

A MIS PADRES ANA Y JOSÉ POR SU INFINITO AMOR, APOYO Y TOLERANCIA A PESAR DE MIS MÚLTIPLES ERRORES Y DESASOSIEGOS.

A MIS HERMANOS ELIZABETH Y MIGUEL POR SU COMPAÑÍA Y SOPORTE EN TODO MOMENTO.

A NIKTE Y MARCO POR COMPARTIR SUS IDEALES Y CONOCIMIENTOS; POR SU INVALUABLE AMISTAD, ENSEÑANZAS, CONSEJOS, Y POR LA ENORME OPORTUNIDAD QUE ME DIERON PARA DESARROLLARME PROFESIONALMENTE.

A LA MAESTRA ADRIANA CAFAGGI POR SU PERSEVERANTE MANERA DE MOTIVARME PARA LOGRAR EL TÍTULO, POR SER PARTE DE MI FORMACIÓN Y POR LA CONFIANZA QUE ME BRINDÓ PARA CONTINUAR CON MI PREPARACIÓN.

A ANAHÍ POR SU APOYO, COMPAÑÍA Y COMPRENSIÓN, ERES PARTE DE ESTE LOGRO.

IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS EN EL RÍO ZEMPOALA, ESTADO DE PUEBLA

INTRODUCCIÓN

OBJETIVO

1. ANTECEDENTES

2. CARACTERÍSTICAS FISIAGRÁFICAS

2.1 Orografía

2.2 Clima

2.3 Hidrografía

2.3.1 La cuenca del río Tecolutla

2.3.2 El río Zempoala

3. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

3.1 Información cartográfica

3.2 Información hidrométrica

3.3 Información social

3.4 Información ambiental

4. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE PROYECTOS

4.1 Consideraciones

4.2 Aspectos fisiográficos

4.3 Aspectos hidrométricos

4.4 Identificación de sitios y carga aprovechable

5. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA

5.1 Determinación del gasto equipable

5.1.1 Curva de permanencia

6. ANÁLISIS HIDROENERGÉTICO

7. ESQUEMA CONCEPTUAL

7.1 Descripción del P.H. San Antonio

7.2 Acceso

7.2 Obra de contención

7.3 Obra de excedencias

7.4 Obra de desvío

7.5 Obra de generación

7.6 Resumen de potencia y generación del P.H. San Antonio

8. CONCLUSIONES

ANEXO

Matriz de gastos medios diarios de la estación hidrométrica 27049 Tecuntepec

INTRODUCCIÓN

Agua y energía

La historia de la humanidad ha girado siempre alrededor del agua, no sólo como condición de sobrevivencia, sino también como factor determinante del desarrollo de los pueblos. No es casualidad que todas las grandes culturas se hayan desarrollado en sitios con abundancia de agua. También en México las principales culturas prehispánicas se asentaron donde al agua era accesible, tanto para satisfacer las necesidades primordiales de la población, como para aprovecharla con fines muy diversos.

Pero así como el agua es indispensable para la vida y el desarrollo, también suele ser sumamente destructiva y provocar desastres. Por ello, ha sido creciente la necesidad de obras hidráulicas que, por un lado, permitan el aprovechamiento del agua para abastecimiento de la población, la industria, la agricultura, la generación eléctrica, etc., y por otro, controlen y encausen el exceso de ella para evitar daños materiales y pérdida de vidas humanas. La construcción de obras que cubran a la vez las necesidades de aprovechamiento y control del agua ha sido un logro importante de la ingeniería hidráulica.

La disponibilidad de energía siempre ha sido esencial para la humanidad que cada vez demanda más recursos energéticos para cubrir sus necesidades de consumo y bienestar. Las energías renovables que provienen de fuentes inagotables como el sol, el agua y el viento, y que no emiten gases de efecto invernadero, entre otros beneficios, son una de las piezas clave en la construcción de un sistema de desarrollo sostenible.

Existe una concientización cada vez mayor sobre los efectos medioambientales que conlleva el actual sistema de desarrollo económico, como lo es el cambio climático. Las sociedades modernas, que sustentan su crecimiento en un sistema energético basado principalmente en la obtención de energía a través de combustibles fósiles, se inclinan cada vez más hacia la adopción de medidas que protejan nuestro planeta.

Actualmente las energías renovables utilizan tecnologías competitivas y eficaces para cubrir las necesidades de demanda. Dentro de este tipo de energías renovables se encuentra la energía hidroeléctrica, como principal aliado de la generación de energía limpia y autóctona.

La generación de energía hidroeléctrica

Las centrales hidroeléctricas son un sistema complejo integrado por obras civiles, equipos eléctricos y mecánicos que transforman la energía potencial y cinética del agua, transportada por los ríos o almacenada en los lagos y embalses, en electricidad. La energía contenida en el agua se transforma primero en energía mecánica al pasar por las turbinas a gran velocidad provocando su giro, el cual se transmite hacia el generador para transformar la energía en electricidad.

Tipos de aprovechamientos

El objetivo de un aprovechamiento hidroeléctrico es convertir la energía potencial de una masa de agua situada en un punto, el más alto del aprovechamiento, en energía eléctrica, disponible en el punto más bajo, donde está ubicada la casa de máquinas. La potencia eléctrica que se obtiene en un aprovechamiento es proporcional al caudal utilizado y al desnivel existente entre la captación y la restitución de las aguas al río. Estas variables son únicas para cada aprovechamiento.

Se pueden encontrar, principalmente, dos tipos de centrales hidroeléctricas convencionales:

- Centrales a hilo de agua
- Centrales a pie de presa o de almacenamiento

Otro tipo de centrales hidroeléctricas no convencionales son las siguientes:

- Centrales en canal de riego o tubería de abastecimiento de agua
- Centrales ubicadas en plantas de tratamiento de aguas residuales

Centrales a hilo de agua

Se trata del aprovechamiento en el que no se dispone de un embalse regulador de modo que la central trabaja mientras el caudal que circule por el río es superior al mínimo técnico de las turbinas instaladas, y deja de funcionar cuando desciende por debajo de ese valor. El caudal es desviado mediante una obra de toma y, a través de canales o tuberías, es transportada hasta la central donde será turbinada y posteriormente devuelta al cauce.



Figura 1. Esquema general de una central a hilo de agua.

Centrales a pie de presa

Es aquel aprovechamiento en el que existe la posibilidad de construir un embalse en el cauce del río para almacenar las aportaciones de éste principalmente. La característica principal de este tipo de instalaciones es que cuentan con la capacidad de regulación de los caudales de salida del agua, que será turbinada en los momentos que se precise. Esta capacidad de controlar el volumen de producción se emplea en general para proporcionar energía eléctrica en las horas punta. La toma de agua de la central se encuentra en la denominada zona útil, que contiene el total de agua que puede ser turbinada, debajo de la toma se encuentra la denominada zona muerta, que simplemente almacena agua no útil para turbinar.

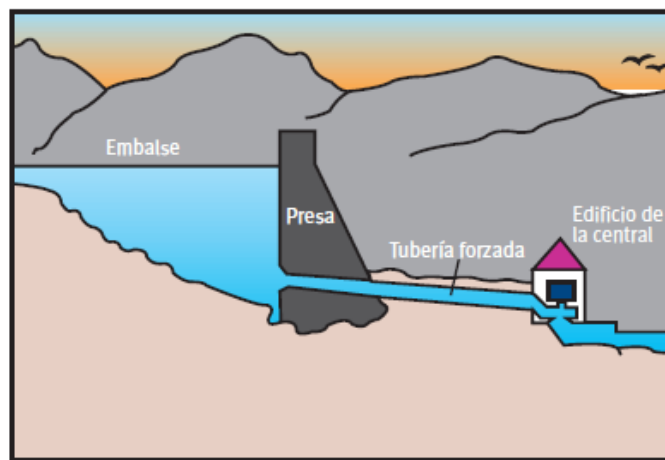


Figura 2. Esquema general de una central a pie de presa.

La combinación de las características particulares de un sitio con las diferentes soluciones de la ingeniería civil, así como de las distintas opciones de equipamiento electromecánico, da como resultado que cada central hidroeléctrica sea única.

No obstante, los caracteres únicos de cada central, en general todas cuentan con un conjunto de obras integrado por los siguientes componentes:

- Obra de contención. También llamada presa o cortina, su objetivo puede ser contener el paso del agua para derivarlo hacia la central, en cuyo caso se le denomina 'presa derivadora', o para almacenarla, con el fin de entregarla a la central en un régimen generalmente distinto al que tiene en su escurrimiento natural, en este caso se le llama 'presa de almacenamiento'. Son construidas de muy diversos tipos, dependiendo de las características topográficas del sitio y de la disponibilidad de los materiales.

- **Obra de toma.** Se refiere a la estructura que permite el control del flujo hacia el sistema de generación, evita el paso de objetos o cuerpos que pudieran dañar las estructuras o equipos, su diseño debe satisfacer los criterios hidráulicos para disminuir el mínimo posible la pérdida de carga.
- **Obra de conducción.** Su propósito es conducir el agua hacia las turbinas hidráulicas. Pueden diseñarse a cielo abierto o a presión, en el primer caso se utilizan canales o túneles trabajando como canal; en el segundo caso son generalmente conductos metálicos. En ocasiones cuando la presión del agua lo permite pueden ser conductos cerrados de concreto. Al final de la conducción se encuentra la conexión con las turbinas hidráulicas las cuales se encuentran alojadas en la casa de máquinas.
- **Casa de máquinas.** Se le denomina así a la estructura que alberga a todos los equipos electromecánicos involucrados en la transformación de la energía potencial en electricidad, su estructuración, forma y tamaño dependen del equipamiento adoptado. Puede ser diseñada como una estructura exterior al quedar alojada en el cuerpo de la cortina o en alguna de las márgenes del río, o bien, ser diseñada como estructura subterránea al quedar dentro de una caverna excavada en la roca de la montaña, dependiendo de las condiciones requeridas por el proyecto.
- **Canal de desfogue.** Es la estructura que recibe la descarga de agua turbinada y la restituye al cauce del río aguas debajo de donde fue derivada. Al igual que la obra de toma su diseño debe satisfacer los criterios hidráulicos para aprovechar de manera óptima la energía potencial disponible, así como también facilitar el retorno del agua al río sin provocar erosión o turbulencias que pudieran afectar el cauce y las laderas.

Etapas de estudio de un aprovechamiento hidroeléctrico

El estudio de un aprovechamiento hidroeléctrico involucra cuatro niveles de estudio:

1. **Identificación.** Esta etapa se desarrolla en gabinete con la cartografía disponible, por lo regular cartas topográficas de INEGI escala 1:50,000. Se localizan los posibles sitios determinando el desnivel aprovechado y la disponibilidad de agua para generación eléctrica
2. **Gran Visión.** Aquí se busca un desarrollo integral dentro de una cuenca o subcuenca. Se hacen visitas a los sitios. Se evalúan las características técnicas, económicas, sociales y ambientales de cada sitio así como las necesidades de potencia y energía. Se hace una cuantificación preliminar de las obras, su presupuesto y rentabilidad.
3. **Estudios de Prefactibilidad.** Se pretende definir la mejor opción para su desarrollo. Se trabaja sobre estudios topográficos de mayor detalle, así como de geología regional y del sitio, se realizan análisis hidrológicos de mayor detalle y se obtienen los parámetros requeridos para el

dimensionamiento de las obras. Se hacen estudios de aspectos sociales, ambientales y arqueológicos que pudieran afectarse con el desarrollo del proyecto.

4. Estudios de Factibilidad. Del nivel anterior se profundiza en estudios topográficos, arreglos de las obras, geología estructural y estratigráfica a manera de proponer los procedimientos constructivos y tratamientos necesarios empleando materiales existentes en el sitio. Se establecen todas las componentes de las obras y sus características. Se revisan los parámetros de diseño, se estructura el catálogo de conceptos y se precisan las cantidades de obra. En el aspecto socioambiental se identifican las acciones que permitan mitigar los efectos directos e indirectos provocados por las obras y el embalse generado.

Marco regulatorio

En el aprovechamiento de los recursos hidráulicos para la generación de energía eléctrica, se han determinado leyes y reglamentos que regulan su establecimiento y operación. Esta regulación está enfocada, dependiendo de la capacidad de generación y del fin que se le dé a la energía eléctrica generada, a obtener el mayor beneficio de la inversión hecha y a proporcionar el mejor servicio a los usuarios. Aquí se mencionan los tipos de producción de energía eléctrica y las normas a las que deben ajustarse, desde su diseño, los productores de energía a través de plantas hidráulicas. Las instituciones involucradas en las obras de generación de energía hidráulica son: la Secretaría de Energía (SENER), la Comisión Reguladora de Energía (CRE), la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Dentro de los esquemas de producción de energía eléctrica independiente, que no se consideran servicio público, en los términos del decreto del 22 de diciembre de 1975 y cuya última modificación fue realizada el 1° de junio de 2011 publicada en el Diario Oficial de la Federación, en el que se reforman, adicionan y derogan varias disposiciones de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, se observan las siguientes (Artículo 3°):

- I.- La generación de energía eléctrica para autoabastecimiento, cogeneración o pequeña producción;
- II.- La generación de energía eléctrica que realicen los productores independientes para su venta a la Comisión Federal de Electricidad;
- III.- La generación de energía eléctrica para su exportación, derivada de cogeneración, producción independiente y pequeña producción;
- IV.- La importación de energía eléctrica por parte de personas físicas o morales, destinada exclusivamente al abastecimiento para usos propios; y
- V.- La generación de energía eléctrica destinada a uso en emergencias derivadas de interrupciones en el servicio público de energía eléctrica.

Más adelante en la misma ley, el Artículo 36 establece la necesidad de contar con permisos de acuerdo al tipo de producción que otorga la Secretaría de Energía:

- De autoabastecimiento
- De cogeneración
- De producción independiente
- De pequeña producción de energía eléctrica
- De importación o exportación

OBJETIVO:

REALIZAR EL ESTUDIO A NIVEL DE IDENTIFICACIÓN Y ESQUEMA CONCEPTUAL DE UN PROYECTO HIDROELÉCTRICO EN EL RÍO ZEMPOALA, ESTADO DE PUEBLA.

1. ANTECEDENTES

Debido a la creciente demanda de energía eléctrica, a la tendencia de generarla por medio de mecanismos limpios, al creciente rechazo por la construcción de proyectos hidroeléctricos que generan embalses enormes y a las facilidades que otorga la ley para su desarrollo, se plantea la realización de centrales hidroeléctricas ambientalmente aceptables, socialmente deseables, económicamente factibles y técnicamente posibles.

De acuerdo al planteamiento anterior surge la necesidad de identificar sitios potenciales para aprovechamientos hidroeléctricos que supongan pequeñas obras de derivación, lo cual se traduce en embalses pequeños sin capacidad de regulación debido al objetivo primario de ser centrales a hilo de agua, conducciones de corta longitud y desniveles importantes. Esto ha motivado principalmente al sector privado para desarrollar estos proyectos.

Una de las zonas más atractivas para estos estudios de identificación, por las características fisiográficas que se presentan, es la cuenca del río Tecolutla entre los Estados de Puebla y Veracruz la cual esta formada principalmente por los ríos Apulco, Necaxa, Lajajalpan y Zempoala.

Como resultado de estos trabajos se identifican cuatro sitios potenciales en cascada, denominados P.H. San Antonio y P.H. Santa Elena, los cuales se encuentran sobre el curso del río Zempoala, así como los denominados P.H. Catxquilin y P.H. Apulco que se encuentran ubicados sobre el río Apulco, todos ellos en el estado de Puebla.

Este trabajo comprende el análisis para la identificación y planteamiento del esquema conceptual del **P.H. San Antonio** por ser el más atractivo en cuanto capacidad instalada se refiere.

Para el planteamiento de este aprovechamiento es necesario recopilar y analizar información topográfica, hidrométrica, ambiental y social bajo la premisa de conceptualizar un proyecto a hilo de agua cuya obra de derivación sea capaz de hacer fluir un gasto hacia las turbinas, una obra de conducción y un tanque de puesta a presión que en conjunto aprovechen un desnivel topográfico importante, que genere un embalse pequeño para minimizar daños socioambientales y al mismo tiempo sea atractivo en cuanto a generación de energía eléctrica.

Derivado de éste análisis de información y basándonos en los criterios antes mencionados, se define el esquema conceptual del Proyecto Hidroeléctrico San Antonio, el cual se describirá mas adelante.

2. CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS

2.1 Orografía

La República Mexicana ocupa un territorio predominantemente montañoso. Desde el punto de vista geológico, nuestro territorio es la prolongación meridional del extenso escudo canadiense, del cual forma un apéndice que se funde con el istmo de América Central. Su orografía presenta una gran complejidad, ya que en México confluyen los grandes elementos estructurales de América del Norte y América Central.

La parte septentrional, que es la continuación de los relieves del sur de Estados Unidos, comprende tres grandes unidades, orientadas de norte a sur:

- La Altiplanicie Mexicana,
- La sierra Madre Oriental, y
- La sierra Madre Occidental.

La región más extensa y habitada es la Altiplanicie Mexicana, que se extiende desde el norte hasta el sur del país y que contiene diversas cuencas y bolsones, cuyas aguas no salen del mar al encontrarse en cuencas cerradas. Es flanqueada por La Sierra Madre Oriental Y la Sierra Madre Occidental, se eleva unos 2,000 msnm de altitud media y está accidentada por pequeñas alineaciones montañosas transversales, que la dividen en dos sectores: la Altiplanicie Septentrional o Meseta del Norte y la Altiplanicie Meridional, llamada también Meseta Central o de Anáhuac.

La Altiplanicie Septentrional es asociada, por su origen geológico, a las dos cordilleras laterales. Comienza cerca del límite con Estados Unidos de América y termina cerca de San Luis Potosí; contiene varias depresiones cerradas, como el llamado Bolsón de Mapimí del Valle del Salado. Esta zona, que se caracteriza por ser árida y de elevaciones que, en general, presentan 1,300 msnm de altitud media, no permite la construcción de grandes obras hidráulicas para el aprovechamiento, presenta bajos o escasos regímenes de precipitación y una topografía que no admite grandes desniveles de terreno.

La Meseta del Anáhuac, está constituida por una capa importante de materiales de origen volcánicos. Se extiende desde San Luis Potosí hasta el sur de la Ciudad de México, en un terreno más bien plano y de mayor elevación, formado en su mayoría por la acción volcánica. En esta última zona se encuentran: el Valle de México y el de Puebla, cuya elevación supera los 2,000 msnm; y el Valle de Toluca a 2,600 msnm.

La Sierra Madre Oriental, de unos 2,200 msnm de altitud media, formada por materiales calcáreos, se caracteriza por un relieve sumamente discontinuo; en su vertiente oriental domina la planicie costera que bordea al Golfo de México, en la cual se distinguen la planicie Tamaulipeca y la planicie Huasteca, en el sector meridional.

La Sierra madre Occidental, de origen eruptivo, está formada por varias alineaciones paralelas (Sierra Tarahumara, Sierra de Nayarit), es más ancha y abrupta que la oriental y ha sido más accesible para las vías de comunicación. En dirección este, las altitudes disminuyen de forma

paulatina, mientras que su vertiente occidental, muy escarpada y cortada por una gran falla longitudinal, se precipita bruscamente en el Pacífico. Domina el desierto de Sonora y la llanura aluvial de la planicie costera Noroccidental, que se extienden a lo largo de la costa del Golfo de California. Este brazo de mar, estrecho y alargado (que constituye la prolongación submarina del gran valle californiano), está cerrado al oeste por la península de Baja California, caracterizada por su terreno árido y por ser el sector mas occidental del territorio mexicano, es recorrida de norte a sur por la cordillera Subcaliforniana, muy abrupta y escarpada en su vertiente del golfo, con 1,225 km en su extensión, cuya máxima altura alcanza poco más de los 3,000 msnm en el Cerro de la Encantada, dentro de la Sierra de San Pedro Mártir. Toda esta zona es de muy escasa precipitación con largos períodos de sequías.

En la meseta central se alza la cordillera Neovolcánica, se extiende desde el Atlántico al Pacífico, formando el nexo de unión entre los sectores septentrional y meridional del relieve mexicano. Aquí se encuentran las mayores altitudes del país, expresado por sus volcanes: Citlaltépetl o Pico de Orizaba (5,747 msnm) máxima elevación en México; Popocatépetl (5,452 msnm); Iztaccíhuatl (5,230 msnm) y el Nevado de Toluca (4,558 msnm). Cuenta con algunas cuencas cerradas ocupadas por lagos y lagunas (Pátzcuaro, Texcoco, Chapala, Sayula).

Al sur de la cordillera Neovolcánica se elevan al oeste, la Sierra Madre del Sur con 2,000 msnm de altitud media y al este, La Sierra Madre de Oaxaca, separadas por la depresión del Balsas y el escudo Mixteco; ambas sierras confluyen en un brusco descenso en el istmo de Tehuantepec, cuya parte mas estrecha alcanza 215 km y constituye el límite meridional adoptado convencionalmente como divisoria entre América del Norte y América Central.

La Sierra Madre del Sur bordea la estrecha planicie costera Suroccidental y la Sierra Madre de Oaxaca, constituyendo la planicie costera de Sotavento, la cual se prolonga a partir del Istmo de Tehuantepec por la planicie costera del sureste.

La planicie costera de Tehuantepec bordea el golfo del mismo nombre, en el Pacífico, y hacia el interior está limitada por la Sierra Madre de Chiapas y la cordillera del Soconusco, que constituye el extremo septentrional de la Sierra Madre Centroamericana y culmina en el volcán de Tacaná (4,093 msnm), en la República de Guatemala; enlaza por el noreste con la Meseta Central de Chiapas, la cual cierra por el sur la planicie costera del Sureste. Ésta, a su vez, enlaza con la plataforma calcárea, situada casi al nivel del mar, que se extiende entre el Golfo de México y el mar Caribe que forma la extensa península de Yucatán.

Las llanuras costeras, en general, son zonas bajas y arenosas, aunque la del Pacífico, más estrecha que la costa oriental, cuenta con pequeñas serranías que la interrumpen.



Figura 2-1. Composición orográfica de la República Mexicana.

2.2 Clima

El trópico de Cáncer atraviesa el territorio mexicano al norte de la cordillera Neovolcánica y delimita dos zonas climáticas: una subtropical, al norte y otra tropical, al sur. Sin embargo, la altitud y la orientación combinadas en relación con ambos océanos, son más determinantes que la altitud.

La combinación de estos factores permite distinguir tres grandes áreas climáticas en nuestro país: uno, las tierras calientes del litoral y la península de Yucatán, con temperaturas elevadas (22°C de media anual) y lluvias abundantes (1,000 mm anuales y máximas de hasta 3,000 mm al año); dos, las tierras frías de las regiones altas del interior (menos de 15°C de media anual y unos 500 mm anuales de precipitaciones); y tres, las áreas con climas de tipo desértico y subdesértico, en el

desierto de Sonora y en algunas zonas de la Altiplanicie Septentrional y de la península de California.

El período de lluvias coincide con los meses de verano; las lluvias de invierno, a causa de la presencia de masas de aire frío del norte, que producen a menudo los llamados “nortes”, son escasas e irregulares.

En las regiones costeras orientales prospera la selva tropical, mientras que en el interior predomina la sabana, sustituida por la pradera y los bosques templados (encinas, coníferas) en las tierras más altas.

La estepa cubre gran parte de la Altiplanicie Septentrional, y en las regiones desérticas se dan sobre todo las cactáceas.

2.3 Hidrografía

En el territorio mexicano, la red hidrográfica se distribuye principalmente en tres vertientes: la del Pacífico, la del Atlántico (Golfo de México y Mar Caribe) e interior; en la que los ríos no tienen salida al mar.

En general, al norte del país, la aridez, el drenaje del suelo y la escasez de precipitación limitan el tamaño y el número de ríos; por lo tanto, es limitada la generación de escurrimientos y la demanda del recurso es alta.

En los ríos del país escurren aproximadamente 399 km³ de agua anualmente, incluyendo las importaciones de otros países y excluyendo las aportaciones. Aproximadamente el 87% de este escurrimiento se presenta en 50 ríos principales, que se indican en la tabla No.1, cuyas cuencas ocupan el 58% de la extensión territorial continental del país.

Es importante enfatizar que el 65% del escurrimiento superficial pertenece a tan sólo siete ríos: Grijalva-Usumacinta, Papaloapan, Coatzacoalcos, Balsas, Pánuco, Santiago y Tonalá, localizados principalmente en el sureste y centro-oeste, cuyas cuencas representan el 22% de la superficie del país, zona en la que, la presión o demanda por el agua no es muy alta, sobre todo en el sureste.

Los ríos Balsas y Santiago pertenecen a la vertiente del Pacífico y los otros cinco a la vertiente del Golfo de México. Por la superficie que abarcan destacan las cuencas de los ríos Bravo y Balsas. Por su longitud destacan los ríos Bravo y Grijalva-Usumacinta.

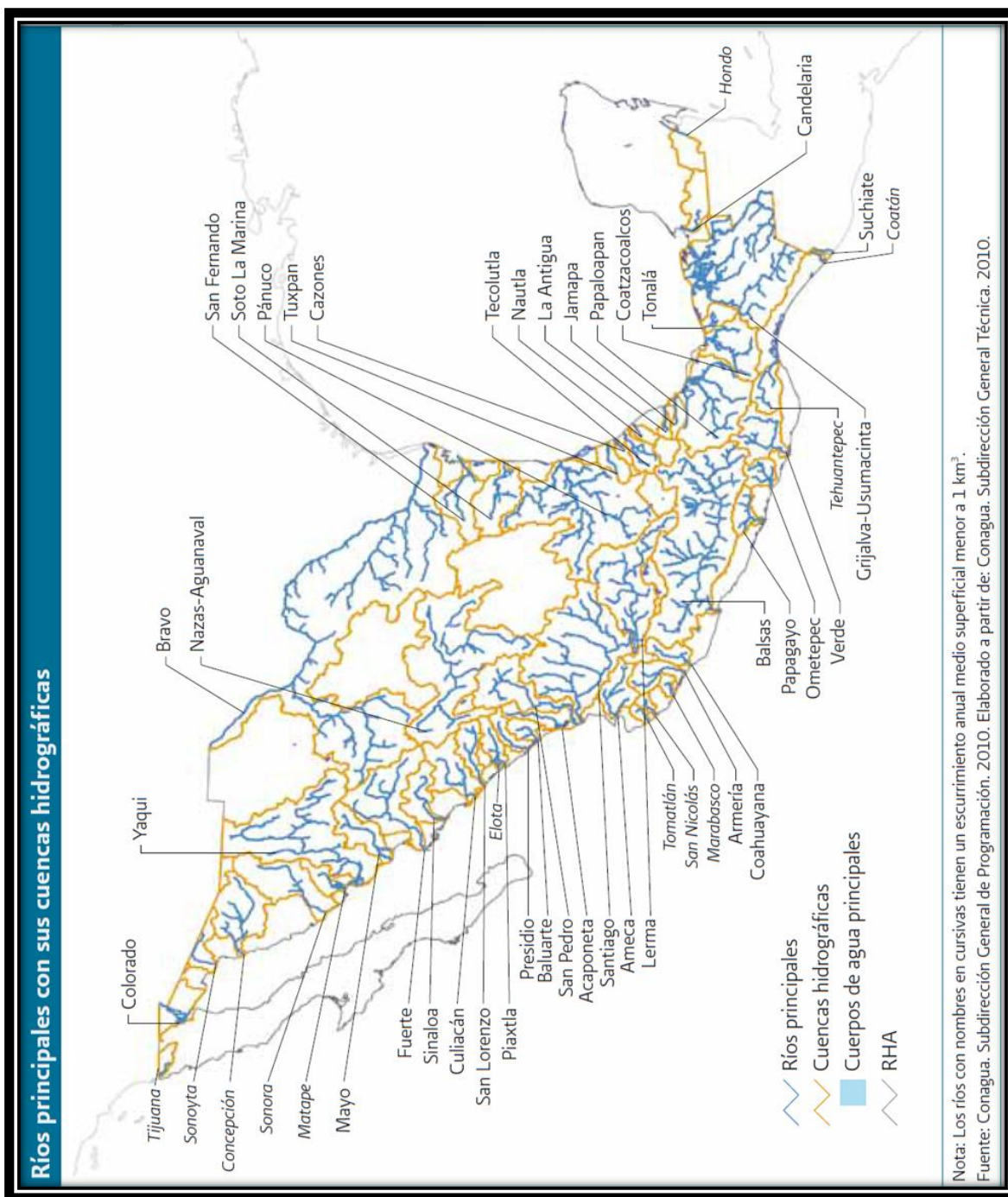


Figura 2-2. Principales ríos de México.

Tabla 2-1. Características de los principales ríos de México.

No.	Río	Región Administrativa	Escurrimiento natural medio superficial (Mm ³ /año)	Área de la cuenca (km ²)	Longitud del río (km)
RÍOS DE LA VERTIENTE INTERIOR					
1	Lerma	VIII	4,742	47,116	708
2	Nazas-Aguanaval	VII	1,912	89,239	1,081
RÍOS DE LA VERTIENTE DEL GOLFO					
3	Grijalva-Usumacinta	XI	115,536	83,553	1,521
4	Papaloapan	X	44,662	46,517	354
5	Coatzacoalcos	X	28,093	17,369	325
6	Pánuco	IX	20,330	84,956	510
7	Tonalá	X	11,389	5,679	82
8	Tecolutla	X	6,095	7,903	375
9	Bravo	VI	5,588	225,242	ND
10	Jamapa	X	2,563	4,061	368
11	Nautla	X	2,217	2,785	124
12	La Antigua	X	2,139	2,827	139
13	Soto La Marina	IX	2,086	21,183	416
14	Tuxpan	X	2,076	5,899	150
15	Candelaria	XII	2,011	13,790	150
16	Cazones	X	1,712	2,688	145
17	San fernando	X	1,545	17,744	400
18	Hondo	XII	533	7,614	115
RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO					
19	Balsas	IV	16,587	117,406	770
20	Santiago	VIII	7,849	76,416	562
21	Verde	V	5,937	18,812	342
22	Ometepec	V	5,779	6,922	115
23	El Fuerte	III	5,176	33,590	540
24	Papagayo	V	4,237	7,410	140
25	San Pedro	III	3,417	26,480	255
26	Yaqui	II	3,163	72,540	410
27	Culiacán	III	3,122	15,731	875
28	Suchiate	XI	2,737	203	75
29	Ameca	VIII	2,236	12,214	205
30	Sinaloa	III	2,100	12,260	400
31	Armería	VIII	2,015	9,795	240
32	Coahuayana	VIII	1,867	7,114	203
33	Colorado	I	1,863	3,840	160
34	Baluarte	III	1,838	5,094	142
35	San Lorenzo	III	1,680	8,919	315
36	Acaponeta	III	1,438	5,092	233
37	Piaxtla	III	1,415	11,473	220
38	Presidio	III	1,250	6,479	ND
39	Mayo	II	1,232	15,113	386
40	Tehuantepec	V	950	10,090	240
41	Coatán	XI	751	605	75
42	Tomatlán	VIII	668	2,118	ND
43	Marabasco	VIII	648	2,526	ND
44	San Nicolás	VIII	543	2,330	ND
45	Elota	III	506	2,324	ND
46	Sonora	II	408	27,740	421
47	Concepción	II	123	25,808	335
48	Matape	II	90	6,606	205
49	Tijuana	I	78	3,231	186
50	Sonoyta	II	16	7,653	311

Fuente: Estadísticas del agua en México 2011 CONAGUA.

2.3.1 La cuenca del río Tecolutla

Entre los ríos importantes dentro de la región hidrológica no. 27, se encuentra el río Tecolutla como el tercero de norte a sur, dentro de la cuenca, y constituye un complejo hidrográfico de gran importancia para el país y la región.

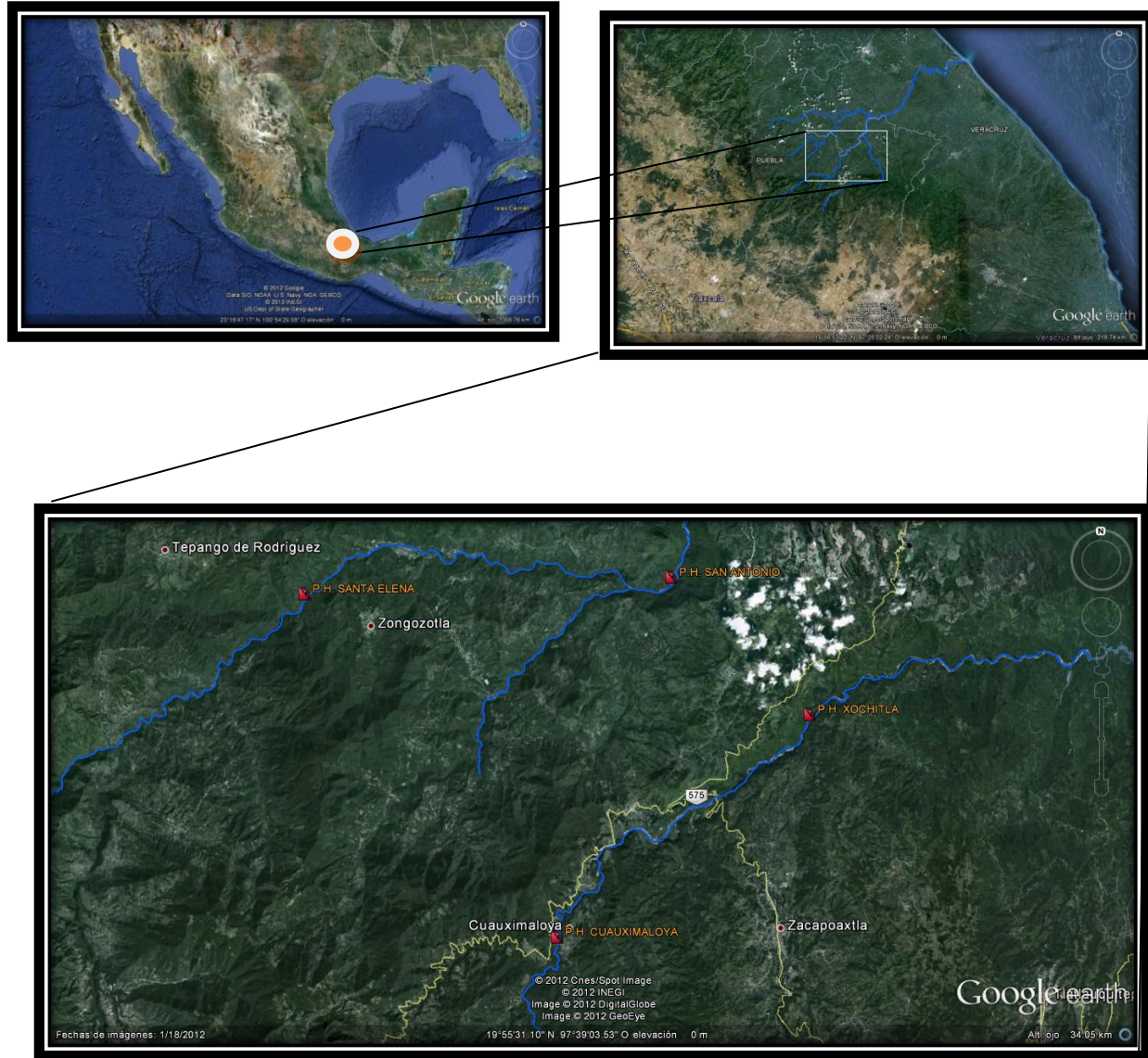


Figura 2-3. Ubicación general de la zona de proyectos hidroeléctricos estudiados en el estado de Puebla.

Su principal afluente es el río Apulco sobre el que se encuentra la presa de La Soledad y la central hidroeléctrica Mazatepec. Esta corriente recibe aguas abajo por margen izquierda las aportaciones del río Zempoala (Tecuatepec), aguas abajo de la población de Tecuatepec, Estado de Veracruz. Aguas abajo, el río Apulco confluye con el río Necaxa, que a su vez ya recibió al río Lajajalpan por margen derecha y cuyos principales afluentes son el río Tenexapa y el Chignahuapan, que

confluyen y reciben a los ríos San Pedro, Zecepeco, Tlaxco, Zempoala (homónimo del Tecuantepec), San Mateo, etc.

El río Lajajalpan confluye con el río Necaxa a 1,5 km de la población de Arenal, Estado de Veracruz. Aguas abajo y antes de unirse al río Apulco, el Necaxa recibe por margen derecha el río Cuajilote que cuenta como afluente principal al río Tecacán y este a su vez al río El Zapote. De la confluencia de los ríos Apulco y Necaxa, continúa el río Tecolutla.

En su curso hacia el Golfo de México, el río recibe por margen derecha a los ríos Mesonate y Michacate (Joloapan), este último nace como río Xoloátl y recibe las aportaciones de los ríos San Pedro, Xoyoquilla, Cedro Viejo y Mixiate, pasa por la población de Joloapan de la que toma su nombre y aguas abajo recibe por margen izquierda al Arroyo Blanco y al río Puxtla (Arroyo Colorado); su confluencia con el río Tecolutla es aguas arriba de la población Paso del Correo.

El río continúa recibiendo las aportaciones de diversas corrientes y pasa por la ciudad de Gutiérrez Zamora, Estado de Veracruz. Cerca de su desembocadura al Golfo de México el Tecolutla recibe por margen derecha al río Chichicatzapa (Cruz de los Esteros), que nace en las cercanías de San Luis, Estado de Veracruz, su curso es suroeste-noreste y recibe por margen izquierda al río Indio que drena la parte poniente de la cuenca.

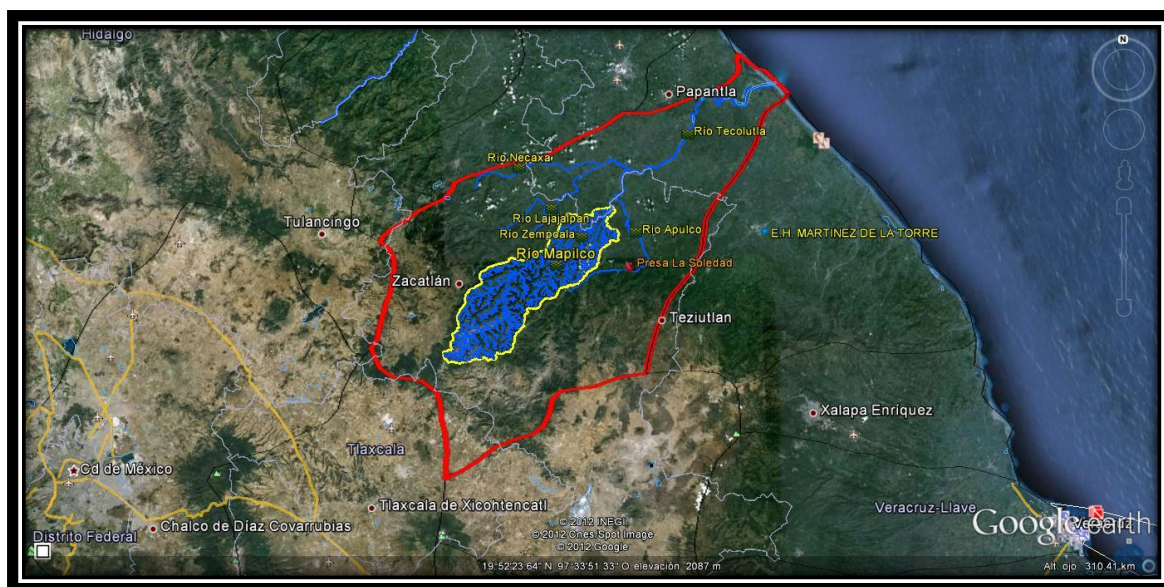


Figura 2-4. Cuenca del río Tecolutla y subcuenca del río Zempoala.

2.3.2 El río Zempoala

El río nace a 2,850 m.s.n.m. a 11 km al sur de Chignahuapan, Estado de Puebla, siendo conocido en sus orígenes como río Zempoala, más adelante como Mapilco o Ateno y finalmente como río Tecuantepec. Pasa por el poblado del mismo nombre y afluye por margen izquierda al río Apulco, a la altura del poblado Armadillo, Estado de Puebla.



Figura 2-5. Cuenca del río Zempoala.

3. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

3.1 Información cartográfica

Para la identificación de la infraestructura, poblaciones, vías de acceso y análisis altimétrico del sitio seleccionado, se consultaron las cartas topográficas impresas y digitales a escala 1:50,000 y 1:250,000 así como los modelos de datos vectoriales escala 1:50,000 publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con curvas de nivel a cada 20 m.

Las cartas topográficas y modelos de datos vectoriales correspondientes a la zona de estudio son: F14D84 y F14D85, E14B14, E14B15, en la figura 3-1 se muestra su aspecto en el ambiente CAD y la figura 3-2 muestra una imagen satelital del área cubierta por éstos modelos de datos vectoriales.

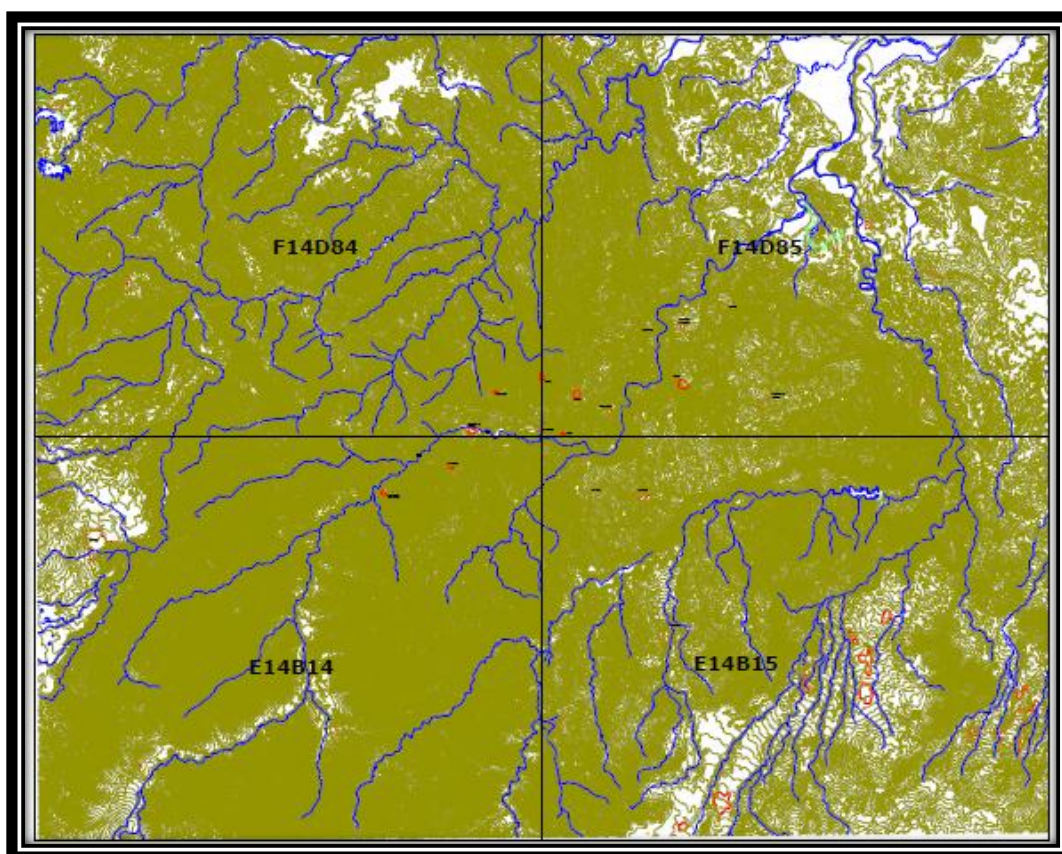


Figura 3-1. Modelos de datos vectoriales escala 1:50,000 analizados.

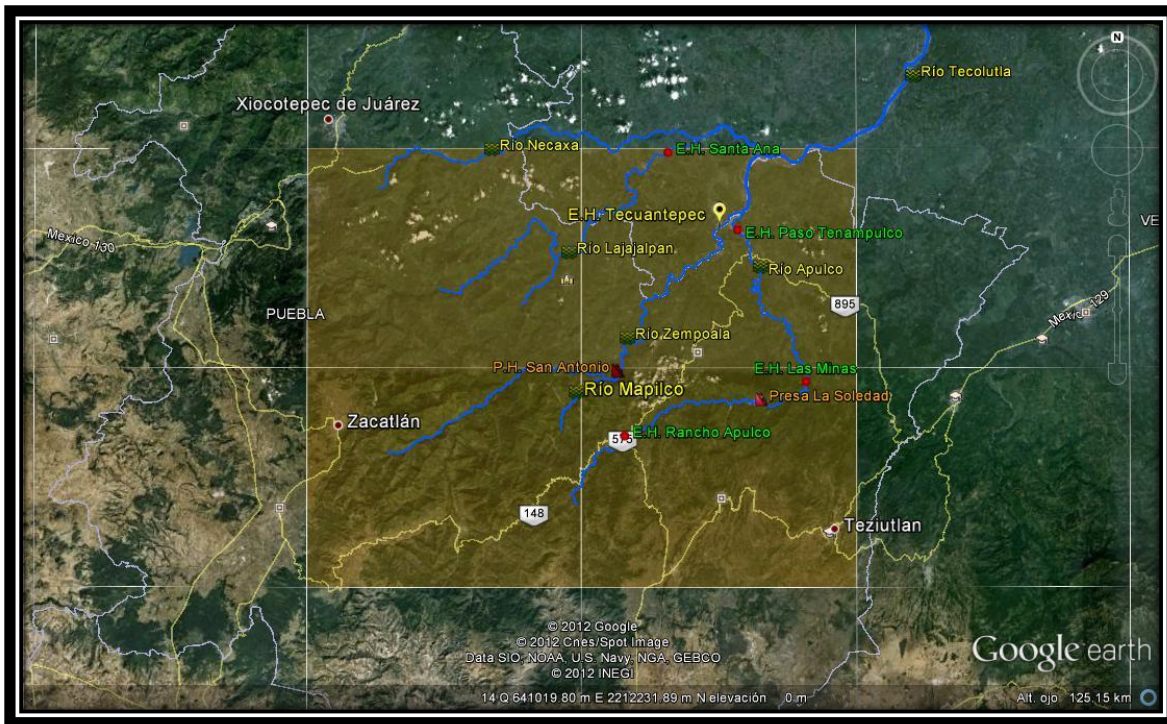


Figura 3-2. Vista satelital de poblaciones, estaciones hidrométricas y las correspondientes cartas topográficas relativas a la zona del proyecto.

Con base en el análisis topográfico de la información contenida en los modelos de datos vectoriales es posible determinar la carga bruta aprovechable del proyecto, así como la superficie del embalse generado y el trazo de la conducción. De manera complementaria se utilizó la información que presenta el Simulador de Flujos de Agua de cuencas hidrográficas (SIATL) el cual se encuentra disponible en el sitio web de INEGI (http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/), así como las imágenes satelitales contenidas en GOOGLE EARTH®, que permite visualizar la zona de estudio mostrando características morfológicas, poblaciones y vegetación, complementando y enriqueciendo la información de los modelos vectoriales y facilitando la definición del esquema conceptual de los aprovechamientos.

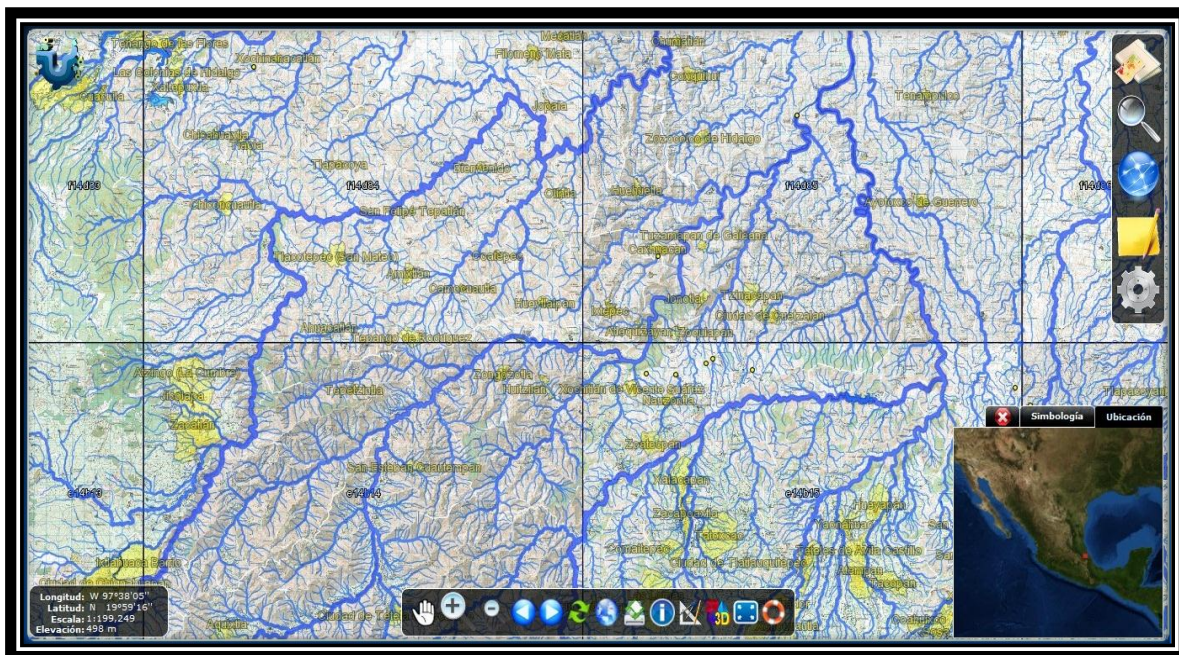


Figura 3-3. Aspecto de la zona del proyecto utilizando el Simulador de Flujos de Cuencas Hidrográficas (SIATL).

3.2 Información hidrométrica

La información hidrométrica al igual que la ubicación de las estaciones, se ha obtenido del Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS) publicado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a través del sitio web del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).

En este banco de datos se encuentra la información de la red hidrométrica nacional, el cual esta conformado por 684 estaciones hidrométricas. Aproximadamente 480 estaciones fueron actualizadas con datos hasta el año 2006 y tiene registradas aproximadamente 180 presas.

Con el propósito de caracterizar el comportamiento y disponibilidad del escurrimiento se extrajeron del Banco Nacional de Aguas Superficiales (BANDAS) los registros de las estaciones hidrométricas dentro de la zona de estudio.

La información que se puede encontrar de cada estación hidrométrica es:

- Valores diarios: Gasto medio diario (m^3/s) día 1 a día 29-31.
- Valores mensuales: Se incluyen la hora y el día del gasto máximo y el gasto mínimo (m^3/s).
- Además de la lectura de volumen máximo y medio de escurrimientos (miles de m^3), sedimentos (miles de m^3) y la lectura del día y hora de las escalas para el gasto mínimo, medio y máximo.

- Valores anuales: Menciona el mes, día y hora en que ocurre el gasto máximo y gasto mínimo (m^3/s). La lectura de escala para el gasto máximo y mínimo (m), además del volumen anual de escurrimientos (miles de m^3), gasto medio anual (m^3/s) y volumen anual de sedimentos (miles de m^3).
- Hidrograma: Incluye la fecha en que ocurre el gasto, Hora en que ocurre el gasto y Gasto instantáneo (m^3/s).
- Limnigrama: Muestra la fecha de lectura, hora de lectura y lectura de escala (m).
- Sedimentos: Se incluye la fecha de lectura, hora de lectura y porcentaje de sedimento.

3.3 Información social

Por lo que se refiere a las implicaciones sociales, en el desarrollo del esquema se ha cuidado de manera muy particular la afectación a poblaciones. En algunos casos, durante el proceso de selección del sitio, la presencia de poblaciones y zonas de ecoturismo puede limitar tanto el desnivel aprovechable como el sitio de la boquilla y, por ende, obligar a la búsqueda de sitios alternativos. En el proyecto seleccionado no existen afectaciones a poblaciones ni a zonas de ecoturismo, aunque es muy posible que se afecten algunas zonas de cultivo y/o pequeñas rancherías ubicadas en las zonas aledañas a las márgenes del río.

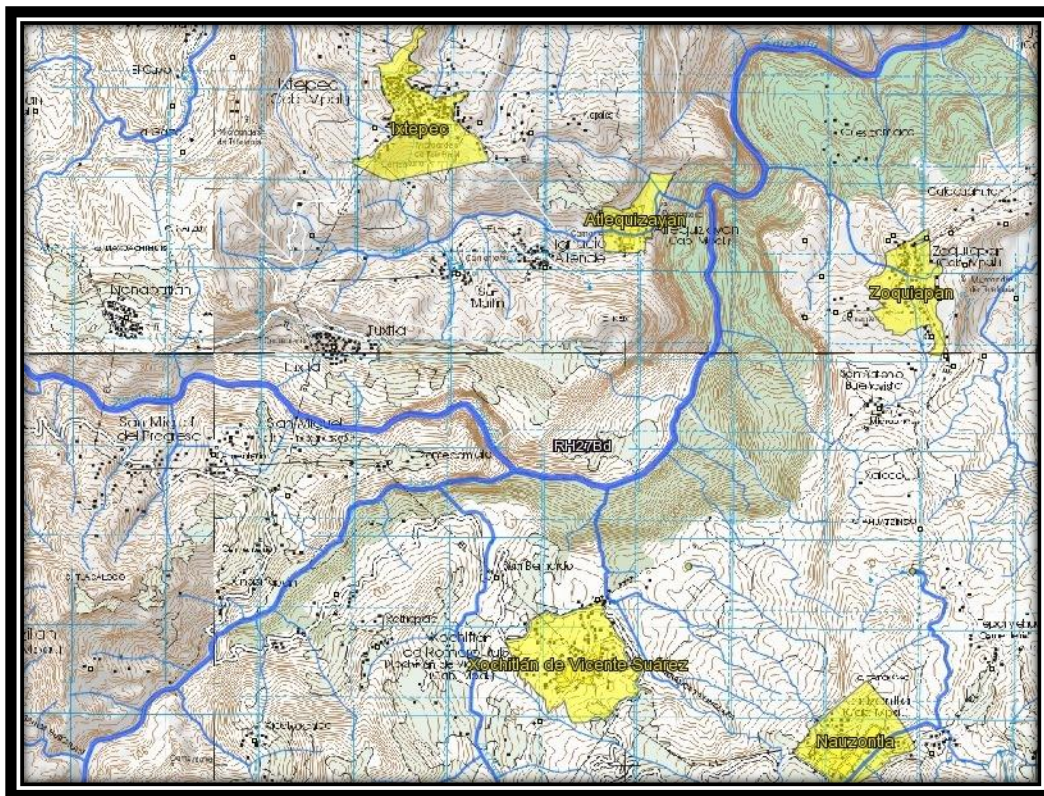


Figura 3-4. Poblaciones cercanas al sitio del proyecto (SIATL).

3.4 Información ambiental

Se ha consultado la base de información de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) sobre la veda de aguas y áreas naturales protegidas en el río y zona donde se ubica el proyecto, no detectando que el proyecto se encuentre dentro de esta condición. Una de las ventajas en el sentido de los aprovechamientos hidroeléctricos es que el uso del agua es no consuntivo, es decir, la cantidad de agua que se deriva por la obra de toma se restituye al río sin modificar la cantidad ni sus propiedades físico-químicas.

En la conceptualización del aprovechamiento se ha puesto especial cuidado en que se mantengan tramos de río libres de cualquier perturbación por las obras y, en una primera intención, se ha evitado considerar un embalse muy profundo o muy extenso que provocaría afectaciones mayores en el río.

El proyecto planteado no afecta las políticas locales de aprovechamiento de agua porque, además no ser contaminante ni consuntivo y, en cambio, podría ofrecer posibilidades de producción piscícola, recreativa o apoyar el desarrollo de pequeñas zonas de riego.

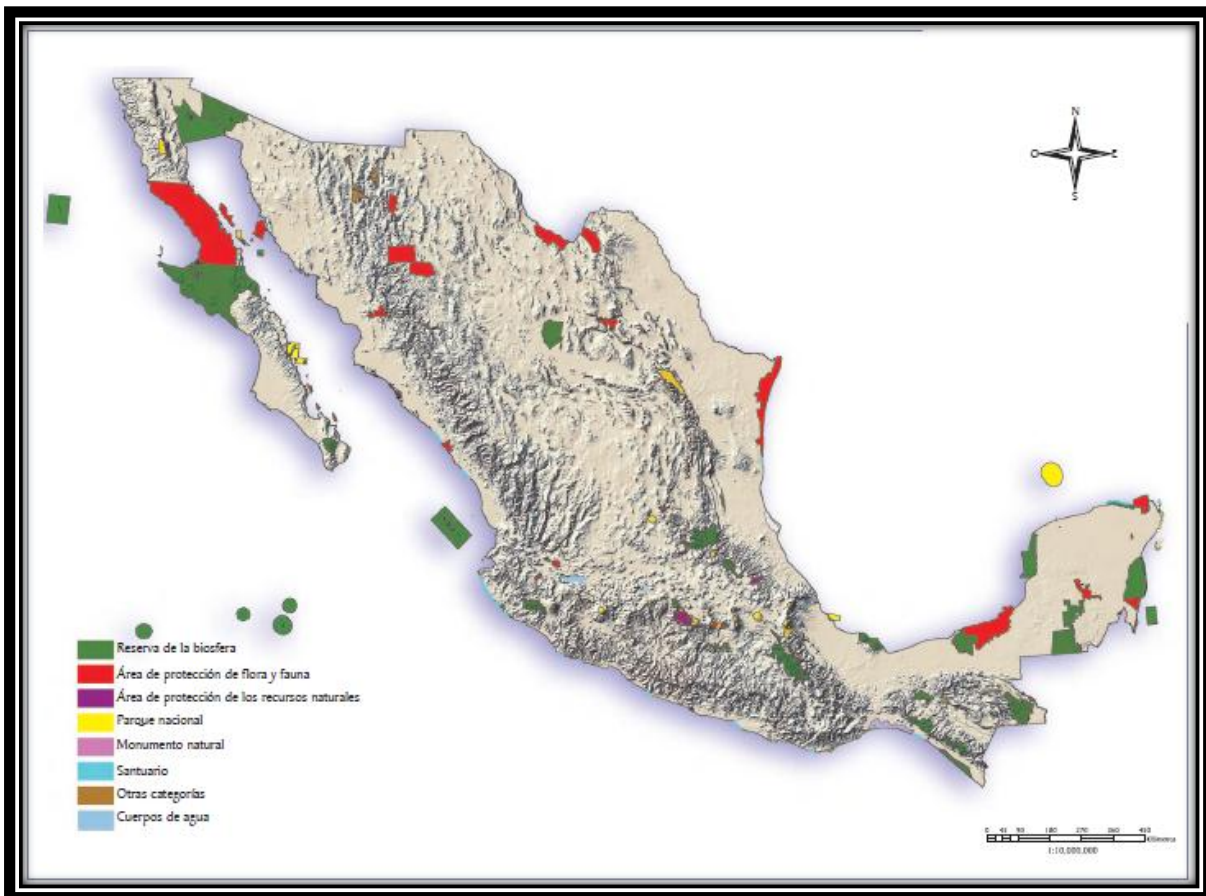


Figura 3-5. Áreas naturales protegidas de la República Mexicana (SEMARNAT 2006).

4. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE PROYECTOS

4.1 Consideraciones

Una vez recabada la información se procede al análisis de los modelos vectoriales con el objeto de identificar posibles sitios, definiendo sus respectivas cargas susceptibles de ser aprovechadas tomando en cuenta la información disponible en imágenes satelitales y mapas interactivos como el Simulador de Flujos de Agua Cuencas Hidrográficas (SIATL) y las cartas topográficas 1:250,000 para definir la cercanía del sitio con vías de comunicación, poblaciones e infraestructura en general.

4.2 Aspectos fisiográficos

El análisis de la cartografía, mapas digitales e interactivos y modelos vectoriales escala 1:50,000 de INEGI permite identificar:

- Tramos del río con secciones transversal estrechas los cuales son ideales para la ubicación del eje de la obra de contención
- desniveles topográficos aprovechables
- infraestructura existente como vías de comunicación, poblaciones, líneas de transmisión de energía eléctrica y telefónica, obras hidráulicas existentes, sitios arqueológicos, zonas de reserva ecológica, parques industriales, etc.
- posibles trazos para caminos de acceso al sitio del proyecto y sus respectivas distancias
- obtención de la curva elevaciones-áreas-capacidades del embalse generado
- deducir perfiles a partir de curvas de nivel

Una vez analizado y localizado el sitio del posible aprovechamiento en los modelos de datos vectoriales es conveniente hacer una visualización de la zona en imágenes satelitales con el objeto de enriquecer con la mayor información posible la conceptualización del proyecto visualizando en ellas caminos de acceso, poblaciones cercanas y zonas susceptibles de afectación, como se muestra en las siguientes figuras.

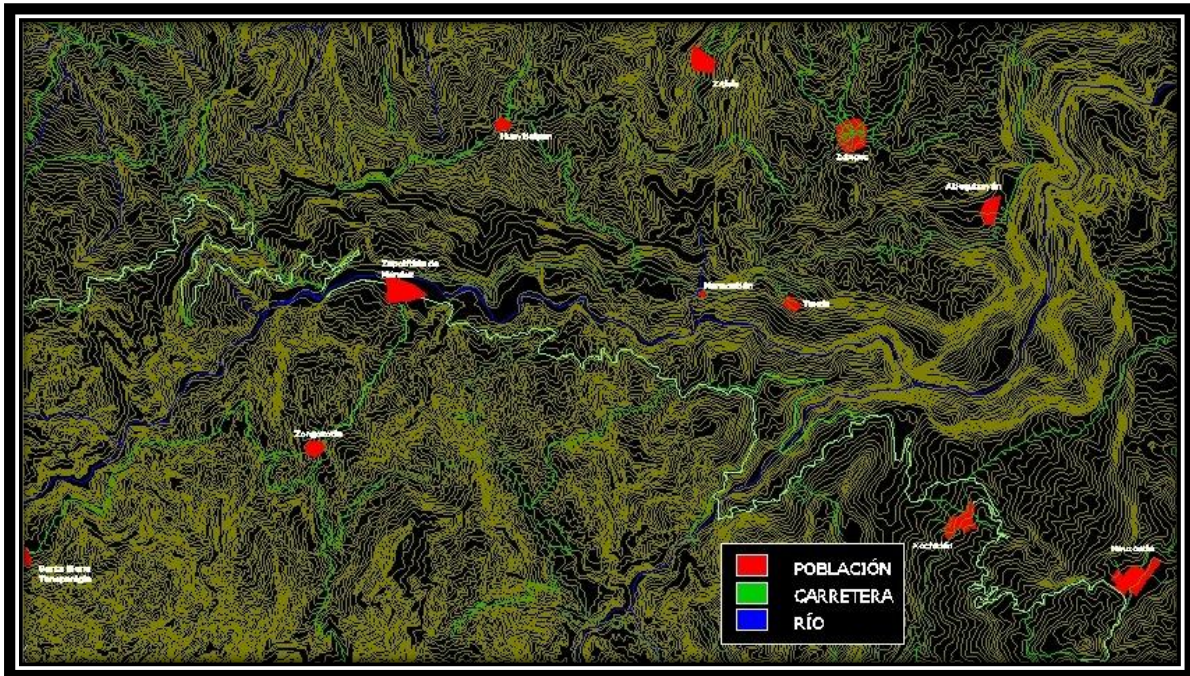


Figura 4-1. Aspecto del modelo vectorial escala 1:50,000.

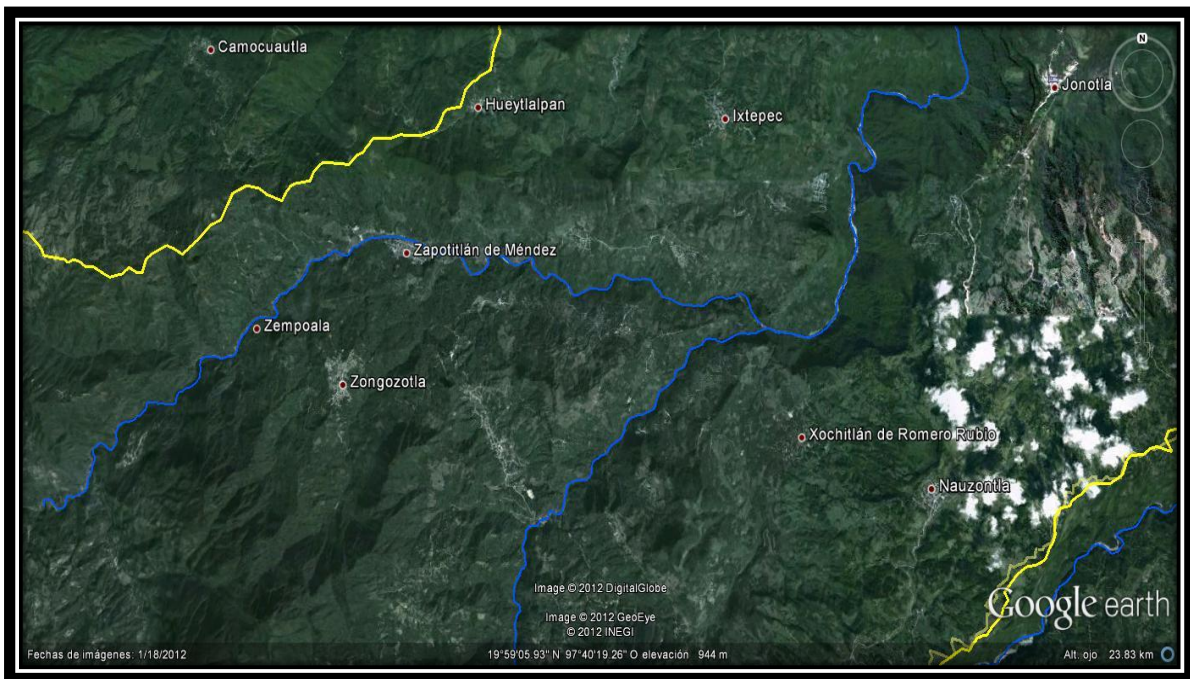


Figura 4-2. Imagen satelital de la zona del proyecto y poblaciones cercanas.

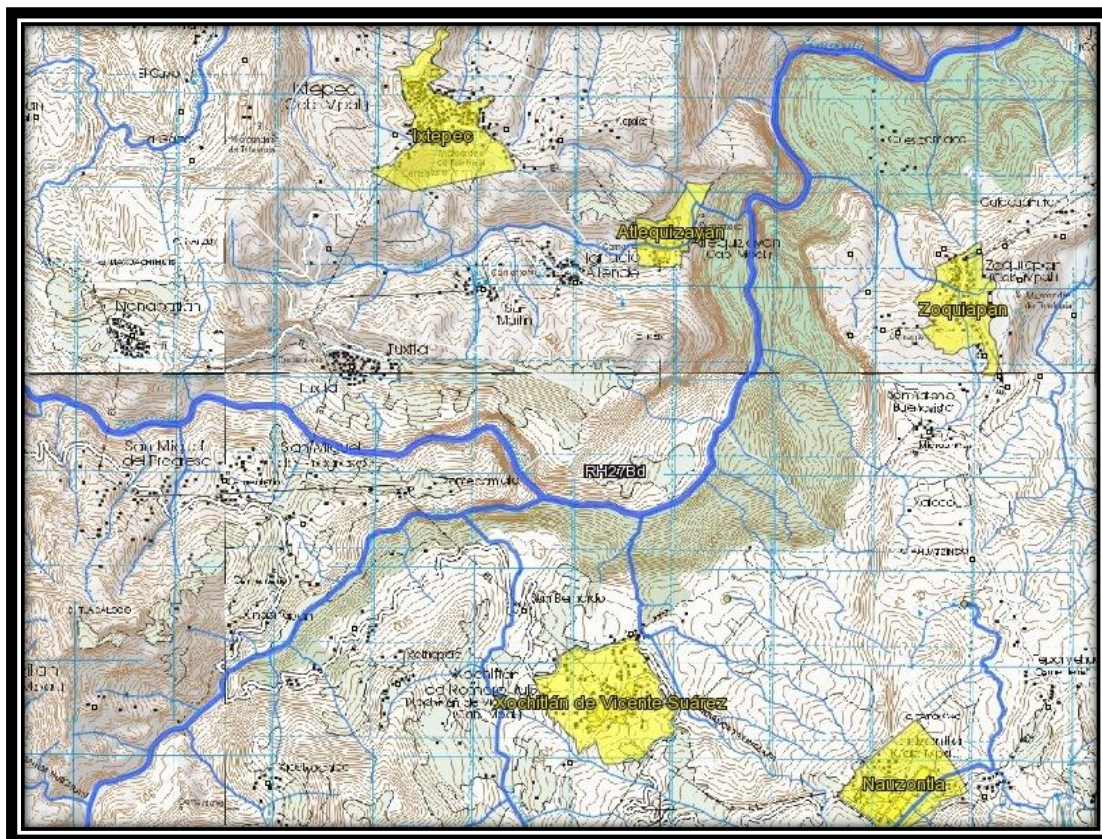


Figura 4-3. Vista con el Simulador de Flujos de agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL).

4.3 Aspectos hidrométricos

Así como es necesario utilizar imágenes satelitales para tener conocimiento de la infraestructura de la zona también es importante reconocer zonas donde pudieran existir emplazamientos de uso consuntivo del recurso hídrico tales como zonas industriales y agrícolas. Su presencia indica una obra de toma para agua propiciand la disminución del gasto disponible, afectando la viabilidad hidráulica del aprovechamiento hidroeléctrico.

Para este estudio se busca identificar sitios potenciales para aprovechamientos hidroeléctricos en la cercanía de alguna estación hidrométrica ya que de esta forma se puede suponer que el comportamiento del escurrimiento será similar al del gasto a equipar. Esto no significa que sea la única manera para determinar el caudal de diseño, cuando se encuentran sitios alejados de las estaciones hidrométricas también es posible realizar el estudio utilizando los modelos lluvia-escurrimiento a partir de la información de los registros de precipitación provenientes de estaciones climatológicas.

Se busca que las estaciones cercanas al sitio del proyecto presenten un registro de datos suficiente, esto permite analizar el comportamiento del escurrimiento del río, definir los gastos de diseño de los equipos turbogeneradores, obra de excedencias, obra de desvío y obra de toma.

La zona de estudio se encuentra sobre el río Zempoala el cual es un afluente del río Tecolutla el cual pertenece administrativamente a la región hidrológica 27 “Norte de Veracruz” según la regionalización de la Comisión Nacional del Agua. El listado de las estaciones hidrométricas cercanas a la zona se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4-1. Estaciones hidrométricas en la cuenca del río Tecolutla.

Estación	Nombre	Corriente	Coordenadas	
			Latitud	Longitud
27011	San Nicolás	río Hueyapan	20°0"50' N	97°55"00' O
27021	Rancho Apulco II	río Apulco	19°55"24' N	97°36"48' O
27028	Atexcaco	Arroyo dos ríos	19°54"24' N	97°26"00' O
27047	Tenampulco	río Apulco	20°09"54' N	97°28"12' O
27049	Tecuatepec	río Zempoala	20°10'06' N	97°30'24' O
27050	Santa Ana	río Lajajalpan	20°15"24' N	97°33"42' O
27051	Coyutla	río Necaxa	20°16"24' N	97°37"30' O

El resultado de este análisis será la ubicación de la estación hidrométrica que posea un rango suficiente de datos con los que sea posible caracterizar el comportamiento del escurrimiento del río en las diferentes épocas del año.

La estación hidrométrica 27049 Tecuatepec se localiza sobre el río Zempoala, a 3 km aguas arriba de su afluencia al río Apulco y en las inmediaciones del poblado Tecuatepec, en el municipio de Zozocolco, estado de Veracruz. Cuenta con un período de registros que abarca los años de 1970 a 2003, el área que drena es de 1,067 km², sus coordenadas son 20° 10' 06" de latitud norte y 97° 30' 24" de longitud oeste, su ubicación se muestra en la siguiente figura.

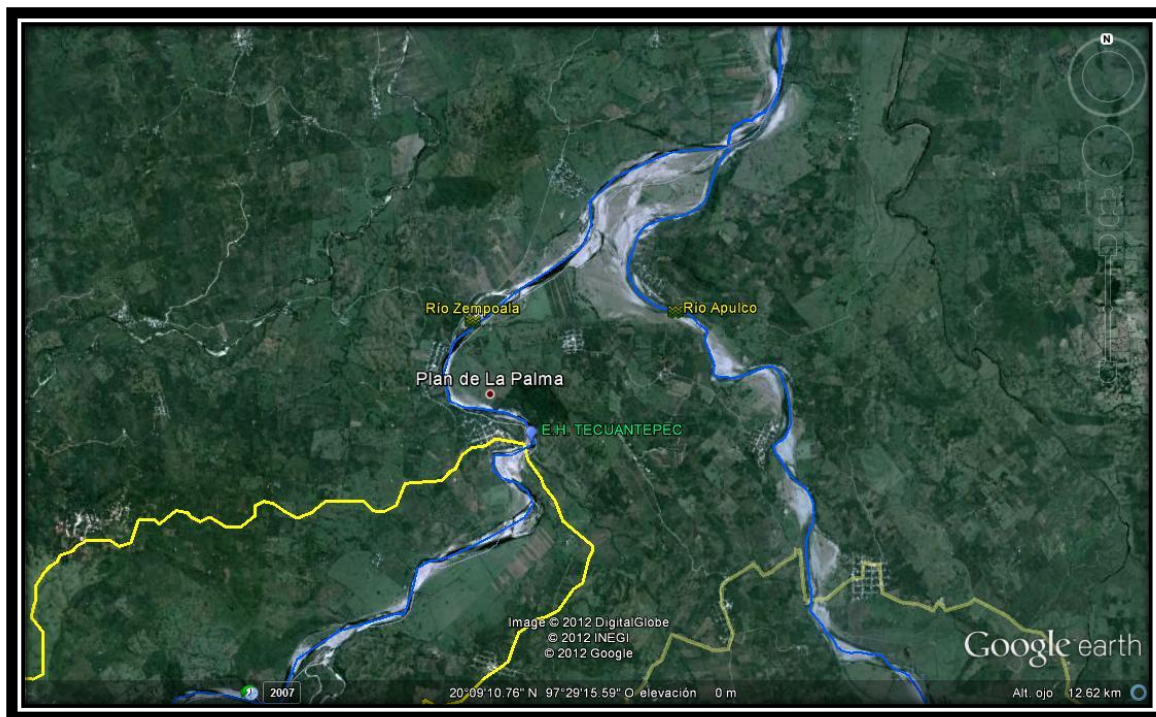


Figura 4-4. Ubicación de la estación hidrométrica Tecuatepec.

4.4 Identificación de sitios y carga aprovechable

Tomando como referencia la ubicación de la estación se analiza la topografía de los modelos vectoriales buscando desniveles importantes y zonas donde el terreno favorezca tramos estrechos entre las márgenes del río, comenzando cerca de la estación y considerando caminos de acceso, poblaciones cercanas, zonas de riego, líneas de transmisión, zonas de reserva ecológica, parques industriales, obras hidráulicas existentes, etc.

Derivado de este análisis se obtuvieron algunos sitios potenciales de los cuales se seleccionaron los siguientes cuatro al estar mejor ubicados en cuanto a infraestructura se refiere pero principalmente por sus características topográficas e hidrométricas, es decir, generan embalses pequeños, con boquillas estrechas, relativamente cerca de la estación hidrométrica y en primera instancia, fuera de zonas ambiental, social y arqueológicamente protegidas.

El primer sitio seleccionado se encuentra sobre el río Zempoala, al cual se le denominará P.H. San Antonio, se encuentra 35 kilómetros aguas arriba de la estación hidrométrica Tecuatepec y a unos 2 km al sureste del poblado de Tuxtla, estado de Puebla; y aproximadamente a 500 m aguas abajo de la confluencia con el río Ateno; sus coordenadas son 19°59'19.85" de latitud Norte y 97°37'20.05" de longitud Oeste para la obra de contención y, como primera propuesta, 20° 1'41.52" de latitud Norte 97°35'54.78" de longitud Oeste para la casa de máquinas. El área drenada hasta el sitio del proyecto es de 850 km².

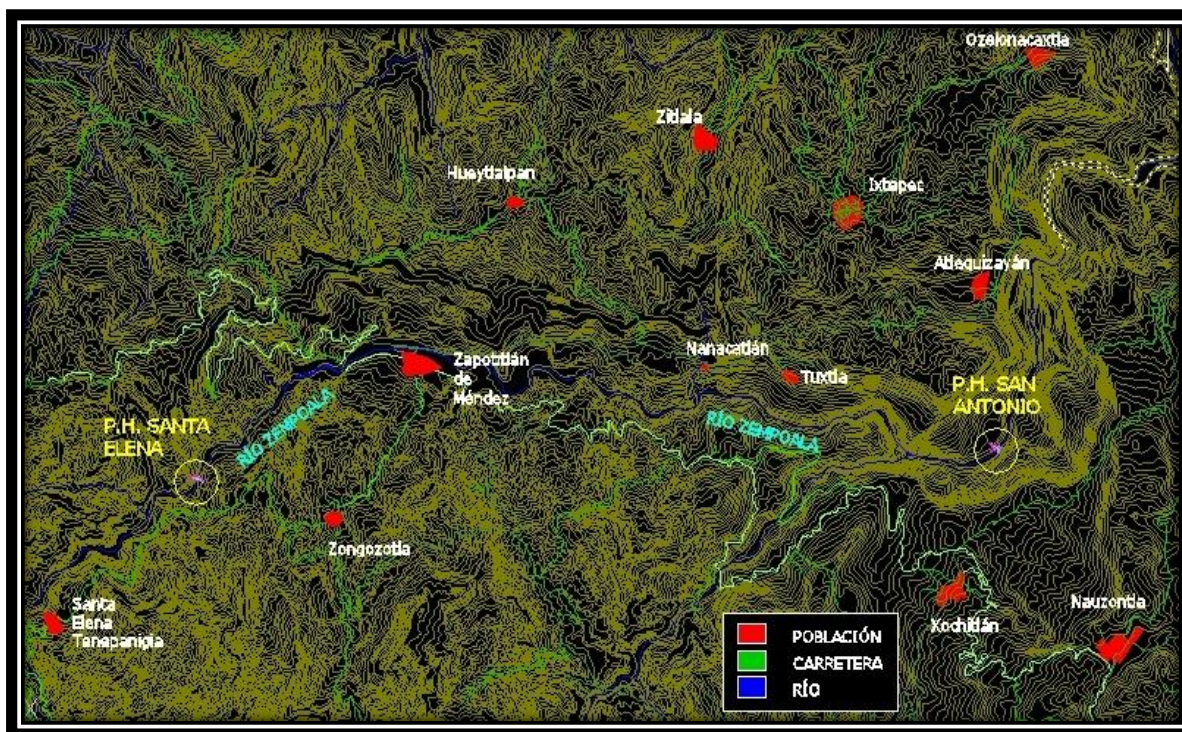


Figura 4-5. Proyectos seleccionados sobre el río Zempoala, visualizados en los modelos de datos vectoriales de INEGI.

El segundo sitio seleccionado se encuentra también sobre el río Zempoala se encuentra a unos 17 kilómetros aguas arriba del sitio denominado P.H. San Antonio, aproximadamente a unos 2.6 km al noroeste del poblado de Zongozotla, estado de Puebla; este sitio se ha denominado P.H. Santa Elena, sus coordenadas son 19°59'12.33" de latitud Norte 97°44'58.01" de longitud Oeste para la obra de contención y 20° 0'7.43" de latitud Norte 97°42'13.84" de longitud Oeste para la casa de máquinas.

El tercer sitio seleccionado se encuentra sobre el río Apulco a 8 kilómetros al norte de Zacapoaxtla, estado de Puebla; este sitio se ha denominado P.H. Xochitla, sus coordenadas son 19°56'34.64" de latitud norte, 97°34'32.19" de longitud oeste para la obra de contención y 19° 57' 28.98" de latitud norte, 97° 31' 29.78" de longitud oeste para la casa de máquinas.

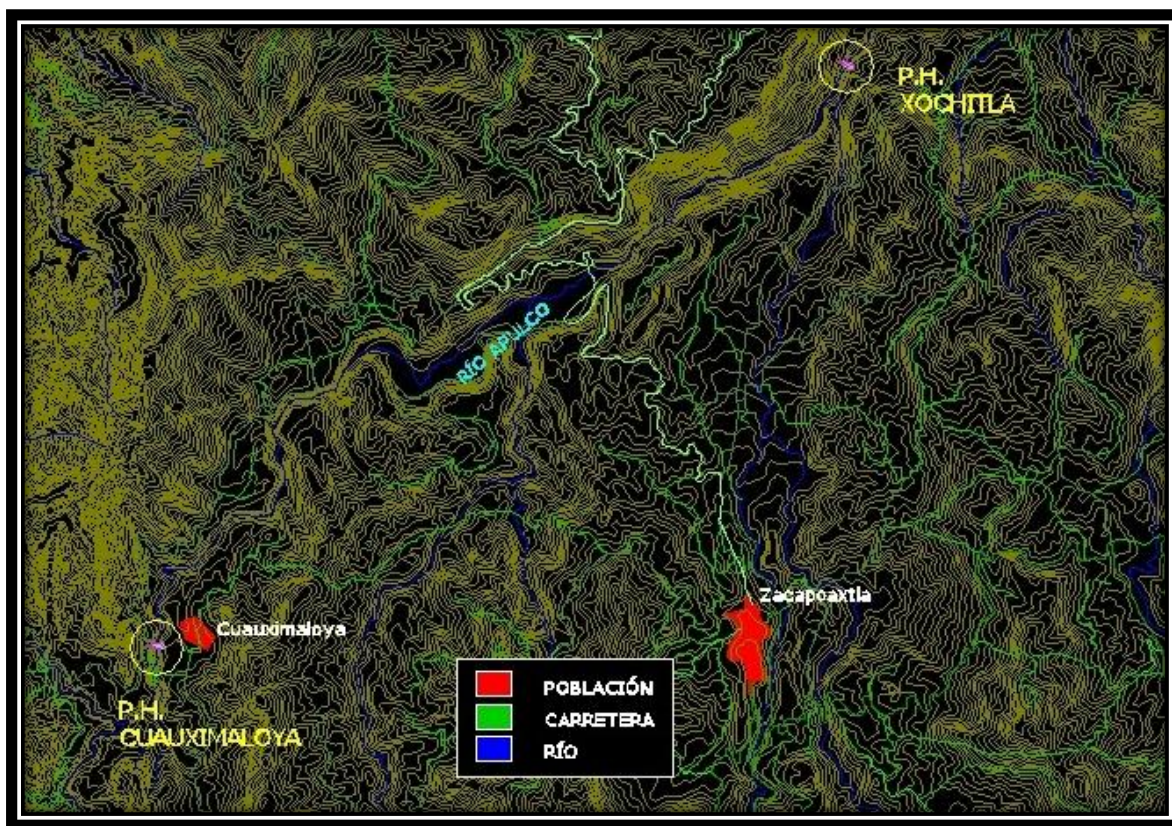


Figura 4-6. Proyectos seleccionados sobre el río Apulco, visualizados en los modelos de datos vectoriales de INEGI.

El cuarto sitio seleccionado también se encuentra sobre el río Apulco a la altura del poblado de Cuauximallaya, estado de Puebla, del cual toma su nombre; el P.H. Cuauximallaya se encuentra a unos 16 kilómetros aguas arriba del P.H. Xochitla. Sus coordenadas son 19°52'22.30" de latitud norte, 97°39'54.96" de longitud oeste y 19° 54' 23.02" de latitud norte, 97° 37' 53.95" de longitud oeste para la casa de máquinas.



Figura 4-7. Imagen satelital de los proyectos seleccionados.

Para representar de manera gráfica y tener una idea del perfil que tiene el río se realiza el trazo de elevaciones y distancias de la corriente en cuestión, suele incluirse la posición de la cortina y de la estación hidrométrica, lo anterior es de gran ayuda sobre todo cuando se tienen varios proyectos a lo largo del río, los cuales se denominan “proyectos en cascada”. La siguiente figura muestra el perfil del río Zempoala, la ubicación de los proyectos seleccionados respecto a la estación hidrométrica Tecuantepec.

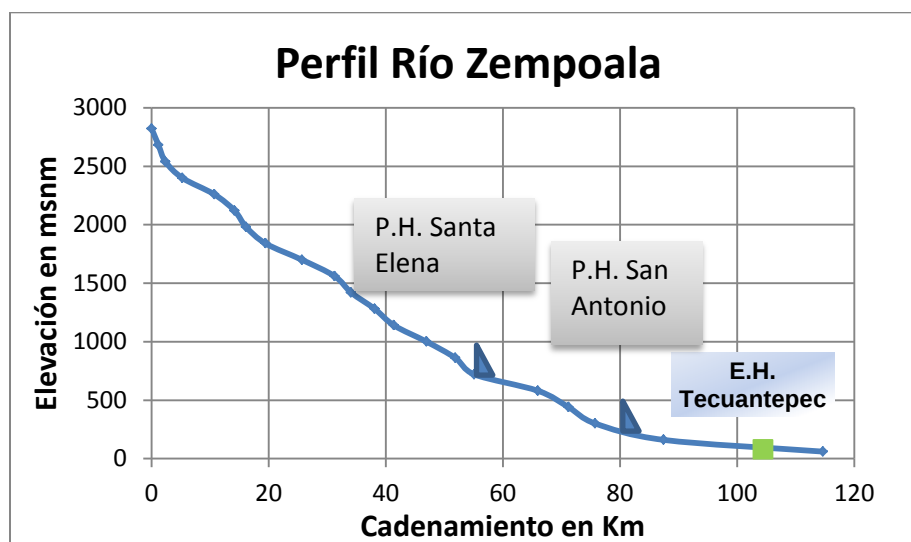


Figura 4-8. Perfil del río Zempoala y ubicación de los proyectos respecto a la estación hidrométrica.

Para el P.H. San Antonio se ha determinado la posición del eje de la cortina el cual se encuentra en un tramo de río donde las márgenes son relativamente estrechas, el embalse generado se puede observar en la figura 4-9. El cauce en este punto tiene la cota 462.00 msnm de acuerdo con la información de cartas vectoriales de INEGI, se debe hacer notar que la información topográfica puede y debe ser a mayor detalle en etapas posteriores del estudio.

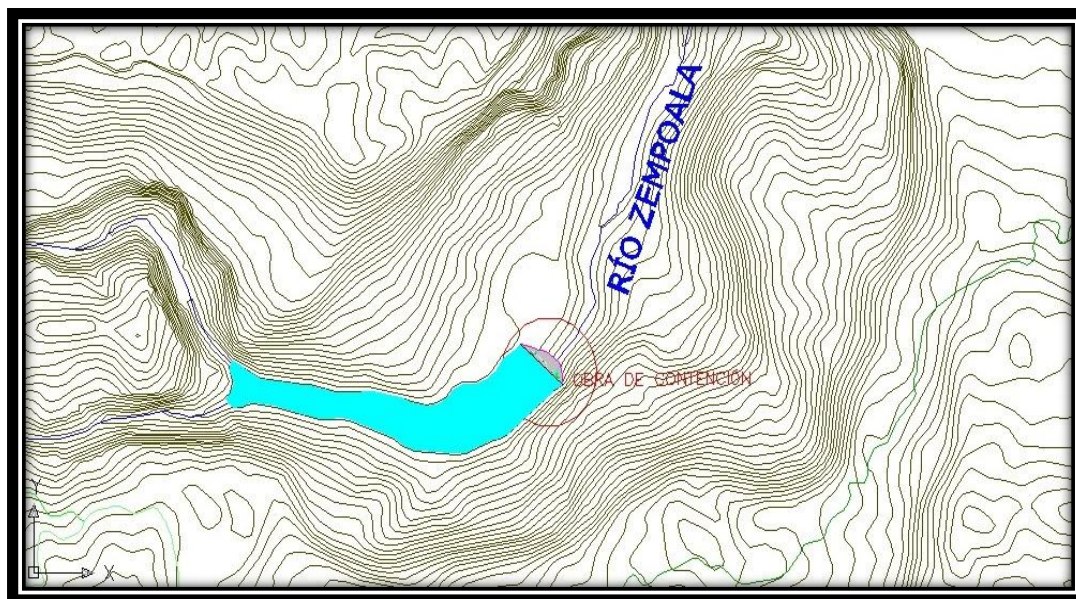


Figura 4-9. Aspecto de la topografía y embalse generado del sitio identificado como P.H. San Antonio

La boquilla es ligeramente asimétrica con laderas inclinadas 51 grados en la margen izquierda y 62 grados en la margen derecha con ancho de cauce de 25 m el cual se encuentra a la elevación 462.00 msnm, la siguiente figura muestra un corte transversal del eje de la boquilla:

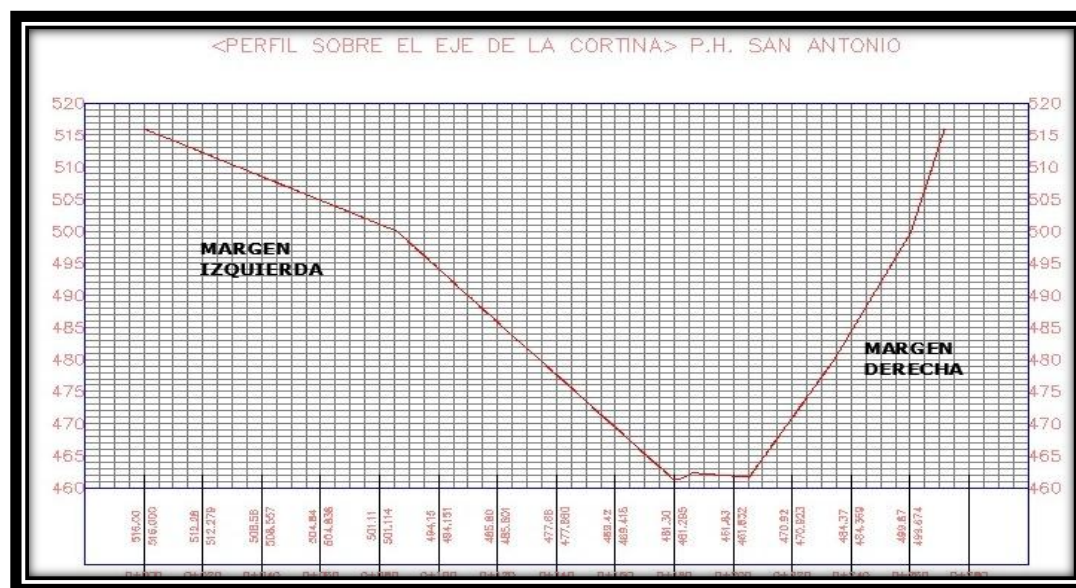


Figura 4-10. Corte transversal del eje de la boquilla del P.H. San Antonio.



Figura 4-11. Fotografía del sitio de la boquilla del P.H. San Antonio

Designado el sitio de la boquilla, se procede a definir la carga bruta disponible bajo el concepto de aprovechamiento a hilo de agua, esto implica que no tendrá la capacidad para regular el gasto. Cuando el vertedor de excedencias no es controlado por compuertas, el Nivel de Aguas Máximas de Operación (NAMO) coincide con su cresta o punto más alto del vertedor, de esta forma el NAMO será considerado como el nivel máximo con el cual fijaremos la carga bruta.

Se propone en principio una altura de la obra de contención de 54 m de altura desde el lecho del río con una longitud de corona de 271 m a la cota 516.00 msnm. Esta altura de cortina propuesta se ha determinado por las características de operación y seguridad que debe cumplir el vertedor de excedencias. Por lo cual, el diseño preliminar del vertedor alcanzará la elevación de 507.00 msnm en su cresta, previendo que se presente una carga máxima de operación de 7 m para la avenida de diseño considerada y 2 m de bordo libre como mínimo para alcanzar la corona de la cortina, como se muestra en la figura 4-12. La obtención de las elevaciones que se proponen en la altura de la cortina fueron extraídas de la información proporcionada por los modelos vectoriales de elevaciones de INEGI mediante el software AUTOCAD CIVIL 3D 2010[®].

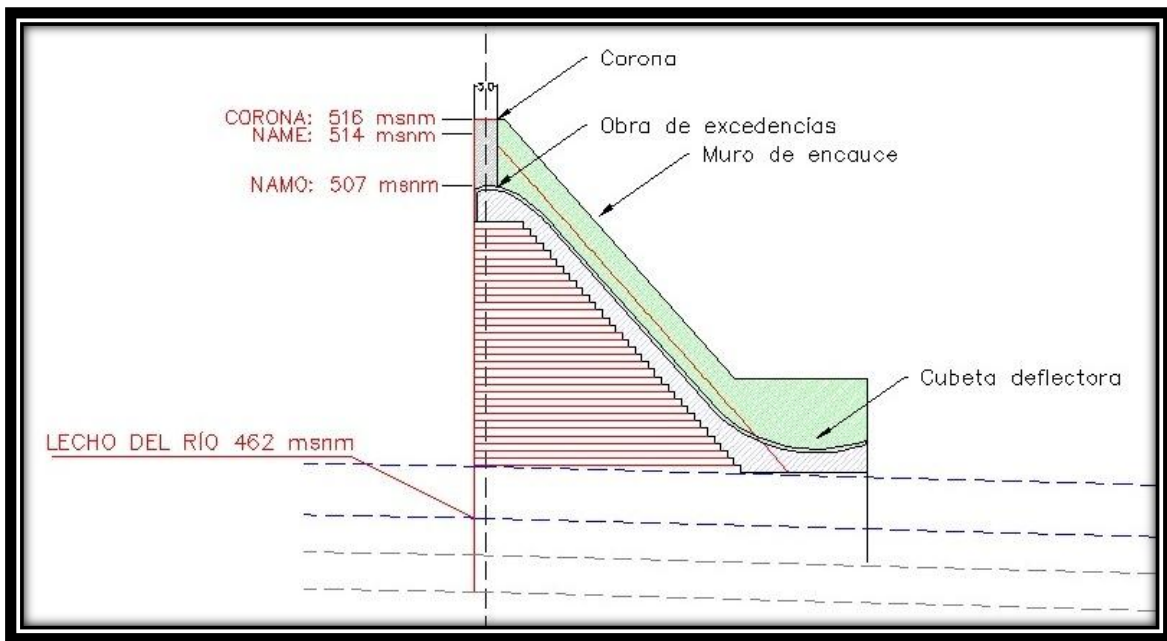


Figura 4-12. Niveles de operación propuestos para el P.H. San Antonio.

El P.H. San Antonio planea derivar el gasto aprovechable mediante una obra de contención de 54 m de altura, desde el nivel del cauce, a un túnel de conducción que aproveche la diferencia de nivel que se presenta a lo largo del río en el tramo analizado. Hacia final del túnel se propone la construcción de un tanque de carga a partir del cual se instalarán dos tuberías a presión que conducirán el gasto aprovechable hacia los equipos turbogeneradores. Se pretende que la longitud de la conducción no sea muy extensa para evitar costos e incertidumbres excesivas por conceptos de estudios geológicos y geofísicos, así como por conceptos constructivos.

Después de observar y analizar la morfología y topografía del río en la zona, se detectó un sitio adecuado para la ubicación de la casa de máquinas para el equipo de generación sobre la margen derecha del río Zempoala. En este punto se tiene una cota de 320.00 msnm, tomando como referencia la topografía proporcionada por INEGI, lo cual resulta en una carga bruta de 187 m desde el nivel propuesto de la cresta del vertedor de excedencias 507.00 msnm (NAMO) hasta el nivel de desfogue estimado de la casa de máquinas.

El trazo del túnel de conducción se propone sobre la margen derecha debido a que tendría menor recorrido y el terreno es menos escarpado para llegar a la cota deseada en comparación con el recorrido necesario por margen izquierda. En posteriores etapas y con estudios mas detallados esta configuración podría cambiar, ya que podrían encontrarse fallas y/o fracturas que pudieran afectar considerablemente a la conducción, o bien, al realizarse topografía con mayor de detalle se revelarían mejores accesos por margen izquierda. Las figuras 4-13 y 4-14 muestran el trazo de la conducción sobre el modelo digital de terreno y su correspondiente imagen satelital.

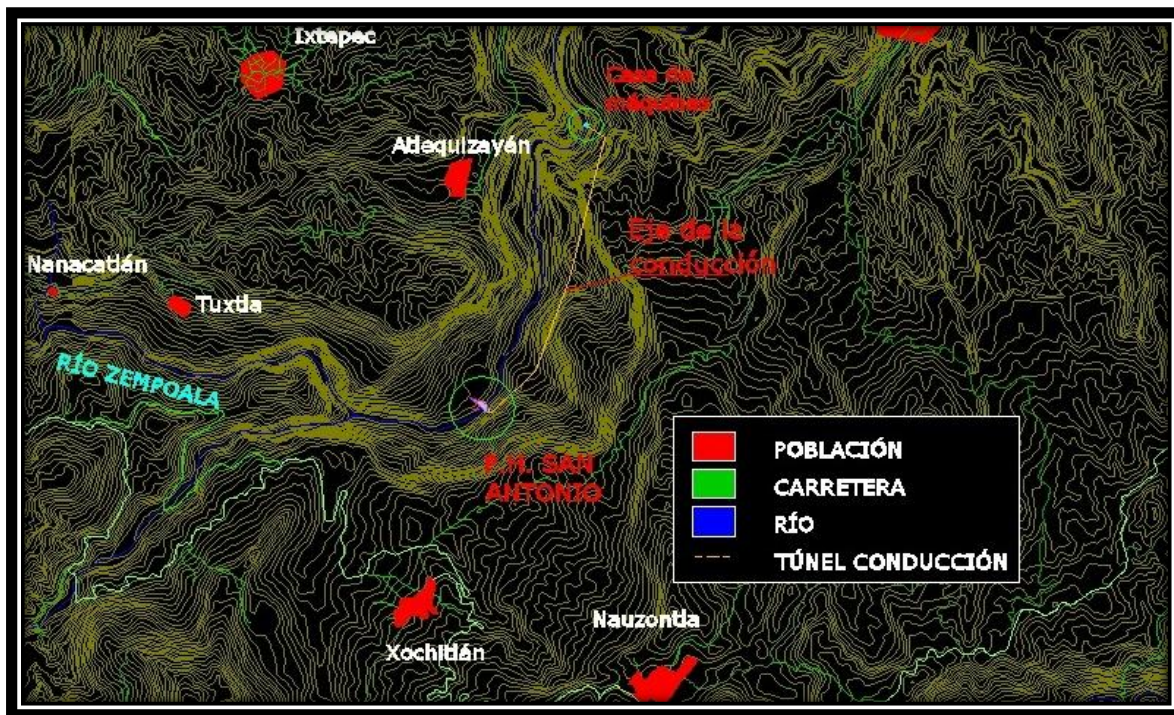


Figura 4-13. Trazo propuesto para el eje de la conducción en túnel del P.H. San Antonio.

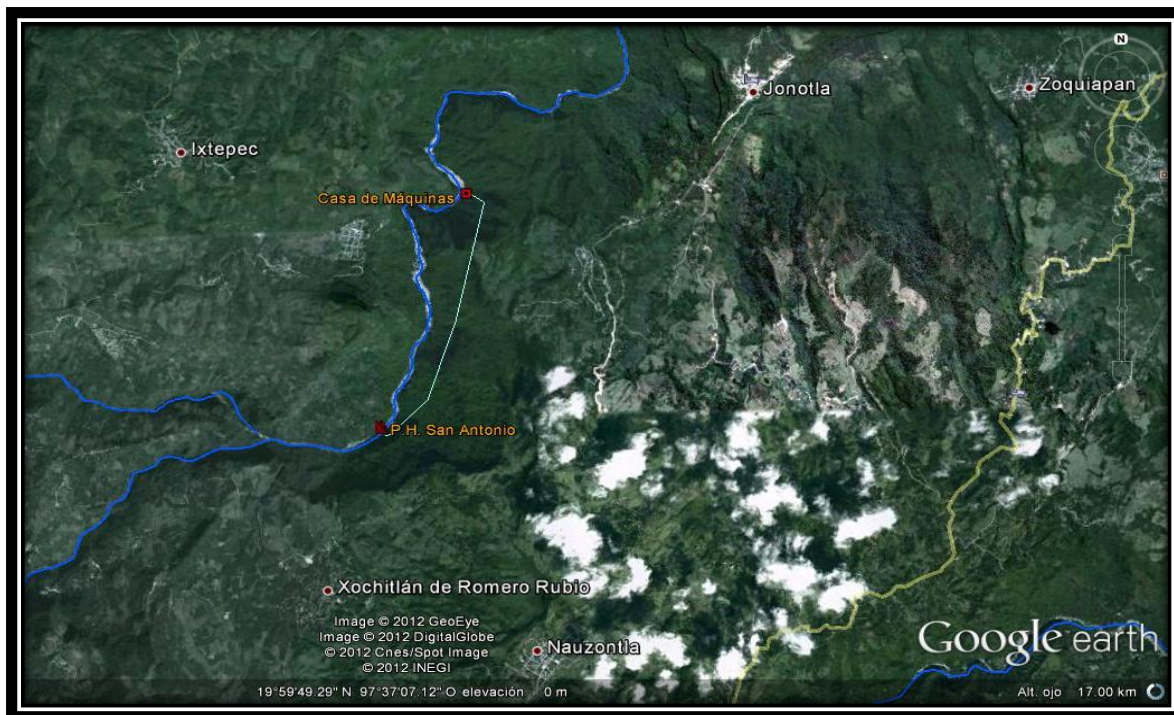


Figura 4-14. Imagen satelital del trazo propuesto para el eje de la conducción en túnel del P.H. San Antonio.

La siguiente figura muestra el perfil de terreno sobre el eje de la conducción el cual fue extraído mediante la utilización del programa AUTOCAD CIVIL 3D 2010®.

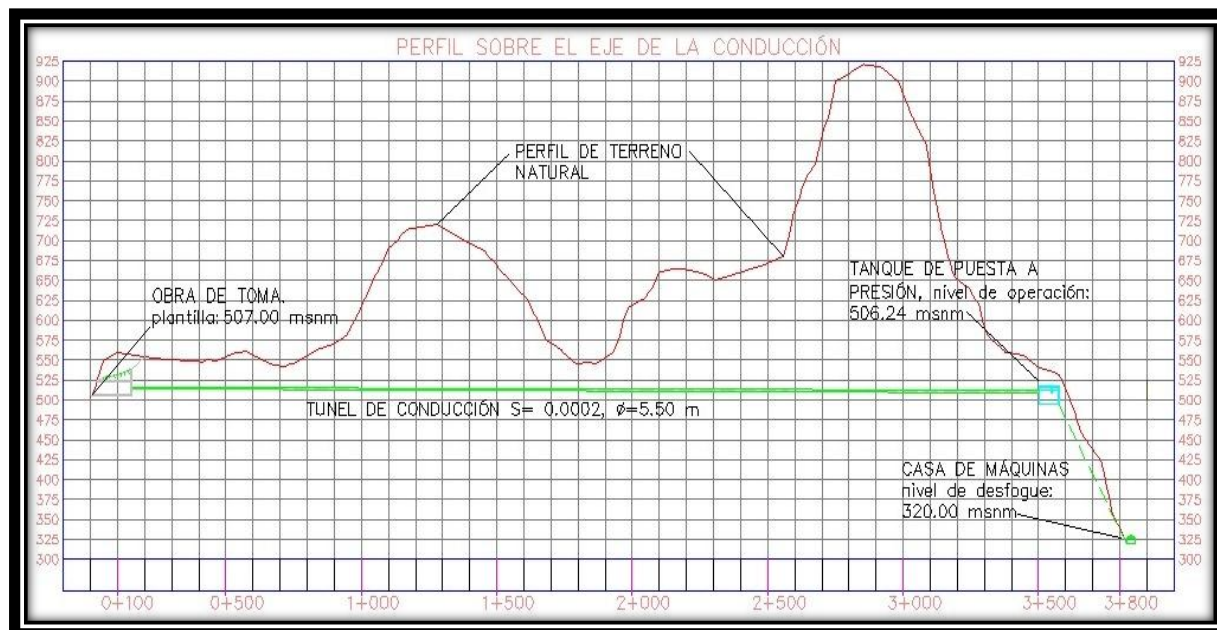


Figura 4-15. Perfil sobre el eje de la conducción de 3.8 km del P.H. San Antonio.

5. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA

5.1 Determinación del gasto equipable

La información contenida en el Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS) referente a la estación hidrométrica 27049 Tecuantepec fue importada a hojas de cálculo donde fue organizada y conformada en una matriz básica para posteriormente ser procesada y obtener el escurrimiento medio diario aprovechable del río Zempoala para el equipamiento del proyecto San Antonio.

En la siguiente figura, se muestra un segmento de los datos que se presenta el BANDAS:

Estación 27049								
pk año	pk mes	ngasto_d01	ngasto_d02	ngasto_d03	ngasto_d04	ngasto_d05	ngasto_d06	ngasto_d07
1961	7	59.3	47.1	69.6	69.6	60.5	63.1	84.9
1961	8	93.8	91.5	83.3	78	56	44.6	36.1
1961	9	9.82	12.6	14.5	16.4	23.3	17.3	18.3
1961	10	40.1	41.2	169	120	66.6	48	36.9
1961	11	16.1	15.3	15.3	26.8	27.9	151	273
1961	12	16	15	14.1	13.2	13.2	12.2	11.3
1962	1	19.1	18.2	15.8	14.7	13.6	12.9	12.9
1962	2	6.06	6.06	6.93	6.93	6.93	6.93	5.15
1962	3	8.12	9.36	8.12	8.12	10	19.6	11.3
1962	4	3.09	3.61	3.61	3.61	3.61	3.09	3.09
1962	5	8.73	8.73	12	10.6	11.3	11.3	12
1962	6	3.65	3.65	4.1	3.65	3.1	3.1	3.1

Figura 5-1. Aspecto de la información hidrométrica presentada por el BANDAS.

El análisis de estadística descriptiva de los registros, durante el periodo de 1961 a 2003, proporciona los siguientes parámetros: media, varianza, desviación estándar, valores mínimos y máximos, rango y cuartiles, los cuales se obtuvieron con la ayuda de MegaStat 9.1, complemento de Excel; revelando a detalle el régimen de la corriente.

Del contenido de los registros haremos énfasis en los datos relativos a gastos medios diarios, los cuales darán la pauta para el análisis hidroenergético y su correspondiente gasto equipado. Para el análisis estadístico de los registros se debe cumplir con que los datos sean homogéneos e independientes así como hacer una revisión preliminar para sensibilizarse y asegurarse que los datos son suficientes en cuanto a calidad, cantidad y magnitud, es decir, años medidos, número de datos faltantes y magnitud de gastos aprovechables.

Los registros de escurrimientos medios mensuales junto con los resultados del análisis de estadística descriptiva en la estación hidrométrica Tecuantepec se incluyen en la siguiente tabla. El registro completo de escurrimientos diarios sobre el río Zempoala en la estación hidrométrica, durante el periodo de 1961 a 2003, se presentan en el Anexo.

Tabla 5-1. Datos históricos de escurrimiento medio mensual y estadística descriptiva de la estación hidrométrica Tecuantepec.

Gastos medios mensuales en m ³ /s de la estación Tecuantepec												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1961							58.72	40.42	64.94	62.71	54.32	21.52
1962	11.25	3.78	6.41	17.58	6.95	14.95	34.64	12.04	63.07	33.27	15.76	13.46
1963	9.35	5.50	4.44	2.81	5.28	12.68	96.49	49.27	46.14	29.53	24.85	15.80
1964	11.39	8.35	7.60	12.79	11.31	46.18	62.50	23.02	31.65	55.16	49.08	39.44
1965	25.23	10.02	9.43	19.50	13.30	37.45	55.29	96.38	29.16	66.08	27.46	9.61
1966	11.21	12.25	17.97	12.53	14.59	58.28	54.18	32.61	91.63	79.50	21.27	9.62
1967	14.26	9.91	8.23	4.76	11.22	32.44	21.68	35.98	111.33	48.12	30.11	13.97
1968	14.25	8.70	9.76	14.52	14.28	21.59	53.12	55.43	66.46	52.41	19.16	36.39
1969	21.61	12.91	11.30	16.78	10.55	6.42	66.06	124.30	160.23	53.85	24.76	16.43
1970	8.78	15.79	10.25	5.27	10.35	41.65	45.42	68.04	78.19	53.38	13.57	7.86
1971	8.33	8.05	10.05	34.35	7.28	21.37	47.91	55.39	41.57	109.86	66.83	21.59
1972	21.30	12.81	20.65	9.46	15.07	81.52	78.97	92.08	47.85	42.66	31.55	20.68
1973	8.89	12.68	6.81	4.18	32.36	51.39	66.75	98.19	53.72	63.62	16.83	24.54
1974	9.44	8.02	5.95	7.53	3.91	127.19	72.14	40.03	154.88	67.40	38.21	22.66
1975	13.03	12.82	4.89	4.32	3.72	13.93	26.88	56.80	137.22	103.66	21.53	26.62
1976	33.83	12.00	17.22	7.16	18.39	62.33	81.67	70.72	86.64	107.53	34.43	19.18
1977	13.85	12.85	6.92	3.81	4.84	25.13	43.75	19.33	20.68	61.36	28.63	17.09
1978	5.94	6.54	11.37	5.65	4.24	41.54	43.65	60.19	83.50	96.65	37.23	14.78
1979	11.23	12.73	8.44	9.17	21.57	35.95	23.20	108.21	135.69	23.36	38.65	20.44
1980	12.40	9.10	9.48	14.13	5.78	9.82	11.67	24.88	105.62	59.97	20.58	17.29
1981	19.00	13.37	9.75	16.16	17.00	85.35	83.10	150.00	95.03	61.60	30.77	30.50
1982	13.92	13.33	12.83	19.12	23.67	12.14	34.63	18.29	54.63	63.92	22.87	13.28
1983	13.31	7.02	6.49	4.94	2.71	8.25	99.28	55.55	58.83	42.48	36.15	25.37
1984	19.84	10.93	5.62	3.54	27.46	52.32	98.79	64.17	170.00	39.26	14.51	9.09
1985	8.73	10.84	21.22	8.84	9.48							
1986	12.43	6.18	4.22	7.93	14.04	61.11	45.60	16.38	27.83	80.94	67.97	15.95
1987	7.56	5.43	8.85	5.30	7.68	32.59	108.79	62.54	65.81	30.68	15.13	10.87
1988	9.68	6.67	8.17	32.90	8.13	54.96	53.67	47.96	85.90	27.12	17.36	14.39
1989	9.79	20.06	4.55	4.24	5.09	4.71	24.35	35.48	139.54	40.62	31.86	22.03
1990	16.71	8.65	12.89	22.90	18.45	23.05	68.01	56.50	117.40	78.10	34.63	24.48
1991	27.68	11.30	9.09	5.98	5.22	30.47	71.97	22.28	68.75	96.92	49.74	22.34
1992	21.63	18.34	14.78	19.72	32.96	37.07	52.27	105.82	128.12	125.66	39.59	12.07
1993	11.77	10.85	8.94	22.97	11.83	68.87	74.09	56.50	122.19	86.90	25.54	11.87
1994	10.67	19.84	8.74	13.49	17.51	11.44	11.28	42.13	44.66	45.34	17.61	21.55
1995	13.14	14.63	10.68	5.85	5.84	8.79	68.22	90.53	63.40	68.77	49.70	22.67
1996	12.77	13.87	12.13	28.32	12.23	19.35	28.62	77.55	46.06	44.94	37.10	16.98
1997	8.48	20.68	28.67	24.33	13.24	13.10	43.88	15.54	57.62	57.51	46.26	16.41
1998	9.13	5.41	5.81	3.86	2.65	2.98	32.46	32.35	102.11	143.01	80.35	19.57
1999	10.36	9.69	6.52	8.00	8.34	18.15	59.32	50.21	118.60	343.51	32.71	12.08
2000	12.10	9.88	10.08	26.63	14.32	64.07	26.70	91.74	47.93	39.58	4.56	19.32
2001	8.99	9.93	7.95	12.14	9.43	13.99	32.07	26.95	80.81	69.75	12.97	4.92
2002	6.55	7.39	7.70	3.29	3.23	19.06	34.50	8.77	36.80	43.88	34.74	9.05
2003	15.68	10.16	4.27	7.18	4.63	12.32	25.42	47.00	103.12	103.75	32.14	23.34

1er cuartil	9.37	8.12	6.59	5.28	5.41	13.10	32.97	32.41	49.38	44.15	20.75	13.33
mediana	11.93	10.50	8.89	9.01	10.45	25.13	52.70	52.80	73.47	61.48	31.16	17.19
3er cuartil	14.25	12.85	11.14	17.38	14.52	51.39	68.17	70.05	109.90	80.58	37.97	22.26

media	13.46	10.93	9.93	12.24	11.67	34.05	52.90	55.66	82.03	71.53	32.12	18.26
-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Tomando en cuenta que la estación hidrométrica se encuentra 35 km aguas abajo del sitio de la boquilla de la cortina, es necesario determinar el escurrimiento a equipar en ese punto. Por lo anterior se hace una relación del área drenada en el sitio de la cortina y el área drenada por la estación hidrométrica para determinar el gasto a equipar, según la Comisión Nacional para el uso Eficiente de la Energía (CONAE 1995), aplicando la siguiente expresión:

$$Q_p = \left(\frac{A_p}{A_{eh}} \right) (Q_{eh})$$

Donde:

Q_p Gasto en el sitio proyecto, en m³/s

Q_{eh} Gasto aforado en la estación hidrométrica con influencia en el proyecto, en m³/s

A_p Área de captación del proyecto, en km²

A_{eh} Área de captación de la estación hidrométrica con influencia en el proyecto, en km²

Conociendo el área aforada de la estación hidrométrica a partir de la información proporcionada por el BANDAS y el área de la subcuenca en el sitio del proyecto a partir del modelo vectorial de elevaciones proporcionado por INEGI, la relación de áreas queda:

$$Q_p = \left(\frac{850}{1067} \right) (Q_{eh}) = 0.80(Q_{eh})$$

De esta manera, con base en la matriz de escurrimientos de la estación hidrométrica multiplicándola por 0.80 se obtiene la matriz de gastos y sus respectivos parámetros estadísticos para el sitio del P.H. San Antonio.

La estadística descriptiva de la estación hidrométrica Tecuantepec afectada por la relación de áreas obtenida del 80 por ciento, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5-2. Datos históricos de escurrimiento medio mensual y estadística descriptiva correspondiente al sitio del proyecto (Estación Tecuntepec al 80%).

Gastos medios mensuales en m ³ /s en el sitio del proyecto												
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1961							46.98	32.34	51.95	50.17	43.45	17.21
1962	9.00	3.03	5.13	14.07	5.56	11.96	27.71	9.64	50.46	26.61	12.60	10.77
1963	7.48	4.40	3.55	2.24	4.22	10.14	77.19	39.42	36.91	23.62	19.88	12.64
1964	9.11	6.68	6.08	10.23	9.05	36.95	50.00	18.42	25.32	44.13	39.26	31.55
1965	20.18	8.02	7.54	15.60	10.64	29.96	44.23	77.10	23.33	52.87	21.97	7.68
1966	8.97	9.80	14.37	10.02	11.67	46.62	43.34	26.09	73.31	63.60	17.01	7.70
1967	11.41	7.93	6.59	3.81	8.98	25.95	17.35	28.78	89.07	38.50	24.09	11.17
1968	11.40	6.96	7.81	11.61	11.42	17.27	42.50	44.35	53.17	41.92	15.33	29.11
1969	17.28	10.33	9.04	13.43	8.44	5.13	52.84	99.44	128.19	43.08	19.81	13.14
1970	7.02	12.63	8.20	4.22	8.28	33.32	36.33	54.43	62.55	42.71	10.85	6.29
1971	6.66	6.44	8.04	27.48	5.83	17.10	38.33	44.32	33.26	87.88	53.46	17.27
1972	17.04	10.25	16.52	7.57	12.05	65.21	63.18	73.67	38.28	34.13	25.24	16.54
1973	7.11	10.14	5.45	3.34	25.89	41.11	53.40	78.55	42.97	50.90	13.47	19.63
1974	7.55	6.42	4.76	6.02	3.13	101.75	57.71	32.03	123.91	53.92	30.57	18.13
1975	10.42	10.26	3.91	3.45	2.97	11.14	21.50	45.44	109.78	82.93	17.23	21.30
1976	27.06	9.60	13.78	5.73	14.71	49.87	65.34	56.58	69.31	86.02	27.54	15.34
1977	11.08	10.28	5.54	3.04	3.87	20.10	35.00	15.46	16.54	49.08	22.90	13.68
1978	4.75	5.23	9.10	4.52	3.39	33.23	34.92	48.15	66.80	77.32	29.79	11.83
1979	8.99	10.19	6.75	7.34	17.26	28.76	18.56	86.57	108.55	18.68	30.92	16.35
1980	9.92	7.28	7.58	11.31	4.62	7.85	9.33	19.90	84.50	47.98	16.46	13.83
1981	15.20	10.69	7.80	12.93	13.60	68.28	66.48	120.00	76.03	49.28	24.62	24.40
1982	11.14	10.66	10.27	15.30	18.94	9.71	27.70	14.63	43.70	51.13	18.30	10.62
1983	10.65	5.62	5.19	3.95	2.16	6.60	79.42	44.44	47.07	33.99	28.92	20.30
1984	15.87	8.75	4.50	2.83	21.96	41.86	79.03	51.34	136.00	31.41	11.61	7.27
1985	6.99	8.67	16.97	7.08	7.58							
1986	9.94	4.95	3.38	6.34	11.23	48.89	36.48	13.10	22.27	64.75	54.38	12.76
1987	6.05	4.34	7.08	4.24	6.15	26.07	87.03	50.04	52.65	24.54	12.10	8.69
1988	7.75	5.34	6.53	26.32	6.50	43.96	42.93	38.37	68.72	21.70	13.89	11.51
1989	7.83	16.05	3.64	3.39	4.07	3.76	19.48	28.38	111.63	32.49	25.49	17.62
1990	13.37	6.92	10.31	18.32	14.76	18.44	54.41	45.20	93.92	62.48	27.70	19.59
1991	22.14	9.04	7.27	4.78	4.18	24.37	57.58	17.82	55.00	77.53	39.79	17.87
1992	17.31	14.67	11.82	15.77	26.37	29.65	41.82	84.65	102.50	100.53	31.67	9.66
1993	9.41	8.68	7.15	18.38	9.46	55.10	59.27	45.20	97.75	69.52	20.43	9.50
1994	8.54	15.87	6.99	10.79	14.00	9.15	9.02	33.70	35.73	36.27	14.09	17.24
1995	10.51	11.70	8.55	4.68	4.67	7.03	54.58	72.42	50.72	55.02	39.76	18.14
1996	10.21	11.10	9.70	22.66	9.78	15.48	22.90	62.04	36.85	35.95	29.68	13.58
1997	6.79	16.54	22.94	19.46	10.60	10.48	35.11	12.43	46.10	46.00	37.01	13.13
1998	7.30	4.33	4.65	3.08	2.12	2.38	25.97	25.88	81.69	114.41	64.28	15.65
1999	8.29	7.75	5.21	6.40	6.67	14.52	47.46	40.17	94.88	274.81	26.17	9.67
2000	9.68	7.91	8.07	21.30	11.45	51.25	21.36	73.40	38.35	31.66	3.64	15.46
2001	7.19	7.94	6.36	9.71	7.54	11.19	25.66	21.56	64.64	55.80	10.37	3.94
2002	5.24	5.91	6.16	2.63	2.59	15.25	27.60	7.01	29.44	35.10	27.79	7.24
2003	12.54	8.13	3.42	5.74	3.71	9.85	20.33	37.60	82.49	83.00	25.72	18.67

1er cuartil	7.50	6.50	5.27	4.22	4.32	10.48	26.38	25.93	39.50	35.32	16.60	10.66
mediana	9.55	8.40	7.11	7.21	8.36	20.10	42.16	42.24	58.78	49.18	24.93	13.75
3er cuartil	11.40	10.28	8.91	13.91	11.62	41.11	54.53	56.04	87.92	64.47	30.38	17.81

media	10.77	8.75	7.94	9.79	9.34	27.24	42.32	44.53	65.63	57.22	25.70	14.61
-------	-------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Analizando la información de valores medios de escurrimientos incluidos en las tablas 5-1 y 5-2, es posible concluir que los registros de escurrimientos del río Zempoala y en el sitio del proyecto muestran claramente los meses donde se presentan los periodos de estiaje (noviembre a mayo) y de avenidas (junio a octubre), proporcionando una idea de los meses en los cuales el recurso presenta mayor disponibilidad. Esto se traduce en la necesidad de proponer unidades generadoras de diferente tamaño, para tener un mayor rango de operación de acuerdo a la variación de escurrimientos en el río.

Finalmente, para determinar los volúmenes que se utilizarán para el estudio hidroenergético, se debe considerar el gasto ecológico que corresponde al mínimo escurrimiento que debe presentarse en la corriente para preservar las condiciones ecológicas y ambientales en la zona de influencia del proyecto. Existen diversos criterios para definirlo y dependen de las características del ecosistema al que pertenezca, para efectos de este estudio se consideró un gasto ecológico tal que represente un 10% del volumen promedio mensual.

En la siguiente tabla se muestran los escurrimientos en la estación hidrométrica y en el sitio del proyecto San Antonio, así como los gastos aprovechables por el proyecto considerando el gasto ecológico del río.

Tabla 5-3. Resumen de escurrimientos medios en m³/s considerados para el P.H. San Antonio.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Q_{E.H.}	13.46	10.93	9.93	12.24	11.67	34.05	52.90	55.66	82.03	71.53	32.12	18.26
Q_{SITIO}	10.77	8.75	7.94	9.79	9.34	27.24	42.32	44.53	65.63	57.22	25.70	14.61
Q_{ECOLÓGICO}	1.08	0.87	0.79	0.98	0.93	2.72	4.23	4.45	6.56	5.72	2.57	1.46
Q_{APROVECHABLE}	9.69	7.87	7.15	8.81	8.40	24.51	38.09	40.07	59.06	51.50	23.13	13.15

5.1.1 Curva de permanencia

La curva de duración o de permanencia es un procedimiento gráfico para el análisis de la frecuencia de los datos de caudales en el río y representa la frecuencia con que escurre un caudal determinado. Es una gráfica que tiene el gasto Q como ordenada y el porcentaje en que ese gasto es excedido o igualado como abscisa.

Las relaciones obtenidas de la ocurrencia o permanencia del escurrimiento en la estación analizada se muestran en la siguiente gráfica.

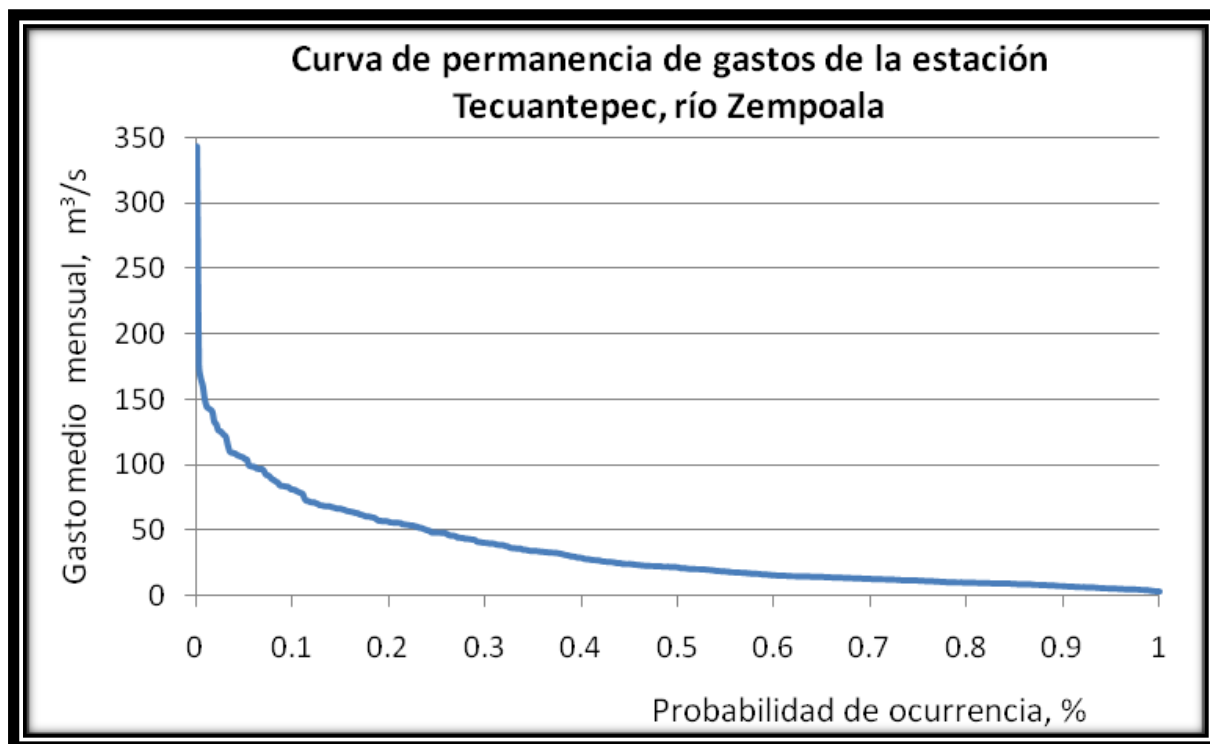


Figura 5-2. Curva de permanencia de gastos de la estación hidrométrica Tecuatepec.

6. ANÁLISIS HIDROENERGÉTICO

Para la determinación de la potencia a instalar se procedió a establecer como premisa, que en este tipo de proyectos el objetivo primordial es obtener la generación máxima posible, con una obra de contención suficiente para este fin, sin buscar regulación en el embalse. A partir de la premisa señalada, se procede a elegir los gastos más adecuados a considerar para el esquema, utilizando como referencia la curva de frecuencias determinadas en el capítulo anterior, para con ellos hacer un análisis hidroenergético y con esto lograr establecer la potencia a instalar y el dimensionamiento preliminar de los equipos de generación y las obras civiles asociadas con la central de generación.

Como base de diseño, en esta etapa preliminar de selección de esquema de proyecto, se seleccionaron gastos con una probabilidad de ocurrencia del 50%. Por otra parte, si consideramos que una unidad generadora puede operar con valores menores al gasto de diseño, estaríamos entonces en la capacidad de cubrir un amplio intervalo de gastos menores con lo cual la probabilidad de operación de la central aumenta, aunque no a potencia máxima. Debido a la gran variabilidad que se presenta en el régimen de escurrimiento de la corriente en estudio, se ha considerado conveniente distribuir el valor del gasto disponible, en dos unidades generadoras, ajustando los valores de gasto de diseño de cada una, con el propósito de cubrir lo más ampliamente posible el intervalo de valores que se presentan, intentando con esto la maximización de la generación de la planta.

De acuerdo con lo anterior, a partir del valor elegido para el gasto disponible (en una o dos unidades), se procedió a estimar la potencia instalable del proyecto.

Durante este análisis se busca que los parámetros involucrados, el gasto equipable Q y la carga bruta H , sean tales de acuerdo a los aspectos topográficos e hidrométricos que optimice la ecuación de potencia hidráulica:

$$P = \eta_G \gamma Q H$$

Donde:

P	Potencia del equipo turbo generador, en kW
η_G	Eficiencia global del sistema (hidráulica, mecánica y eléctrica)
γ	Peso específico del agua, en kg/m^3
Q	Caudal o gasto de agua, en m^3/s
H	Carga bruta o desnivel topográfico desde la toma hasta el desfogue, en m

El valor global de la eficiencia se compone de eficiencia hidráulica ($\eta_H = 0.94$), eficiencia mecánica $\eta_E = 0.94$ y eficiencia eléctrica $\eta_H = 0.98$, de acuerdo a las Instrucciones Técnicas de CFE, por lo que:

$$\eta_G = (\eta_H)(\eta_M)(\eta_E) = 0.8659$$

La siguiente figura muestra el gasto seleccionado para cada equipo considerado, a partir de la curva de permanencia de gastos.

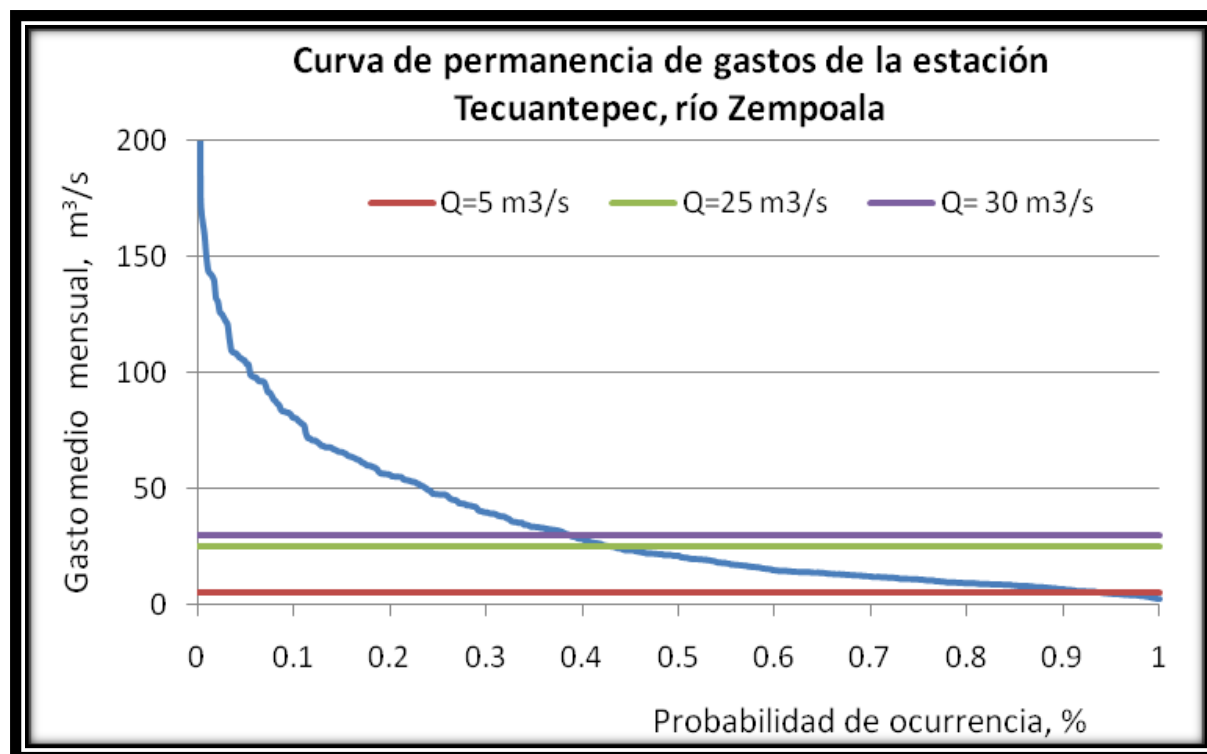


Figura 6-1. Gastos de diseño para el equipamiento del P. H. San Antonio a partir de su curva de permanencia de gastos

En la figura anterior podemos ubicar el gasto de diseño que hemos elegido para las unidades generadoras; para la de 5 m³/s podemos darnos cuenta que operará cerca del 95% del tiempo. La operación de ambas unidades requiere de 30 m³/s, valor que se encuentra cerca del 40% del tiempo que presentan los registros.

Para el proyecto San Antonio, con generación a partir de una conducción, se ha fijado, de acuerdo con la información existente, el establecer la carga disponible en 187 m. Para el análisis se ha considerando por ahora un valor de eficiencia global del grupo turbogenerador de la planta de 86.5%, como se mencionó anteriormente, la cual es conservadora pero aplicable a este nivel inicial de ingeniería.

Para estimar la generación media anual obtenible se han considerado los valores medios de escurrimiento para el periodo mencionado (1961-2003), estos valores se han confrontado con el volumen que es capaz de turbinar cada unidad generadora, estableciendo la necesidad en su caso de considerar una y dos unidades operando para aprovechar el mayor valor posible.

Tomando en cuenta la consideración fundamental para el proyecto, que es el aprovechamiento de la corriente en su régimen natural, el equipamiento planteado sólo permite lograr el aprovechamiento

parcial del volumen disponible, la modulación de potencia y número de unidades ha buscado maximizar este aprovechamiento.

El resultado numérico del funcionamiento de vaso realizado para la maximización de la energía se presenta en la figura siguiente, considerando dos equipamientos de diferente potencia.

Tabla 6-1. Análisis hidroenergético del P.H. San Antonio considerando gasto ecológico, 187 m de carga y dos unidades generadoras U1 y U2 de 5 m³/s y 25 m³/s respectivamente.

Selección de Potencias

Selección de 4. Stenoidas										
							28 días	30 días	31 días	60%
Potencia U1	Q=	5.00	m³/s	7,943	kW	Vol. Mes	12.10	12.96	13.39	8.0352
Potencia U2	Q=	25.00	m³/s	39,713	kW	Vol. Mes	60.48	64.80	66.96	40.176
				47,656	kW	SUMA	72.58	77.76	80.35	48.2112

Estimación de la Generación

	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Media mill. de m ³	23.37	17.14	17.24	20.55	20.25	57.19	91.81	96.60	137.78	124.15	53.95	31.70
Num. unidades	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1
	U1	U1	U1	U1	U1	U1+U2	U1+U2	U1+U2	U1+U2	U1+U2	U1+U2	U1
kW instalados	47,655.57	47,655.57	47,655.57	47,655.57	47,655.57	47,655.57	47,655.57	47,655.57	47,655.57	47,655.57	47,655.57	47,655.57
Vol. turbinado (mill. m ³)	13.39	12.10	13.39	12.96	13.39	57.19	80.35	80.35	77.76	80.35	53.95	13.39
Aprovechamiento %	57.31	70.56	77.70	63.06	66.12	100.00	87.52	83.18	56.44	64.72	100.00	42.25
Generación GWh mes	5.91	5.34	5.91	5.72	5.91	25.23	35.46	35.46	34.31	35.46	23.81	5.91
Factor de Planta	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.74	1.00	1.00	1.00	1.00	0.69	0.17
Generación media anual	224.41 GWh											
Gasto turbinado	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	22.06	30.00	30.00	30.00	30.00	20.81	5.00
Potencia media	7,942.59	7,942.59	7,942.59	7,942.59	7,942.59	35,046.77	47,655.57	47,655.57	47,655.57	47,655.57	33,063.68	7,942.59
gasto sobrante	4.69	2.87	2.15	3.81	3.40	2.45	8.09	10.07	29.06	21.50	2.31	8.15

Selección Turbinas

Tipo	FRANCIS	Potencia total	47.656	MW	
Q eq	30.00	m³/s	Carga Bruta	187	m
Número de unidades	2				
		Unidad	Gasto m³/s	Potencia kw	
		U1	5.00	7.943	
		U2	25.00	39.713	

El análisis numérico de la imagen anterior se determina los siguientes resultados que deben considerarse dentro del cálculo de la generación probable producible por el proyecto San Antonio:

- Volumen medio mensual en el río.
- Volumen turbinable mensual.
- Gasto de diseño por turbina.
- Carga bruta aprovechable.
- Determinación del tipo y número de unidades que operan al mes.
- Potencia instalada.
- Potencia media mensual.
- Generación media mensual.
- Factor de planta mensual.
- Generación media anual.

7. ESQUEMA CONCEPTUAL

7.1 Descripción del P.H. San Antonio

En esta etapa del proyecto se propone la construcción de una presa de Concreto Compactado con Rodillo (CCR), una obra de excedencias sobre el cuerpo de la cortina y una obra de desvío por margen izquierda. La obra de generación se integraría por una estructura de rejillas, en la margen derecha, como obra de toma para dar paso a una conducción en túnel con una longitud total de 3.8 km. La conducción permitirá aprovechar un desnivel del orden de 187 m, la casa de máquinas se ubicará en la margen derecha del río. El nivel máximo de operación estará limitado por la cresta vertedora.

7.2 Acceso al sitio de boquilla

El sitio del proyecto se ubica sobre el río Zempoala a 2 km al norte del poblado de Xochitlán, en el estado de Puebla. Es posible acceder al sitio partiendo desde la Ciudad de México por la autopista 150 D hacia Orizaba, estado de Veracruz, desviándose a la altura de Amozoc, estado de Puebla, por la carretera 140 D Acajete - Teziutlán para luego tomar la desviación hacia Zacapoaxtla, estado de Puebla; de aquí se continúa hacia el norte por carretera federal hacia el poblado de Xochitlán, estado de Puebla; donde dirigiéndose hacia Zapotitlán de Méndez, estado de Puebla y después de 3 km se llega a una brecha por la cual es posible acceder a pie a la zona de la boquilla.

7.3 Obra de contención

Con la información topográfica que se pudo obtener de las cartas topográficas 1:50,000 de INEGI, se ha proyectado que la obra de contención sea una cortina de concreto compactado con rodillo (CCR). Se considera el lecho del río como nivel de desplante de la cortina con una elevación de 462.00 msnm y de acuerdo con la curva elevaciones-áreas-capacidades y en función de las características del vertedor de excedencias, el NAMO corresponde a la elevación 507.00 msnm, elevación a la que el almacenamiento que se generará aguas arriba de la cortina es de 5.2 millones de metros cúbicos (Mm^3) aproximadamente.

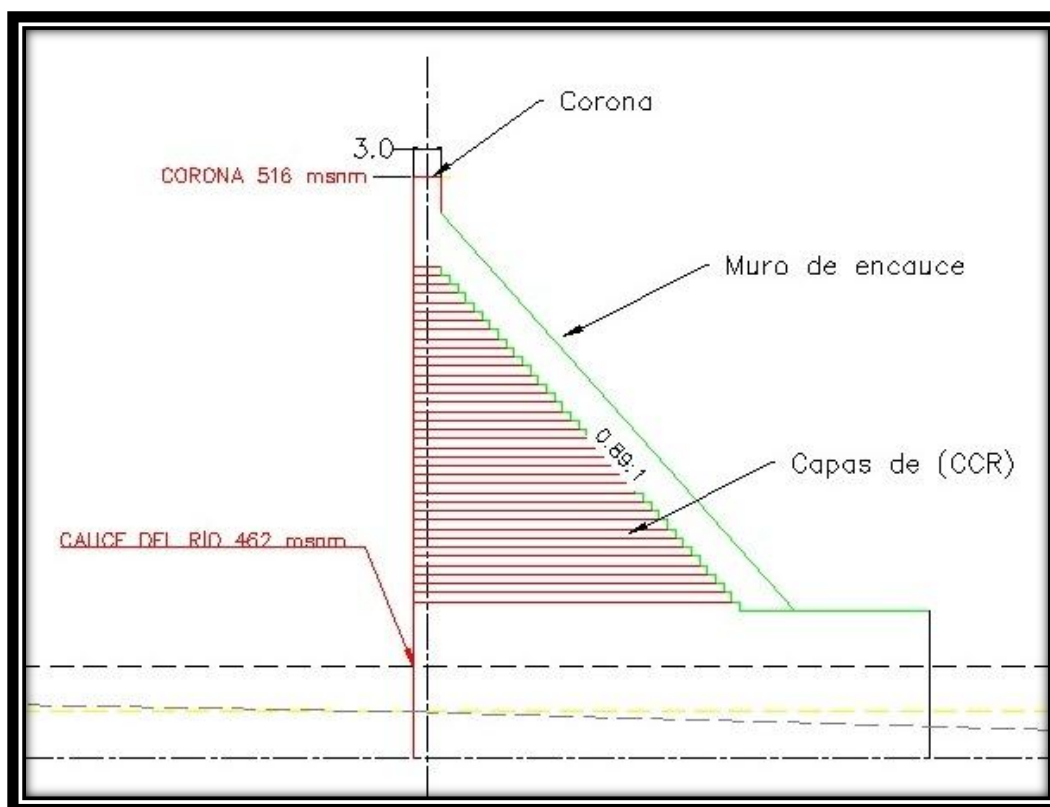


Figura 7-1. Características de la obra de contención para el P.H. San Antonio

Las curvas elevaciones-áreas-capacidades del embalse para el proyecto San Antonio se presentan en las siguientes figuras.

Tabla 7-1. Valores de Elevaciones – Áreas – Capacidades del embalse del proyecto San Antonio

	ELEVACIÓN	ÁREA	CAPACIDAD
	msnm	Ha	Mm ³
	462	0	0
	480	8.29	0.75
	500	20.34	3.61
NAMO	507	24.40	5.20
	510	26.24	5.94
NAME	514	28.50	6.92
	515	29.20	7.33
	516	29.79	7.62

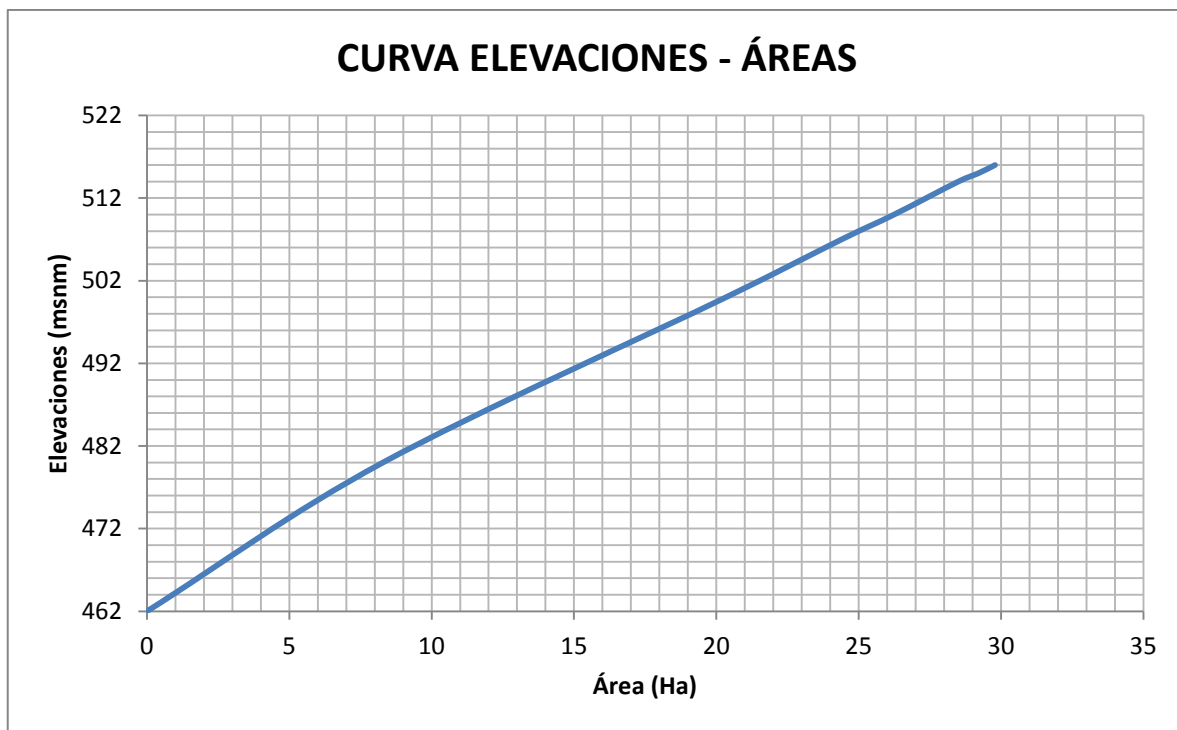


Figura 7-2. Curva Elevaciones-Áreas para el P.H. San Antonio

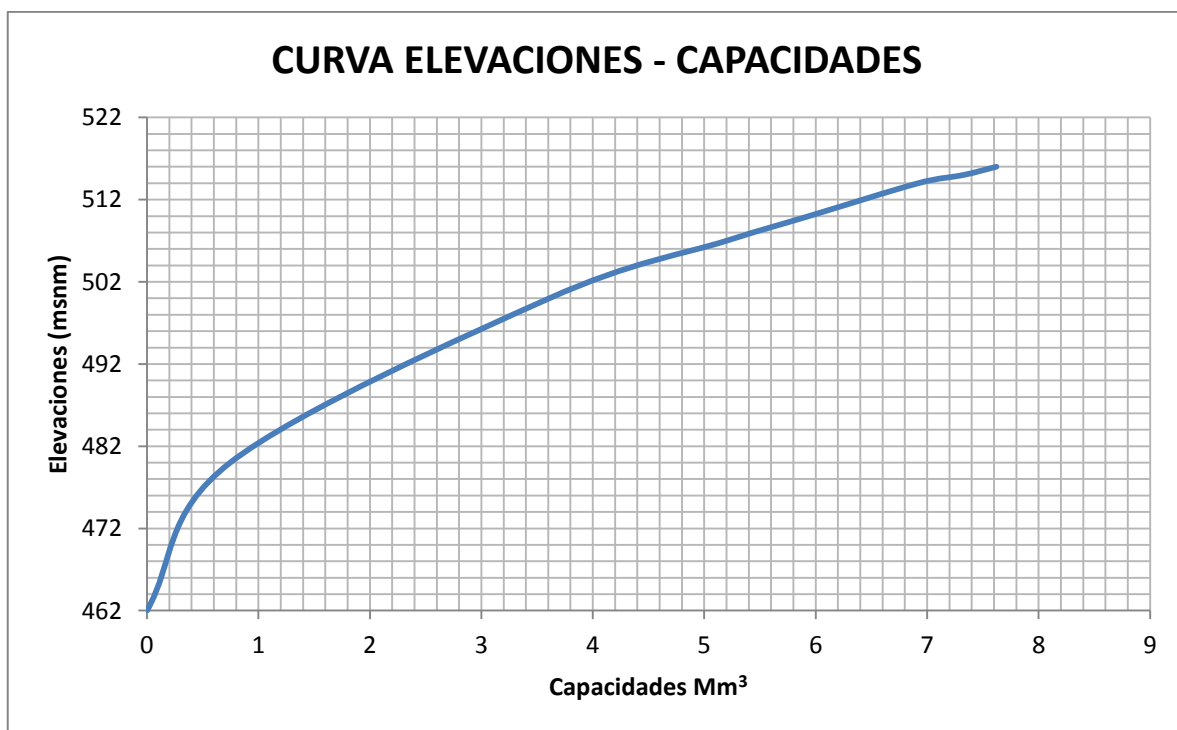


Figura 7-3. Curva Elevaciones-Capacidades para el P.H. San Antonio

Del análisis de gastos máximos para una avenida de diseño con periodo de retorno de 10,000 años, se ha determinado que el vertedor de excedencias tendrá una carga de 7 m y una longitud efectiva de descarga de 188 m. Esta carga es la que impondrá el nivel de agua máximo extraordinario (NAME) en el embalse, por lo cual esta elevación corresponde a la 514.00 msnm, donde se alcanza un volumen de almacenamiento de 6.92 millones de m³.

Se considerará un libre bordo de 2 m, de acuerdo a las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas el cual establece que para presas de concreto de entre 30 y 80 m de altura será de 1 m y una sobreelevación de 1 m para cubrir los efectos de oleaje, lo que quiere decir que la elevación de la corona de la cortina corresponde a la 516.00 msnm. A esta elevación la obra de contención tendrá 54 m de altura y una longitud de 271 m aproximadamente. La sección de la cortina será proyectada con paramento vertical en el lado aguas arriba y un talud de 0.89:1 en el lado aguas abajo y un ancho de corona de 3 m. En etapas mas avanzadas esta configuración podría cambiar ya que se deberá revisar su estabilidad contando con mejores estudios topográficos, geológicos, geofísicos y geotécnicos.

La siguiente tabla muestra las características principales preliminares de la obra de contención del P.H. San Antonio.

Tabla 7-2. Características de la obra de contención para el P.H. San Antonio

OBRA DE CONTENCIÓN		
Tipo de cortina	Gravedad CCR	
Elevación de la corona	516	msnm
Longitud de corona	271	m
Altura total	54	m
Elevación en el cauce	462	msnm
NAMO	507	msnm
NAME	514	msnm
Bordo Libre	2	m
Ancho del cauce	25	m

7.4 Obra de excedencias

Para el dimensionamiento de esta obra es necesaria la información de los escurrimientos máximos anuales del río, los cuales también se encuentran en la información publicada por el IMTA a través del BANDAS. En una primera aproximación de tipo probabilístico (empleando el software AX, elaborado por el Centro Nacional para la Prevención de Desastres, CENAPRED) con el cual se realizó un ajuste de datos a diferentes funciones de distribución de probabilidad, se obtuvo que la más apropiada es la doble Gumbel, de acuerdo al criterio del mínimo error estándar.

Obtenida la función que mejor se ajusta a nuestra serie de datos se realiza la extrapolación para determinar el gasto máximo de diseño asociado a diferentes periodos de diseño.

Las siguientes tablas muestran la matriz de gasos máximos anuales en el río Zempoala registrados en la estación hidrométrica Tecuantepec, los resultados del mínimo error estándar del ajuste realizado para diferentes distribuciones de probabilidad empleando el programa AX y el gasto de diseño para el vertedor de excedencias con un periodo de retorno de 10,000 años.

Tabla 7-3. Gastos máximos anuales de la E.H. Tecuantepec

E.H. TECUANTEPEC			
AÑO	$Q_{\max}$ (m³/s)	AÑO	$Q_{\max}$ (m³/s)
1961	771	1983	390
1962	1608	1984	877.1
1963	806	1985	1091.3
1964	514	1986	1297
1965	932	1987	669
1966	810	1988	1210
1967	774	1989	1225
1968	489	1990	1055
1969	1706	1991	690
1970	595	1992	1040
1971	1123	1993	908
1972	1244	1994	450
1973	1954	1995	1234
1974	2484	1996	829
1975	1294	1997	853
1976	1250	1998	745
1977	492	1999	4060
1978	1032	2000	880
1979	993	2001	1203
1980	977	2002	419
1981	1644	2003	1482
1982	842		

Tabla 7-4. Obtención de errores mínimos para diferentes funciones de probabilidad.

Función	Momentos		Máxima Verosimilitud	
	2 parámetros	3 parámetros	2 parámetros	3 parámetros
Normal	339.193	-----	339.193	-----
Lognormal	226.625	211.738	264.844	273.044
Gumbel	255.013	-----	293.412	-----
Exponencial	218.157	-----	429.504	-----
Gamma	259.750	239.959	288.525	248.684
Doble Gumbel	186.941			

Mínimo error estándar: 186.941

Calculado por la función: Doble Gumbel

Aceptar

Imprimir

Ayuda

Tabla 7-5. Extrapolación de gastos máximos asociados a diferentes períodos de retorno.

Extrapolación de ...		
No	Tr	Dato cal
1	2.	903.8
2	5.	1347.96
3	10.	1913.09
4	20.	2498.81
5	50.	3196.79
6	100.	3698.45
7	200.	4191.69
8	500.	4835.61
9	1000.	5322.3
10	2000.	5808.98
11	5000.	6437.93
12	10000.	6947.08
Cerrar Imprimir		
Guardar Ayuda		

Con este análisis estadístico se procede a determinar el gasto máximo de diseño para el vertedor de excedencias asociado a un período de retorno de 10,000 años. El gasto de diseño obtenido es de 6,947 m³/s.

Determinado el gasto de diseño para el período de retorno establecido para esta obra se procede a calcular la longitud de la cresta vertedora y su correspondiente carga de diseño, según las Instrucciones Técnicas de CFE, es aceptable una carga máxima de hasta 7 m para un vertedor con descarga libre, con esta restricción y basados en la ecuación del vertedor se tiene:

$$Q = CLH^{3/2}$$

Donde:

- Q Gasto de diseño, en m³/s
- C Coeficiente de descarga, en m^{1/2}/s (de acuerdo a las Instrucciones Técnicas de CFE, C = 2)
- L Longitud de la cresta vertedora, en m
- H Carga sobre la cresta vertedora, en m

Para un gasto de diseño Q= 6,947 m³/s y una carga H= 7 m sobre la cresta y un coeficiente de descarga de 2 m^{1/2}/s es posible determinar la longitud necesaria del vertedor.

$$L = \frac{(6947) \left(\frac{m^3}{s} \right)}{(2) \left(7^{\frac{3}{2}} \right) \left(\frac{m^2}{s} \right)} = 187.63 \text{ m}$$

La longitud requerida para alojar el vertedor en el cuerpo de la cortina es practicamente de 188 m, por lo que revisando la longitud disponible a la elevación 507.00 msnm, la cual es de 205.0 m, podemos decir que es posible alojar un vertedor de esas dimensiones con carga de diseño de 7 m.

La estructura del vertedor es del tipo no controlado con perfil tipo Creager y será alojado en la parte central del cuerpo de la cortina, su cresta vertedora se encuentra en la elevación 507.00 msnm.

La descarga del vertedor será acotada por muros guía los cuales se levantarán 2 m por encima de la carga de diseño, dado el funcionamiento de este tipo de vertedores en los que al acelerarse el agua, debido al régimen supercrítico, provoca una disminución en la lámina vertiente sobre el perfil del cimacio por lo que, en esta etapa de proyecto, con 9 m de altura por encima del perfil del cimacio se considera suficiente para conducir el flujo de agua.

La estructura terminal será una cubeta deflectora, las características principales de la obra de excedencias se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7-6. Características de la obra de excedencias para el P.H. San Antonio

Tipo	Creager no controlado	
Período de retorno	10,000	años
Gasto de diseño	6,947.00	m ³ /s
Longitud efectiva	188.00	m
Carga de diseño	7.00	m
Elevación de la cresta	507.00	msnm
Estructura terminal	Salto de ski	

7.5 Obra de desvío

En cuanto al dimensionamiento hidráulico de la obra de desvío también se han considerado los gastos máximos anuales y empleando el análisis estadístico, ejecutado para la obra de excedencias, en el cual se realizó el ajuste a la función de distribución de probabilidad tipo doble Gumbel con período de retorno de 20 años, su gasto de diseño de acuerdo a la tabla 7-5 corresponde a 2,498 m³/s.

Se requerirá un análisis de gastos máximos extraordinarios para el caso de disminuir el período de retorno y por ende su correspondiente gasto de diseño, en virtud de que la utilización de concreto compactado con rodillo en la obra de contención permitiría alcanzar, debido a la rapidez de colocación, una altura que asegure el avance alcanzado al momento de que suceda una avenida que pudiera poner en peligro la obra.

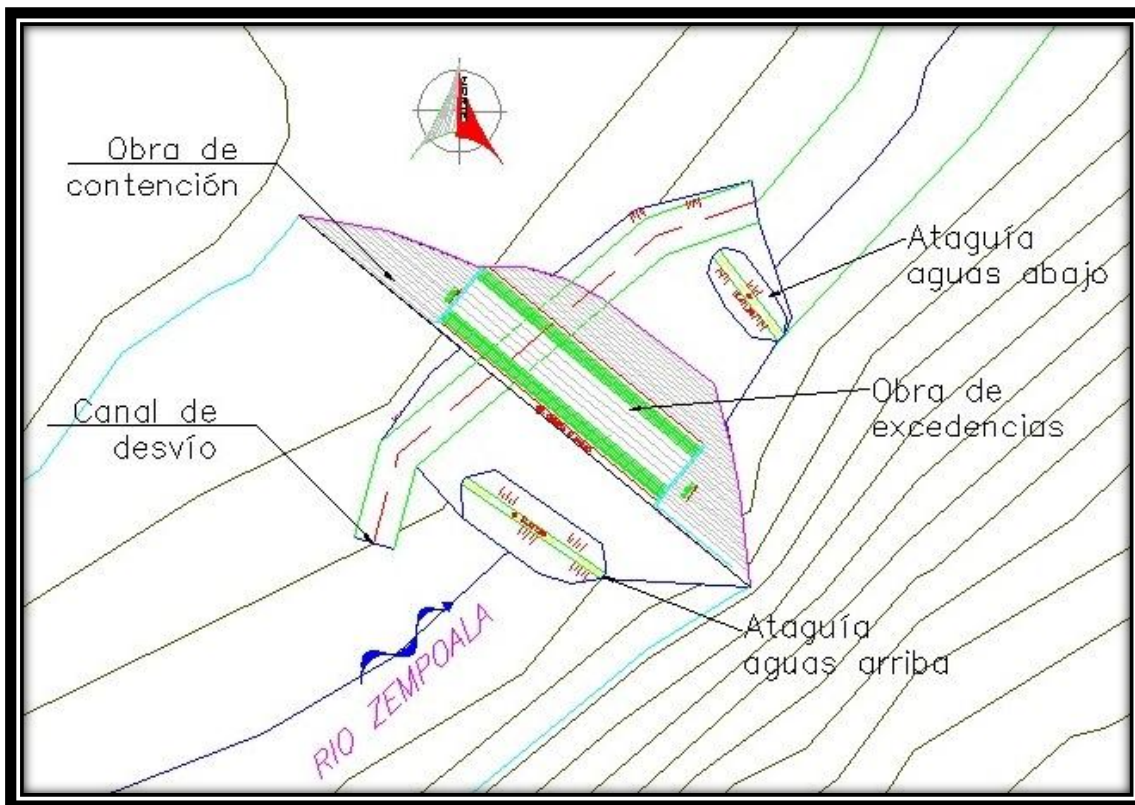


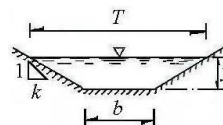
Figura 7-4. Arreglo en planta de la obra de desvío del P.H. San Antonio

Para la obra de desvío se propone un canal rectangular revestido de concreto por margen izquierda con $S_0=0.002$, $L=250$ m, el canal trabajará a descarga libre, por lo que al final del canal se presentará una sección de control y consecuentemente su tirante crítico. El cálculo de las características en la sección crítica se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7-7. Cálculo del tirante crítico para el canal de desvío para el P.H. San Antonio

Datos:

Q=	2498 m³/s
k=	0
b=	18 m



Cálculo del tirante crítico

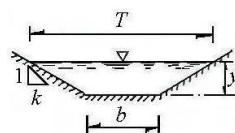
y	A	P	R_h	V	$V^2/2g$	Sc
m	m ²	m	m	m/s		
12.522	225.387	43.043	5.236	11.083	6.261	0.00228

Ahora bien, es necesario conocer el perfil hidráulico que se presentará a lo largo del canal para definir su altura y por lo tanto la elevación necesaria de las ataguías, por lo que es necesario determinar los parámetros que nos permitirán clasificar el tipo de perfil que se presentará, una de ellas es el tirante normal, la siguiente tabla muestra el cálculo del tirante normal:

Tabla 7-8. Cálculo del tirante normal para el canal de desvío para el P.H. San Antonio

Datos:

$Q=$	2498 m ³ /s
$n=$	0.013
$k=$	0
$S_0=$	0.002
$b=$	18 m



Cálculo del tirante normal

y m	A m ²	P m	R_h m	V m/s
13.1888	237.3986	44.3776	5.3495	10.5224

De los cálculos anteriores se puede observar que:

$$S_0=0.002 < S_c=0.002283$$

$$y_n=13.18 \text{ m} > y_c=12.52 \text{ m}$$

De esta forma se deduce que el perfil es un M2, por lo que se calculará de aguas abajo hacia aguas arriba con el método de incrementos finitos, el tirante inicial será ligeramente mayor al crítico y el máximo será ligeramente menor que el tirante normal.

Tabla 7-9. Cálculo del perfil del canal de desvío para el P.H. San Antonio

y	A	V	$v^2/2g$	%	P_m	R_h	E	S_f	ΔE	$S_{f \text{ prom}}$	ΔX	$\Sigma \Delta x$
12.53	225.54	11.08	6.25	-	43.06	5.24	18.78	0.002279	-	-		0.00
12.58	226.44	11.03	6.20	0.40	43.16	5.25	18.78	0.002256	0.000399	0.002268	-1.49	-1.49
12.63	227.34	10.99	6.15	0.40	43.26	5.26	18.78	0.002233	0.000986	0.002245	-4.03	-5.52
12.68	228.24	10.94	6.11	0.39	43.36	5.26	18.79	0.002211	0.001565	0.002222	-7.05	-12.57
12.73	229.14	10.90	6.06	0.39	43.46	5.27	18.79	0.002189	0.002135	0.002200	-10.69	-23.26
12.78	230.04	10.86	6.01	0.39	43.56	5.28	18.79	0.002167	0.002695	0.002178	-15.16	-38.42
12.83	230.94	10.82	5.96	0.39	43.66	5.29	18.79	0.002145	0.003247	0.002156	-20.79	-59.21
12.88	231.84	10.77	5.92	0.39	43.76	5.30	18.80	0.002124	0.003791	0.002135	-28.11	-87.32
12.93	232.74	10.73	5.87	0.39	43.86	5.31	18.80	0.002103	0.004326	0.002114	-37.99	-125.31
12.98	233.64	10.69	5.83	0.39	43.96	5.31	18.81	0.002083	0.004853	0.002093	-52.10	-177.41
13.03	234.54	10.65	5.78	0.38	44.06	5.32	18.81	0.002063	0.005371	0.002073	-73.88	-251.29
13.08	235.44	10.61	5.74	0.38	44.16	5.33	18.82	0.002043	0.005882	0.002053	-111.90	-363.19
13.13	236.34	10.57	5.69	0.38	44.26	5.34	18.82	0.002023	0.006385	0.002033	-195.23	-558.43
13.17	237.06	10.54	5.66	0.30	44.34	5.35	18.83	0.002007	0.005465	0.002015	-363.01	-921.44

De la tabla anterior podemos observar que para una distancia de 251.29 m (longitud del canal de desvío) el tirante que se alcanza es de prácticamente 13 m. A este tirante habrá que sumarle un bordo libre que para estos casos es de 2 m, de acuerdo al Manual de Diseño de Obras Civiles de CFE. Entonces la altura del canal a partir de la plantilla se propone de 15.0 m, que la obra de desvío se propone mediante un canal de sección rectangular de 18 x 15 m revestido de concreto sobre la margen izquierda con 250 m de longitud.

De esta forma la ataguía aguas arriba deberá alcanzar una elevación de al menos:

$$E_{\text{ataguía}} = 462.00 \text{ msnm} + 15.00 \text{ m} = 477.00 \text{ msnm}$$

Se requerirán dos ataguías, ambas de materiales térreos y una pendiente de 2:1, de 15 m de altura y 80 m de longitud para la de aguas arriba y de 9 m de altura y 50 m de longitud para la de aguas abajo, es decir, la altura de la ataguía aguas abajo deberá ser del 60% de altura de la ataguía aguas arriba, de acuerdo a las Instrucciones Técnicas de CFE. Tendrán un ancho de 6 m en su parte mas alta para permitir el paso de vehículos y maquinaria hacia ambas márgenes del río.

La siguiente figura muestra un corte transversal de la cortina y vertedor de excedencias con sus correspondientes ataguías propuestas para el P. H. San Antonio.

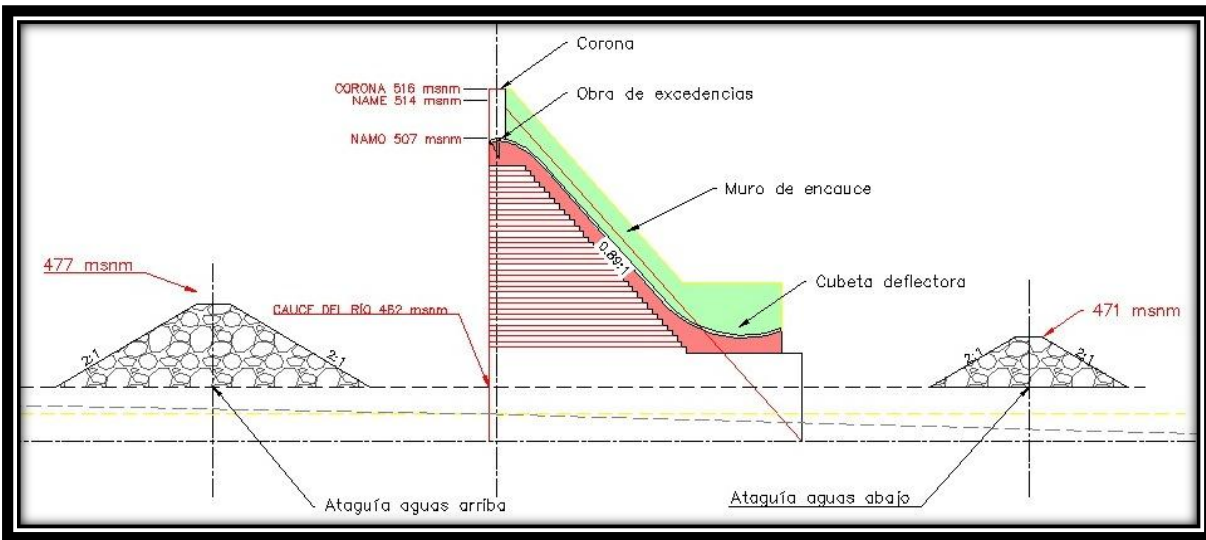


Figura 7-5. Características de las ataguías para el P.H. San Antonio

7.6 Obra de generación

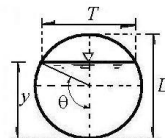
La obra de generación, ubicada en la margen derecha, se integraría por una estructura de rejillas con obra de toma, una conducción en túnel de 3,8 km de longitud, un tanque de carga al final de la conducción y una casa de máquinas exterior con restitución al río Zempoala a través de un canal de desfogue.

La obra de generación se operaría desde una plataforma a la misma elevación que la corona de la cortina, elevación 516.00 msnm. De acuerdo al Manual de Obras Civiles de CFE el cual propone que la velocidad del agua a través de las rejillas sea de 1 m/s, por lo que para un $Q_{\text{diseño}} = 30 \text{ m}^3/\text{s}$ el área de la bocatoma sería de 30 m^2 . La cual daría paso al túnel de conducción revestido de concreto de 3.8 km que trabajará a superficie libre. Éste se excavaría en sección circular de 5.5 m de diámetro y pendiente de plantilla $S_0=0.0002$ para un gasto equipable de $30 \text{ m}^3/\text{s}$. En la siguiente figura se muestran las características hidráulicas del túnel de conducción.

Tabla 7-10. Características del túnel de conducción para el P.H. San Antonio

Datos:

$Q=$	30 m^3/s
$n=$	0.013
$S_0=$	0.0002
$D=$	5.5 m



Cálculo del tirante normal

y m	y/D m	θ rad	A m^2	P m	R_h m	V m/s
4.2323	0.7695	2.1401	19.6177	11.7703	1.6667	1.5292

Al final del túnel se construirá un tanque de puesta a presión cuya capacidad de almacenamiento esta en función del volumen necesario para llenar las tuberías de la conducción forzada más una sumergencia mínima para evitar la entrada de aire hacia las turbinas. El tanque de puesta a presión contará con una estructura de descarga para desalojar el volumen de agua excedente. A la salida del tanque se instalarán dos tuberías a presión las cuales se han calculado mediante un criterio simple, el cual consiste en limitar las pérdidas de carga a un determinado porcentaje de la carga. Una pérdida del 4% es un valor generalmente aceptable (*Guía para el desarrollo de una pequeña central hidroeléctrica, European Small Hydropower Association, ESHA; 2006*). Un enfoque más riguroso exigiría considerar varios diámetros posibles, calcular la pérdida anual de energía en cada uno de ellos y actualizarlas a lo largo de la vida del aprovechamiento.

En la práctica, en una tubería a presión, las pérdidas principales son las debidas a la fricción; las pérdidas por turbulencia en la tubería, al paso por la rejilla, en codos, expansiones, concentraciones y válvulas, son pérdidas menores. Bastará pues en una primera aproximación calcular las pérdidas por fricción, utilizando por ejemplo la ecuación de Manning que se puede presentar de la siguiente forma:

$$\frac{h_f}{L} = 10.3 \frac{n^2 Q^2}{D^{5.333}}$$

Donde:

- h_f Pérdidas por fricción, en m
- L Longitud de la tubería a presión, en m
- n coeficiente de Manning (para el acero $n=0.0012$), adimensional
- Q Gasto de diseño, en m^3/s
- D diámetro de la tubería, en m

Despejando el diámetro se llega a la siguiente expresión:

$$D = \left(\frac{10.3 n^2 Q^2 L}{h_f} \right)^{0.1875}$$

Ahora bien, si consideramos una pérdida del 4% de la carga bruta

$$h_f = 0.04 H_b$$

Por lo que:

$$D = 2.83 \left(\frac{n^2 Q^2 L}{H_b} \right)^{0.1875}$$

La longitud de la tubería a presión es de 348.8 m.

Para la unidad 1 (5 m³/s)

$$D_{U1} = 2.83 \left(\frac{(0.012)^2 (5)^2 (348.8)}{178} \right)^{0.1875}$$

Resultando:

$$D_{U1} = 1.12 \text{ m}$$

Para la unidad 2 (25m³/s)

$$D_{U2} = 2.83 \left(\frac{(0.012)^2 (25)^2 (348.8)}{178} \right)^{0.1875}$$

Resultando

$$D_{U2} = 2.04 \text{ m}$$

En términos prácticos las conducciones a presión serán de 1.10 m de diámetro para la unidad 1 y de 2.0 m para la unidad 2, su función será conducir el agua a presión hacia la casa de máquinas donde alimentarán a dos turbinas tipo Francis en el extremo final de las tuberías.

El volumen del tanque de puesta a presión será entonces de:

$$V_{tanque} = (A_{c1} + A_{c2})(L_c) = (343.63 + 1,140.05)(348.8) = 1,483.68 \text{ m}^3$$

Donde:

A_{c1} Área de la conducción 1, en m²

A_{c2} Área de la conducción 2, en m²

L_c Longitud de la tubería a presión, en m

Lo que quedaría solucionado con un tanque cuyas dimensiones fueran 25 x 25 x 2.4; pero considerando la sumergencia mínima de acuerdo al criterio de Gordon (*Guía para el desarrollo de una pequeña central hidroeléctrica, European Small Hydropower Association, ESHA; 2006*), se tiene:

$$h_t \geq D \left(1 + \frac{2.3V}{\sqrt{gD}} \right)$$

Donde:

h_t Es la sumergencia mínima, en m.

D Es el diámetro de la tubería a presión, en m.

V Es la velocidad del flujo a la entrada, en m/s.

g valor de la gravedad, en m/s^2 .

Por lo que la sumergencia mínima será:

$$h_t \geq 2.02 \left(1 + \frac{2.3(1)}{\sqrt{(9.81)(2.02)}} \right) = 3.06 \text{ m}$$

Las dimensiones del tanque de puesta a presión serán de 25 x 25 x 5.5 m para el caso de un tanque de sección cuadrada, o bien, de 28 m de diámetro por 5.5 m de altura para un tanque de sección circular.

En cuanto a la selección del tipo de turbina, se realiza entrando con el gasto de diseño en el eje de las abscisas y localizando su correspondiente valor de carga de diseño en el eje de las ordenadas en la figura 7-6, determinando así la región del tipo de turbina a utilizar. Para nuestro caso, con turbinas de 5 m^3/s y 25 m^3/s y una carga de 187 m observamos que ambas se encuentran dentro de la región de las turbinas Francis.

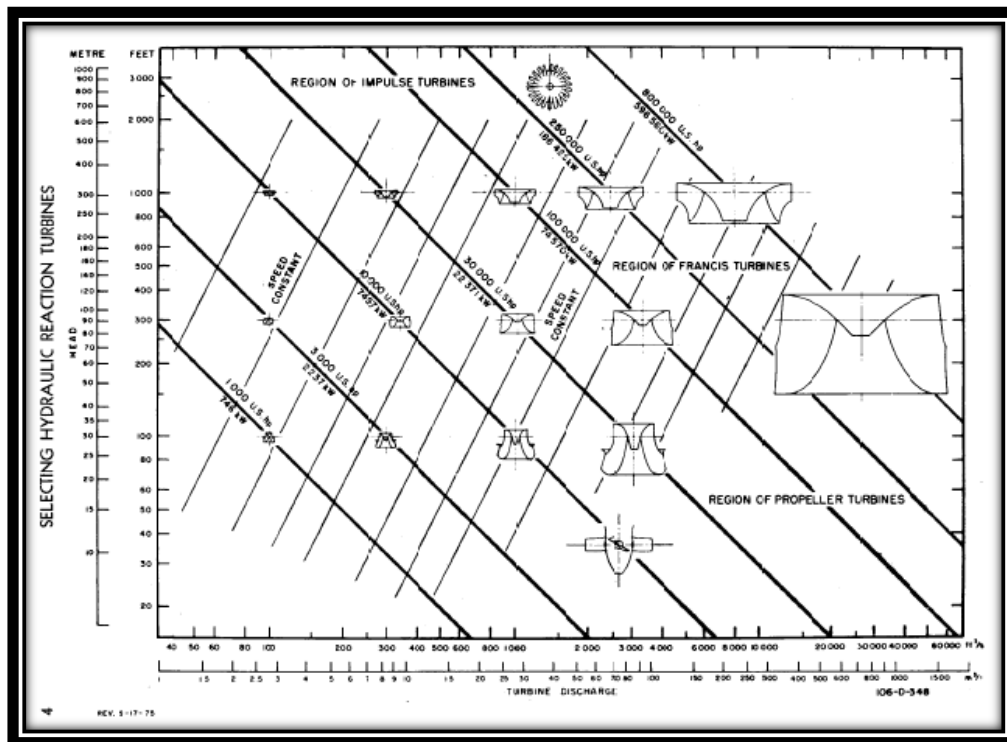


Figura 7-6. Diagrama de aplicación para diferentes tipos de turbinas, tomado de *SELECTING HIDRAULIC REACTION TURBINES U.S.B.R. 1976*.

La casa de máquinas será de tipo exterior y alojará a dos turbinas tipo Francis de eje horizontal con potencia de 7.943 MW para la Unidad 1 y 39.713 MW para la unidad 2. La siguiente figura muestra un esquema de la casa de máquinas.

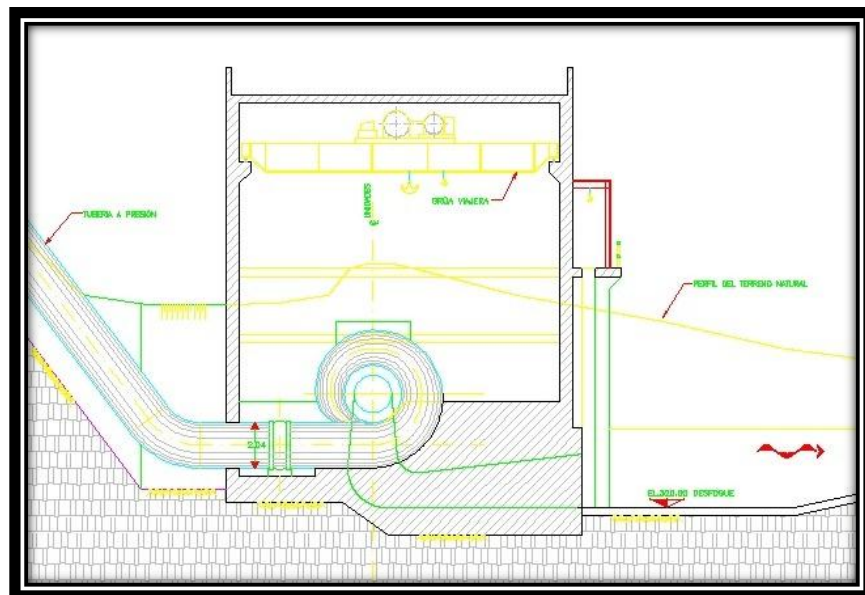


Figura 7-7. Esquema de la casa de máquinas para el P.H. San Antonio.

Las coordenadas del sitio de casa de máquinas son: 20° 1'6.24" de latitud Norte 97°36'38.26" de longitud Oeste. La ubicación de la conducción y la casa de máquinas se muestran en la siguiente figura.

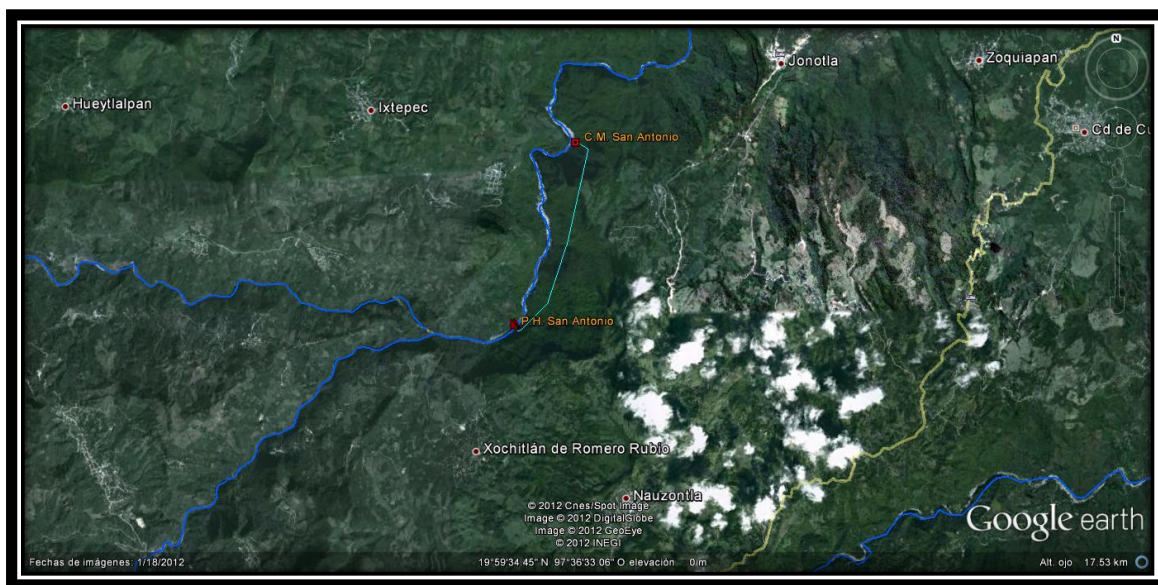
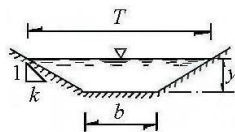


Figura 7-8. Vista satelital de la conducción y casa de máquinas del P.H. San Antonio

El canal de desfogue es del tipo convencional, con un tubo de aspiración corto, canal de restitución y canal de salida inmediato al canal de conducción. En el extremo del tubo de aspiración se localiza la estructura de control con compuertas deslizantes, operadas por una grúa de pórtico. El canal de restitución es de sección trapezoidal con ancho $b=6$ m talud 1.5:1 y pendiente variable que entregará el caudal con un tirante máximo de 1.53 m para un gasto de diseño de $33 \text{ m}^3/\text{s}$, considerando 10% mayor que el gasto de diseño de las turbinas que es de $30 \text{ m}^3/\text{s}$. La siguiente tabla muestra el cálculo del canal de desfogue.

Tabla 7-11. Características del canal de desfogue para el P.H. San Antonio

$Q=$	33 m^3/s
$n=$	0.013
$k=$	1.5
$S_0=$	0.001
$b=$	6 m



Cálculo del tirante normal

y m	A m^2	P m	R_h m	V m/s	$Qn/S_0^{1/2}$	$AR_h^{2/3}$
1.5316	12.7084	11.5223	1.1029	2.5967	13.5662	13.5662

7.7 Resumen de potencia y generación del P.H. San Antonio

La cortina en este esquema operará como una derivadora, permitiendo el paso de los gastos y volúmenes establecidos para la generación por la obra de toma y a su vez permitiendo el paso aguas abajo de los gastos y volúmenes remanentes, los cuales deberán ser iguales o mayores a los definidos por condiciones ambientales.

De acuerdo con el análisis estadístico de los escurrimientos en el río Zempoala, el gasto medio mínimo escurrido es del orden de $7.15 \text{ m}^3/\text{s}$, el cual se presentó para el mes de marzo. Esto significa que el caudal medio durante el resto del año será mayor, por lo que se garantiza que al menos la unidad 1 ($5 \text{ m}^3/\text{s}$) opere durante gran parte del año. En época de lluvias ese gasto será superado por mucho sobre todo en los meses de junio a noviembre, por lo que, al incluir a la unidad 2 ($25 \text{ m}^3/\text{s}$), la central pueda aprovechar al máximo el rango de caudales existentes en el río mejorando su capacidad de generación.

En la siguiente tabla se presenta un resumen sobre la generación que ofrece el P.H. San Antonio, considerando el gasto ecológico y una carga bruta de de 187 m.

Tabla 7-12. Resumen de generación del P.H. San Antonio

MES	Q_{medio}	$Q_{\text{turbinado}}$	Unidades en operación	$V_{\text{turbinado}}$	Generación media
	m^3/s	m^3/s		Mm^3	GWh
ENE	9.69	5.00	U1	13.39	5.91
FEB	7.87	5.00	U1	12.10	5.34
MAR	7.15	5.00	U1	13.39	5.91
ABR	8.81	5.00	U1	12.96	5.72
MAY	8.40	5.00	U1	13.39	5.91
JUN	24.51	22.06	U1+U2	82.06	25.23
JUL	38.09	30.00	U1+U2	80.35	35.46
AGO	40.07	30.00	U1+U2	80.35	35.46
SEP	59.06	30.00	U1+U2	77.76	34.31
OCT	51.50	30.00	U1+U2	80.35	35.46
NOV	23.13	20.81	U1+U2	77.60	23.81
DIC	13.15	5.00	U1	40.18	5.91
TOTAL				224.41	

8. CONCLUSIONES

- En la actualidad, debido a la variación que ha sufrido nuestro entorno por la utilización de combustibles que generan gases de efecto invernadero, existe la urgente necesidad de analizar la posibilidad de generar energía a partir de tecnologías renovables. Dentro de este tipo de tecnologías figura la energía hidroeléctrica como fuente viable para cubrir una parte importante de las demandas de energía.
- El aprovechamiento de los escurrimientos de los ríos del país para generación de energía eléctrica deberían ser utilizados más ampliamente, así como los que podrían ser planteados a partir de obras de infraestructura existente, como las presas destinadas al control de avenidas, abastecimiento de agua, irrigación, etc.
- La necesidad de utilizar energías renovables es el principal motor para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos, en consecuencia, la preparación y el criterio de los ingenieros es fundamental para llevar a cabo los estudios necesarios que conduzcan a su solución y permitan el aprovechamiento de los cauces como medio para cubrir las demandas de energía mediante tecnologías renovables.
- De ahí nace la importancia de tener planes de estudio que estén acordes con las necesidades académicas que se requieren ante las demandas de infraestructura que nuestra sociedad necesita. Específicamente el plan de estudios de 1994 en donde las asignaturas de Hidráulica Básica, Hidráulica de Canales, Hidráulica de Máquinas y Transitorios, Obras Hidráulicas e Hidrología permite tener una preparación integral para poder participar en el desarrollo de este tipo de proyectos.
- Un aspecto fundamental para el planteamiento de un aprovechamiento hidroeléctrico es la determinación del gasto de diseño, de aquí surge la importancia de hacer estudios hidrológicos ya que la determinación del caudal de diseño para los equipos turbogeneradores conlleva cierta incertidumbre la cual puede ser abatida, y no totalmente, gracias al criterio y experiencia del ingeniero proyectista.
- En ese sentido, es importante hacer hincapié en la necesidad de mejorar y aumentar la capacidad para medir nuestros ríos, si bien es cierto que con un buen criterio es posible reducir los niveles de incertidumbre en cuanto a gastos de diseño, también es fundamental conocer con mayor detalle los escurrimientos. Esto aumentaría notablemente la confianza en los gastos equipables y por la tanto daría certidumbre a los inversionistas, por un lado, y por otro permitiría optimizar el análisis de los riesgos probables correspondientes al dimensionamiento de las obras asociadas a un cierto período de retorno de las obras de excedencia y desvío.

- Existe en el país una red de 5,368 estaciones climatológicas de las cuales se encuentran en operación 3,324 y 684 estaciones hidrométricas lo que significa que existen 1,360 estaciones que se encuentran fuera de operación (Estadísticas del agua en México, 2011).

Tipo de estación	Número de estaciones
Climatológica	3 324
Hidrométrica	684
Total	4 008

Nota: De un total de 5 368 estaciones climatológicas, 3 324 están en operación al cierre de esta edición.
Fuente: Para estaciones hidrométricas: Conagua. Subdirección General Técnica. 2010.
Para estaciones climatológicas: Conagua. Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional. 2010.

Figura 8-1. Número de estaciones climatológicas e hidrométricas en México, 2009.

- El presente estudio tiene la finalidad de mostrar la metodología a seguir para el planteamiento del esquema conceptual de un aprovechamiento hidroeléctrico a nivel de identificación. Se debe resaltar el hecho de que el esquema conceptual aquí formulado no es único, por el contrario, existe una gama de soluciones las cuales deben plantearse, analizarse y compararse para obtener el esquema más óptimo en base a un análisis de costo-beneficio.
- Los análisis desarrollados en este informe son tan solo una pequeña fracción de los muchos que se irán alcanzando conforme el proyecto vaya alcanzando las diferentes etapas; las cuales suelen requerir tiempos considerables, en ocasiones años, para llegar a la definición final del proyecto. Ésto aunado al tiempo necesario para la obtención de permisos y licencias por parte de las instituciones gubernamentales como la Comisión Reguladora de Energía, Comisión Nacional del Agua, Comisión Federal de Electricidad son muchas veces obstáculos a vencer para el desarrollo de estos proyectos. Por otra parte el tema económico también resulta complejo en cuanto a la adquisición de planes de financiamiento necesarios ya que la magnitud de la inversión inicial requerida es importante comparada con la requerida por los proyectos que generen energía a partir de combustibles fósiles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acosta G., A.; Favela F.; Granados B.; Laris E.; Marengo H.; Reséndiz N., D. *La fuerza del agua*, México, Fundación ICA, 2004.
2. Castro A., *Minicentrales hidroeléctricas*, Madrid, IDAE, 2006.
3. Comisión Nacional del Agua, *Estadísticas del agua en México*; México, 2011.
4. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *Atlas geográfico del medio ambiente y recursos naturales*, México 2006.
5. Gobierno del Distrito Federal, *Normas Técnicas Complementarias Para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas*, México 2004.
6. Sotelo A., G. *Hidráulica general, Vol. 1*, México, Editorial Limusa, 1990.
7. CFE, *Instrucciones Técnicas*, México, 1997.
8. CFE, *Manual de Diseño de Obras Civiles Hidrotecnia*, México, 1970.
9. European Small Hydropower Association, ESHA, *Guía para el desarrollo de una pequeña central hidroeléctrica*, 2006.
10. United States Department of the Interior Bureau of Reclamation, *Selecting Hydraulic Reaction Turbines*, USA, 1954.

ANEXO

Matriz de gastos medios diarios de la estación hidrométrica 27049 Tecuntepec

GASTOS DIARIOS, ESTACIÓN TECUANTEPEC m ³ /s													
AÑO	DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1961	1							59.3	93.8	9.82	40.1	16.1	16
	2							47.1	91.5	12.6	41.2	15.3	15
	3							69.6	83.3	14.5	169	15.3	14.1
	4							69.6	78	16.4	120	26.8	13.2
	5							60.5	56	23.3	66.6	27.9	13.2
	6							63.1	44.6	17.3	48	151	12.2
	7							84.9	36.1	18.3	36.9	273	11.3
	8							58	31.5	29.5	33	257	11.3
	9							83.5	30.4	41.7	23.6	141	11.3
	10							76.5	28.2	26.4	20.8	91.6	11.3
	11							64.4	47.1	18.3	22.9	70.5	10.5
	12							69.6	68.6	16.4	22.2	50.6	9.57
	13							104	58.9	14.5	22.2	54.6	10.5
	14							90.8	66.1	19.3	74	45.4	10.5
	15							41.4	40.9	68.7	528	45.4	10.5
	16							32.7	31.5	382	181	41.6	11.3
	17							29.6	38.5	173	85.3	47.9	11.3
	18							24.7	47.1	217	60.9	39.2	13.2
	19							25.7	38.5	125	46.8	30	13.2
	20							25.7	29.3	78	40.1	26.8	42
	21							21.8	28.2	55.9	33	26.8	43.4
	22							22.8	32.6	45.1	29.3	25.8	29.3
	23							38.1	25.1	62.2	25.2	27.9	35
	24							35.9	22.2	71.3	25.2	24.7	55
	25							34.8	18.7	72.6	22.9	22.7	44.6
	26							69.6	17.1	93.5	22.9	20.8	31.6
	27							126	14.9	74	24.4	19.8	24
	28							98.3	14.2	66.1	22.2	17	23
	29							65.7	13.6	84.9	20.1	16.1	24
	30							47.1	13	64.8	18.8	15.3	19.9
	31							79.2	12.4		18.2		16
1962	1	19.1	6.06	8.12	3.09	8.73	3.65	95	28.1	20.7	40.13	27.5	34.9
	2	18.2	6.06	9.36	3.61	8.73	3.65	67.5	24.1	84.2	176	20.7	25.2
	3	15.8	6.93	8.12	3.61	12	4.1	106	20.1	38.8	123	17.5	18.5
	4	14.7	6.93	8.12	3.61	10.6	3.65	94	12.1	32.4	65.2	14.2	16.4
	5	13.6	6.93	10	3.61	11.3	3.1	59.6	10.5	38.8	48.4	12.4	14.4
	6	12.9	6.93	19.6	3.09	11.3	3.1	42.4	11.3	49.9	48.4	11.5	18.5
	7	12.9	5.15	11.3	3.09	12	3.1	54.5	9.85	28.7	37.5	12.4	18.5
	8	11.6	5.15	8.73	5.78	9.36	3.1	64.8	11.3	20.7	31.1	20.7	15.4
	9	10.9	4.21	7.52	5.22	8.73	3.1	36	12.1	17.5	26.3	21.8	13.4
	10	15.8	4.21	5.78	3.61	8.12	3.1	25.4	9.85	25.2	24	18.5	11.5
	11	17.1	4.21	5.22	3.61	7.52	4.6	21.5	9.2	27.5	21.8	16.4	10.5
	12	15.8	2.26	4.68	5.78	7.52	4.6	17.5	9.2	22.9	19.6	13.4	12.4
	13	14.1	3.25	4.14	45	6.93	3.65	16.5	9.2	22.9	17.5	12.4	22.9
	14	13.6	3.25	4.68	21.3	6.35	3.65	13.7	9.2	19.6	17.5	11.5	19.6
	15	12.3	2.26	4.68	14.1	5.78	3.65	12.9	7.9	18.5	17.5	10.5	17.5
	16	11.6	2.26	6.93	36.4	5.78	4.1	13.7	7.3	18.5	17.5	9.58	14.4
	17	10.2	2.26	8.12	142	5.78	4.1	17.5	11.3	25.2	17.5	8.67	12.4
	18	9.4	2.26	7.52	38.7	5.78	4.1	45.1	12.1	17.5	14.4	7.77	10.5
	19	8.6	1.24	6.93	27.8	5.78	4.1	25.4	9.85	18.5	12.4	7.77	9.58
	20	7.78	4.95	5.78	20.4	6.35	4.6	21.5	7.9	22.9	11.5	7.77	8.67
	21	7.78	6.56	5.22	16.4	5.78	5.1	17.5	8.55	54.3	10.5	6.89	7.77
	22	7.78	4.95	4.68	14.1	5.22	5.6	29.3	9.2	110	18.5	6.89	8.67
	23	7.78	3.97	4.68	17.1	4.68	5.6	17.5	15.5	214	14.4	8.67	7.77
	24	7.78	2.65	4.68	29.8	4.68	43.8	16.5	17.5	480	10.5	10.5	6.89
	25	7.78	2.65	4.14	17.1	4.68	91.5	17.5	12.1	145	15.4	13.4	6.89
	26	6.93	2.65	3.61	14.1	4.68	42.4	15.5	10.5	77	22.9	20.7	6.02
	27	6.93	2.65	3.09	12	4.68	47.8	13.7	9.2	51.3	31.1	13.4	6.89
	28	8.6	4.45	6.61	11.3	4.68	76.7	12.1	12.1	57.3	27.5	10.5	7.77
	29	7.78		3.61	10	3.61	31.8	12.9	11.3	138	18.5	37.5	7.77
	30	6.93		3.09	9.36	4.14	38.5	22.9	9.2	57.3	48.4	77	13.4
	31	6.93		3.09		4.14		47.8	11.3		37.5		12.4

1963	1	11.4	6.36	4.97	4.2	2.24	2.95	98	63.7	28.6	32.8	40.4	11.8
	2	9.94	6.36	5.4	4.2	3.71	2.95	211	51.3	27.7	29.9	142	12.4
	3	10.6	6.36	4.97	3.86	2.77	2.95	130	55.6	36.6	25.4	79.9	12.4
	4	14.6	8.62	4.97	3.27	2.49	2.56	72.8	66.2	101	22.1	55	13.6
	5	12.9	7.43	4.97	3.27	2.24	2.56	43.5	57	122	22.1	41.5	13.6
	6	11.4	6.88	4.97	3.27	2.77	2.22	51.3	54.1	84.1	30.9	33.9	12.4
	7	11.4	6.36	4.97	3.27	12	2.56	32.4	39.9	85.6	29	29	11.8
	8	13.7	6.36	4.57	3.27	35.7	2.56	23.4	31.4	57	26.3	26.3	11.3
	9	14.6	5.86	4.57	3.55	15.4	1.91	19	27.7	60	29	23.8	14.8
	10	11.4	5.4	4.57	3.27	9.86	1.91	21.1	39.9	42.3	29	21.3	13.6
	11	9.94	5.4	4.57	3.55	7.21	1.91	47.3	57	33.4	31.9	19.8	12.4
	12	9.94	6.36	4.2	2.8	6.1	19.2	62.5	54.1	34.4	29	17.6	11.8
	13	9.94	4.2	4.2	2.21	5	15.9	68.8	76.9	31.4	26.3	16.9	13.6
	14	9.26	7.43	4.2	4.57	5.52	22.9	46	51.3	26.8	23.8	15.5	16.9
	15	8.62	6.36	4.2	3.86	5	13	23.4	81.2	34.4	25.4	14.8	16.2
	16	8.01	6.36	4.2	3.02	4.52	8.1	18.3	103	25.9	23.8	14.2	16.2
	17	7.43	6.36	4.2	2.6	4.08	5.98	27.7	46	21.9	22.1	13.6	16.9
	18	7.43	3.86	3.863	2.44	3.71	11.4	57	41.1	19.7	27.2	13.6	16.2
	19	7.43	5.86	3.55	2.31	3.37	19.2	96.4	58.5	16.4	22.9	12.4	15.5
	20	7.43	5.4	4.57	2.31	3.37	31.4	119	101	15.1	20.6	12.4	15.5
	21	6.88	5.4	6.36	2.31	3.37	16.6	75.5	39.9	13.4	19	11.8	15.5
	22	6.88	5.4	4.97	2.21	3.05	10.4	229	29.5	21.9	17.6	10.7	17.6
	23	6.36	5.4	4.2	2.21	3.05	9.01	213		43.5	15.5	16.2	32.8
	24	8.62	5.4	4.2	2.21	3.05	9.01	492		31.4	14.8	17.6	28.1
	25	7.43	5.4	4.2	2.21	2.77	50.9	183	25.1	50	14.2	13	21.3
	26	9.26	5.4	3.86	2.21	3.05	23.7	79.7	25.9	122	14.8	11.8	17.6
	27	8.01	4.97	3.86	2.14	2.77	15.3	130	55.6	98	19.8	11.8	14.2
	28	7.43	4.97	3.86	2.14	2.49	17.2	130	31.4	63.7	52.6	10.7	12.4
	29	7.43		3.55	2.14	1.29	35.2	74.1	24.2	44.8	86	10.7	11.8
	30	7.43		3.86	2.14	0.94	31.4	65	25.9	36.6	77.5	11.8	12.4
	31	6.88		4.2		0.77		51.3	62.5		53.8		27.2
1964	1	19	11.3	5.05	24.4	4.41	141	61.4	16.3	9.43	68.2	15.4	258
	2	17.6	14.2	5.05	17.8	4.41	69.1	39.6	18.9	8.75	38.4	13.7	100
	3	14.8	13	5.05	13.2	4.12	39.6	29.5	50	8.75	67	12.9	65.8
	4	12.4	10.7	4.72	10.1	4.12	33.3	24.1	60.8	10.8	53.5	12.2	50
	5	11.3	11.3	4.72	8.16	4.12	24.1	25.8	44.7	28.3	134	19.7	52.2
	6	10.7	12.4	4.41	7.28	4.12	18	30.4	30.1	30.1	347	36.3	51
	7	10.7	10.7	4.41	6.87	3.84	14.7	133	24.9	19.7	130	23.2	42.6
	8	10.2	10.7	4.41	6.48	3.31	13.5	69.1	20.6	23.2	71.9	18.9	39.5
	9	9.65	11.3	4.41	8.16	3.31	12.3	47.6	15.4	21.5	50	15.4	34.2
	10	14.8	10.2	4.41	6.87	3.31	13.5	33.3	14.6	15.4	40.5	13.7	30.1
	11	13.6	10.2	4.41	6.48	3.31	28.5	29.5	17.2	12.2	33.2	12.9	26.6
	12	12.4	9.13	4.12	5.74	3.31	37.4	31.3	15.4	17.2	27.5	12.2	25.8
	13	11.3	8.63	4.12	5.4	5.4	117	25.8	10.8	13.7	24.9	12.9	23.2
	14	10.2	8.63	4.12	10.1	5.4	47.6	41.8	10.1	11.5	23.2	12.9	67
	15	10.2	8.15	5.05	105	4.12	26.7	48.8	9.43	10.1	21.5	11.5	48.9
	16	9.65	8.15	8.62	38.5	3.84	22.5	39.6	12.2	9.43	18.9	18	35.3
	17	9.65	8.15	8.16	20.5	3.31	44	30.4	15.4	7.38	17.2	12.2	28.3
	18	9.13	6.77	6.1	13.9	3.05	20.2	32.3	25.8	7.38	15.4	10.8	25.8
	19	9.13	6.34	5.05	11.3	3.05	19.4	30.4	50	9.43	26.6	9.43	25.8
	20	8.63	6.34	4.72	9.61	3.31	25	73.9	23.2	8.06	118	128	24
	21	8.15	6.34	5.05	9.11	7.28	21.7	42.9	19.7	9.43	81.8	63.3	21.5
	22	8.15	6.77	6.1	7.72	6.87	20.2	46.4	20.6	36.3	50	136	19.7
	23	7.7	8.15	5.74	6.87	6.1	36.4	46.4	17.2	15.4	38.4	158	18.9
	24	7.7	8.15	5.4	6.48	6.48	39.6	54.1	30.1	39.5	41.6	84.9	18
	25	16.2	7.7	4.72	5.74	18.7	64.5	42.9	46.8	194	36.3	57.2	16.3
	26	16.9	7.22	4.72	5.4	46.5	213	31.3	26.6	180	30.1	44.7	15.4
	27	13	6.34	4.41	5.05	45.3	73.9	28.5	18.9	60.8	25.8	35.3	13.7
	28	11.3	5.93	4.12	5.05	62.2	55.5	21.7	14.6	58.4	23.2	28.3	12.2
	29	10.2	5.93	9.11	4.72	27.7	55.5	18.7	12.2	45.8	20.6	51	11.5
	30	9.65		49.9	4.72	16.1	83.9	17.3	11.5	59.5	18.9	441	10.8
	31	9.13		34.9		30.1		15.4	10.1		17.2		10.1

1965	1	9.89	10.9	8.26	55.2	46.5	5.62	49.1	70.6	43.5	294	20.9	11.3
	2	9.89	9.4	7.18	25.7	51.5	5.62	43.5	42.4	36.6	209	20.1	11.3
	3	9.89	10.6	8.26	16.1	35.6	6.04	54.6	39.5	33.8	89.7	18.4	11.3
	4	147	10.6	10.6	12.5	26.6	5.21	40.5	41.5	28	59.6	16.8	12.6
	5	50.2	10.6	11.2	10.9	21.1	4.57	45.7	60.1	25.4	52.9	20.9	13.3
	6	28	10	11.2	8.88	16.8	4.57	77.2	121	27	51.7	75.3	12
	7	20.8	10	10	7.86	14.1	4.57	71.9	88.6	33.8	44.3	130	10.6
	8	16.7	9.4	8.8	7.41	13	4.26	48	60.1	38.6	37.2	61	10.6
	9	13.5	8.26	8.26	6.96	12	4.26	54.4	121	32.8	32	41.9	10.6
	10	44.1	7.72	7.72	6.5	10.9	4.26	34.7	129	24.6	28.9	35.1	10.6
	11	33	7.72	7.72	6.5	16.4	3.94	34.7	227	22.2	25.8	27.9	9.95
	12	23.4	7.18	7.18	6.5	8.88	3.94	41.5	160	23	33.1	26.9	9.95
	13	18.3	7.72	6.64	5.6	8.37	3.31	31.8	533	23.8	32	41.9	9.28
	14	15.9	11.8	6.64	5.6	8.37	3.31	45.7	173	20.6	33.1	33.1	9.28
	15	13.5	13.7	5.56	5.6	7.86	3.31	65.4	138	19	22.5	38.2	8.61
	16	52.8	11.8	5.56	6.05	7.41	3.31	41.5	130	16.6	20.9	26.9	8.61
	17	63.1	11.2	5.56	14.1	7.41	8.23	36.6	94.6	15.8	19.2	22.5	8.61
	18	35	17.9	5.03	23.3	7.41	9.73	62.7	134	15	19.2	20.9	7.95
	19	27.1	17.9	6.1	16.8	7.86	22.6	48	68	16.6	23.4	19.2	8.61
	20	22.5	15.8	7.72	38.7	7.41	83.5	31.8	53.5	18.2	91.4	17.6	9.28
	21	18.3	13.7	10	29	6.96	99.5	25.4	43.5	16.6	324	16.8	9.28
	22	15.9	13	8.26	26.8	6.96	80.3	61.4	41.5	15	171	16	8.61
	23	13.5	13	7.18	12.5	6.5	72.7	73.3	40.55	34.7	80.1	14.6	7.95
	24	12	11.8	6.1	10.9	6.5	134	66.7	36.6	31.8	52.9	14	7.95
	25	11.3	10.6	5.56	9.9	7.86	91.3	45.7	30.9	53.5	40.7	13.3	9.95
	26	9.89	10.6	5.03	8.88	7.41	106	71.9	35.7	45.7	34.1	13.3	9.95
	27	9.19	9.4	6.1	7.86	7.41	81.9	112	33.8	38.6	31	12.6	8.61
	28	9.89	8.8	6.1	21.1	6.96	140	132	33.8	60.1	26.9	12	7.95
	29	9.89		5.03	111	8.37	101	69.3	65.4	53.5	24.2	12	7.95
	30	9.19		13.7	89.9	9.9	60	49.1	66.7	39.5	22.5	11.3	7.95
	31	8.49		63.8		7.86		49.1	74.6		21.7		7.28
1966	1	7.56	11.1	13	22.2	7.44	7.79	51.1	49.8	26.8	30.5	30.5	12.2
	2	7.17	9.83	11.7	18	45.1	7.44	38.4	31.6	24.9	55.1	51.1	11.5
	3	7.95	9.2	11.1	15.5	75.7	6.73	31.6	24.9	28.6	38.4	40.6	10.8
	4	8.57	14.9	9.83	13.6	41.7	6.38	38.4	21.2	42.9	26.8	32.7	10.8
	5	7.95	18	9.2	11.7	25.9	6.03	33.9	20.3	30.5	24.9	29.6	10.3
	6	7.56	14.2	9.2	11.1	18.4	5.67	25.9	19.4	26.8	24.9	27.7	10.3
	7	7.56	13	8.57	10.5	15.5	5.32	47.4	17.5	39.5	26.8	24	10.3
	8	8.57	11.7	8.57	9.83	21.2	4.97	38.4	30.5	138	24.9	23.1	9.48
	9	13.6	11.1	7.95	9.2	17.5	4.97	40.6	68.3	90.5	21.2	20.3	8.81
	10	13	9.83	12.4	8.57	14.8	4.97	38.4	31.6	115	20.3	19.4	12.2
	11	13	9.2	14.2	7.95	12.8	7.79	55.1	24	68.3	23.1	18.4	14.2
	12	12.4	8.57	12.4	7.95	11.5	31.6	52.5	19.4	68.3	152	17.5	12.2
	13	11.1	8.57	43.3	7.56	10.2	24.9	110	21.2	45.1	117	16.2	10.8
	14	11.1	7.95	54	9.2	9.48	28.6	159	21.2	35	55.1	16.2	10.2
	15	12.4	7.56	26.5	33.4	9.48	44	86.3	21.2	28.6	165	22.1	9.48
	16	11.7	7.56	18.8	20.5	7.79	63	64.3	18.4	25.9	262	26.8	9.48
	17	9.83	7.95	14.9	16.3	7.09	49.8	59.1	27.7	23.1	90.9	22.1	8.81
	18	9.83	8.57	13.6	13.6	6.73	63	45.1	18.4	22.1	57.7	17.5	8.81
	19	9.2	7.95	13	11.7	6.38	59.1	40.6	16.8	27.7	224	24.9	8.81
	20	9.83	9.2	12.4	10.5	6.38	30.5	32.7	27.7	80.3	302	24.9	8.15
	21	10.5	11.1	11.1	9.83	6.03	68.3	61.7	20.3	588	140	21.2	8.15
	22	12.4	14.2	11.1	24.7	6.03	130	97	24	630	84.8	18.4	7.79
	23	15.5	41	14.9	15.5	6.03	106	48.5	46.2	227	60.4	16.8	7.79
	24	13.6	32.4	58.1	13	6.38	51.1	78.7	49.8	117	47.4	16.2	9.48
	25	12.4	23.8	28.5	11.7	6.03	36.1	71.1	74.2	78.7	67	14.8	9.48
	26	11.7	19.7	20.5	11.1	6.03	126	60.4	69.6	60.4	89.4	14.2	8.81
	27	17.2	17.2	16.3	9.2	6.03	422	40.6	51.1	47.4	67	13.5	8.15
	28	14.9	14.2	14.2	8.57	6.73	213	31.6	44	39.5	51.1	13.5	8.15
	29	13.5		13	7.95	11.5	108	29.6	37.2	33.9	41.7	12.8	7.79
	30	13.6		17.2	7.95	12.8	83.3	35	30.5	30.9	12.2	12.2	7.79
	31	12.4		27.5		7.44		37.2	32.7		33.9		7.79

1967	1	7.5	10.5	23.6	4.28	3.93	4.7	22	7.4	159	71.3	22	10.8
	2	7	9.5	20.3	4.62	4.62	15.8	19.6	6.9	197	53.9	18.7	10.3
	3	7	9.5	17	4.62	20.3	26.4	31	6.9	75.2	44	16.4	46.2
	4	7	9.5	14.5	4.28	8	17.9	21.2	6.4	48.3	39.8	17.2	29
	5	7.5	9.5	12.8	3.93	6.32	13.5	22	6.4	48.3	133	17.2	21.2
	6	7.5	8.5	12	3.93	5.3	10.3	44	5.9	92.7	69.6	16.4	17.2
	7	7	12.8	10	3.59	4.96	7.4	22	8.6	149	46.2	29	15
	8	6.66	14.5	9	3.93	4.28	6.4	38.7	16.4	101	40.7	49.4	14.3
	9	7	11	8	3.59	3.93	5.9	62.4	8.6	92.7	92.7	67.3	13.5
	10	7.5	10.5	7.5	3.59	3.59	5.5	40.7	12.8	125	52.8	37.7	12.2
	11	14.5	9.5	7	3.59	3.47	4.7	22	10.3	103	39.8	37.7	12.2
	12	17	9	6.66	3.59	3.47	4.4	27.2	9.2	62.4	35.6	82.2	12.2
	13	12	9	6.66	3.59	3.47	4.4	28	71.3	45	32	131	11.5
	14	10.5	8.5	6.66	3.59	3.47	14.3	21.2	46.2	36.7	31	63.5	10.8
	15	9.5	8	5.98	3.47	27.5	22	16.4	24.7	32	27.2	44	9.8
	16	59.6	7	5.98	3.47	19.5	28	15	21.2	29	109	35.6	9.8
	17	29.5	7	5.3	3.59	14.5	73.8	12.2	44	58.7	161	31	9.8
	18	28.5	7	5.3	6.66	42.5	147	12.2	53.9	71.3	73.8	25.4	9.8
	19	17.8	6.66	5.3	20.3	13.7	80.7	10.3	27.2	43	49.4	23.8	9.2
	20	21.2	6.66	4.96	8.5	9.5	33.8	9.8	20.3	32	38.7	22	8.6
	21	17.8	22	4.96	6.32	7.5	23.8	8.6	46.2	27.2	32.8	20.3	8.6
	22	15.3	21.2	5.98	5.3	28.5	35.6	8.6	23.8	23.8	29	17.9	10.8
	23	12	12.8	5.98	4.62	35.5	34.7	35.6	20.3	29	25.4	16.4	23
	24	11.5	11	5.98	4.28	17.8	66.1	32	56.4	231	23.8	15	17.2
	25	10.5	10.5	6.66	3.59	11.5	197	21.2	61.4	217	22	13.5	15
	26	10	15.3	6.66	3.47	9	36.7	16.4	37.7	149	19.6	13.5	13.5
	27	17.8	16.2	5.94	3.93	7.5	24.7	13.5	85	192	18.7	13.5	10.8
	28	18.7	14.5	4.96	5.98	6.66	20.3	11.5	106	636	17.9	12.2	10.3
	29	13.7		4.96	4.96	6.32	17.9	10.3	86	237	17.2	12.2	10.3
	30	12		4.62	4.28	5.98	22	8.6	105	108	17.2	11.5	10.3
	31	11		4.28		5.3		8	72.4		26.4		9.8
1968	1	9.2	6.9	14.3	5.5	33.8	6.4	94.3	34.7	24.7	66.1	24.7	12.8
	2	9.2	7.4	11.5	5.5	22	11.5	109	45	27.2	52.8	22	12.2
	3	8.6	9.8	10.3	5.1	17.2	12.8	83.7	168	22	45	21.2	18.7
	4	7.4	8.6	14.3	5.1	14.3	7.4	48.3	97.4	23.8	83.7	21.2	33.8
	5	7.4	7.4	16.4	7.4	22	6.4	53.9	163	26.4	55.2	18.7	22
	6	7.4	9.8	14.3	8.6	18.7	5.9	40.7	125	103	36.7	17.2	17.9
	7	23	10.3	12.2	7.4	15	5.5	34.7	173	266	58.7	24.7	40.7
	8	31	8.6	10.8	6.4	12.8	4.7	68.7	77.8	149	41.7	40.7	217
	9	17.9	8	9.8	5.5	10.8	4.7	43	61.4	76.5	33.8	28	66.1
	10	14.3	7.4	9.2	30	10.3	4.4	33.8	44	60	55.2	24.7	41.7
	11	12.8	7.4	8	51.7	9.8	5.1	36.7	34.7	113	76.5	19.6	68.7
	12	12.8	8.6	8.6	27.2	8.6	7.4	31	28	115	62.4	17.9	47.2
	13	50.6	8.6	12.8	17.9	8	18.7	26.4	24.7	79.4	77.8	16.4	34.7
	14	31	7.4	10.8	14.3	7.4	11.5	31	22	61.4	64.8	15	60
	15	21.2	6.9	9.8	11.5	7.4	8	33.8	35.6	46.2	52.8	14.3	58.7
	16	17.2	6.9	8.6	10.3	7.4	7.4	66.1	32	38.7	40.7	13.5	43
	17	15	6.9	8	9.2	6.9	8	50.6	25.4	32	41.7	12.8	35.6
	18	13.5	9.8	7.4	8.6	9.8	19.6	38.7	22	73.8	60	12.8	30
	19	12.8	15	6.9	8	15	31	36.7	23	67.3	41.7	26.4	25.4
	20	12.2	12.2	6.4	7.4	29	99.2	32.8	31	39.8	44	23	23
	21	11.5	10.3	6.9	6.4	39.8	49.4	41.7	51.7	32.8	46.2	26.4	21.2
	22	10.8	8.6	12.2	5.9	23.8	63.5	32.8	95.7	38.7	38.7	31	19.6
	23	10.3	8.6	12.8	5.9	17.2	40.7	39.8	44	71.3	56.4	22	31
	24	10.3	10.8	10.3	28	14.3	32.8	51.7	40.7	73.8	46.2	18.7	26.4
	25	10.3	11.5	8.6	22	12.2	28	47.2	53.9	63.5	83.7	15.8	21.2
	26	9.8	10.3	8	14.3	10.3	28	108	39.8	53.9	79.4	13.5	19.6
	27	9.2	8.6	7.4	10.3	9.2	38.7	79.4	28	103	52.8	12.8	17.2
	28	8.6	8.6	6.9	9.2	8	40.7	86.6	24.7	68.7	40.7	12.8	16.4
	29	9.2	9.2	6.4	10.3	7.4	31	75.2	30	49.4	33.8	13.5	16.4
	30	9.2		6.4	85	7.4	31	52.8	22	60	29	12.8	15
	31	8		6.4		6.9		37.7	20.3		26.4		15

1969	1	64.8	8.6	10.3	20.3	10.3	4.4	21.2	10.8	228	69.6	62.8	21.7
	2	40.7	8	10.3	14.3	8.6	4.4	76.5	11.5	272	54.7	45.8	19.7
	3	28	15.8	17.2	11.5	8	4	248	12.2	287	45.8	37.6	18.7
	4	43	57.5	30	10.8	6.9	4	362	20.3	145	42.9	36.4	18
	5	77.8	29	21.2	12.8	6.4	5.9	109	31	142	48.5	31.4	17.1
	6	44	20.3	16.4	89.7	5.9	12.2	82.2	51.7	514	73.2	29.2	16.2
	7	32.8	17.2	15	82.2	5.5	6.9	60	75.2	810	44.3	26.9	18.7
	8	26.4	15	12.8	33.8	5.1	5.1	69.9	40.7	40	47.3	23.7	21.7
	9	23	15	12.2	23.8	12.2	5.9	109	41.7	254	47.3	21.7	18.7
	10	21.2	12.8	10.8	17.9	57.5	5.4	159	86.6	206	40.3	20.7	16.2
	11	19.6	11.5	10.3	15	24.7	4.7	86.6	105	206	36.4	18.7	16.2
	12	17.9	10.8	10.3	13.5	22	4.4	115	57.5	184	32.6	18	30.3
	13	16.4	10.3	10.3	11.5	19.6	4	86.6	41.7	166	59.6	17.1	31.4
	14	15	10.3	9.2	11.5	15.8	4	71.3	33.8	131	201	18.7	24.7
	15	14.3	9.2	9.2	11.5	12.8	3.6	43	58.7	106	93.4	29.2	20.7
	16	13.5	9.2	9.2	9.5	10.3	3.6	35.6	68.7	91	62.8	21.7	18.7
	17	12.2	8.6	10.8	8.6	9.2	3.3	32.8	40.7	83.7	53.1	18.7	17.1
	18	12.2	9.8	10.8	8	9.8	2.9	32.8	30	80.7	44.3	17.1	16.2
	19	13.5	11.5	10.3	8	8.6	2.9	24.7	26.4	71.3	40.3	41.5	14.7
	20	11.5	10.3	9.2	8	8	2.6	23	64.8	72.4	32.6	33.9	13.1
	21	11.5	9.2	9.2	8	6.9	2.9	20.3	411	63.5	29.2	24.7	12.3
	22	10.8	9.2	8.6	8	6.4	2.9	19.6	631	60	30.3	21.7	12.3
	23	10.3	10.8	8.6	7.4	6.4	2.9	23.8	407	56.4	30.3	19.7	11.6
	24	9.8	11.5	7.4	6.9	5.5	2.9	29	349	61.4	29.2	18	11.6
	25	13.5	19.6	6.9	6.4	5.5	4	23.8	168	75.2	36.4	17.1	11
	26	14.3	15	8	6.4	5.1	4	17.9	106	67.3	28	18	11
	27	12.2	12.8	8	5.9	5.1	3.6	15.8	103	71.3	26.9	17.1	10.3
	28	10.8	11.5	8	6.9	5.1	5.1	13.5	82.2	105	102	17.1	10.3
	29	9.8		8	29	4.7	47.2	12.8	140	206	73.2	21.7	9.7
	30	9.8		7.4	13.5	4.7	29	11.5	168	111	44.3	20.7	9.7
	31	9.2		14.3		4.4		11.5	379		69.6		9.7
1970	1	9.7	6.9	16.2	7.44	3.64	9.72	71	39.1	114	116	17.2	8.93
	2	9.7	6.4	13.8	7.44	46.5	49.4	115	78.1	71.3	74.6	16.3	8.46
	3	10.3	6.4	13.1	8.4	23.6	46.7	80.2	76.3	53.5	56.2	20.2	8.01
	4	10.3	6.9	11.6	6.97	18.4	23.2	82.1	47.1	47.1	47.1	22.6	8.01
	5	9.7	6.9	10.3	6.47	15.1	17.5	55	304	41.2	41.2	29.6	8.01
	6	9.7	6.4	9.7	6.49	12.2	14.6	394	123	39.1	36.9	23.8	8.01
	7	14.7	6.4	9.7	6.49	10.8	13.5	30.1	161	42.4	33	20.2	8.01
	8	13.1	6.4	9.1	6.49	9.35	46.7	30.1	87.1	42.4	30.2	18.1	8.01
	9	11.6	6.9	9.1	6.49	8.87	74.6	34	54.8	44.7	29.3	16.3	8.01
	10	11	53.1	8.4	6.02	8.4	36.1	34	41.2	39.1	28.5	14.6	8.01
	11	9.7	25.7	8.4	6.02	7.22	24.8	25.6	45.9	71.3	26.8	14.6	7.59
	12	9.7	17.1	7.8	6.02	6.97	20.2	23.2	44.7	47.1	26	13.8	7.59
	13	8.4	16.2	9.7	6.02	7.92	16.9	24	38	38	107	13.1	8.01
	14	8.4	12.3	13.1	6.02	8.4	16.3	24.8	49.6	39.1	45.9	12.4	8.01
	15	8.4	11	11.6	5.54	9.35	15.7	21.7	81.6	45.9	50.9	13.1	8.01
	16	8.4	13.8	10.3	5.06	18.9	14.6	24.8	121	40.1	273	13.1	7.59
	17	8.4	13.1	9.1	5.06	12.2	14.6	40.6	103	53.5	126	11.7	7.59
	18	7.8	11.6	8.4	5.06	9.82	24	46.7	98.9	92.9	79.8	11.1	7.59
	19	7.4	10.3	8.4	5.06	8.87	31	43	56.2	123	57.6	10.5	7.19
	20	7.4	36.4	7.8	5.06	7.44	35	52.1	41.2	116	47.1	10.5	7.19
	21	7.4	42.9	9.1	4.59	7.44	98.8	71	33.9	54.8	40.1	9.96	7.19
	22	7.4	37.6	13.1	4.59	6.49	131	34	30.2	42.4	36.9	9.44	6.8
	23	7.4	28	12.3	4.59	6.49	80.2	45.5	27.6	42.4	33	9.44	6.8
	24	7.4	21.7	11	4.59	6.02	120	40.6	25.2	119	31.1	11.1	6.8
	25	6.9	18.7	10.3	4.11	6.02	59.5	76.4	23.6	103	29.3	10.5	6.8
	26	6.9	22.7	9.7	4.11	6.49	52.1	48.1	22.1	74.6	27.6	9.96	10.5
	27	6.9	19.7	10.3	4.11	6.02	39.4	56.5	20.7	261	26	9.44	10.5
	28	6.9	18	10.3	4.11	5.54	64.3	44.2	20.1	205	26	9.44	8.46
	29	6.9		9.7	4.11	5.54	59.5	38.3	20.7	119	25.2	9.44	7.59
	30	7.4		8.4	3.64	5.06	40.6	30.1	74.6	201	23.6	9.93	7.19
	31	6.9		7.8		5.06		25.6	119		22.1		7.19

1971	1	6.47	6.1	5.27	33	5.83	5.24	22.2	66	72.4	80.9	23	29.4
	2	6.47	30.2	5.01	68.2	6.15	5.24	20	45.2	89.8	58.9	22.3	27.5
	3	6.47	24.3	5.27	182	5.83	4.96	20.8	34.1	48.2	67.2	21.6	29.4
	4	6.1	13.1	5.84	58.1	5.53	4.96	23	36.8	51.2	87.6	170	24.2
	5	6.1	10.6	5.55	41.6	5.53	4.96	24.6	141	36.2	85.9	110	20.4
	6	6.1	9.07	5.27	158	5.53	5.53	20	90.1	30.6	201	57.3	19
	7	6.1	8.12	5.27	158	5.53	4.96	20.8	85.4	29.6	131	44.6	17.7
	8	6.1	10.6	6.14	88.4	5.24	4.96	38.1	123	25.7	162	40.5	16.4
	9	6.1	12.4	6.14	49.3	5.24	4.69	45.2	106	23	184	36.7	15.8
	10	6.1	10.1	5.55	33	5.24	4.69	38.1	93.7	21.4	905	399	15.2
	11	6.1	9.07	5.55	24.4	7.54	4.69	31.8	66	19.8	394	301	15.8
	12	5.75	8.58	5.55	19	30.7	5.53	180	45.2	18.4	150	133	15.2
	13	5.75	7.68	5.01	16.7	12.7	6.15	134	35.4	17	100	82.6	14.1
	14	5.75	7.26	5.01	13.7	10.1	7.17	126	39.6	16.3	150	61.1	13.5
	15	6.1	6.86	5.01	11.9	9.62	7.93	74.4	41	15.7	84.2	50.1	13.5
	16	27.7	6.86	4.75	11.1	8.32	9.62	92	31.3	15	63	43.6	12.5
	17	14.5	6.47	5.01	10.4	7.17	12.7	67.4	23	15	52.6	38.6	12
	18	10.1	6.47	5.01	9	6.82	33	53.3	18.8	18.4	44.5	34.9	76.6
	19	10.6	6.1	5.01	8.37	6.47	39.3	41.5	16	16.3	38.3	34	30.3
	20	16.7	6.1	8.57	7.78	6.47	23.6	50.5	13.3	18.4	35.4	32.2	21.8
	21	12.4	5.75	10.3	7.78	6.15	74.6	40.4	16	19.8	37.3	30.5	18.3
	22	10.1	5.75	8.52	7.23	6.15	49.7	35.9	39.6	19.8	41.3	28.9	17
	23	8.58	5.42	7.1	7.23	5.83	33	31.8	20.2	25.7	35.4	27.4	42.1
	24	8.12	5.42	6.45	6.22	5.83	96.8	26.3	24.4	33.9	37.3	67.8	29.4
	25	7.26	5.42	5.84	6.22	5.83	48.1	23	35.4	41.2	30.9	72	22.6
	26	7.26	5.42	5.55	6.22	6.82	33	27.1	47.9	42.5	28.4	42.6	19.7
	27	6.86	5.1	5.27	5.76	6.15	54.8	46.5	43.8	41.2	26.8	36.7	18.3
	28	6.86	5.1	5.27	5.33	5.83	30.7	39.2	34.1	80.8	25.3	33.1	17
	29	6.86		5.27	5.33	5.24	23.6	31.8	70.1	205	23.8	28.9	15.8
	30	6.47		98.8	4.93	5.24	18.6	27.1	145	180	22.4	27.4	14.6
	31	6.1		43.3		5.24		32.8	89.5		21.7		14.1
1972	1	13.3	20.8	7.56	20.5	4.47	19	20.4	118	59.9	48	20.5	44.3
	2	12.6	16.3	7.56	16.6	4.47	15.9	17.8	80.7	64.3	33.8	23.5	38.4
	3	11.9	25.1	7.16	13.4	4.47	14.8	16.5	78.9	58.5	27.5	38.4	30.4
	4	11.9	30	7.16	12.1	16	18.4	15.4	73.7	44.4	25	36.4	25.5
	5	67.2	20.8	6.77	10.2	11.2	21.8	21.1	161	34.7	33.8	31.4	22.5
	6	26.2	17.1	72.4	9.54	8.33	49.7	29.1	149	30.1	25.8	23.5	20.5
	7	18.9	15.5	29.4	8.24	7.36	51	46	82.6	26.6	29.2	21.5	43.3
	8	17.1	17.1	16.8	7.6	6.4	32.8	30.9	57.9	26.6	27.5	77.1	26.4
	9	16.3	18.9	44.7	7.6	22.8	24.1	28.2	48.4	31	24.3	48.3	21.5
	10	14.7	19.8	112	6.95	35.3	53.7	30	84.4	42.1	26.6	35.4	18.5
	11	13.3	17.1	49.8	6.95	15.1	63.9	24.1	158	41	25.8	29.4	16.5
	12	12.6	14.7	30.6	6.95	11.2	367	29.1	126	35.7	26.6	25.5	17.5
	13	11.9	14	22	6.31	9.29	294	52.4	285	36.7	106	23.5	23.5
	14	10.7	13.3	17.6	5.66	8.33	98.3	56.5	126	64.3	117	40.4	21.5
	15	26.2	11.9	15.3	5.66	7.36	147	36.9	70.3	64.3	64.3	29.4	24.5
	16	42.1	10.7	13.3	5.01	8.33	268	30.9	52.4	108	45.6	24.5	28.4
	17	30	10.7	12.1	19.2	8.33	351	27.4	48.4	48	37.8	21.5	21.5
	18	21.8	10.1	11.5	16	44.9	224	28.2	43.5	59.9	32.8	19.5	19.5
	19	18	9.58	10.4	10.8	41.1	92.2	49.7	65.5	73.7	33.8	78.1	16.5
	20	16.3	9.05	9.87	8.24	21.8	56.5	47.2	107	55.7	78.8	44.3	14.5
	21	14.7	9.05	9.37	7.6	16	41.2	34.8	84.4	45.6	37.8	29.4	14.5
	22	13.3	8.55	16.8	6.95	12.2	33.8	139	65.5	58.5	31	35.4	12.5
	23	12.6	8.55	22	6.95	10.3	30.9	285	48.4	44.4	27.5	31.4	11.5
	24	11.9	8.55	12.7	7.6	8.33	29.1	192	40.1	35.7	32.8	25.5	10.6
	25	11.3	8.07	11.5	20.5	7.36	24.1	210	62.4	38.8	119	22.5	8.56
	26	75	8.07	10.4	13.4	7.36	21.8	126	100	48	62.8	23.5	8.56
	27	27.4	8.07	9.37	8.24	7.36	24.1	118	84.4	59.9	34.7	22.5	22.5
	28	18.9	8.07	8.89	6.95	22.8	20.4	285	77.1	72.1	33.8	34.4	18.5
	29	15.5	7.61	8.43	6.31	37.2	19.7	170	126	42.1	26.6	60.2	14.5
	30	14		8.43	5.01	21.8	19.7	126	68.7	32.8	25	36.4	12.5
	31	32.7		18.4		19.9		126	80.7		22.8		11.5

1973	1	12.5	5.81	24.9	4.48	4.48	13.9	67.6	52.5	111	38.4	21.8	11
	2	11.6	5.81	15.8	4.48	4.08	15.4	88.4	51.3	81.2	30.2	20.3	11
	3	10.8	5.81	12.4	4.08	12.6	14.4	83.7	54.8	66.5	27	18.7	10.5
	4	10	5.35	10.3	3.71	63	13.4	131	45.8	78.1	24	17.9	10.1
	5	9.31	5.35	9.01	4.08	37.9	12.5	148	52.5	89.1	24.7	17.2	9.67
	6	9.31	5.35	7.89	4.08	17.2	12.9	67.6	44.8	63.8	46.7	20.3	10.1
	7	9.31	5.35	7.38	4.08	11.6	12.9	64.9	42.7	62.4	36.4	17.9	32.6
	8	10	5.35	6.89	3.71	8.34	12.9	49.1	56	92.6	37.4	16.4	139
	9	10.8	5.35	6.89	4.48	7.02	12.5	43.7	73.2	89.3	33.7	15.6	50.9
	10	10	5.81	6.43	6.43	7.02	12.9	48	80.6	65.1	28.6	14	45
	11	10	5.81	5.99	4.91	7.02	12.9	41.7	96.8	61.1	28.6	14	80
	12	14.4	5.35	5.58	4.48	8.34	12.5	32.5	80.6	50	37.4	45.2	43.8
	13	13.4	5.35	5.58	4.08	137	12	35.1	61	44.5	52.4	35.1	31.7
	14	11.6	5.35	5.58	3.71	53.7	13.4	28.4	63.3	38.4	210	25	24.9
	15	10	7.99	5.19	3.71	79.1	17.6	26.1	80.6	92.6	334	21.1	22
	16	9.31	10	5.19	3.37	52.5	14.4	28.4	82.1	52.4	155	18.7	21.2
	17	8.63	10.8	5.19	3.37	35.1	13.4	29.2	57.2	62.4	180	17.9	18.6
	18	8.63	10	5.19	3.37	28.4	12.5	54.8	40.7	61.1	120	16.41	16.7
	19	7.39	9.31	4.82	3.71	24	12	46.9	38.8	63.8	78.1	14.8	15
	20	6.83	7.99	4.82	3.71	21.3	32.5	61	32.5	41.4	69.3	14	16.7
	21	6.83	7.99	4.82	3.37	18.8	319	40.7	39.7	36.4	57.3	13.3	16.1
	22	6.83	9.31	4.82	3.37	17.1	382	43.7	56	31.9	47.8	12.5	15.6
	23	6.83	9.31	4.82	3.37	16.5	131	69	187	28.6	41.4	12.5	14.4
	24	6.83	13.4	4.82	3.37	15.4	76.1	86.8	95.1	26.2	36.4	12.5	13.4
	25	6.83	11.6	4.48	3.37	14.9	48	155	67.6	24	32.8	11.7	12.4
	26	6.83	9.31	4.48	3.06	14.4	49.1	195	80.6	26.2	30.2	10.9	12.4
	27	6.3	99.3	4.48	4.48	13.9	95.1	102	462	27	27.8	10.9	12.4
	28	6.3	99.3	4.48	10.7	13.4	64.9	67.6	412	27.8	26.2	12.5	11.9
	29	6.3		4.48	7.02	12.5	91.7	51.3	185	29.4	24.7	12.5	11
	30	5.81		4.16	5.38	16	49.1	40.7	169	41.4	23.3	10.1	10.5
	31	5.81		4.16		16		40.7	102		21.9		10.5
1974	1	10.2	6.33	9.48	4.4	4.51	3.38	100	48.3	20.7	262	29.7	24.6
	2	10.2	5.96	8.42	4.1	4.22	3.38	223	28.1	26.3	159	27.6	22.8
	3	10.2	5.96	7.93	4.1	4.22	3.66	197	38.9	31.1	129	25.6	20.2
	4	10.2	12.1	7.01	3.81	4.22	3.38	113	90.3	80.8	119	23.7	19.4
	5	10.2	12.7	6.58	3.54	4.22	3.09	141	67.9	129	99.5	22.8	17.9
	6	10.2	10.4	6.17	3.54	4.79	2.81	181	53.4	59	80.3	22.8	17.2
	7	9.63	8.88	6.17	3.81	5.07	2.81	141	32.7	39.2	68.4	21.1	16.5
	8	9.08	9.88	6.17	3.81	4.79	2.81	102	26.4	31.1	70	21.9	21.9
	9	8.52	10.4	5.78	7.93	4.79	2.53	74.3	30.8	24.9	60.8	21.1	42.1
	10	7.96	9.37	5.78	7.46	4.51	3.09	67.9	43.4	22	55.1	20.2	34.2
	11	7.96	7.96	6.17	5.41	4.22	5.63	53.4	26.4	20.7	49.8	21.1	25.6
	12	14.5	7.53	6.58	4.72	3.94	6.48	60.4	24.7	19.4	46.1	49.6	21.1
	13	23	7.11	7.46	4.4	3.38	7.04	69.5	29	19.4	43.7	34.2	19.4
	14	15.8	6.71	6.17	4.1	3.38	6.48	56.1	23.9	39.2	40.3	27.6	17.9
	15	13	6.33	5.78	14.7	3.38	100	60.4	28.1	27.1	57.9	23.7	16.5
	16	10.7	6.33	5.78	19.9	3.09	74.4	47	43.4	23.4	89.5	21.1	15.8
	17	9.63	5.96	5.78	32.8	3.09	151	41.1	60.4	33.7	56.5	20.2	42.1
	18	9.08	5.96	5.78	16.3	4.22	167	41.1	138	24.1	46.1	18.7	43.5
	19	8.52	5.96	5.41	11.2	4.51	269	43.4	71.1	25.6	41.4	17.2	26.5
	20	7.96	5.61	5.05	8.94	3.66	372	42.3	57.5	76.3	38.1	18.7	21.9
	21	7.96	5.61	4.72	7.46	3.66	759	35.7	36.8	1633	34	171	23.7
	22	7.96	5.28	5.05	6.58	3.38	468	35.7	34.7	801	32.1	67.5	21.1
	23	7.41	5.61	5.05	6.17	3.38	406	30.8	36.8	339	30.3	42.1	17.2
	24	7.41	5.61	4.72	5.78	3.66	568	28.1	29	208	40.3	65.5	15.8
	25	7.41	21	4.72	5.41	4.22	181	26.4	24.7	193	32.1	155	17.2
	26	6.85	21.9	5.78	8.94	3.66	124	28.1	21.6	159	30.3	63.6	33
	27	6.85	14.7	5.78	7.46	3.38	96	36.8	19.5	122	108	43.5	21.9
	28	6.29	11.5	5.505	6.17	3.66	63.3	44.6	17.4	99.9	57.9	35.2	18.7
	29	6.29		4.72	5.41	3.66	48.3	38.9	17.4	138	42.5	28.6	17.2
	30	5.74		4.72	5.05	3.09	38.9	38.9	22.4	335	36	25.6	15.1
	31	5.74		4.72		3.38		38.9	18.1		33.1		14.5

1975	1	13.9	10.1	5.7	4.76	3.46	11	26.7	17.8	52.3	27.2	39.4	100
	2	13.3	9.14	5.37	4.2	3.46	12.8	97.1	14.9	63.2	29.8	32.3	41.9
	3	11.6	8.7	5.37	5.37	3.46	8.46	74.6	14.9	75.6	127	32.3	28.1
	4	15.8	8.7	5.37	8.93	3.46	6.78	51.4	21.1	127	253	33.4	22.6
	5	15.1	8.28	6.4	6.4	3.46	5.7	41.4	38.4	82.4	235	60.2	19.4
	6	13.9	13.3	6.4	5.37	3.46	5.37	27.7	52.5	69.2	118	31.2	17.9
	7	12.7	95.1	5.7	4.76	3.24	4.76	28.7	94.8	57.6	79	26.2	17.2
	8	11.6	38	5.06	4.76	3.03	4.47	22.3	65.2	87.7	61.8	24.3	15.9
	9	11.1	22.8	5.06	4.47	3.03	3.94	18.4	128	456	60.3	21.8	15.2
	10	10.6	17.9	5.06	4.2	3.46	3.94	41.4	83.5	794	125	20.2	15.2
	11	10.6	15.1	4.76	3.94	3.46	5.37	21.5	50	440	538	18.7	14.6
	12	10.1	13.3	4.76	4.2	3.24	8.01	17	47.5	292	242	17.9	14
	13	13.9	12.1	4.76	4.76	3.1	15.5	22.3	90.9	284	232	21.8	13.4
	14	14.5	11.1	4.47	4.76	4.2	9.42	27.7	103	250	218	20.2	12.8
	15	12.1	11.1	4.47	4.2	3.94	7.17	26.7	45.1	201	123	17.9	11.8
	16	11.1	10.1	4.47	4.2	4.2	5.7	22.3	31.5	155	84.2	17.2	11.8
	17	11.1	8.7	4.47	4.2	3.46	5.06	17.7	28	91.4	69.2	16.5	12.3
	18	10.1	8.28	4.47	4.47	3.24	4.47	17	32.5	69.2	58.9	15.2	34.5
	19	10.1	8.28	4.47	4.2	3.94	5.37	15.7	42.8	56.2	51	14	65.5
	20	18.7	8.28	4.47	4.2	3.94	5.37	13.8	101	47.3	45	14	35.7
	21	17.2	8.28	4.47	3.94	3.46	6.4	13.3	114	43.8	39.4	15.2	44.7
	22	13.9	7.88	4.47	3.94	3.46	8.01	13.3	101	54.9	36.3	15.9	47.2
	23	18.7	7.48	4.47	3.94	3.46	19.6	12.7	71.5	101	33.4	24.3	32.3
	24	18.7	7.48	4.2	3.94	3.46	26.5	10.7	47.5	67.7	30.6	20.2	25.2
	25	15.8	7.48	4.2	3.7	3.24	36.7	9.72	45.1	53.6	28.9	17.9	23.5
	26	13.9	7.11	5.7	3.7	3.24	18.7	9.28	42.8	45	61.8	16.5	24.3
	27	12.1	6.75	5.06	3.7	4.2	16.3	8.44	42.8	38.4	46.1	16.5	26.2
	28	11.6	6.75	4.76	3.7	6.4	53.4	56.2	33.4	35.3	32.5	16.5	23.5
	29	10.6		4.2	3.46	4.76	70.7	37.6	42.8	32.5	29.8	15.2	21
	30	10.1		4.2	3.46	3.94	36.7	20.7	45.1	29.8	53.6	14.6	18.7
	31	10.1		4.76		4.76		10.2	73.1		43.8		18.7
1976	1	16.4	19.7	7.14	13.4	7.92	6.93	153	30.9	89.6	212	40.5	21
	2	15.2	16.7	6.77	10.6	18.9	8.77	105	37.9	66.6	146	40.5	21.8
	3	14.6	14.7	6.42	9.67	12.2	8.77	95.3	32.8	77.6	90.5	73.8	22.6
	4	14.6	14	7.42	8.76	9.21	6.93	86.3	27.3	51.6	69.6	83.8	21
	5	13.4	12.8	6.42	8.34	8.34	6.13	86.2	25.7	103	113	62.8	19.4
	6	12.9	12.2	6.42	10.2	7.52	5.76	148	51	103	544	51.6	17.9
	7	12.9	26.9	6.42	9.21	7.14	5.76	177	59.2	62.3	163	43.1	20.2
	8	21.2	30.1	6.42	8.76	34.7	5.4	163	47.2	82.6	375	50.1	25.3
	9	21.2	21.3	6.08	8.34	72.5	15	124	440.1	131	215	48.6	21
	10	17.7	17.4	6.08	7.52	20.5	23.3	91.6	57.8	124	125	43.1	18.6
	11	15.8	15.3	6.08	7.52	15.3	13.6	95.3	32.8	197	90.5	36.8	17.2
	12	14	14	6.08	7.52	16	9.82	79.4	28.2	142	71	33.4	15.2
	13	12	12.8	5.75	7.14	11.7	8.28	56.9	25.7	84.3	59.7	35.6	15.2
	14	19	12.2	6.08	6.77	62.5	7.36	49.2	24.1	140	49.5	36.8	15.2
	15	117	11.2	6.08	6.77	23.1	6.93	58.2	60.7	45.5	44.9	32.3	14.5
	16	44.3	10.6	7.14	6.42	14.7	6.52	50.4	62.1	147	69.6	29.1	20.2
	17	75.6	10.2	34.7	6.42	41.2	10.4	44.5	81.8	107	201	26.2	22.6
	18	81.3	9.67	14.7	6.08	53.5	12.9	41.2	140	71.2	87.1	26.2	18.6
	19	48.3	9.67	10.6	6.08	18.9	9.82	46.8	121	56.8	61	25.3	17.2
	20	36	9.21	8.76	6.42	13.4	7.81	69.8	116	52.8	72.6	23.5	15.8
	21	71.9	8.76	9.67	5.44	12.2	92.5	76.1	95	87.8	65.2	23.5	33.4
	22	63.3	8.76	202	5.44	10.6	63	49.2	87.3	197	53.2	25.3	27.1
	23	46.9	7.86	44.1	5.44	9.21	32.6	44.5	60.7	79.2	44.9	23.5	22.6
	24	36	8.34	24	5.44	8.34	24.2	39	69.9	55.4	39.5	21.8	20.2
	25	29.8	7.52	17.4	5.14	7.52	54.7	56.9	95	55.4	37.5	21.8	18.6
	26	25.3	7.52	14	5.75	6.77	64.4	84.4	93	44.4	48.3	21	18.6
	27	48.3	7.14	11.2	5.75	9.21	198	117	68.3	37.9	35.5	20.2	17.2
	28	33.9	7.14	11.2	5.44	12.2	433	69.8	121	33	35.5	19.4	15.8
	29	25.3	7.14	9.67	5.44	9.21	387	55.5	202	43.3	39.5	24.4	14.5
	30	22.8		8.76	11.2	7.92	397	43.4	101	107	35.5	23.5	13.3
	31	20.5		11.2		7.52		38	97		37.5		

1977	1	12.2	16.5	9.16	4.06	3.79	6.03	22.3	15.2	10.3	11.5	27	11.5
	2	11.6	13.3	8.28	4.06	3.79	5.7	35.6	13.4	9.4	13	25.3	11
	3	11.6	12.2	7.86	3.79	3.29	4.78	21.5	12.3	15.2	62.3	23.8	10.2
	4	11.6	12.7	7.46	3.79	3.06	4.78	31.3	11.3	49.1	114	19.8	9.75
	5	11.1	13.9	7.46	3.79	3.06	4.78	82.1	10.8	19.3	65	17.2	9
	6	10.6	12.7	7.46	4.06	3.06	5.7	147	27.5	13.4	101	15.9	9
	7	11.1	12.2	8.71	4.06	3.06	39.3	42.6	30.3	16.5	67.5	15	43
	8	11.1	11.1	9.62	4.35	3.06	33.4	26.6	24.8	27.5	46.5	13.8	24.5
	9	10.6	11.6	8.28	4.35	2.84	13.9	25.7	27.5	16.5	32.9	23.8	19.8
	10	12.2	11.6	7.46	4.35	3.29	9.64	20	23.9	24.8	26.3	92.5	89.5
	11	17.2	11.1	7.07	4.06	3.29	7.89	25.7	32.4	24.8	25.3	47.5	38.9
	12	13.9	11.1	6.7	3.79	4.06	7.49	23.1	62.5	16.5	255	46.5	26.3
	13	12.2	30.1	6.34	3.79	4.96	7.1	94.3	37.8	14	209	37.9	20.3
	14	11.1	19.4	6.34	3.79	4.06	10.6	86	26.6	12.3	95.5	31	18
	15	10.6	14.5	6.34	3.79	3.54	51.7	72.8	32.4	20	57	25.3	16.5
	16	11.6	32.3	5.99	3.79	3.29	126	47.8	20.7	17.8	41	22	14.2
	17	40.5	23.5	5.99	3.79	3.06	33.4	72.8	17.2	23.9	32.9	19.8	13
	18	27.1	17.9	6.34	3.54	3.06	30.2	34.5	15.2	16.5	27	18	11.5
	19	21.8	15	5.99	3.79	2.84	50.2	26.6	13.4	17.2	22.9	16.5	11
	20	17.9	13.9	5.99	3.79	3.06	88.7	20.7	12.3	16.5	22.9	15	9.75
	21	15.8	12.7	5.66	3.54	3.29	45.9	17.2	11.3	14.6	22	13.8	17.2
	22	13.9	11.6	6.34	3.54	15.8	31.2	16.5	10.8	23.9	18.8	128	14.2
	23	12.7	10.6	9.62	4.35	12.3	23.5	34.5	10.3	39	17.2	59.5	12.1
	24	12.2	10.1	7.46	4.64	15	33.4	47.8	9.86	76.4	34.9	31.9	11
	25	12.2	9.16	6.7	4.06	8.51	20.2	115	13.4	27.5	74.4	22.9	9.75
	26	11.6	9.16	6.34	3.79	6.36	27.2	39	11.3	19.3	153	18.8	9
	27	11.1	8.71	5.99	3.54	5.28	16.5	27.5	9.86	15.9	70.1	17.2	8.5
	28	11.1	8.71	5.66	4.06	4.64	12.8	23.9	9.86	16.5	48.7	15	8.5
	29	10.6		5.34	3.79	4.35	11.1	37.8	20	14	59.5	13.8	8
	30	10.1		5.34	4.06	4.35	15.8	20.7	13.4	12.3	42	13	7.5
	31	10.1		5.34		3.79		17.8	11.3		32.9		7.5
1978	1	7.5	4.75	5.3	10.2	3.75	19.8	19.8	31	48.7	183	41	18
	2	8	4.75	5	8.5	3.5	58.5	58.5	25.3	38.9	119	55	16.5
	3	8	5.3	5	8	3.5	44.2	44.2	21.3	47.5	74	97.5	15.2
	4	8	6	6	7	3.5	94	94	18.8	31.9	67.5	91	14.6
	5	7	7.5	9.75	6.5	3.5	57	57	19.8	30	67.5	64	14
	6	6.5	8	8	6	3.5	24.5	24.5	17.2	31	114	51	14
	7	6	8	6.5	5.8	3.5	24.5	24.5	16.5	41	132	99	12.3
	8	6	8.5	6.5	5.3	3	38.9	38.9	58.5	99	425	66.3	11.7
	9	6	8	8.5	5.3	3	37.9	65	95.5	86	157	51	15.2
	10	5.8	7.5	8	5	3	29	59.5	55.9	49.9	211	42	18.8
	11	5.8	7	6.5	11	3	27	31.9	44.2	37.9	108	36	15.2
	12	5.3	6.5	6	11	3	44.2	24.5	33.9	30	82	33	14
	13	5.3	6	5.3	8	3	53.4	57	28	24.5	71	30.3	15.2
	14	5.8	5.8	5	6.5	3.75	74.4	34.9	35.9	22	75.5	27.5	20.3
	15	5.3	6	9	5.8	3.75	49.9	49.9	75.7	23.8	211	25	23.3
	16	5.3	6.5	9	5.3	3	29	29	42	24.5	196	23.3	18.8
	17	5	6.5	9.5	5	2.5	28	28	36.9	19.8	91	22.5	15.9
	18	5	7	8.5	4.75	3	22	22	35.9	18	74	23.3	16.5
	19	5.3	13	7	4.5	4.5	81.5	81.5	40	18.8	59	21	15.9
	20	7.5	11	6	4.25	14.2	37.9	37.9	99	33.9	51	22.5	14.6
	21	7	9.75	5.3	4.75	7.5	34.9	34.9	118	179	45	23.3	14
	22	6	8.5	5.3	4.75	6.5	47.5	47.5	146	233	40	29.5	15.9
	23	5.8	8	5	4.5	5	57	57	153	325	36	24	14
	24	5.3	7.5	9	4.25	4.5	92.5	92.5	99	169	32	21	12.3
	25	5.3	7	4.5	4.13	5	36.9	36.9	116	148	30	19.5	11.7
	26	5.3	6.5	34.9	4.13	4.5	25.3	25.3	146	95.5	28.5	18	11
	27	5	6	77	4.13	4.13	23.8	23.8	77	77	52	16.5	11.7
	28	5	5.8	30	4.13	4	30	30	53.4	77	55	36	14
	29	5		18.8	4	3.5	24.5	24.5	41	382	68.8	24	12.3
	30	5		13.8	3.75	4.25	32.9	32.9	45.2	146	51	20.3	11
	31	5		11.5		5			40		39		10.4

1979	1	10	10.5	7.5	5.4	34	9.5	15.9	36.9	96	31.6	13.9	29.3
	2	19.9	10	7	5	16.5	15.2	12.6	25.5	67.8	29.9	13.3	23.8
	3	23.5	9	6.6	4.6	12	22.7	11	21.8	53	27.5	14.5	21.5
	4	17.2	8	1.2	8.5	36	18.5	17.9	34.3	45	26	27.5	20.8
	5	14.5	8	6.2	20.6	71	19.2	17.2	118	42.7	28.3	23	22.3
	6	12.6	7	7.5	17.9	34	13.2	52.2	664	36.9	24.5	19.3	21.5
	7	11.5	8	9.5	12.6	20.6	13.9	51	217	93	23	22.3	20.8
	8	16.5	14.5	9.5	10	13.9	11.5	30.4	123	364	22.3	20.8	19.3
	9	19.9	14.5	8.5	8.5	11.5	38	58.5	101	415	20.8	17.8	19.3
	10	16.5	30.4	7.5	7.5	10	34	63.8	81.2	193	19.3	16.4	19.3
	11	14.5	19.9	17.9	6.6	8.5	308	48.5	65.9	115	18.5	36.9	18.5
	12	12.6	29.5	15.9	1.2	15.2	186	32.1	73.4	142	17.8	26.8	17
	13	11.5	22	12	5.4	25.2	80	26	95	117	17	171	16.4
	14	11	16.5	10.5	5.4	18.5	46.2	22.7	90.5	81.5	16.4	202	27.5
	15	10	13.2	9.5	5	13.9	33	22	101	97.5	15.8	91.5	26.8
	16	10	12	12	5	12	26	26	70.7	224	14.5	69	23
	17	9	19.9	11	4.6	27.8	21.3	20.6	76.2	164	13.9	52	29
	18	8.5	22	10	4.2	18.5	18.5	19.2	70.7	547	13.3	40.8	40.8
	19	8.5	19.9	8.5	4.2	13.9	15.9	16.5	49.7	419	12.7	34.2	29
	20	8	16.5	8	4.2	11.5	14.5	15.2	49.7	244	12.7	29	23.8
	21	8	13.9	7.5	4.2	10	13.2	13.2	59.8	139	11.4	26	20.8
	22	8	12	6.6	8	9	12	13.2	43.5	97.5	11.4	26	18.5
	23	7.5	11	6.2	26	8	11	12	36	76.5	115	26.8	16.4
	24	7	10	6.2	17.2	32.1	12	11	40.5	64	49	24.5	16.4
	25	8	9.5	7	11.5	13.8	11	11	49.7	63	29.9	22.3	17
	26	7.5	10	7.5	9	41	11.5	10	87.5	51	23.8	20	14.5
	27	7	9	6.6	7	24.3	13.2	13.9	108	44.3	20.8	17.8	13.3
	28	7	8	6.2	20.6	18.5	35	14.5	127	40.8	19.3	17	12.7
	29	7.5		5.8	17.9	14.5	32.1	15.9	228	37.8	17	39.8	11.4
	30	7		5.4	11.5	12	18.5	13.2	188	35.1	17	36	12
	31	8		5.4		11		12	221		15.2		
1980	1	16.4	22.7	7.8	5.7	5.7	3.8	12.5	10.5	22.7	80.8	36.1	11.5
	2	18.5	18	10.5	5.7	5.4	3.5	9.55	11.5	48.3	84.7	31.1	11
	3	17	14.5	11.5	5.4	5.05	3.2	8.2	9.1	64	99	26.3	45.3
	4	24.5	13	10	5.4	6	4.7	7.05	7.8	87.4	60.4	24.8	31.1
	5	20	12	9.1	15	9.1	4.7	6.7	7.8	87.4	46.2	46.2	19.3
	6	16.4	10.5	7.8	13	7.8	4.7	7.4	18.6	69	37.9	54.9	15.5
	7	15.2	9.55	7.4	9.55	6.35	3.8	7.4	24.8	53.8	71.5	38.7	13.5
	8	12.7	9.1	7.05	39.7	5.7	3.8	6.35	37	41.6	48.3	31.1	12
	9	12	8.65	6.7	91.5	5.4	3.2	9.1	22.7	49.4	37	26.3	11.5
	10	10.8	8.65	6	28.6	5.7	2.9	12.5	16.7	64	31.1	22.7	47.3
	11	9.5	8.65	6	18.6	5.05	2.9	16.7	13	97.5	27.8	20	40.6
	12	9	8.2	5.7	14	4.7	2.65	10	22.1	74.1	25.5	18.6	23.4
	13	9	7.8	5.7	11.5	6	2.65	10.5	39.7	87.4	22.7	16.7	18.6
	14	8.5	7.4	5.4	13	6	3.2	28.6	43.4	105	20	15.5	15
	15	8.5	7.4	6	13	5.4	3.5	24.8	30.2	69	18.6	14.5	13
	16	8	7.05	6	11	4.7	6	15	24	80.8	17.3	14	12
	17	7.5	6.7	5.4	9.55	4.1	4.7	16.7	21.4	43.4	16	13.5	11.5
	18	7	7.8	48.3	10.5	4.1	7.05	15	26.3	32.7	15	14	10
	19	7	7.8	22.7	18.6	4.4	8.2	10.5	35.2	33.5	14.5	14.5	9.1
	20	6.5	7.05	15	16.7	14	15.5	8.65	36.1	42.5	16.7	13	9.55
	21	6.5	6.7	11	13	9.55	31.1	12	28.6	34.4	15	12.5	12
	22	6	6	9.1	11	6.7	51.6	10.5	43.4	42.5	14	12.5	11.5
	23	26.8	6	8.2	9.55	5.7	22.1	8.2	45.3	34.4	18.5	12	10
	24	24.5	6	7.8	9.1	5	14	7.05	34.4	139	24.8	12	9.1
	25	15.8	7.05	7.8	7.8	4.7	16	6.35	27.8	532	449	13	24.8
	26	12.7	16.7	7.8	7.05	4.4	19.3	6	24	558	139	18.6	24
	27	10.8	13	7.4	6.35	5.05	13	7.05	21.4	295	74.1	21.4	17.3
	28	10.2	9.55	6.7	6	5.4	10	21.4	20	189	82.1	16	14
	29	9	8.65	6	6.35	4.4	8.65	14.5	19.3	99	147	14.5	11.5
	30	8.5		6	6	3.8	24	12.5	19.3	97.5	65.3	13	10.5
	31	9.5		6		3.8		13	26.3		45.3		10.5

1981	1	11.4	10	10.5	5.25	31.3	12.8	88.4	73.7	88.4	251	71.4	12.5
	2	11.4	9.55	9.55	5.5	31.3	22	76.1	62.2	74.9	156	62.2	13
	3	10.9	10.9	9.1	5.25	32.1	24.6	61	39.1	65.6	95.3	40.7	12.5
	4	10	11.4	9.1	5.25	20.6	32.9	50.4	35.3	81	87.1	34.5	13.5
	5	9.55	10.9	8.2	4.8	16	18.7	41.6	32.9	65.6	100	28.9	50.4
	6	9.1	10	7.8	5.8	12.8	16	37.5	27.3	57.7	66.8	25.8	23.5
	7	8.65	10	7.4	6.4	10.9	24.6	102	23.5	50.4	54.5	69.1	18
	8	8.65	9.1	12.3	5.25	9.55	15.5	102	22.5	43.5	47.4	39.1	19
	9	8.65	8.2	12.8	5.25	9.1	13.9	148	22.5	118	40.7	66.8	35.3
	10	11.4	7.8	11.8	5.25	16	15.5	105	87.1	122	37.5	87.1	52.4
	11	17.6	9.55	11.4	6.1	16	11.8	104	105	69.1	38.3	51.4	29.7
	12	56.5	15.5	11.4	24.6	11.4	16	91.1	48.4	67.9	39.1	39.9	22.5
	13	51.3	12.3	16.5	65.6	10	12.3	93.9	37.5	76.1	34.5	32.1	19
	14	30.5	21.3	19.3	45.4	8.65	20.6	237	32.9	52.4	36.8	28.9	35.3
	15	22	47.3	16.5	62.1	7.8	41.5	304	39.9	43.5	36	25	193
	16	20	31.3	13.9	29	7.4	93.7	167	34.5	43.5	30.5	23	61
	17	24	22	11.8	25.3	6.7	134	91.1	25	79.8	26.5	21.5	38.3
	18	30.5	18.1	10.9	21.3	6.1	358	76.1	22.5	581	23.5	20.5	42.5
	19	26.8	15.5	10	16	5.8	166	71.4	22.5	260	107	19.5	36.8
	20	22.7	13.9	9.1	12.8	13.4	99.6	51.4	20.5	129	118	18.5	28.1
	21	20	12.8	8.65	11.4	9.55	113	46.4	23	88.4	73.7	17.5	23.5
	22	20.6	12.3	7.8	10.5	7.4	58.7	55.6	53.5	67.9	51.4	16.5	21.5
	23	25.3	18.1	7.05	9.55	14.9	56.5	37.5	102	57.7	44.4	16	19.5
	24	22	16	6	8.2	83.7	51.3	34.5	126	58.8	54.5	15.5	18
	25	19.3	13.9	6.7	9.1	32.9	209	33.7	365	56.6	47.4	15	17.5
	26	16.5	12.8	6.7	11.8	30.5	283	39.1	638	45.4	39.9	14.5	16.5
	27	14.9	11.8	6.4	10.5	17	280	39.9	1258	39.9	40.7	14	15.5
	28	13.4	11.4	6.1	9.1	12.8	181	39.9	661	52.4	36.8	13.5	15
	29	12.3		5.8	10	12.3	148	32.1	317	167	32.9	13.5	14
	30	10.9		5.5	49.2	10.9	116	47.4	185	141	31.3	13	14
	31	10.5		5.25		12.8		71.4	118		28.9		13.5
1982	1	13	9.5	20.5	10	30.5	10.5	16	26.5	13	21.3	22.7	13
	2	12.5	9	24.3	9	29.7	9.25	47.4	21.5	11.5	18.6	20.6	12
	3	11.5	8.75	21	8.75	87.1	9	34.5	23.5	9.85	17.5	33.5	11
	4	11	9.25	17.5	8.5	39.9	8.5	17.5	19.5	9.25	19.2	114	10.6
	5	11.5	9	15	8.25	25	8.25	14	17.5	10.6	16	44	10.3
	6	11	8.75	13	7.75	19	13.5	15	25	10.6	14.5	30.5	10.2
	7	10.5	9.25	16.5	7.5	18	21	12	17	12	16.5	24.8	16.5
	8	34.5	9.5	15.5	7.5	28.1	12	15.5	14	35.2	14	21.3	14
	9	24.5	9.25	13.5	7.25	22	9.5	13.5	12.5	44	12.5	18.6	13.5
	10	17.5	8.75	12	6.75	18	18.5	17.5	15	22.7	14.5	17	15.5
	11	20.5	8.75	10.5	93.9	15.5	32.9	38.3	15.5	16.5	31.3	16	14.5
	12	21.5	8.5	10	39.1	13.5	16.5	28.9	13	13	23.4	15	27.6
	13	18	12.5	9.25	20.5	12.5	16.5	25.8	32.9	16	97.7	24.1	30.5
	14	20	18	9	15	14	13	24.3	19.5	17	61.2	22	22.7
	15	19	14.5	8.75	12	27.3	12.5	22	14.5	20.6	140	18.6	18
	16	16.5	12	8.5	10	16	10.5	72.5	12	27.6	382	23.4	17
	17	15	10	8.25	9.25	42.5	9	39.1	12.5	19.9	245	19.2	15
	18	13.5	9.25	8	10	58.8	8.5	48.4	22	16.5	114	17	14
	19	12.5	9	8	9.5	26.5	8	65.6	27.3	49.2	70.2	15.5	13
	20	12	8.75	7.75	8.5	18.5	8.75	35.3	17	51.6	68.8	14	11.5
	21	11	43.5	7.75	26.5	16.5	8.5	33.7	29.7	51.6	52.8	13	10.6
	22	10.5	39.9	13.5	69.1	19.5	7.75	30.5	21.5	248	42	12.5	10.2
	23	10	21	12	42.5	18.5	8	58.8	17.5	506	84	12	9.85
	24	10	16	9	28.1	16	13	48.4	16	173	91.4	13.5	9.5
	25	9.5	13.5	8.25	20	14	8.75	115	14	85.4	68.8	41	9
	26	9.25	21.5	11	15.5	19	8.25	58.8	13	67.5	67.5	22.7	8.75
	27	9	31.3	12.5	14	14.5	8	38.3	19	47	50.4	18	8.75
	28	9	24.3	17	12.5	13	23.5	28.9	13	35.2	39	16	8.5
	29	8.75		22	25	12.5	18.5	21	13	29	32.8	15	8.5
	30	8.5		15.5	30.5	16	16	18.5	13	24.1	29	13.5	9
	31	10		12.5		12		18.5	19		25.5		8.75

1983	1	8.25	8	6.25	5.5	2.65	2.85	45	26.6	20.3	46.2	38	16.3
	2	8.5	7.75	6	5.25	2.65	4.19	54.1	29.6	17.9	64.2	44.4	24.2
	3	8.75	7.75	6	5.25	2.65	3.48	25.9	76.5	15.2	43.3	49.2	17.4
	4	8.5	7.75	5.75	5	2.46	3.05	74	108	15.7	33.8	38	14.7
	5	8.25	7.75	5.75	5	2.46	2.85	77.8	83.2	17.4	29.8	29.9	13.7
	6	8	7.5	5.5	4.75	2.46	2.65	83.2	103	38.8	33	26.9	22.8
	7	7.75	7.75	5.5	4.75	2.65	13.4	95.9	79.2	42.4	26.2	27.7	70.4
	8	7.75	8.5	5.25	5	2.65	30.3	71.5	50	107	22.8	29.1	34.6
	9	7.75	8.25	5.25	5.75	2.46	19.6	44.1	42.2	64.2	20.3	24.2	24.2
	10	7.5	7.75	8.5	6.5	2.46	10.6	38.6	60.7	128	27.6	47.3	19.7
	11	8	7.25	14.5	6.25	2.46	7.5	70.2	107	76.3	22.8	46.3	16.8
	12	54	9.85	9.5	5.75	2.46	5.85	81.8	107	84.2	32.2	35.5	15.2
	13	40	12	8	5.25	2.46	4.98	98.9	66.6	76.3	112	29.9	14.2
	14	24.8	11	7.5	5	2.29	5.26	90.1	55.2	101	45.2	24.8	13.2
	15	18	9.25	7.25	5.75	2.29	11.1	53.1	47	47.1	32.2	25.5	17.4
	16	17.5	8.5	6.75	6.75	2.46	7.5	100	35.2	42.4	26.2	180	18.5
	17	16	7.75	6.25	6.75	3.05	5.55	165	31.1	33	23.5	92.9	61
	18	14.5	7.5	6	6.75	2.85	4.71	184	25.2	28.4	20.9	57.6	55.5
	19	13	7.5	6	6.5	2.65	3.95	241	22.6	24.1	18.5	41.6	41.6
	20	12	7	5.75	6	2.29	3.48	241	23.9	21.5	18.5	33.8	33.8
	21	11.5	6.75	5.75	5.5	2.29	3.95	259	42.2	71.3	33	28.4	25.5
	22	11.5	6.5	6.25	5.25	2.29	12.5	153	71.5	81.5	38.8	24.8	20.9
	23	13.5	6.5	6.5	5	2.29	7.15	188	87.3	47.1	34.6	22.2	19.7
	24	12	6.5	6	4.75	2.11	5.55	119	97.4	31.4	34.6	20.3	20.9
	25	10.6	6.25	5.75	4.75	2.65	4.71	66.6	61.9	26.9	88.3	19.7	27.7
	26	9.85	6.5	5.75	3.05	3.26	4.19	65.4	43.1	67.7	155	18.5	22.2
	27	9.5	6.25	5.75	3.05	4.45	3.71	56.3	40.4	218	77.6	17.4	19.1
	28	9.25	6	5.5	2.85	3.95	3.48	66.6	28.1	141	51.1	16.3	16.8
	29	9		5.75	2.65	3.26	3.26	79.2	21.3	80.2	38.8	15.7	20.3
	30	8.75		5.5	2.65	3.48	54.5	54.1	22.6	57.4	33	14.7	26.9
	31	8.25		5.5		3.05		35.2	26.3		33		21.5
1984	1	18.1	13.8	7.09	3.84	2.97	69.4	23.3	81.6	35.9	156	21.9	10.7
	2	16.4	13.3	6.68	3.84	2.97	42.5	48	70.5	41.6	110	18.8	10.3
	3	17.5	12.4	6.3	3.84	2.97	30.9	81.6	102	52	87.8	31.5	9.93
	4	25	12.8	6.3	3.61	2.77	23.9	93.6	128	97.1	71.9	19.8	9.93
	5	18.6	12.4	6.3	4.07	2.77	20.8	132	139	98.8	60.7	17.3	9.55
	6	15.8	16.4	6.3	4.57	2.77	28.7	89.5	105	167	53.5	15.8	11.1
	7	14.3	19.8	7.99	4.31	2.58	20.2	60.3	61.4	137	48.7	14.9	12.8
	8	12.8	19.2	7.09	4.07	18.8	16.8	162	47.1	105	49.6	14.4	11.1
	9	12.4	17.5	7.09	3.84	35.1	16.8	158	39	102	41.4	13.5	10.7
	10	23	16.4	7.09	3.61	13.6	19	104	34.8	89.2	37.2	12.7	9.93
	11	79.4	14.8	6.68	3.39	8.98	28	133	30.9	111	34	12.2	9.55
	12	45.5	13.3	6.68	3.39	6.89	34	166	26.6	254	31.7	12.2	9.18
	13	30	12.4	5.93	3.39	8.25	59.2	258	30.2	555	29.4	11.8	8.46
	14	23.6	11	5.59	3.61	27.6	81.6	173	45.2	278	28	11.4	8.11
	15	20.4	10.2	5.59	4.57	17.1	193	108	60.3	383	25.9	10.6	8.11
	16	18.1	9.75	5.59	4.83	18.8	96.4	113	53	689	23.9	10.2	8.11
	17	16.4	9.75	5.27	4.07	14.6	96.4	76.6	44.3	50	22.7	10.2	8.11
	18	15.3	9.35	5.27	3.61	24.9	82.9	58.2	76.6	387	22	9.86	8.11
	19	15.3	8.95	4.96	3.61	15.1	53	49	44.3	240	21.4	9.48	8.11
	20	15.3	8.95	5.27	3.39	12.2	97.8	50	35.6	165	19.6	11	8.81
	21	15.8	10.6	5.27	3.39	11.4	142	47.1	39.8	116	18.5	14.4	8.46
	22	16.4	10.2	4.96	3.39	8.61	90.9	54	46.1	89.2	17.3	19.3	8.11
	23	15.3	9.35	4.96	3.17	7.21	51	39.8	96.4	75.9	18.5	25.9	7.76
	24	13.8	8.57	4.68	3.39	7.55	41.6	47.1	127	63.9	19.6	20.9	7.76
	25	12.8	7.83	4.68	3.39	7.55	40.7	107	72.9	73.1	19	16.8	7.43
	26	17.5	7.83	4.4	3.39	6.89	42.5	206	58.2	81.7	18.5	14.4	7.1
	27	16.4	7.48	4.4	3.17	11.4	30.2	92.3	53	137	17.9	13.1	7.76
	28	14.8	7.48	4.15	2.97	41.8	24.6	57.1	64.8	90.7	16.3	12.2	10.3
	29	13.3	7.13	3.91	2.97	161	22	70.5	67	78.8	33.2	11.8	9.93
	30	12.4		3.91	2.97	203	25.2	108	63.6	426	39.7	11.4	8.81
	31	13.3		3.91		143		96.4	45.2		23.3		7.76

1985	1	7.31	5.48	35.6	7.31	5.77							
	2	6.99	5.48	22.2	6.67	5.48							
	3	11.3	5.48	16.1	6.67	8.32							
	4	12.1	5.77	13.4	6.67	11.7							
	5	10.5	5.48	12.5	6.06	9.38							
	6	9.02	5.2	13.8	5.77	7.64							
	7	8.32	5.2	19.5	5.48	6.67							
	8	7.64	6.06	16.5	6.06	6.67							
	9	6.99	6.36	15.1	7.64	10.5							
	10	6.67	6.06	18	9.75	7.97							
	11	6.67	5.48	14.2	8.32	6.36							
	12	10.9	16.5	12.1	10.1	6.06							
	13	13.4	11.3	10.5	24.4	5.48							
	14	10.9	9.02	13.4	16.5	5.2							
	15	9.38	7.64	138	15.6	4.92							
	16	9.02	7.31	45	12.1	5.77							
	17	8.66	6.67	38.4	10.1	9.02							
	18	9.02	6.36	38.4	9.02	34.3							
	19	9.02	5.77	27.9	8.32	13.8							
	20	8.32	6.06	21.6	7.64	10.1							
	21	8.38	5.77	17	7.31	7.97							
	22	9.38	5.48	14.2	6.67	31							
	23	9.02	5.48	12.5	6.36	16.1							
	24	8.32	5.2	11.7	13.8	10.9							
	25	7.64	58.7	10.1	12.1	9.02							
	26	7.31	25.5	9.75	9.38	7.97							
	27	6.99	16.1	9.02	8.32	6.99							
	28	6.36	75.1	8.32	7.31	6.36							
	29	13.4		7.97	6.67	5.77							
	30	6.06		7.64	6.06	5.48							
	31	5.77		7.31		5.2							
1986	1	10.5	8.4	5.1	3.5	11.1	31	54	17.8	11.8	24.5	25.2	16
	2	10.2	8.1	5.1	3.25	49.3	19.6	77.5	14.5	11.1	19.6	22	18.4
	3	9.6	7.8	5.1	3.25	30.4	81.3	59	13.2	10.2	17.2	21.4	16
	4	9	7.5	4.8	3.25	16	127	62	12.5	10.2	23.9	19	15.5
	5	20.8	7.2	4.8	3	11.1	49.3	37.5	11.8	17.8	44.2	24.5	16.6
	6	28.4	6.9	4.8	3	9.3	31	47.6	11.1	11.5	86.3	32.3	25.8
	7	17.8	6.9	4.8	3	8.1	22	40.1	10.5	10.2	177	22	17.2
	8	18.4	6.6	4.8	3	7.2	16.6	32.3	11.1	15	165	18.4	18.4
	9	23.2	6.6	4.25	3	6.6	15.5	30.4	10.5	15	72.5	20.2	16
	10	19.6	6.3	4.25	3.25	6	14	38.8	11.8	44.2	49.3	29.7	14.5
	11	16	6.9	4	3.5	5.4	15	27.1	13.2	19.6	38.2	20.2	17.2
	12	13.6	6.9	3.75	3.5	5.1	16	22	25.2	29.1	30.4	282	22.6
	13	12.2	6.9	3.75	3.5	5.1	49.3	24.5	28.4	54	29.1	707	19.6
	14	11.5	6.6	3.75	3	4.8	90	45.9	29.1	50.2	53.1	261	16
	15	11.1	6.3	3.75	2.85	4.5	81.3	60	40.1	31	98.8	118	14.5
	16	10.5	6	3.75	4.25	4.25	38.2	61	21.4	25.2	632	78.8	13.6
	17	9.9	5.7	3.75	3.75	4	26.5	40.9	15	31.7	192	57	13.6
	18	9.6	5.4	3.75	3.25	4.25	32.3	76.3	13.2	29.7	88.8	44.2	12.2
	19	9	5.4	3.5	3	5.7	120	81.3	12.2	32.3	60	36.9	16
	20	8.7	5.1	4.5	10.8	5.1	71.3	62	10.8	75	45.9	34.3	16
	21	8.4	5.1	5.1	25.2	4.25	50.2	42.5	10.2	66	36.9	30.4	15
	22	8.1	6.3	4	9.3	4	49.3	39.5	10.5	40.9	31	27.8	12.9
	23	8.1	12.9	4	11.1	3.75	72.5	63	9.9	27.1	27.1	25.8	15
	24	8.4	8.7	4	45	3.5	96.3	71.3	10.8	20.8	55	22	16.6
	25	7.5	7.5	3.75	15.5	6.6	192	45	38.8	16	134	20.2	16
	26	8.7	6.3	3.75	9.6	15.5	180	38.2	17.8	19	71.3	19	14
	27	16.6	6	3.75	7.5	11.1	90	28.4	14.5	17.2	53.1	25.8	15.5
	28	11.1	5.4	4.25	6.3	7.8	88.8	24.5	16.6	31.7	50.2	25.8	14
	29	10.5		4.25	28.4	27.8	78.8	35.6	13.6	57	40.1	19.6	12.9
	30	9.6		4.25	15	73.8	49.3	25.2	17.2	32.3	33.6	16.6	12.9
	31	8.7		3.75		73.8		20.2	14.5		29.1		14

1987	1	12.4	5	5.5	6.25	3.5	97	30.4	265	98.5	145	20.5	21
	2	11.6	5	5.25	5.75	3	31	32.2	131	103	74.5	17.3	27.9
	3	10.8	5.25	5.25	5.75	3	15.2	72	122	54.2	51.4	16.2	20
	4	10.1	5	8.2	6.25	3.25	40.9	168	74.5	44.8	40.9	14.8	16.2
	5	9.7	4.75	17.8	6.25	5.25	88.5	194	68.3	37.9	34.2	14	14
	6	9.35	5.25	12.8	5.5	27.9	73.2	115	56.9	32.9	29.8	13.2	12.8
	7	9	7.25	10.1	6.25	17.3	63.5	114	63.5	27.9	28.5	12.8	11.2
	8	8.2	7.85	8.2	7.5	11.2	52.3	69.6	148	24.3	24.3	12.8	10.4
	9	7.85	6.25	7.25	8.6	11.2	37.9	70.8	56	27.2	22.6	12.8	9.7
	10	7.85	5.75	6.75	7.85	9.7	49.5	112	56.9	43.3	21	20.5	9.7
	11	7.5	5.5	6.5	7	9	28.5	124	57.8	28.5	19.4	17.8	9.35
	12	7.85	5.25	7.85	6.25	6.5	29.8	56	37.9	28.5	22.1	14	9
	13	7.85	5.25	15.2	6	6	26.6	65.8	29.8	25.4	21.5	13.2	8.6
	14	7.5	5	27.9	5.5	5.75	23.7	152	26	21.5	18.3	12.4	8.2
	15	7.25	5	17.8	5	5.5	26.6	145	23.7	21	17.3	11.6	9
	16	6.75	4.5	13.2	5	5.25	25.4	54.2	26	17.8	16.2	11.2	9
	17	6.75	4.5	10.4	5	4.75	18.9	37.9	39.4	18.3	14.8	10.4	7.85
	18	6.5	5.5	8.6	4.25	4.25	15.2	30.4	24.3	15.2	14.4	10.1	7.85
	19	6.5	6.5	7.5	4.25	4.25	15.7	31	33.5	14.4	14	14	7.5
	20	6.5	6.25	7.25	4.25	10.1	13.6	31.6	42.5	31.6	13.6	39.4	7.5
	21	6.5	6	6.75	4.5	7.25	12	31.6	28.5	95.5	14.8	22.6	7.25
	22	6.75	7.85	6.25	4.75	5.75	11.2	61.5	28.5	189	20.5	17.8	9
	23	6.75	10.4	6	5	5	10.1	55.1	56.9	303	17.3	14.8	9.35
	24	6.5	7.85	5.75	4.75	4.25	10.4	53.3	73.2	129	14.4	13.6	8.6
	25	6.25	6.75	5.75	4.75	4.25	26	56	79.4	65.8	13.6	12.4	7.5
	26	6	6.5	5.5	4.75	4.25	31	111	51.4	47	12.8	11.6	7
	27	5.75	6.25	5.25	4.75	4	35.7	140	47.8	35.7	12	11.2	7.25
	28	5.75	6	5.25	4.5	3.75	52.3	270	44	31.6	97	24.3	8.2
	29	5.75		4.75	4	3.75	24.8	262	40.2	53.3	49.5	16.8	12
	30	5.25		6.25	4	18.3	23.7	371	42.5	374	31.6	14.8	13.2
	31	5.25		7.5		21		255	63.5		23.7		10.8
1988	1	8.8	5.15	6.4	16	8.4	5.9	26.9	46.6	103	20	121	7.15
	2	18	4.9	6.4	11	7.65	5.4	25	47.5	216	22.5	54.7	7.4
	3	18.5	4.9	6.4	8.8	6.4	5.15	28.2	42.1	164	64.5	37.2	7.4
	4	13.5	4.9	6.15	7.65	5.65	6.15	28.2	33.7	263	40.3	27.5	11.5
	5	12	4.9	6.4	6.9	5.4	9.2	27.5	55.6	813	26.9	22.5	40.3
	6	12.5	5.9	7.65	21	5.4	7.15	23.5	45.7	245	23	19.5	28.8
	7	11	6.15	7.65	148	5.4	6.15	21	44.8	125	21.5	18	22
	8	10.5	6.4	7.4	38	5.4	5.65	19.5	38	78.8	20	16	18
	9	11	5.9	6.9	24.5	5.15	5.15	19.5	29.5	58.5	20	15	16.5
	10	13.5	5.9	6.9	128	4.65	4.9	17.5	25.6	46.6	19.5	14	18
	11	14.5	6.4	6.9	278	4.65	5.15	15.5	24.5	38	20	13	15.5
	12	13.5	17	6.15	85	5.15	13.5	16.5	38	33	22	12.5	15
	13	11.5	11.5	5.9	46.6	5.9	10	20.5	64.5	30.2	21	12	15
	14	12	9.2	5.65	31.6	5.4	13	21.5	216	28.2	20	11	14.5
	15	10.5	8.15	8.15	23.5	4.9	52.9	56.5	112	28.2	18.5	10	13.5
	16	9.6	7.15	8.8	19.5	4.65	278	83.8	80	24	16.5	9.6	11.5
	17	8.4	6.9	7.9	16	4.4	93.8	86.3	62.5	22.5	16.5	9.6	15
	18	7.9	6.65	7.9	14	4.15	63.5	76	55.6	20	15.5	9.6	19.5
	19	7.4	6.4	9.6	11.5	4.15	80	98	56.5	19.5	14.5	8.4	18
	20	7.4	6.15	8.15	10.5	3.9	115	98	38.7	30.9	13.5	11.5	16
	21	7.15	6.9	7.65	9.6	3.9	174	80	44.8	43	13	12.5	13.5
	22	7.15	6.65	6.9	8.8	4.9	260	101	40.3	24.5	15.5	9.6	11.5
	23	6.65	5.9	6.4	8.15	7.9	115	53.8	34.4	23.5	14.5	9.2	11
	24	5.65	5.65	6.15	7.4	5.65	66.5	42.1	28.8	43	14	8.4	10
	25	5.4	10	5.65	7.15	4.9	60.5	35.6	26.9	33.7	20.5	7.9	9.6
	26	5.65	9.6	5.4	6.9	4.65	60.5	28.2	23.5	30.2	15	7.9	9.2
	27	5.9	8.15	5.65	6.9	62.5	43	25	22.5	24	12.5	7.9	8.4
	28	5.9	6.9	6.4	6.4	23	54.7	42.1	21.5	19.5	11	7.15	10.5
	29	6.15	6.65	5.9	6.4	12.5	46.6	201	26.2	17	38	7.65	12.5
	30	6.4		26.2	6.15	8.4	37.2	168	27.5	17	148	7.4	10
	31	6.15		27.5		6.9		77.5	33		82.5		9.2

1989	1	8	17.2	7.65	3	12.4	2.5	9.2	27.2	64	38.4	14.1	43
	2	7.3	12.8	6.95	3	4.25	2.25	9.55	27.2	80	34.4	14.7	32.8
	3	6.95	16.8	6.6	3.25	3.5	2.25	8	34.5	58	32	31.2	35.2
	4	6.95	191	6	3	3.5	2.25	6.3	54	67	28	21.3	33.6
	5	6.95	40.5	6	3	3.25	2	5.25	30.4	61	26.5	16.9	28
	6	6.6	26.5	6	4	3.5	2	5.75	23.3	131	24.2	14.7	23.5
	7	6	20.9	6	4.25	5.75	2	11.7	21.4	96	32	13	20
	8	6	18.2	6	3.75	5	2	13.6	75	69.5	76	12	48
	9	6	17.2	5.5	3.25	4.25	1.75	12	43.8	84.5	219	15.2	65.5
	10	6.6	23.3	5	2.75	5.75	1.75	12.4	34.5	92.5	82.8	88	37.6
	11	6.6	25.2	4.75	12.4	27.8	1.5	20.9	33.8	95	49	84.2	29.6
	12	6	19.8	4.75	10.3	11.3	1.5	33.1	23.3	54	36	115	26.5
	13	5.75	16.8	4.75	6	7.65	1.5	29.1	18.7	47.4	29.6	67.5	24.2
	14	6	14.1	4.5	5.25	5.5	3.25	23.9	16.3	42.9	25.7	38.4	21.3
	15	6	12.4	4.5	5	4.75	6	17.2	14.5	105	22.7	28	18.1
	16	6	11.7	4.25	5.5	4.25	8	14.2	14.5	135	20.7	27.2	15.8
	17	6	12	4	5.25	3.75	6	11.3	14.1	163	21.3	28	13.6
	18	5.75	11.3	3.5	4.75	3.25	4.5	9.55	13.2	332	53	22	13.6
	19	5.75	15	3.5	4	2.75	4.5	8	14.1	414	94	18.7	12.5
	20	6.6	12.8	4	4	2.5	7.3	8.6	12.4	433	73.3	17.5	12
	21	33.1	11.3	4	3.5	2.5	7.3	8	11.7	212	42	16.3	11
	22	27.8	12	3.75	3	2.75	5.5	8.6	29.1	206	32	14.7	12.5
	23	16.3	12.8	3	3	2.5	5	18.7	41.3	634	27.2	18.7	20.7
	24	15.4	12.8	2.75	3	2.25	4.75	38.3	89.5	242	23.5	26.5	13.6
	25	10.6	11.7	2.75	2.75	2.25	4.25	27.8	31.7	131	21.3	19.4	10.5
	26	9.9	9.2	3.25	5.5	2.25	11	110	33.8	87	19.4	16.9	11
	27	9.2	8.6	4	5	2.25	10.6	68	42	60	17.5	14.1	11.5
	28	8.6	8	3.5	3.75	6	13.6	59	53	45.6	16.3	19.4	10.5
	29	8		3.25	3.25	4.5	9.9	54	66	38.3	13.6	99	9.6
	30	7.65		3.25	3	3.25	9.2	57	63	45	13.6	55	9.2
	31	29.1		3.25		2.75		36	92.5		14.1		8.4
1990	1	11.9	11.9	9.8	9.45	8.05	6.03	67.8	51.4	37.6	47.2	38.3	80.3
	2	11	11	14.1	9.1	7.7	7	65.8	28.1	40.4	41.1	34.8	54
	3	10.5	10.5	13.7	11.4	7	6.36	103	22.2	42.6	36.8	31.4	44.1
	4	10.2	11.9	11.9	67.8	24.4	18.5	80.5	19.5	543	34.8	29.4	47.2
	5	9.8	11	11	32.7	95.4	14.6	94.2	25	273	35.4	44.8	38.3
	6	9.45	10.2	9.8	21.1	68.4	12.3	112	20.6	172	103	36.8	34.8
	7	10.5	9.8	9.1	38.3	46.4	9.1	142	196	298	50.6	32	31.4
	8	14.1	9.1	8.75	25.5	32	8.4	121	213	132	44.1	29.4	28.1
	9	12.8	9.1	8.4	19	24.4	7.7	68.4	192	145	44.8	50.6	25.5
	10	11	8.75	8.05	15.5	20	10.2	93	96.6	115	129	44.1	25
	11	10.2	8.75	8.05	73.8	27.5	17	101	65.8	70.8	71.8	34.1	24.4
	12	15	8.4	8.05	75.8	18	19	80.3	60.2	62	51.4	30.1	23.3
	13	82.6	7.7	7.35	39.7	16	13.2	70.8	49.7	60.2	42.6	28.1	21.7
	14	36	7	7	27.5	14.1	14.1	67.8	48.9	96.6	37.6	26.8	20
	15	22.8	6.68	6.68	21.1	12.3	15	62	58.4	61.1	32.7	26.2	19
	16	18	6.36	6.68	18	11.4	11	65.8	41.1	50.6	43.3	26.2	18.5
	17	15	6.36	6.68	15	10.5	11.4	55.7	47.2	53.1	38.3	26.8	18
	18	13.2	6.36	6.68	21.1	13.7	21.7	44.1	44.8	82.6	55.7	41.8	16.5
	19	12.3	6.36	6.68	17.5	10.5	21.1	55.7	37.6	52.3	348	32	16
	20	11.4	8.75	11	14.6	9.8	15	72.8	36.8	41.8	146	28.1	15
	21	11.4	11.9	18	22.2	9.1	13.7	57.5	32	36.8	82.6	25.5	15
	22	11	10.2	12.3	19	10.2	18.5	75.8	25.5	48.9	170	23.9	14.1
	23	10.5	11.9	10.2	18.5	11.9	41.1	59.3	23.9	42.6	86.1	21.1	14.1
	24	9.8	11.9	9.1	15	10.5	75.8	65.8	40.4	265	67.8	20	14.6
	25	14.6	11.9	8.4	12.8	9.45	44.8	40.4	49.7	276	186	19.5	14.1
	26	33.4	11.9	52.3	11	8.4	37.6	39	54.8	180	114	19	13.2
	27	20.6	11.9	39	10.2	7.7	51.4	43.3	41.1	123	76.9	19	13.2
	28	16.5	10.5	20.6	9.8	7	49.7	29.4	28.1	109	63.8	19	13.2
	29	15		21.7	9.1	7	58.4	25	28.8	71.8	53.1	96.6	12.8
	30	14.6		18	8.4	6.68	64.8	22.2	37.6	56.6	45.6	138	11.9
	31	12.8		10.5		6.36		26.8	34.8		41.1		21.7

1991	1	15.3	18.4	8.48	6.2	4.63	2.78	57.9	17.5	9.55	162	204	13.5
	2	12.3	14.7	8	5.64	3.86	2.64	123	15.7	18.8	102	62.1	13.4
	3	13.6	13	8	5.56	3.56	2.5	214	15.4	32.3	71.8	76.9	13.6
	4	159	12.1	7	5.6	3.27	2.38	382	22.2	31.2	80.6	64.4	15.3
	5	59.7	12	6.2	5.41	3.24	2.19	133	36.4	63.3	110	57.9	15
	6	37.3	13.3	6.27	5.3	28.1	2.33	97	38.8	52.2	401	48.5	13.8
	7	42.3	19.2	6.2	5.59	10.6	2.6	99.6	43.7	27.3	465	38.6	13.4
	8	74.4	22.7	6.07	5.6	7.21	2.79	74.4	50.4	32.2	208	223	12.7
	9	39.2	18.1	6.23	5.29	6.19	2.89	84.8	29.4	42.3	125	178	12.1
	10	29	15.4	40	5	5.63	4.77	70.8	38.7	26.5	113	80.7	13.4
	11	24	14.1	22.9	5	5.23	5.81	60.3	26.3	22.4	272	55.2	12.8
	12	30.2	13.3	14.9	4.79	6.55	11.8	43.3	61.1	41.9	161	43.1	11.6
	13	38.8	12.4	12.2	4.63	5.79	10.9	47.3	44.3	82.6	95.6	36	10.7
	14	30.5	12	10.6	4.24	4.74	20.9	74.9	29.3	31.6	71.1	31.1	17.2
	15	25.4	11.2	9.22	27.1	4.41	15.3	52.1	22.9	76.8	57.3	28.2	71.8
	16	21.8	11.1	8.13	11.5	4.04	26.8	43	19	64.2	48.3	25.4	42.4
	17	18.5	11.2	7.85	7.73	3.71	37.5	62.1	16.8	41.6	44.1	23.8	34
	18	16.7	11.1	8.24	6.43	3.53	26.1	41.5	15.7	68	38.8	21.3	24.8
	19	15.3	10.8	8.45	5.61	4.04	17.9	33	14.9	83.6	34.8	19.8	20.1
	20	14.2	10.9	7.96	5.2	4	15.3	29.5	13.4	179	33.5	19.6	17.7
	21	12.9	10.8	7.4	6.99	3.34	12.5	34.1	12.4	206	31.1	18.2	15.8
	22	12	9.62	6.8	6.07	3.23	15.3	40.6	11.5	92.4	28.2	17.1	14.3
	23	11.4	9.04	6.24	5.46	3.23	16.4	43.7	10.9	147	33.8	17.8	13.6
	24	10.2	8.53	6.23	4.82	3.23	43	65.9	10.6	106	50.6	41.1	89.5
	25	11.2	7.86	6.8	4.45	3.07	77.7	36.8	11	111	30.5	25	37.5
	26	11.3	8.72	6.49	4.41	2.93	93.3	40.7	10	182	26.3	20.6	23.9
	27	11	9.6	6.2	4.04	2.83	219	47.1	9.96	92	24.4	18.1	22.3
	28	10.6	9.2	6.2	3.52	3.35	111	28.7	9.6	60.3	22.3	16.6	20.5
	29	10.7		5.76	3.23	7.05	71.5	26.2	9.6	45.7	20.6	15.4	19.6
	30	10.4		5.3	4.91	4.1	68.6	24	12.6	61.4	20.4	14.4	18.7
	31	28.7		5.38		3.16		19.8	10.6		21.3		17.5
1992	1	18.2	44.4	10.4	16	23.1	30.5	11.8	73.9	34.7	145	39.8	17.2
	2	16.2	41.8	10.4	14.3	20	37.4	12.1	56	31	94	44.9	16.2
	3	50	33.1	11.1	22.7	16.8	60.1	25.9	44.4	27.1	73.3	38.2	20.6
	4	36.6	28.4	12	34.7	13.8	130	52.6	31.4	39	60.5	33.4	17.6
	5	22.4	23.7	11	24.8	12.8	46.8	42.7	30.8	43.3	50	32.2	15.5
	6	19.3	20.4	9.83	19.5	12.7	40.2	22.6	25.4	27.5	44.9	30.2	15.2
	7	17.2	17.6	9.28	16.1	89.1	28.8	27	22.8	36.5	40.8	31	14.1
	8	15.2	16.1	8.79	15.4	64.6	104	38.2	25.6	40.1	36.9	41.7	12.8
	9	13.8	15	8.47	13.3	36.8	48.6	69.7	29.6	43.6	49.1	32.9	12.1
	10	19	14	9.29	12.2	25.8	38.6	44.6	204	37.5	39.7	29.9	12.1
	11	20.8	13.1	18.9	11.9	21.1	38.7	72.8	186	61.2	149	28.4	11.5
	12	17.2	12.6	13.4	10.9	18.2	36.9	46.4	76	115	294	96.8	11.2
	13	15.4	11.9	12.6	10.5	17	29.1	44.8	69	98.8	351	214	11.2
	14	13.4	11	15.5	13.6	45.8	23.9	61	72.4	148	117	69.5	10.6
	15	13	10.3	13.7	20.2	33.6	21.8	65.5	78	226	75.1	50.7	10.4
	16	13.6	9.66	12.7	17.8	85.2	26.3	48.9	249	230	58.3	44.9	10.4
	17	16.6	9.19	11.5	14.2	39.7	25	62.5	642	319	75.5	41.4	10.4
	18	15.9	8.73	11.1	11.9	61.6	57.4	95.3	415	119	95.8	36.1	10.3
	19	18.5	41.6	10.3	10.9	32.3	66.2	56.6	136	70.7	239	32.3	10
	20	21.6	42.4	10.4	9.5	27.5	43.4	45.1	97.2	56.1	97.9	29.8	10
	21	18.6	25.8	13.8	8.9	23.8	33.3	33.5	78	46.2	68.6	27.6	9.86
	22	17.2	20	12.5	8.44	19.9	35	72.3	124	80.7	136	25.2	9.44
	23	16.8	16.8	12.3	8.04	18.1	28.1	48.3	96.5	265	74.2	23.5	8.9
	24	23.1	14.8	23.4	8.32	16.2	22.9	44.4	79.8	218	663	21.6	9.3
	25	18.6	13	20.3	9.81	14.7	19.7	62.5	78.8	106	316	19.8	12.2
	26	16.1	12.9	28.8	19.9	13.2	18.2	174	54.7	77.8	142	21.3	10.6
	27	14.8	15.1	36.6	30.4	12.2	16.8	65.3	45	131	90.7	26.5	12.7
	28	14.9	13.3	25.8	115	11.9	15.5	49.3	46.5	427	70.1	23.8	11.9
	29	35.1	11.8	19.6	51.8	51.4	13.6	45.2	45.2	521	55.2	21.1	10.6
	30	56.4		16.4	30.2	105	12.3	43.2	35.2	295	48.4	18.8	9.85
	31	45.1		18		38		36.4	32.1		44.5		9.49

1993	1	10.4	12.7	7.23	5.3	8.42	7.91	250	90.1	43.4	422	24.7	13.9
	2	11.8	11	6.74	5.69	8.69	7.41	236	32.4	51.3	186	21.1	13.5
	3	12	10.2	6.36	6.49	8.78	6.79	188	26.8	32.7	287	20	13
	4	11.3	10.2	6.3	49.6	7.68	6.3	95.6	51	27.6	375	19.2	13
	5	19	11	6.38	77.3	7.52	5.86	79.9	65	27.4	157	18.3	13
	6	17.1	43.3	12	19.3	6.98	5.74	113	34.6	22	104	17.8	12.5
	7	12.7	27.9	11.3	12.4	6.61	6.5	187	31.6	27.5	76.2	40.8	12.1
	8	10.7	20.2	11.7	9.59	6.36	6.44	122	49.6	24.3	61.1	24.7	11.8
	9	10.4	16.9	10.5	8.33	6.3	10.2	116	46.5	46.8	52	21.2	11.3
	10	10.4	14.3	8.58	7.52	14.5	28.9	151	55.5	176	105	24.1	11.2
	11	10.1	12.5	7.41	7.52	18.2	89.3	111	39.1	226	140	43.5	10.5
	12	9.77	11.3	6.8	6.79	10.7	54	77.6	65.2	112	58.1	27.9	11.3
	13	9.68	10.6	24.5	6.45	8.6	93.5	49.3	120	45.7	47.5	22.4	11.1
	14	9.51	10.4	21.5	6.3	7.61	139	38.1	105	35.1	40.2	20.1	10.4
	15	9.12	9.59	14.2	6.11	7.52	132	32.1	105	37.8	35.2	22.6	9.95
	16	8.96	9.05	11.6	6.05	7.52	103	28.8	80.4	126	32.3	28.9	9.68
	17	8.96	8.96	9.59	6.05	6.73	69.9	25.9	58.6	66	31.4	49.8	9.59
	18	8.63	8.96	8.72	5.86	6.3	59.3	28.9	73.1	73.7	26.9	89.3	8.92
	19	8.24	8.96	8.24	5.68	36.5	50.2	49.6	94.9	105	24.8	39.1	8.24
	20	7.83	8.96	7.54	17.1	14.8	33	51.1	69.6	152	23.6	30	8.87
	21	9.14	8.87	7.16	130	12.3	33.3	40	87.7	118	84	24.5	10.9
	22	10.2	7.79	7.07	160	12.8	81.2	27.6	47.9	152	69.2	23.2	10.8
	23	10.3	7.25	6.8	47.8	10.2	74.6	22.4	36.8	185	40.7	21.3	14.3
	24	19	7.16	6.8	25.7	9.02	75.3	19.8	39.6	132	33	19.6	14
	25	24.3	6.89	6.76	17.6	27.4	58.4	16.6	44.8	85.7	28.5	18.3	16.1
	26	14.4	6.8	6.36	14.1	32.4	125	15.6	35.9	83.9	26	17.1	13.5
	27	12.5	6.98	6.3	12.1	16.7	131	17.4	26.7	368	24.6	16.9	12.3
	28	11.2	7.52	5.99	10.5	12.1	207	21	23.6	512	23.2	16	10.7
	29	10.3		5.68	9.81	10.2	229	28.3	37.9	306	21.7	15.2	10.3
	30	12.7		5.44	9.05	8.96	205	19	47.9	387	26.9	14.2	16.5
	31	14.1		5.49		8.24		38.1	28.8		30.9		14.7
1994	1	12	14.3	17.4	7.37	23.9	7.24	8.26	7	31	18.1	40.9	23.4
	2	10.5	22.3	14.9	7.5	19.4	6.8	7.72	9.69	43.3	17.3	23.4	17.9
	3	10.4	19.3	13.3	7.06	13.3	6.69	8.46	12.7	40.2	15.7	18.9	14.8
	4	10	14.8	12.3	6.79	10.5	6.29	9.19	14	46.9	37	16.2	12.8
	5	9.32	12.7	11.3	6.02	53.3	5.85	8.06	14.2	53.7	158	15.9	11.4
	6	8.96	11.2	11.1	20	44.1	5.8	7	44	47	74.9	33.5	10.8
	7	8.69	10.4	10	28.6	18.3	5.66	6.71	30.3	38.6	47.2	57.8	9.95
	8	8.29	9.67	9.32	14.7	13.1	5.36	7.3	26.6	35.6	49.8	30.3	11
	9	7.83	9.16	8.84	11.3	10.8	5.3	12.4	27.2	45.7	238	22.2	10.1
	10	8.19	8.78	9.59	9.39	9.85	18.9	8.41	35.4	53.1	108	17.9	11.5
	11	7.77	8.23	10.3	8.57	10.2	37.8	7.16	92.8	70.3	63.4	16.3	26.1
	12	7.97	8.17	9.4	7.93	9.94	26	6.69	121	73.9	46.7	23.6	16.9
	13	7.52	9.06	8.66	7.93	8.74	21.6	6.06	53.3	98	36.7	16.6	13.6
	14	8.15	15.2	8.2	8.01	7.97	19.8	5.9	70.9	59.9	31.1	14.4	11.7
	15	8.04	12	7.7	7.03	7.52	13	8.86	48.7	38.9	27.5	14	10.5
	16	7.28	10.6	7.86	23.8	7.67	11.1	9.45	51.5	35.3	24.5	17.6	9.83
	17	7.1	50.7	7.97	52.5	7.25	17	16.6	35.7	55.7	22.3	14.3	28.3
	18	8.62	37.7	7.88	33.3	7.5	13.9	10.5	36.2	88.8	20.5	13.1	63.8
	19	9.36	23.8	7.52	20.5	37	10.4	8.51	53.7	61.3	25	12	41.2
	20	8.24	19	7.18	15.9	31.3	9.86	7.49	51.4	55.9	23.8	11.2	25.4
	21	7.82	15.1	7.06	13.4	69.6	8.8	12.2	34.3	45.3	22.4	10.4	19.2
	22	11.2	12.7	6.8	15.9	25.7	9.75	41.1	27	35.5	19.4	10.2	44.7
	23	22.3	76	6.51	13.9	18.1	8.06	31.1	23.4	31.1	19	10.1	57.6
	24	22	88.5	6.3	11.9	13.4	7.84	21	40	27.2	16.6	11.8	35.4
	25	16.8	32.2	6.29	10.7	11.2	9.57	16.8	61.1	32.9	14.3	10.7	25.7
	26	13.5	22	6.27	9.77	9.84	11	12.5	86.9	35.8	15.1	10.3	20.6
	27	11.6	21.4	6.11	9.26	9.08	15.4	10.6	68.5	36.8	93.5	9.68	18.1
	28	10.5	20	5.7	8.36	8.23	10.6	9.51	42	25.4	45.6	9.17	16
	29	11.8		5.8	11.1	9.22	10.1	8.61	33.6	21.9	30.7	9.08	18.6
	30	14.5		6.53	9.58	8.42	9.2	7.89	27.5	19.4	22.5	24.4	17
	31	14.5		6.85		8.24		7.52	25.3		21		14.1

1995	1	15.6	36.3	9.6	8.62	4.79	22.6	48.4	22.5	117	24	36.6	24.3
	2	22	22.4	12.6	9.68	4.38	9.9	27.7	20.7	164	20.2	38.5	22.9
	3	19.6	17.3	20.3	8.59	4.02	7.62	27.6	19.7	159	18.9	37.7	22.4
	4	16.9	15.2	19	7.83	3.82	6.24	17	17.2	87.2	18.3	75.4	20.5
	5	16.8	14	15.5	6.86	4.2	5	12.6	19.7	76.8	16.7	44.9	18.7
	6	15.5	11.9	13.3	7.17	5.11	4.8	15	24.2	68.9	16.1	35.9	17.9
	7	13.9	11	11.7	6.8	4.23	4.64	13.1	29.5	65.8	17.2	32.2	17.1
	8	12.5	12.7	16.2	6.98	3.91	3.89	43.6	100	50.8	15.6	29.1	16.6
	9	11.8	20.7	16.1	7.51	3.67	3.67	77.5	159	41.3	14.2	27.9	20.9
	10	11.5	16.9	13.8	6.64	3.42	3.78	59.2	154	39.1	13.4	26.2	73.5
	11	10.8	14.6	12.3	6.26	3.38	5.72	159	96.8	41.4	12.8	66.6	41.6
	12	9.74	13.3	11	5.81	3.12	6.82	161	106	43.8	12.2	160	29.2
	13	9.47	11.2	9.9	5.8	3.1	5.68	129	104	68.3	14.1	66.9	24.9
	14	8.96	9.99	9.73	5.8	2.99	5.13	151	118	100	16.6	48.1	22.4
	15	8.96	9.68	9.37	5.8	2.84	4.73	265	94.1	89	48.9	42.7	19.6
	16	8.59	9.05	13	5.76	2.96	4.37	170	116	63.9	27.9	34.6	18.7
	17	8.15	11.3	12.1	4.97	3.1	7.48	93.5	118	49.7	21.7	30.4	17.1
	18	7.69	21.5	10.1	5.05	3.02	6.49	67	185	40	18.9	35.5	16.6
	19	8.13	17.8	9.19	4.81	3.06	9.34	60	159	36.5	17.1	55.1	17.1
	20	8.8	36.2	8.93	4.8	4.26	22.7	49.7	267	31.3	62.1	40	20.6
	21	8.82	28.9	8.26	4.8	5.1	24.7	32.1	152	28.8	601	170	18.1
	22	8.11	18.4	7.89	4.8	3.8	16.3	24.4	111	41.8	168	102	16.9
	23	8.45	14.6	7.25	4.83	3.38	12.2	22.6	82.8	188	85.5	57.3	18.2
	24	11.4	13.2	6.89	5.3	3.1	9.37	23.6	59.2	67.7	166	44.4	19.1
	25	10.9	13	6.63	5.3	2.77	8.4	63.2	69.5	47.1	308	44.2	18.6
	26	9.54	11.9	6.3	5.3	3.44	6.76	67.7	67.9	37	92.5	37.8	17.5
	27	8.78	10.7	6.38	5.04	6.03	6.3	76.9	89.8	31.1	62.1	33.6	20.5
	28	8.29	9.86	6.63	4.8	5.43	6.53	46.5	55.1	32.3	52	30.2	23.6
	29	8.52		6.8	4.8	4.73	7.58	48.5	97.8	31.4	66.9	30.2	24.7
	30	30.5		6.87	4.76	3.89	23.6	35.9	50.9	26.3	60.4	26.6	22.2
	31	48.7		7.52		65.9		26.5	40		42.7		20.9
1996	1	18.2	7.74	32.3	10.3	34.9	6.79	70.8	41.3	37.4	84.5	16.9	20.8
	2	16.8	7.88	20.4	13.1	25	6.46	43.1	44.3	47.4	75.1	25.9	20.3
	3	17	7.79	14.6	11	20	6.4	28.9	31.1	59.3	98.9	134	18.6
	4	17.4	8.26	14.1	9.82	16.9	6.16	26.7	24.8	67.3	65.9	77.6	17.1
	5	16.4	8.43	13.4	9.01	15	6.22	20.8	22.1	40.2	74.1	46.6	15.8
	6	15.3	8.44	11.8	17.7	15.2	6.77	23	24.5	54	63.3	34.5	14.8
	7	18.4	8.15	12.1	15.1	15.3	6.39	22.4	41.5	80.5	122	28.6	14.1
	8	21.2	7.56	17.5	14.2	17.1	9.12	22.2	35.1	75.7	81.4	28.9	13.9
	9	18.7	7.43	14.6	11.8	15.7	22.9	17.6	30.7	74.8	58.1	25.2	14.1
	10	16.9	7.21	12.3	10.3	13.9	11.4	14.5	71.4	112	46.1	22.7	13.6
	11	15.2	7.4	12.1	9.05	12.8	8.69	12.8	106	55.8	67.2	27.1	12.7
	12	14.3	32.5	11.1	8.64	11.9	8.75	12.2	52.1	37.3	51.5	26	12
	13	13	23.9	10.1	8.23	16.7	10.2	11.4	40.4	30.2	44.4	80.9	11.4
	14	12.8	16.7	9.64	7.52	12.8	8.65	11.6	41.8	26.2	44.7	52.2	12.2
	15	12.2	13.2	9.53	6.95	11.1	13.9	10.7	74.8	24.2	35.3	36.4	12.2
	16	12	17.4	9.14	10.7	9.86	22.5	14.1	81.1	21.9	30.3	28.8	14.8
	17	11.1	49.7	8.51	9.36	9.68	28.8	22.4	70.1	19.4	28.1	24.1	14.3
	18	10.4	26	8.24	7.83	9.68	36.3	31.6	67.9	18.1	26.6	21.5	14
	19	10.2	18.5	8.24	7.25	9.62	20.6	68.3	94.6	19	35	20.9	19.2
	20	10.5	15.5	8.24	6.62	8.3	15.4	55.2	78.4	23.5	29.9	19.3	17.5
	21	10.4	13.6	8.24	6.29	7.79	24.5	36.8	85.5	17.8	23.1	17.4	15.3
	22	10.2	11.8	7.61	6	7.52	17	35.7	131	23.8	22.3	16.2	13.6
	23	9.68	10.5	7.52	209	7.32	14	26	182	23	30.7	15.1	12.7
	24	9.68	9.99	7.52	204	7.04	12.6	20.3	124	23.4	23.7	15.2	11.9
	25	9.24	9.68	7.39	56.2	6.52	11.1	19.2	181	45	21.3	146	24.1
	26	8.96	9.68	13.1	38.3	6.29	14.6	20	153	53.6	19.4	54.5	19.8
	27	8.67	9.41	20.9	25.7	6.29	17.6	19	173	27.6	17.3	34.6	15.7
	28	8.19	8.55	14.7	19.7	6.19	39.4	19.1	113	65.6	19.6	27.9	14
	29	7.74	47.1	12.1	32.2	6.08	136	24.4	80.3	104	17.7	23.9	18.4
	30	7.52		10	76.1	7.77	50.6	77.6	60.6	120	16.6	21.1	55.5
	31	7.52		8.91		8.91		48.9	46.7		19.1		21.9

1997	1	15.1	6.55	9.24	46	9.49	10.6	71.5	33.6	10.7	40.7	14.6	24
	2	12.8	6.46	8.97	25.9	8.84	8.89	155	24.4	16.5	49.1	14.6	21.7
	3	11.2	5.86	8.09	19.3	8.4	8.3	85.7	20.1	28.7	54.8	15.4	19.7
	4	10.8	5.5	7.47	16	13.8	8.3	50.1	24.4	49.9	45.5	15.9	21.2
	5	8.49	97.1	7.46	13.6	21.4	7.72	52	23.3	51.1	37.7	14	23.4
	6	8.47	58	24.2	12.7	14.9	7.39	66.3	24.6	37.4	52.1	12.8	23.3
	7	8.65	26.8	41	14.4	12.2	6.25	59	24.4	73.7	51.5	15.2	21.7
	8	8.65	87.2	22.7	15.9	11.4	6.2	37.5	19.2	54.3	76.4	19.4	19.4
	9	8.65	41.1	17.6	88.9	10.8	5.75	27.3	16	56	42.9	15	17.6
	10	8.65	26.1	15.3	31.7	13.6	5.39	21.5	14.3	34.6	60.4	31.1	16.3
	11	8.02	19.8	14.6	23	15.8	6.88	21.5	12.7	122	108	343	16.3
	12	7.95	17.1	12.5	18.6	12.8	5.78	25.4	12.2	84.3	42.6	66.3	19.9
	13	9.34	14.3	10.7	22.7	10.9	5.5	38.8	12.2	95.7	217	40.5	20.9
	14	10.3	13.1	10.1	31.8	10.6	5.22	68.3	15.6	76.2	310	30.7	20.8
	15	9.43	14.6	58.7	42.5	10.2	4.88	72.2	14.1	83.5	131	34.2	18.5
	16	8.33	14.6	25.1	47.7	18.7	4.88	47	11.7	61.2	76.6	49.4	16
	17	7.95	14.3	18.8	33.9	20.8	4.88	98.4	11.7	44.6	54.8	32.5	15.1
	18	7.56	12.9	14.7	39.3	15	7.25	41	11.2	35.7	43.6	25.9	14.3
	19	7.59	11.4	117	31.8	12.4	11.5	29.9	12.6	30.8	36.3	25.3	13.2
	20	7.82	10.8	119	28.2	17.1	10.9	26.3	14.4	26.9	31.3	28	12.7
	21	7.89	9.82	47	23.6	20.1	8.19	24.1	19.1	23	27.7	25.5	12.8
	22	7.6	31.1	31.9	20.9	12.9	7.39	27.8	14.5	20.7	24.8	22.9	11.8
	23	7.6	28.2	25.7	17	11.2	6.55	26	11.6	18.6	22.3	142	11.2
	24	7.6	18.4	20.7	15.4	10.6	8.56	20.9	10.2	112	20.6	114	10.6
	25	7.33	15.3	17.7	14	10.2	45.3	19.8	11.7	281	19.4	80.8	10.6
	26	6.9	12.7	16.2	13	9.25	42.4	20.6	12.2	98.5	18.2	62.7	10.6
	27	5.98	11.8	21	12.6	9	56.1	26.4	10.8	56.6	21	48.3	14.1
	28	5.66	10.2	16.7	12.5	15.9	37.2	25.1	10.6	41	19.4	37.3	15.8
	29	6.9		14.8	10.9	13.1	25.7	20	9.77	33.2	16.6	30.5	13.1
	30	6.9		13	10.3	18.1	26.1	26.2	8.95	28	15.6	26.3	11.6
	31	6.86		101		11.1		28.7	9.65		14.8		10.4
1998	1	9.63	8.4	5.69	3.75	4.6	2.15	5.19	39.3	37.4	163	56.4	35.4
	2	9.53	7.87	6.05	3.75	4.34	1.98	8.93	32.5	30.5	79.6	58.4	34.2
	3	9.63	8.01	5.31	3.82	4.01	1.98	7.93	37.4	34.8	57.4	72.3	29.9
	4	9.32	7.46	4.86	4	3.72	1.98	4.81	26.2	41.4	50.6	67.1	26.9
	5	8.12	7.24	4.56	4	3.14	1.98	4.5	27.2	123	45.3	70.9	24.8
	6	7.53	6.88	4.5	3.82	2.91	1.85	4.63	22.3	245	40.1	112	23.5
	7	7.53	6.66	4.5	3.75	2.83	9.8	6.46	29.4	187	130	63.2	22.3
	8	7.53	6.66	4.5	3.53	2.83	5.96	5.96	26.9	148	164	51.4	21.3
	9	7.53	6.49	4.21	3.75	2.7	3.74	4.62	49.3	91.2	125	45.2	23.3
	10	7.28	6.09	4.87	3.75	2.66	2.96	37.2	24.9	61.2	97	37.6	21.1
	11	7.35	5.9	6.69	3.75	2.58	2.66	33.9	22.7	45.4	73.7	275	20.3
	12	7.33	5.54	7.24	3.75	2.49	2.36	20.4	27.9	36.7	163	96.4	23.4
	13	6.84	5.5	7.24	3.61	2.49	2.4	11.3	21.8	127	208	59.7	23.7
	14	6.66	5.5	6.9	3.5	2.49	2.62	8.8	18.2	83.1	173	48	20.7
	15	8.06	5.5	6.66	3.28	2.49	2.27	7.14	15.3	55.5	116	82.1	18.4
	16	7.82	5.17	5.55	2.85	2.57	2.15	25.2	14.7	57.5	83	75.3	17.4
	17	6.91	5.19	5.5	2.83	2.66	2.03	163	29.2	76.4	63.9	52.4	17.2
	18	6.66	5	5.32	2.66	2.47	1.98	119	34.6	63.7	85.2	42.7	17.2
	19	6.66	5	4.98	3.1	2.32	1.98	41.2	23.3	180	300	37	17.1
	20	6.66	6.33	4.7	3.83	2.32	2.21	32.6	20.1	95.2	174	58.8	16.3
	21	6.66	6.64	5.33	3.87	2.18	2.54	28.1	17.9	62.5	143	197	15.2
	22	6.31	6.07	12.3	6.99	2.15	3.84	19	46	50.7	133	242	14.7
	23	12.4	5.3	10.3	7.53	2.15	4.44	14.8	68.5	56.4	431	107	14.4
	24	15.5	5	7.65	5.56	2.15	4.12	17.9	39.4	189	338	109	14
	25	16.6	4.62	6.14	4.51	2.15	3.24	15.6	27.5	170	234	88.1	14.3
	26	12.8	4.59	5.48	3.98	2.15	2.63	27	21.9	228	197	76.5	14.4
	27	15.2	4.72	5.13	3.81	2.15	2.44	59.2	35.2	98.8	176	67.8	14.2
	28	14.2	4.5	5	3.61	2.15	2.65	89.4	31	111	144	53.7	13.9
	29	11.2		5	3.85	2.15	2.8	82.3	68.7	232	104	47.8	12.7
	30	9.1		4.28	4.71	2.15	6.63	47.8	59.6	147	77.4	40	12.5
	31	8.51		3.75		2.15		52.4	43.9		64.2		11.9

1999	1	11.9	7.16	7.26	5.05	4.77	3.87	18.7	21.3	48.2	595	51.3	46.6
	2	11.9	6.95	6.99	5.13	5.01	3.24	26.7	29.7	40.9	264	65.9	27.2
	3	11.5	7.02	6.68	5.32	5.02	3.14	47.8	30.6	53.5	131	54.8	20.5
	4	11.4	7.23	12	5.32	4.5	3.14	55.4	30.7	75.2	249	26.8	17.4
	5	11.3	7.27	9.73	4.96	4.26	3.14	48.2	22.8	52.1	2429	24.6	15.3
	6	10.9	7.5	8.68	4.34	3.73	3.14	97.2	20.1	47.7	2637	24.6	14.8
	7	10.7	7.48	7.94	4.01	3.68	5.36	74.7	20.6	44.7	956	24.6	12.2
	8	9.7	6.67	6.86	3.96	3.68	5.49	43.9	18	38	455	39.7	9.17
	9	9.81	6.95	6.32	3.96	3.68	3.9	31.7	28.3	41.2	347	31.6	7.8
	10	11.8	6.88	6.15	3.96	3.55	3.51	26.4	46.2	148	476	26.5	7.8
	11	11.8	5.9	6.14	3.97	3.51	3.24	23.6	74	136	378	25.1	8.84
	12	10.8	13	5.88	4.2	3.36	3.14	140	48.4	75.8	286	33.3	7.78
	13	10.2	13.3	5.48	3.82	3.14	3.14	321	31.7	158	197	81.7	7.78
	14	9.81	9.58	5.32	3.83	3.14	4.35	101	26.7	630	150	54.9	7.78
	15	21.8	7.78	5.58	11.9	3.14	4.5	59.2	23.1	270	111	40.6	7.78
	16	16.8	7.5	5.38	37.1	3.14	4.45	42.9	19	185	98.7	31.7	7.78
	17	13.1	6.99	5.32	19.7	2.97	13.4	40	23.5	136	93	27.4	7.78
	18	11.4	6.67	5.05	23.9	83.2	55.3	36.9	38.3	112	91.7	24.3	7.78
	19	10.4	6.41	5.05	16.1	46.8	117	91.4	72.6	95.8	87.9	22.5	7.78
	20	9.75	6.23	5.05	12.3	10.1	50.9	101	88.6	73.5	87.9	21.8	5.76
	21	8.99	43.3	6.09	9.06	6.84	39.6	67.6	107	55.3	79.2	20.9	5
	22	8.54	33.1	8.96	7.81	5.89	34.7	57.2	57.2	46.4	67.1	19.3	5
	23	7.95	17.6	8.1	7.02	5.46	37.7	60.7	42	75.7	58.3	22.6	5.06
	24	7.5	13.5	6.7	6.5	4.57	27.3	40.6	37.2	52.6	56.5	23.5	12.5
	25	7.5	11.3	6.02	6.41	4.37	21.1	32.9	43.5	40.6	52.7	72	13.4
	26	7.5	9.94	5.54	6.41	3.9	18.3	31.2	49.1	32.5	45.3	37.1	15.3
	27	7.28	9.21	5.72	6.24	4.13	17.7	29.7	212	31.6	41.8	22.2	15.7
	28	7.23	7.92	5.87	5.69	4.91	31.2	27.6	79.5	28.4	35.9	20	13.9
	29	7.23		5.3	5.18	4.9	21.7	24.4	90.2	171	32	17.8	11.9
	30	7.23		5.47	4.77	4.77	15.9	20.6	67.8	681	30.2	24.9	10.6
	31	7.5		5.35		4.46		18.8	56.8		29.5		10.6
2000	1	18.6	12.1	3.92	0.7	8.8	102	32.7	80.2	33.8	34	3.02	9.63
	2	16.5	10.9	3.56	0.7	5.88	102	26.3	46.4	40.3	29.3	1.24	11.1
	3	15.8	15.2	4.99	0.7	6.15	46.6	33.8	29.9	71.4	23.5	0.7	83.5
	4	15.5	17.6	5.72	3.89	6.24	33.4	22.8	26.7	59.4	20.5	0.7	36.4
	5	15.6	17.6	4.99	4.99	4.04	23.7	22.3	148	73.6	17.8	0.7	57.3
	6	15	17.6	4.99	6.23	2.67	101	20.1	46.3	32.2	67.9	0.7	43.5
	7	13	16.7	4.99	1.74	2.13	101	21.3	31.2	23.5	244	0.62	19.7
	8	12.1	12.3	4.26	49.5	1.05	123	43.6	51	22.3	233	0.6	23.3
	9	12.1	12.1	2.76	286	0.6	59.5	20.8	366	18.1	102	0.6	14.2
	10	10.7	12.1	2.13	73.3	0.6	43.2	17.8	306	16.8	59.4	0.6	12.3
	11	9.28	10.7	20.8	40.1	0.6	54	40.2	116	15	44.4	0.6	11
	12	8.55	9.28	60.7	30.3	0.6	99.3	67.6	117	14.1	39.3	0.6	6.23
	13	7.85	5.19	26.2	67.2	5.51	112	26.7	140	12.1	30.3	0.6	9.07
	14	11.5	3.56	16.6	39.1	18	105	18.9	97	10.7	26.6	0.6	4.99
	15	17.6	3.56	14.3	26.3	14.4	70.5	13.5	71.2	7.4	24.1	4.3	10.4
	16	17.9	3.56	10.8	23.7	9.64	47.6	11.6	78	40	20.3	2.19	6.43
	17	17.6	3.56	6.54	17.3	3.93	44.9	7.73	47.5	61.1	17.6	0.66	103
	18	16	2.67	6.16	14.9	1.13	88	11.9	45	67.5	16.6	0.63	54.2
	19	13.1	2.73	5.25	12.8	0.7	125	9.77	45	79.3	22.8	6.72	25.4
	20	12.1	12.7	27.2	12.1	0.88	94.3	26.4	45	39.6	16.6	12.9	17.4
	21	11.1	16.2	18.2	10.9	33.2	58.9	52.4	62.2	28.9	14.5	23.1	12
	22	9.28	13.8	13.4	8.7	39.9	52.5	23.9	119	37.9	12.5	27.2	8.56
	23	7.39	12.1	9.86	7.85	53.3	38.9	20.7	224	28.8	13.7	16.3	4.82
	24	6.42	11.6	6.83	5.94	26	28.3	34.7	126	21.5	18.3	8.21	1.37
	25	6.89	8.37	6.42	3.93	18.3	23.8	34.1	70.4	49.1	21.2	3.91	2.62
	26	7.48	6.9	6.42	2.13	14.2	22.4	21.5	82.4	327	15.7	1.26	2.84
	27	6.42	17.5	4.27	3	9.14	31.4	23.6	55	100	11	0.68	3.2
	28	5.8	10.8	3.56	34.8	11.7	57.4	29.1	61.2	66.4	10.3	0.68	2.49
	29	12.1	7.37	3.02	22.9	42.6	54.5	43.1	40.3	47.4	9.28	2.93	0.69
	30	13.6		2.13	13.7	54.9	42	22.6	33.1	40.7	6.25	17.7	0.67
	31	12.2		1.59		47		26.2	37.1		4.1		0.63

2001	1	9.17	6.87	10.1	4.9	14.8	9.99	23.9	23.3	22.4	49.3	33.7	3.94
	2	9.64	7.62	8.84	4.44	11.8	9.39	28.5	16.1	26.3	38	26	3.94
	3	10.2	10.7	8.08	4.42	10.5	6.55	179	30.7	15.6	29.9	23.3	3.53
	4	11.2	9.37	7.67	4.32	9.66	5.58	92	23.2	13.9	25.3	21	3.08
	5	11.6	20.4	7.17	4.42	8.74	4.31	39.5	21.6	15	22.5	29.9	2.73
	6	11	23	6.73	3.89	7.6	4.3	28.4	20.4	13.3	65.9	28	2.49
	7	10.4	14.5	6.29	3.46	7.37	4.74	21.2	16.3	11.4	210	20.8	2.42
	8	9.87	11.4	6.12	3.92	6.94	4.67	54.8	19.4	10.8	44.4	16.6	2.09
	9	11.1	10	5.64	3.18	7.37	4.18	47.3	14.8	122	28.5	14.6	26.4
	10	11.9	13	5.04	2.98	6.81	4.1	25.8	29.3	83.8	21.7	13.1	12
	11	10.2	13.9	4.9	2.98	6.42	3.69	38.5	38.2	180	18	14.5	8.52
	12	9.55	12.2	4.9	2.98	6.53	3.51	41.3	30.8	109	15.7	12.5	6.44
	13	8.83	10.5	4.9	3.44	8.24	3.46	44.1	45.8	88.6	15.3	11	6.12
	14	8.84	9.17	4.9	3.46	6.86	3.94	22.7	52.8	53.2	29.7	10.5	13
	15	9.47	8.7	4.66	3.46	6.19	4.89	18.3	30.7	92.5	14.6	10	6.07
	16	8.04	8.43	4.42	3.46	5.43	19.7	15.3	20.5	60.9	13.8	8.86	4.64
	17	7.21	7.95	4.67	3.33	4.9	14.5	13.1	17.3	36.9	26	9.08	4.31
	18	7.11	7.95	6.98	3.99	4.53	12.9	15.9	15.1	26.8	25.3	12.7	4.42
	19	8.86	7.64	17.4	16.1	4.19	9.59	11.6	12.2	22.8	18.7	9.8	3.8
	20	9.78	7.34	27	7.46	3.94	10.9	13.8	10.1	19.5	15.6	9	3.03
	21	9.78	7.34	15.2	4.98	3.94	10.9	9.66	9.91	19.3	14.4	10.9	2.6
	22	9.55	7.02	11.4	4.07	22.5	9.84	8.21	9.95	27.5	11.9	9.24	2.08
	23	8.38	6.73	9.18	3.62	42.8	18.1	7.34	9.36	161	10.5	8.57	2.01
	24	7.95	6.73	7.91	7.34	17.6	25.2	7.83	16.7	173	9.92	7.55	1.85
	25	7.43	6.73	7.72	92.6	12	20.3	11.7	74.5	436	17.4	7.25	1.54
	26	7.34	16.4	8.24	41.5	9.85	29.9	11.5	89.2	278	114	5.53	2.99
	27	6.86	22.9	7.48	52.9	7.96	38.7	17.9	37.4	126	605	4.63	4.19
	28	6.73	13.3	6.89	37	7.19	56.4	45.6	27.8	134	400	4.67	3.94
	29	7.03		5.9	23.4	6.58	52.9	42.8	20.9	66	132	4.55	3.19
	30	7.34		5.25	18.2	6.47	26.6	23.2	18.2	59.5	72.3	4.17	2.98
	31	6.38		4.9		6.53		33.4	32.8		46.6		2.21
2002	1	7.81	12.4	8.58	3.8	2	2.02	12.2	19.8	31	10.9	86	14.3
	2	8.2	18.7	7.48	3.8	1.88	2.11	8.81	10.5	17.8	10.2	57.5	13
	3	9.26	11.2	7	3.65	1.83	2.46	7.1	8.81	13.9	9.61	37	11.3
	4	9.12	9	7.71	3.99	1.67	2.42	6.29	8.37	11.4	9.5	25.5	10.2
	5	8.59	8.62	7.41	4.65	1.82	2.32	9.49	7.19	9.91	28.5	19.9	14.2
	6	8	7.43	6.5	4.4	2.51	9.24	24.3	6.39	10.1	70.9	35.4	15.1
	7	7.2	7.23	6	4.4	2.63	37.6	134	6.23	13.3	32.6	41.8	13.6
	8	6.46	7.39	5.72	3.86	2.3	21.7	46.5	5.68	13.9	22.6	32.2	13.5
	9	6.02	7.09	5.22	4.68	2.01	16.5	64.1	5.1	10.4	17.6	23	11.6
	10	5.86	8	25.3	5.58	2	12.1	57.7	5	15.5	36.5	19	10.9
	11	5.5	8.63	21.7	4.02	2.07	15.5	64.6	4.92	21.1	54.6	15.8	10.9
	12	5.61	8.5	15.1	3.64	2.3	36.2	58.5	4.7	90.8	41.1	36.3	10.4
	13	6	7.61	11.5	3.5	2.14	16.4	33.2	4.7	77	43	136	9.22
	14	7.07	7.11	9.32	3.2	5.45	14.6	37.8	4.7	117	321	59.1	8.79
	15	6.65	6.95	8.31	3.2	4.99	25.1	39.3	4.62	121	122	39.2	8.35
	16	6.33	6.19	6.67	2.97	3.79	12.9	29.1	4.91	166	107	88.7	7.52
	17	6	6	6	2.78	3.27	8.7	32.4	5.92	55.7	68	65.1	7.1
	18	5.49	6	6	2.87	4.28	6.82	50.9	5.38	33.6	47.1	42.3	6.78
	19	5	5.61	6	2.9	6.39	5.53	35.9	5.38	24.6	38.1	30.8	6.5
	20	5	5.5	5.71	2.9	6.96	5.52	27	6.96	34.5	30.9	24.2	6.5
	21	5	5.24	6.17	2.9	5.68	22.6	24.7	7.93	45.2	26.4	21.6	6.11
	22	4.76	6.98	5.61	2.94	4.55	133	71.6	6.47	44.1	22.1	18.6	6
	23	4.7	9.95	5.74	3.07	4.1	67.5	60.7	8.71	29.3	19.6	16.1	5.27
	24	4.7	8.19	6	2.84	3.66	29.8	35.2	8.54	24.3	17.5	15.6	5
	25	9.5	6.61	5.11	2.9	3.5	18.3	21.4	20.1	25.9	15	13.7	6.04
	26	9.94	6	4.92	2.63	3.5	14	15.6	16.9	20.6	14.3	12.6	7.43
	27	7.62	10.5	4.53	2.6	3.18	15.3	12.9	11.8	17.1	14.3	17.5	6.8
	28	6.54	10.4	4.4	2.6	2.9	14.6	14.8	9.1	15.7	12.8	16.6	6.9
	29	5		4.4	2.52	2.46	9.89	13.2	14.3	15.2	11.3	15.3	7.48
	30	5.18		4.4	2.24	2.3	10.1	9.56	11.5	14.9	27.3	14.5	7.33
	31	5		4.26		2.15		10.6	21.2		58		6.53

2003	1	7.91	12.1	5.33	4.45	3.22	5.15	18.6	78.8	25.8	180	64.5	22.9
	2	7.58	11.3	5.33	3.8	3.22	3.69	16.2	41.5	37.1	111	70.7	24.5
	3	7.29	10.7	5.33	3.54	3.22	4.06	13.5	25.8	28.9	147	59.9	34.5
	4	6.73	9.64	5.33	3.51	3.22	5.92	28.4	18.2	50.5	209	41.6	23.6
	5	6.45	10.1	5.19	3.51	3.02	6.13	21	13.1	72.7	182	32.3	21.6
	6	6.64	10.3	4.84	3.51	2.93	5.09	27.5	12.5	100	134	27.8	55.8
	7	23	16.9	4.77	3.27	2.93	12.5	21.1	13.3	68	109	26.1	49.2
	8	22.3	24.1	4.77	11.6	2.93	15.7	19.3	9.41	50.8	133	25.2	33.9
	9	14.4	18.6	4.77	55.2	2.93	14.9	54.1	8.34	49.7	96.4	23.9	27.9
	10	11	15	4.11	23.7	2.81	16.6	38.2	8.43	36.6	77.4	23.4	30.1
	11	15.4	13.3	3.65	14.1	2.79	22	27.8	17.1	30.1	62.9	25.6	29.9
	12	15.2	11.3	3.65	8.56	2.8	10	18.6	12	29.5	77	23.8	25.1
	13	14.3	9.26	3.48	8.14	3.5	7.81	15	38.8	42.2	69.1	25.8	21.7
	14	15.3	9.26	3.48	6.87	3.29	6.16	11.7	122	62.8	54.8	53.2	20.8
	15	15.3	8.1	4.04	6.16	3.08	7.62	9.11	37.4	220	97.6	41.9	19.9
	16	15.3	20.5	4.21	5.89	3.08	22.1	8.63	32.2	133	255	32.7	19.3
	17	25.9	15.9	3.91	5.89	3.08	24.7	9.93	26.1	155	104	27.7	19.2
	18	26.7	12.4	3.51	5.89	3.08	17.5	30.9	24.7	79.7	162	36.2	18.4
	19	19.2	10.5	3.47	5.35	3	11.3	44.2	24.8	60.9	231	39.9	17.7
	20	15.7	9.34	3.4	5.33	2.79	8.09	36.5	28.8	80.8	134	27.6	17.6
	21	14	9.04	3.97	4.23	2.96	6.82	54.7	58.3	86.6	94	23.3	17.6
	22	12.3	8.05	4.77	3.38	3.08	9.83	29.8	99.9	89.7	71.9	22.2	17.5
	23	12.7	7.39	4.77	3.36	3.21	7.46	19	83.1	48.3	57.2	21	17.4
	24	25.2	6.73	4.13	3.36	3.13	6.85	25.1	139	31.1	49.2	21.8	17.3
	25	21.2	6.45	3.44	3.36	2.94	13.7	19	151	26.7	41.8	22.1	17.3
	26	18.9	6.45	3.7	3.36	3.56	14.5	23.2	117	24	39.1	20.6	17.2
	27	22.4	6.45	3.69	3.36	18.7	22.8	41.9	63.9	50.2	72.4	19.8	17.2
	28	20.5	5.75	3.65	3.36	8.26	30.3	32.2	55.8	212	52	53.2	17.1
	29	18		3.65	3.25	19.7	22.7	29.2	40.8	571	40.2	35.4	17.1
	30	15.1		4.83	3.22	10.4	19.9	22.9	30.9	643	33.3	27.3	17.1
	31	14.1		5.33		6.76		20.6	24		39		17