, de esta manera podremos entender mejor el problema al que nos enfrentamos.

4.1.2.1 Como contribuyen las ciudades en el problema de las inundaciones.

En ocasiones se oye decir a las personas mayores, residentes de un lugar específico por mucho tiempo, que antes cuando la urbanización no los había alcanzado, "el río" no causaba ningún problema. Que acaso ¿llueve más en las ciudades?. revisemos el ciclo hidrológico para entender el problema.

Tomando como punto de partida la evaporación del agua en la superficie del océano, el agua en estado gaseoso circula por la atmósfera con desplazamientos verticales y horizontales.

En la atmósfera, el agua se condensa en forma de pequeñas gotas alrededor de partículas suspendidas, es decir, que para la formación de las gotas es necesaria la presencia de partículas suspendidas y las ciudades al arrojar al ambiente toda clase de contaminantes satura en ambiente de toda clase de partículas que favorecen la condensación y por lo tanto favorecen la precipitación.

El agua se precipita nuevamente a la superficie, en la superficie continental llena lagos, se infiltra en el terreno y circula dentro de él para aflorar en áreas de menor elevación o hasta volver subterráneamente al mar, se retiene en la vegetación y finalmente escurre superficialmente y forma cauces o desemboca en lagos.

En lo anterior está la causa principal del problema, en las ciudades se rellenan lagos disminuyendo los cuerpos receptores de agua, se cubre el suelo de concreto o de materiales compactados que evitan la infiltración y el recargo de corrientes subterráneas y se elimina todo tipo de vegetación que era beneficiada por el agua de lluvia.

Por último, toda esta agua que no pudo ser aprovechada, escurre sobre losas de concreto y calles asfaltadas a gran velocidad pues no existe nada que detenga su paso y se deposita en el río.

Existen tres diferencias fundamentales en el ciclo hidrológico, causadas por las ciudades, que influyen en el comportamiento de los ríos:

- La saturación de partículas suspendidas en el ambiente.
- La eliminación de todo aprovechamiento natural del agua.
- El favorecimiento de la rápida circulación del agua hacia el río.

Una vez dicho lo anterior, es fácil entender porque un río se desborda con mayor frecuencia en una ciudad y porque donde antes no había problemas, ahora se realizan proyectos de canalización y de entubamiento, para corregir el mal, un mal que nosotros mismo hemos causado.

En las figuras 6 y 7 podemos apreciar gráficamente el problema.

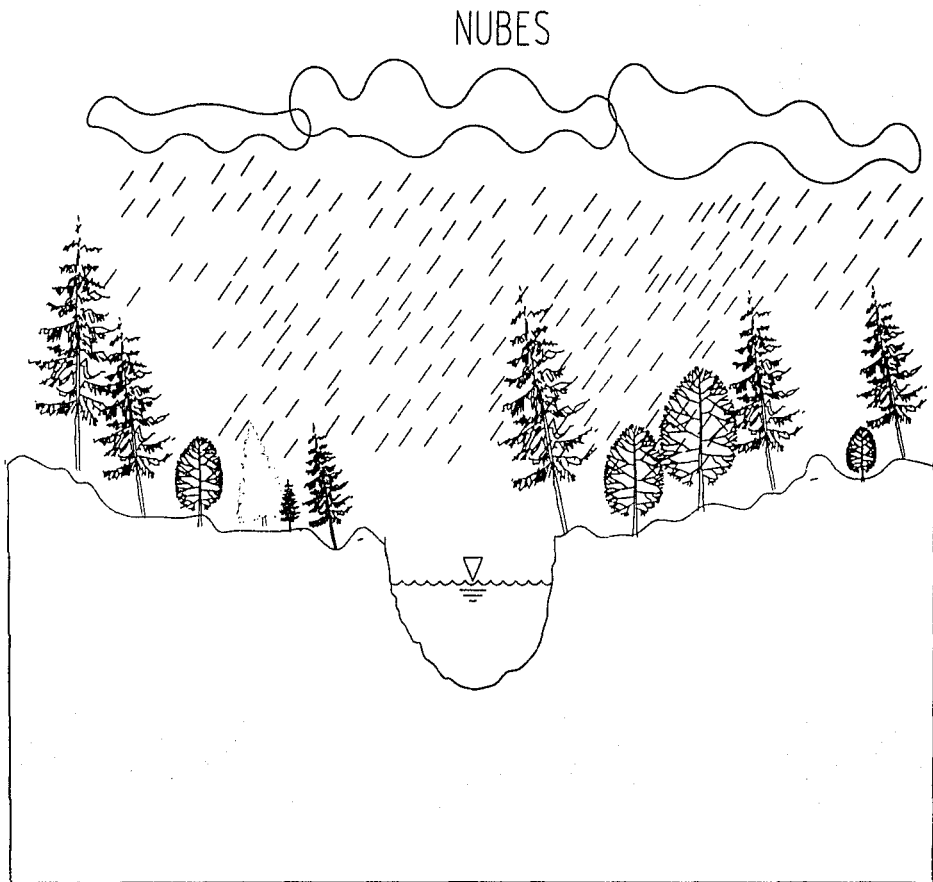


Figura 6. Antes de la presencia de las ciudades.

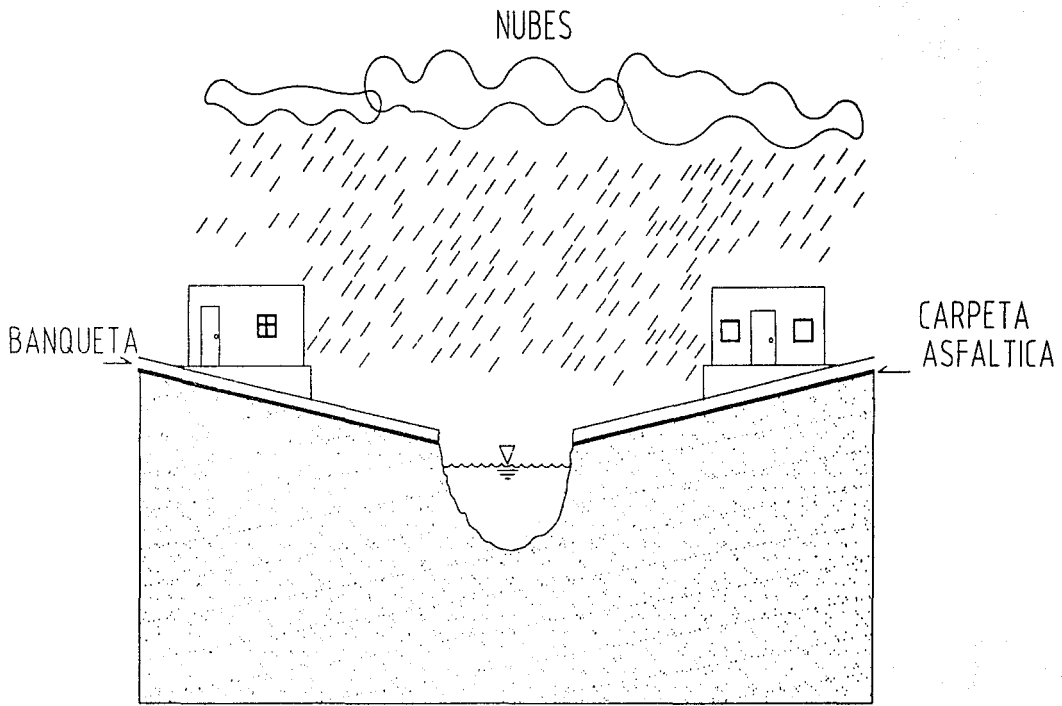


Figura 7. Consecuencias de las ciudades.

4.1.2.2 Historia de los problemas por inundaciones en Tijuana.

Desde que se fundó la Ciudad de Tijuana, ha tenido problemas por inundaciones. Las más recientes ocurrieron en 1980, 1983, 1991 y 1993. La tabla 5 muestra la estimación de máxima corriente de estos eventos. La capacidad hidráulica del canal en su forma actual río arriba de la 2^{da} etapa, ha sido estimada en 350 m³/s. Es evidente que inundaciones importantes han ocurrido por lo menos cuatro veces en los últimos 15 años.

Máximas corrientes por inundaciones	
Año	Máxima corriente (m ³ /s)
1980	937
1983	784
1991	N/D
1993	800

N/D= No disponible

TABLA 5.

También se inundan los 20 arroyos tributarios del Río Tijuana. La preocupación principal son los deslaves de lodo que empiezan en los cañones y son llevados a las zonas urbanas. La tierra se satura por la lluvia, lo cual produce derrumbes que causan muchos daños.

Daños a propiedades y pérdida de vidas.

Existe información de los daños estimados y número de fatalidades por la inundación de 1993. Se reportó que hubo daños por \$60,000,000 como resultado directo de la inundación del área de la 3^{ra} etapa. Cuatro vidas se perdieron como resultado directo de ésta inundación. Toda la Zona del Río fue inundada. Deslaves de lodo, más que inundaciones, fueron los problemas en el Boulevard Insurgentes. Además, \$40,000,000 en daños ocurrieron como resultado de inundaciones en los arroyos tributarios y se perdieron 33 vidas.

En enero de 1993, hubo daños de grandes proporciones a través de la Zona del Río. La corriente destruyó los cruces en los Boulevares: Benton, San Martín y Simón Bolívar. Estos cruces eran usados por vehículos y peatones y su pérdida paralizó la red de transportación. La situación causó grandes apuros cuando los vehículos de emergencia no pudieron llegar a los ciudadanos que necesitaban ayuda.

Severo daño estructural sufrieron negocios a lo largo del Boulevard Insurgentes, agua y lodo arruinaron estructuras y su contenido. No hay documentación de las inundaciones anteriores, sin embargo, se puede asumir que las inundaciones de 1980 causaron daños similares ya que las máximas corrientes de los dos años fueron las mismas.

Otros daños son menos aparentes. El agua del subsuelo ha sido contaminada al ser inundados los pozos de irrigación dentro de la Zona del Río.

Impacto aguas abajo.

Aguas abajo de éste proyecto están las áreas I y II del proyecto de canalización, que se ven afectadas considerablemente. Los mayores impactos están relacionados principalmente con la transportación de lodo y desperdicios a estas áreas. Los basureros y deshuesaderos de autos al inundarse causan que basura y desechos sean transportados aguas abajo. La corriente y los desechos son descargados eventualmente en el Estuario del Río Tijuana en los Estados Unidos, un área ecológicamente sensitiva.

Amenaza al Parque Estatal Morelos.

Partes del Parque Estatal Morelos se inundaron con la reciente inundación. El teatro "Audiorama" fue inundado por agua con 0.8m de profundidad. El campo de Arco y Flecha, 0.8m de profundidad y los campos de juego, 0.2m de profundidad. Los daños causaron que el parque no fuera usado por mucho tiempo.

4.1.2.3 Beneficios de la canalización.

Los beneficios de la construcción del canal serán muy grandes en relación con la reducción de la amenaza de inundación. Ya que el canal propuesto llevara con seguridad corrientes con periodos de retorno de 1,000 años (2,100 m³ s), los daños serán eliminados en caso de corrientes más frecuentes. Si el proyecto propuesto hubiese estado ya trabajando durante la inundación de enero de 1993, hubieran evitado daños por 60,000,000 de pesos y es probable que las cuatro vidas que se perdieron, estuvieran a salvo. Los daños al Parque Estatal Morelos, una de las mejores atracciones de la ciudad, se hubieran evitado.

La canalización del río, también eliminara inundaciones y contaminación de los pozos de riego en la Zona del Río y áreas circunvecinas. Esto eventualmente permitirá que la calidad del agua del subsuelo mejore, ya que la fuente de contaminación será eliminada.

Uno de los más importantes beneficios del plan propuesto es que un área importante de la Zona del Río será recuperada y convertida en: áreas verdes, áreas de equipamiento urbano, áreas de servicio y áreas aprovechables como futuros equipamientos comerciales y habitacionales.

Congestión de tráfico y contaminación del aire.

Las inundaciones en el río Tijuana son la causa principal del congestionamiento de tráfico en el área. Cuando el agua desciende, quedan grandes depósitos de lodo, haciendo que el cruce de las calles sea imposible hasta que equipo pesado remueve el lodo y los escombros.

Cuando las inundaciones ocurren, la ciudad es dividida por el río, sin manera de cruzar el río dentro del área de la 3^{ra} etapa. Esto impide que vehículos de emergencia, como ambulancias, puedan dar un servicio adecuado. Muchas vidas peligran, por ejemplo, muchos niños cruzan el río para ir a la escuela todos los días; ésto se hace imposible por largos periodos durante y después de las inundaciones hasta que los cruces estén de nuevo limpios y seguros.

La corriente de tráfico normal es también interrumpida. Sin cruces en el área III, los Boulevares Insurgentes y Diaz Ordaz e sobrecargan de tráfico. Los cruces en el área II se sobrecargan.

El Boulevard Insurgentes presentó serios problemas de tránsito, inclusive interrupciones durante la inundación de Enero de 1993, esta es una de las mayores arterias en el lado Este del Río y la ciudad se ve severamente afectada.

La contaminación del aire se debe al polvo causado por el viento en el Area III. Hay grandes áreas de tierra abierta por erosión en la zona del Río. Durante los largos periodos de secas, comunes en el área, los vientos barren la tierra de éstas áreas y lo depositan a través de toda la ciudad.

La congestión de tráfico y la contaminación del aire será mitigada por el proyecto. La canalización del río eliminará inundaciones a lo largo del Boulevard Insurgentes. Cruces de vehículos se proponen para los Boulevares San Martín y Simón Bolívar, puentes que serán elevados. También se proponen puentes de peatones en varios lugares, como los vehiculares, con elevación suficiente sobre el máximo de la corriente. Esto aliviará muchos problemas aun durante las más severas condiciones de precipitación.

Además, al integrar las dos márgenes de la Zona del Río, la movilidad de la ciudad aumentará. En la actualidad las arterias más importantes no están conectadas eficazmente en el área del proyecto y el tráfico se dificulta. Este congestionamiento de tráfico provoca un efecto de escasez, lo que significa que ésta congestión de la Zona del Río puede influenciar negativamente la corriente de tráfico hasta lugares remotos de la ciudad. Este proyecto dará mayor capacidad de transporte a varios puntos de embotellamiento y reducirá tiempo de viaje en general. Esto resultará en una reducción de contaminación en el aire por emisión de automóviles, reducción en el uso de energéticos, reducción en el desgaste de vehículos y mejoramiento de la economía local.

La contaminación en el aire por vientos será eliminada porque las áreas abiertas por la erosión, serán convertidas en espacios verdes y áreas recuperadas. El lecho del río estará revestido de concreto para prevenir la erosión.

4.1.3 Económico

También hay beneficios económicos secundarios como resultados de éste proyecto.

1. Creación de empleos.
2. Reducción del costo de transporte.
3. Reducción de seguros y gastos del Gobierno relacionados con la reparación de daños por inundaciones y actividades de emergencia para combatir las inundaciones.
4. Reducción de costos por la instalación de los importantes servicios públicos.
5. Atracción de inversión en el futuro, debido a las mejores condiciones generales.

4.2 Estudio Técnico.

4.2.1 Antecedentes.

a) Río Tijuana

El río Tijuana drena un total de 3,300 km², de los cuales, están 2,350 km² en el noreste de Baja California y 950 km² en el sudoeste de California. El río corre del sudeste al noroeste, cruza la frontera cerca de la puerta Internacional Fronteriza y descarga en el Océano Pacífico a través del Estuario Imperial Beach que es una reserva ecológica del sur de California. El área de drenaje de la sección del canal del Area III es de 2,814 km² aproximadamente..

Tijuana creció alrededor del río que divide a la ciudad del sudeste al noroeste. A través de los meses de verano el río está prácticamente seco. Los meses de invierno, de noviembre a febrero, son cuando la lluvia intensa puede producir inundaciones repentinas a lo largo del río. Con la construcción de la Presa Abelardo Rodríguez en los primeros años de los 30's, la Ciudad de Tijuana tomó ventaja del nuevo control de las corrientes. Se desarrolló rápidamente en las dos márgenes del río. El cruce de autos en el Área III del río ha sido por medio de "vados" históricamente, altas corrientes y transporte de sedimentos hace que los cruces sean intrasitables.

La inundación de 1993 destruyó los tres vados, lo que hizo aumentar el congestionamiento de tráfico. Podemos apreciar el vado San Martín en la fotografía 4.

Actualmente la capacidad de corriente a través del Área III es de 350 m³/s. Según información obtenida en la Presa Abelardo Rodríguez, corrientes hasta de 900 m³/s se han reportado en dos ocasiones en 1980 y 1993.



Fotografía 4

b) Arroyos Tributarios.

En la sección del Río Tijuana entre la Presa Abelardo Rodríguez y el Area II del Plan Maestro de la Zona del Río Tijuana, hay 10 arroyos tributarios. Como se mencionó anteriormente, las condiciones climatológicas y la topografía de los diques de drenaje asociados con éstos arroyos los hacen propensos a inundaciones repentinas y extenso transporte de sedimentos. La contribución de corriente de éstos arroyos es importante cuando se compara con el diseño de corriente que se espera pase por la Presa Abelardo Rodríguez.

La contribución de los mayores arroyos como resultado de un periodo de retorno de 1000 años, se muestra en la tabla 6. Estos datos fueron proporcionados por la CNA.

Mayores Tributarios al Area III del Proyecto del Río Tijuana.		
Arroyo	Area (km ²)	Máxima Corriente (m ³ /s)
ORILLA IZQUIERDA		
Saiz	22	37
La mesa	8	15
México Lindo	5	10
Sánchez Taboada	9	16
ORILLA DERECHA		
Matanuco	228	164
Florido	23	34
Cerro Colorado	4	11
Presidentes	4	10
Gato Bronco	11	18
Sistema Alamos	3	8
TOTALES	314	323

TABLA 6.

c) Presa Abelardo Rodríguez.

La Presa Abelardo Rodríguez fue construida en los años 30 en el Río Tijuana, río arriba de la ciudad de Tijuana. Esta presa tiene una capacidad de 137 millones de metros cúbicos. El derrame máximo de descarga es de aproximadamente 3,300 m³/s.

Desde su inauguración, la presa se ha llenado solamente cuatro veces. Las máximas entradas y salidas de agua que se han observado fueron en 1980, con corrientes de 800 m³/s. Cuando la presa fue construida, la población de Tijuana era aproximadamente de 16,000 personas. El propósito de la presa fue de almacenamiento para irrigación, fuente de agua y control de inundaciones. Esto último no es la función primaria de la presa y consecuentemente, la capacidad de almacenamiento de la presa cuando hay una tormenta importante puede dar una relativa garantía de control de inundaciones.

4.2.1.1 Plan Maestro de la Zona del Río Tijuana.

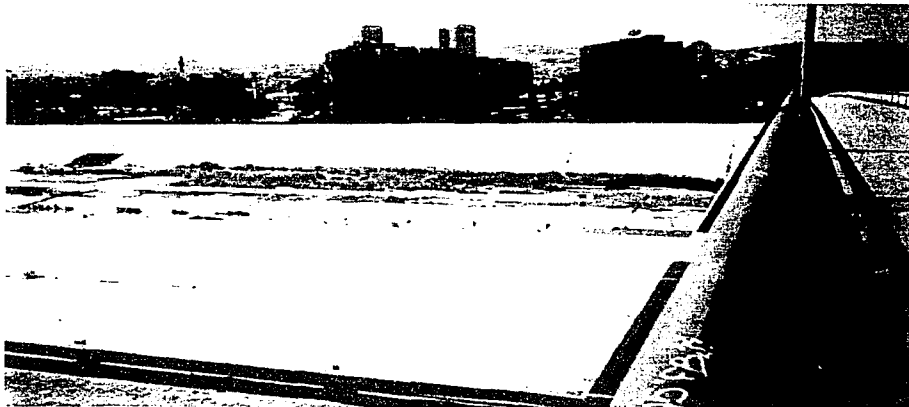
El 1919, la Zona del Río fue declarada propiedad de la nación por decreto presidencial. La primera obra de demarcación del lecho del río empezó en 1922. De gran importancia para la Ciudad de Tijuana, la Zona del Río consiste ahora de más de 1216 hectareas. Con el control de la corriente, el área río abajo de la presa ha tenido gran atracción para ciertas actividades productivas como es agricultura y extracción de materiales pétreos, además, proporcionar espacio para que se establecieran familias. Como hubo poca planeación, el área se convirtió en basureros y deshuesaderos de autos, que resultaron en condiciones de vida insalubre e insegura.

Para controlar el área de la Zona del Río, el Gobierno Federal autorizó a la Junta Federal de Mejoras Materiales de Tijuana a llevar a cabo la canalización del río. Esta acción se tomó en 1960. La junta desarrollo un plan para financiar la canalización, protección de inundaciones y obra de infraestructura a través de la venta de terrenos pertenecientes a la Zona Federal del Río. Estos terrenos no sólo fueron protegidos de las inundaciones sino que fueron regulados y desarrollados apropiadamente.

Los beneficios de los impactos social y ambiental del Plan Maestro del la Zona del Río Tijuana, no pueden ser exagerados. Las fotografías 5 y 6 proporcionan una clara imagen de los proyectos terminados en la 1^{ra} y 2^a etapa del proyecto. Donde los beneficios ambiental y social son evidentes.



Fotografía 5.



Fotografía 6.

La canalización disminuirá el deterioro al medio ambiente, eliminando la transportación excesiva de sedimentos y reduciendo el contacto de la corriente de aguas con contaminación en una sección del canal sin desarrollar como la del área III.

a) Canalización de la 1^{ra} Etapa (1972-1976)

Después de un programa de reubicación de mucho éxito durante los últimos años de los 60 y los primeros años de los 70 la construcción del canal en el Área I empezó en 1972. El Área I abarca 410 hectáreas, que incluye el distrito central de negocios, distrito cultural y los edificios del gobierno del Municipio y el Estado .

El resultado del proyecto incluye ventajas como: la eliminación del peligro de inundaciones, mejoramiento de la calidad de vida y la creación del espacio para nueva infraestructura apoyando la creciente demanda de esa mejor calidad de vida. Ello trajo también la desventaja de un mayor congestionamiento de tráfico. El proyecto ha sido considerado como un éxito desde el punto de vista socioeconómico, por el impacto positivo que ha tenido en la actitud de los ciudadanos para su ciudad. La tabla 7 resume el proyecto en su primera etapa.

1 ^{ra} Etapa del proyecto del Río Tijuana	
Localización	De la frontera internacional al puente del ferrocarril (límite entre la 1 ^{ra} y 2 ^{da} etapa)
Area del lecho del río.	410 hectáreas
Longitud del lecho del río.	4.4 km
Corte del canal	Trapezoidal 75 metros de ancho en el fondo en la frontera 65 metros de ancho en el fondo en el puente 2:1 declives laterales
Capacidad de descarga	3,100 m ³ /s
Area ocupada por el canal	57 hectáreas
Area recobrada	353 hectáreas
Usos principales	Administración, cultural, habitacional, comercial, edificios públicos.
Estado de la infraestructura	100 por ciento terminada.

TABLA 7.

b) Canalización de la 2^{da} Etapa (1977 - 1982)

La 2^{da} etapa del proyecto empezó en 1978 con la canalización de otros 4.8 km río arriba. La nueva obra continuó después de la confluencia del Río Alamar hasta el puente del Boulevard Lázaro Cárdenas. Las mejoras de canalización fueron extendidas hasta el alcance menor del Río Alamar. La obra de canalización del Area II se terminó en los primeros años de los 80. La tabla 8 resume el proyecto en su 2^{da} etapa.

2 ^a etapa del proyecto del Río Tijuana.	
Localización	Del puente del ferrocarril al Boulevard Lázaro Cárdenas.
Area del lecho del río	384 hectáreas
Longitud del lecho del río	6.17 km
Corte del canal	Trapezoidal 65 m de ancho en el fondo en el puente 40 m de ancho en el fondo en Blv. Lázaro C. 2:1 declives laterales
Capacidad de descarga	3,100 m ³ /s
Area ocupada por el canal	75 hectáreas
Area recuperada	309 hectáreas
Usos principales	Instalaciones públicas, legalización de tenencia de propiedades.
Infraestructura	Aun no terminada.

Tabla 8.

c) 3^{ra} Etapa de la Canalización.

Como se mencionó anteriormente, la Presa Abelardo Rodríguez no funciona primordialmente como estructura para control de inundaciones, por eso, a menudo el almacenamiento de agua es muy limitado en ella para atenuar el máximo de la creciente. Esto, además del hecho de que hay 10 arroyos que desembocan en el Río Tijuana entre la presa y el proyecto de canalización del Area II, significa que el Area III es afectada enormemente por inundaciones en forma regular.

La corriente a través del Area III, frecuentemente sobrepasa la capacidad del canal de 350 m³/s. Cuando el torrente sobrepasa los márgenes del canal, pone en peligro la entrada a la canalización del Area II. En sus condiciones actuales, el canal impide el desarrollo de infraestructura lo cual degrada aun más las condiciones de vida y calidad del medio ambiente.

Cuando hay inundaciones el impacto ambiental es terrible cuando éstas áreas contaminadas son inundadas y las aguas son llevadas finalmente al Océano Pacífico a través del estuario de Imperial Beach, el cual es una reserva ecológica.

Las mejores propuestas para el Area III incluyen un canal revestido de concreto, homogéneo al de las 2 primeras etapas, mejores cruces de vehículos y peatones (puentes en lugar de vados) y desarrollo urbano controlado de los terrenos. El desarrollo de tierras será controlado para incluir los siguientes usos: Parque Estatal Morelos, 46 ha; Reserva ecológica, 40 ha; Areas culturales y deportivas, 62 ha; Comercio regional, 174 ha; nuevos servicios de transportación, 80 ha; y límites del canal, 30 ha.

Podemos sintetizar las obras en los siguientes rubros:

- Limpieza y protección ambiental
- Mejoramiento de Terracerías
- Canalización
- Vialidades
- Puentes vehiculares y peatonales
- Infraestructura urbana
- Cruce de servicios públicos.

Uso actual de las tierras en la Zona del Río		
	Area en hectáreas	Por ciento
Parque Estatal Morelos	33.00	8.0%
Zona de Inundación	270.00	64.0%
Area por regularizar	10.00	2.0%
Vados	9.00	2.0%
Asentamientos irregulares	101.00	24.0%
Area total	422.00	100.0%

TABLA 9.

Actualmente la Zona del Río carece de la muy necesaria infraestructura, o fue destruida por las recientes inundaciones o los servicios han alcanzado su vida útil.

Aproximadamente 180 familias viven en el lecho del río. Durante la temporada de lluvias éstas familias viven con la constante amenaza de inundación, perder sus propiedades y hasta posiblemente sus vidas. Una solución positiva a éste problema es imposible a menos que las mejoras ambientales y la construcción del canal se lleven a cabo.

La Zona Federal del Río, localizada a lo largo del lecho del Río Tijuana, cuenta con un a longitud de 8.0 km, un ancho promedio de 500 m y un área total de 422 ha. La pendiente promedio es de 0.004; hay secciones con más pendiente en el área de 0.007 y secciones con menos pendiente de 0.0021. El perfil del fondo del río varía de 40m a 90m sobre el nivel del mar.

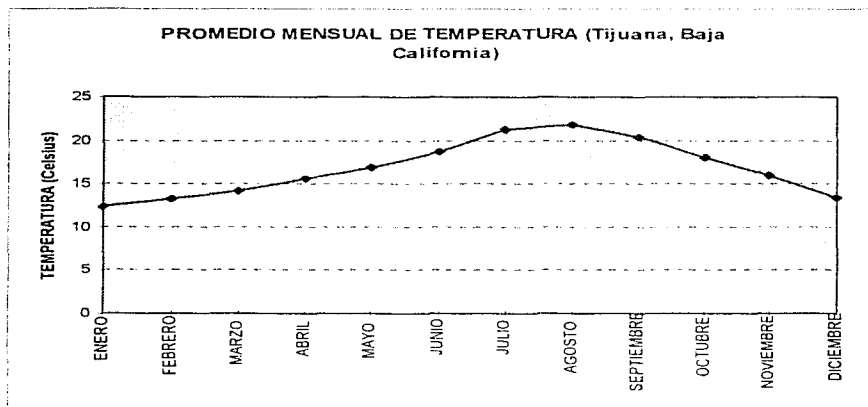
El material del lecho está compuesto de tierras granulares y boleos que servirán como fuente de arena y grava para la construcción del canal. Ya no se otorgan permisos para extracción de materiales pétreos en la Zona del Río.

4.2.2 Condiciones climatológicas.

El clima predominante en la región es mediterráneo: seco - templado, con veranos secos e inviernos con lluvia. "El Niño" es una condición climatológica en el Pacífico del Sur que se caracteriza por movimientos anormales de las corrientes cálidas del Océano Pacífico, las lleva al norte más allá de los trópicos. Este movimiento de las aguas del Océano, afecta el "hábitat" de la vida marina, alterando las áreas de migración de peces. Además, "El Niño" es responsable por cambios en el clima global. Sus efectos son normalmente mucha lluvia en áreas predominantemente secas y temporadas secas en donde predominan las lluvias. En Baja California, la condición "El Niño" produce frentes de baja presión normalmente en los meses de invierno que pueden durar varias semanas y producir grandes cantidades de lluvia. Recientemente en los años de 1980, 1983, 1991 y 1993, la condición "El Niño" contribuyó con grandes cantidades de lluvia en estas regiones, resultando en serias inundaciones.

El promedio de la temperatura en Tijuana es de 17°C, con un promedio de máximas de 22°C; éstas temperaturas se alcanzan normalmente, la alta en Agosto y la baja en Febrero. A continuación se muestra en la gráfica 8 el promedio mensual de temperaturas y la gráfica 9 la precipitación media a lo largo del año.

Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Temperatura (°C)	12.3	13.2	14.1	15.5	16.9	18.7	21.2	21.7	20.3	18	15.9	13.4



GRAFICA 8.

4.2.3 Topografía

El área de escurrimiento en ambas márgenes del Río Tijuana esta constituida por subcuencas formando rios y arroyos que descargan directamente en el área III, éstas subcuencas son áreas de captación que descargan en el canal principal del río. Esta área tiene una elevación entre 40 y 90 metros sobre el nivel del mar.

El cauce del Río Tijuana limita con el Boulevard Insurgentes al norte y la delimitación de su margen izquierda al sur. El área de inundaciones es relativamente plana comparada con las tierras que la rodean. La topografía plana y pareja de la Zona del Río proporciona un lugar confortable para vivir, como lo prueba la cantidad de gente que trata de construir casas en ésta área.

Después de las planicies, empiezan cerros escarpados que tienen muy poca vegetación. Por ésta razón la limpieza y transporte de sedimentos tiene un impacto ambiental tremendo. Los cerros rodean muy cerca al río. Este tipo de topografía hace que los asentamientos en esas áreas y el transporte se dificulte.

Los cerros proporcionan una rápida y efectiva corriente de aguas pluviales como sistema de transporte de sólidos. La alta velocidad causa erosión de la tierra, provocando arrastres del material de la superficie. Las descargas de agua doméstica en algunos casos se mezclan con los arrastres pluviales conduciendo esta hacia las partes bajas del río.

4.2.4 Suelos.

El lecho del río está compuesto de depósitos pluviales con una profundidad máxima de 8m y capas de roca de limonitas y piedra arenisca, clasificadas como la formación de "San Diego". Los depósitos pluviales que forman la superficie del lecho del río están hechos de una mezcla de arena y bolec, generalmente limpios. La inestabilidad hidráulica y de inercia de los suelos los hace propensos a la erosión por agua y viento, la frecuente expansión de las pendientes, deslaves de tierra y lodo, así como el movimiento de tierras han formado los cañones y valles. Los materiales erosionados han sido transportados a los valles y finalmente al Océano Pacífico. Este patrón de erosión natural combinado con las actividades del hombre, han producido gran inestabilidad de los suelos en la región. El nivel de agua del subsuelo, varia entre 0 y 8 metros, que es el estrato penetrable del lecho del río.

4.2.5 Estudio Hidrológico

a) Gasto de diseño.

En la cuenca del río Tijuana existen varias estaciones climatológicas actualmente administradas por la Comisión Nacional del Agua. Para nuestro fin utilizaremos los datos históricos de la Estación Hidrométrica: "Línea Divisoria Internacional, Río Tijuana", cuyos boletines fueron editados por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos hasta 1974 y desde entonces y hasta la fecha son editados por la Comisión Internacional de Límites y Aguas dependiente de la CNA.

Utilizaremos los gastos máximos registrados en el Río Tijuana, los cuales se muestran en la tabla 10.

Estación Hidrométrica Línea Divisoria Internacional, sobre el Río Tijuana	
Año	Gasto Máximo (m ³ /s)
1965	12.9
1966	67.7
1967	7.65
1968	7.70
1969	18.2
1970	7.50
1971	3.60
1972	5.83
1973	5.61
1974	1.99
1975	4.19
1976	8.10
1977	11.9
1978	105
1979	44.5
1980	937
1981	14.2
1982	34.8
1983	784
1984	21.4
1985	29.7
1986	70.8
1987	63.4
1988	92.6
1989	49.3
1990	14.6
1991	31.4
1993	800

TABLA 10

Aunque en la tabla 10 aparecen 28 gastos máximos registrados en el Río Tijuana, siendo el mayor de ellos el de 937 m³/s, no podemos asegurar que en un tiempo futuro, no se presentará un gasto mayor y de hecho estamos convencidos de que a la larga se rebasará el gasto máximo registrado hasta la fecha.

La capacidad del canal que estamos diseñando, no solo debe cubrir las necesidades de los gastos que se han presentado, por el contrario, debe también tener la capacidad de contener gastos mayores que se presenten en el futuro. Si tomamos como punto de referencia el año de 1965, podemos decir que en 28 años el gasto máximo que se ha presentado es de 937 m³/s, ¿cuál será el gasto máximo que probablemente se presentará en un periodo de 1000 años?

A este periodo para el cual queremos diseñar nuestro canal le llamamos "periodo de retorno", es decir, es el periodo de tiempo en el cual esperamos que el evento máximo se presente sólo una vez. La Comisión Nacional del Agua recomienda para un proyecto como el nuestro, un periodo de retorno de 1000 años, esto no quiere decir que el evento máximo se presente cada 1000 años, sino que se puede presentar en cualquier momento a lo largo los 1000 años.

El periodo de retorno se puede calcular de la siguiente forma.

Ecuación 1

$$T = \frac{n + 1}{m}$$

donde

T	periodo de retorno
n	número de eventos registrados
m	es el m -ésimo evento o el evento involucrado

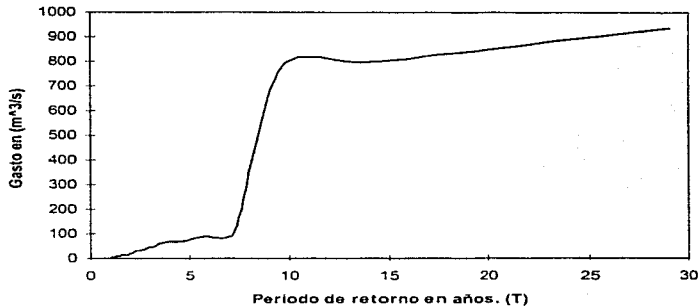
Una vez que se asigna el periodo de retorno al gasto de diseño de la obra en cuestión, generalmente se necesitan, para conocer dicho gasto de diseño, hacer extrapolaciones a partir de los gastos máximos anuales registrados, pues rara vez este periodo es menor que el periodo de datos.

Para nuestro caso, es necesario determinar un gasto de diseño con periodo de retorno de 1000 años a partir de 28 años de registro. Si los gastos máximos anuales registrados se dibujan contra sus respectivos periodos de retorno (calculados con la ecuación 1), generalmente se observa alguna tendencia más o menos definida (gráfica 9). El problema radica en cómo extender esta tendencia hasta el periodo de retorno deseado. Una posibilidad es extrapolar los datos a *ojo*, es decir, gráficamente. Aunque este método puede dar buenos resultados si se aplica por una persona con experiencia, tiene la desventaja de la subjetividad; esto es, si veinte ingenieros diferentes lo aplican, es probable que el resultado sean veinte gráficas diferentes.

Para eliminar esta subjetividad, se debe buscar entre las distintas funciones de distribución de probabilidad teóricas, la que se ajuste mejor a los datos medidos y usar esta función para la extrapolación.

En la estadística existen decenas de funciones de distribución de probabilidad teóricas; de hecho, existen tantas como se quiera, y obviamente no es posible probarlas todas para un problema particular. Por lo tanto, es necesario escoger, de esas funciones, las que se adapten mejor nuestro problema.

Tendencia de los gastos registrados en el Río Tijuana.



GRAFICA 9

Entre las funciones de distribución de probabilidad usadas en hidrología, se estudiarán las siguientes:

- Normal
- Lognormal
- Pearson III
- Gumbel
- Funciones para dos poblaciones o doble Gumbel.

Las funciones anteriores arrojarán resultados distintos y no existe razón teórica para escoger el menor o mayor de ellos. Para seleccionar la función que mejor se ajusta a nuestro problema utilizaremos el Método del Error Cuadrático Mínimo. El desarrollo del método se encuentra en el Anexo 2.

La función de probabilidad que más se ajusta a nuestra distribución de gastos fue la Doble Gumbel, con dicha función a continuación obtendremos el gasto de diseño con el cual dimensionaremos nuestro canal.

Función de distribución Doble Gumbel.

En muchos lugares, especialmente en las zonas costeras de México, los gastos máximos anuales pertenecen a dos poblaciones diferentes: la primera es la de los gastos producidos por precipitaciones relacionadas con los fenómenos meteorológicos dominantes en la región en estudio, y la segunda es la de los gastos producidos por precipitaciones ciclónicas, normalmente mayores que los primeros.

La función de distribución de probabilidad se puede expresar como:

Ecuación 2

$$F(x) = F_1(x)[p + (1 - p)F_2(x)]$$

donde $F_1(x)$ y $F_2(x)$ son, respectivamente, las funciones de distribución de probabilidad de los gastos máximos anuales no producidos por tormentas ciclónicas y de los producidos por ellas, y p es la probabilidad de que en un año cualquiera el gasto máximo no sea producido por una tormenta ciclónica.

En este criterio es necesario estimar p , la probabilidad de que un año cualquiera sea o no ciclónico.

Esto se puede hacer usando la información meteorológica proporcionada en la tabla 11. En general, se observa con cierta claridad un salto brusco en los valores de los gastos no ciclónicos a los ciclónicos. Este salto también puede observarse en la gráfica 10.

Para nuestro problema agruparemos los 28 registros de la siguiente forma.

Nº	Ciclónicos	No ciclónicos
1	937	49.3
2	800	44.5
3	784	34.8
4	105	31.4
5	92.6	29.7
6	70.8	21.4
7	67.7	18.2
8	63.4	14.6
9		14.2
10		12.9
11		11.9
12		8.1
13		7.7
14		7.65
15		7.5
16		5.83
17		5.61
18		4.19
19		3.6
20		1.99

Tabla 11

El valor p será entonces:

Ecuación 3

$$p = \frac{N_n}{N_T}$$

donde N_n es el número de años de registro en que el gasto máximo no se produjo por una tormenta ciclónica y N_T es el número total de años de registro. Por lo tanto sustituyendo en la ecuación 3, el número de datos de la tabla 11.

Ecuación 4

$$p = \frac{20}{28} = 0.714$$

Es común aceptar que $F_1(x)$ y $F_2(x)$ son del tipo Gumbel es decir.

Ecuación 5

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}}$$

donde α y β son los parámetro de la función.

Los parámetros α y β se estiman como:

Ecuación 6

$$\alpha = \frac{\sigma_v}{S}$$

donde S es la desviación estándar que se calcula como

Ecuación 7

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{28} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

donde

x_i es el elemento de la muestra
 \bar{x} es la media de la muestra
 n el número de elementos de la muestra

y

Ecuación 8

$$\beta = \bar{x} - \mu_v / \alpha$$

donde μ_v y σ_v se muestran en la tabla 12.

n	μ_y	σ_y
10	0.4952	0.9496
15	0.5128	1.0206
20	0.5236	1.0628
25	0.5309	1.0914
30	0.5362	1.1124
35	0.5403	1.1285
40	0.5436	1.1413
45	0.5463	1.1518
50	0.5485	1.1607
55	0.5504	1.1682
60	0.5521	1.1747
65	0.5535	1.1803
70	0.5548	1.1854
75	0.5559	1.1898
80	0.5569	1.1938
85	0.5578	1.1974
90	0.5586	1.2007
95	0.5593	1.2037
100	0.5600	1.2065

Tabla 12

Al sustituir la ecuación 5 en la ecuación 2 obtenemos

Ecuación 9

$$F(x) = e^{-\alpha_1 x^{1+\beta_1}} \left[p + (1-p)e^{-\alpha_2 x^{1+\beta_2}} \right]$$

donde α_1 y β_1 son los parámetros correspondientes a la población no ciclónica y α_2 y β_2 corresponden a la ciclónica y para nuestro ejemplo x representa en gasto que corre por el cauce.

Por facilidad desarrollaremos la tabla 13. en la cual encontramos los valores de la ecuación 9.

Avenidas ciclónicas	\bar{x}_1	S_1	α_1	β_1
937 800 784 105 92.6 70.8 67.7 63.4	365.0625	396.3539577	0.002379691	157.3044458
avenidas no ciclónicas	\bar{x}_2	S_2	α_2	β_2
49.3 44.5 34.8 31.4 29.7 21.4 18.2 14.6 14.2 12.9 11.9 8.1 7.7 7.65 7.5 5.83 5.61 4.19 3.6 1.99	16.7535	14.00726213	0.075874928	9.852669692

Tabla 13.

al sustituir los valores de la tabla 13, en la ecuación 9 obtenemos

Ecuación 10

$$F(x) = e^{-0.002379691x - 157.3044458} \left[0.714 + (1 - 0.714)e^{-e^{-0.075874928x - 9.852669692}} \right]$$

donde x es el gasto de la avenida de diseño.

Por otra parte sabemos que cualquier distribución de probabilidad cumple la siguiente igualdad

Ecuación 11

$$F(x) = \frac{T-1}{T}$$

donde T es el periodo de retorno, que se evalúa con la ecuación 1.

Para resolver el problema tendremos que proponer el periodo de retorno y mediante tanteos (acierto y error) encontrar la x que satisfaga la igualdad en las ecuaciones 10 y 11.

Obtenemos la avenida de diseño para diferentes periodos de retorno, los cuales mostramos en la tabla 9.

Periodos de retorno (años)	Avenidas de diseño (m ³ /s)
5	77
10	479
50	1,086
100	1,317
200	1,545
500	1,843
1,000	2,067
5,000	2,584
10,000	2,797

Tabla 14.

Por considerarlo suficiente para nuestros fines, utilizaremos un periodo de retorno de 1000 años, con una avenida de diseño de 2.100 m³/s.

4.2.6 Estudio hidráulico del Canal del Río Tijuana

Empezaremos por identificar las características generales de nuestro problema.

De acuerdo con su origen, un canal puede ser natural o artificial. Dentro de los primeros se incluyen todos los cursos de agua que existen en forma natural sobre la tierra, tales como arroyos, ríos, etc. Dentro de los canales artificiales se incluyen todos los construidos por el hombre, tales como canales de navegación, canales de fuerza, canales de riego, etc.

Si el canal se construye con una sección transversal y pendiente de plantilla constante, se denomina canal prismático. De no satisfacer estas condiciones, el canal es no prismático, como en el caso de canales naturales.

Tipos de Flujo.

a) Flujo permanente y no permanente. Esta clasificación obedece a la utilización del tiempo como criterio. El flujo es permanente si el tirante permanece constante en cualquier instante o en un lapso especificado. Lo contrario acontece si el flujo es no permanente.

b) Flujo uniforme y variado. Esta clasificación obedece a la utilización del espacio como criterio. El flujo uniforme se presenta cuando la velocidad media permanece constante en cualquier en cualquier sección del canal. Con una superficie libre, esto implica que la sección transversal y el tirante permanecen también constantes.

El flujo es variado si la velocidad media cambia a lo largo del canal y, por lo mismo, posee características opuestas a las del flujo uniforme. El flujo variado se puede a su vez clasificar en gradual, rápido y espacialmente variado. El flujo gradualmente variado es aquel en que el tirante cambia en forma gradual a lo largo del canal. En el flujo rápidamente variado acontece lo contrario, como es el caso del salto hidráulico. En el flujo espacialmente variado cambian las características hidráulicas a lo largo del canal o de un tramo del mismo.

Debido a lo anterior podemos concluir que nuestro canal es artificial, prismático y con un flujo no permanente, variado gradualmente.

a) Diseño de la sección más conveniente.

El problema del diseño de un canal generalmente se presenta teniendo como datos el gasto que debe transportar, la pendiente disponible de acuerdo con la topografía del terreno y la rugosidad de sus paredes.

Una de las soluciones consistiría en elegir la forma y dimensiones adecuadas que debe tener la sección, de modo que se pueda adaptar a la topografía del terreno donde se va a excavar el canal, y sea lo más económicamente posible. Sin embargo, de acuerdo con el material en que se excave el canal, y no existiendo revestimiento, habrá tramos en que la velocidad del agua, erosione los taludes y la plantilla modificando la sección escogida. Por ello conviene diferenciar entre canales revestidos y canales no revestidos. Los primeros comprenden a los canales que se revisten con material resistente a la acción erosiva del agua (concreto, mampostería, madera, plástico, etc.), o bien que se excavan en un material de iguales características (cimentación firme, roca sana, etc.). Los segundos comprenden a los canales excavados en un material que resista la erosión mientras la velocidad o el esfuerzo tangencial de fricción ejercido por el agua sobre los granos no rebasen a una magnitud, prefijada de acuerdo con las características del material.

Lógicamente, esta diferenciación cambia el criterio de diseño. En el proyecto de un canal revestido se calculan las dimensiones óptimas de la sección que proporcionen máxima eficiencia hidráulica, mínimo costo o ambas. En cambio, en el diseño de un canal no revestido rigen los criterios de velocidad permisible o de esfuerzo tangencial crítico los cuales dependen del tipo de material en que se excava la sección del canal y que determinan también la rugosidad, la velocidad mínima permisible para evitar el depósito (si el agua transporta sedimento), taludes de la sección, pendiente longitudinal, el bordo libre y la sección óptima. En ambos casos, la tarea del proyectista será minimizar los costos del canal.

Es necesario dimensionar el canal en flujo uniforme y después transitar el canal para revisar estas dimensiones.

El flujo uniforme rara vez ocurre en la naturaleza debido a que los canales naturales son usualmente no prismáticos. Aún en canales prismáticos, la ocurrencia de flujo uniforme es relativamente poco frecuente debido a la existencia de controles tales como vertedores, compuertas, cambios de pendiente, etc., los cuales dictan una relación tirante-gasto diferente de la apropiada a un flujo uniforme. Sin embargo, el flujo uniforme es una condición de importancia básica que debe ser considerado en todos los problemas de diseños de canales.

Para el cálculo de la sección en flujo uniforme utilizaremos la fórmula de Manning y la ecuación de continuidad.

Ecuación 12

$$V = \frac{1}{n} R_h^{2/3} S^{1/2}$$

donde

V es la velocidad del flujo
 n es el coeficiente de rugosidad de Manning
 R_h el radio hidráulico, que es el área entre el perímetro mojado de la sección.
 S la pendiente de la plantilla.

Ecuación 13

$$Q = AV$$

donde

Q es el gasto o caudal de agua
 A es el área de la sección
 V es la velocidad del flujo

Si sustituimos la ecuación 12 en la ecuación 13 obtenemos

Ecuación 14

$$Q = \frac{A}{n} R_h^{2/3} S^{1/2}$$

Por facilidad constructiva y por su relativa semejanza al canal natural, se propone una sección trapezoidal. Las características geométricas de la sección trapezoidal se determinan como sigue

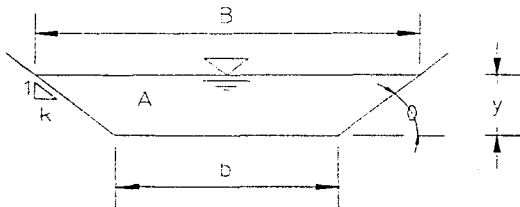


Figura 8.

Ecuación 15

$$A = (b + ky)y$$

Ecuación 16

$$P = b + 2\sqrt{1 + k^2}y$$

Ecuación 17

$$R_h = \frac{A}{P}$$

donde

b es el ancho de plantilla del canal
 k es el talud de las paredes del canal
 y es el tirante de agua de la sección
 P es el perímetro mojado de la sección

Existe una dimensión hidráulicamente óptima, que es aquella en la cual el R_h es máximo o el P es mínimo. Para la sección trapecial la sección hidráulicamente óptima esta dada por:

Ecuación 18

$$y = 2^{\frac{1}{k}} \left(\frac{\text{sen } \theta}{2 - \cos \theta} \right)^{\frac{1}{k}} \left(\frac{Qn}{S^{\frac{1}{k}}} \right)^{\frac{1}{k}}$$

donde

θ es el ángulo de inclinación de las paredes del talud

si

$k = 2$
 $\theta = 26.56^\circ$
 $Q = 2.100 \text{ m}^3/\text{s}$
 $n = 0.013$
 $S = 0.0021$

obtenemos que el tirante óptimo es igual a $y = 9.3m$. Para encontrar el ancho de plantilla sustituimos este valor en la ecuación 19

Ecuación 19

$$b = 2 \left(\frac{1 - \cos \theta}{\text{sen } \theta} \right) y$$

al sustituir los valores obtenemos que $b = 4.40m$.

Si bien los resultados anteriores son los hidráulicamente óptimos, no lo son económicamente, ya que al estar esta sección muy alejada de la sección natural del cauce, provocaría grandes movimientos de tierra para afilar la sección y bordes de aproximadamente 10m de alto, por lo que nos vemos obligados a buscar otras secciones.

Se conoce como módulo geométrico de la sección a la expresión $AR_h^{2/3}$ debido a que su valor depende exclusivamente de dimensiones geométricas. Si despejamos esta expresión de la ecuación 14, obtenemos:

Ecuación 20

$$AR_b^{2/3} = \frac{Qn}{S^{2/3}} = 595.73$$

se proponen diversos tirantes (y) y anchos de plantilla (b) que satisfagan la condición de ser igual o mayor que 595.73 . En la tabla 15 se proponen las parejas de valores:

Ancho de plantilla "b" (m)	Tirante "y" (m)	$AR_b^{2/3}$
20	6.7	608.04
30	5.6	599.79
40	4.9	608.86
50	4.3	596.22
60	3.9	599.57

Tabla 15

El ancho del canal natural varía entre 30 y 38 m y sus taludes han sido afinados continuamente por el gobierno municipal intentando contener las inundaciones.

Un ancho de 20 ó 30 metros aunque reduciría los consumos de concreto, aumentaría en demasía los movimientos de tierra y la dificultad constructiva, resultando en un proyecto extremadamente caro. Un ancho de 50 a 60 metros implicaría excavaciones, altos consumos de concreto y existen algunas partes en las que se invadiría zona urbanizada o infraestructura.

Debido a lo anterior la solución óptima, desde éste enfoque es un ancho de 40 m y tomando en cuenta el bordo libre, una altura promedio de 6.5 m. Otra ventaja que ofrece estas dimensiones es su compatibilidad con la Zona II del Río Tijuana ya que aproximadamente estas son las dimensiones del canal en la frontera con las Zona III del Río.

Una vez dimensionado el canal bajo un criterio de flujo uniforme es necesario revisar este diseño mediante un método que tome en cuenta las variación de las pendientes del canal, la velocidad del flujo y las pérdidas por fricción que se presentarían.

b) Energía específica

La energía específica en la sección de un canal se define como la energía por kilogramo de agua que fluye a través de la sección, medida con respecto al fondo del canal. La energía específica la podemos evaluar como sigue

Ecuación 21

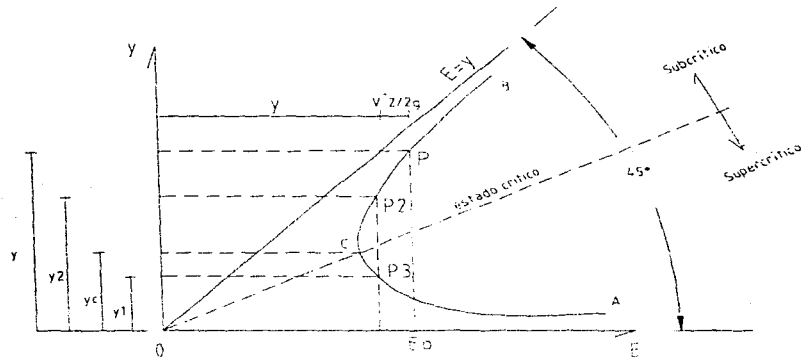
$$E = y + \frac{V^2}{2g}$$

o bien si sustituimos la ecuación 13 en la ecuación 21

Ecuación 22

$$E = y + \frac{Q^2}{2gA^2}$$

Si Q es constante y A es función del tirante, la energía específica es función únicamente del tirante. En la gráfica 10 se presenta la ecuación 22., a través de una curva que tiene dos ramas. La rama AC se aproxima asintóticamente al eje horizontal y la rama BC a la línea OD que pasa por el origen y tiene una inclinación de 45° . En cualquier punto P sobre la curva, la abscisa representa la energía específica en la sección.



Gráfica 10

La curva muestra que para una determinada energía específica existen dos valores del tirante: y_1 y y_2 , que reciben el nombre de tirantes alternados: el alternado menor y_1 y el mayor y_2 . En el punto C la energía específica es la mínima con la cual puede pasar el gasto Q a través de la sección y para la cual existe un solo valor del tirante y_c , que recibe el nombre de tirante crítico y al cual corresponde una velocidad llamada crítica. El estado del flujo que se desarrolla con el tirante crítico recibe el nombre de estado o régimen crítico.

Cuando el tirante es mayor que el crítico, la velocidad es menor que la crítica para el gasto dado; y en estas condiciones, el flujo se encuentra en estado o régimen subcrítico. Cuando el tirante es menor que el crítico, la velocidad es mayor que la crítica y el flujo se encuentra en estado o régimen supercrítico. En cada régimen, el tirante y la velocidad adquieren el nombre que corresponda (subcrítico o supercrítico).

c) Condición de estado crítico.

En los anteriores párrafos se ha indicado que hay dos posibles tirantes de flujo para cada combinación de valores de la energía específica y del gasto y que la transición de un tirante a otro puede ocurrir únicamente bajo ciertas condiciones especiales. La palabra "crítico" se usa para describir al estado de flujo que se presenta en el punto C de la gráfica 10 y puede definirse como aquel para el cual la energía específica es la mínima con que puede fluir un gasto Q dado a través de la sección de un canal de forma especificada

Cálculo del tirante crítico.

En general, las condición para el establecimiento del tirante crítico es la siguiente:

Ecuación 23

$$\frac{Q}{\sqrt{g}} = \frac{A_c^{3/2}}{B_c^{1/2}}$$

La ecuación 23 indica que dada la forma de la sección en un canal y el gasto, existe un tirante crítico único y viceversa. Como un criterio general, dicho tirante queda definido al satisfacer dicha ecuación cualquiera que sea la forma de la sección.

Sin embargo, en la sección trapecial, para un ancho de plantilla b y talud k, la ecuación 23 resulta:

Ecuación 24

$$\frac{Q}{\sqrt{g}} = \left[\frac{(b + ky_c)^3 y_c^3}{b + 2ky_c} \right]^{1/2}$$

Pendiente crítica.

El estado o régimen crítico en la sección de un canal existe cuando el tirante y la velocidad adquieren los valores críticos para un gasto dado. Si dicha situación se desea hacer extensiva a lo largo de un canal prismatico, ello equivale a que dicho canal tenga un flujo uniforme de tirante normal igual al crítico. La pendiente de plantilla S_0 , necesaria para que ello ocurra recibe el nombre de "crítica".

Si un flujo uniforme se presenta en un canal con pendiente menor que la crítica ($S_0 < S_c$), el flujo es con régimen subcrítico y la pendiente se llama "subcrítica" o más comúnmente "suave". Por el contrario, si el flujo uniforme es con pendiente mayor que la crítica ($S_0 > S_c$), el régimen es supercrítico y la pendiente se llama "supercrítica" o "pronunciada".

Un estado de flujo uniforme cerca del crítico es inestable debido a que un cambio menor en la energía específica causaría un cambio grande del tirante. Los cambios menores en la energía específica pueden deberse a cambios de rugosidad de una sección a otra, depósitos de sedimentos o cambios de sección.

De lo anterior se observa que el tirante crítico y la energía específica tienen un papel muy importante en el flujo en canales. En particular, la relación única que existe entre la velocidad y tirante para la condición crítica significa que tiene gran utilidad para aplicaciones prácticas en el medición de flujos y en el establecimiento de puntos de control.

En el diseño de nuestro canal tenemos 2 opciones, diseñarlo con revestimiento de concreto o diseñar un canal de tierra. El diseño de un canal de tierra está acotado, entre otras cosas, por la velocidad del flujo que debe de

ser lo suficientemente baja como para impedir la erosión, en otras palabras el diseño de un canal de tierra debe ser en régimen subcrítico. A continuación analizaremos si el régimen subcrítico es económicamente factible en nuestro proyecto.

La gráfica 11 establece las pendientes del Río Tijuana en la zona de canalización.

En la tabla 16 propondremos diferentes anchos del canal y con el gasto de diseño calcularemos sus respectivos tirantes críticos con la ecuación 24, así como sus características geométricas críticas con las ecuaciones 15.16 y 17, su velocidad crítica con la ecuaciones 13 y la pendiente crítica con la ecuación 12.

Ancho (b) m	Tirante crítico (y_c) m	Area crítica (A_c) m	Perimetro Crítico (P_c) m	Radio Hidráulico (R_{hc})	Pendiente Crítica (S_c)
40	5.9028	305.7981	66.3981	4.6055	0.00199
60	4.7305	328.5853	81.1554	4.0488	0.00205
80	3.9864	350.6948	97.8277	3.5848	0.00212
100	3.4721	371.3210	115.5277	3.2141	0.00218
120	3.0939	390.4124	133.8363	2.9171	0.00225

Tabla 16.

Como vemos ninguna pendiente llega a ser mayor que la máxima pendiente que se presenta en la 3^{ra} etapa del Río Tijuana que es de 0.007 y aumentar aun más el ancho del canal resulta antieconómico y perjudicaría a infraestructura ya instalada. Debido a lo anterior el régimen que se presentará en el río, con la avenida de diseño, será supercrítico y necesariamente tendrán que estar las paredes recubiertas de concreto.

Una vez que identificamos el régimen del flujo que se presentará, procederemos a calcular el perfil del que tendrá la corriente para verificar nuestros cálculos.

d) Características y clasificación de los perfiles.

La forma que adopta el perfil está directamente asociada con la pendiente de la plantilla, S_0 y con la pendiente de fricción, S_f y el número de Froude, F_r . Para simplificar la discusión, se acepta que el canal sea prismático.

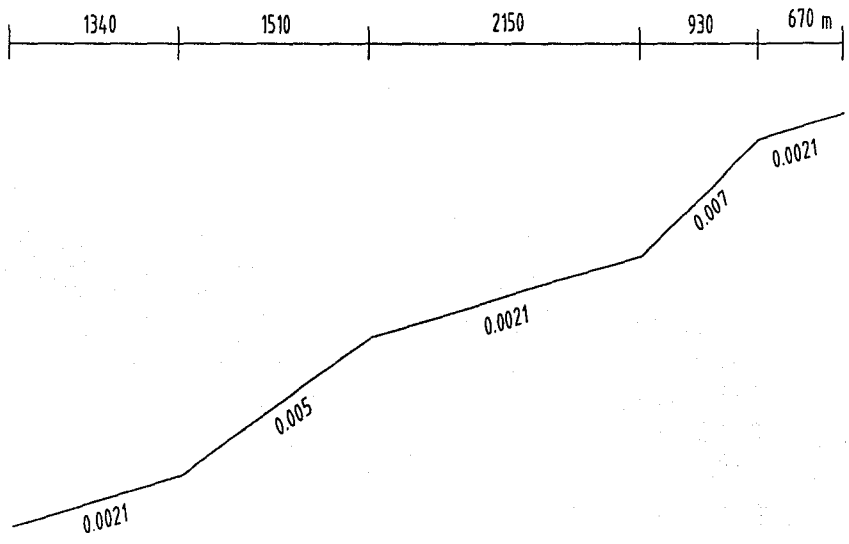
Por lo que respecta a la pendiente de la plantilla, S_0 será positiva si el fondo desciende en la dirección del flujo, negativa si asciende y cero si es horizontal. En el caso de pendiente positiva, sobre ella se puede establecer un flujo uniforme de tirante y_n , por lo cual dicha pendiente (positiva) podría también ser:

- "suave" si $y_n > y_c$, perfiles tipo "M"
- "crítica" si $y_n = y_c$, perfiles tipo "C"
- "pronunciada" si $y_n < y_c$, perfiles tipo "S"

La clasificación de la pendiente en uno de estos tipos dependerá de la rugosidad, de la magnitud de la misma, de la pendiente y en menor grado del gasto.

En el caso de pendiente cero o negativa, no existe posibilidad de flujo uniforme. En efecto, para $S_0 = 0$ el tirante normal es $y_n = \infty$ y para $S_0 < 0$ un valor positivo finito de y_n es físicamente imposible.

De la ecuación 14, la pendiente de fricción vale



Grafica 11. Pendientes de la zona de canalización de la tercera etapa.

Ecuación 25

$$S_f = \left(\frac{Vn}{R_h^{2/3}} \right)^2 = \left(\frac{Qn}{AR_h^{2/3}} \right)^2$$

Para un gasto dado y para la mayoría de las secciones usuales, S_f y F_r^2 son decrecientes en forma continua a medida que el tirante crece. Esto es particularmente cierto en secciones anchas donde, al crecer el tirante R_h y B prácticamente no cambia en comparación con los cambios que experimenta A .

Por definición de flujo uniforme: $S_f = S_0$ cuando $y = y_n$, por lo cual se concluye que

$$S_f \gg S_0 \quad \text{según que } y \gg y_n$$

$$F_r^2 \gg 1 \quad \text{según que } y \gg y_c$$

Con la ayuda de estas desigualdades se puede determinar rápidamente dy/dx así como las magnitudes de y , y_n y y_c .

Cualquiera que sea la pendiente, para un gasto dado y sección del canal, las líneas (referidas a la plantilla), que indicarian la altura del tirante normal y del critico, dividen el espacio en que podría desarrollarse el perfil del flujo en tres zonas que se llamarán.

Zona 1. El espacio arriba de la línea superior.

Zona 2. El espacio entre las dos líneas.

Zona 3. El espacio abajo de la línea inferior.

dentro de las cuales queda alojado cualquier perfil de tirante y .

De acuerdo con estas consideraciones, existen diferentes formas para el perfil de la superficie libre en un flujo gradualmente variado (12 en total) y que se muestran en la figura 9.

Por los calculos realizados en la tabla 16 sabemos que el régimen que se presentará en el canal será supercritico por lo que será un perfil del tipo "S", ahora bien, la principal aportación al caudal del rio, antes de la 3^{ra} etapa la realiza la presa Abelardo Rodriguez, debido a lo cual se descarta un perfil de la forma S3 puesto que existirá caudal varios kilómetros antes de la zona por canalizar. Un perfil S1 implicaría que existe algún dispositivo de control. (una compuerta) aguas abajo que produciría la acumulación y el remanso, en el proyecto del Río Tijuana no existe este dispositivo de control.

Debido a lo anterior el perfil que se presentará en la zona de la 3^{ra} etapa del Río Tijuana será del tipo S2, es decir un flujo que en algún punto cruza el tirante critico y se mantiene entre el tirante critico y el tirante normal, mientras la pendiente sea supercritica tendiendo siempre hacia este ultimo tirante. Podemos asegurar que el tirante critico se presentará antes de la zona de canalización pues existe la distancia suficiente entre la zona III y la presa Abelardo Rodriguez para ello. Una condicion conservadora será suponer que este tirante se presentará justo antes de iniciar la canalización.

El perfil del agua en el canal se moverá en un principio, entre las líneas que representan el tirante critico y el tirante normal estos tirantes se ha calculado con las ecuaciones 24 y 14 y se muestran en la tabla 17.

Sección	Pendiente	Tirante normal (y_n)	Tirante critico (y_c)
0 - 670	0.0021	4.8396	5.9028
670 - 1,600	0.007	3.4246	5.9028
1,600 - 3,750	0.0021	4.8396	5.9028
3,750 - 5,260	0.005	3.7745	5.9028
5,260 - 6,600	0.0021	4.8396	5.9028

		PERFILES EN LA ZONA 1 $y=y_n$; $S_0=S_f$ $y=y_n$; $Fr^2=1$	PERFILES EN LA ZONA 2 $y_n=y-yc$; $S_0=S_f$; $Fr^2=1$ $yc=y_n$; $S_0=S_f$; $Fr^2=1$	PERFILES EN LA ZONA 3 $y=y_n$; $S_0=S_f$ $y=yc$; $Fr^2=1$
PENDIENTE POSITIVA $S_0 > 0$	SUBCRITICA: $y_n < yc$	$dy/dx = +/+ = +$ calculo M1 	$dy/dx = -/+ = -$ calculo M2 	$dy/dx = -/- = +$ calculo M3
	CRITICA: $y_n = yc$	$dy/dx = +/+ = +$ calculo C1 	$dy/dx = 0$ C2 	$dy/dx = -/- = +$ calculo C3
	SUPERCRITICA: $y_n < yc$	dy/dx NO EXISTE calculo S1 	$dy/dx = +/-- = -$ calculo S2 	$dy/dx = -/-- = +$ calculo S3
PENDIENTE HORIZONTAL $S_0 = 0$	dy/dx NO EXISTE $y_n > yc$ 	$dy/dx = +/-- = -$ H2 calculo 	$dy/dx = -/-- = +$ calculo H3 	
PENDIENTE NEGATIVA $S_0 < 0$	dy/dx NO EXISTE 	$dy/dx = +/-- = -$ calculo A2 	$dy/dx = -/-- = +$ calculo A3 	

Figura 9

Como última verificación del diseño hidráulico, realizaremos el tránsito de la avenida mediante el método de incrementos finitos.

e) Método de Incrementos Finitos.

El método de incrementos finitos es el que tiene aplicaciones más amplias debido a que es adecuado para el análisis de perfiles de flujo tanto en canales prismáticos como no prismáticos.

A partir de una sección de control, se determinan sucesivamente los tirante procediendo hacia aguas arriba de dicha sección en caso de flujo subcrítico o hacia aguas abajo en el caso de supercrítico.

Se establece que la diferencial de la energía entre dos puntos, con respecto a la distancia sobre el trayecto del cauce, es igual a la diferencia entre la pendiente de la plantilla y la pendiente de fricción. Es decir:

Ecuación 26

$$\frac{dE}{dx} = S_0 - S_f$$

En la figura 10 se presenta el tramo de un canal prismático limitado por las secciones 1 (aguas arriba) y 2 (aguas abajo) separadas la distancia Δx .

Al aplicar la ecuación 26 a dicho tramo, resulta:

Ecuación 27

$$E_2 - E_1 = (S_0 - S_f)\Delta x$$

en la cual:

Ecuación 28

$$E_1 = y_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

Ecuación 29

$$E_2 = y_2 + \frac{V_2^2}{2g}$$

Ecuación 30

$$S_0 = -\frac{\Delta z}{\Delta x}$$

y S_f es la pendiente de fricción entre las dos secciones, calculada a partir de la siguiente ecuación:

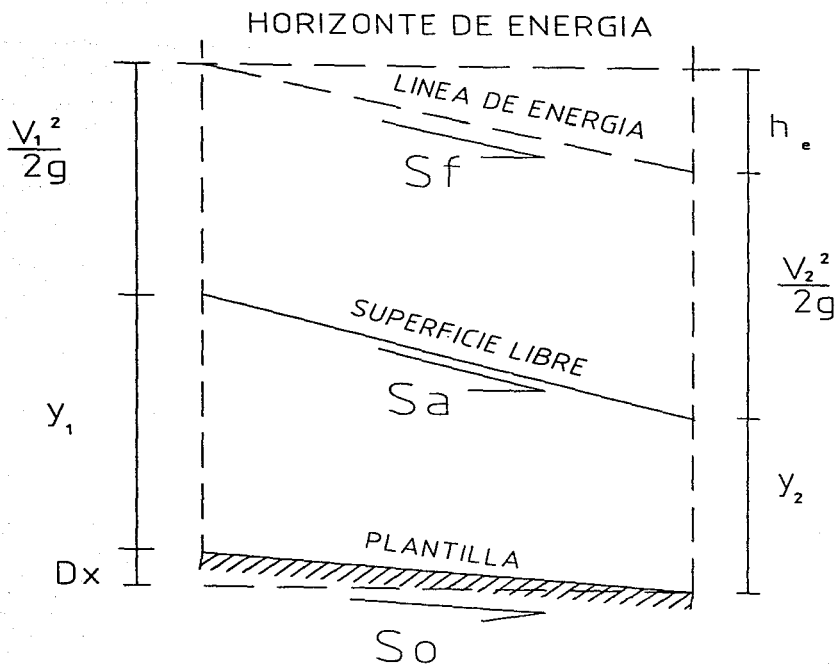


Figura 10

Ecuación 31

$$h_f = S_f \Delta x = \frac{1}{2} (S_{f1} + S_{f2}) \Delta x$$

donde S_{f1} y S_{f2} son las pendientes de fricción en las secciones 1 y 2, las cuales se pueden calcular con la fórmula de Manning, como sigue:

Ecuación 32

$$S_{f1} = \left(\frac{V_1 n_1}{R_{h1}^{2/3}} \right)^2$$

Ecuación 33

$$S_{f2} = \left(\frac{V_2 n_2}{R_{h2}^{2/3}} \right)^2$$

De acuerdo con el sentido en que se efectúa el cálculo, se conocerán las características hidráulicas en alguna de las secciones, la 1 si el cálculo es en la dirección del flujo o la 2 si es en dirección contraria. El procedimiento consiste en suponer un valor tentativo del tirante en la sección desconocida y ajustar dicho valor mediante la verificación a través de las ecuaciones 29, 28, 31 y 32.

Cuando las secciones no están previamente especificadas y más bien se trata de determinar el perfil completo, es factible volver al caso de los métodos directos especificando más bien un tirante desconocido y calculando la distancia a que se encuentra la sección que posee dicho tirante. En efecto, de la ecuación 27 dicha distancia vale:

Ecuación 34

$$\Delta x = \frac{E_2 - E_1}{S_0 - S_f}$$

Sin embargo, es necesario que las características que se especifiquen para la sección desconocida no produzcan longitudes Δx muy grandes que induzcan errores serios dado que se trata de un procedimiento de incrementos finitos.

Como ya hemos dicho, el tirante crítico se presentará en algún punto antes del inicio del canal. Por seguridad, supondremos conservadoramente que el tirante crítico se presentará justo antes de la entrada al canal.

Con los datos del diseño y con el tirante crítico desarrollaremos el perfil del flujo a lo largo de la 3^{era} etapa del Río Tijuana. El desarrollo completo de la tabla la hemos agrupado en el Anexo 3 y en la tabla 18 mostramos un resumen de los tirantes con su respectivo cadenamamiento, partiendo desde aguas arriba.

Tirante "y" (m)	Cadenamiento (m)	Tirante "y" (m)	Cadenamiento o (m)	Tirante "y" (m)	Cadenamiento (m)	Tirante "y" (m)	Cadenamiento (m)
5.9	0.00	4.4	816.03	4.3	2445.85	3.85	5260.00
5.8	2.99	4.3	859.52	4.4	2626.43	3.9	5319.63
5.7	12.52	4.2	911.80	4.5	2839.08	4	5444.28
5.6	30.21	4.1	975.39	4.6	3106.43	4.1	5577.61
5.5	58.40	4	1053.97	4.7	3489.14	4.2	5722.11
5.4	100.55	3.9	1153.39	4.74	3750.00	4.3	5881.58
5.3	162.18	3.8	1283.67	4.7	3766.01	4.4	6062.17
5.2	252.95	3.7	1464.26	4.6	3812.02	4.5	6274.81
5.1	392.02	3.65	1600.00	4.5	3868.43	4.6	6542.17
5	627.31	3.7	1654.17	4.4	3938.37	4.62	6600.00
4.9	682.62	3.8	1766.19	4.3	4026.65		
4.8	701.08	3.9	1883.90	4.2	4141.13		
4.7	722.98	4	2008.54	4.1	4296.05		
4.6	748.90	4.1	2141.87	4	4521.65		
4.5	779.59	4.2	2286.38	3.9	4903.48		

Tabla 18.

En la figura 11 se muestra el perfil que se presentará en la zona del proyecto.

Podemos observar que el perfil tiene el comportamiento esperado, en régimen supercrítico. La velocidad máxima que se presenta es de 12.2 metros por segundo, lo que no representa problema alguno pues el concreto resiste velocidades mayores.

Por último diremos que el gobierno municipal ha establecido en las bases del proyecto que las características de las losas (taludes y plantilla) y de los bordos a ambos márgenes, sean las mismas que en las etapas I y II para asegurar la homogeneidad del proyecto. Las características son las siguientes:

Concreto: $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$

Acero: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, ϕ vs. = $\frac{1}{2}$ pulgada

Peralte de la losa: 25 cm

Armado: una retícula corrida @ 30 cm, con bastones en los codos a cada 30 cm alternados.

De la misma forma que en las etapas I y II en la zona III, se construirá una sección triangular en el centro del canal, que conducirá los pequeños escurrimientos que se presentan a lo largo del año. Esta sección triangular será como se muestra en la figura 12:

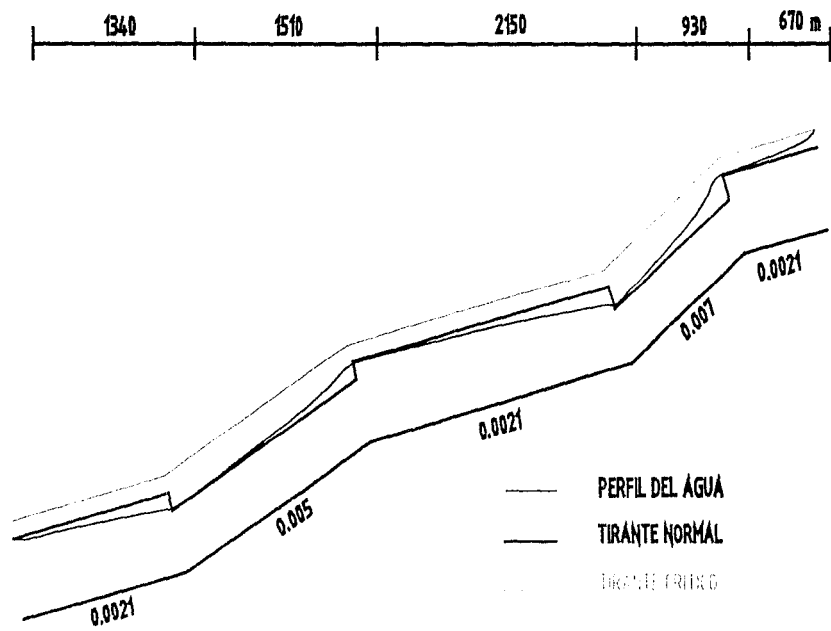


Figura 11. Perfil del agua en la zona de la tercera etapa.

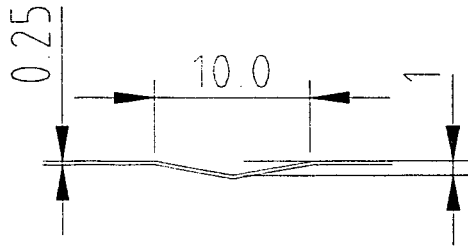


Figura 12.

4.2.7 Alternativa Recomendada.

Basada en los anteriores cálculos, la alternativa que se recomienda es un canal revestido de concreto con las dimensiones mostradas en la figura 13.

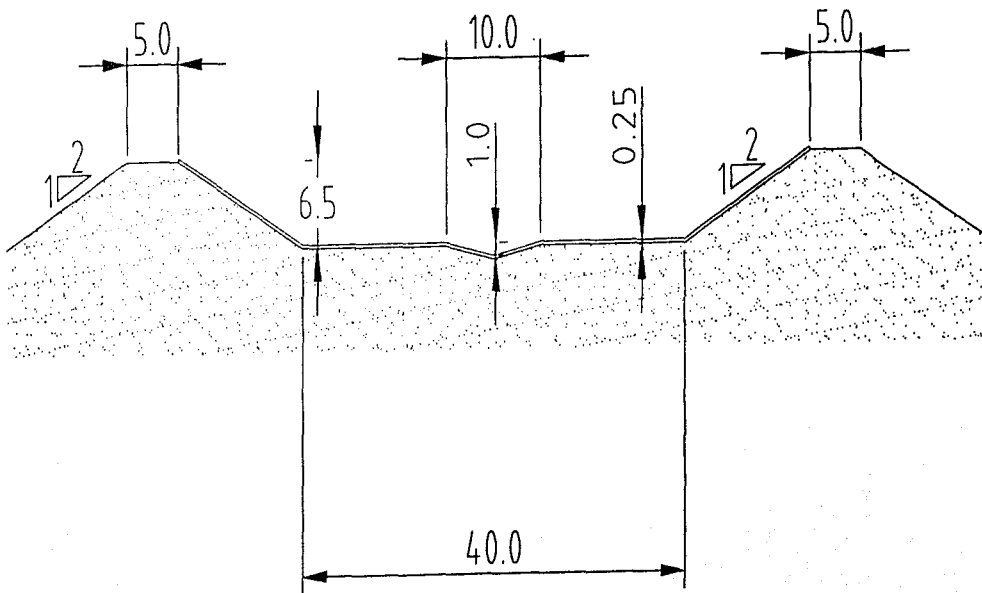


Figura 13

La construcción de un canal revestido de concreto se compagina con las Areas I y II. Este diseño elimina la posibilidad de erosión de suelo en el lecho del canal. Ya que éste proceso permite un auto lavado, el mantenimiento será mínimo.

4.2.8 Infraestructura vial

En el pasado el sistema vial de la Ciudad de Tijuana fue desarrollado considerando solamente las necesidades en el momento sin tener el beneficio de un plan general de vialidad. La falta de planeación conjunta con el difícil terreno y un tremendo ritmo de migración a la ciudad, deja a Tijuana sin una sólida base para su infraestructura vial.

Desde 1988 la Ciudad de Tijuana ha experimentado un repunte de su economía. El crecimiento económico ha sido impulsado por la demanda local, nacional y extranjera. Estas demandas han sido en detrimento de la calidad del aire y la infraestructura vial. Debido a esta recuperación económica, los efectos nocivos de ese crecimiento, plantean el momento lógico para completar el Area III.

Tijuana está ligada al resto de México y a los Estados Unidos de Norteamérica por cinco principales carreteras. La carretera No. 1 conecta a Tijuana con Ensenada hacia el sur. La carretera No. 2 conecta a Tijuana con Tecate y Mexicali hacia el este, y las carreteras interestatales No. 5, 805 y 905 conectan a Tijuana con los Estados Unidos.

La construcción del Area III ayudarán a la Ciudad de Tijuana a completar sus metas de comunicación, al desarrollar un sistema de vialidades que reúna las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de que las futuras generaciones resuelvan sus propias necesidades.

a) Red vial existente.

La vialidad existente dentro de la Ciudad de Tijuana, ha sido construida alrededor del río y tiene orientación de Noroeste a Sudeste. Las arterias principales que corren paralelas al río son: La Avenida Revolución, El Boulevard Agua Caliente, Boulevard Salinas, Boulevard Díaz Ordaz, Vía de la Juventud Oriente y Vía de la Juventud Poniente. Las principales arterias que corren perpendiculares al río, de Noreste a Sudoeste son: Boulevard Cuahutemoc, Boulevard Fundadores y Boulevard Lázaro Cárdenas. Muchas calles secundarias de Tijuana son menos que adecuadas y no muy suficientes, debido a la falta de planeación, de acuerdo a su topografía y muchas de ellas no están pavimentadas.

La red vial actual lleva todas las formas básicas de transporte: autos privados, transportación pública y vehículos dentro de Tijuana, lo que contribuye al congestionamiento del tráfico.

b) Embotellamientos en la zona del río.

Actualmente en el río se ocasionan los mayores embotellamientos de la estructura vial. Al pasar de un lado al otro del río durante condiciones secas, existen dos vados mayores, el Boulevard San Martín y el Boulevard Simón Bolívar. Por las fotografías 7 y 8, se puede dar cuenta de que estos cruces presentan serios problemas de contaminación, salud y seguridad. Durante la época de lluvias la única manera de cruzar el río es desplazarse de 3 a 5 km al noroeste para cruzar por el puente del Boulevard Lázaro Cárdenas, lo cual provoca alta concentración de contaminación ambiental y gasto de energéticos innecesarios que aumentan los costos de los usuarios.

Como un número importante de habitantes de Tijuana no tiene automóvil necesitan cruzar el río a pie. Algunos peatones lo hacen en los cruces mayores de calles, otros lo hacen en cualquier punto a lo largo del río. El cruce de peatones a través del agua los expone a serios problemas de salud y seguridad



Fotografia 7.



Fotografia 8.

c) Elementos de Transportación y sus alternativas.

Calles

Las mejoras en el Area III tendrá continuidad física con las mejoras hechas en las Areas I y II. La mejoras al transporte que hace la infraestructura del Area III incluye 3 calles perpendiculares al río, desde el Boulevard Insurgentes hasta el Boulevard Díaz Ordaz, que son : El Boulevard San Martín y el Boulevard Simón Bolívar con cruces del río y el Boulevard Benton, sin cruce y vías rápidas de un sólo sentido en cada margen del canal del río, desde el Boulevard Lázaro Cárdenas hasta el Boulevard Simón Bolívar. Este tipo de vialidad ya existe en las Zonas I y II como lo podemos ver en la fotografía 9 y termina bruscamente al empezar la Zona III, como lo vemos en la fotografía 10.



Fotografía 9.



Fotografía 16

La sección típica tipo "B" para las vías rápidas se muestra en la figura 14. La vía rápida fue desarrollada con tres carriles interiores de tráfico rápido para facilitar el desplazamiento sin interrupción desde la frontera hasta el Boulevard Simón Bolívar y para reducir contaminación ambiental y costos a los usuarios. Dos carriles de ingreso y egreso serán integrados para facilitar los movimientos de entrada y salida de las líneas.

La sección típica tipo "D" para los Boulevares, San Martín y Simón Bolívar se muestra den la figura 15.

La sección típica tipo "C" para la Avenida Parque Morelos se muestra en la figura 16. La función de la Avenida Parque Morelos es de dar acceso al parque y proporcionar estacionamiento a lo largo de la vía.

d) Puentes para vehículos.

Los puentes para vehículos requeridos en el Area III son para el cruce del río en los Boulevares San Martín y Simón Bolívar. Se ha determinado que para dar continuidad con las Area I y II los puentes serán similares físicamente (fotografías 11 y 12). Las condiciones geotécnicas deben ser determinadas durante el proceso del diseño.

La planta y una sección típica se muestra en al figura 17.

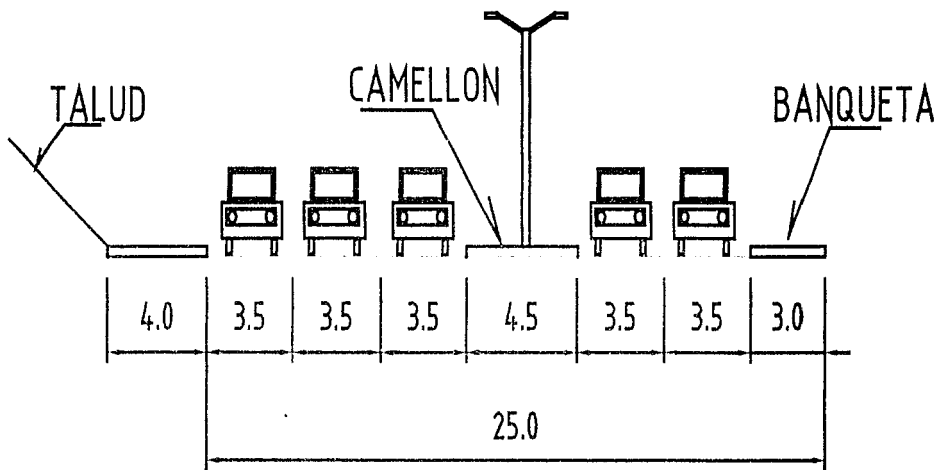


Figura 14

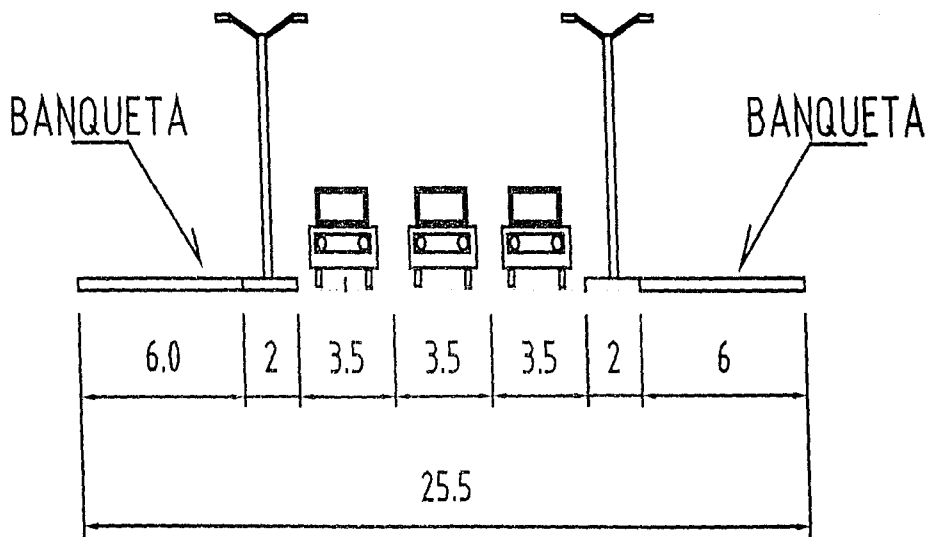


Figura 15

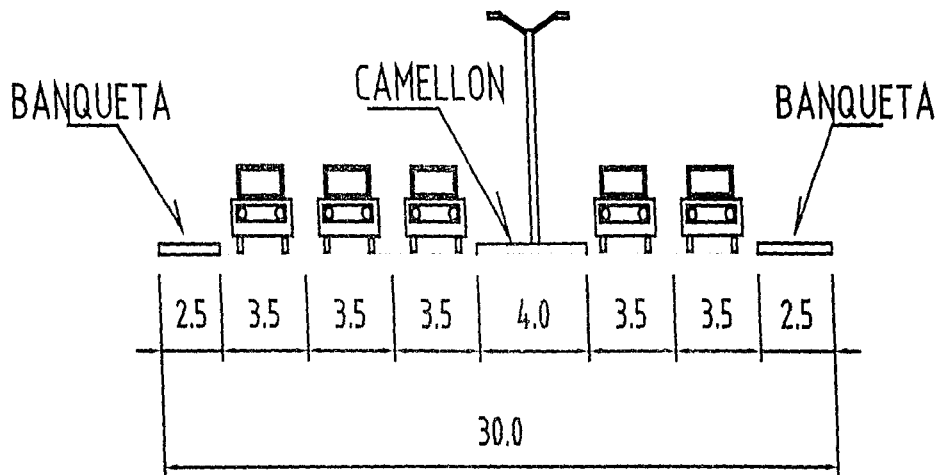
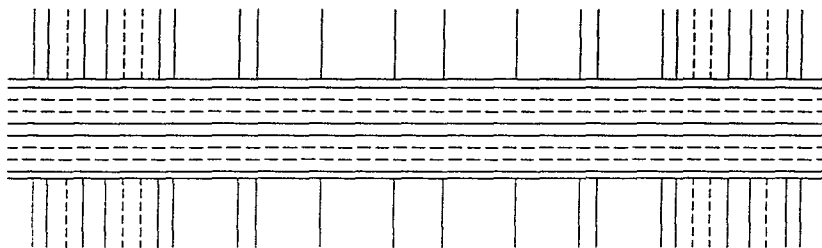


Figura 16



PUENTE VEHICULAR

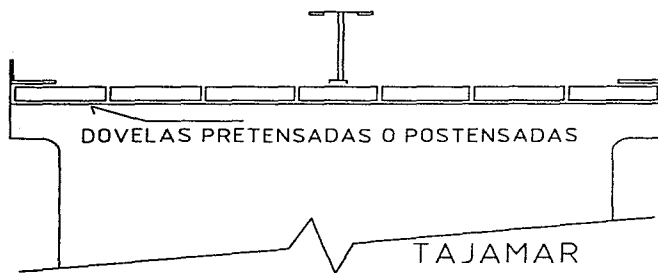
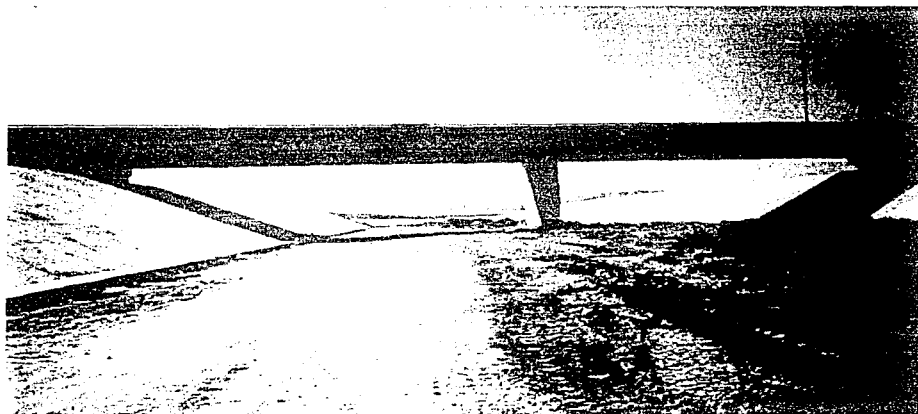


Figura 17



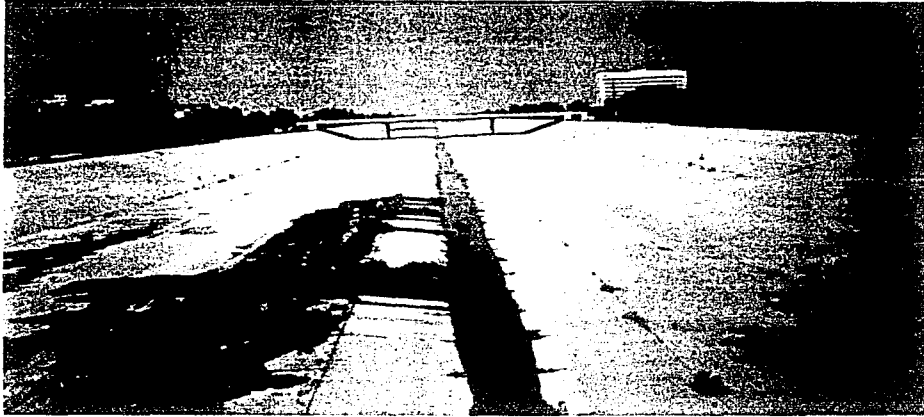
Fotografía 11



Fotografía 12

e) Puentes de peatones.

Los puentes de peatones que se requieren en el Área III son para proporcionar paso seguro de uno al otro lado del río, seis puentes de peatones serán construidos en la Zona III. Se ha determinado que para que haya continuidad con las Área I y II, los puentes de peatones serán similares físicamente (fotos 14). Los puentes de peatones son de vital importancia para la población de Tijuana ya que asegura su salud y paso seguro a través del río.



Fotografía 13.

4.2.9 Infraestructura urbana.

a) Drenaje pluvial.

Un sistema de drenaje pluvial inadecuado representa un problema ambiental mayor para la Ciudad de Tijuana. Se ha determinado que 97 por ciento de la ciudad carece de un adecuado sistema de drenaje. En Enero de 1993 una tormenta generó un volumen muy grande de corriente de agua y el sistema de conducción de ésta falló. El agua corrió a través de las calles, recogiendo escombros y basura de toda clase.

El proyecto deberá ser diseñado para facilitar la descarga de aguas pluviales al canal del río. Si la pendiente del terreno permite al agua entrar al canal por gravedad, una compuerta permitirá a la corriente entrar al canal pero evitará que el agua del río se regrese a las calles (fotografía 14). Si el fondo del canal es más alto que el terreno que lo rodea, se hará necesaria una estación de bombeo.

El agua podrá ser acumulada por interceptores que corran paralelos al cauce del río hasta que alcancen un punto de acumulación que pueda descargar en el río. Cuencas para sedimentos deben ser localizadas a través del sistema, ya que la mayor parte de los sedimentos que llegan al Area III se originan en los cerros, esto resulta muy importante. Los sedimentos pueden tapar o erosionar las tuberías y contribuir a la erosión del suelo.

Tijuana esta localizada entre un sistema de pequeñas y medianas cuencas que desembocan en el Río Tijuana. Cuando los canales se obstruyen, el balance hidrológico se altera con terribles consecuencias. La solución es mantener los canales naturales libres y abiertos y mantener su derecho de paso.



Fotografía 14

b) Drenajes sanitarios

El area III actualmente esta cubierta por un sistema de drenaje sanitario, como se muestra en la figura 18. Este sistema consiste de 3 interceptores recolectores que envían las corrientes al noroeste. Las laterales importantes se muestran también en esa figura. El gobierno municipal estima que la tasa total de la corriente es de aproximadamente 2,311 l/s. Una porción de la corriente se trata en la Planta de Tratamiento de Aguas Negras de San Antonio del Mar, que tiene una capacidad hasta de 1,100 l/s e incluye aereación y desinfección. Una porción de la corriente es también bombeada a una planta de tratamiento en San Diego, California U.S.A.

Aún con el actual sistema de drenaje sanitario trabajando, existen varias localidades donde las aguas negras sin ser tratadas descargas en el Río Tijuana dentro del Area III. Estas localidades se muestran en al figura 18. Un nuevo sistema de drenaje sanitario se propone, en el que básicamente se prolonga el Interceptor Poniente hasta la Presa Abelardo Rodríguez, como lo vemos en la figura 19.

También está contemplado aumentar la capacidad de la planta de tratamiento o crear otra.

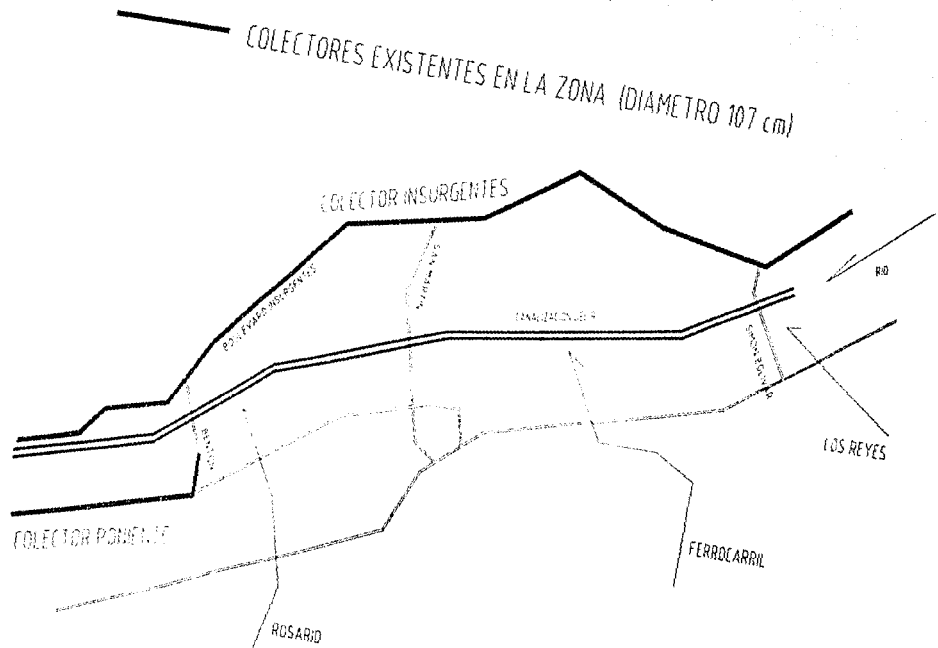


Figura 18

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

--- COLECTOR PROPUESTO PARA LA ZONA III
— COLECTORES EXISTENTES EN LA ZONA (DIAMETRO 107 cm)

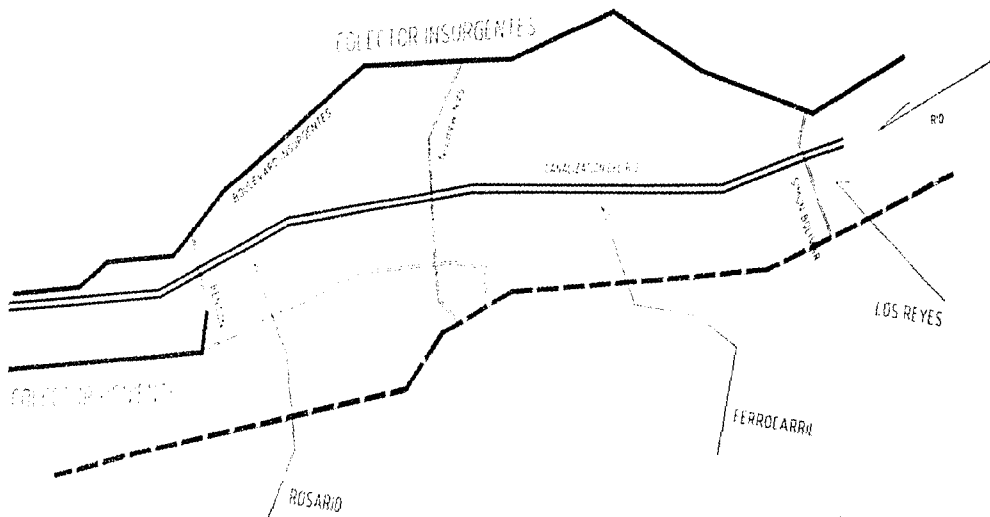


Figura 19

5. Procedimiento constructivo.

Descripción del proyecto.

Afine de los taludes y revestimiento de concreto en canalización, utilizando un sistema de cimbra deslizante longitudinal y paralela al eje del Río Tijuana.

Simultáneamente se construirán dentellones transversales de concreto armado ligados al revestimiento a cada 100 metros y drenes transversales de grava limpia a cada 50 metros.

a) Limpieza y afine de terracerías .

Equipo utilizado:

Retroexcavadora CAT 235

Accesorios: martillo hidráulico, pisoneta hidráulica, cuchilla de corte, bote para excavación.

Motoconformadora

Cargador frontal sobre neumáticos

Camiones de volteo.

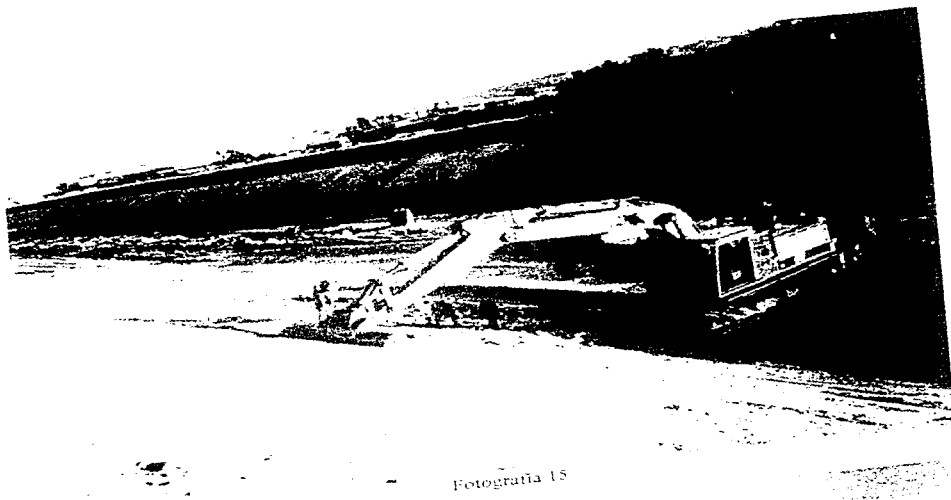
En taludes :

- Por la parte inferior del terraplén se afinará en franjas transversales, con retroexcavadora, a la cual se le adaptará una cuchilla de motoconformadora.
- Por la parte inferior del terraplén se afinará con la motoconformadora en franjas longitudinales.
- En caso de ser necesario se triturará con el martillo hidráulico grandes rocas que impidan el afine de la sección.
- En caso de ser necesario se rellenará con material de banco, las irregularidades de la sección.
- Se apisonará la sección con la pisoneta hidráulica.
- Todo el material producto del afine será depositado, por el cargador frontal, en camiones de volteo y desalojado de la obra.
- En todo momento se verificará la sección topográficamente.

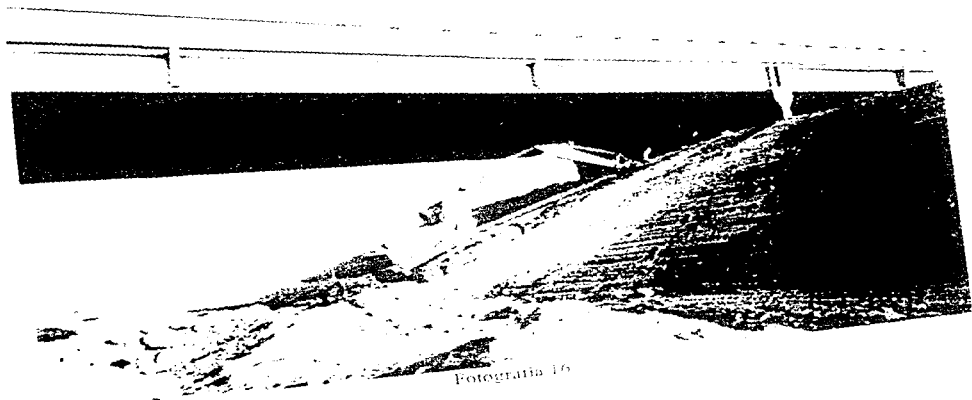
En plantilla:

- Por la parte inferior del terraplén se afinará con la motoconformadora en franjas longitudinales.
- En caso de ser necesario se triturará con el martillo hidráulico grandes rocas que impidan el afine de la sección.
- En caso de ser necesario se rellenará con material de banco, las irregularidades de la sección.
- Se apisonará la sección con la pisoneta hidráulica.
- Todo el material producto del afine será depositado, por el cargador frontal, en camiones de volteo y desalojado de la obra.
- En todo momento se verificará la sección topográficamente.

Mostramos las fotografías 16,17 y 18 que demuestran el proceso.



Fotografia 15



Fotografia 16



Fotografía 17

Como podemos ver en la figura las maquinas no únicamente removieron tierra, también toda la basura acumulada en el canal

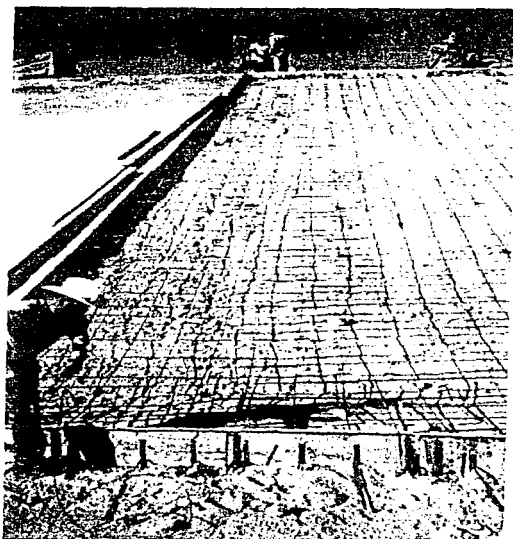
b) Acero de refuerzo.

- Se utilizará acero con un $f_y \approx 4200 \text{ kg/cm}^2$ y de un $\phi \approx 1/2$ pulgada.
- El acero de refuerzo se colocará en etapas longitudinal y transversalmente, alternando los traslapes en ambos sentidos.
- Se formará una retícula de varillas de $30 \times 30 \text{ cm}$ en toda la sección.
- En los codos de la sección se colocarán bastones de $\phi \approx 1/2$ pulgada a cada 30 cm, alternado con el acero transversal de la retícula.
- Se colocarán unas calzas de concreto (pollos) de 10 cm de altura para separar el acero de la terracería.

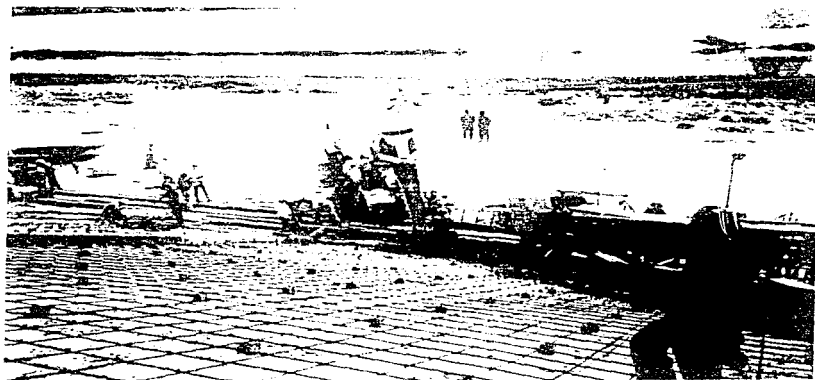
El procedimiento se ejemplifica con las fotografías 18, 19 y 20.



Fotografía 18.



Fotografia 19



Fotografia 20

c) Cimbra deslizante

- La cimbra consta de varias armaduras de entre 25 y 13 m de largo, las cuales se desplazarán sobre rieles y se moverán mediante gatos hidráulicos.

En los taludes.

- En las partes sensiblemente recta la cimbra se desplazará en sentido longitudinal, sobre rieles colocados en las parte superior e inferior del talud.
- En las zonas curvas la cimbra se desplazará de abajo hacia arriba, sobre rieles colocados transversalmente. La cimbra trabajará secciones de 10m cada una

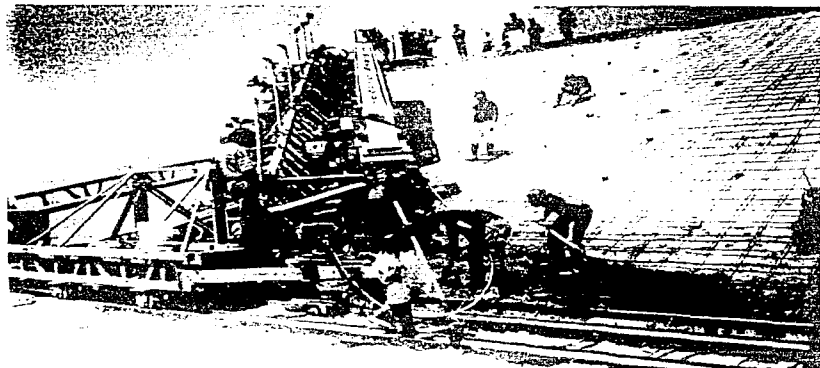
En la planilla

- La cimbra se desplazará en sentido longitudinal trabajando secciones de 10m.

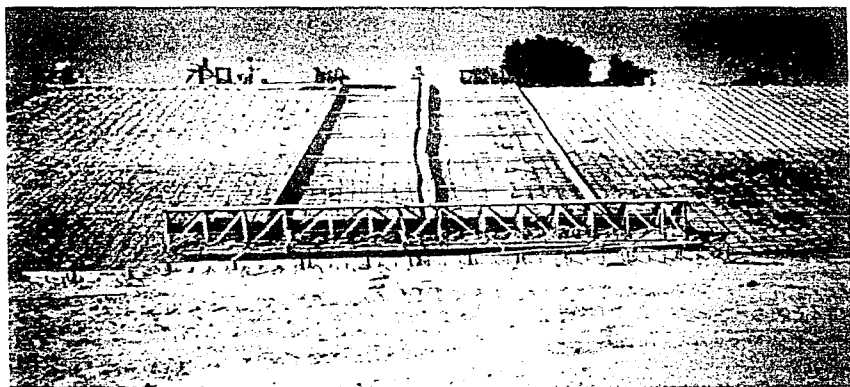
El procedimiento se ilustra con las fotografías 21, 22, 23, 24 y 25



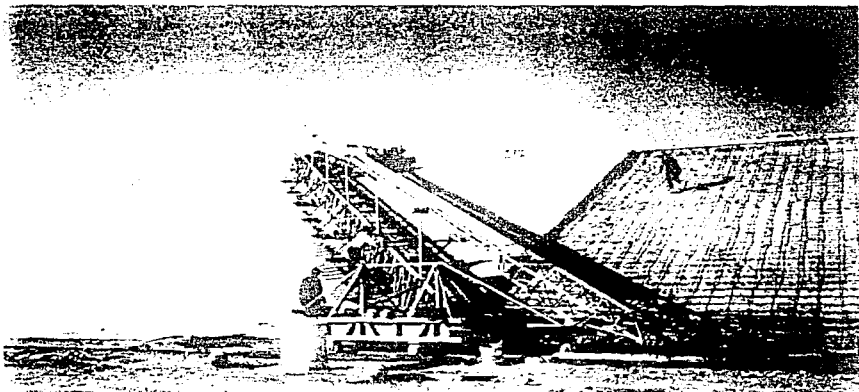
Fotografía 21



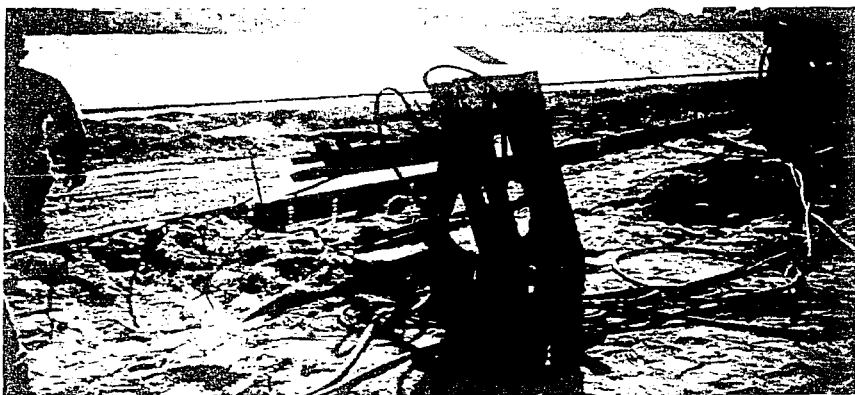
Fotografia 22



Fotografia 23



Fotografia 24



Fotografia 25

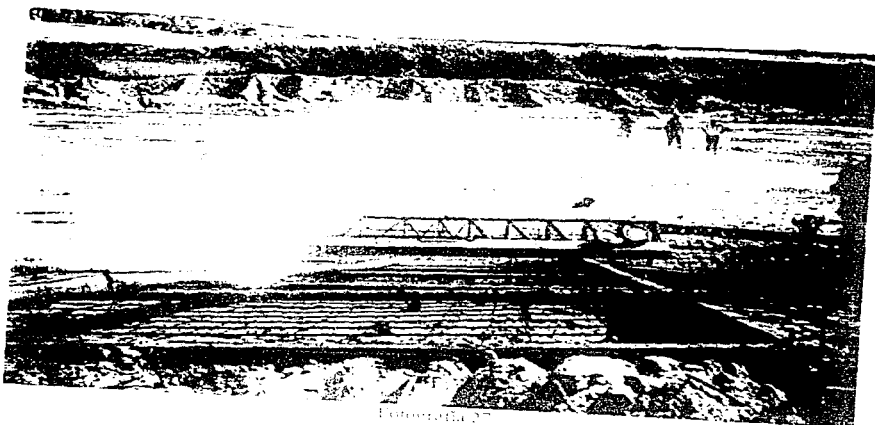
d) Revestimiento de concreto.

- El concreto que se utilizará tendrá las siguientes características:
 1. Cemento Portlan tipo 1, con una $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$.
 2. Un revenimiento de 8 - 10 cm.
 3. TMA 1 1/4"
 4. y las proporciones serán aproximadamente
 - 40% arena
 - 30% grava
 - 20% cemento
 - 10% agua
- Se humedecerá la superficie por aspersión.
- Se colocará una cimbra tapón en el costado y al final de la etapa del colado.
- Preparación de guía (rieles) para la cimbra deslizante.
- Vaciado de la revolvedora a la banda transportadora para la distribución y tendido de la capa de concreto.
- Compactación del concreto con vibrado de inmersión y de contacto.
- Enrase y acabado con la cimbra deslizante.
- La junta longitudinal del revestimiento se realizará con unas cuchillas de pala fijas a la cimbra deslizante y el transversal con cortadoras de disco.
- El curado de la losa terminada se realizará entre las 4 y 12 horas posteriores a su acabado, con una membrana base, acuosa a razón de 5 m^3 .

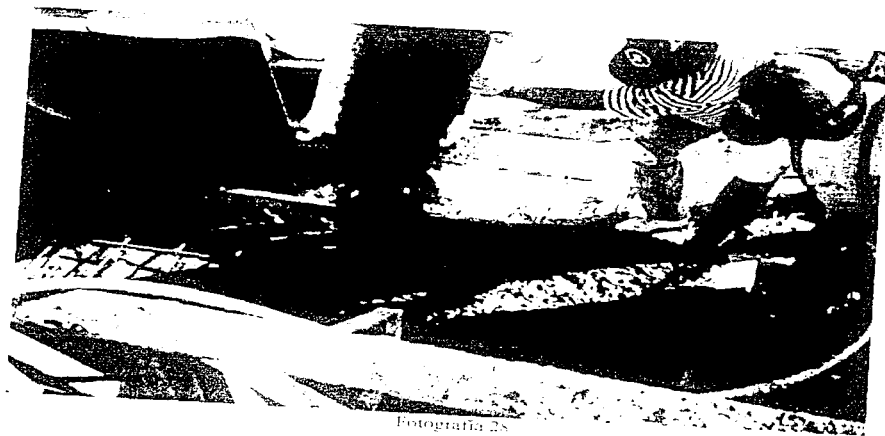
El procedimiento es ilustrado por las fotografías 26, 27, 28, 29, 30, 31 y 32.



Fotografía 26



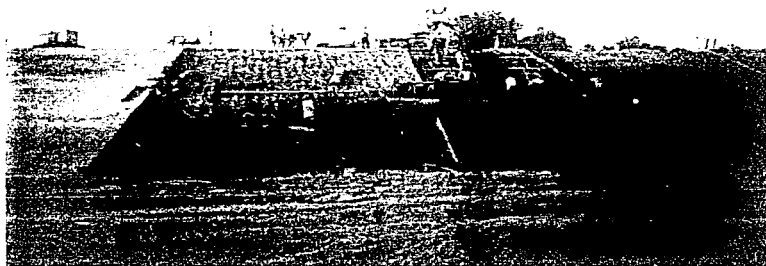
Fotografia 27



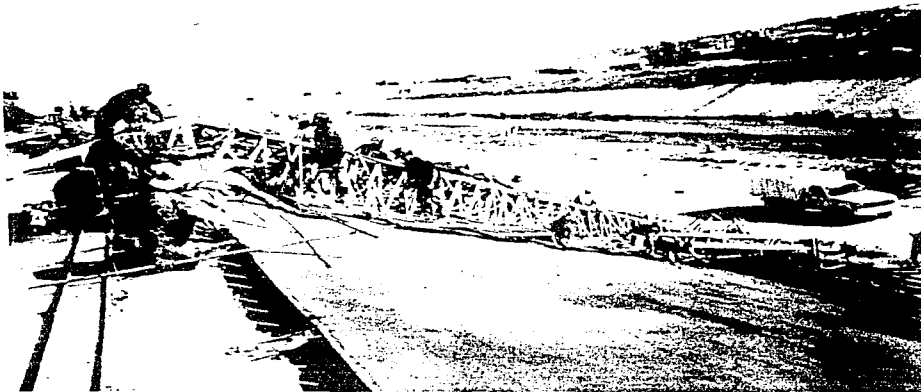
Fotografia 28



Fotografia 29



Fotografia 30



Fotografía 31

e) Dentellones y drenes transversales.

Dentellones.

- A cada 100 metros se construirá un dentellón.
- Se excavará una sección transversal de 1.5 m de profundidad y 1 metro de ancho.
- Se formará una retícula de varillas de acero de $\frac{1}{2}$ " de 20 x 20 cm .
- Se colará la sección instantes antes de colar la losa encima de él y se unirá el acero del dentellón con el acero de la losa.

Las fotografías 33 y 34 ilustran el procedimiento.

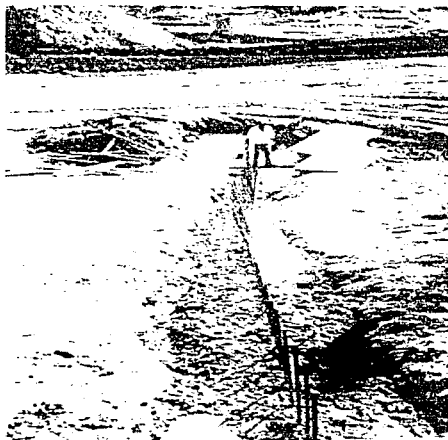
Drenes.

- A cada 50 metros se construirá un dren sobre los taludes.
- Se excavará una sección transversal de 1 x 1m.
- Se rellenarán 50 cm de grava limpia con TMA de 1" y los 50 cm restantes de arena 1.
- Se insertará un tubo de PVC ranurado a cada 3 metros en el sentido transversal.
- Se colocará una capa de papel que impida la contaminación de la arena y se colará una lechada de concreto.
- Se colará la losa arriba del dren permitiendo el libre desalojo de los tubos de PVC.

Las fotografías 35 y 36 ilustran el procedimiento.



Fotografia 32



Fotografia 33



Fotografia 34



Fotografia 35

6. Análisis Financiero

Debemos de entender que el dinero tiene un valor en el tiempo, el cambio de valor del dinero es muy fácil de apreciar en la vida cotidiana. Por ejemplo, una persona actualmente con 1,000 pesos, compra menos que hace diez años, porque el valor adquisitivo de nuestro dinero ha disminuido a lo largo del tiempo.

Al análisis del valor del dinero en el tiempo, a lo largo de un proyecto es a lo que denominamos Análisis Financiero.

Para realizar el análisis financiero de un proyecto, se requiere tener conocimientos financieros, por lo que se hace a continuación mención de los conceptos más importantes.

6.1 Conceptos fundamentales

a) Concepto de Interés.

La factibilidad económica de un proyecto, depende en grado importante de consideraciones económicas. El concepto más importante que se maneja en los estudios financieros de un proyecto en general, es el del interés. La idea fundamental detrás del concepto de interés es el hecho de que el dinero cambia de poder adquisitivo con el tiempo. Una cantidad determinada de dinero tiene más valor en la actualidad que en el futuro. Como interés podemos definir la siguiente diferencia:

$i = \text{Interés} = \text{Cantidad total de dinero acumulada} - \text{la inversión original.}$

Como tasa de interés, se define la siguiente expresión:

$$\text{Tasa de interés} = \frac{\text{interés acumulado por unidad de tiempo}}{\text{inversión original}} \times 100$$

Por lo general, las tasas de interés dependen, de las condiciones económicas que prevalecen y del grado de riesgo asociado a cada préstamo específico. El periodo de tiempo que se emplea como unidad para los cálculos de interés es el de un año. Sin embargo, existen casos donde se trabaja con periodos mensuales, trimestrales o semestrales.

Si al realizar una inversión, los intereses que se acumulan por periodo no se retiran del fondo, entonces se habla de interés compuesto. Es decir, los intereses del capital a su vez producen interés. Si por otra parte el interés se retira y solamente se deja la inversión original, entonces se habla de interés simple.

Cabe señalar que dentro del ciclo de vida de los proyectos en general hay un elemento (indicador) que atrae poderosamente la atención del grupo de inversionistas (sobre todo privados) antes de tomar la decisión de invertir. Este elemento o indicador es la rentabilidad de su inversión y que en otros términos podemos identificar como la tasa de interés que obtienen al abstenerse de consumir ahora el capital acumulado en el pasado, invirtiendo en alguna actividad productiva, con la disponibilidad de esperar, para obtener en un futuro su rendimiento.

De este planteamiento surge el concepto de interés, mediante el cual se manifiesta un reconocimiento del valor del dinero en el tiempo.

b) Cantidades Equivalente.

Otro concepto fundamental en el estudio económico de proyectos de infraestructura es el siguiente:

"Dos cantidades de dinero diferentes pueden ser equivalentes en valor económico, si su disponibilidad se presenta en tiempos diferentes"

Debido a que el dinero puede ganar un cierto interés cuando se invierte por un determinado periodo, usualmente un año, es muy importante reconocer que 1 peso que reciba en el futuro tendrá un valor menor que 1 peso que se tenga actualmente.

c) Interés simple e interés compuesto.

El interés puede ser simple o compuesto. Cuando se usa el interés simple, los intereses están únicamente en función del principal, el número de periodos y la tasa de interés.

En otros términos, el interés simple, es el interés que se carga al final del periodo y que no gana interés en el periodo o periodos subsiguientes. El interés compuesto es el interés devengado por el principal al final de un periodo y que devenga interés en el periodo o periodos subsiguientes.

Para entender mejor las diferencias entre ambos intereses, expresaremos las ecuaciones siguientes en términos del valor futuro (VF) y valor presente (VP) del dinero, es decir, el valor del dinero antes de la inversión y el valor del dinero al final de la inversión.

Ecuación con interés simple:

Ecuación 35

$$VF = VP(1 + i * n)$$

Ecuación de interés compuesto:

Ecuación 36

$$VF = VP(1 + i)^n$$

donde:

VF	es el valor futuro del dinero.
VP	es el valor presente del dinero.
i	tasa de interés del periodo.
n	tiempo, periodo durante el cual se paga el interés.

es claro que usando los mismo datos en las ecuaciones 35 y 36 el resultado de la ecuación 36 será mayor, ya que en esta última, los intereses generados por la inversión también ganarán intereses en los periodos siguientes.

En un préstamo bancario los intereses se calculan con la ecuación 36.

d) Tasas de interés nominal e interés efectivo.

Muchas transacciones financieras requieren que el interés se capitalice con más frecuencia que una vez al año. En situaciones de este tipo se tienen dos expresiones para la tasa de interés. La tasa de interés nominal θ , se expresa sobre una base anual; ésta es la tasa que por lo general se cita al describir transacciones que involucran un interés. Mientras que la tasa de interés efectiva, es la tasa que corresponde al periodo real de interés. La tasa de interés efectiva se obtiene dividiendo la tasa nominal entre m , el número de periodos de interés por año.

e) Índice de precios.

Para simplificar el proceso de actualización de costos, instituciones especializadas publican los llamados *números índice*, éstos permiten obtener una aproximación rápida y funcional de las listas de precios requeridas y referidas a cualquier periodo que se desee.

Un índice es la representación del precio de un bien o grupo de bienes más o menos homogéneos, con las siguientes características:

- Se establece un valor igual a 100 para el año denominado base.
- Se publican periódicamente los valores del índice.
- El valor índice para un periodo dado es el resultado de dividir el precio del bien o bienes en ese periodo entre el precio en el periodo base. El resultado de la división se multiplica por 100.

En México la elaboración de índices oficiales está encomendada a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, aún cuando otras instituciones como el Banco de México son importantes generadoras de información.

En el campo de la planificación de los proyectos de infraestructura, es necesario contar no solo con los valores históricos de los índices, sino con los pronósticos de los mismos.

Cuando todos los costos asociados a un proyecto son evaluados con listas de precios de un periodo específico se dice que están denominados en moneda constante del periodo de referencia. En caso contrario se dice que los costos se encuentran en moneda corriente.

f) Inflación.

Es un fenómeno económico que puede definirse como la medida de la disminución en el poder de compra. Entendiéndose como un desequilibrio caracterizado por una subida general de precios y provocado por una excesiva emisión de billetes de banco, un déficit presupuestario o una falta de adecuación entre la oferta y la demanda.

La economía de los países con frecuencia experimenta inflación en la que el costo de los bienes y servicios aumenta de un año a otro. Estos aumentos inflacionarios casi siempre se expresan en porcentajes que se capitalizan anualmente. Así, si el costo presente de la infraestructura es P , su costo futuro F será:

Ecuación 17

$$F = P(1 + \gamma)^n$$

donde

γ tasa de inflación
 n número de años

En una economía inflacionaria, el valor o poder de compra del dinero decrece conforme el costo aumenta.

g) Flujo de efectivo.

Un flujo de efectivo es la diferencia entre el total de efectivo que se recibe (ingresos o beneficios) y el total de erogaciones (egresos o inversiones) para un periodo dado. Los flujos de efectivo son muy importantes dentro del Análisis Financiero pues constituyen la base para evaluar los proyectos.

El medio más fácil de imaginarse un flujo de efectivo es el diagrama de flujo de efectivo, en el que cada flujo individual se representa como una flecha a lo largo de la escala del tiempo horizontal, los positivos (ingresos netos) se representan por flechas hacia arriba y los flujos negativos (egresos netos) por flechas que apuntan hacia abajo; la longitud de una flecha es proporcional a la magnitud del flujo correspondiente. Se supondrá que cada flujo ocurre al final del periodo respectivo.

En términos de erogaciones de efectivo, en un proyecto, inicia su vida con el estudio de factibilidad técnica y económica y termina cuando deja de ser conveniente su operación y por lo tanto se retira. Durante este periodo se generan gastos e ingresos asociados a las diferentes etapas, las cuales son frecuencia son denominadas: estudios, construcción y operación.

Las etapas de estudios y construcción forman lo que se conoce como periodo de construcción. A la duración de la etapa de operación, se le conoce como vida útil del proyecto.

Los costos que se originan durante el periodo de construcción se denominan costos de inversión. Durante la vida útil del proyecto se tienen costos de producción, los que se subdividen en: costos de operación y mantenimiento.

Una inversión es el gasto en que se incurre para la adquisición o instalación de un bien duradero, mientras que un costo de operación está asociado con los bienes y servicios que se consumen directamente durante el proceso de producción o vida útil.

h) Tasa de recuperación mínima atractiva (TREMA).

En ocasiones, no se conoce la tasa de interés a la que debe evaluarse un proyecto, se emplea una tasa por alcanzar, tasa de corte o tasa de valuación. Esta tasa también se conoce como tasa de recuperación mínima atractiva (TREMA).

Para la obtención de la TREMA, se puede hacer de las siguientes maneras:

- a) Se puede igualar la TREMA a la tasa de interés disponible en el banco u otra institución de financiamiento. En este caso, la TREMA se convierte en el costo de oportunidad del dinero, en el sentido de que mide la oportunidad no aprovechada al no colocar el dinero en el banco.
- b) Para la mayoría de las empresas, la tasa de los bancos es más baja que la tasa usual de rendimiento sobre las inversiones. Así, algunas veces la TREMA se iguala al rendimiento promedio en curso del total de las inversiones de la empresa.
- c) La TREMA puede establecerse a propósito más alta que la tasa del banco o que el rendimiento sobre las inversiones actuales de la empresa. Puede establecerse de acuerdo con las metas de utilidades a largo plazo de la empresa.

6.2 Método de evaluación de proyectos.

Objetivos generales del análisis financiero.

Habiéndose terminado el estudio técnico de un proyecto, la parte del análisis financiero pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para su realización.

Valor del dinero en el tiempo.

El concepto del valor del dinero a través del tiempo, revela que los flujos de efectivo pueden ser trasladados a cantidades equivalentes a cualquier punto del tiempo.

Existen los siguientes procedimientos que comparan estas cantidades equivalentes y que nos permiten evaluar la conveniencia de un proyecto, a través de la comparación entre los beneficios y los costos implícitos en él considerado.

- a) Método del valor actualizado neto VAN
- b) Método de la tasa interna de retorno o rendimiento TIR
- c) Método de la relación beneficio-costo B/C
- d) Método del valor anual equivalente VAE
- e) Método del año de recuperación del capital ARC

La selección de cuál método usar dependerá del problema que se vaya analizar, de las preferencias del analista y de cuál arroja los resultados en una forma que sea fácilmente comprendida para las personas involucradas.

A continuación definiremos a grandes rasgos cada uno de los métodos arriba enunciados, más no se analizarán a fondo para no perder de vista el objetivo de nuestro trabajo.

a) Método del valor actualizado neto (VAN)

Este método es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros que genera el proyecto y comparar esta equivalencia con las inversiones hechas. Cuando dicha equivalencia sea positiva, es decir cuando $VAN > 0$, entonces el proyecto se acepta.

La fórmula utilizada para evaluar el valor actualizado neto de los flujos generados para un proyecto, en general es:

Ecuación 38

$$VAN = \sum_{k=1}^n (B_k - E_k)(1+i)^{-k}$$

donde

VAN	Valor actualizado neto
i	tasa de interés anual considerada, en porcentaje
n	número de años de la vida útil del proyecto
B_k	beneficio en el periodo k
E_k	inversión en el periodo k

El método del valor actualizado neto, tiene la ventaja de ser siempre único, independiente del comportamiento que sigan los flujos de efectivo que genera el proyecto. La característica de este método, lo hace ser preferido para utilizarse en situaciones en que el comportamiento irregular de los flujos de efectivo, origina el fenómeno de tasas múltiples de rendimiento.

Obteniendo el resultado para este indicador, el criterio de decisión por aplicar determina que, si esta cifra es positiva, el proyecto cumple las exigencias mínimas en cuanto a la rentabilidad económica requerida.

b) Método de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno, también llamada de rendimiento es un índice de rentabilidad ampliamente aceptado. Está definida como la tasa de interés que iguala a cero el valor actualizado neto.

Si se grafica el valor actualizado neto como una función de la tasa de interés i , la tasa interna de retorno TIR será el punto en el que la curva interseca el eje i de las tasas de interés.

Ecuación 39

$$\sum_{k=1}^n (B_k - E_k)(1 + i^*)^{-k} = 0$$

donde

i^*	tasa de interés, llamada Tasa Interna de Retorno TIR
n	número de años de la vida útil del proyecto
B_k	beneficio en el periodo k
E_k	egreso o inversión en el periodo k

Desde el punto de vista económico, la tasa interna de retorno representa el porcentaje o tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión. El saldo no recuperado de una inversión en cualquier punto del tiempo de la vida del proyecto, puede ser visto como la porción de la inversión original que aún permanece sin recuperar en ese tiempo.

Es decir, el saldo no recuperado de una propuesta de inversión en el tiempo t , es el valor futuro de la propuesta en ese tiempo.

El resultado que se obtenga para este indicador, se compara con el de la tasa de recuperación mínima atractiva TREMA. En términos generales, resulta deseable que el valor de la TIR sea mayor que el de la TREMA.

Opción	Criterio de decisión del proyecto
TIR > TREMA	Se acepta
TIR = TREMA	Es indiferente
TIR < TREMA	Se rechaza

c) Relación Beneficio - Costo (B/C)

Este indicador resulta de dividir el valor actualizado neto de los beneficios entre el valor actualizado neto de las inversiones. La actualización se realiza en base a una tasa dada, generalmente la TREMA.

El cociente se considera en valor absoluto.

Se expresa como:

Ecuación 40

$$B/C = \frac{\sum_{k=1}^n B_k (1+i)^{-k}}{\sum_{k=1}^n E_k (1+i)^{-k}}$$

donde

B/C	valor actualizado neto
i	tasa de interés anual considerada, en por ciento
n	número de años de la vida útil del proyecto
B _k	beneficio en el periodo k
E _k	egreso o inversión en el periodo

El criterio por aplicar a la cifra resultante para este indicador, es sumamente directo fácil de interpretar, determinando que el proyecto se acepta si la relación B/C sea mayor que uno.

Opción	Criterio de decisión del proyecto
B/C > 1	Se acepta
B/C = 1	Es indiferente
B/C < 1	Se rechaza

d) Método del Valor Anual Equivalente (VAE)

Con este método todos los ingresos y egresos que ocurren durante un periodo son convertidos a una anualidad equivalente (uniforme).

Cuando la anualidad es positiva, es decir VAE > 0, entonces se recomienda que el proyecto sea aceptado. Este método es de gran utilidad en los proyectos donde los ingresos y egresos son medidos en bases anuales.

A continuación, se muestra la fórmula general que se utiliza para determinar la anualidad equivalente:

Ecuación 41

$$VAE = \frac{\left[\sum_{k=1}^n (B_k - E_k)(1+i)^{-k} \right] * i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

donde

VAE	Valor Actualizado Neto
i	tasa de interés anual considerada, en por ciento
n	número de años de la vida útil del proyecto
B _k	beneficio en el periodo k
E _k	egreso o inversión en el periodo k

Opción	Criterio de decisión del proyecto
VAE > 0	Se acepta
VAE = 0	Es indiferente
VAE < 0	Se rechaza

e) Método del año de recuperación del capital (ARC)

Representa el tiempo necesario para que los beneficios netos actualizados del proyecto amorticen el capital invertido; o sea, es el tiempo en que los beneficios generados igualan al monto de las inversiones actualizadas.

El año de recuperación de capital, es el tiempo requerido para recuperar el flujo de inversiones erogadas, tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

Matemáticamente se expresa como:

Ecuación 42

$$\sum_{k=1}^n B_k (i + t)^{-k} = \sum_{k=1}^n E_k (1 + t)^{-k}$$

donde

i	tasa de interés anual considerada, en porciento
n	número de años de la vida útil del proyecto
B _k	beneficio en el periodo k
E _k	egreso o inversión en el periodo k

Los proyectos con menores periodos de recuperación de la inversión con flujos de efectivo descontados, no solo son atractivos desde el punto de vista económico, sino también por cuanto a que una vez recuperada las inversiones, es posible introducir innovaciones tecnológicas.

6.3 Programa de obra.

Para realizar el Análisis Financiero es necesario saber como y en que se va a gastar el dinero, para conocer la cantidad necesaria en los diversos tiempos. Es necesario entonces establecer el Programa de Obra.

El Programa de Obra es la planeación y organización de todas las distintas actividades necesarias para concretar el proyecto y toma el nombre de "programa" una vez que se han situado estas actividades en el tiempo

Debemos de tomar en cuenta que esta obra está acotada por el periodo de lluvias, ya que durante el mismo transita agua en abundancia por el canal. En cambio durante el periodo de secas el canal está prácticamente seco, siendo ésta última condición, ideal para nuestros propósitos. Debido a lo anterior el periodo ideal de obra es de marzo a octubre.

En la elaboración de este programa de obra se considera que existen los recursos materiales y humanos necesarios para un máximo rendimiento y que se atacan ambos taludes simultaneamente.

a) Precios Unitarios.

Los precios unitarios que se aplicarán en este proyecto se muestran en la tabla 19:

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (pesos)
Limpieza, trazo y nivelación de ejes constructivos necesarios para el desplante de estructuras del canal; incluye: referencias, pasos, ejes, crucetas, mojoneras, equipo de topografía, herramienta y mano de obra.	m ²	2.23
Demolición perimetral de con de concreto armado $f'c=250$ kg/cm ² sin dañar el acero de refuerzo del revestimiento existente en canalización para ligar proyecto; incluye: retiro del material de desperdicio, limpieza, carga y acarreo al primer kilómetro, herramienta, equipo y mano de obra.	m ³	194.55
Conformación, afine y apisonado de la superficie para revestimiento; incluye: compensación del material necesario para lograr el nivel de proyecto de hasta 20 cm con material producto del corte, incorporación de humedad, herramienta, equipo necesario y mano de obra.	m ²	2.07
Carga y acarreo del material producto de los afines y de las excavaciones en camión al primer kilómetro, material medido en sección en banco de tiro posterior al bandeó y balconeo.	m ³	7.28
Suministro, habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm ² , diámetro ½" (No 4) en revestimiento del canal; incluye: traspases, siletas, ganchos, desperdicios, acarreos del almacén a la obra, herramienta, equipo y mano de obra.	kgs	5.38
Colocación de concreto premezclado $f'c=250$ kg/cm ² de 25 cm de espesor en talud y plantilla, revestimiento máximo de 8 cm y TMA de 1 ½" (3.75 cm) colado en sección completa y continua, longitud de 30 metros mínimo a base de formas deslizantes tipo Raco, junta plástica de 2" a cada 4 metros longitudinales y a cada 5 metros transversales; incluye: cimbrado y/o colocación de guías, colado, curado con membrana base de agua, acabado semipulido con lana metálica, equipo, material, herramienta y mano de obra necesaria.	m ³	133.63

Suministro y colocación de cartón asfaltado de ¼" espesor en juntas transversales en cada junta constructiva; incluye: material, equipo, herramienta y mano de obra necesaria.	m ²	143.81
Construcción de dentellón de concreto de 40x110 cm promedio en canalización; incluye: excavación, afine, cimbra, relleno, colado, vibrado, curado, material necesario.	m	154.58
Construcción de dren transversal en dentellón formado en zanja relleno de grava limpia de acuerdo a granulometría y detalles; incluyendo: excavación en cualquier material, afine, suministro de material, equipo, herramienta y mano de obra	m	38.48

Tabla 19

b) Programa de Obra

6.4 Estados financieros de una empresa.

Los estados financieros que toda empresa debe tener son tres:

- Estado proforma de usos y fuentes de fondos y flujo de caja
- Estado proforma de resultados o pérdidas y ganancias
- Balance proforma

En la planeación de un proyecto los estados financieros indispensable son los primeros dos, ya que el tercero refleja la situación de la empresa en general, cuanto tiene y cuanto debe, y no se refiere a un proyecto exclusivo. Debido a lo anterior en este trabajo solo nos referiremos a los primeros dos.

a) Estado Proforma de Usos y Fuentes de Fondos y Flujo de Caja.

Recibe el nombre de Estado Proforma porque las cantidades que en él se reflejan se acomodan de una manera determinada, de cierta forma propuesta (proforma).

En el EPUFFyFC se acomodan todos aquellos rubros en los que se va a invertir, todos los "usos" que van a tener nuestros recursos, es decir todas las erogaciones necesarias para llevar a cabo la planeación del proyecto, el programa de obra y la operación y el mantenimiento mayor.

También en el EPUFFyFC se establece cual es el origen de los recursos a invertir. Estos recursos pueden provenir de aportaciones de la empresa (capital), aportaciones del cliente, créditos bancarios, emisiones de bonos, utilidades de ejercicios anteriores, etc. En otras palabras se especifica la "fuente de los fondos del proyecto".

Por último el EPUFFyFC, registra el flujo de la caja, que es la diferencia entre los usos de recursos y la fuentes de los mismos, cuanto dinero se tiene en determinado momento.

En la tabla 20 mostramos los puntos generales que forman EPUFFyFC.

1. Fuentes
<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Superavit de operación 1.2 Depreciación / amortización 1.3 Aportaciones de capital 1.4 Créditos 1.5 Bonos
2. Usos
<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Inversiones preoperativas <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Estudio de factibilidad 2.1.2 Ingeniería de proyecto 2.1.3 Compra de pliego de concurso 2.1.4 Inversiones de preparación de oferta 2.1.5 Inversiones para mejorar el diseño 2.1.6 Fianzas de concurso y sostenimiento de oferta 2.1.7 Licencias, impuestos, gastos jurídicos, etc. 2.1.8 Término de diseño ejecutivo 2.1.9 Negociación de contrato 2.2 Inversión Fija <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Movilización 2.2.2 Trazo 2.2.3 (Programa de obra) 2.3 Inversiones en capital de trabajo <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 Caja y Bancos 2.3.2 Gastos Financieros 2.3.3 Inventarios 2.3.4 Cuentas por pagar 2.3.5 Cuentas por cobrar 2.4 Inversión en maquinaria 2.5 Inversión en mantenimiento mayor 2.6 Pago del principal
3. Flujo de Caja
4. Flujo de Caja Acumulado

Tabla 20.

En las siguientes líneas, aclararemos algunos puntos del EPUFFyFC.

El superavit de operación es el resultado (pérdida o ganancia) del periodo anterior analizado por el Estado de Pérdidas y Ganancias. Es decir, que durante la vida del proyecto podemos (muchas veces debemos) reinvertir las ganancias de la empresa en el ejercicio posterior.

La depreciación es la recuperación periódica de la inversión hecha en un activo fijo, propiedad de la empresa. El porcentaje y el periodo de recuperación del valor lo establece el gobierno. La amortización es la recuperación periódica de un activo intangible. Cabe mencionar que en nuestro proyecto no existe la depreciación, ya que el canal que constituiría el mayor activo fijo, no será de nuestra propiedad sino del gobierno municipal; por otro lado, podría pensarse que la maquinaria y herramientas utilizadas deben depreciarse en este rubro, pero debemos recordar que esa depreciación ocurrió en el cálculo de los precios unitarios. Más adelante aclararemos aún más este punto.

Las aportaciones de capital constituye el dinero invertido por la empresa para la realización del proyecto. En la mayoría de las ocasiones, el capital de una empresa es insuficiente para cubrir las fuentes necesarias para un proyecto, o es muy arriesgado aportar el 100% de los recursos. Debido a lo anterior, se recurre a financiamiento bancario o préstamos bancarios.

Con la aparición de los créditos bancarios, surge una nueva definición la *relación deuda / capital*, que significa que porcentaje de los recursos del proyecto los obtuvimos mediante préstamos bancarios y que porcentaje aporta la empresa. Esta relación puede ser 60/40, 70/30, 80/20, etc. depende de las condiciones propias del proyecto.

Inversiones preoperativas, son todas aquellas inversiones que realizamos con el fin de obtener un proyecto, todo aquello que erogamos antes de iniciar la construcción de la infraestructura.

Una vez aprobado o asignado un proyecto, las inversiones fijas son aquellas destinadas a la concretización de la infraestructura del proyecto. La gran mayoría de estas inversiones son en la materialización del programa de obra.

Inversiones en capital de trabajo, son todas aquellas destinadas a mantener en buenas condiciones de funcionamiento el proyecto durante su vida útil, por ejemplo algún mantenimiento mayor. En nuestro proyecto no existirán inversiones de capital de trabajo, pues nosotros no vamos a operar y mantener el canal.

Por último, el flujo de caja es la diferencia entre las fuentes y los-usos. Esta diferencia nunca debe ser negativa, si fuera negativa implicaría la suspensión del proyecto. Por otra parte, durante la construcción, nos conviene que esta diferencia sea cero o casi nula, ya que como sabemos, un porcentaje de todos los recursos de la obra los aporta el banco y éste cobrará intereses inclusive sobre el dinero que no utilizamos, como lo es una diferencia positiva en el flujo de caja.

Ahora, el EPUFFyFC es netamente financiero nos sirve para tomar decisiones y este estado se realizará a lo largo de la vida del proyecto. En el EPUFFyFC sólo se registran inversiones no se registran costos.

b) Estado Proforma de Resultados.

Este estado proforma es netamente contable, es decir, una de sus funciones principales es conocer las ganancias de la empresa en un periodo para determinar el monto de los impuestos que se deberán de pagar. Además en el Estado Proforma de Resultados se establece el superavit de operación y la depreciación que podrán ser utilizados en el ejercicio siguiente.

En general, las partes que componen un Estado Proforma de Resultados se muestra en la tabla 21.

1. Ingresos
1.1 Peajes 1.2 Rentas 1.3 Arrendamientos 1.4 etc.
2. Costos de operación
2.1 Sueldos y Salarios 2.2 Servicios 2.3 Costos de mantenimiento menor 2.4 Fianza de mantenimiento de servicios 2.5 Seguros 2.6 Costos de ventas 2.7 Gastos/Costos financieros 2.8 Depreciaciones y Amortizaciones
3. Utilidad de operación Utilidad de operación = Ingresos - Costos de operación.
4. Impuestos sobre la renta Imp. sobre la renta = 0.34 * Utilidad de operación.
5. Reparto de utilidades Reparto de utilidades = 0.1 * Utilidad de operación
6. Utilidad neta o Superavit de operación Utilidad neta = Utilidad de operación - (Imp. sobre la renta + Reparto de utilidades)

Tabla 21

Debemos de tener claro que el Estado de Resultados aparece hasta que iniciamos la operación del proyecto o si no lo operamos nosotros, hasta el momento que registremos pagos del cliente.

Los ingresos son todos aquellos rubros por los cuales recibimos alguna percepción económica. La naturaleza de estos ingresos es muy variada y depende de las condiciones de cada proyecto.

Los costos de operación son todos los gastos que realizamos durante la operación de nuestro proyecto. En este punto es de destacar Los gastos/costos financieros y las depreciaciones y amortizaciones.

Si la infraestructura que construimos la vamos a operar nosotros, el principal gasto financiero serán los intereses del crédito que utilizamos. Si la infraestructura no la vamos a operar nosotros, (no es nuestra) los principales gastos financieros serán los intereses del crédito y los pagos de la amortización del mismo (los pagos del principal).

En la depreciación y amortización se recuperará periódicamente el valor de los activos tangible e intangible, en los cuales invertimos durante la construcción, siempre y cuando nosotros operemos o seamos propietarios de la infraestructura. Si no es así, si la infraestructura no es nuestra, entonces no podemos depreciarla o amortizarla. La depreciación y la amortización son los instrumentos del sistema capitalista que permiten al inversionista, recuperar los recursos invertidos en la infraestructura.

La utilidad de operación es la diferencia entre los ingresos y los costos. Si la diferencia es positiva se le denomina utilidad, si no lo es se le denomina pérdida. Si existe utilidad de operación, el impuesto sobre la

renta es el 34% del mismo y el reparto de utilidades es el 10% del mismo. La utilidad neta o Superavit de operación, es el resultado de la utilidad de operación, menos la suma de el impuesto sobre la renta y el reparto de utilidades.

6.5 Formas de contrato.

Existen diversas formas de establecer un contrato de un proyecto, dentro de las principales encontramos:

- Estimaciones
- Llave en mano
- Construir, Operar y Transferir (Concesiones)
- Construir, Arrendar y Transferir (Arrendamiento)

A continuación mencionaremos a grandes rasgos las principales características de las anteriores.

Estimaciones.

Es la forma de contrato más común en el medio. El proyecto se inicia mediante el pago de un anticipo y los avances de obra se pagan cada determinado periodo, mediante estimaciones del avance de obra. En cada estimación se descuenta una parte proporcional del anticipo.

Llave en mano

En esta forma de contrato se encarga a una misma empresa, las etapas de diseño y construcción. El costo del proyecto es único y se acuerda desde un principio. La suma acordada se puede abonar en uno o varios pagos. Este contrato se utiliza para agilizar el proyecto. Se corren demasiados riesgos por parte de la empresa constructora, ya que la cantidad acordada generalmente es inegociable.

Construir, Operar y Transferir.

En esta forma de contrato se encarga a una sola empresa las etapas de construcción y operación de la infraestructura. La empresa recupera su inversión mediante la operación del proyecto durante un tiempo preestablecido, al final de este periodo la infraestructura pasa a manos del gobierno. En nuestro país esta forma de contrato recibe el nombre de concesión. Un ejemplo de este son las carreteras concesionadas.

Construir, Arrendar y Transferir.

En esta forma de contrato la empresa participa en las etapas de diseño, construcción y se encarga de obtener el financiamiento de la obra. Al finalizar la construcción, el cliente se encarga de la operación y el mantenimiento de la obra. La empresa constructora recupera su inversión mediante rentas acordadas en cierto periodo de tiempo, éstas rentas son llamadas arrendamientos, al finalizar los mismos la infraestructura pasa a dominio del cliente.

Forma de contrato propuesta.

En el pasado el Ingeniero Civil concentraba sus esfuerzos en el diseño y la construcción de la infraestructura, ya que el financiamiento del proyecto, no representaba un obstáculo mayor. Principalmente cuando se trabajaba en proyectos gubernamentales, era evidente la abundancia de recursos, ya que el gobierno recurría constantemente a créditos internacionales del Banco Mundial, del Fondo Monetario Internacional, etc.

En la actualidad, debido a la crisis mundial y a la irresponsable actuación de nuestros gobernantes, la obtención del financiamiento para proyectos de cualquier tipo es el principal problema. Los Ingenieros Civiles ahora debemos atender con mayor énfasis las siguientes preguntas ¿cómo se obtendrán los recursos del proyecto? y ¿cómo se recuperará la inversión que se hizo en el proyecto?.

El gobierno no es ya, sujeto de crédito o no lo es tan fácilmente. En efecto los organismos internacionales se muestran renuentes a seguir otorgando crédito sin medida al gobierno mexicano, por lo que el Estado se ha visto en la necesidad de explorar otros sistemas de financiamiento de infraestructura.

El gobierno municipal de Tijuana no ha podido iniciar el proyecto de la 3^{ra} Etapa de Canalización del Río Tijuana por falta de recursos, no obstante de la urgencia de esta infraestructura. Por lo anterior, los Ingenieros Civiles no solo debemos proponer una solución técnica al problema, sino también, una solución financiera. En este orden de ideas, la forma de contrato que proponemos es la de **Arrendamiento** por las razones siguientes.

- El gobierno municipal no tiene la posibilidad de pagar en un corto plazo las inversiones necesarias para el proyecto.
- El canal no permitirá recuperar las inversiones mediante la operación del mismo. Sería muy difícil cobrar por metro cúbico de agua transportado por el cauce.
- Con la nueva política de federalización, los municipios cada vez más administran sus propios recursos. El principal monto de recursos municipales procede de la recaudación de impuestos y como ya vimos Tijuana es una ciudad con gran actividad económica y por lo tanto con gran recaudación de impuestos.
- Una vez terminada la obra, como ya vimos, existirán gran cantidad de terrenos aprovechables con todos los servicios disponibles. Estos terrenos propiedad del gobierno, podrán ser vendidos, rentados, concesionados, etc. y el gobierno podrá obtener de ellos una gran cantidad de recursos.
- Mediante la recaudación de impuestos y ganancias sobre los terrenos recuperados, el gobierno municipal estará en la posibilidad de abonar una cantidad periódica en los años subsecuentes a la obra.

Por lo anterior, el esquema ideal para la obra es el de Arrendamiento, ya que mediante éste, la construcción de la obra se iniciará lo antes posible y se evitará que el desbordamiento del río siga causando problemas a la ciudad.

Nosotros vamos a buscar la fuente de recursos, el crédito, el cual vamos a pagar mediante los arrendamientos, pero la garantía de pago de los arrendamientos y por lo tanto la garantía del pago del crédito, la otorgará el gobierno.

Dicho lo anterior procedemos a desarrollar el Estado de Usos y Fuentes de Fondos y Flujo de Caja para nuestro proyecto.

6.6 Evaluación Financiera

- Estado Proforma de Fuentes de Fondos y Flujo de Caja.

Estableceremos algunas condiciones iniciales para iniciar el EPPFFyFC.

Las únicas fuentes existentes que habrá serán las aportaciones de capital de la empresa y el resto se obtendrá de un crédito bancario. La relación deuda capital será 70/30.

El interés bancario que nos cobrará el banco será de 28% anual.

El Flujo de Caja y el Flujo de Caja Acumulado, durante la construcción deberán ser cero, pues como ya se explicó, en esta etapa no es conveniente tener dinero sin usar, puesto que el 70% de los recursos son bancarios que causan intereses y aumentan el arrendamiento.

El periodo de construcción será de gracia bancaria, es decir, durante este periodo no se amortizará el monto del crédito (del principal), únicamente se pagarán los intereses para evitar que nuestra deuda crezca.

Al pagar los intereses de la deuda durante el periodo de construcción la distribución de las fuentes se convierte en un problema iterativo. Primero necesitamos conocer el monto de los usos, para poder establecer la cantidad que aportará el banco y la cantidad que aportará la empresa. Una vez conocida la cantidad que aporta el banco, se calculan los intereses que pagaremos durante la construcción, estos intereses son parte de nuestros usos por lo que se aumenta tanto la cantidad que aportamos nosotros, como la cantidad que aporta el banco. Sobre la nueva cantidad que aporta el banco se calcula, una vez más, los intereses. El anterior ciclo se repite hasta que la diferencia se hace mínima.

El periodo de gracia bancaria por lo general termina con la construcción, por lo que tenemos que estar preparados para pagar el primer pago del monto principal del crédito, junto con los últimos intereses durante la construcción. Este primer pago del principal es conveniente que lo realicemos con capital de la empresa, pues de lo contrario el problema una vez más se volvería iterativo y aumentaría en demasía el arrendamiento que ofreceremos.

- Estado Proforma de Resultado.

El Estado Proforma de Resultados opera a partir de que terminamos la construcción de la infraestructura. Debemos calcular antes que nada el arrendamiento del proyecto, ya que este constituye nuestro único ingreso.

Generalmente el cliente espera que estos arrendamientos sean constantes durante cierto periodo de tiempo. El periodo de tiempo que proponemos para el arrendamiento es de 5 años y con pagos semestrales, también supondremos que amortizaremos el crédito al banco semestralmente.

Nosotros como empresa constructora, ya obtuvimos ingresos sobre la obra que realizamos ya que el préstamo bancario sirvió para pagar el 70% de la obra. En otras palabras, ya nos auto-pagamos el 70% del total, el restante 30% nosotros lo invertimos.

Nuestra inversión del 30% del total, tiene derecho, como cualquier otra inversión, a una tasa de rendimiento o ganancia. En este caso nosotros fijamos cual es la TREMA que consideramos justa. Si nuestras expectativas son demasiado altas podemos elevar el arrendamiento demasiado y hacer el proyecto inatractivo para nuestro cliente. Si nuestras expectativas son demasiado bajas, podemos perder el poder adquisitivo de nuestro dinero.

Demos pensar que si una cantidad tan fuerte de dinero la hubiéramos colocado en un instrumento bancario, ganaría al rededor de 18% al 25% anual y prácticamente no correríamos ningún riesgo, nuestro dinero está seguro.

Nosotros al invertir en un proyecto como éste corremos muchos más riesgos que si tuviéramos el dinero en el banco, por lo que la TREMA del proyecto debe ser más alta que la que ofrece el banco para que nos resulte atractivo invertir. Bajo este razonamiento la TREMA será de alrededor de 28%.

Por las características de nuestra inversión, nosotros no descubrimos la TIR del proyecto, nosotros la fijamos y en base a ésta establecemos los arrendamientos que cumplan con dicha TIR. Como ya vimos, para que resulte atractiva la TIR debe ser mayor o igual a la TREMA, por lo que empezaremos a trabajar con una TIR de 30%.

Debemos tener presente que nuestra inversión del 30% y el préstamo bancario del 70% se comportan distinto; las tasas de interés son diferentes, los plazos de pago son diferentes, etc., por lo que debemos trabajar las dos cantidades independientemente, para al final obtener un solo arrendamiento.

Estableceremos como horizonte financiero (tiempo cero), el momento justo en que termina la construcción. No existe una razón científica para escoger este preciso momento, realmente estamos en libertad cualquier punto en el tiempo.

El algoritmo consiste en hacer que la suma de las inversiones en el tiempo al instante cero, sea igual a la suma de los arrendamientos en el tiempo al instante cero. Para poder realizar esta suma en el tiempo utilizaremos la ecuación 36, donde las inversiones serán el Valor Presente y la incógnita el Valor Futuro al instante cero. Por el contrario cuando trabajemos con los arrendamientos, éstos serán el Valor Futuro y la incógnita el Valor Presente en el instante cero.

En el caso del préstamo bancario, de antemano sabemos de cuanto y cada cuando serán las amortizaciones del crédito. Este lapso de tiempo no tiene porque coincidir con el periodo de arrendamiento y por lo general es menor. También debemos de tomar en cuenta que durante el periodo de pago nos cobran intereses. En el caso del crédito, el algoritmo consiste en que la suma en el tiempo de los pagos futuros al banco, sea igual a suma en el tiempo de los futuros arrendamientos. En este caso ambas cantidades representan el Valor Futuro de la ecuación 36 y la incógnita es el Valor Presente, lo que difiere es el periodo de tiempo.

La solución del problema es iterativa, se proponen diferentes arrendamientos constantes, hasta que las cantidades coincidan. El arrendamiento encontrado constituye el único ingreso en nuestro estado de resultados y en base a este se desarrolla el Estado de Pérdidas y Ganancias.

A continuación se presenta la corrida en la cual nos basaremos para realizar los análisis correspondientes. En esta corrida establecimos las siguientes consideraciones.

- Tiempo de construcción es 11 meses.
- Relación deuda/capital es de 70/30.
- La última aportación de capital de la compañía durante la construcción, se le adiciona el primer pago del principal.
- La Tasa Interna de Retorno (TIR) se considera del 30%.
- El periodo de arrendamiento de 5 años.
- Las características del crédito son las siguientes:
 - a) Tasa de interés del préstamo del 28%
 - b) Periodo de pago 3 años 11 meses.
Periodo de gracia: 11 meses
Periodo de repago: 3 años
 - c) Tipo de pago: semestral.
 - d) Comisiones: sobre saldos no aplicados del 1%.
- Arrendamiento constante en los 5 años.
- En caso de necesitarse, aportaciones de capital en los primeros periodos de arrendamiento.

Cálculo de la relación deuda/capital e intereses bancarios.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376
Deuda/Capital 30/70	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Interés bancario 28%	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Total	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376
Aportación de la compañía	0.0165	0.07876258	1.32358252	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.46551021	0.96919913
Aport. acum del Banco	0.0385	0.22227936	3.31063857	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0620144	20.4989583	23.9217155	26.1831801
Intereses	0.00089833	0.00518652	0.07724823	0.15746459	0.23768095	0.31789731	0.39811367	0.47833003	0.55817336	0.61094087
Deuda Utilizada	0.0385	0.22227936	3.31063857	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0620144	20.4989583	23.9217155	26.1831801
Comisión por la no utilizada	0.02178723	0.02163408	0.01906045	0.01619556	0.01333071	0.01046584	0.00760097	0.0047361	0.00188455	0
Total	0.07766557	0.28936255	4.5082504	5.08465582	5.1622173	5.23956879	5.31692026	5.39427177	5.44842528	3.84160463
Aportación de la compañía	0.02330567	0.08680877	1.35247512	1.52545974	1.54866519	1.57187064	1.59507608	1.61828153	1.63452758	1.15248139
Aport. acum del Banco	0.0543799	0.25693368	3.41270896	6.91211503	10.5856671	14.2533563	17.9752095	21.7511997	25.5650974	28.2542207
Intereses	0.00126886	0.00593951	0.07962948	0.16263268	0.24693989	0.33257852	0.41942156	0.50752799	0.59651894	0.65926515
Deuda Utilizada	0.0543799	0.25693368	3.41270896	6.91211503	10.5856671	14.2533563	17.9752095	21.7511997	25.5650974	28.2542207
Comisión por la no utilizada	0.02349987	0.02333107	0.02070126	0.01773509	0.01472379	0.01166738	0.00856584	0.00541916	0.00224094	0
Total	0.07976873	0.29186814	4.51227285	5.09162341	5.17292834	5.25545165	5.33919304	5.42415282	5.48712724	3.88992891
Aportación de la compañía	0.02393062	0.08756044	1.35368186	1.52748702	1.5518785	1.57663546	1.60175791	1.62724585	1.64613817	1.16697867
Aport. acum del Banco	0.05583811	0.26014581	3.41873681	6.9828732	10.603923	14.2827391	18.0201742	21.8170812	25.6580703	28.3810205
Intereses	0.00130289	0.00607007	0.07977053	0.16293371	0.24742487	0.33326391	0.42047073	0.50965523	0.59868831	0.66222381
Deuda Utilizada	0.05583811	0.26014581	3.41873681	6.9828732	10.603923	14.2827391	18.0201742	21.8170812	25.6580703	28.3810205
Comisión por la no utilizada	0.02360432	0.02343495	0.0208019	0.01783179	0.01481425	0.01174857	0.00957404	0.00546995	0.00226913	0
Total	0.0790721	0.29204603	4.51251415	5.09197114	5.17344476	5.25621812	5.34031041	5.42574082	5.4893248	3.89288757
Aportación de la compañía	0.02397216	0.08761382	1.35375424	1.52759134	1.55203343	1.57686544	1.60209312	1.62772225	1.64679744	1.16786662
Aport. acum del Banco	0.05593505	0.2603673	3.4191272	6.983507	10.6049183	14.284271	18.0224883	21.8205069	25.6630342	28.3880555
Intereses	0.00130515	0.00605724	0.07977953	0.1629485	0.24744809	0.33329966	0.42052473	0.50914516	0.59880143	0.66238796
Deuda Utilizada	0.05593505	0.2603673	3.4191272	6.983507	10.6049183	14.284271	18.0224883	21.8205069	25.6630342	28.3880555
Comisión por la no utilizada	0.0236101	0.02343974	0.02080744	0.01783712	0.01481928	0.01175315	0.00963797	0.00547296	0.00227085	0
Total	0.07991525	0.29205693	4.51252879	5.09199126	5.17347302	5.25625845	5.34036834	5.42582376	5.48944235	3.89305172
Aportación de la compañía	0.02397458	0.08761708	1.35375864	1.52759738	1.55204191	1.57687754	1.6021105	1.62774713	1.64683327	1.16791552
Aport. acum del Banco	0.05594068	0.26038052	3.41915068	6.98354456	10.6049757	14.2843566	18.0226144	21.8205069	25.6633007	28.3884369
Intereses	0.00130508	0.00607555	0.07978018	0.16294937	0.24744493	0.33330165	0.42052767	0.50914946	0.59881035	0.66239686
Deuda Utilizada	0.05594068	0.26038052	3.41915068	6.98354456	10.6049757	14.2843566	18.0226144	21.8205069	25.6633007	28.3884369
Comisión por la no utilizada	0.02361041	0.02344005	0.02080774	0.01783741	0.01481955	0.01175334	0.00963819	0.00547312	0.00227095	0

Cálculo del Arrendamiento

Capital 0.0616664 0.09564111 0.08761726 1.35375889 1.52759773 1.55204239 1.57687821 1.60211145 1.62774847 1.6468346 1.16791552

calculo de arrendamiento del Municipio de Tijuana, exclusivamente capital de la compañía a un TIR de 30% (en semestres)

TIR 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3
 Tiempo de in 0.91666667 0.83333333 0.75 0.66666667 0.58333333 0.41666667 0.33333333 0.25 0.16666667 0.08333333 0
 Inversion 0.0616664 0.09564111 0.08761726 1.35375889 1.52759773 1.55204239 1.57687821 1.60211145 1.62774847 1.6468346 1.16791552
 Valor actualiz 0.07843261 0.11901382 0.1066712 1.61251423 1.78022936 1.73133048 1.72099365 1.71071854 1.70050477 1.68323697 1.16791552

Periodo de p 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5
 Arrendamient 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617
 Valor actualiz 2.256617 1.97918404 1.73585923 1.52244926 1.33527633 1.17111481 1.02713564 0.90085755 0.79010434 0.69296735
 13.4115612
 13.4115655

amortizacion de la deuda bancaria, con intereses

Preslamo 28.3884369 24.3329459 20.2774549 16.2219639 12.166473 8.11098197 4.05549099
 0.28 Inter 28% 0 3.40661243 2.83884369 2.27107495 1.70330621 1.13553748 0.56776874
 28.3884369 Amortización 4.05549099 4.05549099 4.05549099 4.05549099 4.05549099 4.05549099 4.05549099
 Salida 24.3329459 20.2774549 16.2219639 12.166473 8.11098197 4.05549099 7.1054E-15

calculo de arrendamiento variable del Municipio de Tijuana, exclusivamente deuda bancaria (en semestres)

Compañía 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617
 Amort. banc. 4.05549099 4.05549099 4.05549099 4.05549099 4.05549099 4.05549099 4.05549099 4.05549099 4.05549099 4.05549099
 Intereses 0 3.40661243 2.83884369 2.27107495 1.70330621 1.13553748 0.56776874 0 0 0
 Arrendamient 6.31210799 9.71872042 9.15095168 8.58318294 8.0154142 7.44764546 6.87987673 2.256617 2.256617 2.256617

calculo de arrendamiento constante del Municipio de Tijuana, exclusivamente deuda bancaria (en semestres)

Periodo de p 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5
 Amort + inter 4.05549099 7.46210342 6.69433468 6.32656934 5.7587972 5.19102846 4.62325873 0 0 0
 Valor actualiz 4.05549099 6.59562991 5.38619397 4.36870867 3.51489087 2.80045428 2.20454203 0 0 0
 28.9259157
 Amort. const. 4.737599 4.737599 4.737599 4.737599 4.737599 4.737599 4.737599 4.737599 4.737599 4.737599
 Valor actualiz 4.737599 4.18748547 3.70124922 3.27147303 2.89160095 2.5558383 2.25906324 1.99674867 1.76489316 1.55996999
 28.925911

calculo del arrendamiento total (en semestres)

Compañía 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617 2.256617
 Amort. banc. 4.737599 4.737599 4.737599 4.737599 4.737599 4.737599 4.737599 4.737599 4.737599 4.737599
 Arrendamient 6.994216 6.994216 6.994216 6.994216 6.994216 6.994216 6.994216 6.994216 6.994216 6.994216

	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT
1. Fuentes												
Superav	-0.58788742	-0.02011868	0.30958403	0.62483453	0.94258502	1.26053551	3.8419581	3.849581	3.849581	3.849581	3.849581	3.849581
Capital	0.58788742	0.02011868	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Flujo de caja												
sumas	0	0	0.30958403	0.62483453	0.94258502	1.26053551	3.8419581	3.849581	3.849581	3.849581	3.849581	3.849581
4. Flujo de caja acumulado												
sumas acumuladas	0	0	0.30958403	0.93131856	1.87390358	3.13443909	6.98430001	10.833581	14.683122	18.532683		
Estado Proforma de Resultados												
1. Ingresos												
1.1 Amortizamiento	6.954218	6.954218	6.954218	6.954218	6.954218	6.954218	6.954218	6.954218	6.954218	6.954218	6.954218	6.954218
2. Costos												
2.1 Gastos Generales	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
2.2 Gastos Financieros	4.05543099	4.05543099	4.05543099	4.05543099	4.05543099	4.05543099	0	0	0	0	0	0
Pago del principal							0	0	0	0	0	0
Intereses	3.49681243	2.83884394	2.27107495	1.70332621	1.13553748	0.58778874	0	0	0	0	0	0
3. Utilidad de Operación												
Utilidad o pérdida antes de impuestos o tribu	-0.58788742	0.02011868	0.54755346	1.1154188	1.68318154	2.25065627	6.874218	6.874218	6.874218	6.874218	6.874218	6.874218
4. Impuesto sobre la renta												
Impuesto 34%	0	0	0.19629102	0.37624239	0.57228376	0.76532513	2.3372334	2.3372334	2.3372334	2.3372334	2.3372334	2.3372334
5. Reparto de Utilidades												
Del 10%	0	0	0.05475501	0.11154188	0.16831815	0.22506563	0.6874218	0.6874218	0.6874218	0.6874218	0.6874218	0.6874218
6. Superavit de Operación												
Utilidad o pérdida neta	0	0	0.30958403	0.62483453	0.94258502	1.26053551	3.8419581	3.849581	3.849581	3.849581	3.849581	3.849581

6.7 Análisis de Sensibilidad.

El pasado ejercicio representa sólo una opción del universo de posibles combinaciones de las variables del problema. Es imposible realizar un ejercicio con cada una de las combinaciones. Una forma común de buscar la mejor alternativa financiera de un proyecto es realizar un análisis de sensibilidad.

El análisis de sensibilidad consiste en modificar sólo una variable a la vez y observar el comportamiento del proyecto. Durante ésta variación se debe tener especial cuidado con los riesgos que involucra cada decisión.

La determinación de las variables a analizar depende de cada proyecto y mucho tiene que ver la experiencia del ingeniero que realiza el análisis de sensibilidad. Las variables que serán utilizadas en éste trabajo serán las siguientes:

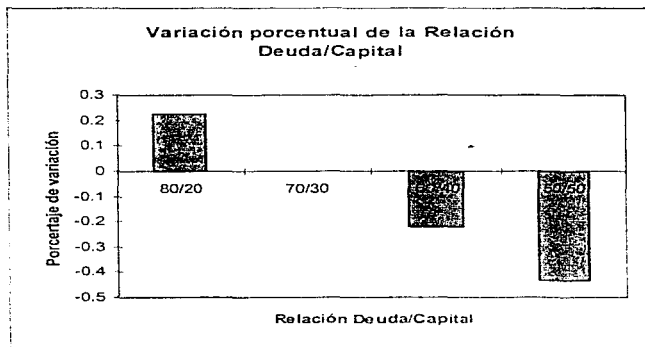
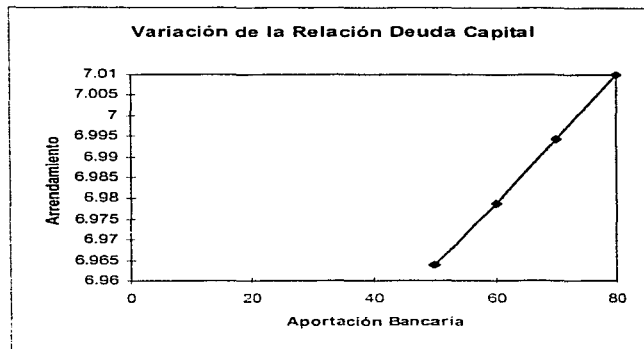
- La relación deuda/capital
- El interés bancario
- La tasa interna de retorno (TIR)
- Periodo de arrendamiento

El resultado de la modificación de la variables será expresado en gráficas Variable-Arrendamiento que nos permitirán apreciar el efecto causado, también se mostrarán unas gráficas de barra en las que se apreciará el porcentaje de variación del caso analizado, con respecto a la corrida inicial. Las doce corridas realizadas para obtener éstas gráficas fueron agrupadas en el Anexo 4.

a) Gráficas.

• Variación de la Relación Deuda/Capital.

Relación Deuda/Capital	Arrendamiento (millones de pesos)
1. 80/20	7.7489
2. 70/30	7.6331
3. 60/40	7.5201
4. 50/50	7.4096

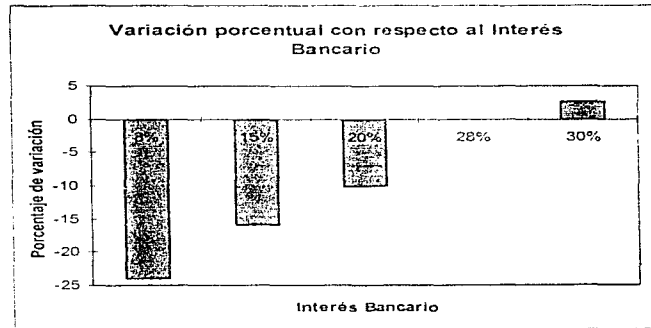
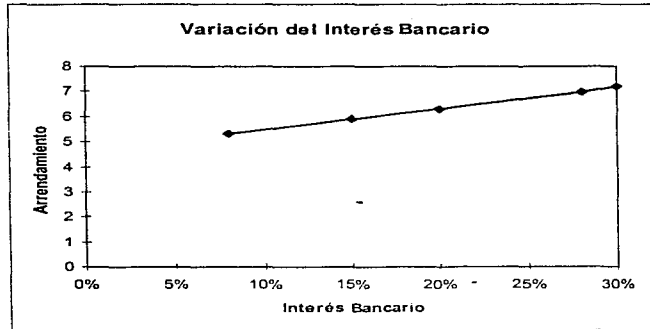


Comentarios.

- Es evidente que entre más aportemos nosotros, más se reduce el arrendamiento. Esto es debido principalmente a que pagamos menos intereses bancarios.
- Si bien el arrendamiento se reduce, la diferencia de este ahorro no es mayor del 1% por lo que el proyecto no es altamente sensible a ésta variable.
- Ningún banco no va a financiar más del 80%, pues para éstas instituciones es muy importante que tú creas (inviertas) en el proyecto que estás ofreciendo.
- No es conveniente que aportemos más del 30% en el proyecto, pues entre más aportemos más riesgos corremos.
- Debido a lo anterior nos satisface la relación deuda capital 70/30.

- Variación del Interés Bancario.

Interés Bancario	Arrendamiento (millones de pesos)
8%	5.3188
15%	5.8777
20%	6.2957
28%	6.9942
30%	7.1742

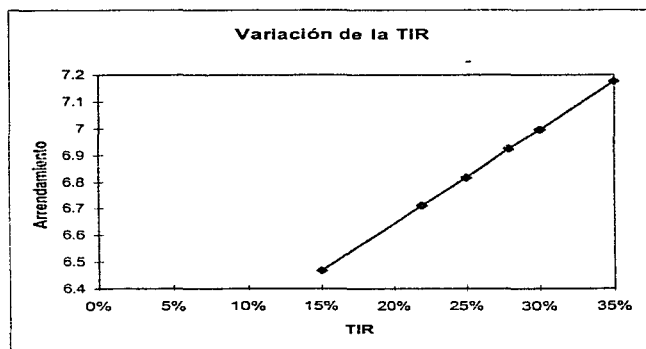


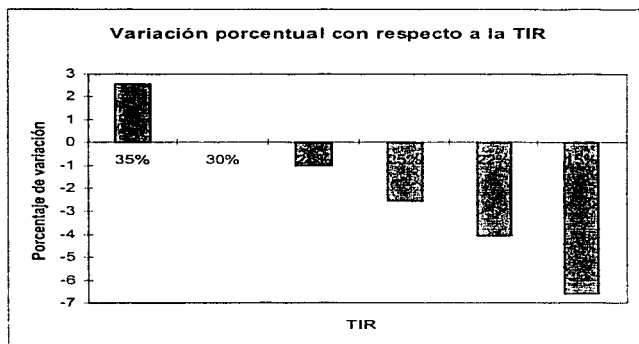
Comentarios

- El proyecto es altamente sensible al interés bancario.
- Se obtuvieron reducciones del arrendamiento del 25%
- Debemos hacer notar que un interés por debajo del 10%, sólo se obtiene en créditos extranjeros, en dólares.
- Un crédito en dólares involucra demasiados riesgos (devaluaciones, escasez de divisas, etc), que pueden hacer fracasar el proyecto.
- Los créditos por arriba del 25% son de la banca nacional, que no obstante de ser caros son menos riesgosos.

- Variación de la Tasa Interna de Retorno (TIR).

TIR	Arrendamiento (millones de pesos)
35%	7.1735
30%	6.9942
28%	6.9227
25%	6.8160
22%	6.7099
15%	6.4654



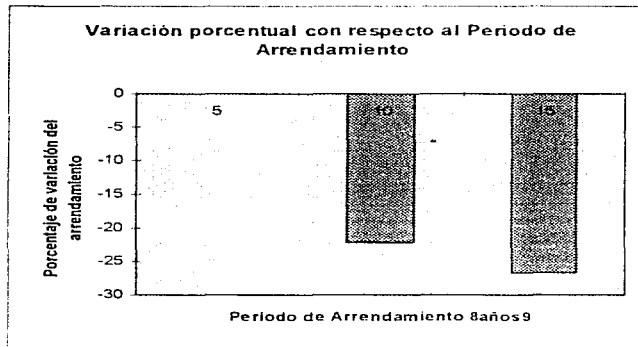
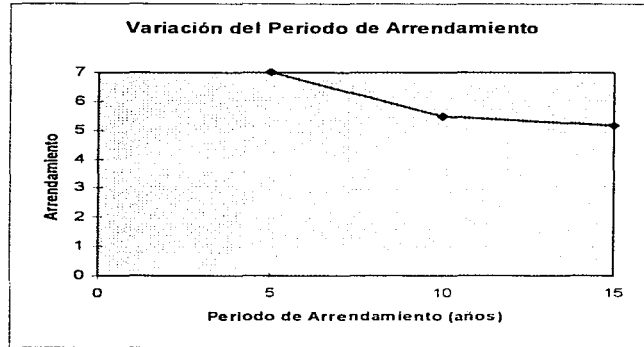


Comentarios

- El proyecto es medianamente sensible a la TIR.
- Obtuvimos reducciones de arrendamiento hasta del 6.5%.
- Determinar la TIR que estamos dispuestos a aceptar, es decisión vital. Por un lado podemos perder el poder adquisitivo de nuestro dinero y por otro lado podemos elevar el arrendamiento tanto, que al cliente ya no le interese el proyecto.
- Mucho tendrán que ver en esta decisión las tasas de interés bancaria y la inflación esperada en lo próximos años.

- Variación del Periodo de Arrendamiento.

Periodo de Arrendamiento (años)	Arrendamiento (millones de pesos)
5	6.9942
10	5.4477
15	5.125



Comentarios

- El comportamiento del proyecto con respecto al periodo de arrendamiento es asimótico, es decir, al principio se ve altamente sensible (25%), pero después la razón de cambio pierde velocidad.
- No es conveniente alargar el periodo de arrendamiento demasiado, pues nuestra inversión corre demasiados riesgos. (devaluaciones, crisis, etc)
- No es conveniente tener el dinero invertido mucho tiempo, pues se pierde la oportunidad de emprender nuevos negocios.
- Lo máximo de debemos estar dispuestos a aceptar son 10 años.

Para lograr una mejor apreciación reunimos los valores obtenidos en la tabla 22.

Corrida	Deuda/Capital	Interés Bancario (%)	TIR (%)	Periodo de Pago (años)	Arrendamiento (millones de pesos)
1	70/30	28	30	5	6.9942
2	80/20	28	30	5	7.0099
3	60/40	28	30	5	6.9788
4	50/50	28	30	5	6.9638
5	70/30	8	30	5	5.3188
6	70/30	15	30	5	5.8777
7	70/30	20	30	5	6.2957
8	70/30	28	28	5	6.9227
9	70/30	28	25	5	6.8160
10	70/30	28	22	5	6.7099
11	70/30	28	15	5	6.4655
12	70/30	28	30	10	5.4474
13	70/30	28	30	15	5.1253

Tabla 22

6.8 Análisis de Riesgos.

En este capítulo se trata de identificar los posibles riesgos que corre nuestra inversión, con el fin de encontrar la forma de mitigarlos.

Una vez realizado el análisis de sensibilidad debemos de tomar una decisión de cual será nuestra propuesta definitiva, es decir, debemos dar valores a la variables. Esta decisión la debe tomar un experto o grupo de expertos multidisciplinares, entre los cuales debe estar el Ingeniero Civil.

Al no contar con de la experiencia necesaria, corremos el riesgo de cometer un error, pero con el único fin de concluir este trabajo tomaremos una decisión y en adelante supondremos que fue la correcta.

Los valores de las variables que proponemos son los siguientes:

Relación Deuda/Capital	70/30
Interés Bancario	8% (en dólares)
TIR	20%
Periodo de Arrendamiento	10 años

Con estos valores realizaremos la última corrida del proyecto y posteriormente analizaremos los riesgos involucrados.

Cálculo de la relación deuda/capital e intereses bancarios

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
	0 055	0 26254195	4 41194172	4 91120564	4 91120564	4 91120564	4 91120564	4 91120564	4 88836737	3 23066376
Deuda/Capital 30/70	0 3	0 3	0 3	0 3	0 3	0 3	0 3	0 3	0 3	0 3
Interés bancario 8%	0 08	0 08	0 08	0 08	0 08	0 08	0 08	0 08	0 08	0 08
Total	0 055	0 26254195	4 41194172	4 91120564	4 91120564	4 91120564	4 91120564	4 91120564	4 88836737	3 23066376
Aportación de la compañía	0 0165	0 07876258	1 32359252	1 47336169	1 47336169	1 47336169	1 47336169	1 47336169	1 46651021	0 96919913
Aport. acum del Banco	0 0385	0 22227936	3 31063857	6 74849252	10 1863265	13 6241704	17 0620144	20 4998583	23 9217155	26 1831801
Intereses	0 00025667	0 00148185	0 02207092	0 04493988	0 06790884	0 09032878	0 11374676	0 13666572	0 1594781	0 17455453
Deuda Utilizada	0 0385	0 22227936	3 31063857	6 74849252	10 1863265	13 6241704	17 0620144	20 4998583	23 9217155	26 1831801
Comisión por la no utilizada	0 02176723	0 02163408	0 01906045	0 01819558	0 01333071	0 01046564	0 00760097	0 00473361	0 00188455	0
Total	0 0770439	0 28565789	4 45307309	4 97239111	4 9924452	5 01249629	5 03255338	5 05260747	5 04973002	3 40521829
Aportación de la compañía	0 02311317	0 08569737	1 33592193	1 49171733	1 49773356	1 50374979	1 50976601	1 51578224	1 51491901	1 02156549
Aport. acum del Banco	0 05393073	0 25389126	3 37104242	6 8517162	10 3464278	13 8551773	17 3779647	20 9147899	24 4496009	26 8632537
Intereses	0 00035954	0 00169261	0 02247362	0 04567811	0 06897619	0 09236765	0 1158531	0 13943193	0 16289734	0 17888836
Deuda Utilizada	0 05393073	0 25389126	3 37104242	6 8517162	10 3464278	13 8551773	17 3779647	20 9147899	24 4496009	26 8332537
Comisión por la no utilizada	0 0223161	0 02214947	0 01955184	0 01665128	0 01373902	0 01081596	0 00787941	0 00493205	0 00198638	0
Total	0 07767564	0 28638403	4 45395718	4 97353503	4 9392085	5 01438855	5 03493815	5 05550563	5 05335109	3 40955212
Aportación de la compañía	0 02330269	0 08591521	1 33619015	1 49206051	1 49817625	1 50431657	1 51048144	1 51667089	1 51600532	1 02286563
Aport. acum del Banco	0 05437295	0 25484177	3 37261879	6 85409331	10 3498379	13 8599099	17 3843665	20 9232653	24 4606111	26 8472976
Intereses	0 00036240	0 00168895	0 02248413	0 04569396	0 06898982	0 09239934	0 11589578	0 13948644	0 16307074	0 17898198
Deuda Utilizada	0 05437295	0 25484177	3 37261879	6 85409331	10 3498379	13 8599099	17 3843665	20 9232653	24 4606111	26 8472976
Comisión por la no utilizada	0 02232744	0 02216038	0 01956223	0 016661	0 01374788	0 01082282	0 00788578	0 00493669	0 00198891	0
Total	0 07766992	0 28640127	4 45398806	4 9735606	4 9939285	5 01442726	5 03498719	5 05563077	5 05342701	3 40964574
Aportación de la compañía	0 02330698	0 08592038	1 33619642	1 49206818	1 49818573	1 50432836	1 51049616	1 51668923	1 5160281	1 02289372
Aport. acum del Banco	0 05438295	0 25486364	3 37265549	6 85414791	10 3499146	13 8600141	17 3845052	20 9234467	24 4608456	26 8475976
Intereses	0 00036255	0 00169093	0 02248437	0 04569432	0 06899943	0 09240009	0 1158967	0 13948964	0 1630723	0 17898398
Deuda Utilizada	0 05438295	0 25486364	3 37265549	6 85414791	10 3499146	13 8600141	17 3845052	20 9234467	24 4608456	26 8475976
Comisión por la no utilizada	0 02232769	0 02216061	0 01956245	0 01666121	0 01374807	0 01082299	0 00788591	0 00493679	0 00198896	0
Total	0 07769023	0 28640165	4 45398854	4 97356117	4 99395314	5 01442672	5 03498825	5 05563208	5 05342863	3 40964774
Aportación de la compañía	0 02330707	0 08592005	1 33619656	1 49206835	1 49818594	1 50432662	1 51049648	1 51668962	1 51602859	1 02289432
Aport. acum del Banco	0 05439316	0 25486432	3 3726563	6 85414912	10 3499163	13 8600164	17 3845062	20 9234507	24 4608507	26 8476041
Intereses	0 00036255	0 00168991	0 02248438	0 04569433	0 06899944	0 09240011	0 11589672	0 13948967	0 16307234	0 17898403
Deuda Utilizada	0 05439316	0 25486432	3 3726563	6 85414912	10 3499163	13 8600164	17 3845062	20 9234507	24 4608507	26 8476041
Comisión por la no utilizada	0 02232768	0 02216062	0 01956246	0 01666121	0 01374807	0 01082299	0 00788591	0 00493679	0 00198896	0

Cálculo del Arrendamiento

0 0616664 0 05497347 0 0859205 1 33619657 1 49206835 1 49818595 1 50432862 1 51045648 1 51668963 1 5160286 1 02289432

Cálculo de arrendamiento del Municipio de Iguana exclusivamente capital de la compañía a un TIR de 20% (en semestres)

TIR 0 2 0 2 0 2 0 2 0 2 0 2 0 2 0 2 0 2 0 2 0 2 0 2 0 2 0 2
 Tiempo de m: 0 91659667 0 83333333 0 75 0 66666667 0 58333333 0 41666667 0 33333333 0 25 0 16666667 0 08333333 0
 Inversión 0 06166684 0 05497347 0 0859205 1 33619657 1 49206835 1 49818595 1 50432862 1 51045648 1 51668963 1 5160286 1 02289432
 Valor actualiz 0 07286387 0 11065711 0 05951054 1 50889093 1 659502 1 61543373 1 5995877 1 5809367 1 56348454 1 53223819 1 02289432

Periodo de p 0 0 5 1 1 5 2 2 5 3 3 5 4 4 5 5 5 5 6 6 5 5 7
 Arrendamiento 1 285582
 Valor actualiz 1 285582 1 17357043 1 07131933 0 97797536 0 89276528 0 81497947 0 74397106 0 67914956 0 6197589 0 56565796 0 51664657 0 47163164 0 43053881 0 39302636 0 35878234
 12 3719216
 12 3719135

amortización de la deuda bancaria con intereses

Prestamo 26 8476741 23 0122321 19 1768591 15 3414881 11 506116 7 67074403 3 83537202
 0 08 Interés a% 0 0 92645928 0 7670744 0 61365952 0 48024464 0 30682976 0 15341488
 26 8476741 Amortización 3 83537202
 Saldo 23 0122321 19 1768601 15 3414821 11 506115 7 67074403 3 83537202 -4 4409E-15

Cálculo de arrendamiento variable del Municipio de Iguana exclusivamente deuda bancaria (en semestres)

Compañía 1 285582
 Amort. banc 3 83537202
 Intereses 0 0 92045928 0 7670744 0 61365952 0 48024464 0 30682976 0 15341488 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 Arrendamiento 5 11367402 0 0414433 5 8962842 5 73401354 5 58119995 5 42778378 5 2743689 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582

Cálculo de arrendamiento constante del Municipio de Iguana exclusivamente deuda bancaria (en semestres)

Periodo de p 0 0 5 1 1 5 2 2 5 3 3 5 4 4 5 5 5 5 6 6 5 5 7
 Amort. inter 3 83537202 4 7566913 4 60244642 4 44903154 4 29561666 4 14220178 3 9887869
 Valor actualiz 3 83537202 4 57632267 4 26152446 3 96366537 3 68273692 3 41721152 3 16642764
 26 936296

Amort. const 1 891929
 Valor actualiz 1 891929 1 82050653 1 75176511 1 68566597 1 62202418 1 56079349 1 50187424 1 44517916 1 39062429 1 33812885 1 28761509 1 23930082 1 19223619 1 14722981 1 1039224
 26 936296

Cálculo del arrendamiento total (en semestres)

Compañía 1 285582 1 285582 1 285582 1 265582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582 1 285582
 Amort. banc 1 891929
 Arrendamiento 3 177511

02 02 02 02 02

75	8	85	9	95
1 285582	1 285582	1 285582	1 285582	1 285582
0 32752197	0 29838529	0 27293498	0 2491544	0 22744581

1 285582	1 285582	1 285582	1 285582	1 285582
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
1 285582	1 285582	1 285582	1 285582	1 285582

75 8 85 9 95

1 891929	1 891929	1 891929	1 891929	1 891929
1 06224982	1 02215037	0 98356405	0 94643553	0 91070801

1 285582	1 285582	1 285582	1 285582	1 285582
1 891929	1 891929	1 891929	1 891929	1 891929
3 177511	3 177511	3 177511	3 177511	3 177511

1. Fuentes

Sigmas 4
Capital

NOV-ABR	MAY-OCT	NOV-ABR	MAY-OCT	NOV-ABR	MAY-OCT	NOV-ABR	MAY-OCT	NOV-ABR	MAY-OCT	NOV-ABR	MAY-OCT	NOV-ABR	MAY-OCT	NOV-ABR	MAY-OCT	NOV-ABR
-1 6983503	-1 5442354	-1 3015205	-1 2381057	-1 0846908	-0 9312759	1 71220616	1 71220616	1 71220616	1 7122062	1 712206	1 7122062	1 71220616	1 71220616	1 71220616	1 71220616	1 71220616
1 6983503	1 5443542	1 30152054	1 23810568	1 08469078	0 9312759	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Flujo de caja

sumas

0	0	0	0	0	0	1 71220616	1 71220616	1 71220616	1 7122062	1 712206	1 7122062	1 71220616	1 71220616	1 71220616	1 71220616	1 71220616
---	---	---	---	---	---	------------	------------	------------	-----------	----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------

4. Flujo de caja acumulado

sumas acumuladas

0	0	0	0	0	0	1 71220616	3 42441232	5 13951848	6 8485246	8 561031	10 273227	11 9854431	13 6976433	15 4098554		
---	---	---	---	---	---	------------	------------	------------	-----------	----------	-----------	------------	------------	------------	--	--

Estado Proforma de Resultados.

1. Ingresos

1.1 Arrendamiento

3 177511	3 177511	3 177511	3 177511	3 177511	3 177511	3 177511	3 177511	3 177511	3 177511	3 177511	3 177511	3 177511	3 177511	3 177511	3 177511	3 177511
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

2. Costos

Generales

0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

2.2 Gastos Financieros

3 83637202	3 83637202	3 83637202	3 83637202	3 83637202	3 83637202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0 92048928	0 7670744	0 81365952	0 48024484	0 306832978	0 15341488	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Utilidad de Operación

Utilidad perdida antes de impuestos e obra

-1 6983503	-1 5442354	-1 3015205	-1 2381057	-1 0846908	-0 9312759	3 057511	3 057511	3 057511	3 057511	3 057511	3 057511	3 057511	3 057511	3 057511	3 057511	3 057511
------------	------------	------------	------------	------------	------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

4. Impuesto sobre la renta

Impuesto 34%

0	0	0	0	0	0	1 03655374	1 03655374	1 03655374	1 0365537	1 036554	1 0365537	1 03655374	1 03655374	1 03655374	1 03655374	1 03655374
---	---	---	---	---	---	------------	------------	------------	-----------	----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------

5. Reparto de Utilidades

Dm 10%

0	0	0	0	0	0	0 3057511	0 3057511	0 3057511	0 3057511	0 3057511	0 3057511	0 3057511	0 3057511	0 3057511	0 3057511	0 3057511
---	---	---	---	---	---	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

6. Superavit de Operación

Utilidad o pérdida neta

0	0	0	0	0	0	1 71220616	1 71220616	1 71220616	1 7122062	1 712206	1 7122062	1 71220616	1 71220616	1 71220616	1 71220616	1 71220616
---	---	---	---	---	---	------------	------------	------------	-----------	----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------

MAY - OCT NOV - ABR MAY - OCT NOV - ABR MAY - OCT

171220818 171220818 171220818 171220818 171220818
0 0 0 0 0

171220818 171220818 171220818 171220818 171220818

171220818 188342078 205484738 222586801 239708862

3177511 3177511 3177511 3177511 3177511

012 012 012 012 012
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0

3057511 3057511 3057511 3057511 3057511

103955374 103955374 103955374 103955374 103955374

03057511 03057511 03057511 03057511 03057511

171220818 171220818 171220818 171220818 171220818

Es notable la reducción del arrendamiento, solo 3.1775 millones de pesos. El arrendamiento es tan pequeño y el periodo de pago es tan grande que, durante el periodo de pago del crédito, no es suficiente para cubrir el pago del principal y los intereses. Aquí tenemos varias alternativas: planteamos la necesidad de recibir arrendamientos variables que permitan cubrir los gastos financieros, o nosotros aportamos la diferencia durante el periodo de pago y capitalizamos dicha diferencia como una inversión, o pedimos un crédito puente que aumentará los arrendamientos del municipio.

Riesgos

- Al tomar un crédito en dólares es evidente el riesgo de una devaluación brusca e imprevista de la moneda, que elevarían todos los costos financieros y muy probablemente quebraría la compañía.
Atenuantes:
 - Establecer una cláusula en la que el gobierno municipal nos va a respaldar en caso de presentarse una devaluación imprevista.
 - El gobierno municipal va a ser nuestro aval ante la institución financiera extranjera.
 - Debe iniciarse la construcción lo antes posible para aprovechar al máximo la "clásica" estabilidad interseccional.
- También al tomar un crédito en dólares corremos el riesgo de convertibilidad de divisas.
Atenuantes:
 - El gobierno municipal nos debe garantizar la convertibilidad de las divisas y en caso de haber algún retraso hacerse responsable de las consecuencias.
- Existe el riesgo de un incremento en el costo de la obra debido a errores en la construcción.
Atenuantes:
 - En este caso los gastos los asumirá la empresa
- Existe el riesgo de un incremento en el costo de la obra debido a la inflación.
Atenuantes:
 - El gobierno municipal permitirá una escalación de precios de acuerdo al Índice de Precios.
- Existe el riesgo de que fenómenos meteorológicos (huracanes) impidan la continuación de las obras.
Atenuantes:
 - El incremento producto del paro de labores debido a fenómenos meteorológicos, será asumido en partes iguales por el gobierno y la empresa.
- Existe el riesgo de que movimientos sociales impidan la continuación de las obras.
Atenuantes:
 - El gobierno municipal garantizará la continuidad de las obras o de lo contrario asumirá todas las consecuencias devengadas del paro.
- Existe el riesgo de un retraso en los arrendamientos del municipio.
Atenuantes:
 - El gobierno municipal deberá garantizar el pago puntual.
 - En caso de retraso el gobierno asumirá todos los gastos financieros producto del retraso.

7. Conclusiones.

- El proyecto de la 3^{era} Etapa del Río Tijuana se justifica totalmente. Como hemos visto a lo largo de este trabajo, éste proyecto no solo impedirá que las inundaciones continúen causando daños y cobrando vidas, sino que además, promoverá el desarrollo económico y social de la zona aledaña al río.
- El proyecto de la 3^{era} Etapa del Río Tijuana es autofinanciable. Con la canalización de la Zona III se recuperarán las tierras en ambas márgenes del río, que por su ubicación y servicios disponibles, tienen gran valor. Con la venta de esas tierras o con los proyectos futuros que se realicen en ellas, se podrá recuperar la inversión del canal.
- El proyecto de la 3^{era} Etapa del Río Tijuana beneficia en todos sus aspectos al ambiente. Se evitará la contaminación de las aguas del río, previniéndose así, la destrucción del ecosistema en el estuario del Río Tijuana; se evitará el tráfico en la zona con las obras de vialidad proyectadas y en general se mejorará el paisaje de la región.
- En el proceso constructivo es de destacarse el ingenio en el desarrollado de la cimbra, ya que es la primera en su tipo en desplazarse longitudinalmente, lo que permite abatir costos con la reducción del tiempo de construcción.
- El interés bancario modifica sensiblemente el costo de un proyecto. Muchas veces entendemos a los fenómenos económicos, como algo aislado, con poca repercusión en nuestra vida diaria. Si nuestra economía fuera estable y nuestra inflación controlada, los intereses de la banca nacional serían bajos y competitivos. No tendríamos que correr riesgos comprometiéndonos con créditos internacionales, con los cuales estamos a la expectativa de una devaluación.
- Como ya dijimos en el punto anterior, los intereses tienen un gran peso en nuestro proyecto. Estos intereses son función del tiempo y el Ingeniero Civil juega un papel fundamental en el establecimiento del periodo de construcción. Se debe realizar un análisis detallado que permita establecer el tiempo óptimo de construcción, que minimice los costos financieros. En el proyecto de la 3^{era} Etapa del Río Tijuana el desarrollo de la cimbra permitió reducir el tiempo en que se desarrolló el programa de obra y así, abaratar el proyecto.
- Es necesario que el Ingeniero Civil tenga la capacidad de plantear diferentes opciones financieras, para lo cual necesita tener los conocimientos que le permitan participar en el Análisis Financiero.
- Las escuelas de Ingeniería Civil deben dar mayor énfasis a las materias financieras, el Ingeniero Civil debe egresar con los conocimientos suficientes que le permitan comprender el papel fundamental que juega en la Planeación Financiera.

Bibliografía

- Enciclopedia de México, edit. Instituto de Geografía, UNAM, México, 1979.
- Tijuana, Estado de Baja California, Cuaderno Estadístico Municipal, edit. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), México, 1995.
- Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, edit. Promotora del Desarrollo Urbano de Tijuana, Baja California, Gobierno de Baja California, México, 1993.
- Sistema Para la Consulta de Información Censal (SCINCE), VI Censo General de Población y Vivienda, 1990, Baja California, edit. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), México, 1995.
- Sotelo Avila Gilberto, Hidráulica General, edit. Limusa, México, 1994.
- Sotelo Avila Gilberto, Apuntes de Hidráulica II, edit. Facultad de Ingeniería de la UNAM, México, 1993.
- Manuel Garcia Flores, Hidrodinámica, edit. Instituto de Ingeniería de la UNAM, México, 1984.
- Alba Vázquez y Enrique Valdez, Impacto Ambiental, edit. Facultad de Ingeniería de la UNAM, México, 1993.
- Enrique Cesar Valdez, Abastecimiento de Agua Potable, edit. Facultad de Ingeniería de la UNAM, México, 1994.
- Aparicio, Fundamentos de Hidrología, edit. Limusa, México, 1993.
- Boletín de la Estación Hidrométrica Línea Divisoria Internacional Río Tijuana, edit. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, 1965 -1990.
- José Luis Luna, Evaluación Económica - Financiera de Proyectos de Infraestructura Mediante el Usos de la Informática, edit. Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, México, 1996.
- Información técnica proporcionada por ICA Construcción Urbana e ICA Planeación de Negocios.
- Información técnica proporcionada por el Ayuntamiento de Tijuana, Baja California.

Anexo 1
Cálculo de la Población del Proyecto.

Anexo 1.

En general cualquier planeación responsable, se basa en una estimación de la población futura a la que se servirá; este número de habitantes corresponde al que tendrá al último día del horizonte de planeación.

Los aumentos básicos del cambio en la población son dos: a) el aumento natural, o sea el exceso de los nacimientos sobre las muertes; y b) la migración neta, o sea, el exceso o pérdida de población que resulten del movimiento de las familias hacia dentro y hacia afuera de un área determinada.

La mejor base para estimar las tendencias de la población futura de una comunidad es su pasado desarrollo, y la fuente de información más importante sobre el mismo en México son los censos levantados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática cada diez años. Los datos de los censos de población pueden adaptarse a un modelo matemático, como son el aritmético, geométrico, parabólico, etc.

Modelo Aritmético.

El modelo aritmético tiene como característica un incremento de población constante para incrementos de tiempo iguales y, en consecuencia la velocidad de crecimiento, o sea la relación del incremento de habitantes con respecto al periodo de tiempo es una constante K.

Ecuación 1

$$K = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

donde

K es la tasa constante de incremento.
P₂, P₁ población final e inicial, respectivamente.
t₂, t₁ año final e inicial, respectivamente.

Se recomienda usar como datos los últimos dos censos, ya que representan la tendencia más reciente del crecimiento de la población. Sustituyendo los datos del censo de 1980 y 1990 en la ecuación 1 obtenemos.

Ecuación 2

$$K_{80-90} = \frac{698752 - 429500}{1990 - 1980} = 26925.2$$

Por último se despeja la población final de la ecuación 1 y se sustituye K₈₀₋₉₀ de la ecuación 2.

Ecuación 3

$$P_{2000} = P_{1990} + K_{80-90} * (2000 - 1990) = 698752 + 26925.2 * (2000 - 1990) = 968004 \text{ habitantes}$$

El método aritmético pronostica 968,004 habitantes para el año 2000, una estimación demasiado baja lo que confirma una vez más que el modelo aritmético no es adecuado al predecir poblaciones futuras.

Modelo Geométrico.

El modelo geométrico de crecimiento de población se caracteriza por tener una velocidad de crecimiento directamente proporcional al valor de la población en cada instante de tiempo. El modelo se basa en la siguiente ecuación.

Ecuación 4

$$\ln P_2 - \ln P_1 = K_G(t_2 - t_1)$$

donde

K_G es la tasa geométrica de incremento, el resto de las variables ya fueron definidas.

Calculamos el valor de K_G con los resultados de los dos últimos datos censales.

Ecuación 5

$$K_{G_{1990-1980}} = \frac{\ln P_{90} - \ln P_{80}}{t_{90} - t_{80}} = \frac{\ln(698,752) - \ln(429,500)}{1990 - 1980} = 0.04866$$

despejando P_2 de la ecuación 4 y sustituyendo la ecuación 5 en la ecuación 4 obtenemos

Ecuación 6

$$P_{2000} = e^{(\ln(698,752) + 0.04866 \cdot (2000 - 1990))} = 1,136,713 \text{ habitantes}$$

Observamos que con el modelo geométrico obtenemos un resultado más aceptable.

Método de Incrementos Diferenciales.

Este método consiste en considerar que la segunda diferencia entre los datos de población es constante lo cual equivale a ajustar los datos a los de una parábola de segundo grado. Se requiere que los datos sean equidistantes para la aplicación del método.

Datos

Año	Número de habitantes
1950	59,954
1960	165,690
1970	277,306
1980	429,500
1990	698,752

Obtenemos la primera y la segunda diferencia.

Año	Población	1er diferencia	2da diferencia
1950	59954		
1960	165690	105736	
1970	277306	111616	5880
1980	429500	152194	40578
1990	698752	269252	117058
promedio			54505.3333

El método indica que el promedio de la segunda diferencia, se le suma al resultado de la última primera diferencia calculada en la tabla y esta a su vez, se le suma al último registro de la población y se obtenga un pronóstico equidistante.

$$P_{2000} = 698,752 + 269,252 + 54,505 = 1,022,509 \text{ habitantes.}$$

Modelo de parábola cúbica.

Este método considera que la curva de crecimiento se aproxima a la de una parábola cúbica del tipo:

Ecuación 7

$$P = a + bx + cx^2 + dx^3$$

en donde $x = \text{año}$

Para aplicar este método se requiere contar con cuatro datos.

Año	Población	x
1960	165,690	0
1970	277,306	1
1980	429,500	2
1990	698,058	3

Se cumple que para $x = 0$ en la ecuación 7:

$$P = 165,690 = a$$

Para $x = 1$ en la ecuación 7:

$$P = 277,306 = 165,690 + b + c + d$$

Para $x = 2$ en la ecuación 7

$$P = 429,500 = 165,690 + 2b + 4c + 8d$$

Y para $x = 3$ en la ecuación 7

$$P = 698,752 = 165,690 + 3b + 9c + 27d$$

Resolviendo el sistema de 3 ecuaciones queda:

$$b = 116,820.33$$

$$c = -17,651$$

$$d = 12,746.66$$

Sustituyendo los valores en la ecuación 7 obtenemos:

Ecuación 8

$$P = 165,690 + 116,820.33x - 17,651x^2 + 12,746.66x^3$$

para obtener la población en el año 2000 tendremos que hacer $x=4$ en la ecuación 8 y obtendremos:

$$P_{2000} = 1,166,341 \text{ habitantes.}$$

Valor que se encuentra dentro del rango.

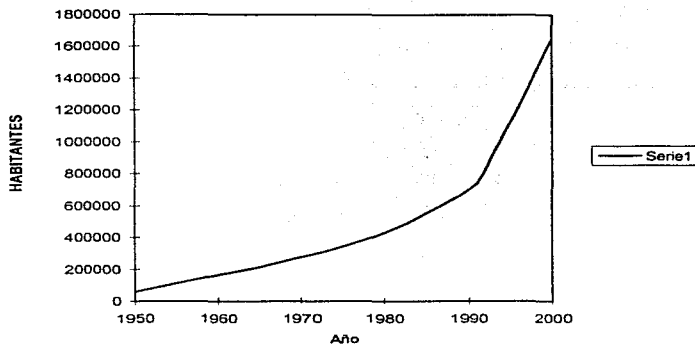
Método de extensión de la curva a ojo.

Este método consiste en graficar los datos de población en papel milimétrico. Se forma un par de ejes coordenados: el de las ordenadas para los datos de la población y el de las abscisas para las fechas a que corresponden dichos datos.

Una vez que se tienen los puntos localizados, se unen por medio de una línea que será la curva representativa de la población. Esta curva se prolonga siguiendo la tendencia anterior, hasta el tiempo futuro deseado, encontrando así la población en el eje de las ordenadas.

Datos

Año	Número de habitantes
1950	59,954
1960	165,690
1970	277,306
1980	429,500
1990	698,752
1993	931,058
2000	1.650.000 (supuesto)



La extensión de la curva a ojo se realizó tomando en cuenta la población supuesta por el gobierno en 1993. Este método realmente dió un valor mucho más grande que el pronosticado en los anteriores métodos.

Mínimos Cuadrados.

El método de los mínimos cuadrados es el procedimiento utilizado para determinar los valores numéricos de las constantes "a" y "b" de la ecuación general de una recta o si los datos están muy dispersos de una curva logarítmica. La ecuación esta representada por:

Ecuación 9

$$\text{Log}y = a + bx$$

donde

x años
y número de habitantes.

Para determinar el valor de las constantes "a" y "b" se utilizan las ecuaciones normales 10 y 11.

Ecuación 10

$$\sum \text{Log}y = na + b \sum x$$

Ecuación 11

$$\sum x \text{Log}y = a \sum x + b \sum x^2$$

Por facilidad se realiza la siguiente tabla

Año x	Habitantes log y	x ²	x log y	
1950	4.77781816	3802500	9316.74542	
1960	5.2192963	3841600	10229.8207	
1970	5.44295927	3880900	10722.6298	
1980	5.63296317	3920400	11153.2671	
1990	5.84432306	3960100	11630.2029	
Sumatorias	9850	26.91736	19405500	53052.6659

Sustituyendo en las ecuaciones 10 y 11.

$$26.917 = 5a + 9850b$$

$$53052.66 = 9850a + 19405500b$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones obtenemos

$$a = -46.1715$$

$$b = 0.02617$$

Sustituyendo en la ecuación 9 obtenemos

$$\log y = -46.1715 + 0.02617x$$

$$\text{Si } x = 2.000$$

$$\text{Población} = y = e^{(-46.1715 + 0.02617 \cdot 2.000)} = \mathbf{1,474,008 \text{ habitantes}}$$

Valor que se encuentra dentro del rango de los calculados con los diferentes métodos.

Anexo 2

Selección de la Función de Probabilidad.

Anexo 2.

Selección de la función de probabilidad.

La diferencia arrojada por distintas funciones de probabilidad puede ser apreciable. Una selección apresurada de cualquiera de las funciones podría traducirse en una estructura sobrediseñada y costosa o subdiseñada y peligrosa. Por ello, se debe seleccionar la función con cuidado. En seguida se describe un método para hacerlo.

Método del error cuadrático mínimo.

Este método consiste en calcular, para cada función de distribución, el error cuadrático

Ecuación 1

$$C = \left[\sum_{i=1}^n (x_i - x_o)^2 \right]^{1/2}$$

donde x_i es el i -ésimo dato estimado y x_o , es el i -ésimo dato calculado con la función de distribución bajo análisis.

A continuación se describen brevemente las funciones de distribución que serán analizadas, si el lector se interesara por una explicación más profunda, recomendamos la consulta del libro "Fundamento de Hidrología de Superficie" escrito por el Ing. Aparicio.

Distribución Normal

La función de distribución de probabilidad normal es:

Ecuación 2

$$F(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} dx$$

Hoy en día, no se conoce analíticamente la integral de la ecuación 2, por lo que es necesario recurrir a métodos numéricos para valuarla. Sin embargo, para hacer esto se requeriría una tabla para cada valor de μ y σ , por lo que se ha definido la variable estandarizada

Ecuación 3

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

donde μ y σ son, respectivamente, la media y la desviación estándar de la población y pueden estimarse como la media y desviación estándar de los datos.

Ecuación 4

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{25} x_i}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

donde

\bar{x}	es la media de la muestra
x_i	es el elemento i ésimo de la muestra
n	el número de elementos de la muestra
S	es la desviación estándar de la muestra

Así, la función de distribución de probabilidad de la ecuación 2, se puede escribir como:

Ecuación 5

$$F(x) = F(z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz$$

La función $F(z)$ se ha calculado numéricamente y se han publicado tablas de ella, como la que se muestra en la tabla 1.

Z	F(x)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5754
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6672	0.6808	0.6844	0.6869
0.5	0.6915	0.6950	0.6685	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7258	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7518	0.7549
0.7	0.7580	0.7612	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7996	0.8023	0.8151	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8464	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8503	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9945	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.6	0.9998	0.9998	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.7	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.8	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

TABLA 1.

Distribución lognormal

- Distribución lognormal

En esta función los logaritmos naturales de la variable aleatoria se distribuyen normalmente. La función de distribución de probabilidad es:

Ecuación 6

$$F(x) = \int \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{x\beta} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln x - \alpha}{\beta}\right)^2} dx$$

donde

Ecuación 7

$$\alpha = \sum_{i=1}^n \frac{\ln x_i}{n}$$
$$\beta = \left[\sum_{i=1}^n \frac{(\ln x_i - \alpha)^2}{n} \right]^{1/2}$$

donde α y β son los parámetros de la distribución, x es el evento y n el número de elementos de la muestra.

Al igual que en la distribución normal este método define una variable estandarizada

Ecuación 8

$$z = \frac{\ln x - \alpha}{\beta}$$

con la anterior variable se utiliza la tabla 1.

- Distribución Pearson III o Gamma de tres parámetros.

La función de densidad de probabilidad Pearson III se define como:

Ecuación 9

$$F(y) = \frac{1}{\Gamma(\beta_1)} \int_0^y y^{\beta_1-1} e^{-y} dy$$

donde y es una variable estandarizada y se define como

Ecuación 10

$$y = \frac{x - \delta_1}{\alpha_1}$$

donde α_1 , β_1 y δ_1 son los parámetros de la función y $\Gamma(\beta_1)$ es la función Gamma. En la tabla 2 se encuentran los valores de algunos valores de la función Gamma.

x	Γ(x)	x	Γ(x)	x	Γ(x)	x	Γ(x)
1	1	1.26	0.90439711	1.52	0.88703878	1.78	0.92622730
1.01	0.99432585	1.27	0.90250306	1.53	0.88756762	1.79	0.92876749
1.02	0.98884420	1.28	0.90071847	1.54	0.88817765	1.8	0.93138377
1.03	0.98354995	1.29	0.89904158	1.55	0.88886834	1.81	0.93407625
1.04	0.97843820	1.3	0.89747069	1.56	0.88963919	1.82	0.93684508
1.05	0.97350426	1.31	0.89600417	1.57	0.89048974	1.83	0.93969039
1.06	0.96874364	1.32	0.89464046	1.58	0.89141955	1.84	0.94261236
1.07	0.96415204	1.33	0.89337805	1.59	0.89242821	1.85	0.94561117
1.08	0.95972531	1.34	0.89221550	1.6	0.89351534	1.86	0.94868704
1.09	0.95545948	1.35	0.89115144	1.61	0.89468060	1.87	0.95184018
1.1	0.95135077	1.36	0.89018453	1.62	0.89592366	1.88	0.95507085
1.11	0.94739554	1.37	0.88931350	1.63	0.89724423	1.89	0.95837930
1.12	0.94359018	1.38	0.88853714	1.64	0.89864203	1.9	0.96176583
1.13	0.93993145	1.39	0.88785429	1.65	0.90011686	1.91	0.96523072
1.14	0.93641606	1.4	0.88726381	1.66	0.90166837	1.92	0.96877430
1.15	0.93304093	1.41	0.88676465	1.67	0.90329649	1.93	0.97239691
1.16	0.92980306	1.42	0.88635579	1.68	0.90500103	1.94	0.97609890
1.17	0.92669961	1.43	0.88603626	1.69	0.90678186	1.95	0.97988065
1.18	0.92372781	1.44	0.88580506	1.7	0.90863873	1.96	0.98374254
1.19	0.92088503	1.45	0.88566138	1.71	0.91057168	1.97	0.98768498
1.2	0.91816874	1.46	0.88560436	1.72	0.91258057	1.98	0.99170840
1.21	0.91557649	1.47	0.88563312	1.73	0.91466537	1.99	0.99581326
1.22	0.91310594	1.48	0.88574696	1.74	0.91682602	2	1
1.23	0.91075485	1.49	0.88594513	1.75	0.91906252	2.01	1.00426911
1.24	0.90852105	1.5	0.88622692	1.76	0.92137488	2.02	1.00862108
1.25	0.90640247	1.51	0.88659168	1.77	0.92376312	2.03	1.01305644

TABLA 2.

Los parámetros α_1 , β_1 y δ_1 se evalúan, a partir de n datos medidos, mediante el siguiente sistema de ecuaciones:

Ecuación 11

$$\bar{x} = \alpha_1 \beta_1 + \delta_1$$

$$S^2 = \alpha_1^2 \beta_1$$

$$\gamma = \frac{2}{\sqrt{\beta_1}}$$

donde \bar{x} es la media de los datos, S^2 su varianza o el cuadrado de la desviación estándar y γ su coeficiente de sesgo, que se define como:

Ecuación 12

$$\gamma = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3 / n}{S^3}$$

Distribución Gumbel.

La función de distribución de probabilidad es:

Ecuación 13

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}}$$

donde α y β son los parámetros de la función donde

Ecuación 14

$$\alpha = \frac{\sigma_y}{S}$$

$$\beta = \bar{x} - \frac{\mu_y}{\alpha}$$

Para muestras relativamente pequeñas μ_y y σ_y se muestran en la tabla 3

n	μ_y	σ_y
10	0.4952	0.9496
15	0.5128	1.0206
20	0.5236	1.0628
25	0.5309	1.0914
30	0.5362	1.1124
35	0.5403	1.1285
40	0.5436	1.1413
45	0.5463	1.1518
50	0.5485	1.1607
55	0.5504	1.1682
60	0.5521	1.1747
65	0.5535	1.1803
70	0.5548	1.1854
75	0.5559	1.1898
80	0.5569	1.1938
85	0.5578	1.1974
90	0.5586	1.2007
95	0.5593	1.2037
100	0.5600	1.2065

TABLA 3.

- Función de distribución para dos poblaciones o doble Gumbel.

La función de distribución es

Ecuación 15

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha_1(x-\beta_1)}} \left[p + (1-p)e^{-e^{-\alpha_2(x-\beta_2)}} \right]$$

donde α_1 y β_1 son los parámetros correspondientes a los elementos de la muestra que se asocian con lluvias no ciclónicas y α_2 y β_2 corresponden a los elementos de la muestra que se asocian con lluvias ciclónicas. Los parámetros anteriores se evalúan de la misma forma que en una función Gumbel.

El valor de p se evalúa como

Ecuación 16

$$p = \frac{N_n}{N_T}$$

donde N_n es el número de años de registro en que el gasto máximo no se produjo por una tormenta ciclónica y N_T es el número total de años de registro.

Una vez descritas las funciones de distribución de probabilidad que utilizaremos, en la tabla 4 presentamos el análisis para la selección de la función que más se ajusta a nuestra muestra.

T años	x_0 m ^{1/2} /s	NORMAL		LOG NORMAL		PEARSON III		GUMBEL		GUMBEL DOBLE	
		x_e m ^{1/2} /s	$(x_e - x_0)^2$	x_e m ^{1/2} /s	$(x_e - x_0)^2$	x_e m ^{1/2} /s	$(x_e - x_0)^2$	x_e m ^{1/2} /s	$(x_e - x_0)^2$	x_e m ^{1/2} /s	$(x_e - x_0)^2$
29.00	937	585.406	123618.546	462.398	225246.717	648.544	83207.134	898.496	1482.564	1020.0	6889.0
14.50	800	498.963	90623.381	270.544	280323.626	540.620	67278.186	732.325	4579.884	700.00	10000.
9.667	784	441.852	117065.024	191.257	351344.609	401.860	146030.76	633.242	22727.968	495.00	83521.
7.250	105	397.358	85473.272	524.551	176022.978	340.189	55314.087	561.539	208427.768	335.00	52900
5.800	92.6	359.956	71479.358	116.400	566.458	309.354	46982.324	504.764	169879.544	190.00	9486.7
4.833	70.8	327.084	65681.404	95.582	614.126	293.936	49789.835	457.366	149432.977	75.00	17.640
4.143	67.7	297.325	52727.520	79.107	130.129	204.514	18717.983	416.373	121573.128	51.00	278.89
3.625	63.4	269.802	42601.698	67.039	13.245	186.012	15033.810	380.009	100241.037	42.00	457.96
3.222	49.3	243.927	37879.779	56.812	56.434	155.177	11209.946	347.117	88694.779	36.20	171.61
2.900	44.8	219.279	30547.773	49.297	23.015	139.759	9074.340	316.901	74202.541	32.10	153.76
2.636	34.8	195.539	25837.150	42.108	53.401	116.633	6696.603	288.787	64509.301	28.70	37.210
2.417	31.4	172.484	19896.101	37.118	32.700	93.506	3857.182	262.338	53332.506	26.00	29.160
2.231	29.7	149.816	14426.397	32.209	6.293	75.005	2052.541	237.216	43062.749	23.50	38.440
2.071	21.4	127.422	11240.678	27.948	42.878	71.151	2475.117	213.142	36765.184	21.35	0.002
1.933	18.2	105.119	7554.852	26.240	64.645	70.380	2722.717	189.886	29476.051	19.30	1.210
1.813	14.6	82.731	4641.803	26.240	135.495	65.754	2616.768	167.242	23299.464	17.50	8.410
1.706	14.2	60.087	2105.633	26.240	144.967	62.671	2349.420	145.022	17114.504	15.70	2.250
1.611	12.9	37.001	580.874	26.240	177.962	50.337	1401.503	123.048	12132.600	14.06	1.346
1.526	11.9	13.262	1.854	26.240	205.642	39.544	764.205	101.135	7962.969	12.45	0.302
1.450	8.1	-11.387	379.726	26.240	329.068	31.835	563.370	79.087	5039.170	10.85	7.563
1.381	7.7	-37.261	2021.498	26.240	343.740	24.127	269.832	56.676	2398.675	9.26	2.434
1.318	7.65	-64.784	5246.688	26.240	345.596	16.572	79.600	33.625	674.688	7.70	0.002
1.261	7.5	-94.543	10412.799	26.240	351.196	14.876	54.404	9.566	4.270	6.08	2.016
1.208	5.83	-127.41	17754.370	26.240	416.577	13.334	56.312	-16.019	477.387	4.43	1.960
1.160	5.61	-164.81	29045.502	26.240	425.606	7.167	2.425	-43.943	2455.489	2.55	9.364
1.115	4.19	-209.31	45582.943	26.240	486.212	3.436	0.569	-75.626	6370.646	0.60	12.888
1.074	3.6	-266.42	72911.940	26.240	512.580	1.771	3.346	-114.04	13840.839	0.00	12.960
1.036	1.99	-352.86	125922.066	26.240	588.073	1.493	0.247	-167.90	28862.761	0.00	3.960
			1113260.62		1039003.96		528604.56		1289021.44		164048

Claramente la función que más se ajusta a nuestra muestra es la "Función para dos Poblaciones o Doble Gumbel"

Anexo 3
Tránsito de la avenida de diseño.

Y	A	P	Rh	Rh(20)	V	V(20)	E	SI	Slm	Dz	Distancia Anomala y D	A	P	Rh	Rh(20)	V	V(20)	E	SI	Slm	Dz	Distancia Anomala y D				
5.9	305.62	66.3856	4.602705	2.757399	6.812718	2.436448	8.334449	0.0010416				0.010045	0.041557	0.041557									0.0012908	2.745356	42.8127	
5.99	334.9642	68.34568	4.582229	2.764822	6.806603	2.414899	8.309489	0.0010482				0.001051	0.042677	0.042677									0.001299	2.865751	45.8772	
5.98	334.3489	68.26016	4.587845	2.762203	6.806678	2.420074	8.305718	0.0010745				0.001028	0.041575	0.041575									0.001074	2.912728	48.9845	
5.87	303.7138	66.25144	4.59475	2.75166	6.814474	2.436748	8.307475	0.001061				0.010064	0.020582	0.042621									0.001358	3.113477	51.7770	
5.80	333.0792	66.20672	4.577711	2.759985	6.828602	2.449563	8.314963	0.0010674				0.001071	0.026511	0.041821									0.001243	3.243747	55.0214	
5.95	302.445	64.1162	4.58128	2.754398	6.804311	2.457255	8.307255	0.0010739				0.001077	0.023274	0.085114									0.001328	3.377398	58.3988	
5.84	303.8112	66.11727	4.564789	2.753774	6.817562	2.457587	8.327551	0.0010685				0.001054	0.038267	0.458781									0.001344	3.515418	61.8142	
5.83	301.1778	66.01255	4.558283	2.741678	6.824552	2.472358	8.327475	0.0010671				0.001059	0.444709	0.181345									0.001350	3.657729	65.572	
5.82	300.5488	66.02743	4.55175	2.745205	6.867811	2.478426	8.324616	0.0010585				0.001097	0.507128	2.42674									0.001358	3.804532	69.3765	
5.81	279.9212	65.94111	4.547287	2.743788	7.001783	2.489744	8.324714	0.0010585				0.001104	0.570783	2.891767									0.001376	4.11242	77.445	
5.8	279.28	65.87829	4.538782	2.741139	7.01604	2.519883	8.319443	0.0010783				0.001111	0.635841	3.827258									0.001376	4.17142	77.445	
5.79	268.8042	65.83387	4.53225	2.739658	7.031985	2.520112	8.310132	0.0011141				0.001119	0.702198	4.320494									0.001386	4.274122	81.7182	
5.78	268.0188	65.81496	4.525754	2.737877	7.045393	2.533802	8.316182	0.001121				0.001124	0.770221	5.059485									0.001438	4.613991	90.7743	
5.77	267.3868	65.80422	4.519251	2.735403	7.061354	2.544553	8.311553	0.0011276				0.001131	0.838223	5.918828									0.001413	4.732898	95.5672	
5.76	266.7552	65.7956	4.51275	2.733408	7.07854	2.552398	8.31234	0.0011349				0.001138	0.91015	6.848059									0.001422	4.87798	100.545	
5.75	266.1236	65.78718	4.506256	2.731494	7.09716	2.557241	8.313241	0.001141				0.001145	0.982553	7.831512									0.001431	5.039676	105.715	
5.74	265.492	65.78064	4.499754	2.729575	7.116714	2.564178	8.314171	0.001149				0.001153	1.056544	8.889596									0.001441	5.208881	111.084	
5.73	264.8608	65.78254	4.493257	2.727652	7.137664	2.56818	8.31518	0.0011571				0.00118	1.132249	10.02023									0.001456	5.375009	118.859	
5.72	264.2292	65.78562	4.486743	2.725731	7.159716	2.574245	8.316245	0.0011633				0.001187	1.209755	11.2615									0.001491	5.789207	122.448	
5.71	263.602	65.7895	4.480213	2.723844	7.182859	2.579373	8.317313	0.0011705				0.001194	1.291812	12.5918									0.001498	6.01173	128.46	
5.7	262.978	65.79347	4.47374	2.721988	7.207125	2.583507	8.318407	0.0011779				0.001192	1.378131	13.98169									0.001494	6.24874	134.703	
5.69	262.352	65.79745	4.467344	2.720167	7.232519	2.587655	8.319525	0.0011851				0.001191	1.468186	15.44245									0.001484	6.49373	141.186	
5.68	261.724	65.80143	4.460956	2.718366	7.259055	2.591814	8.321143	0.0011927				0.00119	1.561818	16.96872									0.001493	6.74975	147.821	
5.67	261.0978	65.80541	4.454564	2.716587	7.286747	2.595983	8.322761	0.0012003				0.001212	1.714837	21.22072									0.001503	6.995398	154.918	
5.66	260.4712	65.80939	4.448172	2.714847	7.315612	2.599816	8.323376	0.0012079				0.001218	1.863139	25.05269									0.001514	7.248673	162.184	
5.65	260.845	65.81337	4.441781	2.713137	7.345622	2.603318	8.323519	0.0012154				0.001225	1.965876	28.05269									0.001526	7.522347	169.737	
5.64	260.2192	65.81735	4.43539	2.711456	7.376879	2.606571	8.323179	0.001223				0.001227	1.996654	29.85981									0.001536	7.849635	177.586	
5.63	260.5936	65.82133	4.429001	2.709798	7.409484	2.609678	8.322838	0.0012309				0.001235	1.99957	25.96239									0.001551	8.1605	185.747	
5.62	260.968	65.82531	4.422615	2.708177	7.443427	2.612646	8.322504	0.0012385				0.001242	2.049519	28.01789									0.001568	8.488596	194.233	
5.61	261.342	65.82929	4.416231	2.706591	7.478618	2.615482	8.322182	0.0012464				0.00125	2.18018	30.21434									0.001571	8.827181	203.06	
5.6	260.717	65.83327	4.409846	2.705044	7.515049	2.618198	8.321874	0.0012543				0.001258	2.31157	32.51422									0.001587	9.18234	212.245	
5.59	260.092	64.84662	4.403461	2.703524	7.552764	2.620794	8.321583	0.0012623				0.001264	2.405813	34.92119									0.001597	9.56375	221.867	
5.58	260.467	64.8506	4.397076	2.702027	7.591801	2.623274	8.321311	0.0012703				0.001274	2.516687	37.43768									0.001602	9.97013	231.784	
5.57	260.842	64.85458	4.390691	2.700547	7.63248	2.625639	8.321058	0.0012783				0.001283	2.63418	40.0672									0.001608			

A	P	Rh	Rm(2)	V	V ² /2g	E	Si	Slm	Dr	Distancia Acumada	A	P	Rh	Rm(2)	V	V ² /2g	E	Si	Slm	Dr	Distancia Acumada				
5.21	262.602	63.2984	4.14964	2.58241	7.96426	3.25735	8.45736	0.001193		0.00123	10.8135	252.9512	4.98	248.8068	62.27124	3.99544	2.5175354	8.404818	6.611082	0.001899		0.0019258	1.481556	671.483	
5.2	252.08	63.25511	4.143223	2.576385	8.01281	3.272441	8.472441	0.001936		0.001638	10.2788	264.2291	4.97	249.2018	62.22652	3.98688	2.5155887	8.405857	6.349629	8.618629	0.0019125		0.0019103	1.500272	672.901
5.10	261.4122	63.16259	4.125319	2.576563	8.017447	3.267672	8.417672	0.001617		0.001641	11.79518	275.9683	4.96	247.6332	62.18179	3.941932	2.5122151	8.431312	6.662992	8.629292	0.0019261		0.001633	1.535356	674.527
5.18	250.8848	63.60405	4.126601	2.574863	8.059147	3.303	8.481	0.0019529		0.001659	12.22939	288.288	4.95	247.036	62.13703	3.97516	2.5084384	8.501815	6.584072	8.634072	0.0019196		0.0019468	1.562829	676.089
5.17	252.2508	63.12094	4.123161	2.571345	8.03622	3.318428	8.438428	0.0016642		0.00167	12.8424	301.105	4.94	245.4072	62.09235	3.9964	2.5065528	8.522478	6.370165	8.641969	0.0019537		0.0019607	1.593686	677.68
5.16	259.6512	63.07022	4.119497	2.5665719	8.087733	3.323349	8.493349	0.0016756		0.001683	13.43111	314.656	4.93	245.8816	62.04763	3.99163	2.5037022	8.543191	6.719985	8.649965	0.0019677		0.0019748	1.618264	679.259
5.15	255.945	63.0215	4.115771	2.559245	8.1667	3.348781	8.496781	0.0016871		0.001693	14.05631	328.616	4.92	245.2128	62.00291	3.98486	2.5006485	8.56309	6.788121	6.658121	0.0019818		0.0019889	1.641537	680.847
5.14	258.4392	62.98918	4.113371	2.5529472	8.250702	3.363292	8.50292	0.0016983		0.001705	14.72433	343.3418	4.91	244.6192	61.95819	3.94869	2.4979918	8.584877	6.759577	8.666377	0.0019961		0.0020002	1.676687	682.523
5.13	257.8358	62.94206	4.109896	2.546141	8.344732	3.381115	8.511115	0.0017105		0.001718	15.4434	359.7412	4.9	244.021	61.91347	3.94311	2.4951321	8.605852	6.734755	8.674155	0.0020104		0.0020177	1.709157	684.129
5.12	257.2266	62.89734	4.106491	2.539352	8.443638	3.397338	8.517338	0.0017223		0.001723	16.20939	374.9902	4.89	243.4242	61.86874	3.93853	2.492293	8.629191	6.710255	8.683255	0.0020249		0.0020322	1.736877	686.065
5.11	256.6242	62.85261	4.102992	2.532545	8.548372	3.413064	8.523364	0.0017342		0.00174	17.02325	392.4534	4.88	242.8278	61.82402	3.93374	2.4894334	8.648008	6.681188	8.691188	0.0020395		0.0020459	1.766435	687.812
5.1	256.02	62.80789	4.100289	2.525757	8.653249	3.429192	8.529192	0.0017462		0.001752	17.88235	411.9467	4.87	242.2318	61.7793	3.92905	2.4865345	8.66931	6.659129	8.709629	0.0020543		0.0020518	1.797241	689.629
5.10	255.4162	62.76317	4.097623	2.51897	8.768275	3.444524	8.535424	0.0017583		0.001764	18.88831	433.8235	4.86	241.6342	61.73458	3.92436	2.483626	8.690641	6.639564	8.730964	0.0020692		0.0020677	1.828504	691.458
5.08	254.8118	62.71845	4.094934	2.512184	8.88334	3.459781	8.541781	0.0017706		0.001777	19.93119	458.7627	4.85	241.0345	61.68986	3.91967	2.4807875	8.712068	6.620057	8.718057	0.0020843		0.0020915	1.860234	693.318
5.07	254.2078	62.67373	4.092292	2.505395	8.998629	3.475058	8.548029	0.0017829		0.001784	21.01629	489.8299	4.84	240.4312	61.64514	3.91497	2.4779393	8.733581	6.60157	8.727537	0.0020994		0.0021071	1.892441	695.21
5.06	253.6032	62.62901	4.089623	2.498623	9.114202	3.490345	8.554283	0.0017954		0.001802	22.14296	522.1599	4.83	239.8258	61.60042	3.91027	2.475091	8.755187	6.58308	8.736996	0.0021147		0.0021225	1.925195	697.135
5.05	253.0006	62.58429	4.086923	2.491852	9.230231	3.505646	8.560549	0.0018079		0.001814	23.31238	556.8135	4.82	239.2248	61.5557	3.90556	2.4722437	8.776887	6.564586	8.746296	0.0021302		0.002138	1.958326	699.084
5.04	252.402	62.53957	4.084241	2.485081	9.346921	3.520958	8.566819	0.0018206		0.001827	24.51704	592.999	4.81	238.6212	61.51107	3.90086	2.4693962	8.798679	6.546088	8.756808	0.0021458		0.0021537	1.992028	701.088
5.03	251.8018	62.49484	4.081561	2.478314	9.46428	3.536286	8.573088	0.0018334		0.00184	25.76425	630.832	4.8	238.018	61.46635	3.89614	2.4665483	8.82055	6.527582	8.767542	0.0021615		0.0021696	2.026248	703.112
5.02	251.2048	62.45012	4.078843	2.471543	9.58234	3.551646	8.579363	0.0018463		0.001848	27.04431	670.3314	4.79	237.4192	61.42163	3.89143	2.4637018	8.842545	6.509246	8.777244	0.0021774		0.0021855	2.060967	705.173
5.01	250.6002	62.4054	4.076161	2.464776	9.70102	3.567024	8.585642	0.0018593		0.001856	28.35818	711.562	4.78	236.8148	61.37691	3.88671	2.4608549	8.86462	6.490917	8.787512	0.0021933		0.0022016	2.096207	707.289
5	250.002	62.36068	4.073481	2.458008	9.82034	3.582424	8.591924	0.0018724		0.001879	29.70716	754.8455	4.77	236.2105	61.33219	3.88199	2.458008	8.88679	6.472621	8.798231	0.0022097		0.0022174	2.132141	709.42
4.98	249.4018	62.31596	4.070801	2.451241	9.940302	3.597834	8.598204	0.0018857		0.001886	31.09109	800.185	4.76	235.6078	61.28747	3.87727	2.4551602	8.90906	6.454327	8.809547	0.0022276		0.0022243	2.168559	711.57
4.97	248.8038	62.28096	4.068112	2.444474	10.06086	3.613264	8.604484	0.0018992		0.001891	32.51001	847.5848	4.75	235.005	61.24275	3.87255	2.4523125	8.93149	6.436057	8.819576	0.0022455		0.0022324	2.205557	713.718
4.96	248.2098	62.24596	4.065423	2.437707	10.18202	3.628714	8.610764	0.0019127		0.001893	33.96494	896.0404	4.74	234.4032	61.19803	3.86783	2.4494647	8.95398	6.417782	8.83052	0.002264		0.0022492	2.24315	716.019
4.95	247.6158	62.21096	4.062734	2.43094	10.30378	3.644184	8.617044	0.0019262		0.001895	35.45586	945.5566	4.73	233.8018	61.15331	3.86311	2.446617	8.97648	6.399512	8.84157	0.0022826		0.002265	2.281351	718.3
4.94	247.0218	62.17596	4.060045	2.424173	10.42514	3.659674	8.623324	0.0019397		0.001897	36.98277	997.1317	4.72	233.2005	61.10859	3.85839	2.4437702	8.99896	6.381261	8.84761	0.0023029		0.0022815	2.320175	720.62
4.93	246.4278	62.14096	4.057356	2.417402	10.54710	3.675184	8.629604	0.0019532		0.001899	38.54567	1050.7668	4.71	232.6002	61.06387	3.85367	2.4409227	9.02135	6.362911	8.859811	0.0023231		0.0023187	2.359635	722.98
4.92	245.8338	62.10596	4.054667	2.410631	10.66966	3.690714	8.635834	0.0019667		0.001901	40.14457	1106.4629	4.7	232.0008	61.01915	3.84895	2.4380752	9.04384	6.344561	8.87236	0.0023444		0.0023361	2.399747	725.38
4.91	245.2398	62.07096	4.051978	2.40386	10.79282	3.706264	8.642064	0.0019802		0.001903	41.77946	1164.219	4.69	231.4012	60.97443	3.84423	2.4352277	9.06633	6.326211	8.88509	0.0023657		0.0023576	2.440527	727.82
4.9	244.6458	62.03596	4.049289	2.397089	10.91658	3.721834	8.648294	0.0019937		0.001905	43.45035	1224.0355	4.68	230.8028	60.92971	3.83951	2.4323802	9.08882	6.307861	8.89784	0.0023874		0.0023713	2.481991	730.302
4.89	244.0518	62.00096	4.046601	2.390318	11.04094	3.737424	8.654524	0.0020072		0.001907	45.15724	1285.0104	4.67	230.2044	60.885	3.83479	2.4295327	9.11131	6.289511	8.91059	0.0024097		0.0023892	2.524155	732.828
4.88	243.4578	61.96596	4.043912	2.383547	11.1659	3.753034	8.660754	0.0020207		0.001909	46.90013	1348.1455	4.66	229.607	60.84028	3.83007	2.4266852	9.1338	6.271161	8.92334	0.0024324		0.002402	2.567037	735.393
4.87	242.8638	61.93096	4.041223	2.376776	11.29156	3.768664	8.666984	0.0020342		0.001911	48.67902	1413.4406	4.65	229.0108	60.79556	3.82535	2.4238377	9.15629	6.252811	8.93609	0.0024557		0.0024252	2.610554	738.004
4.86	242.2698	61.89596	4.038534	2.370005	11.41782	3.784314	8.673214	0.0020477		0.001913	50.49291	1480.8957	4.64	228.4158	60.75084	3.82063	2.4209902	9.17874	6.234461	8.94884	0.0024714		0.0024468	2.65494	740.604

y	A	P	Rn	Rn(70%)	V	V(70%)	E	Sf	Sfm	Dv	Distancia Acumula y	A	P	Rn	Rn(70%)	V	V(70%)	E	Sf	Sfm	Dv	Distancia Acumulada			
4.53	228 0738	667099	3750223	2418379	9207546	4320545	8651045	0002431	0002432	27100157	7433592	428	207 8568	59 14074	3151427	23114917	1015048	520249	9 48349	0002392			0002425	4787920	874 184
4.52	227 4688	66 86127	3750149	2418734	9221224	4342297	8697879	0002116	0002431	27145102	748 1563	427	207 2558	59 09602	3150727	2308411	1013182	5232149	9 502199	0002357			0002391	4787920	874 184
4.61	226 3042	66 81655	3743272	24188354	9225007	4365708	8975708	0002406	00025	2720249	748 8502	426	208 6952	59 0913	3150027	2305345	1015969	5261127	9 521127	0003284			0002399	4787920	874 184
4.6	226 32	66 81763	3735241	2407878	9218037	4388174	888274	0002596	0002519	27049429	7511336	425	226 152	59 30855	3149325	2302554	1018759	5200275	9 540275	0003395			0003231	4787920	874 184
4.59	225 792	66 8217	3725394	2404613	9130794	4411614	9018101	0002529	0002529	27068684	754 8275	424	226 5552	59 06186	3149624	22997124	1021623	5219645	9 559645	0003395			0003308	4787920	874 184
4.58	225 1528	66 82239	3722618	2403953	9120569	443289	9018101	0002542	0002558	27091876	757 9537	423	204 6659	59 07174	3149212	22993958	1024461	5249239	9 576139	0003394			0003308	4787920	874 184
4.57	224 5598	66 8376	3715725	2398498	9102123	4455441	9025441	0002597	0002578	27126338	760 9584	422	204 4918	59 07241	3149212	22927953	1027313	527066	9 59996	0003392			0003383	4787920	874 184
4.56	223 9672	66 83704	3708611	2386225	9075356	4480158	9040158	0002576	0002554	27162424	7651505	421	203 8462	59 07274	3148517	2292661	1030178	543811	9 61911	0003404			0003346	4787920	874 184
4.55	223 445	66 8422	3701932	2379028	9069949	4502594	9065395	0002576	0002519	27199164	766 6462	42	203 28	59 07297	314814	2292953	1033068	5439261	9 633261	0003409			0003363	4787920	874 184
4.54	222 8212	66 8475	3695257	2369973	9062472	4525766	9067646	0002627	0002619	27236858	769 8299	419	202 7112	59 07325	3147611	2293161	1035961	5499495	9 659495	0003477			0003422	4787920	874 184
4.53	222 2416	66 85276	3689213	2361742	9049578	4548404	9106404	0002618	0002618	27274214	773 0236	418	202 1448	59 07353	3147107	2293466	1038969	5509455	9 689655	0003507			0003324	4787920	874 184
4.52	221 6688	66 85801	3683124	23548154	9047105	4571439	9046841	0002668	0002679	27311621	776 2824	417	201 5978	59 07381	3146603	2293789	1041981	5531664	9 709544	0003581			0003351	4787920	874 184
4.51	221 0922	66 86331	3678401	2348111	9044651	4594519	9106751	0002668	000271	27349058	779 5424	416	201 0312	59 07409	3146109	2294114	1045078	5562872	9 732872	0003658			0003369	4787920	874 184
4.5	220 5164	66 86856	3673683	23414147	9042181	4617604	9122684	0002704	0002721	27386504	782 8036	415	200 445	59 07434	3145616	2294437	1048169	5594344	9 754344	0003659			0003311	4787920	874 184
4.49	219 9412	66 87381	3668943	23351874	9040319	4640702	9137302	0002739	0002742	27423951	786 0631	414	199 8762	59 07458	3145124	2294761	1051265	562600	9 78646	0003682			0003645	4787920	874 184
4.48	219 3654	66 87906	3664225	23291707	9038457	4663800	9152920	0002784	0002784	27461398	789 3236	413	199 3018	59 07482	3144632	2295084	1054365	5658265	9 788625	0003689			0003624	4787920	874 184
4.47	218 7896	66 88431	3659507	23231540	9036595	4686908	9168541	0002784	0002785	27498845	792 5841	412	198 7248	59 07506	3144140	2295408	1057461	569096	9 81024	0003697			0003708	4787920	874 184
4.46	218 2138	66 88956	3654789	23171373	9034733	4710016	9184186	0002794	0002807	27536292	795 8446	411	198 1482	59 07530	3143648	2295731	1060562	5722877	9 832877	0003712			0003751	4787920	874 184
4.45	217 6380	66 89481	3650071	23111206	9032871	4733124	9199826	0002814	0002813	27573739	799 1051	41	197 5712	59 07554	3143156	2296054	1063663	575543	9 85493	0003759			0003769	4787920	874 184
4.44	217 0622	66 89996	3645353	23051039	9031009	4756232	9215468	0002814	0002812	27611186	802 3656	409	197 0002	59 07578	3142664	2296377	1066764	5788411	9 878411	0003789			0003791	4787920	874 184
4.43	216 4864	66 90521	3640635	22990872	9029147	4779340	9231110	0002862	0002875	27648633	805 6261	408	196 4298	59 07602	3142172	2296700	1069865	5821053	9 90153	0003813			0003837	4787920	874 184
4.42	215 9106	66 91046	3635917	22930705	9027285	4802448	9246752	0002862	0002877	27686080	808 8866	407	195 8458	59 07626	3141680	2297023	1072966	5854519	9 925159	0003848			0003849	4787920	874 184
4.41	215 3348	66 91571	3631199	22870538	9025423	4825556	9262394	0002868	0002872	27723527	812 1471	406	195 2618	59 07650	3141188	2297346	1076067	5888000	9 949719	0003881			0003878	4787920	874 184
4.4	214 7590	66 92096	3626481	22810371	9023561	4848664	9278036	0002868	0002844	27760974	815 4076	405	194 6778	59 07674	3140696	2297669	1079168	5921666	9 974379	0003916			0003924	4787920	874 184
4.39	214 1832	66 92621	3621763	22750204	9021699	4871772	9293678	0002868	0002907	27798421	818 6681	404	194 0892	59 07698	3140204	2297992	1082269	5957279	9 999039	0003951			0003934	4787920	874 184
4.38	213 6074	66 93146	3617045	22690037	9019837	4894880	9309320	0002868	0002917	27835868	821 9286	403	193 5012	59 07722	3139712	2298315	1085370	5990890	10 02379	0003986			0003967	4787920	874 184
4.37	213 0316	66 93671	3612327	22629870	9017975	4917988	9324962	0002868	0002916	27873315	825 1891	402	192 9132	59 07746	3139220	2298638	1088471	6024503	10 04939	0004021			0004017	4787920	874 184
4.36	212 4558	66 94196	3607609	22569703	9016113	4941096	9340604	0002868	0002916	27910762	828 4496	401	192 3278	59 07770	3138728	2298961	1091572	6058116	10 07499	0004056			0004058	4787920	874 184
4.35	211 8800	66 94721	3602891	22509536	9014251	4964204	9356246	0002868	0002916	27948209	831 7101	400	191 7418	59 07794	3138236	2299284	1094673	6091729	10 10059	0004091			0004097	4787920	874 184
4.34	211 3042	66 95246	3598173	22449369	9012389	4987312	9371888	0002868	0002916	27985656	834 9706	399	191 1558	59 07818	3137744	2299607	1097774	6125342	10 12619	0004126			0004122	4787920	874 184
4.33	210 7284	66 95771	3593455	22389202	9010527	5010420	9387530	0002868	0002916	28023103	838 2311	398	190 5698	59 07842	3137252	2299930	1100875	6159955	10 15179	0004161			0004167	4787920	874 184
4.32	210 1526	66 96296	3588737	22329035	9008665	5029008	9403172	0002868	0002916	28060550	841 4916	397	190 0002	59 07866	3136760	2300253	1103976	6194568	10 17739	0004196			0004212	4787920	874 184
4.31	209 5768	66 96821	3584019	22268868	9006803	5047596	9418814	0002868	0002916	28098007	844 7521	396	189 4142	59 07890	3136268	2300576	1107077	6229181	10 20299	0004231			0004237	4787920	874 184
4.3	209 0010	66 97346	3579301	22208701	9004941	5066184	9434456	0002868	0002916	28135464	848 0126	395	188 8282	59 07914	3135776	2300900	1110178	6263794	10 22859	0004266			0004272	4787920	874 184
4.29	208 4252	66 97871	3574583	22148534	9003079	5084772	9450098	0002868	0002916	28172921	851 2731	394	188 2422	59 07938	3135284	2301223	1113279	6298407	10 25419	0004301			0004307	4787920	874 184

y	A	P	Rn	Rn(2/3)	V	V2(2)	E	SI	Sim	Dr	Distancia Acumulada	A	P	Rn	Rn(2/3)	V	V2(2)	E	SI	Sim	Dr	Distancia Acumulada						
									0.004105		10.82188	2008.545								4.34	211.2712	59.40927	3.55621	2.3298343	9.932631	5.03589	9.37568	0.0030789
4	192	57.8864	33387.8	2.2140219	10.9735	0.097294	10.09729	0.004874	0.00407		10.90905	2021.453								4.35	211.845	59.45379	3.56318	2.3328802	9.912908	5.00448	9.35848	0.0030814
4.01	192.5602	57.93327	33388.8	2.221739	10.90568	0.081989	10.07187	0.004862	0.004035		12.99259	2034.442								4.35	212.4192	59.49581	3.57018	2.3359225	9.886112	4.961437	9.34167	0.0030771
4.02	193.1628	57.97795	33393.3	2.2317379	10.87402	0.062578	10.04513	0.004971	0.004		13.07667	2047.535								4.37	212.9738	59.54233	3.57713	2.3393613	9.859442	4.964507	9.324567	0.0030229
4.03	193.6818	58.02271	33393.4	2.237487	10.84253	0.043616	10.02148	0.005045	0.003835		13.15722	2060.715								4.37	213.5698	59.58745	3.58439	2.3419954	9.832807	4.967524	9.307624	0.0029710
4.04	194.2432	58.06743	33433.2	2.247026	10.81119	0.024779	9.997278	0.005084	0.003931		13.24178	2073.919								4.35	214.1442	59.63258	3.59195	2.3450279	9.806476	4.961477	9.291677	0.0029254
4.05	194.805	58.11215	33522.5	2.256952	10.78061	0.005298	9.972928	0.0051945	0.003758		13.32748	2087.301								4.4	214.72	59.6774	3.59931	2.3480538	9.780179	4.955234	9.275274	0.0028732
4.06	195.3672	58.15787	33553.14	2.267231	10.74916	0.005295	9.948529	0.005311	0.003585		13.41477	2100.812								4.41	215.2922	59.72212	3.60687	2.3510811	9.754304	4.948754	9.258154	0.0028216
4.07	195.9638	58.20359	33627.6	2.277874	10.71812	0.005158	9.925178	0.005384	0.003412		13.50355	2114.436								4.42	215.8738	59.76684	3.61492	2.3541035	9.728361	4.942334	9.241294	0.0027699
4.08	196.4329	58.24931	33703.8	2.288874	10.68744	0.004823	9.901953	0.0054151	0.003239		13.59375	2128.084								4.43	216.4478	59.81156	3.61886	2.3571162	9.702019	4.935710	9.224710	0.0027182
4.09	197.0962	58.2914	33826.58	2.299493	10.65666	0.004381	9.878411	0.0054393	0.003067		13.68527	2141.871								4.44	217.0272	59.85628	3.6258	2.3601219	9.676296	4.927719	9.207219	0.0026657
4.1	197.82	58.33576	33878.31	2.310911	10.62545	0.003754	9.854343	0.0054759	0.002893		13.77827	2155.768								4.45	217.615	59.901	3.63274	2.3631121	9.650514	4.91961	9.19081	0.0026134
4.11	198.1842	58.38348	33947	2.323677	10.5942	0.002727	9.829759	0.0055162	0.0027192		13.87324	2169.78								4.45	218.1832	59.94573	3.63928	2.3661488	9.624339	4.911615	9.174885	0.0025614
4.12	198.1938	58.4272	34037.5	2.338799	10.564	0.001624	9.802238	0.0055619	0.0025478		13.97012	2183.862								4.47	218.7818	59.98945	3.64581	2.3691552	9.598662	4.903741	9.158374	0.0025096
4.13	199.3138	58.48022	34062.8	2.354989	10.5335	0.0003825	9.780825	0.0056059	0.0023764		14.0684	2198.159								4.45	219.348	60.03517	3.65284	2.3721517	9.571412	4.89577	9.151977	0.0024253
4.14	199.8928	58.5394	34163.8	2.372329	10.50305	0.00069	9.76069	0.0056522	0.0022011		14.16721	2212.528								4.49	219.9312	60.0739	3.65945	2.3751479	9.545818	4.88732	9.133282	0.0023276
4.15	200.4458	58.59531	34252.97	2.391251	10.47269	0.001644	9.741344	0.0057039	0.0020281		14.2664	2227.025								4.5	200.5	60.12451	3.66718	2.3781437	9.520381	4.87824	9.122494	0.0022354
4.16	201.0192	58.64929	34299.4	2.411824	10.44378	0.002872	9.722872	0.0057583	0.0018551		14.36595	2241.679								4.51	201.062	60.1831	3.6743	2.38113	9.495815	4.869751	9.110751	0.0021634
4.17	201.579	58.69497	34352.2	2.43424	10.41571	0.004844	9.705844	0.005816	0.001681		14.46572	2256.42								4.52	201.669	60.2416	3.6821	2.3841158	9.470335	4.86151	9.09431	0.0020927
4.18	202.1848	58.7453	34403.3	2.458524	10.38849	0.007605	9.689305	0.0058767	0.0015067		14.56564	2271.324								4.53	202.2418	60.2978	3.69012	2.3870962	9.444908	4.85294	9.084584	0.0020211
4.19	202.8122	58.78245	34451.11	2.484731	10.36261	0.012665	9.674665	0.0059498	0.0013277		14.66573	2286.376								4.54	202.8232	60.3535	3.69813	2.3900773	9.419452	4.84479	9.07686	0.0019527
4.2	203.28	58.82127	34504.4	2.51219	10.3373	0.019319	9.660319	0.0060249	0.0011449		14.76605	2301.572								4.55	203.415	60.40922	3.70618	2.3930528	9.393959	4.836310	9.069367	0.0018846
4.21	203.8482	58.87191	34563.74	2.540941	10.31268	0.028191	9.646181	0.0061024	0.0009581		14.86748	2316.92								4.58	203.9272	60.46724	3.71425	2.396025	9.368515	4.827815	9.062516	0.0018167
4.22	204.4158	58.92461	34623.1	2.570963	10.28913	0.03969	9.632843	0.0061822	0.0007718		14.97009	2332.425								4.57	204.567	60.5276	3.71523	2.3989938	9.35213	4.81841	9.055341	0.0018058
4.23	204.9818	58.97974	34682.71	2.602353	10.2665	0.054219	9.620219	0.0062644	0.0005849		15.07391	2348.04								4.56	205.1528	60.58929	3.72262	2.4019618	9.33699	4.80918	9.048342	0.0018042
4.24	205.5552	59.04058	34742.4	2.6361724	10.24493	0.071965	9.608595	0.0063493	0.0003974		15.17884	2363.921								4.59	205.7432	60.65271	3.72951	2.4049218	9.322564	4.80011	9.041328	0.0018028
4.25	206.135	59.09638	34802.58	2.671554	10.18939	0.120275	9.600275	0.0064366	0.0002104		15.2839	2379.941								4.61	206.3402	60.71655	3.73627	2.4078854	9.308967	4.791076	9.034369	0.0018014
4.26	206.802	59.15813	34863.65	2.70899	10.13599	0.19127	9.592127	0.0065264	0.0000259		15.38919	2396.132								4.62	206.9468	60.78182	3.74302	2.4108484	9.298212	4.782078	9.027418	0.0018001
4.27	207.3658	59.22622	34925.21	2.74841	10.13112	0.231199	9.582199	0.0066197	0.0000257		15.49464	2412.502								4.63	207.5632	60.84848	3.74978	2.4138114	9.293224	4.773074	9.020468	0.0017987
4.28	207.8388	59.24074	34987.74	2.789817	10.12658	0.238489	9.58489	0.0067162	0.0000256		15.60125	2428.948								4.64	208.1812	60.91651	3.75652	2.4167744	9.288285	4.764074	9.013518	0.0017973
4.29	208.4082	59.25845	35052.13	2.834468	10.07038	0.174969	9.579699	0.0068203	0.0000255		15.70801	2445.456								4.65	208.8012	60.98581	3.76327	2.4197374	9.283302	4.755074	9.006568	0.0017959
4.3	208.98	59.27918	35120.29	2.881813	10.04881	0.148715	9.585715	0.0069311	0.0000254		15.81491	2462.025								4.66	209.4212	61.05634	3.77002	2.4227002	9.166625	4.746074	9.000419	0.0017945
4.31	209.552	59.27491	35202.6	2.932645	10.0273	0.106645	9.606645	0.0070515	0.0000253		15.92191	2478.656								4.67	209.9312	61.12813	3.77672	2.4256634	9.137141	4.737074	9.015716	0.0017932
4.32	210.1248	59.27163	35247.47	2.987378	9.99581	0.007887	9.610787	0.0071821	0.0000252		16.02911	2495.344								4.68	210.4418	61.20117	3.78348	2.4286269	9.111879	4.728074	9.008518	0.0017919
4.33	210.6798	59.26943	35304.21	3.046087	9.96481	0.009138	9.615138	0.0073199	0.0000251		16.13651	2512.09								4.68	210.9518	61.27441	3.79024	2.4315902	9.090672	4.719074	9.001369	0.0017906

y	A	P	Rh	Rh(120)	V	V'20g	E	SI	Sfn	Dx	Distancia Acumulada	A	P	Rh	Rh(120)	V	V'20g	E	SI	Sfn	Dx	Distancia Acumulada		
										0.002354	44 71045	3441.737												
4.69	231.5822	60.97432	3.750193	2.4343562	0.767663	4.19075	8.66075	0.0023448				4.74	234.5352	61.19762	3.8214	2.4466555	0.86388	4.086237	8.820237	0.0022597				
										0.002338	47 40758	3459.144												
4.7	232.18	61.01904	3.805502	2.4372849	0.644707	4.189558	8.802658	0.0023274				4.73	233.9458	61.1532	3.82557	2.4466042	0.870438	4.108952	8.998652	0.002278				
										0.002319	50 50535	3539.65												
4.71	232.7642	61.06316	3.816158	2.4402074	0.621851	4.188511	8.858511	0.0023131				4.72	233.3568	61.16848	3.81873	2.4431298	0.899095	4.12761	8.84761	0.0022928				
										0.002302	54 10021	3573.75												
4.72	233.3568	61.10849	3.81873	2.4431256	0.599956	4.18761	8.84761	0.0022929				4.71	232.7562	61.06376	3.81169	2.4402074	0.921851	4.148511	8.658511	0.0023101				
										0.002284	58 32223	3652.072												
4.73	233.9458	61.1532	3.821562	2.4456427	0.676438	4.186852	8.836852	0.002278				4.7	232.18	61.01564	3.81654	2.4372849	0.944707	4.168558	8.899558	0.0023274				
										0.002268	63 35125	3715.423												
4.74	234.5352	61.19762	3.824124	2.4481655	0.765308	4.086237	8.820237	0.0022592				4.69	231.5822	60.97432	3.78619	2.4343562	0.967663	4.15915	8.86075	0.0023448				
										0.002251	69 44338	3784.947												
4.75	235.125	61.24265	3.826236	2.4511861	0.816118	4.065762	8.815762	0.0022425				4.68	231.0548	60.90736	3.79134	2.4314332	0.95972	4.212062	8.952069	0.0023924				
												4.67	230.4178	60.85487	3.78448	2.4284973	0.913874	4.231878	9.015178	0.0023802				
												4.66	229.8312	60.84015	3.77762	2.4255514	0.913744	4.255218	9.015178	0.0023962				
												4.65	229.245	60.79543	3.77076	2.4226238	0.9162616	4.277008	9.027098	0.0024163				
												4.64	228.6582	60.75071	3.76389	2.4196915	0.918373	4.298148	9.039548	0.0024348				
												4.63	228.0738	60.70599	3.75702	2.4167361	0.9207548	4.321545	9.051045	0.0024531				
												4.62	227.4888	60.66127	3.75015	2.4137874	0.9231224	4.344297	9.063267	0.0024716				
												4.61	226.9042	60.61655	3.74327	2.4108354	0.9255007	4.365706	9.075106	0.0024908				
												4.6	226.32	60.57183	3.73639	2.40788	0.9278897	4.388274	9.088274	0.0025096				
												4.59	225.7352	60.5271	3.72951	2.4049313	0.9302494	4.411801	9.001001	0.0025288				
												4.58	225.1528	60.48238	3.72257	2.4019793	0.9325979	4.433369	9.013869	0.0025482				
												4.57	224.5698	60.43766	3.71573	2.3990268	0.934934	4.455941	9.026741	0.0025678				
												4.56	223.9872	60.39294	3.70883	2.3960725	0.9372864	4.480158	9.040158	0.0025878				
												4.55	223.405	60.34822	3.70193	2.3931218	0.9396978	4.502358	9.053538	0.0026078				
												4.54	222.8232	60.3035	3.69503	2.3901773	0.9420512	4.525088	9.067088	0.0026277				
												4.53	222.2418	60.25878	3.68812	2.3872312	0.9444158	4.550804	9.080804	0.0026481				
												4.52	221.6608	60.21405	3.68121	2.3842845	0.947335	4.574591	9.094691	0.0026687				
												4.51	221.0802	60.16933	3.6743	2.381338	0.949815	4.598751	9.108751	0.0026894				
												4.5	220.5	60.12461	3.66739	2.3783917	0.952381	4.623284	9.122904	0.0027104				
												4.49	219.9202	60.07989	3.66048	2.3754459	0.954918	4.647392	9.137342	0.0027318				
												4.48	219.3408	60.03517	3.65354	2.3724917	0.957442	4.671877	9.151977	0.002753				
												4.47	218.7618	59.99045	3.64661	2.369542	0.959964	4.696741	9.166741	0.0027748				
												4.46	218.1832	59.94573	3.63966	2.3665968	0.962489	4.721885	9.181685	0.0027964				
												4.45	217.605	59.901	3.63274	2.3636514	0.965014	4.747481	9.19681	0.0028184				
												4.44	217.0272	59.85628	3.6258	2.3607039	0.967529	4.772119	9.212119	0.0028407				
												4.43	216.4498	59.81156	3.61886	2.3577542	0.9700316	4.797013	9.227013	0.0028632				
												4.42	215.8728	59.76684	3.61192	2.3548009	0.972551	4.822294	9.242194	0.0028859				
												4.41	215.2962	59.72212	3.60497	2.3518381	0.9750804	4.848184	9.258184	0.0029088				
												4.4	214.72	59.6774	3.59801	2.3488558	0.9780178	4.875224	9.275224	0.002932				

v	A	P	Rh	Rh(23)	V	V(23)	E	Sf	Sfm	Dx	DefensaAcumada	v	A	P	Rh	Rh(23)	V	V(23)	E	Sf	Sfm	Dx	DefensaAcumada
4.39	2141442	59.63256	3.531265	2.3452279	9.806478	4.901477	9.291177	0.0029564	0.002944	1.903838	3545.278	4.05	194.805	58.11215	3.35222	2.236953	15.787001	5.925998	9.02958	0.003145	0.0039314	22.7513	4410.85
4.38	2135688	59.58795	3.584203	2.3419564	9.812287	4.927242	9.307924	0.002979	0.002969	1.906285	3564.369	4.04	194.242	58.06743	3.34513	2.2367056	15.81119	5.962729	9.092779	0.0032644	0.0039954	23.76496	4443.42
4.37	2125938	59.54323	3.571729	2.3395413	9.855442	4.945457	9.324579	0.0030029	0.002991	1.908792	3582.653	4.03	193.8618	58.02271	3.33803	2.2354507	15.84252	5.991864	9.002196	0.0034025	0.0040295	24.8578	4468.27
4.36	2121432	59.49851	3.57018	2.339225	9.868612	4.961497	9.341407	0.0030271	0.003019	1.910896	3599.827	4.02	193.4268	57.97769	3.33093	2.2350719	15.87452	6.025726	9.054813	0.0040411	0.0040349	26.04262	4494.32
4.35	2118445	59.45375	3.563187	2.3329972	9.919288	5.008449	9.354448	0.0030514	0.003044	1.913447	3598.732	4	192	57.86854	3.31672	2.2242019	15.93975	6.074794	9.106729	0.0042674	0.0040697	27.33035	4521.65
4.34	2112712	59.40747	3.542211	2.3291343	9.939931	5.03256	9.37559	0.0030781	0.003068	1.915592	3597.829	3.99	191.4402	57.84382	3.3096	2.2299438	15.96549	6.131095	9.1213	0.0041231	0.0041952	28.73502	4550.38
4.33	2105978	59.36415	3.544237	2.326747	9.966881	5.063219	9.392195	0.0031059	0.003104	1.917672	4367.246	3.98	190.8548	57.7921	3.30243	2.2310556	15.96183	6.15006	9.1048	0.0041592	0.0041412	30.27326	4580.95
4.32	2101246	59.31943	3.542247	2.327314	9.964461	5.090787	9.410787	0.0031281	0.00313	1.91958	4216.811	3.97	190.3218	57.75438	3.29537	2.2344863	15.93394	6.170396	9.12753	0.0041998	0.0041775	31.96506	4612.82
4.31	2096522	59.27461	3.539126	2.326745	10.02137	5.118549	9.429546	0.0031519	0.003154	1.92154	4029.624	3.96	189.7632	57.70966	3.28824	2.2412728	15.96642	6.241883	9.102188	0.0042327	0.0042142	33.8346	4648.45
4.3	209361	59.23019	3.528259	2.317139	10.04381	5.149719	9.446719	0.0031771	0.003171	1.92314	4335.724	3.95	189.266	57.66454	3.28111	2.2460752	15.99977	6.278767	9.12287	0.004267	0.0042699	35.23191	4720.8
4.29	2088446	59.18545	3.521273	2.314546	10.07058	5.174346	9.464366	0.003203	0.003219	1.92478	4547.122	3.94	188.7492	57.62022	3.27396	2.2504873	16.03169	6.31953	9.125546	0.0043078	0.0043299	36.84167	4781.44
4.28	2083594	59.14074	3.514124	2.314147	10.10498	5.20349	9.483193	0.0032292	0.003242	1.92638	4697.767	3.93	188.2638	57.57549	3.26694	2.2509574	16.06438	6.353442	9.128344	0.0043436	0.0043769	38.57631	4836.24
4.27	2078578	59.09602	3.50712	2.31411	10.13932	5.232619	9.502199	0.0032557	0.00327	1.92797	4908.822	3.92	187.8328	57.53077	3.2597	2.2544572	16.09804	6.387124	9.13124	0.0043846	0.0044042	40.17586	4882.41
4.26	2074065	59.05131	3.500055	2.314045	10.15995	5.261277	9.521277	0.003282	0.00329	1.92956	4739.829	3.91	187.4162	57.48605	3.25255	2.2592428	16.13198	6.424348	9.133916	0.0044237	0.0044435	41.87103	4930.48
4.24	2065522	59.00659	3.492518	2.314023	10.21623	5.310645	9.551645	0.0033358	0.003351	1.93129	4983.316	3.89	186.9542	57.44133	3.2454	2.2620142	16.16499	6.463777	9.136777	0.0044632	0.0044832	43.65126	4969.1
4.23	2061858	58.96174	3.485222	2.314008	10.24493	5.349239	9.578239	0.0033584	0.003373	1.93292	4115.592	3.88	186.5388	57.39661	3.23828	2.2652742	16.19824	6.503577	9.139651	0.0045032	0.0045234	45.50757	5020.07
4.22	2058468	58.91721	3.47792	2.313993	10.27313	5.37806	9.59699	0.003382	0.003396	1.93456	4128.193	3.87	186.1538	57.35189	3.23108	2.2685342	16.23144	6.543577	9.142557	0.0045438	0.0045641	47.40226	5087.45
4.21	2055382	58.87241	3.470574	2.313978	10.30183	5.40691	9.615911	0.0034054	0.003419	1.9362	4141.129	3.86	185.7992	57.30717	3.22382	2.2717942	16.26464	6.583566	9.145426	0.0045845	0.0046052	49.35588	5162.74
4.2	2052578	58.82767	3.46323	2.313963	10.33053	5.43673	9.634931	0.0034289	0.003442	1.93784	4154.478	3.85	185.4648	57.26245	3.21657	2.2750542	16.29784	6.623566	9.148311	0.0046252	0.0046468	51.36588	5247.76
4.19	2049822	58.78297	3.455881	2.313948	10.35923	5.46655	9.653951	0.0034517	0.003465	1.93947	4168.24	3.84	185.1492	57.21773	3.20932	2.2783142	16.33104	6.663566	9.151191	0.0046667	0.0046889	53.4428	5345.43
4.18	2047148	58.73823	3.448537	2.313933	10.38793	5.49637	9.673065	0.0034759	0.003489	1.9411	4182.435	3.83	184.8438	57.17301	3.20207	2.2815742	16.36424	6.703566	9.154091	0.0047074	0.0047296	55.57987	5443.1
4.17	2044578	58.69349	3.441193	2.313918	10.41663	5.52619	9.692179	0.0035004	0.003514	1.94273	4197.085	3.82	184.5484	57.12829	3.19482	2.2848342	16.39744	6.743566	9.156991	0.0047481	0.0047703	57.76688	5540.78
4.16	2042008	58.64875	3.433849	2.313903	10.44533	5.55601	9.711293	0.003525	0.003539	1.94436	4211.734	3.81	184.263	57.08357	3.18757	2.2880942	16.43064	6.783566	9.159891	0.0047888	0.004811	60.01389	5638.45
4.15	2039438	58.60401	3.426505	2.313888	10.47403	5.58583	9.730407	0.0035501	0.003564	1.94599	4226.383	3.8	183.9778	57.03885	3.18032	2.2913542	16.46384	6.823566	9.162791	0.0048295	0.0048517	62.3209	5736.12
4.14	2036868	58.55927	3.419161	2.313873	10.50273	5.61565	9.749521	0.003575	0.003589	1.94762	4241.032	3.79	183.6924	56.99413	3.17307	2.2946142	16.49704	6.863566	9.165691	0.0048702	0.0048924	64.67791	5833.79
4.13	2034298	58.51453	3.411817	2.313858	10.53143	5.64547	9.768635	0.0036001	0.003614	1.94925	4255.681	3.78	183.407	56.94941	3.16582	2.2978742	16.53024	6.903566	9.168591	0.0049109	0.0049331	67.08492	5931.46
4.12	2031728	58.46979	3.404473	2.313843	10.56013	5.67529	9.787749	0.003625	0.003639	1.95088	4270.33	3.77	183.1216	56.90469	3.15857	2.3011342	16.56344	6.943566	9.171491	0.0049516	0.0049738	69.55193	6029.13
4.11	2029158	58.42505	3.397129	2.313828	10.58883	5.70511	9.806863	0.0036501	0.003664	1.95251	4284.982	3.76	182.8362	56.86	3.15132	2.3043942	16.59664	6.983566	9.174391	0.0049923	0.0050145	72.07894	6126.8
4.1	2026588	58.38031	3.389785	2.313813	10.61753	5.73493	9.825977	0.003675	0.003689	1.95414	4299.631	3.75	182.5508	56.81528	3.14407	2.3076542	16.62984	7.023566	9.177291	0.0050332	0.0050554	74.66595	6224.47
4.09	2024018	58.33557	3.382441	2.313798	10.64623	5.76475	9.845091	0.0037001	0.003714	1.95577	4314.28	3.74	182.2654	56.77056	3.13682	2.3109142	16.66304	7.063566	9.180191	0.0050739	0.0050961	77.31296	6322.14
4.08	2021448	58.29083	3.375097	2.313783	10.67493	5.79457	9.864205	0.003725	0.003739	1.9574	4328.929	3.73	181.98	56.72584	3.12957	2.3141742	16.69624	7.103566	9.183091	0.0051146	0.0051368	80.02997	6419.81
4.07	2018878	58.24609	3.367753	2.313768	10.70363	5.82439	9.883319	0.0037501	0.003764	1.95903	4343.578	3.72	181.6946	56.68112	3.12232	2.3174342	16.72944	7.143566	9.185991	0.0051553	0.0051775	82.80698	6517.48
4.06	2016308	58.20135	3.360409	2.313753	10.73233	5.85421	9.902433	0.003775	0.003789	1.96066	4358.227	3.71	181.4092	56.6364	3.11507	2.3206942	16.76264	7.183566	9.188891	0.005196	0.0052182	85.64399	6615.15

Y	A	P	Rh	Rh(123)	V	V*22g	E	SI	Sfm	Dx	Distancia Acumada	A	P	Rh	Rh(123)	V	V*22g	E	SI	Sfm	Dx	Distancia Acumada			
385	183845	521772	2792682	21758671	1143511	6664712	1051471	0.004807	0.004547	1173683	5271787	42	20328	5878207	445814	2286603	1033058	5430991	6363001	0.0034489			0.0034348	15 04786	5722 11
386	1841952	5125214	2167854	217491971	1143007	6624958	10448457	0.0042505	0.0040565	1185044	5281057	42	2018482	5882769	346517	2289001	1030178	542911	6191911	0.0034004			0.0033783	15 34829	5735 06
387	1845538	5170177	21571428	217413028	1139408	6594255	1045406	0.0045845	0.0043568	1192535	5295583	42	2044196	5887241	34722	2292954	1027313	531046	6399408	0.0033022			0.0033373	16 56268	5768 16
388	1853098	5135169	2137185	21685742	1133244	645457	1042557	0.0045395	0.0043251	1199519	5307574	42	2048058	5891714	34722	2296928	1024461	5340239	6392329	0.0033844			0.0033508	16 66851	5783 83
389	1858642	5135661	2132444	21689013	1128657	652951	1039511	0.0045302	0.004481	1205921	5319433	42	2055522	5896186	346624	2299172	1021623	5319645	6358645	0.0033838			0.0033231	16 83666	5790 97
39	18642	514473	2141591	21697042	1125459	649318	1037042	0.004443	0.004432	1212824	5331762	42	206125	5900058	346325	2302254	1018599	5292215	6540215	0.0033284			0.0032659	16 01055	5815 68
391	1869742	5149665	2135544	21695428	1123158	6423948	1033145	0.0044212	0.004494	1219675	5343396	42	2066952	5905613	350027	2305345	1015989	5290127	6540215	0.0033284			0.0032691	16 19048	5831 87
392	1875328	5153277	2129495	21694572	1119634	639124	1031024	0.0043995	0.004392	1227077	5356231	42	2072658	5909632	350727	231041	1013192	5323199	6552199	0.0033557			0.0032425	16 37673	5848 25
393	1880838	5157549	2125082	21693674	1115948	6358442	1028444	0.0043495	0.004327	1234435	5368576	42	2078366	5914674	351427	2314911	1010420	5320149	648349	0.0032292			0.0031901	16 56072	5864 81
394	1886472	5162021	2120376	21692834	1112359	6325642	1025866	0.004299	0.004299	1241895	5380921	42	2084082	5919845	352127	2319456	1007628	5317496	6449496	0.0032003			0.0031501	16 75072	5881 58
395	189206	5166484	2115672	21692007	1108767	6292842	1023288	0.004249	0.004251	1249355	5393422	42	2089808	5925016	352827	2323951	1004856	5314936	6449496	0.0031714			0.0031101	16 94072	5898 58
396	1897632	5170966	2110968	21691170	1105178	6260042	1020710	0.004199	0.004201	1256815	5405867	42	2095522	5930287	353527	2328446	1002074	5312376	6449496	0.0031425			0.0030698	17 13072	5915 75
397	1903218	5175449	2106264	21690343	1101589	6227242	1018132	0.004149	0.004151	1264275	5418312	42	2100948	5935558	354227	2332941	999301	5309817	6449496	0.0031136			0.0030298	17 32072	5933 17
398	1908804	5179931	2101560	21689516	1098000	6194442	1015554	0.004099	0.004101	1271735	5430757	42	2106482	5940829	354927	2337436	996508	5307257	6449496	0.0030847			0.0029898	17 51072	5950 52
399	1914402	5184414	2096856	21688689	1094411	6161642	1012976	0.004049	0.004051	1279195	5443202	42	2112018	5946099	355627	2341931	993715	5304697	6449496	0.0030558			0.0029498	17 70072	5967 91
4	192	5188944	2092152	21687862	1090822	6128842	1010398	0.003999	0.004001	1286655	5455647	42	2117554	5951370	356327	2346426	990922	5302137	6449496	0.0030269			0.0029098	17 89072	5985 30
401	1925022	5193431	2087448	21687035	1087233	6096042	1007820	0.003949	0.003951	1294115	5468092	42	2123090	5956640	357027	2350921	988129	5300007	6449496	0.0029770			0.0028698	18 08072	6002 69
402	1930608	5197914	2082744	21686208	1083644	6063242	1005242	0.003899	0.003901	1301575	5480537	42	2128626	5961911	357727	2355416	985336	5297867	6449496	0.0029271			0.0028298	18 27072	6020 08
403	1936194	5202397	2078040	21685381	1080055	6030442	1002664	0.003849	0.003851	1309035	5492982	42	2134162	5967182	358427	2359911	982543	5295727	6449496	0.0028772			0.0027898	18 46072	6037 47
404	1941780	5206880	2073336	21684554	1076466	6007642	1000086	0.003799	0.003801	1316495	5505427	42	2139698	5972453	359127	2364406	979750	5293587	6449496	0.0028273			0.0027498	18 65072	6054 86
405	1947366	5211363	2068632	21683727	1072877	5974842	997498	0.003749	0.003751	1323955	5517872	42	2145234	5977724	359827	2368901	976957	5291447	6449496	0.0027774			0.0027098	18 84072	6072 25
406	1952952	5215846	2063928	21682900	1069288	5952042	994920	0.003699	0.003701	1331415	5530317	42	2150770	5983000	360527	2373396	974164	5289307	6449496	0.0027275			0.0026698	19 03072	6089 64
407	1958538	5220329	2059224	21682073	1065699	5929242	992342	0.003649	0.003651	1338875	5542762	42	2156306	5988271	361227	2377891	971371	5287167	6449496	0.0026776			0.0026298	19 22072	6107 03
408	1964124	5224812	2054520	21681246	1062110	5906442	989764	0.003599	0.003601	1346335	5555207	42	2161842	5993542	361927	2382386	968578	5285027	6449496	0.0026277			0.0025898	19 41072	6124 42
409	1969710	5229295	2049816	21680419	1058521	5883642	987186	0.003549	0.003551	1353795	5567652	42	2167378	5998813	362627	2386881	965785	5282887	6449496	0.0025778			0.0025498	19 60072	6141 81
41	1975296	5233778	2045112	21679592	1054932	5860842	984608	0.003499	0.003501	1361255	5580097	42	2172914	6004084	363327	2391376	963000	5280747	6449496	0.0025279			0.0025098	19 79072	6159 20
411	1980882	5238261	2040408	21678765	1051343	5838042	982030	0.003449	0.003451	1368715	5592542	42	2178450	6009355	364027	2395871	960207	5278607	6449496	0.0024780			0.0024698	19 98072	6176 59
412	1986468	5242744	2035704	21677938	1047754	5815242	979452	0.003399	0.003401	1376175	5604987	42	2183986	6014626	364727	2400366	957414	5276467	6449496	0.0024281			0.0024298	20 17072	6194 98
413	1992054	5247227	2031000	21677111	1044165	5792442	976874	0.003349	0.003351	1383635	5617432	42	2189522	6019897	365427	2404861	954621	5274327	6449496	0.0023782			0.0023798	20 36072	6212 37
414	1997640	5251710	2026296	21676284	1040576	5769642	974296	0.003299	0.003301	1391095	5629877	42	2195058	6025168	366127	2409356	951828	5272187	6449496	0.0023283			0.0023298	20 55072	6229 76
415	2003226	5256193	2021592	21675457	1036987	5746842	971718	0.003249	0.003251	1398555	5642322	42	2200594	6030439	366827	2413851	949035	5270047	6449496	0.0022784			0.0022798	20 74072	6247 15
416	2008812	5260676	2016888	21674630	1033398	5724042	969140	0.003199	0.003201	1406015	5654767	42	2206130	6035710	367527	2418346	946242	5267907	6449496	0.0022285			0.0022298	20 93072	6264 54
417	2014398	5265159	2012184	21673803	1029809	5701242	966562	0.003149	0.003151	1413475	5667212	42	2211666	6040981	368227	2422841	943449	5265767	6449496	0.0021786			0.0021798	21 12072	6281 93
418	2019984	5269642	2007480	21672976	1026220	5678442	963984	0.003099	0.003101	1420935	5679657	42	2217202	6046252	368927	2427336	940656	5263627	6449496	0.0021287			0.0021298	21 31072	6299 32
419	2025570	5274125	2002776	21672149	1022631	5655642	961406	0.003049	0.003051	1428395	5692102	42	2222738	6051523	369627	2431831	937863	5261487	6449496	0.0020788			0.0020798	21 50072	6316 71
420	2031156	5278608	1998072	21671322	1019042	5632842	958828	0.002999	0.003001	1435855	5704547	42	2228274	6056794	370327	2436326	935070	5259347	6449496	0.0020289			0.0020298	21 69072	6334 10

Y	A	P	Rn	Rn(2/3)	V	V(2/3)	E	Sf	Slm	Dr	Distancia Acumulada
4.54	222.8232	60.3035	3.626229	2.3906773	9.424512	4.527086	9.007080	0.0025277			
4.55	221.406	60.24872	3.701632	2.3549228	9.389989	4.503538	9.052538	0.0026078	0.002918	28.1732	8399.966
4.56	223.6672	60.30254	3.704031	2.329025	9.355336	4.480158	9.040158	0.0025878	0.002398	28.88274	8426.259
4.57	224.5666	60.43766	3.715716	2.306978	9.351213	4.456441	9.022541	0.0025678	0.002578	27.66454	8453.924
4.58	225.1528	60.46278	3.722048	2.401059	9.329999	4.43389	9.01389	0.0025482	0.002558	28.48468	8482.418
4.59	225.7362	60.5271	3.729586	2.454213	9.372984	4.411001	9.001001	0.0025288	0.002539	29.38995	8511.808
4.6	226.32	60.57163	3.736391	2.43788	9.278997	4.388274	8.989274	0.0025086	0.002519	30.35843	8542.167
4.61	226.9042	60.61685	3.743272	2.4108354	9.255607	4.365706	8.975706	0.0024898	0.0025	31.40644	8573.576
4.62	227.4888	60.66027	3.750189	2.4137674	9.231274	4.343297	8.963297	0.0024718	0.002481	32.55431	8605.13

Anexo 4

Corridas Financieras

	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376			
Deuda/Capital 80/20		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Interés bancario 28%		0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Total	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376			
Aportación de la compañía	0.011	0.05250839	0.88238834	0.88224113	0.88224113	0.88224113	0.88224113	0.88224113	0.88224113	0.88224113	0.97767347	0.64613275	
Aport. acum del Banco	0.044	0.25403356	3.78359693	7.71255145	11.641516	15.5704805	19.493445	23.4284095	27.3391034	29.9236344			
Intereses	0.00102667	0.00592745	0.0882637	0.17995953	0.27163537	0.36331121	0.45498705	0.54666289	0.63791241	0.69821814			
Deuda Utilizada	0.044	0.25403356	3.78359693	7.71255145	11.641516	15.5704805	19.493445	23.4284095	27.3391034	29.9236344			
Comisión por la no utilizada	0.0246097	0.02472467	0.02178337	0.01850924	0.0152351	0.01196096	0.00869682	0.00541269	0.00215378	0			
Total	0.08092636	0.29319407	4.52200879	5.10967441	5.19807611	5.28647781	5.37487952	5.46328122	5.52643355	5.62888189			
Aportación de la compañía	0.01618527	0.05883681	0.90440176	1.02193488	1.03961522	1.05729556	1.07497959	1.09265624	1.10568671	1.11579661	0.78577638		
Aport. acum del Banco	0.06474109	0.29929634	3.91690337	8.0046429	12.1631038	16.392286	20.6821897	25.0629146	29.4855615	32.628667			
Intereses	0.00151663	0.00698358	0.09139441	0.186775	0.28380576	0.38248667	0.48281776	0.58479301	0.68799643	0.76133556			
Deuda Utilizada	0.06474109	0.29929634	3.91690337	8.0046429	12.1631038	16.392286	20.6821897	25.0629146	29.4855615	32.628667			
Comisión por la no utilizada	0.0271366	0.02694114	0.02392647	0.02052002	0.01705464	0.01353032	0.00994705	0.00630488	0.00261925	0			
Total	0.08364723	0.29046667	4.5272626	5.11850066	5.21206603	5.30722263	5.40337046	5.50230953	5.57898305	5.67199932			
Aportación de la compañía	0.01672945	0.05929333	0.90545252	1.02370013	1.04241321	1.06144453	1.08079409	1.10046191	1.11579661	1.12793986	0.79839986		
Aport. acum del Banco	0.06691778	0.30409112	3.9259012	8.02070173	12.1903546	16.4361327	20.759309	25.1611567	29.6243431	32.8179426			
Intereses	0.00156141	0.00709546	0.09160436	0.18714971	0.28444161	0.38350976	0.48438388	0.58709366	0.69123467	0.76575199			
Deuda Utilizada	0.06691778	0.30409112	3.9259012	8.02070173	12.1903546	16.4361327	20.759309	25.1611567	29.6243431	32.8179426			
Comisión por la no utilizada	0.02729252	0.02709488	0.0240767	0.02066437	0.01718966	0.01365151	0.01004885	0.00638065	0.00266133	0			
Total	0.083805394	0.29673228	4.52762278	5.11901972	5.2128369	5.30836691	5.40636833	5.50467995	5.58226337	5.67641575			
Aportación de la compañía	0.01677079	0.05934646	0.90552456	1.02380394	1.04256738	1.06167338	1.08112768	1.10093599	1.11645267	1.12992815	0.79928315		
Aport. acum del Banco	0.06708315	0.30446898	3.9265672	8.02178297	12.1920525	16.436746	20.7632567	25.1670007	29.6328114	32.829944			
Intereses	0.00156527	0.00710428	0.0916199	0.18717494	0.28448122	0.38357074	0.48447599	0.58723002	0.69143227	0.76603203			
Deuda Utilizada	0.06708315	0.30446898	3.9265672	8.02178297	12.1920525	16.436746	20.7632567	25.1670007	29.6328114	32.829944			
Comisión por la no utilizada	0.02730238	0.02710455	0.02408615	0.02067347	0.01719824	0.01365933	0.01005557	0.00638579	0.00266428	0			
Total	0.08386705	0.29675079	4.52764777	5.11905405	5.21288511	5.30843571	5.4057372	5.50482144	5.58246391	5.67669578			
Aportación de la compañía	0.01677353	0.05935016	0.90552955	1.02381081	1.04257702	1.06168714	1.08114744	1.10096429	1.11649278	1.129933916	0.79933916		
Aport. acum del Banco	0.06709413	0.30449476	3.92661297	8.02185621	12.1921643	16.4389129	20.7635026	25.1673598	29.6333309	32.8306875			
Intereses	0.00156553	0.00710468	0.09162097	0.18717664	0.28448383	0.38357463	0.48448173	0.58723839	0.69144439	0.76604938			
Deuda Utilizada	0.06709413	0.30449476	3.92661297	8.02185621	12.1921643	16.4389129	20.7635026	25.1673598	29.6333309	32.8306875			
Comisión por la no utilizada	0.02730299	0.02710516	0.02408673	0.02067403	0.01719877	0.01365981	0.01005599	0.00638611	0.00266446	0			

0 0616664 0 0884401 0 0593504 0 90552988 1 02381126 1 04257765 1 06168802 1 08114867 1 10096603 1 11649524 0 79933916

cálculo de arrendamiento del Municipio de Tijuana, exclusivamente capital de la compañía a un TIR de 30% (en semestres)

TIR	0 3	0 3	0 3	0 3	0 3	0 3	0 3	0 3	0 3	0 3	0 3	0 3	0 3
Tiempo de inv	0 91666667	0 83333333	0 75	0 66666667	0 58333333	0 41666667	0 33333333	0 25	0 16666667	0 08333333	0	0	0
Inversion	0 0616664	0 0884401	0 0593504	0 90552988	1 02381126	1 04257765	1 06168802	1 08114867	1 10096603	1 11649524	0 79933916		
Valor actualiz.	0 07843261	0 11005304	0 0722572	1 07861144	1 19312751	1 16301364	1 15871875	1 15443971	1 15017647	1 14117476	0 79933916		
Periodo de pa	0	0 5	1	1 5	2	2 5	3	3 5	4	4 5			
Arrendamien	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047			
Valor actualiz.	1 531047	1 34281705	1 17772846	1 03293619	0 80594407	0 79456663	0 69688075	0 61120485	0 53606211	0 47015757			
	9 0934427												
	9 0934526												

amortización de la deuda, con intereses

Prestamo	32 8306875	28 1405893	23 4504911	18 7603929	14 0702947	9 38019644	4 69009822						
0 28 Interés 28%	0	3 9396825	3 28306875	2 626455	1 96984125	1 3132275	0 65661375						
32 8306875 Amortización	4 69009822	4 69009822	4 69009822	4 69009822	4 69009822	4 69009822	4 69009822						
Salida	28 1405893	23 4504911	18 7603929	14 0702947	9 38019644	4 69009822	1 7764E-15						

cálculo de arrendamiento con pago intereses variable

Compañía	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047			
Amort banc	4 69009822	4 69009822	4 69009822	4 69009822	4 69009822	4 69009822	4 69009822	0	0	0			
Intereses	0	3 9396825	3 28306875	2 626455	1 96984125	1 3132275	0 65661375	0	0	0			
Arrendamien	6 22114512	10 16092177	9 50421397	8 84760222	8 19098647	7 53437272	6 87775897	1 531047	1 531047	1 531047			

cálculo de pago de intereses constante

Periodo de pa	0	0 5	1	1 5	2	2 5	3	3 5	4	4 5			
Amort + intere	4 69009822	8 62978072	7 97316697	7 31655322	6 65393947	6 00332572	5 34671197	0	0	0			
Valor actualiz	4 69009822	7 62772059	6 22903967	5 05232851	4 06490446	3 23967212	2 54951094	0	0	0			
	33 4522715												

Amort const	5 478944	5 478944	5 478944	5 478944	5 478944	5 478944	5 478944	5 478944	5 478944	5 478944			
Valor actualiz.	5 478944	4 84274507	4 280425	3 78335693	3 34406203	2 85577895	2 41256409	2 30920223	2 04106569	1 80406424			
	33 4522711												

cálculo de arrendamiento, con pago de intereses constante

Compañía	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047	1 531047			
Amort banc	5 478944	5 478944	5 478944	5 478944	5 478944	5 478944	5 478944	5 478944	5 478944	5 478944			
Arrendamien	7 009991	7 009991	7 009991	7 009991	7 009991	7 009991	7 009991	7 009991	7 009991	7 009991			

1. Fuentes

Subvenc.
Capital

NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT
-0.66582394	-0.20492032	0.15458369	0.42392275	0.693262	0.902501	3.858395	3.858395	3.858395	3.858395
0.66582394	0.20492032	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Flujo de caja

sumas

0	0	0.15458369	0.42392275	0.693262	0.902501	3.858395	3.858395	3.858395	3.858395
---	---	------------	------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

4. Flujo de caja acumulado

sumas acumuladas

0	0	0.15458369	0.57850644	1.271768	2.234269	6.092764	9.9511591	13.80955	17.667948
---	---	------------	------------	----------	----------	----------	-----------	----------	-----------

Estado Proforma de Resultados.

1. Ingresos

11 Arrendamiento

7.009991	7.009991	7.009991	7.009991	7.009991	7.009991	7.009991	7.009991	7.009991	7.009991
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

2. Costos

Generales

0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

22 Gastos Financieros

4.8500822	4.8500822	4.8500822	4.8500822	4.8500822	4.8500822	4.8500822	4.8500822	4.8500822	4.8500822
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Pago del arrendamiento

2.86577932	2.4049131	1.92325048	1.44238796	0.961525	0.479953	0	0	0	0
------------	-----------	------------	------------	----------	----------	---	---	---	---

Intereses

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3. Utilidad de Operación

Utilidad o pérdida antes de impuestos o renta

-0.66582394	-0.20492032	0.2736423	0.75109492	1.237948	1.711953	6.889991	6.889991	6.889991	6.889991
-------------	-------------	-----------	------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

4. Impuesto sobre la renta

Impuesto 34%

0	0	0.09256438	0.25733167	0.425649	0.584435	2.342597	2.342597	2.342597	2.342597
---	---	------------	------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

5. Reparto de Utilidades

Del 10%

0	0	0.02706443	0.07579649	0.123797	0.171843	0.688399	0.688399	0.688399	0.688399
---	---	------------	------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

6. Superavit de Operación

Utilidad o pérdida neta

0	0	0.15458369	0.42392275	0.693262	0.902501	3.858395	3.858395	3.858395	3.858395
---	---	------------	------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

1. FuentesSuperavit
Caja

NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT
0 30106495	0 57043402	0 83974309	1 10506215	1 3784212	1 6477503	3 8405438	3 8405438	3 8405438	3 8405438
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Flujo de caja

sumas

0 30106495	0 57043402	0 83974309	1 10506215	1 3784212	1 6477503	3 8405438	3 8405438	3 8405438	3 8405438
------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

4. Flujo de caja acumulado

sumas acumuladas

0 3010495	0 87145977	1 11212295	2 22029421	4 1987154	5 8643757	9 6874256	13 523754	17 3692252	21 2102751
-----------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------

Estado Proforma de Resultados.**1. Ingresos**

11 Amortizamiento

0 978839	0 978839	0 978839	0 978839	0 978839	0 978839	0 978839	0 978839	0 978839	0 978839
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

2. Costos

Generales

0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

2.2 Gastos Financieros

Pago del principal

3 43544729	3 43544729	3 43544729	3 43544729	3 43544729	3 43544729	0	0	0	0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	---	---	---	---

Intereses

2 86577572	2 4245131	1 82385548	1 44238786	0 9952252	0 4909298	0	0	0	0
------------	-----------	------------	------------	-----------	-----------	---	---	---	---

3. Utilidad de Operación

Utilidad o pérdida antes de impuestos o bruta

0 53761598	1 01457861	1 43954123	1 56953265	2 4654965	2 9424291	0 833839	0 833839	0 833839	0 833839
------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	----------	----------	----------	----------

4. Impuesto sobre la renta

Impuesto ICA

0 16275943	0 34633623	0 53984452	0 67337131	0 856408	1 0444259	2 33339528	2 33339528	2 33339528	2 33339528
------------	------------	------------	------------	----------	-----------	------------	------------	------------	------------

5. Reparto de Utilidades

Distribución

0 0537616	0 10185796	0 14365412	0 19895038	0 2616496	0 2942429	0 6638839	0 9854839	0 6653839	0 6653839
-----------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

6. Superavit de Operación

Utilidad operada neta

0 30106495	0 57043402	0 83974309	1 10506215	1 3784212	1 6477503	3 8405438	3 8405438	3 8405438	3 8405438
------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376		
Deuda/Capital 50/50	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Interés bancario 28%	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Total	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376		
Aportación de la compañía	0.0275	0.13127097	2.20597086	2.45560282	2.45560282	2.45560282	2.45560282	2.45560282	2.45560282	2.44418368	1.61533188	
Aport. acum del Banco	0.0275	0.15877097	2.36474183	4.82034465	7.27594748	9.7315503	12.1871531	14.6427559	17.0869396	18.7022715		
Intereses	0.00064167	0.00370466	0.05517731	0.11247471	0.16977211	0.22706951	0.28436691	0.34166431	0.39869526	0.43638634		
Deuda Utilizada	0.0275	0.15877097	2.36474183	4.82034465	7.27594748	9.7315503	12.1871531	14.6427559	17.0869396	18.7022715		
Comisión por la no utilizada	0.01556231	0.01545292	0.01361461	0.01156827	0.00952194	0.0074756	0.00542927	0.00338293	0.00134611	0		
Total	0.07120398	0.28169952	4.48073364	5.03524862	5.09049969	5.14575075	5.20100181	5.25625288	5.28840873	3.66705009		
Aportación de la compañía	0.03560199	0.14084976	2.24036682	2.51762431	2.54524984	2.57287537	2.60050091	2.62812644	2.64420437	1.83352505		
Aport. acum del Banco	0.03560199	0.17645175	2.41681857	4.93444288	7.47969272	10.0252681	12.653069	15.2811954	17.9253998	19.7589249		
Intereses	0.00083071	0.00411721	0.05633243	0.1151337	0.17452616	0.23455992	0.29523828	0.35656123	0.41629593	0.46104158		
Deuda Utilizada	0.03560199	0.17645175	2.41681857	4.93444288	7.47969272	10.0252681	12.653069	15.2811954	17.9253998	19.7589249		
Comisión por la no utilizada	0.0164361	0.01631873	0.01445176	0.01235373	0.01023269	0.00805863	0.00592155	0.00373144	0.00152794	0		
Total	0.07226582	0.28297788	4.48278591	5.03869638	5.09596645	5.15385419	5.21236547	5.27149831	5.30815463	3.69170534		
Aportación de la compañía	0.03613341	0.14148894	2.24139295	2.51934819	2.54798225	2.5769271	2.60618273	2.63574915	2.65407732	1.84585267		
Aport. acum del Banco	0.03613341	0.17762235	2.4190153	4.93836349	7.48534574	10.0632728	12.6894556	15.3052047	17.959282	19.8051347		
Intereses	0.00084311	0.00414452	0.05644369	0.11522848	0.1746814	0.2348097	0.29562053	0.35712144	0.41904991	0.46211981		
Deuda Utilizada	0.03613341	0.17762235	2.4190153	4.93836349	7.48634574	10.0632728	12.6894556	15.3052047	17.959282	19.8051347		
Comisión por la no utilizada	0.01647417	0.01635626	0.01448843	0.01236898	0.01026566	0.00811822	0.0059464	0.00374994	0.00153421	0		
Total	0.07231728	0.28304273	4.48287384	5.0388231	5.0961527	5.15413356	5.21277267	5.27207703	5.30895589	3.69278357		
Aportación de la compañía	0.03615864	0.14152137	2.24143692	2.51941155	2.54807635	2.57706578	2.60638634	2.63603851	2.65447775	1.84639178		
Aport. acum del Banco	0.03615864	0.17768301	2.41911693	4.93852848	7.48660483	10.0636716	12.6700579	15.3060965	17.9605742	19.8069866		
Intereses	0.0008437	0.00414587	0.05644806	0.11523233	0.17468745	0.234819	0.29563469	0.35714225	0.41908006	0.46216254		
Deuda Utilizada	0.03615864	0.17768301	2.41911693	4.93852848	7.48660483	10.0636716	12.6700579	15.3060965	17.9605742	19.8069866		
Comisión por la no utilizada	0.01647567	0.01635774	0.01448987	0.01239036	0.01026697	0.00811941	0.00594742	0.00375072	0.00153866	0		
Total	0.07231937	0.28304555	4.48287765	5.03882834	5.09616006	5.15414406	5.21278775	5.27209862	5.30899609	3.69282863		
Aportación de la compañía	0.03615969	0.14152278	2.24143883	2.51941417	2.54808003	2.57707203	2.60639388	2.63604931	2.65449305	1.84641315		
Aport. acum del Banco	0.03615969	0.17768246	2.41912129	4.93853546	7.48661549	10.0636875	12.6700814	15.3061307	17.9606237	19.8070369		
Intereses	0.00084373	0.00414592	0.05644616	0.11523249	0.17468769	0.23481938	0.29563523	0.35714305	0.41908122	0.46216419		
Deuda Utilizada	0.03615969	0.17768246	2.41912129	4.93853546	7.48661549	10.0636875	12.6700814	15.3061307	17.9606237	19.8070369		
Comisión por la no utilizada	0.01647573	0.0163578	0.01448993	0.01239042	0.01026702	0.00811946	0.00594746	0.00375076	0.00153866	0		

0 0616664 0 10782613 0 14152283 2 24143891 2 51941428 2 54808018 2 57707224 2 60639417 2 63604972 2 65449363 1.84641315

cálculo de arrendamiento del Municipio de Tijuana, exclusivamente capital de la compañía a un TIR de 30% (en semestres)

TIR	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03
Tiempo de inv.	0 91666667	0 83333333	0 75	0 66666667	0 58333333	0 41666667	0 33333333	0 25	0 16666667	0 08333333	0	0	0
Inversion	0 0616664	0 10782613	0 14152283	2 24143891	2 51941428	2 54808018	2 57707224	2 60639417	2 63604972	2 65449363	1.84641315		
Valor actualiz.	0 07843261	0 13417661	0 17229951	2 66596401	2 93607092	2 84242809	2 8125983	2 78308156	2 75387458	2 71316976	1.84641315		
Periodo de pa	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5			
Arrendamiento	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355			
Valor actualiz.	3 658355	3 20958959	2 81411923	2 46314584	2 1647071	1 89857372	1 66515931	1 46044132	1 28089178	1 1234164			
	21 7424091												
	21 7422993												

amortización de la deuda, con intereses

Prestamo	19 6070369	16 9774602	14 1478835	11 3183068	8 4687301	5 6591534	2 8295767						
0.28 Interés 28%	0	2 37684443	1 93070369	1 58456295	1 18842221	0 79228148	0 39614074						
19 6070369 Amortización	2 8295767	2 8295767	2 8295767	2 8295767	2 8295767	2 8295767	2 8295767	2 8295767	2 8295767	2 8295767			
Saldo	16 9774602	14 1478835	11 3183068	8 4687301	5 6591534	2 8295767	4 4409E-15						

cálculo de arrendamiento con pago intereses variable

Compañía	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355			
Amort. banc	2 8295767	2 8295767	2 8295767	2 8295767	2 8295767	2 8295767	2 8295767	2 8295767	0	0	0	0	0
Intereses	0	2 37684443	1 93070369	1 58456295	1 18842221	0 79228148	0 39614074						
Arrendamiento	6 4179317	8 86477613	8 40963539	8 07248465	7 67635391	7 28021317	6 88407244	3 658355	3 658355	3 658355			

cálculo de pago de intereses constante

Periodo de pa	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5			
Amort + Inter	2 8295767	5 20642113	4 81026039	4 41413965	4 01793891	3 62185817	3 22571744	0	0	0			
Valor actualiz.	2 8295767	4 60166561	3 75803155	3 04811336	2 45239191	1 95391882	1 53814184	0	0	0			
	20 1820439												

Amort const	3 305495	3 305495	3 305495	3 305495	3 305495	3 305495	3 305495	3 305495	3 305495	3 305495			
Valor actualiz.	3 305495	2 92167241	2 58241797	2 28256657	2 01751404	1 78324732	1 57618284	1 39316197	1 23139285	1 08840779			
	20 1820488												

cálculo de arrendamiento con pago de intereses constante

Compañía	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355	3 658355			
Amort. banc	3 305495	3 305495	3 305495	3 305495	3 305495	3 305495	3 305495	3 305495	3 305495	3 305495			
Arrendamiento	6 96385	6 96385	6 96385	6 96385	6 96385	6 96385	6 96385	6 96385	6 96385	6 96385			

1. EventosSuperavit
Caja

	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT
0 01096017	1 13870638	1 3606378	1 58247661	1 80431542	2 026154	3 832556	3 832556	3 832556	3 832556	3 832556
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Flujo de caja

sumas

0 01096017	1 13870638	1 3606378	1 58247661	1 80431542	2 026154	3 832556	3 832556	3 832556	3 832556	3 832556
------------	------------	-----------	------------	------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

4. Flujo de caja acumulado

sumas acumuladas

0 01096017	2 05375915	3 4153665	4 99887356	6 80318948	8 829343	12 661690	16 4944552	20 3270112	24 1595672	
------------	------------	-----------	------------	------------	----------	-----------	------------	------------	------------	--

Estado Proforma de Resultados.**1. Ingresos**

1.1 A realtamiento

8 96385	8 96385	8 96385	8 96385	8 96385	8 96385	8 96385	8 96385	8 96385	8 96385	8 96385
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

2. CostosGenerales
2.2 Gastos Financieros
Pago del principal
Intereses

0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12
2 8256787	2 8256787	2 8256787	2 8256787	2 8256787	2 825677	0	0	0	0	0
2 37684443	1 29073369	1 58456295	1 18942224	0 79228149	0 396141	0	0	0	0	0

3. Utilidad de Operación

Utilidad o pérdida antes de impuestos o base

1 61742887	2 03349361	2 42971035	2 82585109	3 22169193	3 618133	6 84385	6 84385	6 84385	6 84385	6 84385
------------	------------	------------	------------	------------	----------	---------	---------	---------	---------	---------

4. Impuesto sobre la renta

Impuesto 34%

0 56872582	0 69141367	0 82912152	0 94779337	1 05647722	1 230165	2 326809	2 326809	2 326809	2 326809	2 326809
------------	------------	------------	------------	------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

5. Reparto de Utilidades

Div 10%

0 18374189	0 20335506	0 24259107	0 28223511	0 32219918	0 361813	0 684385	0 684385	0 684385	0 684385	0 684385
------------	------------	------------	------------	------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

6. Superavit de Operación

Utilidad o pérdida neta

0 01636017	1 13870638	1 3606378	1 58247661	1 80431542	2 026154	3 832556	3 832556	3 832556	3 832556	3 832556
------------	------------	-----------	------------	------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376		
Deuda/Capital 30/70		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Interés bancario 8%		0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Total	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376		
Aportación de la compañía	0.0165	0.07876258	1.32358252	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.46651021	0.96919913		
Aport. acum.del Banco	0.0385	0.22227936	3.1063857	6.74848252	10.16663265	13.6241704	17.0620144	20.4998583	23.9217155	26.1831801		
Intereses	0.00025667	0.00148186	0.02207092	0.04498988	0.06798084	0.0908278	0.11374676	0.13666572	0.1594781	0.17455453		
Deuda Utilizada	0.0385	0.22227936	3.1063857	6.74848252	10.16663265	13.6241704	17.0620144	20.4998583	23.9217155	26.1831801		
Comisión por la no utilizada	0.02178723	0.02163408	0.01906045	0.01619558	0.01333071	0.01046584	0.00760097	0.0047361	0.00188455	0		
Total	0.0770439	0.28555789	4.45307309	4.97239111	4.9924452	5.01249929	5.02355339	5.05260747	5.04973002	3.40521829		
Aportación de la compañía	0.02311317	0.08569737	1.33592193	1.49171733	1.49773356	1.50374979	1.50976601	1.51578224	1.51491901	1.02156549		
Aport. acum.del Banco	0.05393073	0.25389126	3.37104242	6.8517162	10.3464278	13.8551773	17.3779647	20.9147899	24.4496009	26.8332537		
Intereses	0.00035954	0.00169261	0.02247362	0.04567811	0.06697619	0.09236785	0.1158531	0.13943193	0.16299734	0.17888836		
Deuda Utilizada	0.05393073	0.25389126	3.37104242	6.8517162	10.3464278	13.8551773	17.3779647	20.9147899	24.4496009	26.8332537		
Comisión por la no utilizada	0.0223161	0.02214947	0.01955184	0.01665128	0.01373932	0.01081506	0.00787941	0.00493205	0.00198638	0		
Total	0.07767564	0.28638403	4.45306719	4.97353503	4.99392085	5.01438855	5.03493815	5.05550693	5.05335108	3.40955212		
Aportación de la compañía	0.02330269	0.08591521	1.33619015	1.49206051	1.49817625	1.50431657	1.51048144	1.51667089	1.51600532	1.02286563		
Aport. acum.del Banco	0.05437295	0.25484177	3.37261879	6.85409331	10.3498379	13.8599099	17.3843666	20.9232653	24.4606111	26.8472976		
Intereses	0.00036249	0.00169895	0.02248413	0.04569396	0.06899892	0.09229934	0.11589578	0.13948844	0.16307074	0.17898198		
Deuda Utilizada	0.05437295	0.25484177	3.37261879	6.85409331	10.3498379	13.8599099	17.3843666	20.9232653	24.4606111	26.8472976		
Comisión por la no utilizada	0.02232744	0.02216038	0.01956223	0.016661	0.01374788	0.01082282	0.00788578	0.00493669	0.00198891	0		
Total	0.07768992	0.28640127	4.45308808	4.9735606	4.99395244	5.01442766	5.03498719	5.05563077	5.05342701	3.40964574		
Aportación de la compañía	0.02330698	0.08592038	1.33619642	1.49206818	1.49818573	1.50432836	1.51049616	1.51668923	1.5160281	1.02289372		
Aport. acum.del Banco	0.05438295	0.25486384	3.37265549	6.85414791	10.3499146	13.8600141	17.3845052	20.9234467	24.4608456	26.8475976		
Intereses	0.00036255	0.00169909	0.02248437	0.04569432	0.06899943	0.09240009	0.1158957	0.13948964	0.1630723	0.17898398		
Deuda Utilizada	0.05438295	0.25486384	3.37265549	6.85414791	10.3499146	13.8600141	17.3845052	20.9234467	24.4608456	26.8475976		
Comisión por la no utilizada	0.02232768	0.02216061	0.01956245	0.01666121	0.01374807	0.01082299	0.00788591	0.00493679	0.00198896	0		
Total	0.07769323	0.28640165	4.45309854	4.97356117	4.99395314	5.01442872	5.03498825	5.05563208	5.05342863	3.40964774		
Aportación de la compañía	0.02330707	0.0859205	1.33619656	1.49206835	1.49818594	1.50432862	1.51049648	1.51668962	1.51602859	1.02289432		
Aport. acum.del Banco	0.05438316	0.25486432	3.3726563	6.85414912	10.3499163	13.8600164	17.3845082	20.9234507	24.4608507	26.8476041		
Intereses	0.00036255	0.00169991	0.02248438	0.04569433	0.06899944	0.09240011	0.11589672	0.13948967	0.16307234	0.17898403		
Deuda Utilizada	0.05438316	0.25486432	3.3726563	6.85414912	10.3499163	13.8600164	17.3845082	20.9234507	24.4608507	26.8476041		
Comisión por la no utilizada	0.02232768	0.02216062	0.01956246	0.01666121	0.01374807	0.01082299	0.00788591	0.00493679	0.00198896	0		

1. FuentesSuperavit
Capital

NOV-ABR	MAY-OCT	NOV-ABR	MAY-OCT	NOV-ABR	MAY-OCT	NOV-ABR	MAY-OCT	NOV-ABR	MAY-OCT
02480879	03340113	04191346	05052379	05917312	06776506	29113712	29113712	29113712	29113712
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2. Flujo de caja

Sumas

02480879	03340113	04191346	05052379	05917312	06776506	29113712	29113712	29113712	29113712
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

4. Flujo de caja acumulado

sumas acumuladas

02480879	05829852	10029138	15078217	20996729	27772175	56885387	85996999	115113311	14422702
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	----------

Estado Proforma de Resultados.**1. Ingresos**

1.1 Atendimiento

5318877	5318877	5318877	5318877	5318877	5318877	5318877	5318877	5318877	5318877
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

2. Costos

Generales

012	012	012	012	012	012	012	012	012	012
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

2.2 Costos Fincanceros

Pago del capital
intereses

383537202	383537202	383537202	383537202	383537202	383537202	0	0	0	0
092548078	07670744	08138562	049624454	03662976	015341458	0	0	0	0

3. Utilidad de Operación

Utilidad o pérdida antes de impuestos o boca

04130157	05664378	07490456	03032454	12967522	12866811	5198877	5198877	5198877	5198877
----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------	---------	---------	---------

4. Impuesto sobre la renta

Impuesto 34%

015662534	02027604	02544746	030716852	035295268	04144364	176761818	176761818	176761818	17676182
-----------	----------	----------	-----------	-----------	----------	-----------	-----------	-----------	----------

5. Reparto de Utilidades

Del 10%

004470157	005664306	007490455	009329263	012066752	012866811	05198877	05198877	05198877	05198877
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------	----------	----------	----------

6. Superavit de Operación

Utilidad o pérdida neta

02480879	03340113	04191346	05052379	05917312	06776506	29113712	29113712	29113712	29113711
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Deuda Capital 7030
 Interés Bancario 15%
 TIR 30%
 Periodo de Pago 5 años

CORRIDA 8

1. Fuentes

1.1 Aportaciones de capital
 1.4 Créditos (70%)

December Enero Febrero Marzo Abril Mayo Junio Julio Agosto Septiembre Octubre

UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	December	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
				0 0616664	0 09520182	0 06955646	1 34218039	1 5043511	1 5167378	1 5282265	1 541816	1 55451318	1 56042601	4 9822555
				0 0 05491548	0 0 20184373	0 313206158	3 31014258	3 339549	3 3581951	3 3915753	3 42871574	3 460494501	3 500977113	

2. Usos

Inversiones preparativas

Estado de factibilidad	LOTE	1	25000	0 025	0 025									
Compra del plano del concurso	LOTE	1	10000	0 01	0 01									
Inversión de preparación de oferta	LOTE	1	15000	0 015	0 01	0 065								
Inversión para empezar el diseño	LOTE	1	2000	0 02	0 01	0 01								
Plano de suspensiones de oferta (interés 20%)	LOTE	1	400000	0 40	0 0055684	0 0066564	0 0142684	0 0366564	0 0616564	0 0906564	0 0046564	0 0046564	0 0096564	0 0006564
Termino del diseño ejecutivo	LOTE	1	2000	0 03	0 03									
Regulación del Contrato	LOTE	1	20000	0 02	0 02									

Inversiones fijas

Movilización

Movilización de recursos a obra	LOTE	1	12000	0 12		0 04	0 08							
Renta trasladada y habilitado de las oficinas de destino	LCOS	4	25000	1				1						
Habilitado de instalaciones en obra	LOTE	1	6000	0 06		0 015	0 045							

Trabajo en obra

Limpieza, Trazo y Nivelación	M2	99 000	2 23	0 22077		0 02233938	0 03145103	0 03451103	0 036451	0 038451	0 041451	0 04445103	0 04723552	
Demolición perimetral del concreto armado	M3	12	154 55	0 0023346										
Aflore de terracerías	M2	99 000	2 07	0 20493		0 0023362	0 027324	0 027324	0 027324	0 027324	0 027324	0 027324	0 027324	
Carga y acople manual producido de los aflores	M3	39 600	7 28	0 286288		0 0152192	0 0384384	0 0384384	0 0384384	0 0384384	0 0384384	0 0384384	0 0384384	
Habilitado y colocación del acero de refuerzo	TCH	652	5 80	3 80776		0 48382897	0 48382897	0 48382897	0 48382897	0 48382897	0 48382897	0 48382897	0 48382897	0 12066274
Colado de concreto y desmoldado de la obra	M3	24 750	133 63	3 3073425		0 4449378	0 4449378	0 4449378	0 4449378	0 4449378	0 4449378	0 4449378	0 4449378	0 2229496
Juntas constructivas, transversales de curlos acoplados	M2	630	143 81	0 0911622		0 01198829	0 0119883	0 0119883	0 0119883	0 01198829	0 01198829	0 01198829	0 01198829	0 00694415
Defensas de concreto	M	900	193 8	0 178784		0 01616531	0 02456124	0 0245612	0 0245612	0 0245612	0 0245612	0 02456124	0 02456124	0 02456124
Drenes transversales	J3	1500	38 48	0 0781964		0 00242728	0 01055902	0 01055902	0 010559	0 010559	0 010559	0 01055902	0 01055902	0 01055902

Trabajo en obra

Limpieza, Trazo y Nivelación	M2	99 000	2 23	0 22077		0 02233938	0 03145103	0 03451103	0 036451	0 038451	0 041451	0 04445103	0 04723552	
Demolición perimetral del concreto armado	M3	12	154 55	0 0023346		0 0223346								
Aflore de terracerías	M2	99 000	2 07	0 20493		0 006931	0 027324	0 027324	0 027324	0 027324	0 027324	0 027324	0 027324	0 006831
Carga y acople manual producido de los aflores	M3	39 600	7 28	0 286288		0 0099699	0 0384384	0 0384384	0 0384384	0 0384384	0 0384384	0 0384384	0 0384384	0 006969
Habilitado y colocación del acero de refuerzo	TCH	652	5 80	3 80776		0 3828172	0 48382897	0 48382897	0 48382897	0 48382897	0 48382897	0 48382897	0 48382897	0 24191448
Colado de concreto y desmoldado de la obra	M3	24 750	133 63	3 3073425		0 33073425	0 4449378	0 4449378	0 4449378	0 4449378	0 4449378	0 4449378	0 4449378	0 33073425
Juntas transversales	M2	630	143 81	0 0911622		0 00916122	0 01198829	0 0119883	0 0119883	0 0119883	0 01198829	0 01198829	0 01198829	0 00611622
Defensas de concreto	M	900	193 8	0 178784		0 02456124	0 02456124	0 0245612	0 0245612	0 0245612	0 0245612	0 02456124	0 02456124	0 00616531
Drenes transversales	J3	1500	38 48	0 0781964		0 01055902	0 01055902	0 010559	0 010559	0 010559	0 010559	0 01055902	0 01055902	0 00624278

Punto 2

2.3 Inversiones en capital de trabajo

2.3.5 Gastos financieros

Intereses durante la construcción						0 0009845	0 0103295	0 0413561	0 0923362	0 1304746	0 176277	0 2204967	0 2653567	0 31063551	0 34210071
Comisión por préstamos no usados 1%						0 0227846	0 0229675	0 0196675	0 0170812	0 0141124	0 0111399	0 0081409	0 00511627	0 00229415	0

2.6 Pago del principal

SUMAS DE USOS

						0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 91040818	
						0 0616664	0 1511918	0 29834810	4 47429758	5 01450358	5 0537927	5 0947416	5 1393933	5 18171061	5 20126302	3 57822447

3. Flujo de caja

sumas

						0	2 77592 17	5 555 11 17	0	0	0	0	8 388 32 15	0	0	8 80186 16
--	--	--	--	--	--	---	------------	-------------	---	---	---	---	-------------	---	---	------------

4. Flujo de caja acumulado

sumas acumuladas

						0	2 77592 17	8 32876 17	8 32876 17	8 32876 17	8 32876 17	9 714 16	8 714 16	9 714 16	18 566 15
--	--	--	--	--	--	---	------------	------------	------------	------------	------------	----------	----------	----------	-----------

	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376		
Deuda/Capital 30/70	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Interés bancario 15%	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Total	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376		
Aportación de la compañía	0.0165	0.07876258	1.32358252	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.46551021	0.96919913	
Aport. acum del Banco	0.0385	0.22227936	3.31063857	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0620144	20.4998583	23.9217155	26.1831801		
Intereses	0.00048125	0.00277849	0.04138298	0.08435603	0.12732908	0.17030213	0.21327518	0.25624823	0.29902144	0.32728975		
Deuda Utilizada	0.0385	0.22227936	3.31063857	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0620144	20.4998583	23.9217155	26.1831801		
Comisión por la no utilizada	0.02178723	0.02163408	0.01996045	0.01619558	0.01333071	0.01046584	0.00760097	0.0047361	0.00188455	0		
Total	0.07726848	0.28695452	4.47238515	5.01175725	5.05196543	5.09197361	5.13208179	5.17218997	5.18927336	3.55795351		
Aportación de la compañía	0.02318055	0.08608636	1.34171555	1.50352718	1.51555963	1.52759208	1.53952454	1.55165699	1.55678201	1.06738605		
Aport. acum del Banco	0.05408794	0.25495611	3.38562571	6.89385579	10.4301616	13.9945431	17.5870004	21.2075334	24.8400247	27.3305922		
Intereses	0.0006761	0.00318695	0.04232032	0.0861732	0.13037702	0.17493179	0.2190375	0.26509417	0.31050031	0.3416324		
Deuda Utilizada	0.05408794	0.25495611	3.38562571	6.89385579	10.4301616	13.9945431	17.5870004	21.2075334	24.8400247	27.3305922		
Comisión por la no utilizada	0.02273042	0.02256303	0.01995414	0.01703061	0.01408369	0.01111337	0.00811566	0.00510255	0.00207547	0		
Total	0.07840652	0.28829193	4.47421618	5.01440045	5.05656635	5.09725081	5.13915281	5.18140236	5.20094315	3.57229616		
Aportación de la compañía	0.02352196	0.08648758	1.34226485	1.50432284	1.51669991	1.52917524	1.54174884	1.55442071	1.56028294	1.07168885		
Aport. acum del Banco	0.05408456	0.25668691	3.38954024	6.89572685	10.4376933	14.0057689	17.6031828	21.2301645	24.8708247	27.371432		
Intereses	0.00068606	0.00320661	0.042358	0.08623409	0.13047117	0.17507211	0.22003979	0.26537706	0.31088531	0.3421429		
Deuda Utilizada	0.05408456	0.25668691	3.38954024	6.89572685	10.4376933	14.0057689	17.6031828	21.2301645	24.8708247	27.371432		
Comisión por la no utilizada	0.02276379	0.02259562	0.01998566	0.01705059	0.01411145	0.01113805	0.00814021	0.00511772	0.00208364	0		
Total	0.07844965	0.28834618	4.47428538	5.01450032	5.05578826	5.09741581	5.13930563	5.18170042	5.20133651	3.57280666		
Aportación de la compañía	0.02353495	0.08650385	1.34228561	1.50435009	1.51673648	1.52922474	1.54181569	1.55451013	1.56040095	1.071842		
Aport. acum del Banco	0.05491489	0.25675722	3.38875698	6.89890721	10.437959	14.00615	17.60372	21.2309103	24.8718458	27.3728105		
Intereses	0.00068644	0.00320947	0.04235946	0.08623634	0.13047449	0.17507688	0.22003465	0.26536638	0.31089507	0.34216013		
Deuda Utilizada	0.05491489	0.25675722	3.38875698	6.89890721	10.437959	14.00615	17.60372	21.2309103	24.8718458	27.3728105		
Comisión por la no utilizada	0.02276491	0.02259671	0.01998671	0.01706159	0.01411238	0.01113868	0.00814091	0.00511825	0.00208414	0		
Total	0.07845135	0.28834912	4.47428789	5.01450357	5.05579251	5.0974214	5.13931305	5.18171027	5.20134958	3.57282389		
Aportación de la compañía	0.02353354	0.08650444	1.34228637	1.50435107	1.51673775	1.52922642	1.54181792	1.55451308	1.56040487	1.07184717		
Aport. acum del Banco	0.05491594	0.25675963	3.38876116	6.89891365	10.4379684	14.0061634	17.6037385	21.2309357	24.8718804	27.3728571		
Intereses	0.00068645	0.0032095	0.04235951	0.08623642	0.13047461	0.17507704	0.22004673	0.2653867	0.31089851	0.34216071		
Deuda Utilizada	0.05491594	0.25675963	3.38876116	6.89891365	10.4379684	14.0061634	17.6037385	21.2309357	24.8718804	27.3728571		
Comisión por la no utilizada	0.02276495	0.02259675	0.01998675	0.01706162	0.01411241	0.01113891	0.00814093	0.00511827	0.00208415	0		

1. Fuentes

Supervivencia
Capital

NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT
0 04608577	0 21332291	0 31756006	0 54117972	0 70603434	0 87027149	3 2243372	3 2243372	3 2243372	3 2243372
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Flujo de caja

sumas

0 04608577	0 21332291	0 31756006	0 54117972	0 70603434	0 87027149	3 2243372	3 2243372	3 2243372	3 2243372
------------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------

4. Flujo de caja acumulado

sumas acumuladas

0 04608577	0 26240669	0 61945874	1 18176534	1 84780039	2 75807177	5 98240637	9 20674617	12 4310834	15 655421
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------

Estado Proforma de Resultados.**1. Ingresos**

1.1 Atendimiento

5 877745	5 877745	5 877745	5 877745	5 877745	5 877745	5 877745	5 877745	5 877745	5 877745
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

2. Costos

Generales

2.2 Costos Financieros

Pago del personal

Intereses

0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12
3 91040816	3 91040816	3 91040816	3 91040816	3 91040816	3 91040816	0	0	0	0
1 75968367	1 45640375	1 17312245	0 87384154	0 54659122	0 25328081	0	0	0	0

3. Utilidad de Operación

Utilidad o pérdida antes de impuestos o bnaa

0 06765316	0 38963378	0 67421439	0 967455	1 26477561	1 55426623	5 757745	5 757745	5 757745	5 757745
------------	------------	------------	----------	------------	------------	----------	----------	----------	----------

4. Impuesto sobre la renta

Impuesto 34%

0 02390208	0 12951745	0 22921285	0 3292453	0 42969371	0 52627912	1 9576333	1 9576333	1 9576333	1 9576333
------------	------------	------------	-----------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------

5. Reparto de Utilidades

Distribución

0 00870512	0 03599338	0 06742144	0 0967435	0 12647756	0 15542622	0 5757745	0 5757745	0 5757745	0 5757745
------------	------------	------------	-----------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------

6. Supervivencia de Operación

Utilidad o pérdida neta

0 04608577	0 21332291	0 31756006	0 54117972	0 70603434	0 87027149	3 2243372	3 2243372	3 2243372	3 2243372
------------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------

	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376		
Deuda/Capital 30/70	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Interés bancario 20%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Total	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376		
Aportación de la compañía	0.0165	0.07876258	1.32358252	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.46651021	0.96919913		
Aport. acum del Banco	0.0385	0.22227936	3.31063657	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0620144	20.4998583	23.9217155	26.1831801		
Intereses	0.00064167	0.00370466	0.05517731	0.11247471	0.16977211	0.22709591	0.28436691	0.34166431	0.39669526	0.43638634		
Deuda Utilizada	0.0395	0.22227936	3.31063657	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0620144	20.4998583	23.9217155	26.1831801		
Comisión por la no utilizada	0.02178723	0.02163408	0.01906045	0.01619558	0.01333071	0.01046584	0.00760097	0.0047361	0.00188455	0		
Total	0.0774269	0.28788069	4.48617948	5.03987593	5.09430846	5.14874099	5.20317352	5.25760695	5.28894718	3.66705009		
Aportación de la compañía	0.02322867	0.08636421	1.34585384	1.51196278	1.52829254	1.5446223	1.56095206	1.57278181	1.58668415	1.10011503		
Aport. acum del Banco	0.05420023	0.25571671	3.39604235	6.9239555	10.4899714	14.0940901	17.7363116	21.4166358	25.1189988	27.6858339		
Intereses	0.00099334	0.00426195	0.05660071	0.11539926	0.17483266	0.23490915	0.29560519	0.35694393	0.41864831	0.46143057		
Deuda Utilizada	0.05420023	0.25571671	3.39604235	6.9239555	10.4899714	14.0940901	17.7363116	21.4166358	25.1189988	27.6858339		
Comisión por la no utilizada	0.02302636	0.02285843	0.02024149	0.01730157	0.01432989	0.01132845	0.00829127	0.00522433	0.00213911	0		
Total	0.0769297	0.28966232	4.48878392	5.04399647	5.10036838	5.1574336	5.2151021	5.2733739	5.30915479	3.69209432		
Aportación de la compañía	0.02367891	0.0868987	1.34663518	1.51317194	1.53011052	1.54723008	1.56453063	1.58201217	1.59274644	1.1076283		
Aport. acum del Banco	0.05525079	0.25801442	3.40016316	6.93089768	10.50115556	14.1113591	17.7619305	21.4532923	25.1697006	27.7541667		
Intereses	0.00092085	0.00430024	0.05656939	0.11551495	0.17501926	0.23518932	0.29603218	0.35755487	0.41949501	0.46256944		
Deuda Utilizada	0.05525079	0.25801442	3.40016316	6.93089768	10.50115556	14.1113591	17.7619305	21.4532923	25.1697006	27.7541667		
Comisión por la no utilizada	0.02308243	0.02291346	0.020295	0.01735272	0.01437751	0.01136901	0.00832686	0.00525073	0.00215372	0		
Total	0.07900328	0.28975565	4.48890611	5.04407333	5.10060241	5.15776397	5.21556468	5.27401124	5.3100161	3.6932332		
Aportación de la compañía	0.02370098	0.08692669	1.34667183	1.513222	1.53018072	1.54732919	1.5646694	1.58220337	1.59300483	1.10796996		
Aport. acum del Banco	0.05530229	0.25813125	3.40036552	6.93121685	10.5016385	14.1120733	17.7629686	21.4547765	25.1717877	27.757051		
Intereses	0.0009217	0.00430219	0.05667276	0.11552028	0.17502731	0.23520122	0.29604948	0.35757961	0.4195298	0.46261752		
Deuda Utilizada	0.05530229	0.25813125	3.40036552	6.93121685	10.5016385	14.1120733	17.7629686	21.4547765	25.1717877	27.757051		
Comisión por la no utilizada	0.02308479	0.02291577	0.02029724	0.01735486	0.01437951	0.01137081	0.0093284	0.0052519	0.00215439	0		
Total	0.0790065	0.28975599	4.48891172	5.04408078	5.10051246	5.15777768	5.21556352	5.27400714	5.31005155	3.69328127		
Aportación de la compañía	0.02370195	0.08692797	1.34667351	1.51322424	1.53018374	1.5473333	1.56467506	1.58221114	1.59301546	1.10798438		
Aport. acum del Banco	0.05530455	0.25813648	3.40037468	6.93123123	10.50166	14.1121043	17.7630128	21.4548388	25.1718749	27.7571718		
Intereses	0.00092174	0.00430227	0.05667291	0.11552052	0.17502767	0.23520174	0.29605021	0.35758065	0.41953125	0.46261953		
Deuda Utilizada	0.05530455	0.25813648	3.40037468	6.93123123	10.50166	14.1121043	17.7630128	21.4548388	25.1718749	27.7571718		
Comisión por la no utilizada	0.02308489	0.02291586	0.02029733	0.01735495	0.01437959	0.01137089	0.00832847	0.00525194	0.00215441	0		

1. Fuentes

Superavit
Capital

NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT
0 1687884	0 12753687	0 34659324	0 57185002	0 79370799	1 01576536	3 45839648	3 45839648	3 45839648	3 4583965
0 1687884	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Flujo de caja

sumas

0	0 12753687	0 34659324	0 57185002	0 79370799	1 01576536	3 45839648	3 45839648	3 45839648	3 4583965
---	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------

4. Flujo de caja acumulado

sumas acumuladas

0	0 12753687	0 47712911	1 04977913	1 84248772	2 85825308	6 31664956	9 77504604	13 2334425	16 691839
---	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------

Estado Proforma de Resultados.**1. Ingresos**

1.1 Amortamiento

6 295708	6 295708	6 295708	6 295708	6 295708	6 295708	6 295708	6 295708	6 295708	6 295708
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

2. Costos

Generales

0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

2.2 Gastos Financieros

3 96531025	3 96531025	3 96531025	3 96531025	3 96531025	3 96531025	0	0	0	0
2 37818615	1 95285513	1 5881241	1 19653928	0 79386285	0 39653103	0	0	0	0

Pago de intereses

3. Utilidad de Operación

Utilidad operativa antes de impuestos o tasa

0 1947894	0 22874262	0 162423365	1 62049457	1 4173357	1 81386622	6 185708	6 185708	6 185708	6 185708
-----------	------------	-------------	------------	-----------	------------	----------	----------	----------	----------

4. Impuesto sobre la renta

Impuesto 34%

0	0 08748249	0 21225374	0 34707353	0 49189414	0 61614479	2 06974072	2 06974072	2 06974072	2 0697407
---	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------

5. Reparto de Utilidades

Del 10%

0	0 02277426	0 06242736	0 10206047	0 14171357	0 18136657	0 6175708	0 6175708	0 6175708	0 6175708
---	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------

6. Superavit de Operación

Utilidad operativa neta

0	0 12753687	0 34659324	0 57185002	0 79370799	1 01576536	3 45839648	3 45839648	3 45839648	3 4583965
---	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------

	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376	
Deuda/Capital 30/70		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Interés bancario 28%		0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Total	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376	
Aportación de la compañía	0.0165	0.07876258	1.32358252	1.47336189	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.46651021	0.96919913	
Aport. acum del Banco	0.0385	0.22227935	3.31063857	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0520144	20.4998583	23.9217155	26.1831801	
Intereses	0.00069833	0.00518652	0.07724823	0.15746459	0.23768095	0.31789731	0.39811367	0.47833003	0.55817336	0.61094087	
Deuda Utilizada	0.0365	0.22227936	3.31063357	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0520144	20.4998583	23.9217155	26.1831801	
Comisión por la no utilizada	0.02187823	0.02163408	0.01906045	0.01619558	0.01333071	0.01046584	0.00760997	0.0047361	0.00188455	0	
Total	0.07768557	0.28938255	4.5082504	5.08486582	5.1622173	5.23956879	5.31692028	5.39427177	5.44842528	3.84160463	
Aportación de la compañía	0.02330567	0.06680877	1.35247512	1.52545974	1.54866519	1.57187064	1.59507608	1.61828153	1.63452758	1.15248139	
Aport. acum del Banco	0.0543799	0.25693368	3.41270896	6.97211503	10.5856671	14.2533653	17.9752095	21.7511997	25.5650974	28.2542207	
Intereses	0.00126886	0.00599512	0.07962988	0.16268268	0.2469689	0.33257852	0.41942156	0.50752799	0.59651894	0.65926515	
Deuda Utilizada	0.0543799	0.25693368	3.41270896	6.97211503	10.5856671	14.2533653	17.9752095	21.7511997	25.5650974	28.2542207	
Comisión por la no utilizada	0.02349987	0.02333107	0.02070125	0.01773509	0.01472379	0.01166738	0.00856584	0.00541918	0.00224094	0	
Total	0.07976873	0.29186814	4.51227285	5.09162341	5.17292834	5.25545155	5.33919304	5.42415282	5.48712724	3.88992891	
Aportación de la compañía	0.02393062	0.08756044	1.35368186	1.52748702	1.5518785	1.57663546	1.60175791	1.62724585	1.64613817	1.16697867	
Aport. acum del Banco	0.05583811	0.26014581	3.41873681	6.9828732	10.603923	14.2827391	18.0201742	21.8170812	25.6580703	28.3810205	
Intereses	0.00130289	0.00607007	0.07977053	0.16293371	0.24742487	0.33326391	0.42047073	0.50906523	0.59868831	0.66222381	
Deuda Utilizada	0.05583811	0.26014581	3.41873681	6.9828732	10.603923	14.2827391	18.0201742	21.8170812	25.6580703	28.3810205	
Comisión por la no utilizada	0.02360432	0.02343406	0.0208019	0.01783179	0.01481425	0.01174857	0.00863404	0.00546955	0.00226913	0	
Total	0.07990721	0.29204608	4.51251415	5.09197114	5.17344476	5.25621812	5.34031041	5.42574082	5.4893248	3.89288757	
Aportación de la compañía	0.02397216	0.08761382	1.35375424	1.52759134	1.55203343	1.57686544	1.60209312	1.62772225	1.64679744	1.16786627	
Aport. acum del Banco	0.05594305	0.2603673	3.4191272	6.983507	10.6049183	14.284271	18.0224883	21.8205069	25.6630342	28.3880555	
Intereses	0.001310515	0.00607524	0.07977953	0.1629485	0.24744809	0.33329966	0.42052473	0.50914516	0.59880413	0.66238796	
Deuda Utilizada	0.05594305	0.2603673	3.4191272	6.983507	10.6049183	14.284271	18.0224883	21.8205069	25.6630342	28.3880555	
Comisión por la no utilizada	0.0236101	0.02343974	0.02080744	0.01783712	0.01481828	0.01175315	0.00863797	0.00547296	0.00227085	0	
Total	0.07991525	0.29205693	4.51252879	5.09199126	5.17347302	5.25625845	5.34036834	5.42582376	5.48944235	3.89305172	
Aportación de la compañía	0.02397458	0.08761708	1.35375864	1.52759738	1.55204191	1.57687754	1.6021105	1.62774713	1.64683327	1.16791552	
Aport. acum del Banco	0.05594068	0.26038052	3.41915068	6.98354456	10.6049757	14.2843566	18.0226144	21.8206911	25.6633007	28.3884369	
Intereses	0.00130528	0.00607555	0.07978018	0.16294937	0.24744494	0.33330165	0.42052767	0.50914946	0.59881035	0.66239686	
Deuda Utilizada	0.05594068	0.26038052	3.41915068	6.98354456	10.6049757	14.2843566	18.0226144	21.8206911	25.6633007	28.3884369	
Comisión por la no utilizada	0.02361041	0.02344005	0.02080774	0.01783741	0.01481955	0.0117534	0.00863819	0.00547312	0.00227095	0	

Deuda Capital 7030
 Interés Bancario 28%
 TIR 25%
 Periodo de Pago 5 años

CORRIDA 9

1. Fuentes

	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1.3 Aportaciones de capital					0.0616664	0.09564111	0.08167126	1.33157809	1.52769773	1.5520424	1.5768782	1.6221114	1.62774947	1.6481645	5.22340017
1.4 Créditos (70%)					0	0.06594899	0.29444028	1.15877075	3.95470947	8.0214122	3.6783825	3.733826	3.79670716	3.82651426	2.72514243

2. Usos

Inversiones preoperativas															
	Edificio de Factibilidad	LOTE	1	25000	0.025	0.025									
	Compra del pliego del concurso	LOTE	1	10000	0.01	0.01									
	Inversión de preparación de oferta	LOTE	1	15000	0.015	0.01	0.005								
	Inversión para mejorar el diseño	LOTE	1	20000	0.02	0.01	0.01								
	Fuente de suministro de oferta	(Interés 20%) LOTE	1	40000	0.40	0.0097664	0.0066664	0.0066664	0.0066664	0.0066664	0.0066664	0.0066664	0.0066664	0.0066664	0.0066664
	Termino del diseño ejecutivo	LOTE	1	30000	0.03	0.03									
	Asignación del Contrato	LOTE	1	20000	0.02	0.02									
Inversiones fijas															
Maquinaria															
	Movilización de recursos a obra	LOTE	1	120000	0.12		0.04	0.05							
	Fuente tratado y habilitado de las tierras desahucio	JGOS	4	250000	1				1						
	Habilitado de instalaciones en obra	LOTE	1	60000	0.06		0.015	0.045							
Trabajo de obra															
	Troncos, Trazo y Nivelación	M2	99.000	2.23	0.22077		0.02281828	0.03045103	0.03045103	0.030451	0.030451	0.030451	0.03045103	0.02152252	
	Drenado general del terreno urbano	M2	12	194.55	0.023346		0.023346								
	Alce de terraplen	M2	99.000	2.07	0.20493		0.013642	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	
	Carga y acarreo material producido de las áreas	M3	39.600	7.28	0.288288		0.0192192	0.0384384	0.0384384	0.0384384	0.0384384	0.0384384	0.0384384	0.0384384	
	Habilitado y colocación del acero de refuerzo	TON	652	5.90	3.90776		0.48382697	0.48382697	0.48382697	0.48382697	0.48382697	0.48382697	0.48382697	0.48382697	0.12095724
	Colado de concreto y desahucio de la cámara	M3	24.750	133.63	3.3073625		0.440979	0.440979	0.440979	0.440979	0.440979	0.440979	0.440979	0.440979	0.2204895
	Juntas constructivas, traslapos de concreto armado	M2	620	143.81	0.089122		0.01186829	0.01186829	0.0118683	0.0118683	0.0118683	0.01186829	0.01186829	0.01186829	0.05544415
	Juntas Transversales	M	190	100.0	0.178794		0.00161631	0.02496124	0.02496124	0.02496124	0.02496124	0.02496124	0.02496124	0.02496124	
	Dientes transversales	M	180	38.48	0.0781904		0.00297275	0.01059622	0.01059622	0.01059622	0.01059622	0.01059622	0.01059622	0.01059622	
Trabajo terminado															
	Estructura tratado y nivelación	M2	99.000	2.23	0.22077		0.01522552	0.03045103	0.03045103	0.030451	0.030451	0.030451	0.03045103	0.02283828	
	Drenado general del terreno urbano	M2	12	194.55	0.023346		0.023346								
	Alce de terraplen	M2	99.000	2.07	0.20493		0.056631	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.069631
	Carga y acarreo material producido de las áreas	M3	39.600	7.28	0.288288		0.0799656	0.0384384	0.0384384	0.0384384	0.0384384	0.0384384	0.0384384	0.0384384	0.069696
	Habilitado y colocación del acero de refuerzo	TON	652	5.90	3.90776		0.33073472	0.48382697	0.48382697	0.48382697	0.48382697	0.48382697	0.48382697	0.48382697	0.24191448
	Colado de concreto y desahucio de la cámara	M3	24.750	133.63	3.3073625		0.33073472	0.440979	0.440979	0.440979	0.440979	0.440979	0.440979	0.440979	0.33073475
	Juntas Transversales	M2	620	143.81	0.089122		0.00991622	0.01186829	0.0118683	0.0118683	0.0118683	0.01186829	0.01186829	0.01186829	0.00891622
	Dientes de concreto	M	190	100.0	0.178794		0.02496124	0.02496124	0.02496124	0.02496124	0.02496124	0.02496124	0.02496124	0.02496124	0.00816531
	Dientes transversales	M	180	38.48	0.0781904		0.01059622	0.01059622	0.01059622	0.01059622	0.01059622	0.01059622	0.01059622	0.01059622	0.00454728
Financiamiento															
	Estructura fijas y mobiliario	M2	294.000	2.23	0.56872		0.02030076	0.06122676	0.06122676	0.06122676	0.06122676	0.06122676	0.06122676	0.06122676	
	Drenado general del terreno urbano	M2	12	194.55	0.023346		0.097275								
	Alce de terraplen	M2	294.000	2.07	0.54848		0.072944	0.072944	0.072944	0.072944	0.072944	0.072944	0.072944	0.072944	0.038442
	Carga y acarreo material producido de las áreas	M3	53.800	7.28	0.348484		0.0515312	0.0515312	0.0515312	0.0515312	0.0515312	0.0515312	0.0515312	0.0515312	0.0256256
	Habilitado y colocación del acero de refuerzo	TON	1718	5.90	0.35044		0.44485793	1.28071586	1.28071586	1.28071586	1.28071586	1.28071586	1.28071586	1.28071586	0.9872689
	Colado de concreto y desahucio de la cámara	M3	1500	133.63	0.81968		0.581972	1.175844	1.175844	1.175844	1.175844	1.175844	1.175844	1.175844	1.175844
	Juntas Transversales	M2	620	143.81	0.237485		0.158191	0.0116382	0.0116382	0.0116382	0.0116382	0.0116382	0.0116382	0.0116382	0.0116382
	Dientes de concreto	M	260	180.0	0.478784		0.04123248	0.06576331	0.06576331	0.06576331	0.06576331	0.06576331	0.06576331	0.06576331	0.02238166

2.3 Inversiones en capital de trabajo

2.3.1 Gastos Financieros														
	Intereses durante la construcción				0.00135628	0.0067555	0.0197818	0.1674917	0.2474454	0.3339717	0.4262177	0.5014846	0.5468105	0.66239686
	Comisión por préstamos no usados 1%				0.02301641	0.02344905	0.02680774	0.01781741	0.01748196	0.0117534	0.00662622	0.0247312	0.02277055	0

2.6 Pago del principal

SUMAS DE USOS															
					0.0618664	0.1515221	0.2926954	4.5523024	5.09156243	5.1034746	5.2426767	5.3407715	5.42982822	5.4944068	3.80290682

3. Flujo de caja

sumas															
					0	2.7756E-17	0	0	8.8818E-16	0	8.882E-18	0	0	0	0

4. Flujo de caja acumulado

sumas acumuladas															
					0	2.7756E-17	2.7756E-17	2.7756E-17	0.153361E-16	0.1598E-15	1.804E-15	1.804E-15	1.804E-15	1.804E-15	1.804E-15

	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376		
Deuda/Capital 30/70	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Interés bancario 28%	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Total	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376		
Aportación de la compañía	0.0165	0.07876258	1.32358252	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.46651021	0.96919913		
Aport. acum.del Banco	0.0385	0.22227936	3.31053857	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0620144	20.4998583	23.9217155	26.1631801		
Intereses	0.00089833	0.00518652	0.07724823	0.15746459	0.23768095	0.31789731	0.39811367	0.47833003	0.55817336	0.61094087		
Deuda Utilizada	0.0385	0.22227936	3.31053857	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0620144	20.4998583	23.9217155	26.1831801		
Comisión por la no utilizada	0.02178723	0.02163408	0.01906045	0.01619558	0.01333071	0.01046584	0.00760029	0.00473611	0.00168455	0		
Total	0.07768557	0.28936255	4.5082504	5.08486582	5.1622173	5.23966879	5.31692028	5.39427177	5.44842528	3.84160463		
Aportación de la compañía	0.02330567	0.08680877	1.35247512	1.52545674	1.54866619	1.57187064	1.59507608	1.61828153	1.63452758	1.15248139		
Aport. acum.del Banco	0.0543799	0.25693368	3.41270896	6.97211593	10.5856671	14.2533653	17.9752095	21.7511997	25.5650974	28.2542207		
Intereses	0.00126886	0.00593512	0.07952988	0.15268268	0.2459989	0.33257852	0.41942156	0.50752799	0.59651894	0.65926515		
Deuda Utilizada	0.0543799	0.25693368	3.41270896	6.97211593	10.5856671	14.2533653	17.9752095	21.7511997	25.5650974	28.2542207		
Comisión por la no utilizada	0.02349987	0.02333107	0.02070126	0.01773599	0.01472379	0.01166738	0.00856584	0.00541918	0.00224094	0		
Total	0.07976873	0.29186814	4.51227285	5.09162341	5.17292834	5.25545155	5.33919304	5.42415282	5.48712724	3.88992891		
Aportación de la compañía	0.02393062	0.08756044	1.35368186	1.52748702	1.5518785	1.57663546	1.60175791	1.62724585	1.64613817	1.16697867		
Aport. acum.del Banco	0.05583811	0.26014581	3.41873681	6.9828732	10.603923	14.2827391	18.0201742	21.8170812	25.6580703	28.3810205		
Intereses	0.00130289	0.00607007	0.07977053	0.16293371	0.24742487	0.33326391	0.42047073	0.50906523	0.59868831	0.66222381		
Deuda Utilizada	0.05583811	0.26014581	3.41873681	6.9828732	10.603923	14.2827391	18.0201742	21.8170812	25.6580703	28.3810205		
Comisión por la no utilizada	0.02360432	0.02343406	0.0208019	0.01783179	0.01481425	0.01174857	0.00863404	0.00546695	0.00226913	0		
Total	0.07990721	0.29204608	4.51251415	5.09197114	5.17344476	5.25621812	5.34031041	5.42574082	5.4893248	3.89288757		
Aportación de la compañía	0.02397216	0.08761382	1.35375424	1.52759134	1.55203343	1.57686544	1.60209312	1.62772225	1.64679744	1.16786627		
Aport. acum.del Banco	0.05593505	0.2603673	3.4191272	6.983507	10.6049183	14.284271	18.0224683	21.8205069	25.6630342	28.3880555		
Intereses	0.00130515	0.00607524	0.07977963	0.1629485	0.24744809	0.33329986	0.42052473	0.50914516	0.59890413	0.66238796		
Deuda Utilizada	0.05593505	0.2603673	3.4191272	6.983507	10.6049183	14.284271	18.0224683	21.8205069	25.6630342	28.3880555		
Comisión por la no utilizada	0.0236101	0.02343974	0.02080744	0.01783712	0.01481928	0.01175315	0.00863797	0.00547296	0.00227085	0		
Total	0.07991525	0.29205693	4.51252879	5.09199126	5.17347302	5.25625845	5.34036834	5.425802376	5.48944235	3.89305172		
Aportación de la compañía	0.02397458	0.08761708	1.35375864	1.52759738	1.55204191	1.57687754	1.6021105	1.62774713	1.6468327	1.16791552		
Aport. acum.del Banco	0.05594068	0.26038052	3.41915068	6.98354456	10.6049757	14.2843566	18.0226144	21.8206911	25.6633007	28.3884369		
Intereses	0.00130528	0.00607555	0.07978018	0.16294937	0.24744943	0.33330165	0.42052767	0.50914946	0.59881035	0.66239686		
Deuda Utilizada	0.05594068	0.26038052	3.41915068	6.98354456	10.6049757	14.2843566	18.0226144	21.8206911	25.6633007	28.3884369		
Comisión por la no utilizada	0.02361041	0.02344005	0.02080774	0.01783741	0.01481955	0.01175334	0.00863819	0.00547312	0.00227095	0		

1. Fuentes

Superavit
Capital

NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT
-0.76603942	0.15627098	0.20691991	0.52486941	0.8428199	1.16077039	3.74979584	3.74979584	3.74979584	3.74979584
0.76603942	0.15627098	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Flujo de caja

sumas

0	0	0.20691991	0.52486941	0.8428199	1.16077039	3.74979584	3.74979584	3.74979584	3.74979584
---	---	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------

4. Flujo de caja acumulado

sumas acumuladas

0	0	0.20691991	0.73178932	1.57460922	2.73537961	6.48517445	10.23497029	13.98476613	17.734562
---	---	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-----------

Estado Proforma de Resultados.

1. Ingresos

1.1 Amortamiento

6.816064	6.816064	6.816064	6.816064	6.816064	6.816064	6.816064	6.816064	6.816064	6.816064
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

2. Costos

2.1 Gastos

0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

2.2 Gastos Financieros
Pago del principal
Intereses

4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099	0	0	0	0
3.42661243	2.82864359	2.27107195	1.70333021	1.13553748	0.56778674	0	0	0	0

3. Utilidad de Operación

Utilidad o pérdida antes de impuestos o bruta

0.76603942	0.15627098	0.35549091	0.84281991	1.55603954	2.67294427	6.826064	6.826064	6.660664	6.660664
------------	------------	------------	------------	------------	------------	----------	----------	----------	----------

4. Impuesto sobre la renta

Impuesto 34%

0	0	0.12259334	0.31867071	0.51171208	0.70475345	2.27666176	2.27666176	2.27666176	2.27666176
---	---	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

5. Reparo de Utilidades

Del 10%

0	0	0.02394981	0.09376508	0.15560355	0.21072843	0.6666064	0.6666064	0.6666064	0.6666064
---	---	------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------

6. Superavit de Operación

Utilidad o pérdida neta

0	0	0.20691991	0.52486941	0.8428199	1.16077039	3.74979584	3.74979584	3.74979584	3.74979584
---	---	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------

	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376				
Deuda/Capital 30/70		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Interés bancario 28%		0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Total	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376				
Aportación de la compañía	0.0165	0.07876258	1.32358252	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.46651021	0.96919913			
Aport. acum.del Banco	0.0365	0.22227936	3.31063857	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0620144	20.4998583	23.9217155	26.1831801				
Intereses	0.00089833	0.00518652	0.07724823	0.15746459	0.23768095	0.31789731	0.39811367	0.47833003	0.55817336	0.61094087				
Deuda Utilizada	0.0385	0.22227936	3.31063857	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0620144	20.4998583	23.9217155	26.1831801				
Comisión por la no utilizada	0.02178123	0.02163408	0.01906045	0.01619558	0.01333071	0.01046584	0.00763097	0.0047361	0.00188455	0				
Total	0.07769557	0.28936255	4.5082504	5.08486582	5.1622173	5.23956879	5.31692028	5.39427177	5.44842528	5.48162463				
Aportación de la compañía	0.02303607	0.08680877	1.35247512	1.52545974	1.54866519	1.57187064	1.59507608	1.61828153	1.63452758	1.15248139				
Aport. acum.del Banco	0.0543799	0.25693358	3.41270856	6.97211503	10.5856671	14.2533653	17.9752095	21.7511997	25.5650974	28.2542207				
Intereses	0.00126886	0.00599512	0.07962988	0.16263268	0.2469989	0.33257852	0.41942156	0.50752799	0.59651894	0.65926515				
Deuda Utilizada	0.0543799	0.25693358	3.41270856	6.97211503	10.5856671	14.2533653	17.9752095	21.7511997	25.5650974	28.2542207				
Comisión por la no utilizada	0.02349987	0.02333107	0.02070126	0.01773509	0.01472379	0.01166738	0.00859584	0.00541918	0.00224094	0				
Total	0.07976873	0.29186814	4.51227285	5.09162341	5.17292834	5.25545155	5.33919304	5.42415282	5.48712724	5.86992891				
Aportación de la compañía	0.02393062	0.08756044	1.35368186	1.52748702	1.5518785	1.57663546	1.60175791	1.62724585	1.64613817	1.16697867				
Aport. acum.del Banco	0.05583811	0.26014581	3.41873681	6.9928732	10.603923	14.2827391	18.0201742	21.8170812	25.6580703	28.3810205				
Intereses	0.00130289	0.00607097	0.07977053	0.16299371	0.24742487	0.33326391	0.42047073	0.50906523	0.59686831	0.66222381				
Deuda Utilizada	0.05583811	0.26014581	3.41873681	6.9928732	10.603923	14.2827391	18.0201742	21.8170812	25.6580703	28.3810205				
Comisión por la no utilizada	0.02360432	0.02343406	0.02080919	0.01783179	0.01481425	0.01174857	0.00863404	0.00546995	0.00226913	0				
Total	0.07990721	0.29204608	4.51251415	5.091597114	5.17344476	5.25621612	5.34031041	5.42574082	5.4893246	5.89288757				
Aportación de la compañía	0.02397216	0.08761382	1.35375424	1.52759134	1.55203343	1.57686544	1.60209312	1.62772225	1.64679744	1.16786627				
Aport. acum.del Banco	0.05593505	0.2603673	3.4191272	6.993507	10.6049183	14.284271	18.0224883	21.8205069	25.6630342	28.3880555				
Intereses	0.00130515	0.00607524	0.07977963	0.1629485	0.24744809	0.33329666	0.42052473	0.50914516	0.59880413	0.66238796				
Deuda Utilizada	0.05593505	0.2603673	3.4191272	6.993507	10.6049183	14.284271	18.0224883	21.8205069	25.6630342	28.3880555				
Comisión por la no utilizada	0.0236101	0.02343974	0.02080744	0.01783712	0.01481928	0.01175315	0.00863797	0.00547296	0.00227085	0				
Total	0.07991525	0.29205693	4.51252879	5.09199126	5.17347302	5.25625845	5.34036834	5.42582376	5.48944235	5.89305172				
Aportación de la compañía	0.02397458	0.08761708	1.35375964	1.52759738	1.55204191	1.57687754	1.6021105	1.62774713	1.6468327	1.16791552				
Aport. acum.del Banco	0.05594068	0.26038052	3.41915068	6.98354456	10.6049757	14.2843566	18.0226144	21.8206911	25.6633007	28.3884369				
Intereses	0.00130528	0.00607555	0.07978018	0.16294937	0.24744943	0.33330165	0.42052767	0.50914946	0.59881035	0.66239686				
Deuda Utilizada	0.05594068	0.26038052	3.41915068	6.98354456	10.6049757	14.2843566	18.0226144	21.8206911	25.6633007	28.3884369				
Comisión por la no utilizada	0.02361041	0.02344005	0.02080774	0.01783741	0.01481955	0.01175534	0.00863819	0.00547312	0.00227095	0				

1. FuentesSuperavit
Capital

NOV- ABR	MAY- OCT	NOV- ABR	MAY- OCT	NOV- ABR	MAY- OCT	NOV- ABR	MAY- OCT	NOV- ABR	MAY- OCT
0 87212342	0 30435458	0 14751187	0 40546237	0 78341298	1 10136335	3 6903888	3 6903888	3 6903888	3 6903888
0 87212342	0 30435458	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Flujo de caja

sumas

0	0	0 14751187	0 40546237	0 78341298	1 10136335	3 6903888	3 6903888	3 6903888	3 6903888
---	---	------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------

4. Flujo de caja acumulado

sumas acumuladas

0	0	0 14751187	0 61297424	1 3963871	2 49775245	6 18813925	9 87852905	13 5689109	17 258308
---	---	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	-----------

Estado Proforma de Resultados.**1. Ingresos**

1.1 Amortizamiento

6 70998	6 70998	6 70998	6 70998	6 70998	6 70998	6 70998	6 70998	6 70998	6 70998
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

2. Costos

Generales

0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12	0 12
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

2.2 Gastos Financieros

4 05549099	4 05549099	4 05549099	4 05549099	4 05549099	4 05549099	0	0	0	0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	---	---	---	---

Pago del personal

3 40661243	2 83884359	2 27107495	1 70330621	1 13553748	0 56716674	0	0	0	0
------------	------------	------------	------------	------------	------------	---	---	---	---

Intereses

3. Utilidad de Operación

Utilidad o pérdida antes de impuestos o bruta

-0 87212342	0 30435458	0 25341456	0 8311828	1 352295154	1 64472127	6 58998	6 58998	6 58998	6 58998
-------------	------------	------------	-----------	-------------	------------	---------	---------	---------	---------

4. Impuesto sobre la renta

Impuesto 34%

0	0	0 06656078	0 26276215	0 47554352	0 66893419	2 2405932	2 2405932	2 2405932	2 2405932
---	---	------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------

5. Reparto de Utilidades

Del 10%

0	0	0 02634141	0 04311828	0 13229515	0 16967253	0 658998	0 658998	0 658998	0 658998
---	---	------------	------------	------------	------------	----------	----------	----------	----------

6. Superavit de Operación

Utilidad o pérdida neta

0	0	0 14751187	0 40546237	0 78341298	1 10136335	3 6903888	3 6903888	3 6903888	3 6903888
---	---	------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------

	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376	
Deuda/Capital 30/70	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Interés bancario 28%	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Total	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376	
Aportación de la compañía	0.0165	0.07876258	1.32358252	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.46651021	0.96919913	
Aport. acum.del Banco	0.0385	0.22227936	3.31063857	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0620144	20.4998583	23.9217155	26.1831801	
Intereses	0.00089833	0.00516952	0.07724823	0.15746459	0.23768095	0.31789731	0.39811357	0.47833003	0.55817336	0.61034087	
Deuda Utilizada	0.0385	0.22227936	3.31063857	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0620144	20.4998583	23.9217155	26.1831801	
Comisión por la no utilizada	0.02178723	0.02163408	0.01906045	0.01619558	0.01333071	0.01046584	0.00760097	0.0047361	0.00188455	0	
Total	0.07768557	0.28936255	4.5062504	5.08466592	5.1622173	5.23956879	5.31692028	5.39427177	5.44842528	5.48160463	
Aportación de la compañía	0.02330567	0.08680877	1.35247512	1.52545974	1.54866519	1.57187064	1.59507608	1.61828153	1.63452758	1.15248139	
Aport. acum.del Banco	0.0543799	0.25693368	3.41270896	6.97211503	10.5856671	14.2533653	17.9752095	21.7511997	25.5650974	28.2542207	
Intereses	0.00126866	0.00599512	0.07962998	0.16268268	0.24699969	0.33257852	0.41942156	0.50752799	0.59651894	0.65926515	
Deuda Utilizada	0.0543799	0.25693368	3.41270896	6.97211503	10.5856671	14.2533653	17.9752095	21.7511997	25.5650974	28.2542207	
Comisión por la no utilizada	0.02349987	0.02333107	0.02070126	0.01773509	0.01472379	0.01166738	0.00956584	0.00541918	0.00224094	0	
Total	0.07976873	0.29166814	4.51227285	5.09162341	5.17292834	5.25545155	5.33919304	5.42415282	5.48712724	5.48892891	
Aportación de la compañía	0.02393062	0.08756044	1.35368186	1.52748702	1.5518785	1.57663546	1.60175791	1.62724565	1.64613817	1.16697867	
Aport. acum.del Banco	0.05583911	0.26014581	3.41873691	6.9828732	10.603923	14.2827391	18.0201742	21.8170812	25.6580703	28.3810205	
Intereses	0.00130289	0.00607007	0.07977053	0.16293371	0.24742487	0.33326391	0.42047073	0.50936523	0.59866831	0.66222381	
Deuda Utilizada	0.05583911	0.26014581	3.41873691	6.9828732	10.603923	14.2827391	18.0201742	21.8170812	25.6580703	28.3810205	
Comisión por la no utilizada	0.02350432	0.02343406	0.0208019	0.01783179	0.01481425	0.01174857	0.00863404	0.00546995	0.00226913	0	
Total	0.07990721	0.29204608	4.51251415	5.09197114	5.17344476	5.25621612	5.34031041	5.42574082	5.4893248	5.489288757	
Aportación de la compañía	0.02397216	0.08761382	1.35375424	1.52759134	1.55203343	1.57866544	1.60209312	1.62772225	1.64679744	1.16786627	
Aport. acum.del Banco	0.05593505	0.2603673	3.4191272	6.983507	10.6049183	14.284271	18.0224893	21.8205069	25.6630342	28.3860555	
Intereses	0.00130515	0.00607524	0.07977963	0.1629465	0.24744809	0.33329965	0.42052473	0.50914516	0.59880413	0.66238796	
Deuda Utilizada	0.05593505	0.2603673	3.4191272	6.983507	10.6049183	14.284271	18.0224893	21.8205069	25.6630342	28.3860555	
Comisión por la no utilizada	0.0236101	0.02343974	0.02090744	0.01783712	0.01481528	0.01175315	0.00863797	0.00547296	0.00227095	0	
Total	0.07991525	0.29205693	4.51252879	5.09199126	5.17347302	5.25625845	5.34036634	5.42582376	5.48944235	5.489305172	
Aportación de la compañía	0.02397458	0.08761708	1.35375864	1.52759738	1.55204191	1.57867754	1.6021105	1.62774713	1.6468327	1.16791552	
Aport. acum.del Banco	0.05594068	0.26038052	3.41915068	6.98354456	10.6049757	14.2843566	18.0226144	21.8206911	25.6633007	28.3884369	
Intereses	0.00130528	0.00607555	0.07978018	0.16294937	0.24744493	0.33330165	0.42052767	0.50914946	0.59881035	0.66239686	
Deuda Utilizada	0.05594068	0.26038052	3.41915068	6.98354456	10.6049757	14.2843566	18.0226144	21.8206911	25.6633007	28.3884369	
Comisión por la no utilizada	0.02361041	0.02344005	0.02060774	0.01783741	0.01481955	0.01175334	0.00863819	0.00547312	0.00227095	0	

1. Fuentes

Superavit
Capital

	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT
Superavit	-1 11831842	-0 54854268	0 01015287	0 32871317	0 64666396	0 96481415	3 5536396	3 5536396	3 5536396	3 5536396
Capital	1 11831842	0 54854268	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Flujo de caja

sumas

	0	0	0 01070287	0 32871317	0 64666396	0 96481415	3 5536396	3 5536396	3 5536396	3 5536396
--	---	---	------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------

4. Flujo de caja acumulado

sumas acumuladas

	0	0	0 01070287	0 33941584	0 9861795	1 95075265	5 50439125	9 05803285	12 611872	16 165312
--	---	---	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	-----------	-----------

Estado Proforma de Resultados.

1. Ingresos

1.1 Arrendamientos

	0 465785	0 465785	0 465785	0 465785	0 465785	0 465785	0 465785	0 465785	0 465785	0 465785
--	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

2. Costos

2.1 Gastos

2.2 Costos Financieros

Pago del principal
Intereses

0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
0 05549099	4 05549099	4 05549099	4 05549099	4 05549099	4 05549099	0	0	0	0	0
3 40661243	2 8384359	2 27107495	1 70330621	1 13533148	0 58775874	0	0	0	0	0

3. Utilidad de Operación

Utilidad percibida antes de impuestos o bruta

-1 11831842	-0 54854268	0 01211995	0 58950678	1 15475664	1 72252037	0 345785	0 345785	0 345785	0 345785	0 345785
-------------	-------------	------------	------------	------------	------------	----------	----------	----------	----------	----------

4. Impuesto sobre la renta

Impuesto 34%

0	0	0 004653448	0 19261705	0 38229172	0 58859559	2 1515669	2 1515669	2 1515669	2 1515669	2 1515669
---	---	-------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

5. Reparto de Utilidades

Del 10%

0	0	0 001921991	0 06360678	0 11547055	0 17225253	0 6345785	0 6345785	0 6345785	0 6345785	0 6345785
---	---	-------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

6. Superavit de Operación

Utilidad o pérdida neta

0	0	0 01015287	0 32871317	0 64666396	0 96481415	3 5536396	3 5536396	3 5536396	3 5536396	3 5536396
---	---	------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Deuda Cartera 7036
Inter-Bancario 286
TIR 306
Procedi de Pago 10.404

CORRIJA 12

1. Fuentes

1.3	Aportaciones de capital				0.0616664	0.09564111	0.08761726	1.35375869	1.52759773	1.55204229	1.57687082	1.6021114	1.6277486	1.6482346	5.23349917					
1.4	Créditos (70%)				0	0.05558499	0.20444028	1.15077075	3.5643347	3.02143224	3.679325	3.73828	3.7900796	3.84261408	2.72514243					

2. Usos

Inversiones preoperativas																					
	Estado de Fianbilidad	LOTE	1	25000	0.025	0.025															
	Compra del pago del concurso	LOTE	1	10000	0.01	0.01															
	inversión de preparación de oferta	LOTE	1	5000	0.015	0.01	0.015														
	inversión para mejorar el diseño	LOTE	1	20000	0.02	0.01	0.01														
	Fuente de settlement de oferta	Interes 20%	LOTE	1	15000	0.43	0.066964	0.095664	0.095664	0.095664	0.095664	0.095664	0.095664	0.095664	0.095664	0.095664	0.095664	0.095664	0.095664	0.095664	
	Termino del diseño ejecutivo	LOTE	1	30000	0.03	0.03															
	negociación del Contrato	LOTE	1	20000	0.02	0.02															
Inversiones fijas																					
Aportación																					
	Movilización de recursos a obra	LOTE	1	120000	0.12	0.04	0.08														
	Renta trasladado y habilitado de las cintas de deslizar	POS	4	250000	1			1													
	Habilitado de instalaciones en obra	LOTE	1	50000	0.06	0.015	0.045														
Futuro de obra																					
	Limpieza, Trazo y Nivelación	M2	99.000	2.23	0.22077	0.0228318	0.0345103	0.0345103	0.0345103	0.0345103	0.0345103	0.0345103	0.0345103	0.0345103	0.0345103	0.0345103	0.0345103	0.0345103	0.0345103	0.0345103	
	Demolicion permearal del concreto armado	M3	12	154.55	0.0023345	0.0023345															
	Alise de terraplenas	M2	99.000	2.07	0.20423	0.01362	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	
	Carga y acarreo material producido de las obras	M3	29.610	7.78	0.280238	0.0192192	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	
	Habilitado y deshabilitado del acero de refuerzo	TON	652	5.50	1.50778	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	
	Colado de concreto y deslizado de la cinta	M3	24.750	13.63	3.3073425	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	
	Colado de concreto y deslizado de la cinta	M2	620	143.81	0.965122	0.0118629	0.0118629	0.0118629	0.0118629	0.0118629	0.0118629	0.0118629	0.0118629	0.0118629	0.0118629	0.0118629	0.0118629	0.0118629	0.0118629	0.0118629	
	Juntas Transversales	M	560	150.9	0.178734	0.0461624	0.0461624	0.0461624	0.0461624	0.0461624	0.0461624	0.0461624	0.0461624	0.0461624	0.0461624	0.0461624	0.0461624	0.0461624	0.0461624	0.0461624	
	Drenes de concreto	M	1663	38.48	0.0165902	0.0262278	0.0262278	0.0262278	0.0262278	0.0262278	0.0262278	0.0262278	0.0262278	0.0262278	0.0262278	0.0262278	0.0262278	0.0262278	0.0262278	0.0262278	
	Drenes transversales	M	1560	38.48	0.0165904	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	
Futuro de obra																					
	Limpieza, Trazo y Nivelación	M2	294.000	2.23	0.22077	0.0135255	0.0241413	0.0241413	0.0241413	0.0241413	0.0241413	0.0241413	0.0241413	0.0241413	0.0241413	0.0241413	0.0241413	0.0241413	0.0241413	0.0241413	
	Demolicion permearal del concreto armado	M3	12	154.55	0.0023346	0.0023346															
	Alise de terraplenas	M2	99.000	2.07	0.20423	0.06631	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	0.027324	
	Carga y acarreo material producido de las obras	M3	29.610	7.78	0.280238	0.0666965	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	0.0394384	
	Habilitado y deshabilitado del acero de refuerzo	TON	652	5.50	3.50776	0.328717	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	0.4832897	
	Colado de concreto y deslizado de la cinta	M3	24.750	13.63	3.3073425	0.3301735	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	0.449579	
	Juntas Transversales	M2	560	149.81	0.089122	0.0201432	0.0201432	0.0201432	0.0201432	0.0201432	0.0201432	0.0201432	0.0201432	0.0201432	0.0201432	0.0201432	0.0201432	0.0201432	0.0201432	0.0201432	
	Drenes de concreto	M	890	195.9	0.178734	0.0296124	0.0296124	0.0296124	0.0296124	0.0296124	0.0296124	0.0296124	0.0296124	0.0296124	0.0296124	0.0296124	0.0296124	0.0296124	0.0296124	0.0296124	
	Drenes transversales	M	1563	38.48	0.0165904	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	0.0165902	

2.3 Inversiones en capital de trabajo

2.3.1 Gastos Financieros

Inversiones durante la realización
Comisión por préstamos no actualizados 1%

0.01339528	0.06692555	0.07474418	0.1624647	0.2474403	0.3333137	0.4272137	0.5261145	0.59991035	0.6621395
0.02391541	0.02744425	0.02960714	0.0194943	0.0148165	0.01197534	0.0096312	0.00741915	0.00547391	0.00227095

2.6 Flujo del capital

SUMAS DE USOS

0.0616664	0.1558121	0.2167474	0.5125444	0.8194943	0.1174245	0.2521447	0.3441915	0.4259422	0.4884498
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

3. Flujo de caja

sumas

0	2.7756E-17	0	0	0	0	0	0	0	0
---	------------	---	---	---	---	---	---	---	---

4. Flujo de caja acumulado

sumas acumuladas

0	2.7756E-17	2.7756E-17	2.7756E-17	1.9359E-16	9.1593E-16	1.804E-15	1.804E-15	1.804E-15	1.804E-15
---	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------

	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376	
Deuda/Capital 30/70		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Interés bancario 28%		0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Total		0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376	
Aportación de la compañía		0.0165	0.07876258	1.32358252	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.46651021	0.96919913
Aport. acum del Banco		0.0385	0.22227936	3.31063857	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0620144	20.4998583	23.9217155	26.1831801
Intereses		0.00898933	0.00518652	0.07724823	0.15746459	0.23765935	0.31789731	0.39811357	0.47833003	0.55817336	0.61094087
Deuda Utilizada		0.0385	0.22227936	3.31063857	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0620144	20.4998583	23.9217155	26.1831801
Comisión por la no utilizada		0.02178723	0.02163408	0.01906045	0.01619558	0.01333071	0.01046584	0.00760097	0.0047361	0.00188455	0
Total		0.07768557	0.28936255	4.5082504	5.09486582	5.1622173	5.23956879	5.31692028	5.39427177	5.44842528	3.84160463
Aportación de la compañía		0.02330567	0.08680877	1.35247512	1.52545974	1.54866519	1.57187064	1.59580768	1.61828153	1.63452758	1.15248139
Aport. acum del Banco		0.05437399	0.25693368	3.41270896	6.97211503	10.5856671	14.2533653	17.9752095	21.7511997	25.5650974	28.2542207
Intereses		0.00126886	0.00595912	0.07962988	0.16268268	0.2469989	0.33257852	0.41942156	0.50752799	0.59651894	0.65926515
Deuda Utilizada		0.05437399	0.25693368	3.41270896	6.97211503	10.5856671	14.2533653	17.9752095	21.7511997	25.5650974	28.2542207
Comisión por la no utilizada		0.02349987	0.02333107	0.02070126	0.01773509	0.01472379	0.01166738	0.00856584	0.00541916	0.00224094	0
Total		0.07976873	0.29186814	4.51227285	5.09162341	5.17292834	5.25545155	5.33919304	5.42415282	5.48712724	3.88992891
Aportación de la compañía		0.02393062	0.08756044	1.35368166	1.52748702	1.5518785	1.57663546	1.60175791	1.62724585	1.64613817	1.16697867
Aport. acum del Banco		0.05583811	0.26014581	3.41873681	6.9828732	10.603923	14.2827391	18.0201742	21.8170812	25.6580703	28.3810205
Intereses		0.00139289	0.00667007	0.07977053	0.16293371	0.24742487	0.33326391	0.42047073	0.50906523	0.59868831	0.66222381
Deuda Utilizada		0.05583811	0.26014581	3.41873681	6.9828732	10.603923	14.2827391	18.0201742	21.8170812	25.6580703	28.3810205
Comisión por la no utilizada		0.02360432	0.02343405	0.0208019	0.01783179	0.01481425	0.01174857	0.00863404	0.00546955	0.00226913	0
Total		0.07990721	0.29204608	4.51251415	5.09197114	5.17344476	5.25621812	5.34031041	5.42574082	5.48943248	3.89288757
Aportación de la compañía		0.02397216	0.08761382	1.35375424	1.52759134	1.55203343	1.57685544	1.60209312	1.62772225	1.64679744	1.16786627
Aport. acum del Banco		0.05593505	0.2603673	3.4191272	6.983507	10.6049183	14.284271	18.0224883	21.8205059	25.6630342	28.3880555
Intereses		0.00130528	0.00607524	0.07977963	0.1629485	0.24744809	0.33329966	0.42052473	0.50914516	0.59880413	0.66238796
Deuda Utilizada		0.05593505	0.2603673	3.4191272	6.983507	10.6049183	14.284271	18.0224883	21.8205059	25.6630342	28.3880555
Comisión por la no utilizada		0.0235101	0.02343974	0.02080744	0.01783712	0.01481928	0.01175315	0.00863797	0.00547296	0.00227085	0
Total		0.07991525	0.29205693	4.51252879	5.09199126	5.17347302	5.25625845	5.34036834	5.42582376	5.48944235	3.89305172
Aportación de la compañía		0.02397458	0.08761708	1.35375864	1.52759738	1.55204191	1.57687754	1.6021105	1.62774713	1.64683327	1.16791552
Aport. acum del Banco		0.05594068	0.26038052	3.41915068	6.98354456	10.6049757	14.2843566	18.0226144	21.8206911	25.6633007	28.3884369
Intereses		0.00130528	0.00607555	0.07978018	0.16294937	0.24744943	0.33330165	0.42052767	0.50914946	0.59881035	0.66239666
Deuda Utilizada		0.05594068	0.26038052	3.41915068	6.98354456	10.6049757	14.2843566	18.0226144	21.8206911	25.6633007	28.3884369
Comisión por la no utilizada		0.02361041	0.02344005	0.02080774	0.01783741	0.01481955	0.01175334	0.00863819	0.00547312	0.00227095	0

03 03 03 03 03 03

7	75	8	85	9	95
1.777802	1.777802	1.777802	1.777802	1.777802	1.777802
0.28332176	0.24846962	0.21793981	0.19114586	0.16764601	0.14703528

1.777802	1.777802	1.777802	1.777802	1.777802	1.777802
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
1.777802	1.777802	1.777802	1.777802	1.777802	1.777802

7 75 8 85 9 95

3.669604	3.669604	3.669604	3.669604	3.669604	3.669604
0.65185262	0.57616176	0.50925986	0.45012637	0.39785926	0.35166123

1.777802	1.777802	1.777802	1.777802	1.777802	1.777802
3.669604	3.669604	3.669604	3.669604	3.669604	3.669604
5.447406	5.447406	5.447406	5.447406	5.447406	5.447406

1. Fuentes

Superavit
Capital

NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR	MAY - OCT	NOV - ABR
2.13469742	-1.50692868	0.89915964	0.4313912	0.07637142	0.39432191	2.54834736	2.98334736	2.98334736	2.98334736	2.98334736	2.9833474	2.9833474	2.9833474	2.9833474	2.98334736	2.98334736
2.13469742	1.50692868	0.99915964	0.4313912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Flujo de caja

sumas

0	0	0	0	0.07637142	0.39432191	2.98334736	2.98334736	2.98334736	2.9833474	2.9833474	2.9833474	2.9833474	2.98334736	2.98334736	2.98334736	2.98334736
---	---	---	---	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------

4. Flujo de caja acumulado

sumas acumuladas

0	0	0	0	0.07637142	0.47069333	3.45404669	6.43739675	9.42073541	12.4340628	15.38743	18.370777	21.354125	24.3374722	27.3208196	30.304167	33.2875144
---	---	---	---	------------	------------	------------	------------	------------	------------	----------	-----------	-----------	------------	------------	-----------	------------

Estado Proforma de Resultados.

1. Ingresos

1.1 Arrendamiento

5.447406	5.447406	5.447406	5.447406	5.447406	5.447406	5.447406	5.447406	5.447406	5.447406	5.447406	5.447406	5.447406	5.447406	5.447406	5.447406	5.447406
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

2. Costos

Generales

2.2 Gastos Financieros

Pago del principal

intereses

0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099	4.05549099
3.43681243	2.83884399	2.27107495	1.70330621	1.13553748	0.56776874	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Utilidad de Operación

Utilidad o pérdida antes de impuestos o renta

-2.13469742	-1.59692868	-0.69915964	-0.4313912	0.15037724	0.70474627	5.327406	5.327406	5.327406	5.327406	5.327406	5.327406	5.327406	5.327406	5.327406	5.327406	5.327406
-------------	-------------	-------------	------------	------------	------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

4. Impuesto sobre la renta

Proceso 34%

0	0	0	0	0.04636285	0.23940973	1.81131804	1.81131804	1.81131804	1.81131804	1.81131804	1.81131804	1.81131804	1.81131804	1.81131804	1.81131804	1.81131804
---	---	---	---	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

5. Reparto de Utilidades

En 10%

0	0	0	0	0.01633775	0.07414613	0.5327406	0.5327406	0.5327406	0.5327406	0.5327406	0.5327406	0.5327406	0.5327406	0.5327406	0.5327406	0.5327406
---	---	---	---	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

6. Superavit de Operación

Utilidad o pérdida neta

0	0	0	0	0.07637142	0.39432191	2.98334736	2.98334736	2.98334736	2.9833474	2.9833474	2.9833474	2.9833474	2.98334736	2.98334736	2.98334736	2.98334736
---	---	---	---	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------

MAY - OCT NOV - ABR MAY - OCT NOV - ABR MAY - OCT

2 56334736 2 96334736 2 96334736 2 96334736 2 96334736
0 0 0 0 0

2 96334736 2 96334736 2 96334736 2 96334736 2 96334736

30 3141956 33 2675143 36 2706917 39 254209 42 2375564

5 447406 5 447406 5 447406 5 447406 5 447406

0 12 0 12 0 12 0 12 0 12
0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0

5 327406 5 327406 5 327406 5 327406 5 327406

1 81131804 1 81131804 1 81131804 1 81131804 1 81131804

0 5327406 0 5327406 0 5327406 0 5327406 0 5327406

2 96334736 2 96334736 2 96334736 2 96334736 2 96334736

	0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376		
Deuda/Capital 30/70		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Interés bancario 28%		0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Total		0.055	0.26254195	4.41194172	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.91120564	4.88836737	3.23066376		
Aportación de la compañía		0.0165	0.07876258	1.32358252	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.47336169	1.46651021	0.96919913	
Aport. acum del Banco		0.0385	0.22227936	3.31063857	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0620144	20.4998583	23.9217155	26.1831801	
Intereses		0.00089833	0.00518652	0.07724823	0.15746459	0.23768095	0.31789731	0.39811367	0.47833003	0.55817336	0.61094087	
Deuda Utilizada		0.0385	0.22227936	3.31063857	6.74848252	10.1863265	13.6241704	17.0620144	20.4998583	23.9217155	26.1831801	
Comisión por la no utilizada		0.02178723	0.02163408	0.01906045	0.01619558	0.01333071	0.01046584	0.00760397	0.0047361	0.00188455	0	
Total		0.07768557	0.28936255	4.5082504	5.08480582	5.1622173	5.23956879	5.31652028	5.39427177	5.44842528	3.84160463	
Aportación de la compañía		0.02330567	0.08680877	1.35247512	1.52545074	1.54866519	1.57187064	1.59507608	1.61828153	1.63452758	1.15248139	
Aport. acum del Banco		0.0543799	0.25693368	3.41270896	6.97211503	10.5855671	14.2533853	17.9752095	21.7511997	25.5650974	28.2542207	
Intereses		0.00126886	0.00599512	0.07962988	0.16268268	0.2469989	0.33257852	0.41942156	0.50752799	0.59651894	0.65926515	
Deuda Utilizada		0.0543799	0.25693368	3.41270896	6.97211503	10.5855671	14.2533853	17.9752095	21.7511997	25.5650974	28.2542207	
Comisión por la no utilizada		0.02349987	0.02333107	0.02070126	0.01773509	0.01472379	0.01166738	0.00855584	0.00541918	0.00224094	0	
Total		0.07976873	0.29186814	4.51227285	5.09162341	5.17292834	5.25545155	5.33919304	5.42415282	5.48712724	3.88992891	
Aportación de la compañía		0.02393062	0.08756044	1.35368186	1.52748702	1.5518785	1.57663546	1.60175791	1.62724585	1.64613817	1.16697867	
Aport. acum del Banco		0.05583811	0.26014581	3.41873681	6.9828732	10.603923	14.2827391	18.0201742	21.8170812	25.6560703	28.3810205	
Intereses		0.00130289	0.00607007	0.07977053	0.16293371	0.24742487	0.33326391	0.42047073	0.50906523	0.59868831	0.66222381	
Deuda Utilizada		0.05583811	0.26014581	3.41873681	6.9828732	10.603923	14.2827391	18.0201742	21.8170812	25.6560703	28.3810205	
Comisión por la no utilizada		0.02360432	0.02343406	0.02080919	0.01783179	0.01481425	0.01174857	0.00863404	0.00546995	0.00225913	0	
Total		0.07990721	0.29204608	4.51251415	5.09197114	5.17344476	5.25521812	5.34031041	5.42574082	5.4893248	3.89288757	
Aportación de la compañía		0.02397216	0.08761382	1.35375424	1.52759134	1.55203343	1.57686544	1.60209312	1.62772225	1.64679744	1.16706627	
Aport. acum del Banco		0.05593505	0.2603673	3.41912722	6.983507	10.6049183	14.284271	18.0224883	21.8205069	25.6630342	28.3880555	
Intereses		0.00130515	0.00607524	0.07977963	0.1629485	0.24744809	0.33329966	0.42052473	0.50914516	0.59880413	0.66238796	
Deuda Utilizada		0.05593505	0.2603673	3.41912722	6.983507	10.6049183	14.284271	18.0224883	21.8205069	25.6630342	28.3880555	
Comisión por la no utilizada		0.0236101	0.02343974	0.02080744	0.01783712	0.01481928	0.01175315	0.00863797	0.00547296	0.00227085	0	
Total		0.07991525	0.29205693	4.51252879	5.09199126	5.17347302	5.25625645	5.34036834	5.42582376	5.48944235	3.89305172	
Aportación de la compañía		0.02397458	0.08761708	1.35375864	1.52759738	1.55204191	1.57687754	1.6021105	1.62774713	1.6468327	1.16791552	
Aport. acum del Banco		0.05594068	0.26038052	3.41915068	6.98354456	10.6049757	14.2843566	18.0226144	21.8206911	25.6633007	28.3884369	
Intereses		0.00130528	0.00607555	0.07978018	0.16294937	0.24744943	0.33330165	0.42052767	0.50914946	0.59881035	0.66239686	
Deuda Utilizada		0.05594068	0.26038052	3.41915068	6.98354456	10.6049757	14.2843566	18.0226144	21.8206911	25.6633007	28.3884369	
Comisión por la no utilizada		0.02361041	0.02344005	0.02080774	0.01783741	0.01481955	0.0117534	0.00863819	0.00547312	0.00227095	0	

03 03 03 03 03 03 03 03 03 03

105 11 115 12 125 13 135 14 145
1.681699 1.681699 1.681699 1.681699 1.681699 1.681699 1.681699 1.681699 1.681699
0.10699997 0.00083641 0.04229998 0.07218185 0.06230787 0.0555245 0.04869821 0.04271116 0.03748018

1.681699 1.681699 1.681699 1.681699 1.681699 1.681699 1.681699 1.681699 1.681699
0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
1.681699 1.681699 1.681699 1.681699 1.681699 1.681699 1.681699 1.681699 1.681699

105 11 115 12 125 13 135 14 145

3.443669 3.443669 3.443669 3.443669 3.443669 3.443669 3.443669 3.443669 3.443669
0.25782207 0.2278042 0.20142183 0.17832351 0.15730088 0.13908868 0.12293818 0.10860322 0.09604548

