

**SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
SUBSECRETARÍA DE RECURSOS HÍDRICOS**



Instituto Nacional del Agua y del Ambiente



**EVALUACIÓN DE LAS PROTECCIONES
DE LAS COSTAS DEL LAGO DEL
EMBALSE DE SALTO GRANDE
EN FEDERACIÓN, ENTRE RÍOS.**

Informe LHA-196-01-2000

Noviembre de 2000

LABORATORIO DE HIDRAULICA Y DEL AMBIENTE

EVALUACIÓN DE LAS PROTECCIONES DE LAS COSTAS DEL LAGO DEL EMBALSE DE SALTO GRANDE EN FEDERACIÓN, ENTRE RÍOS.

Informe LHA 196-01-2000

RESUMEN

Se presentan un análisis y conclusiones del asesoramiento técnico realizado para evaluar la aptitud de sistemas de protecciones sometidas a oleaje para la costa de la zona urbana de la ciudad de Federación.

Descriptores

Temáticos: Protección de márgenes contra oleaje. Vientos, olas.

Geográficos e institucionales: Federación, Provincia de Entre Ríos.

Grupo de Trabajo

**DIRECTOR DEL LABORATORIO
DE HIDRÁULICA Y DEL AMBIENTE:**

Ing. Julio C. De Lío.

JEFE DEL PROGRAMA HIDRÁULICA FLUVIAL:

Ing. José Daniel Brea.

INVESTIGADORES RESPONSABLES:

Ing. Sergio Loschacoff.

Ing. Pablo Spalletti.

TÉCNICOS:

Sr. Luis Lares

Sr. Roberto López

INDICE DE TEMAS.

1.- INTRODUCCIÓN.

2.- ANÁLISIS DE LAS SOLICITACIONES SOBRE LAS PROTECCIONES DE LA CIUDAD DE FEDERACIÓN.

- 2.1.- Recopilación de información.
- 2.2.- Análisis de la información básica.
- 2.3.- Cálculo de las alturas de ola.
- 2.4.- Conclusiones del Capítulo.

3.- ESTUDIO TEÓRICO DE PROTECCIONES DE MÁRGENES SOMETIDAS A OLEAJE.

- 3.1.- Definición de protección contra oleaje.
- 3.2.- Especificaciones para los revestimientos y las subcapas.
 - 3.2.1.- Mantenimiento.
 - 3.2.2.- Materiales y propiedades (referidas a la estabilidad).

3.3.- Estabilidad del revestimiento.

- 3.3.1.- Descripción de los procesos físicos. Mecanismos de falla.

3.4.- Criterios de diseño para el proyecto de una protección contra oleaje.

- 3.4.1.- Cargas y tensiones actuantes.
- 3.4.2.- Levantamiento de un bloque.
- 3.4.3.- Cargas sobre el pie y anclaje de la estructura.
- 3.4.4.- Aspectos geotécnicos para el diseño del revestimiento.

3.5.- Cálculo de la protección.

- 3.5.1.- Metodologías de cálculo.

4.- ESPESOR NECESARIO DE LA PROTECCIÓN.

5.- ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES SISTEMAS DE PROTECCIÓN.

6.- CONCLUSIONES.

REFERENCIAS.

INDICE DE ANEXOS.

- ANEXO I:** Valores medios diarios del viento entre 1/07/1999 y el 30/06/2000.
- ANEXO II:** Estadística 1981-1990 de viento escalar medio, ráfaga máxima registrada, número de días con viento fuerte y cuadro de frecuencia velocidad media por cada dirección.
- ANEXO III:** Niveles del lago de la presa Salto Grande en el período entre 1/01/1998 y el 15/08/2000.

EVALUACIÓN DE LAS PROTECCIONES DE LAS COSTAS DEL LAGO DEL EMBALSE DE SALTO GRANDE EN FEDERACIÓN, ENTRE RÍOS.

1.- INTRODUCCIÓN.

De acuerdo a lo convenido entre Noroeste Construcciones S.A. y el Instituto del Agua y del Ambiente (INA), a través del Laboratorio del Agua y del Ambiente (LHA), Nota INA N° 314, se presenta en el presente informe el análisis y conclusiones del asesoramiento técnico para evaluar la aptitud del sistema de protección licitado (Licitación Pública N° 10/99) para la costa de la zona urbana de la ciudad de Federación.

2.- ANÁLISIS DE LAS SOLICITACIONES SOBRE LAS PROTECCIONES DE LA CIUDAD DE FEDERACIÓN

2.1- Recopilación de información.

Con el objeto de evaluar el comportamiento de las protecciones de márgenes existentes en la ciudad de Federación, se realizó la estadística de los vientos y de los niveles desde la puesta en funcionamiento de las obras, para determinar las solicitudes actuantes sobre las mismas durante el período de funcionamiento (olas con sus respectivos niveles).

Para ello, se adquirieron al Servicio Meteorológico Nacional los datos de viento en Concordia, que consistieron en:

- valores medios diarios escalares del viento entre el 1/7/1999 y el 30/6/2000 (Anexo 1).
- estadística completa del período 1981-1990 con el viento escalar medio, ráfaga máxima registrada, número medio de días con viento fuerte y un cuadro de frecuencia y velocidad media por cada dirección (Anexo 2).

También se contó con los niveles del lago de la presa Salto Grande en el período entre el 1/1/1998 y el 15/8/2000, suministrados por la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (CTMSG) (Anexo 3), a través del Servicio de Alerta Hidrológico de la Cuenca del Plata del INA. Los niveles del lago recopilados corresponden a las escalas de Federación y de Salto Grande.

También de la CTMSG se obtuvieron perfiles del vaso del embalse en la zona, los que fueron utilizados para determinar profundidades para diferentes cotas del lago, dato utilizado en el cálculo del oleaje, como se explicará en puntos siguientes.

Para completar la información se adquirieron las Cartas de imágenes satelitarias de la República Argentina del Instituto Geográfico Militar N° 3157-I (Monte Caseros) y 3157-III (Concordia) en escala 1:250.000 y N° 3157-20-1 (Federación) y 3157-20-3 (Complejo Salto Grande) en escala 1:50.000. En la Figura N° 1 se presenta la compaginación de las dos cartas 1:250.000 en la que puede identificarse la nueva Federación.

ESTUDIO DE LAS PROTECCIONES DE LA CIUDAD DE FEDERACIÓN.

1.- INTRODUCCIÓN.

De acuerdo a lo convenido entre Noroeste Construcciones S.A. y el Instituto del Agua y del Ambiente (INA), a través del Laboratorio del Agua y del Ambiente (LHA), Nota INA N° 314, se presenta en el presente informe el análisis y conclusiones del asesoramiento técnico para evaluar la aptitud del sistema de protección licitado (Licitación Pública N° 10/99) para la costa de la zona urbana de la ciudad de Federación.

2.- ANÁLISIS DE LAS SOLICITACIONES SOBRE LAS PROTECCIONES DE LA CIUDAD DE FEDERACIÓN

2.1- Recopilación de información.

Con el objeto de evaluar el comportamiento de las protecciones de márgenes existentes en la ciudad de Federación, se realizó la estadística de los vientos y de los niveles desde la puesta en funcionamiento de las obras, para determinar las solicitudes actuantes sobre las mismas durante el período de funcionamiento (olas con sus respectivos niveles).

Para ello, se adquirieron al Servicio Meteorológico Nacional los datos de viento en Concordia, que consistieron en:

- valores medios diarios escalares del viento entre el 1/7/1999 y el 30/6/2000 (Anexo 1).
- estadística completa del período 1981-1990 con el viento escalar medio, ráfaga máxima registrada, número medio de días con viento fuerte y un cuadro de frecuencia y velocidad media por cada dirección (Anexo 2).

También se contó con los niveles del lago de la presa Salto Grande en el período entre el 1/1/1998 y el 15/8/2000, suministrados por la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (CTMSG) (Anexo 3), a través del Servicio de Alerta Hidrológico de la Cuenca del Plata del INA. Los niveles del lago recopilados corresponden a las escalas de Federación y de Salto Grande.

También de la CTMSG se obtuvieron perfiles del vaso del embalse en la zona, los que fueron utilizados para determinar profundidades para diferentes cotas del lago, dato utilizado en el cálculo del oleaje, como se explicará en puntos siguientes.

Para completar la información se adquirieron las Cartas de imágenes satelitarias de la República Argentina del Instituto Geográfico Militar N° 3157-I (Monte Caseros) y 3157-III (Concordia) en escala 1:250.000 y N° 3157-20-1 (Federación) y 3157-20-3 (Complejo Salto Grande) en escala 1:50.000. En la Figura N° 1 se presenta la compaginación de las dos cartas 1:250.000 en la que puede identificarse la nueva Federación.

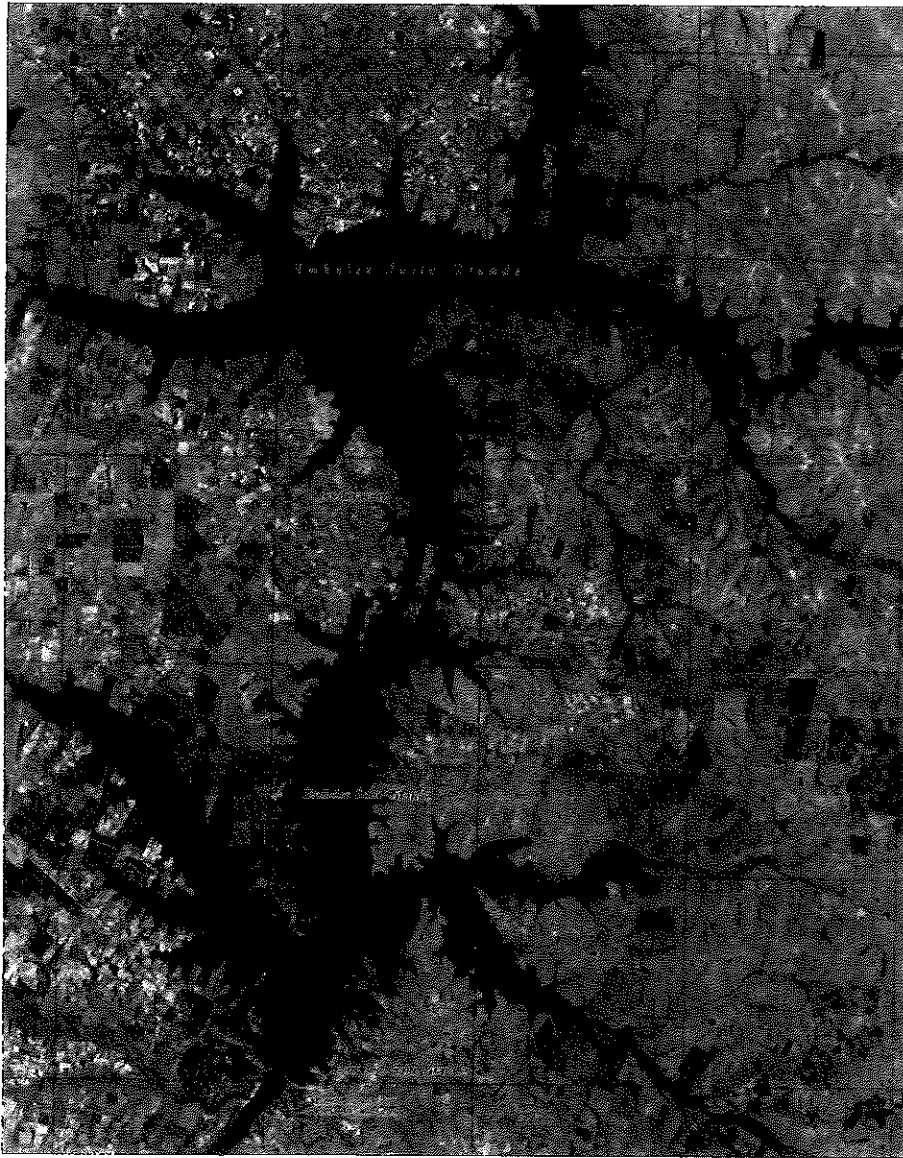


Figura N° 1

2.2- Análisis de la información básica.

A continuación se describe el análisis de la información recopilada y adquirida que se indicó en el punto anterior.

Con los registros de vientos medios diarios escalares 1999/2000 se realizó el análisis de frecuencias que se presenta en la Figura N° 2 donde se indica el porcentaje de veces que un determinado viento escalar medio es superado. Se aprecia que, en el período analizado, el máximo valor registrado en la estación fue de 38 km/h.

Frecuencias Concordia 1999-2000

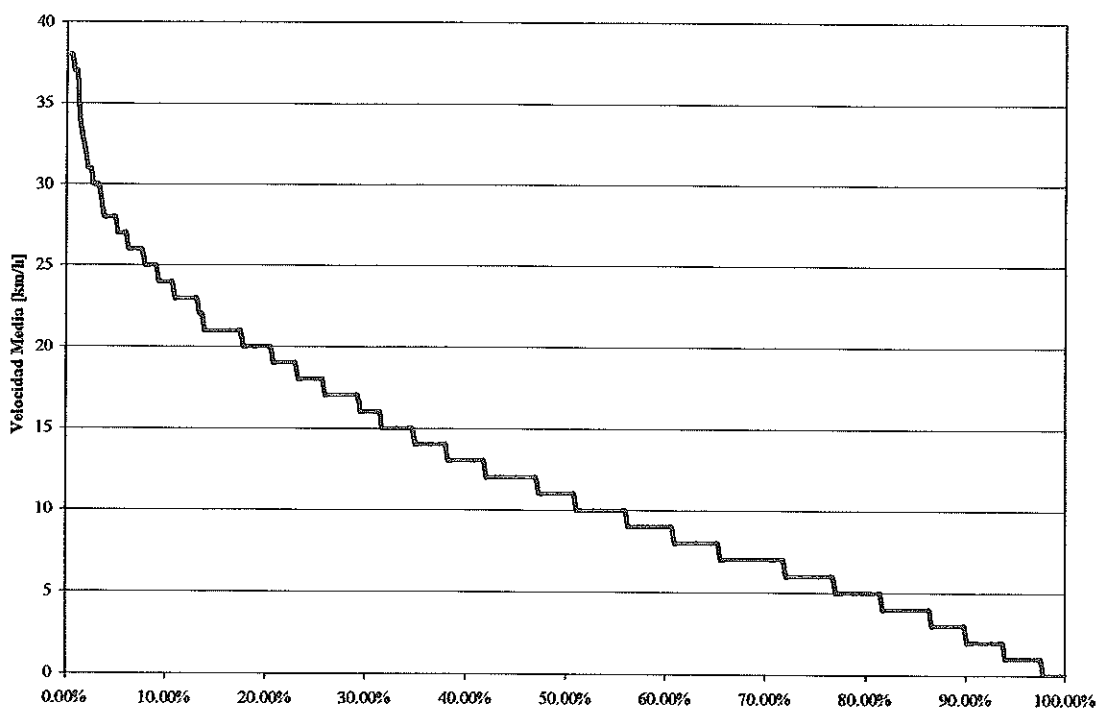


Figura Nº 2

Puede observarse además que el 90 % del tiempo los vientos fueron inferiores a 24 km/h.

De los datos estadísticos de 10 años, comprendidos entre 1981 y 1990, puede apreciarse que la ráfaga máxima fue de 144 km/h y se registró el 12/1/86, mientras que el valor medio de las máximas ráfagas registradas en cada mes fue de 98 km/h, con un mínimo de 77 km/h en el mes de julio. El número de días por año con vientos fuertes (superiores a 43 km/h) tuvo un valor máximo de 62 en 1985, un mínimo de 12 en 1983, con un valor medio de 33 eventos por año.

Las frecuencias de ocurrencia de una determinada dirección de viento se ha volcado en la Figura Nº 3, elaborada también a partir de los datos estadísticos de 10 años. Puede apreciarse que los mayores valores se tienen para las direcciones sur y norte siguiendo en orden de importancia las frecuencias correspondientes a los vientos provenientes del sudeste, del noreste y del este. Los vientos provenientes del oeste son poco frecuentes. Es oportuno resaltar que los vientos provenientes del NE, que generan las mayores olas sobre las protecciones en cuestión, como se verá más adelante, tienen una frecuencia del 10 %.

Frecuencia de direcciones de los vientos - Concordia 1981-1990

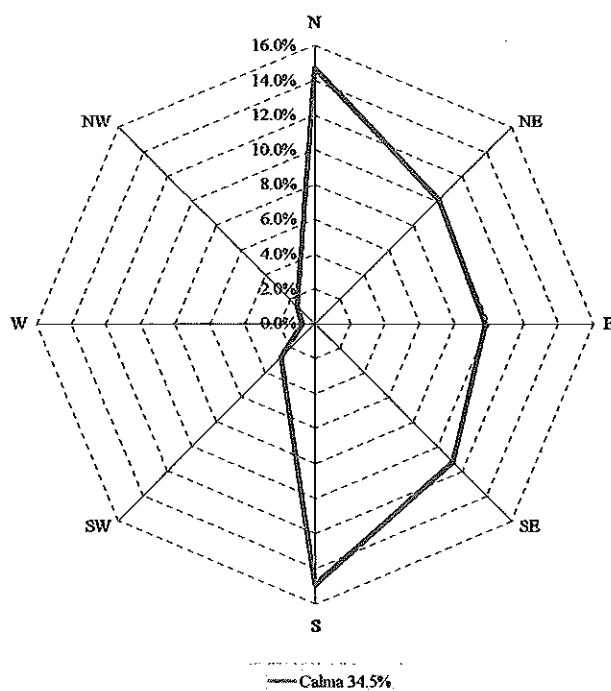


Figura Nº 3

A continuación se comparan para los distintos meses, el valor medio de los vientos escalares medios diarios del año 1999-2000 con los correspondientes al periodo de 10 años, presentándose los datos en la Tabla Nº 1 y en la Figura Nº 4. Si bien los valores del último año no superaron en general los máximos del intervalo 1981-1990, son mayores a los medios del periodo.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Medio	10.30	9.60	8.70	8.20	8.20	7.70	10.20	10.90	12.60	12.00	11.60	10.80	10.10
Máx. valor medio	15.90	12.00	11.10	11.60	11.50	10.50	14.20	13.10	16.20	15.10	16.60	13.40	13.10
Mín. valor medio	6.90	6.80	7.10	5.80	4.80	4.10	.90	6.80	6.90	10.30	9.20	8.40	7.90
Año 1999/2000	11.84	11.97	9.81	9.20	10.10	11.40	10.16	14.90	13.70	13.81	14.60	15.16	12.22

Tabla Nº 1

Viento Medio Diario

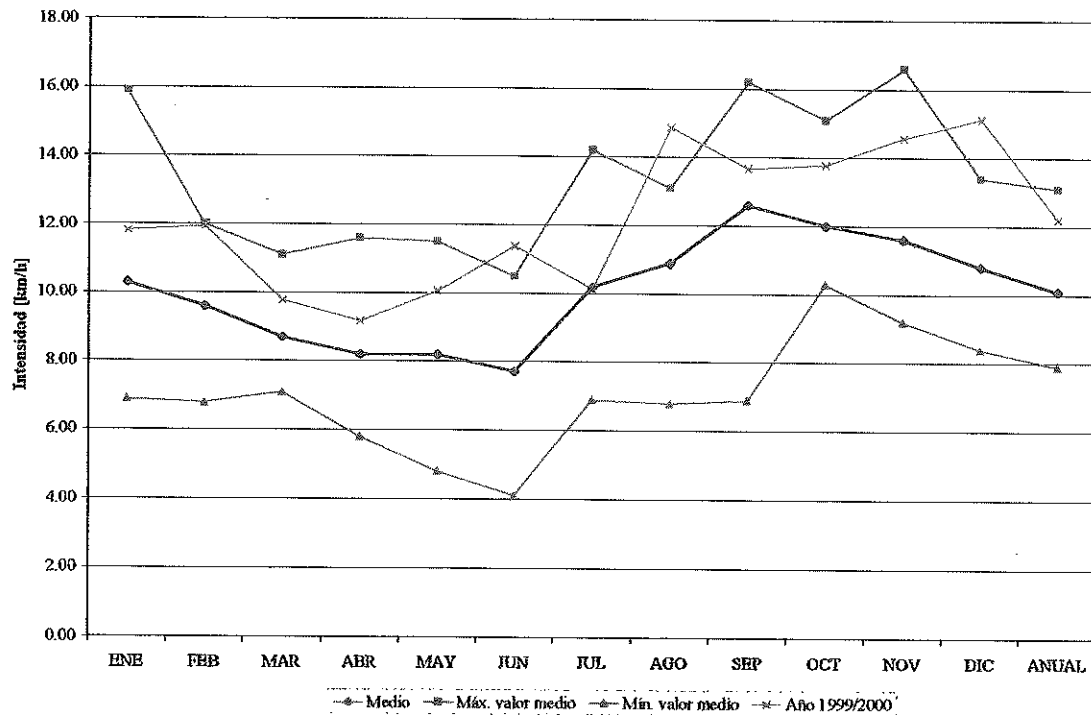


Figura N° 4

Respecto de los niveles en el embalse de Salto Grande, se realizó el análisis estadístico de los datos diarios entre el 1/1/1998 y el 15/8/2000. En dicho período la cota máxima del lago fue de 36,82 metros en Federación, mientras que desde mayo de 1999, momento en que se entregaron las primeras obras de defensa, el nivel máximo alcanzado por el embalse fue de 35,75 metros respecto del cero Riachuelo. Los niveles medios fueron de 34,82 y 34,93 metros para ambos intervalos, mientras que las cotas mínimas del lago en Federación fueron respectivamente 33,31 y 33,47 metros.

Con el objeto de comparar los niveles ocurridos desde la puesta en funcionamiento de las obras con las cotas de proyecto de las defensas, se ha confeccionado la Figura N° 5 en la que sobre el perfil del terraplén de las obras entregadas en mayo y julio de 1999 se han volcado los niveles máximos, medios y mínimos del embalse, pudiéndose apreciar que la cota media es levemente superior a la del pie del talud sobre el que se ha colocado la protección.

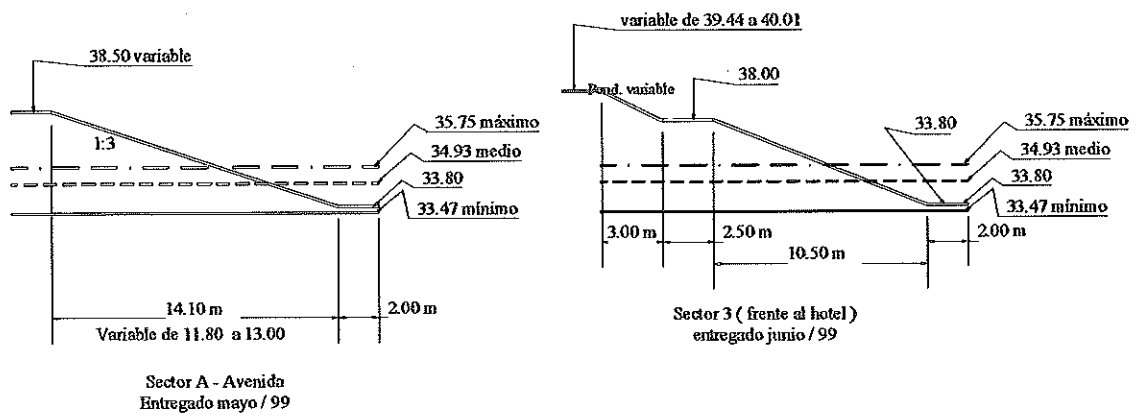


Figura N° 5

En la Figura N° 6 se presenta la curva de frecuencias en Federación correspondiente al período 1/1/98-15/8/00 y en la Figura N° 7 la del período 1/5/99-15/8/00. En la primera figura puede notarse que se han dado niveles altos del embalse (enero de 1998) mientras que en el período en que funcionaron las protecciones éstos no se registraron.

Curva de Frecuencias - Niveles en Federación (1/1/98-15/8/00)

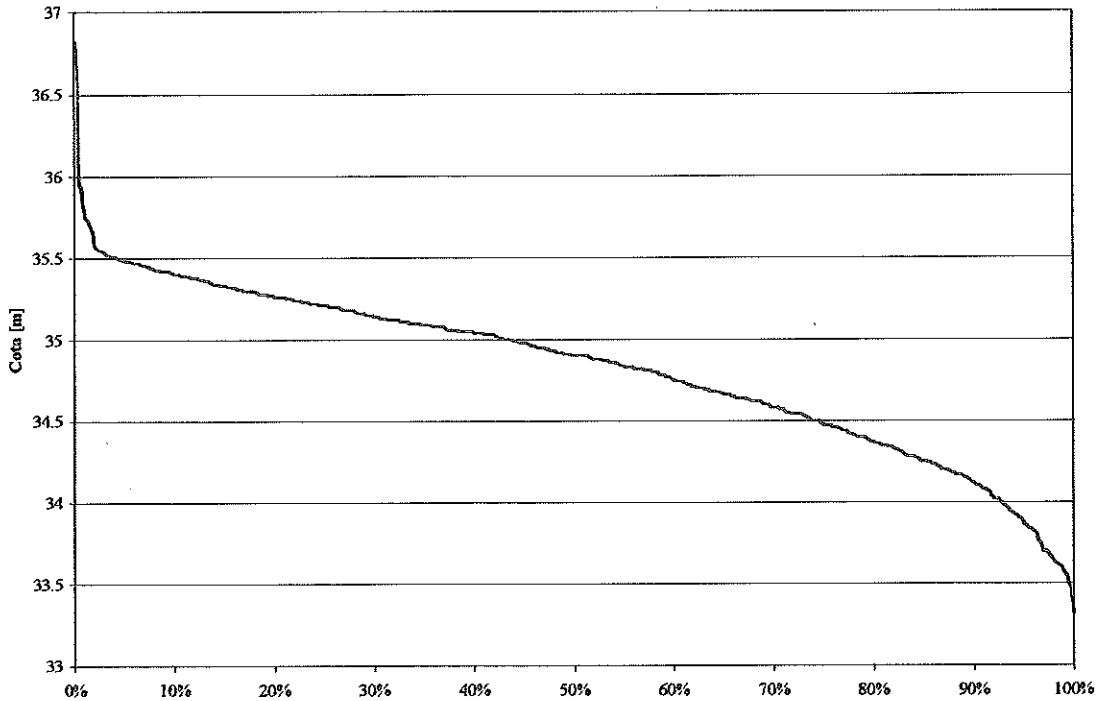


Figura N° 6

Curva de Frecuencias - Niveles en Federación (1/5/99-15/8/00)

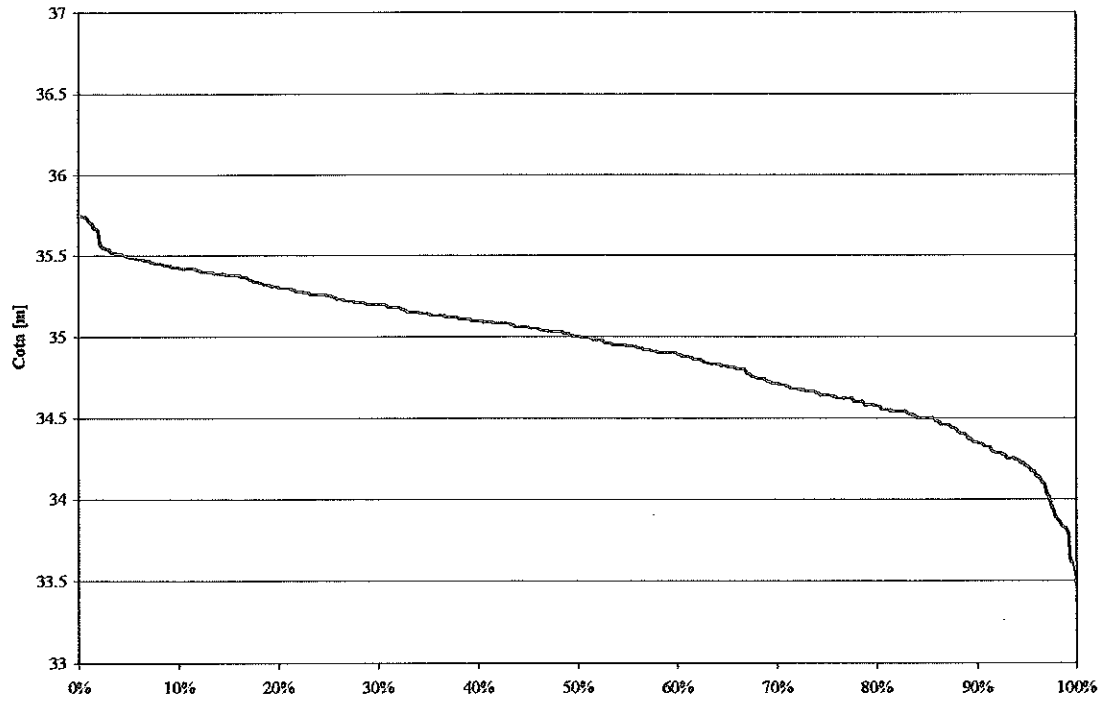


Figura N° 7

La Figura N° 8 muestra la correlación entre los niveles en Federación y en Salto Grande, donde se nota que el efecto del remanso en el embalse tanto en creciente como en bajante es poco significativo.

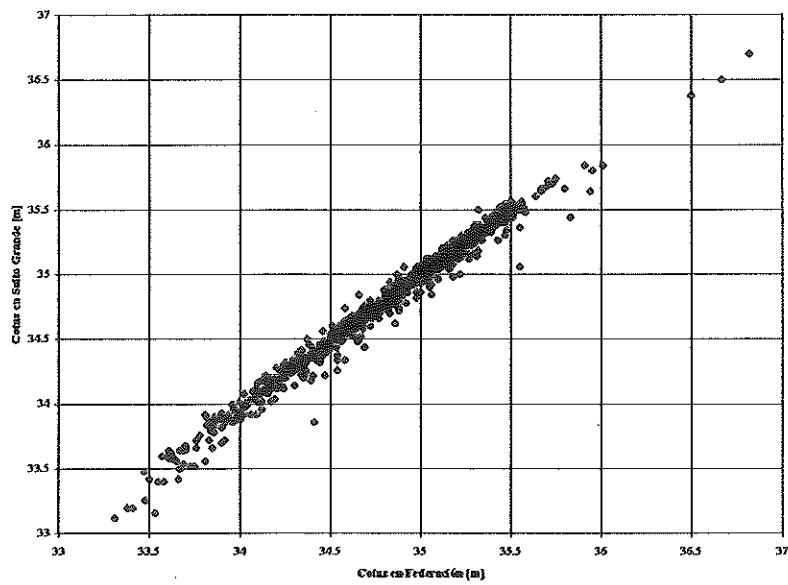


Figura N° 8

Finalmente en este punto se presenta una estadística combinada de niveles y vientos, agrupando los datos en cuatro grupos definidos como:

1. nivel del embalse y velocidad del viento bajos,
2. nivel bajo y velocidad alta,
3. nivel alto y velocidad baja ,
4. nivel y velocidad altos.

Este análisis se realizó para el período 1/7/99 – 30/6/00 obteniéndose en 84 ocasiones la primera situación, en 72 la segunda y en 129 y 81 las últimas dos respectivamente.

Para los límites entre valores altos y bajos de niveles y velocidades, se consideraron los valores medios de dichos parámetros en el intervalo considerado. En la Figura N° 9 además de representarse dichos límites se han volcado la totalidad de los pares de valores, pudiéndose apreciar que cuando se presentaron las velocidades de viento mayores, los niveles del embalse no superaron en más de medio metro la cota media.

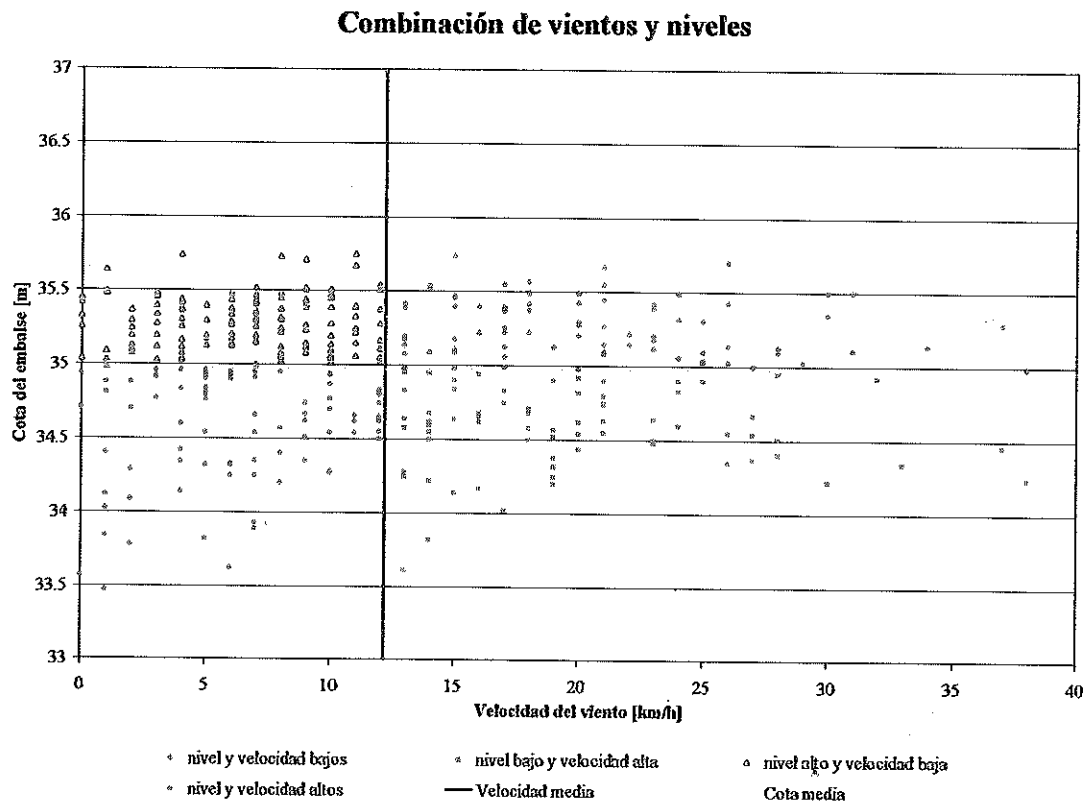


Figura N° 9

2.3- Cálculo de las alturas de ola.

Para la determinación de las alturas de olas a partir de las estadísticas de vientos, se utilizaron fórmulas paramétricas de predicción de olas [1]. Se analizaron las ecuaciones

correspondientes a aguas profundas y poco profundas, utilizándose en este último caso una profundidad media de 12 metros para el nivel medio del embalse. Las expresiones para el cálculo son las siguientes:

Aguas profundas:

$$\frac{g.H}{U_A^2} = 0,0016 \left(\frac{g.F}{U_A^2} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{g.T}{U_A} = 0,2857 \left(\frac{g.F}{U_A^2} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$\frac{g.t}{U_A} = 68,8 \left(\frac{g.F}{U_A^2} \right)^{\frac{2}{3}}$$

donde:

H: altura significativa de la ola

T: período de la ola

g: aceleración de la gravedad

F: fetch o distancia de generación

t: duración del viento necesaria

U_A: factor de tensión del viento que es una velocidad ajustada de acuerdo a la siguiente expresión:

$$U_A = 0,71 U^{1,23}$$

donde U está en m/s y es la velocidad del viento a 10 metros de altura y afectada por un coeficiente que tiene en cuenta la diferencia de temperatura entre aire y agua, que en este caso se tomó igual a 1.

Aguas poco profundas:

$$\frac{g.H}{U_A^2} = 0,283 \cdot \tanh \left[0,530 \left(\frac{g.d}{U_A^2} \right)^{\frac{3}{4}} \right] \cdot \tanh \left\{ \frac{0,00565 \left(\frac{g.F}{U_A^2} \right)^{\frac{1}{2}}}{\tanh \left[0,530 \left(\frac{g.d}{U_A^2} \right)^{\frac{3}{4}} \right]} \right\}$$

$$\frac{g.T}{U_A} = 7,54 \cdot \tanh \left[0,833 \cdot \left(\frac{g.d}{U_A^2} \right)^{\frac{3}{8}} \right] \cdot \tanh \left[\frac{0,0379 \cdot \left(\frac{g.F}{U_A^2} \right)^{\frac{1}{3}}}{\tanh \left[0,833 \cdot \left(\frac{g.d}{U_A^2} \right)^{\frac{3}{8}} \right]} \right]$$

$$\frac{g.T}{U_A} = 537,0 \cdot \left(\frac{g.T}{U_A} \right)^{\frac{7}{3}}$$

donde:

- H: altura significativa de la ola
- T: periodo de la ola
- g: aceleración de la gravedad
- F: fetch o distancia de generación
- t: duración del viento necesaria
- U_A : factor de tensión del viento
- d: profundidad

Para el cálculo se utilizó el fetch máximo que puede afectar la zona en estudio, que resulta de 9 kilómetros y corresponde a la dirección NE. En la Figura N° 3 puede observarse que en dicha dirección la frecuencia media de los vientos es del orden del 10 %.

La Figura N° 10 presenta las alturas de olas máximas que se podrían generar (porque en todos los casos se consideró el máximo fetch de 9 kilómetros) con los vientos medios escalares, del año con datos diarios. Si bien no se han considerado las ráfagas para el cálculo de las olas, la permanencia del viento necesaria para que las olas se generen es superior a una hora, con lo que puede decirse que la utilización de los vientos escalares medios diarios en la dirección del fetch máximo es un buen indicador de las alturas de olas que pudieron generarse.

Frecuencias Olas 1999-2000

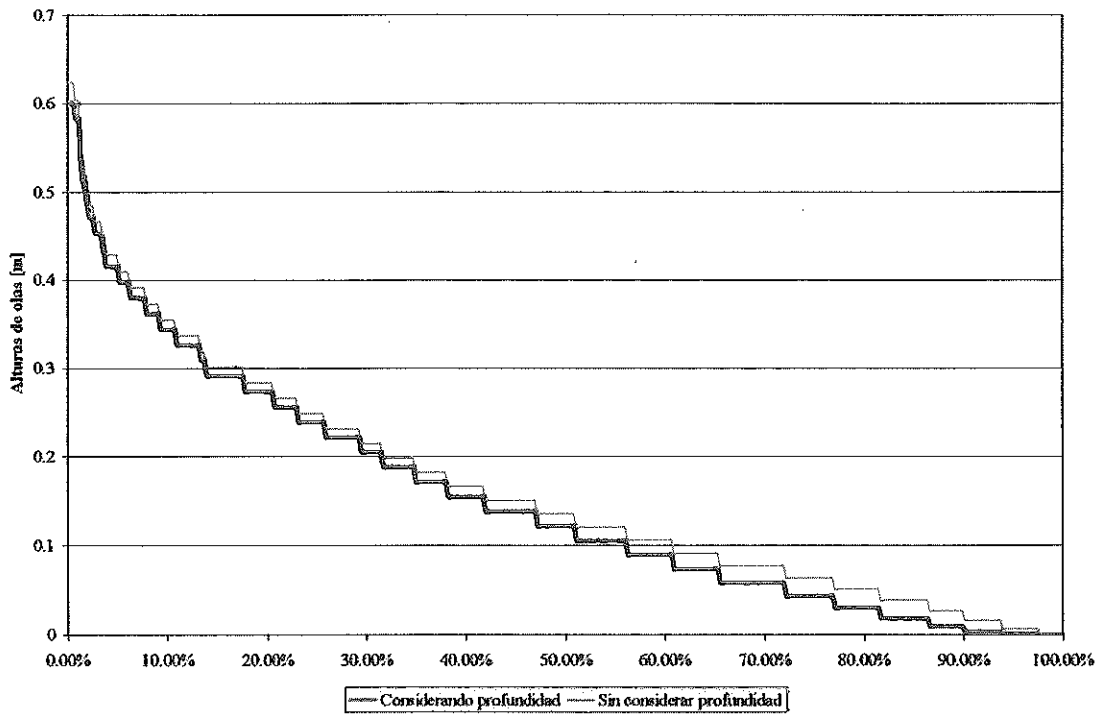


Figura N° 10

Finalmente en la Figura N° 11 se presenta la ley velocidad del viento – altura de ola para el fetch máximo, o sea vientos que soplan del NE, utilizándose las fórmulas que tienen en cuenta la profundidad del lago.

Velocidad del viento - Altura de ola
Fetch = 9km

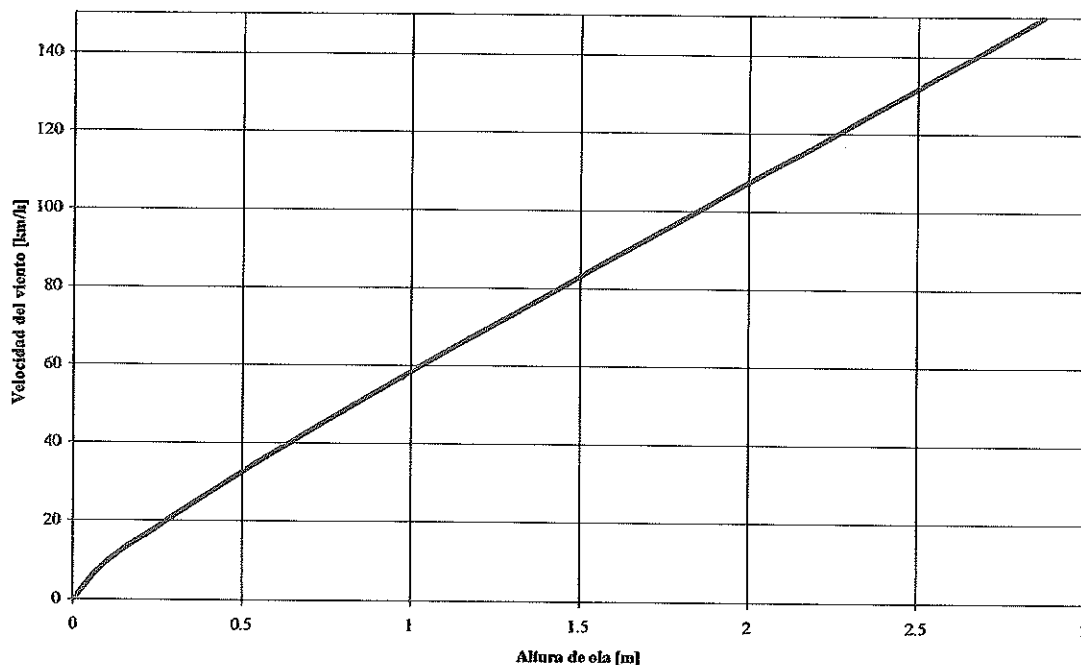


Figura Nº 11

Esta figura estaría indicando que para que se tuviera una ola igual a la de diseño de las protecciones (1.5 m), sería necesario un viento de velocidad media superior a los 80 km/h.

2.4- Conclusiones del Capítulo.

En base a los estudios realizados se concluye que las obras de protección de las costas del embalse de Salto Grande en Federación, construidas en los Sectores 3 y 4, no han sido solicitadas por acciones significativas. En efecto, en el período que va desde su puesta en funcionamiento hasta julio de 2000, los niveles líquidos variaron en el entorno del pie de las protecciones, y las alturas de ola calculadas para el máximo fetch posible sobre la zona (dirección NE) tienen un valor medio apenas superior a 0.10 m, con un máximo de 0.60 m.

Debe remarcarse el hecho que, de acuerdo al estudio realizado, los vientos de dirección NE tienen una frecuencia del 10 %, y que en el período analizado, los días de altos niveles del lago no coincidieron con los de vientos de importancia. Estas condiciones refuerzan la conclusión expresada en el párrafo anterior.

3.- ESTUDIO TEÓRICO DE PROTECCIONES DE MARGENES SOMETIDAS A OLEAJE.

Este punto se desarrolla en base a lo especificado en el Manual del CUR (Centre for Civil Engineering Research and Codes): "Design manual for pitched slope protection" (Ed. Balkema - 1995).

3.1- Definición de protección contra oleaje.

El revestimiento de un talud contra la acción del oleaje está definido como una protección al cuerpo del dique o terraplén contra los efectos erosivos de las olas. Los elementos de protección deberán tener el tamaño adecuado para resistir las solicitaciones de diseño, permitiendo además la adaptación de la cubierta protectora a algunas deformaciones que puedan ocurrir en el cuerpo del talud durante un cierto período de tiempo.

Los elementos de protección prefabricados pueden dividirse en los siguientes tipos:

- Bloques individuales: son unidades que trabajan en forma individual.
- Mantas de bloques: son bloques que trabajan en conjunto, unidos por cables o geotextil.
- Bloques intertrabados: son bloques que cuales están trabados por sus formas, lo que hace que para ciertas solicitaciones trabajen en conjunto. Por ejemplo, trabas en el plano del talud, resistirán esfuerzos sólo en dicho plano, mientras que trabas o dientes permiten resistir esfuerzos normales al plano del talud.

En relación con su funcionamiento, suele agruparse a las mantas y a los bloques intertrabados.

El material sobre el que se coloca el revestimiento es de gran importancia para su estabilidad. La estructura del revestimiento está por lo tanto formada por la cobertura de protección, con las diferentes subcapas ubicadas entre los bloques y el cuerpo del talud a proteger. En la Figura N°12 se muestra un perfil típico.

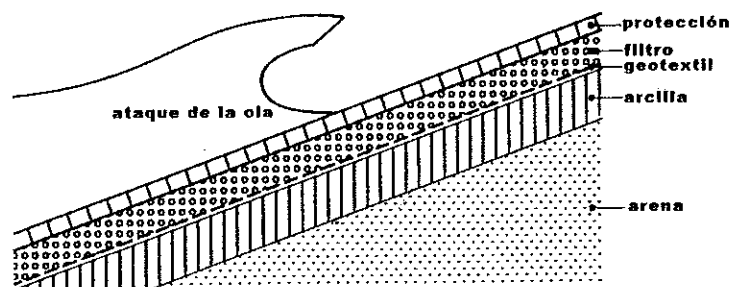


Figura N° 12: perfil típico de la estructura del revestimiento

Además del impacto directo de la ola sobre la estructura, una de las solicitaciones típicas en estos casos son las diferencias de presión a causa de la acción del oleaje o a un descenso repentino del nivel de agua. En el caso de estructuras de defensa monolíticas (continuas, rígidas y poco permeables) estas diferencias de presión pueden causar la falla en la protección. Lo mismo ocurre para coberturas con poco espacio de separación entre bloques. Sobre este tema se volverá en puntos siguientes. En la Figura N° 13 se presenta un esquema las solicitaciones mencionadas.

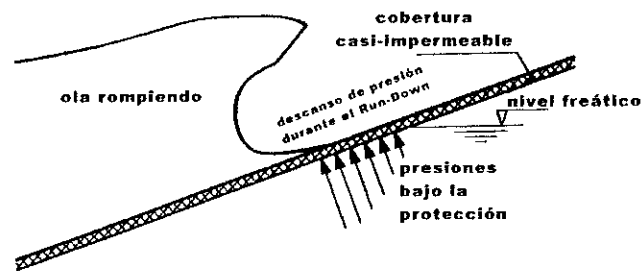


Figura N° 13: diferencias de presiones sobre la cubierta protectora bajo la acción de olas rompientes

3.2.- Especificaciones para los revestimientos y las subcapas.

Las protecciones contra oleaje deben cumplir especialmente las siguientes condiciones:

1. La estructura debe ser estable para las condiciones de oleaje de diseño.
2. La estructura debe ser estable ante las sobrepresiones ocasionadas por altos niveles freáticos en el talud.
3. Las subcapas deben ser protegidas contra la erosión y/o escape de suelo.
4. El revestimiento y las subcapas deben ser capaces de adaptarse a asentamientos del cuerpo del talud.
5. Después de ser dañada por acciones excepcionales, tales como impactos de embarcaciones, vandalismo, etc., la estructura debe continuar cumpliendo su función primaria y dar oportunidad para su reparación.

La cuarta especificación se refiere a la flexibilidad / adaptabilidad del revestimiento. Una gran fricción entre elementos de hormigón adyacentes puede ser una desventaja en este aspecto, ya que puede impedir el asentamiento de los bloques individuales. En contraste, la fricción entre bloques puede contribuir la estabilidad del revestimiento bajo el ataque de las olas. El requerimiento de flexibilidad aquí trabaja en contra del intento de crear una mayor estabilidad para un dado espesor de la cobertura.

3.2.1.- Mantenimiento.

El proyecto de una protección deberá tener en cuenta la imposibilidad de mantener la calidad del revestimiento en el tiempo, por lo que la estructura tendrá que permitir ser removida parcialmente en las zonas que sufran daño. Esta situación deberá ser anticipada o contemplada en el proyecto. Esto se aplica, por ejemplo, si la estructura es sometida a asentamientos diferenciales.

3.2.2.- Materiales y propiedades (referidas a la estabilidad).

Bloques sueltos.

Se hace referencia aquí a bloques individuales prefabricados colocados sobre el talud a proteger, de manera tal que el cálculo de la resistencia a la sollicitación tiene en cuenta el rozamiento entre los mismos (Ver fotografía N°1)



Fotografía N° 1: Protección mediante bloques sueltos o individuales.

Con este tipo de revestimiento es posible que bloques únicos sean levantados del talud. Prácticamente esto sólo puede ocurrir si se ha colocado localmente insuficiente material granular entre los bloques, o si accidentalmente demasiado espacio ha sido dejado entre bloques adyacentes.

Por lo tanto la estabilidad de la cobertura depende de la calidad del colocado, pero también del espesor y de su peso específico.

Bloques conectados.

En este caso todos los bloques están conectados unos con otros (incluye tanto a las mantas como a los bloques intertrabados). La conexión puede ser provista por cables entre bloques, geotextil, conexiones de intertrabazón, etc.

En general la debilidad en este tipo de protección son los bordes libres. Todas las mantas que no están vinculadas a otras vecinas, pueden ser puntos de debilidad. En estas zonas la estabilidad es apenas un poco mayor que bloques individuales.

En el caso de bloques conectados, los elementos individuales no pueden ser levantados a menos que los vecinos sean levantados. Para una interacción satisfactoria entre bloques adyacentes (para el caso de bloques de hormigón adheridos al geotextil) las juntas deberán generalmente ser llenadas con grava (este relleno necesita ser mantenido). El revestimiento funciona mejor cuando bloques individuales sólo pueden moverse si transmiten el movimiento a bloques adyacentes. Esto significa que pequeños movimientos de bloques individuales producen fuerzas de interacción entre bloques vecinos.

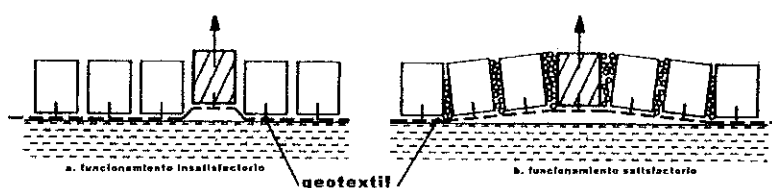


Figura N° 14: esquema del funcionamiento de bloques conectados

Un ejemplo se ilustra en la Figura N° 14 donde se representa un geotextil al cual los bloques están adosados.

La durabilidad de la conexión entre bloques es obviamente muy importante. El material usado debe ser altamente resistente al agua, UV, plantas, animales, vandalismo, etc.

Permeabilidad de la cobertura.

La diferencia de presión (carga) que actúa sobre la cobertura depende en gran parte de su permeabilidad.

Si la permeabilidad es alta, el agua puede fluir fácilmente a través de la protección, la diferencia de presión será pequeña y, por lo tanto, las fuerzas que levantan los bloques serán también pequeñas. La permeabilidad es recíproca a la resistencia al flujo y por lo tanto una alta permeabilidad implica una baja resistencia al escurrimiento.

La permeabilidad depende principalmente del tamaño de las juntas entre bloques y los agujeros en la cobertura. En los cálculos de estabilidad las juntas están caracterizadas por su ancho medio y el diámetro de los agujeros. En la Figura N° 15 se observa un ejemplo de cómo se calculan dichos anchos y áreas.

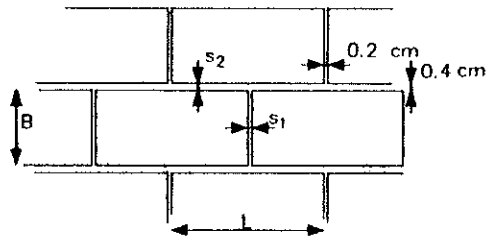


Figura N° 15: ejemplo de dimensiones de juntas

El valor de s (promedio de ancho de juntas) se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$s = \frac{\text{área de juntas por bloque}}{\frac{1}{2} \text{perímetro del bloque}}$$

Claramente las juntas y el llenado de los agujeros afecta la permeabilidad de la cobertura.

Si un geotextil es colocado directamente bajo la cobertura, debe ser considerado como una componente de la misma. Hay una razón práctica para ello: la permeabilidad de las componentes estructurales y otros parámetros son importantes cuando calculamos la estabilidad, y por lo tanto los cálculos pueden ser simplificados considerando la permeabilidad de la cobertura y del geotextil en conjunto.

Por lo tanto deben hacerse todas las provisiones para asegurar la permeabilidad de la cobertura, en caso contrario, una disminución de la permeabilidad ocasionaría una disminución de la estabilidad.

Filtros granulares.

Las funciones de los filtros de grava son las siguientes:

- Transferir las cargas desde la cobertura al cuerpo del talud. Esto se aplica particularmente a la distribución de las cargas locales y a la transferencia de las cargas al material bajo el filtro, de manera que la estructura entera resista geotécnicamente (deslizamiento y liquefacción).
- Prevenir que la presión se desarrolle en el cuerpo de la estructura del terraplén. Con este propósito la permeabilidad del filtro debe ser más grande que la del cuerpo del terraplén.
- Prevenir que el material salga de la base a menos que se coloque geotextil.

Geotextiles.

Los geotextiles están a menudo colocados entre el filtro y el material de base. Si hay arcilla bajo los filtros granulares el geotextil es necesario para funcionar como soporte durante la

construcción. Algunas veces un geotextil es usado directamente bajo la cobertura, por ejemplo bajo los bloques cuando existen agujeros en la cobertura. Este material también es usado en mantas de bloques o bloques montados sobre geotextil. Como condición para el correcto funcionamiento como filtro debe cumplirse:

$$O_{90} > D_{15}$$
$$O_{90} < (1/5) \cdot D_{15}$$

Siendo :

O_{90} : es el diámetro promedio de la arena cuyo 90% es retenido por el geotextil.

Además se debe incrementar un 25% la permeabilidad de diseño teniendo en cuenta la disminución durante el período de uso, pues esta situación disminuye la estabilidad.

3.3. Estabilidad del revestimiento.

3.3.1. Descripción de los procesos físicos. Mecanismos de falla.

Dependiendo de la composición de la protección y del tipo de cargas al cual será sometida, alguno de estos mecanismos de falla pueden ser los que gobiernan el diseño:

- Pérdida de bloques debido a la expulsión desde el talud.
- La salida o corrimiento del material de base, produciéndose asentamientos.
- Se produce el deslizamiento de la cobertura a causa de un mal anclaje o estructura de pie.
- Inestabilidad geotécnica.

Expulsión de bloques del talud.

Este tipo de falla se produce por el empuje ocasionado por la diferencia de presión a causa del descenso de la ola (Run-down), a cotas inclusive por debajo del nivel normal de ese instante (Figura N° 16).

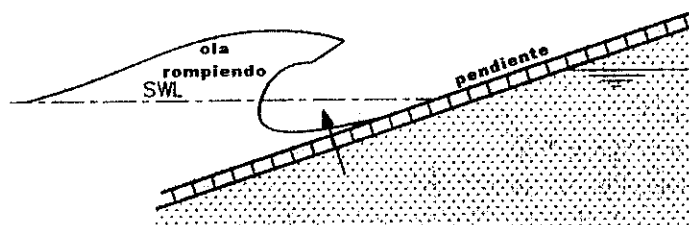


Figura N° 16: Empuje de la cobertura como consecuencia del Run - Down de la ola.

En tal momento, una zona externa del talud queda sin agua, en cambio en el interior del terraplén conserva una cota mas elevada. Esta diferencia de niveles de agua provoca un efecto de presión que empuja a la protección hacia el exterior.

Salida o corrimiento del material de base.

En la interfase entre el filtro y la base existe un flujo a través de aquel, que puede llevar material desde la base al filtro. Esto puede causar que la cobertura se asiente localmente.

En este caso, un geotextil puede ser aplicado entre el filtro granular y el cuerpo del terraplén, como así también es recomendado cuando se coloca una capa impermeable de arcilla entre filtro y el cuerpo del terraplén (ver Figura N° 17).

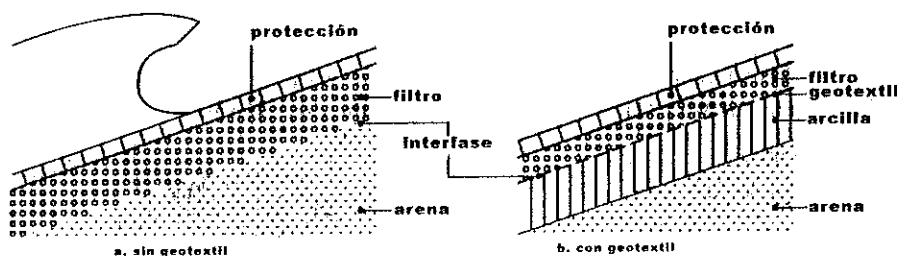


Figura N° 17: posición de la interfase entre el filtro y la base

Deslizamiento de la cobertura

Generalmente la fricción entre la cobertura y las capas siguientes se oponen a que la protección deslice. Bajo ciertas condiciones resulta necesario colocar estructuras al pie o, en el caso de mantas, anclajes, para evitar este proceso. El deslizamiento puede ocurrir si un geotextil es colocado entre la cobertura y la base, pues la fricción será relativamente pequeña, o si el talud es muy empinado. El talud también puede deslizar si las fuerzas de fricción son reducidas temporariamente por las fuerzas de subpresión.

Inestabilidad geotécnica.

En este mecanismo de falla se produce una superficie de deslizamiento de la base (ver Figura N° 18).

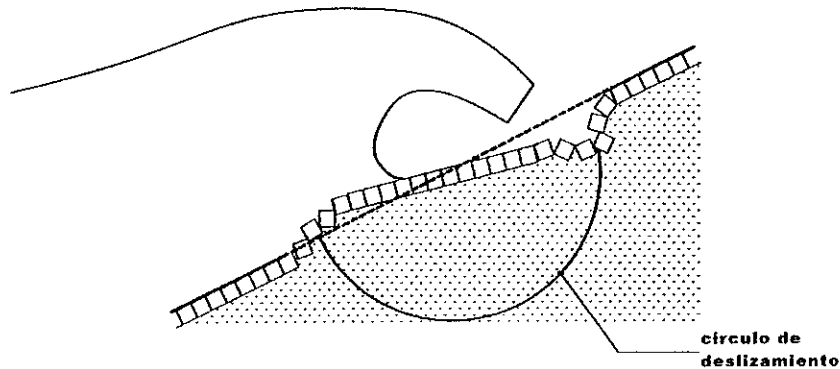


Figura N° 18: Esquema del círculo de deslizamiento en el talud.

Este mecanismo suele producirse durante el Run-down de la ola. Un círculo de deslizamiento puede generarse por el flujo de salida a través del cuerpo del dique.

3.4.- Criterios de diseño para el proyecto de una protección contra oleaje.

3.4.1.- Cargas y tensiones actuantes.

En general una estructura falla cuando las cargas (solicitaciones) exceden las tensiones admisibles. Estas cargas pueden ser caracterizadas a partir de la altura de ola, el período, el nivel de agua y la pendiente del talud.

H_s : altura significativa

T_p : período de la ola.

d : profundidad al pie de la protección.

α : ángulo del talud con la horizontal.

Con estos parámetros se determina el coeficiente de rotura de la ola:

$$\xi_{op} = \tan \alpha / (H_s / L_{op})^{0.5}$$

$$L_{op} = g \cdot T_p^2 / 2 \cdot \pi$$

donde,

ξ_{op} : coeficiente de rotura de la ola.

L_{op} : longitud de onda en aguas profundas.

g : aceleración de la gravedad.

Se puede decir que la carga admisible de la protección estará representada por la altura de la ola a la cual se inicia la falla de la misma, a partir del juego de presiones (Figura N° 19).

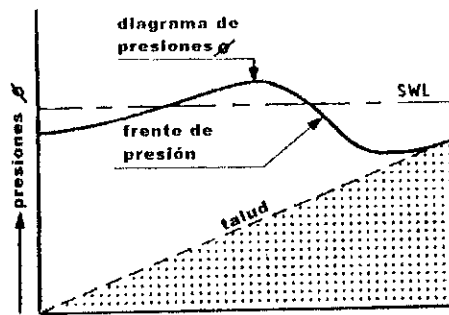


Figura N° 19: variación de presiones sobre el talud.

Longitud de derrame y altura de ola crítica.

De acuerdo a lo mencionado la estabilidad de la protección va a depender entre otras cosas de la diferencia de presión a la que los bloques pueden ser expulsados.

Esta diferencia de presión es fácil de calcular para una cobertura impermeable durante el Run-down de la ola. En cambio, para una ola rompiendo y una cobertura permeable los cálculos son considerablemente más complicados.

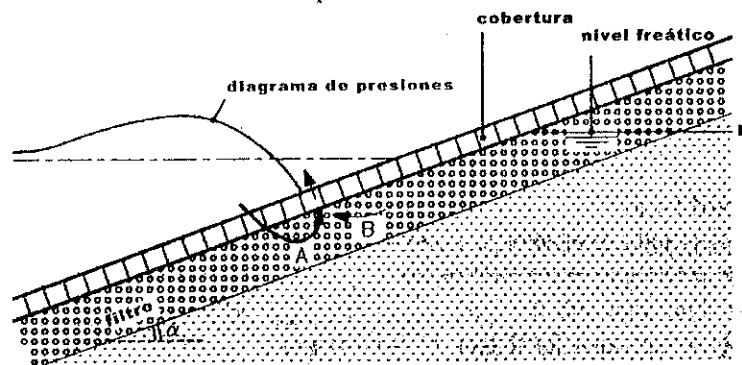


Figura N° 20: flujo de agua en la protección.

La Figura N° 20 muestra cómo el agua del oleaje incidente sobre el talud traspasa la cobertura, luego escurre a través del filtro (área A) y finalmente el agua fluye hacia fuera donde la presión sobre el talud es menor.

Al mismo tiempo, el agua fluye desde el interior del terraplén desde la parte superior hacia afuera, a través del área B, a causa del desnivel freático. Este flujo que tarda medio segundo por ola (1/10 a 1/20 del período), es responsable de la expulsión de los bloques. El impacto de la ola puede en un corto período dañar la cobertura. Cuanto más pequeña es el flujo más pequeña es la diferencia de presión.

La relación de permeabilidades entre filtro y protección es importante para la estabilidad del sistema y esta relación está incorporada en un parámetro llamado "longitud de

derrame", el que permite relacionar la diferencia de presión sobre la cobertura para una dada altura de la ola.

$$\Lambda = (b \cdot D \cdot k / k')^{0.5}$$

donde:

Λ : longitud de derrame.

b: espesor del filtro.

k: permeabilidad del filtro.

k': permeabilidad de la cobertura.

De esta relación se obtiene:

$$H_{scr} = c \cdot \Delta \cdot D \cdot (D / \Lambda \cdot \xi_{op})^{0.67} \quad (a)$$

donde:

H_{scr} : Altura de ola significativa crítica, para la cual los bloques son expulsados del talud.

Δ : $(\rho_b - \rho) / \rho$: relación de densidades de bloque y de agua ≈ 1.4 (para hormigón)

c: coeficiente que depende de Δ , $\tan \alpha$, fricción, etc.

La longitud de derrame "A" claramente tiene en cuenta la relación de permeabilidades "k" y "k'" y el espesor de la cobertura. Si reemplazamos "A" en la ecuación (a), nos permite apreciar la importancia que tiene la permeabilidad de la cobertura para reducir los empujes sobre la misma. Dicho de otra manera, al incrementarse la permeabilidad de la protección nos permite absorber una mayor altura de ola.

Permeabilidad de la cobertura con orificios y/o geotextil.

El flujo en el filtro y en la cobertura se muestra esquemáticamente en la Figura N° 21,

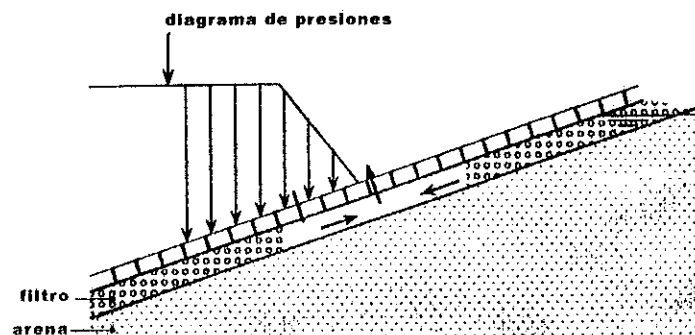


Figura N° 21: flujo en el filtro y cobertura.

donde el flujo por la cobertura es perpendicular al talud. La diferencia de presión causada por el agua que trata de salir puede expulsar al bloque.

En la Figura N° 22 muestra las diferentes causas de pérdidas de carga del flujo en la protección:

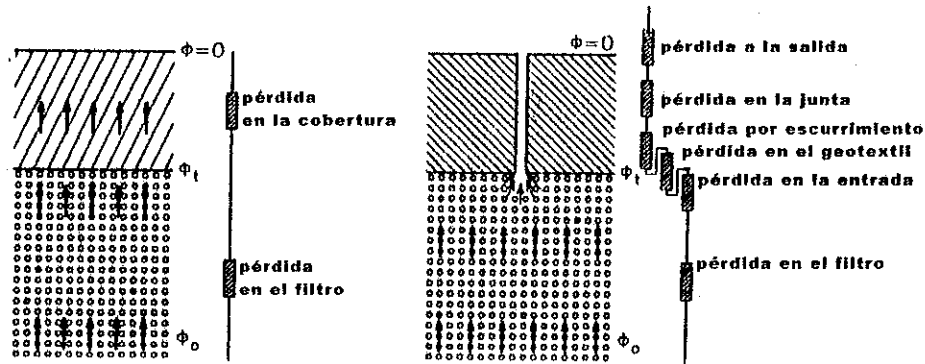


Figura N° 22: componentes de las pérdidas en la protección.

estas son:

- Pérdida en la entrada. (ϕ_1)
- Pérdida en el geotextil. (ϕ_2)
- Pérdida en la entrada y salida de los bloques. (ϕ_3)
- Pérdida causada por las paredes, juntas o agujeros y/o material de relleno. (ϕ_4)

Por lo tanto la pérdida total en la protección es:

$$\phi_t = \phi_1 + \phi_2 + \phi_3 + \phi_4$$

El geotextil bajo los bloques causa una gran resistencia al escurrimiento, debido a que el agua pasa a través de muy pequeños orificios de la tela. (El mismo puede reducir casi un 90% la permeabilidad, comparando a la condición de no tener geotextil).

3.4.2.- Levantamiento de un bloque.

Un bloque puede salirse de su posición en el talud por una fuerza la cual es equivalente a su peso más la fricción (Figura N° 23 y N° 24).

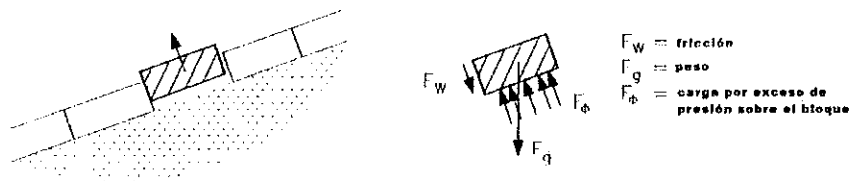


Figura N° 23: fuerzas actuantes sobre el bloque

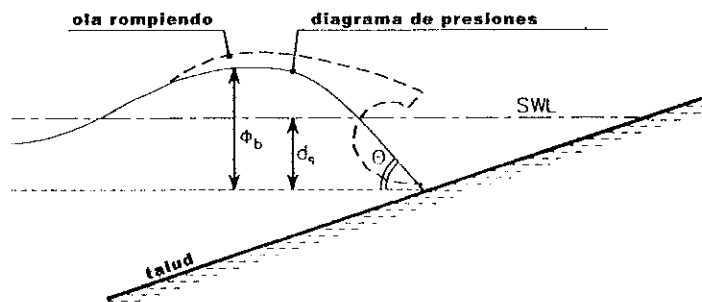


Figura N° 24: definición de parámetros

La fuerza de levantamiento puede reducir la fricción entre la cobertura y la subbase que puede moverse hacia abajo como un todo.

3.4.3.- Cargas sobre el pie y anclaje de la estructura.

Como ya se expresara, bajo fuertes cargas por acción de las olas, hay siempre una tendencia de la protección a deslizarse. La componente del peso de los bloques paralela al talud (F_a) es la que tiende a producir este deslizamiento. Debido a la diferencia de presión sobre la cobertura, un número de bloques habrá reducido el contacto con la base y por lo tanto la resultante de la fuerza normal al talud se reducirá (F_n), por lo que la fuerza de fricción se reducirá también ($F_r = \mu \cdot F_n$) (ver Figura N° 25)

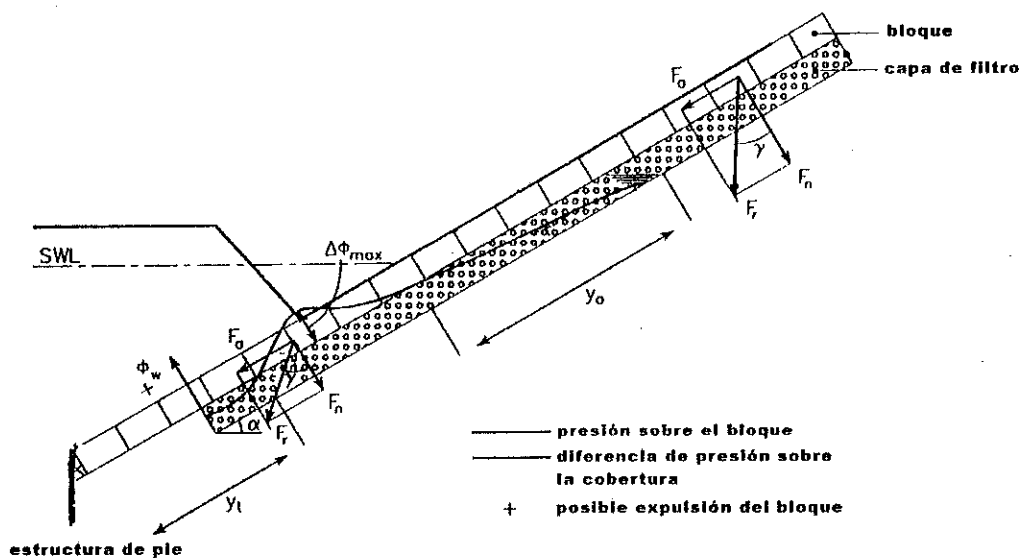


Figura N° 25: fuerzas que causan el deslizamiento de la cobertura.

Si la fuerza de fricción es menor que la componente del peso paralela al talud, una parte o toda la protección debe ser soportada por la estructura del pie y, en caso de mantas o intertrabado, por las estructuras de anclaje empleadas. También puede ser soportada por el rozamiento del resto de la protección que no es atacada por la ola.

3.4.4.- Aspectos geotécnicos para el diseño del revestimiento.

La protección de un talud es estable si el cuerpo del terraplén también es estable.

La estabilidad bajo el revestimiento también depende de la estabilidad completa del cuerpo del terraplén. Pero en este informe sólo se considera la estabilidad geotécnica del material bajo el revestimiento, la cual es influenciada por el ataque de las olas.

Superficies de deslizamiento pueden desarrollarse directamente bajo el revestimiento (Figura N° 26).

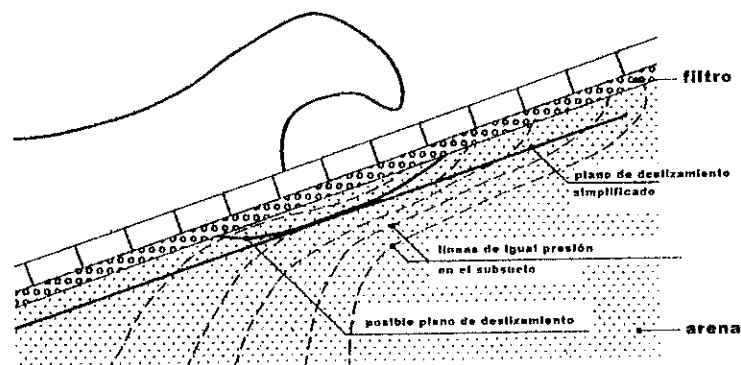


Figura N° 26: posibles planos de deslizamiento.

La máxima carga sucede inmediatamente antes que la ola impacte sobre la protección, en ese momento se presenta la ola con la mayor pendiente.

Con subsuelos de arcilla una diferencia del nivel de agua no crea usualmente problema, pues la estabilidad de dicho material depende de la cohesión. En cambio para subsuelos de arena o mezcla la inestabilidad geotécnica a causa de la acción de las olas puede ser importante.

Los parámetros de los cuales depende esta estabilidad son: la relación de altura significativa de la ola y longitud de onda (H_s / L_{op}); pendiente del talud, diámetro medio de la arena que compone la base, altura significativa de la ola (H_s), altura de la protección (D), espesor de la capa de filtro (b), porosidad de la arena, ángulo de fricción interna de la arena, etc.

En la Figura N° 27 se presenta un ejemplo de cálculo del espesor mínimo, para un caso particular de ángulo de talud y relación H_s / L_{op} .

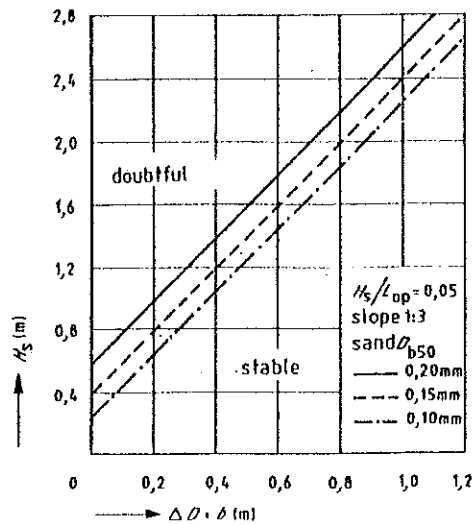


Figura N° 27: Mínimo espesor necesario de cobertura y filtro.

Como se observa en la figura, para una determinada altura de ola significativa se obtiene el valor de $\Delta \cdot D + b$; esto significa que para que verifique la estabilidad geotécnica a veces será necesario cierto espesor de filtro (b).

Este aspecto es importante para el proyectista ya que un incremento de la estabilidad de la cobertura puede significar una reducción en la estabilidad geotécnica.

3.5.- Cálculo de la protección.

Para el diseño de protecciones de elementos prefabricados sometidos a oleaje, se recomienda hacer el cálculo para las siguientes condiciones:

- bloques inmóviles con olas individuales de altura H_s y,
- verificación de movimientos de bloque para altura de olas entre H_s y $H_{2\%}$. Este movimiento no debe ser más del 10% de la altura de los bloques, siendo:

$$H_{2\%} = 1.4 \cdot H_s \quad , \quad H_{2\%} = 0.6 \cdot d \quad (d: \text{profundidad de diseño})$$

Se debe elegir el máximo valor entre ambas opciones.

3.5.1.- Metodologías de cálculo.

Las metodologías de cálculo se pueden dividir principalmente en:

- Diseño preliminar.
- Diseño analítico.

El primero tiene en cuenta únicamente el peso de la cobertura, el segundo en cambio tiene en cuenta los demás aspectos que tienen influencia en la estabilidad de la protección. Las etapas de cálculo que se deben realizar para el diseño analítico son:

- a) diseño preliminar.
- b) Determinación de la longitud de derrame.
- c) Chequear si el material de base penetra en el filtro.
- d) Chequear el movimiento del bloque para $H = H_s$.
- e) Chequear que el movimiento de algún bloque sea menor a $0.1 \cdot D$, si $H = H_{2\%}$.
- f) Chequear la estabilidad geotécnica.

Como condición práctica se puede decir que:

1. si $H_s/(\Delta \cdot D) < 1 \Rightarrow$ La protección es estable pero probablemente sobredimensionada.
2. si $H_s/(\Delta \cdot D) > 8 \Rightarrow$ La protección no es estable.

4.- ESPESOR NECESARIO DE LA PROTECCIÓN.

A modo ejemplo de las metodologías planteadas para el cálculo preliminar, se realiza el cálculo de una protección contra la acción del oleaje para los parámetros de diseños correspondientes a las obras de defensa de la ciudad de Federación, motivo del presente informe.

Cálculo preliminar (por peso únicamente)

De acuerdo a lo determinado en puntos anteriores,

$$\xi_{op} = \tan \alpha / (H_s / L_{op})^{0.5}$$

$$L_{op} = g \cdot T_p^2 / 2 \cdot \pi$$

Para una altura de ola de diseño: $H_s = 1.5\text{m}$ (requerida por el pliego), le corresponde para las condiciones de viento y fetch en la zona de Federación un período de ola $T_p \approx 4.2$ seg y una longitud de onda $L_{op} \approx 27$ m.

El talud de diseño es $m = 1 : 3 \Rightarrow \tan \alpha = 1/3$,

Reemplazando estos valores en la ecuación (a) obtenemos:

$$\xi_{op} = 1.4$$

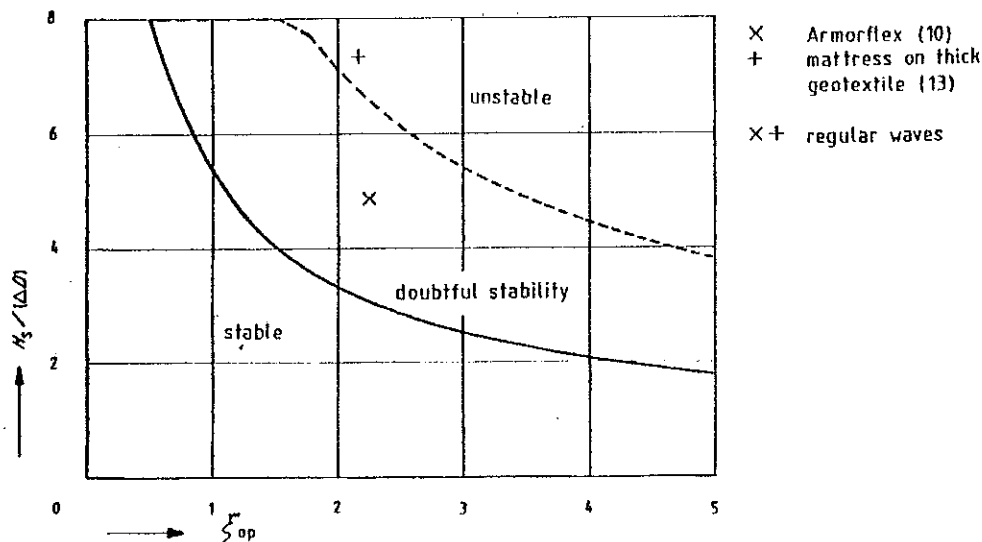


Figura N° 28: gráfico para el cálculo preliminar correspondiente a bloques conectados .

Ingresando en el gráfico de la Figura N° 28 para bloques conectados sobre geotextil y sobre arena se obtiene:

$$H_s / \Delta \cdot D = 4 \Rightarrow D = H_s / \Delta \cdot 4$$

$$D = 1.5 \text{ m} / (1.4 \cdot 4) \approx 0.27 \text{ m}$$

Empleando la fórmula de Pilarczyk:

$$D > H_s \cdot (\xi_{op})^{0.5} / (\phi_t \cdot \Delta)$$

Donde ϕ_t depende del tipo del tipo de protección, por ejemplo para bloques conectados por cables es $\phi_t = 4.5$.

Reemplazando valores obtenemos:

$$D > 0.28 \text{ m.}$$

5.- ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES SISTEMAS DE PROTECCIÓN.

En el libro "River Training Techniques" de Prezedwojski, Blazejewski y Pilarczyk, se hace una comparación entre diferentes sistemas de elementos de hormigón para protecciones contra oleaje. Tomando lo allí expresado como base, se realiza el siguiente análisis.

Elementos sueltos no intertrabados (tipo bloques o losetas).

Estas coberturas deben ser bien drenadas. Los elementos planos están usualmente provistos con una subcapa permeable y perforaciones para permitir el flujo bajo la protección. En tal sentido, los del tipo celular tienen mayores ventajas.

Bloques intertrabados.

Los bloques intertrabados proveen una estabilidad adicional pues incluye el peso de bloques adyacentes.

Pero, por otra parte la reducción de la flexibilidad (en comparación con bloques sueltos), pueden conducir a la formación de pequeñas cavidades las cuales pueden desarrollar dimensiones más grandes y colapsar.

La estabilidad de los revestimientos generalmente depende de la resistencia y durabilidad del intertrabado porque el bloque no es estable por su propio peso.

Bloques conectados por cables.

Entre las ventajas de este tipo de revestimiento son:

- Mayor flexibilidad y estabilidad.
- Menor riesgo de falla localizada.
- Menor problema de vandalismo.
- Mayor facilidad de colocación bajo agua.
- Mayor rapidez de colocación incluyendo anclaje.

Sin embargo a pesar de su flexibilidad, las protecciones con bloques conectados por cables no son recomendables para ser aplicados sobre taludes de curvas ajustadas.

Los cables conectados pueden ser fabricados de acero, cobre o materiales sintéticos, tales como propileno. El último es el más barato y menos susceptible a la corrosión que el acero, pero por otra parte es más vulnerable a la abrasión y vandalismo.

Bloques adheridos a geotextil.

Este tipo de protección puede tener las mismas ventajas de las descritas a los conectados por cables. Como tienen normalmente una abertura entre cada bloque, no se desarrolla fricción entre bloques ni efectos de intertrabazón.

Por lo tanto el geotextil que los liga debe ser lo suficientemente fuerte como para conectar, para su fase constructiva, y servir también como filtro protector. La correcta unión entre mantas es de importancia para la estabilidad del sistema.

6.- CONCLUSIONES.

Sobre la base de los estudios realizados, descriptos a lo largo del presente informe, se establecen las siguientes conclusiones:

- A la fecha de visita a la obra (agosto de 2000) las protecciones de las costas del embalse de Salto Grande en la ciudad de Federación presentaban un buen estado general. En este sentido debe resaltarse que, en base a los análisis efectuados, dichas obras no han sido solicitadas por acciones significativas (alturas de ola muy inferiores a las de diseño).
- El anclaje superior del revestimiento colocado resulta correcto, ya que la trabazón del sistema en el sentido del plano del talud evita que se produzca deslizamiento de la protección.
- Para la protección al pie hubiera sido recomendable otro tipo de sistema, más flexible, ya que esta zona generalmente es afectada por deformaciones.
- El sistema colocado posee juntas reducidas que le confieren rigidez por rozamiento, pero que disminuyen la permeabilidad de la cobertura. Si se suma este hecho a la colocación del geotextil directamente bajo el revestimiento, se obtiene un decrecimiento aún mayor de la permeabilidad total de la protección, lo que se traduce en mayores sobrepresiones bajo la misma. Este hecho es de importancia ya que el sistema de protección colocado puede colapsar por extracción de los bloques debido a la subpresión, tal como se explica en los puntos 3.3.1 y 3.4.2 del presente informe.
- Sobre la base del predimensionado del peso de los elementos prefabricados en concreto, se obtiene que los mismos deberían tener un espesor mayor al colocado actual (0.28 m > 0.12 m), para la sollicitación de ola de diseño. Además, de acuerdo a lo especificado en el punto 3.5.1 como regla práctica, si:

$$\frac{H_s}{\Delta D} = \frac{1.5}{1.4 \times 0.12} = 8.9 \geq 8$$

lo que significa que la protección no resultaría estable. Si bien el sistema colocado resiste por el intertrabado, no se halló justificación al espesor de los bloques colocados, que resulta aún inferior al especificado en el pliego (0.15 m).

- Sobre la base del análisis realizado sobre las variables que intervienen en la estabilidad de una protección sometida a oleaje, resulta evidente que no se trata de un tema simple, debiendo considerarse no solo el peso del elemento, sino también todo el sistema de protección, el que involucra además las características de la manta o bloques, filtro, geotextil, suelo base, estructura de pie, anclajes, permeabilidad de las componentes, entre otros. Por tal motivo se recomienda desarrollar el proyecto de defensa dimensionando todos sus elementos estructurales conjuntamente con una adecuada colocación, de manera que garantice la integridad y un mínimo mantenimiento durante la vida útil de la obra.

- En estas condiciones, y de acuerdo a los análisis efectuados en el marco del presente estudio, se concluye que el sistema de protección en cuestión no resultaría apto para soportar adecuadamente las solicitaciones de diseño impuestas por el pliego respectivo ($H_s = 1.5$ m).

REFERENCIAS.

- 1- Shore Protection Manual – Volume I. Department of the Army. Waterways Experiment Station, Corps of Engineers. Coastal Engineering Reserch Center. 1984
- 2- River Training Techniques. Przedwojski, Blazejewski y Pilarczyk. – Balkema 1995.
- 3- Design manual for pitched slope protection. CUR (Centre for Civil Engineering Research aand Codes) – Balkema. 1995.
- 4- Manual on the use of rock in coastal and shoreline engineering. CUR - CIRIA – Balkema. 1991.

ANEXO 1

CDNCORDIA Fecha	Viento escalar Medio
01/07/99	9
02/07/99	12
03/07/99	28
04/07/99	5
05/07/99	4
06/07/99	2
07/07/99	1
08/07/99	0
09/07/99	7
10/07/99	19
11/07/99	20
12/07/99	12
13/07/99	5
14/07/99	2
15/07/99	9
16/07/99	11
17/07/99	4
18/07/99	7
19/07/99	11
20/07/99	14
21/07/99	5
22/07/99	1
23/07/99	0
24/07/99	6
25/07/99	1
26/07/99	2
27/07/99	24
28/07/99	25
29/07/99	37
30/07/99	23
31/07/99	9
01/08/99	2
02/08/99	2
03/08/99	7
04/08/99	5
05/08/99	10
06/08/99	16
07/08/99	29
08/08/99	1
09/08/99	11
10/08/99	14
11/08/99	6
12/08/99	28
13/08/99	28
14/08/99	21
15/08/99	7
16/08/99	13
17/08/99	14
18/08/99	10
19/08/99	19
20/08/99	33
21/08/99	28
22/08/99	37
23/08/99	26
24/08/99	19
25/08/99	13
26/08/99	1
27/08/99	4
28/08/99	6



[Handwritten signature]

M. I ANA TERESA M. COMA
Jefe Departamento CIM

CONCORDIA Fecha	Viento escalar Medio
29/08/99	6
30/08/99	19
31/08/99	27
01/09/99	23
02/09/99	10
03/09/99	19
04/09/99	24
05/09/99	10
06/09/99	7
07/09/99	24
08/09/99	21
09/09/99	12
10/09/99	10
11/09/99	19
12/09/99	13
13/09/99	20
14/09/99	21
15/09/99	4
16/09/99	8
17/09/99	5
18/09/99	3
19/09/99	21
20/09/99	8
21/09/99	7
22/09/99	21
23/09/99	26
24/09/99	23
25/09/99	3
26/09/99	4
27/09/99	12
28/09/99	5
29/09/99	20
30/09/99	8
01/10/99	8
02/10/99	38
03/10/99	16
04/10/99	15
05/10/99	17
06/10/99	5
07/10/99	6
08/10/99	13
09/10/99	14
10/10/99	19
11/10/99	14
12/10/99	17
13/10/99	19
14/10/99	20
15/10/99	14
16/10/99	10
17/10/99	4
18/10/99	6
19/10/99	2
20/10/99	8
21/10/99	10
22/10/99	16
23/10/99	16
24/10/99	10
25/10/99	5
26/10/99	14



CONCORDIA Fecha	Viento escalar Medio
27/10/99	7
28/10/99	6
29/10/99	22
30/10/99	25
31/10/99	32
01/11/99	38
02/11/99	15
03/11/99	10
04/11/99	21
05/11/99	9
06/11/99	10
07/11/99	8
08/11/99	26
09/11/99	18
10/11/99	10
11/11/99	6
12/11/99	5
13/11/99	15
14/11/99	13
15/11/99	11
16/11/99	16
17/11/99	12
18/11/99	17
19/11/99	18
20/11/99	23
21/11/99	13
22/11/99	16
23/11/99	11
24/11/99	12
25/11/99	11
26/11/99	13
27/11/99	9
28/11/99	9
29/11/99	16
30/11/99	27
01/12/99	23
02/12/99	12
03/12/99	14
04/12/99	7
05/12/99	23
06/12/99	14
07/12/99	11
08/12/99	12
09/12/99	20
10/12/99	21
11/12/99	18
12/12/99	14
13/12/99	4
14/12/99	16
15/12/99	14
16/12/99	12
17/12/99	12
18/12/99	21
19/12/99	21
20/12/99	17
21/12/99	20
22/12/99	21
23/12/99	18
24/12/99	11



[Handwritten signature]

MV. I ANA TERESA M. GOMEZ
Jefe Departamento CIM

CONCORDIA Fecha	Viento escalar Medio
25/12/99	8
26/12/99	4
27/12/99	9
28/12/99	15
29/12/99	11
30/12/99	26
31/12/99	21
01/01/00	17
02/01/00	24
03/01/00	18
04/01/00	10
05/01/00	4
06/01/00	7
07/01/00	11
08/01/00	18
09/01/00	7
10/01/00	20
11/01/00	7
12/01/00	6
13/01/00	2
14/01/00	9
15/01/00	6
16/01/00	13
17/01/00	12
18/01/00	13
19/01/00	5
20/01/00	5
21/01/00	9
22/01/00	12
23/01/00	17
24/01/00	20
25/01/00	18
26/01/00	18
27/01/00	14
28/01/00	10
29/01/00	12
30/01/00	8
31/01/00	15
01/02/00	4
02/02/00	9
03/02/00	17
04/02/00	7
05/02/00	4
06/02/00	3
07/02/00	13
08/02/00	10
09/02/00	12
10/02/00	4
11/02/00	11
12/02/00	13
13/02/00	21
14/02/00	34
15/02/00	21
16/02/00	15
17/02/00	23
18/02/00	11
19/02/00	8
20/02/00	8
21/02/00	10



Dr. ANA TERESA M. GÓMEZ
Jefe Departamento CIM

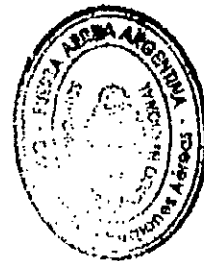
CONCORDIA Fecha	Viento escalar Medio
22/02/00	0
23/02/00	7
24/02/00	3
25/02/00	3
26/02/00	15
27/02/00	24
28/02/00	20
29/02/00	13
01/03/00	21
02/03/00	17
03/03/00	4
04/03/00	2
05/03/00	5
06/03/00	17
07/03/00	12
08/03/00	23
09/03/00	18
10/03/00	5
11/03/00	9
12/03/00	7
13/03/00	7
14/03/00	3
15/03/00	6
16/03/00	6
17/03/00	12
18/03/00	4
19/03/00	7
20/03/00	8
21/03/00	10
22/03/00	9
23/03/00	17
24/03/00	23
25/03/00	7
26/03/00	12
27/03/00	15
28/03/00	8
29/03/00	3
30/03/00	4
31/03/00	3
01/04/00	10
02/04/00	7
03/04/00	6
04/04/00	3
05/04/00	1
06/04/00	6
07/04/00	13
08/04/00	3
09/04/00	10
10/04/00	11
11/04/00	26
12/04/00	19
13/04/00	3
14/04/00	3
15/04/00	2
16/04/00	15
17/04/00	27
18/04/00	28
19/04/00	30
20/04/00	7



[Handwritten signature]

WV. I ANA TERESA M. GOMEZ
Jefe Departamento CIM

CONCORDIA Fecha	Viento escalar Medio
21/04/00	1
22/04/00	1
23/04/00	2
24/04/00	4
25/04/00	7
26/04/00	2
27/04/00	6
28/04/00	9
29/04/00	9
30/04/00	5
01/05/00	18
02/05/00	13
03/05/00	25
04/05/00	27
05/05/00	25
06/05/00	15
07/05/00	1
08/05/00	0
09/05/00	1
10/05/00	3
11/05/00	13
12/05/00	0
13/05/00	0
14/05/00	9
15/05/00	31
16/05/00	30
17/05/00	30
18/05/00	17
19/05/00	0
20/05/00	2
21/05/00	0
22/05/00	1
23/05/00	4
24/05/00	6
25/05/00	20
26/05/00	5
27/05/00	1
28/05/00	1
29/05/00	3
30/05/00	8
31/05/00	4
01/06/00	6
02/06/00	7
03/06/00	6
04/06/00	7
05/06/00	10
06/06/00	9
07/06/00	12
08/06/00	1
09/06/00	2
10/06/00	5
11/06/00	0
12/06/00	8
13/06/00	17
14/06/00	25
15/06/00	17
16/06/00	31
17/06/00	20
18/06/00	24



[Handwritten signature]

Ing. I ANA TERESA M. GON
Jefe Departamento CIM

S.M.N.

04/09/00

CONCORDIA Fecha	Viento escalar Medio
19/06/00	9
20/06/00	7
21/06/00	2
22/06/00	12
23/06/00	26
24/06/00	22
25/06/00	7
26/06/00	8
27/06/00	15
28/06/00	8
29/06/00	8
30/06/00	11

-7-



Wlv. I ANA TERESA
Jefe Departemen

ANEXO 2

NOMBRE **PROVINCIA** **LAT S** **LONG W** **ALT (M)** **NRO OBS** **CATEGORIA** **PERTENECE A** **PERIODO**
CÓNCORDIA AERÓ **ENTRE RÍOS** **31 18** **54 01** **38** **87395** **SINOPTICA** **REG.AER.CENTRO** **1981-1990**

VALORES MEDIOS

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
VIENTO - INTENSIDAD (km/h)	10,3	9,6	8,7	8,2	8,2	7,7	10,2	10,9	12,6	12,0	11,6	10,8	10,1
Número de años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR MEDIO	15,9	12,0	11,1	11,4	11,5	10,5	14,2	13,1	16,2	15,1	16,6	13,4	13,1
Año de ocurrencia	1985	1986	1985	1986	1985	1985	1985	1982	1985	1986	1986	1986	1985
MINIMO VALOR MEDIO	6,9	6,8	7,1	5,8	4,8	4,1	6,9	6,8	6,9	10,3	9,2	8,4	7,9
Año de ocurrencia	1988	1984	1981	1983	1988	1989	1989	1983	1983	1982	1983	1982	1983
NUBOSIDAD TOTAL (octavos)	3,6	3,6	3,2	3,6	3,7	4,3	3,9	4,8	3,8	3,6	3,5	3,2	3,7
Número de años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR MEDIO	4,5	5,7	5,3	4,7	5,3	5,8	5,5	5,3	4,9	5,0	4,3	4,1	4,0
Año de ocurrencia	1983	1990	1990	1986	1983	1982	1982	1986	1981	1985	1983	1990	1986
MINIMO VALOR MEDIO	2,8	2,4	2,6	2,7	1,9	2,8	2,8	2,8	2,4	2,3	2,4	2,3	3,0
Año de ocurrencia	1990	1989	1982	1988	1989	1987	1989	1981	1989	1982	1988	1988	1989
TEMPERATURA MAXIMA (°C)	32,8	30,8	28,9	24,5	21,1	17,5	17,8	20,1	21,1	25,3	27,7	30,9	24,9
Número de años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR MEDIO	35,3	35,5	32,1	27,0	24,8	20,9	20,2	23,6	23,3	26,6	29,6	33,8	25,7
Año de ocurrencia	1989	1989	1988	1982	1981	1986	1987	1990	1982	1990	1985	1983	1989
MINIMO VALOR MEDIO	31,0	28,6	26,9	23,1	17,9	14,6	18,8	17,5	20,3	24,4	26,5	28,0	24,5
Año de ocurrencia	1981	1990	1990	1984	1987	1984	1983	1984	1987	1982	1984	1990	1983
TEMPERATURA MINIMA (°C)	19,6	19,1	16,9	13,8	10,2	7,4	7,4	8,7	9,5	12,7	15,5	17,4	13,2
Número de años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR MEDIO	21,0	20,4	19,1	15,9	14,6	11,9	10,8	10,2	12,6	15,1	17,2	20,1	13,9
Año de ocurrencia	1984	1984	1988	1986	1981	1986	1987	1989	1982	1990	1990	1989	1986
MINIMO VALOR MEDIO	17,6	17,4	15,6	10,7	5,3	4,4	5,2	5,6	7,2	10,9	14,5	14,4	11,8
Año de ocurrencia	1982	1988	1983	1988	1988	1988	1990	1984	1983	1982	1982	1984	1988
HELIOFANIA EFECTIVA (horas)	6,9	7,3	6,0	5,4	4,6	3,1	S/D	5,1	4,5	6,7	6,7	6,8	S/D
Número de años considerados	7	10	9	8	7	5		8	7	9	6	6	
MAXIMO VALOR MEDIO	8,2	9,0	9,0	6,6	5,9	4,5	S/D	6,7	6,4	7,3	8,6	8,0	S/D
Año de ocurrencia	1982	1989	1982	1988	1985	1987		1990	1983	1988	1989	1983	
MINIMO VALOR MEDIO	5,1	4,5	4,3	3,7	2,9	1,5	S/D	3,7	3,1	5,4	4,8	4,6	S/D
Año de ocurrencia	1988	1990	1981	1986	1983	1982		1986	1981	1985	1981	1990	
HELIOFANIA RELATIVA (%)	49	55	48	47	43	30	S/D	46	38	52	49	48	S/D
Número de años considerados	7	10	9	8	7	6		8	7	9	6	6	
MAXIMO VALOR MEDIO	58	68	73	58	56	44	S/D	61	54	56	62	56	S/D
Año de ocurrencia	1982	1989	1982	1988	1985	1987		1990	1983	1983	1989	1983	
MINIMO VALOR MEDIO	36	34	35	33	27	14	S/D	33	26	42	35	32	S/D
Año de ocurrencia	1988	1990	1981	1986	1983	1982		1986	1981	1985	1981	1990	
PRECIPITACION (mm)	117,7	161,2	157,1	150,8	109,8	53,2	53,5	73,7	90,3	109,0	152,0	79,7	1307,8
Número de años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR	296,0	488,4	351,3	274,5	177,0	138,5	143,9	126,5	150,6	178,8	326,3	161,0	1680,3
Año de ocurrencia	1988	1984	1990	1986	1986	1982	1983	1988	1982	1990	1986	1990	1990
MINIMO VALOR	19,9	15,3	29,1	49,8	0,9	12,1	10,4	13,9	6,8	40,4	98,7	21,0	1069,8
Año de ocurrencia	1989	1989	1982	1988	1988	1987	1990	1984	1989	1981	1983	1986	1989

ABREVIATURAS Y/O BANDERAS

- S/D : SIN DATO
- *****: NO CORRESPONDE EL CALCULO
- MP : NOCHE POLAR DURANTE TODO EL MES
- * : AFECTADO POR LA NOCHE POLAR

EN PRECIPITACION

- S/P: SIN PRECIPITACION
- * : VALOR INEXACTO
- F : VALOR INCOMPLETO
- D : VALOR DUDOSO
- A : VALOR ACUMULADO
- T : TRAZAS
- + : PROMEDIO DECADECICO INFERIOR A 0,1MM
- P : VALOR INCOMPLETO, LA PARTE FALTANTE ESTA ACUMULADA EN EL MES SIGUIENTE



NOMBRE	PROVINCIA	LAT S	LONG W	ALT(M)	MRO OMM	CATEGORIA	PERTENECE A	PERIODO
CONCORDIA AERO	ENTRE RIOS	31 18	58 01	38	87395	SIMOPTICA	REG.AER.CENTRO	1981-1990

VALORES EXTREMOS

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
													DD MM AA
PRES NIV EST (hPa)													
MAXIMO	1016,7	1022,4	1020,4	1029,1	1031,5	1029,8	1036,4	1029,2	1030,5	1025,5	1027,0	1020,4	1036,6
DIA AÑO	01 02	10 07	30 04	28 08	25 07	20 00	12 08	20 07	13 00	23 06	11 06	29 00	12 07 88
MINIMO	993,9	992,3	996,2	995,2	994,9	995,4	985,5	993,1	993,1	991,1	988,6	991,7	985,5
DIA AÑO	07 09	25 04	16 03	16 00	28 04	11 07	05 04	24 08	22 08	17 02	12 09	16 09	01 07 88

TEMPERATURA (°C)

MAXIMO	40,2	40,5	38,7	34,5	32,5	28,6	30,5	32,0	33,0	36,6	38,1	40,0	48,5
DIA AÑO	16 06	25 07	03 07	09 09	07 01	17 06	30 08	23 08	08 01	30 01	15 05	28 03	25 02 87
MINIMO	9,8	9,0	6,0	2,5	-1,1	-3,3	-4,8	-1,6	-0,4	2,3	5,7	7,5	-4,8
DIA AÑO	18 00	09 07	28 02	25 04	15 04	15 07	11 08	26 04	08 03	13 09	22 03	07 02	11 07 88

TEMPERATURA HUM (°C)

MAXIMO	28,5	28,4	27,4	26,8	25,8	22,8	23,3	25,0	25,0	27,9	27,7	27,8	28,5
DIA AÑO	27 00	25 04	25 08	01 05	05 01	16 06	12 07	28 02	16 02	08 03	16 05	27 03	27 01 90
MINIMO	9,2	9,2	6,2	3,0	-0,8	-2,4	-4,6	-0,8	-0,5	2,3	6,6	7,4	-4,6
DIA AÑO	18 00	09 07	28 02	25 04	15 04	14 00	11 08	26 04	08 03	13 09	22 03	07 02	11 07 88

TEMPERATURA VAPOR (hPa)

MAXIMO	34,5	35,4	32,8	32,2	28,8	25,0	26,4	27,0	28,6	33,3	32,9	32,5	35,4
DIA AÑO	27 01	25 04	26 05	01 05	05 01	16 06	12 07	28 02	16 02	25 04	19 00	27 03	25 02 88
MINIMO	7,8	8,5	7,9	6,0	4,5	4,3	3,5	3,7	3,8	5,5	6,5	5,0	3,5
DIA AÑO	21 01	05 05	16 01	30 05	13 06	19 01	12 08	26 08	01 00	15 08	11 06	13 04	12 07 88

HUM REL (%)

MAXIMO	99	99	99	100	100	100	100	100	100	100	100	98	100
DIA AÑO	12 04	14 01	12 01	29 01	04 06	11 01	11 01	01 01	20 07	02 03	05 03	05 01	29 04 81
MINIMO	14	16	22	27	23	25	25	22	20	23	21	17	14
DIA AÑO	28 07	05 05	07 09	06 01	08 04	22 07	26 00	24 08	30 00	07 04	20 01	01 01	28 01 87

TEMPERATURA ROCIO (°C)

MAXIMO	26,5	26,9	25,6	25,3	23,4	21,1	21,9	22,4	23,3	25,9	25,7	25,4	26,9
DIA AÑO	27 01	25 04	26 05	01 05	05 01	16 06	12 07	28 02	16 02	25 04	19 00	27 03	25 02 88
MINIMO	3,5	4,7	3,6	-0,2	-4,1	-4,6	-7,5	-5,7	-6,4	-1,6	0,8	-0,8	-7,5
DIA AÑO	21 01	05 05	16 01	30 05	13 06	19 01	12 08	26 08	01 00	15 08	11 06	13 04	12 07 88

PRECIPITACION DIARIA (MM)

MAXIMO	75,0	108,4	144,5	177,0	86,2	62,9	110,0	71,8	98,5	113,9	95,6	73,9	177,0
DIA AÑO	07 04	10 00	31 04	15 07	27 04	29 05	01 03	01 08	02 04	21 02	05 01	16 09	15 04 87

VIENTO

VEL: KM/H

DD: DEC GRADO

	VEL DD C	VEL DD C	VEL DD C	VEL DD C	VEL DD C	VEL DD C	VEL DD C	VEL DD C	VEL DD C	VEL DD C	VEL DD C	VEL DD C	VEL DD C	VEL DD C	VEL DD C	VEL DD C
MAXIMO	144 18 2	87 16 2	85 14 2	83 16 2	103 18 2	79 18 2	77 16 2	79 9 2	79 36 2	138 23 1	118 20 2	163 9 2	144 18 2			
DIA AÑO	12 06	08 01	08 07	17 05	09 06	30 06	04 05	14 07	09 05	17 02	08 04	31 05	12 01 86			

ABREVIATURAS Y/O BANDERAS

S/D: SIN DATO

S/P: SIN PRECIPITACION

F Y P: PRECIPITACION INCOMPLETA

D: PRECIPITACION DUDOSA

A: PRECIPITACION ACUMULADA

T: TRAZAS DE PRECIPITACION

C: CODIGO DE INSTRUMENTAL DE VIENTO:

1: ANEMOGRAFO

2: ANEMOMETRO

3: ANEMOVUELTA PENDULAR

4: APRECIACION VISUAL (ESCALA BEAUFORT)



NOMBRE	PROVINCIA	LAT S	LONG W	ALT (M)	MRO OMM	CATEGORIA	PERTENECE A	PERIODO						
CONCORDIA AERO	ENTRE RIOS	31 10	50 01	30	07395	SINOPTICA	REG.AER.CENTRO	1981-1990						
NÚMERO MEDIO DE DIAS CON:														
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION $\geq 0,1$ MM		9	9	8	9	8	8	8	7	6	8	8	7	95
Número de años considerados		10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR MEDIO		13	18	15	16	13	16	15	12	11	14	14	12	115
Año de ocurrencia		1988	1990	1990	1990	1984	1984	1982	1986	1985	1985	1986	1990	1990
MINIMO VALOR MEDIO		5	4	4	4	2	0	4	4	2	4	5	5	71
Año de ocurrencia		1989	1987	1981	1983	1988	1990	1989	1981	1987	1988	1981	1983	1988
nieve		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Número de años considerados		10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR MEDIO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año de ocurrencia		1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981
MINIMO VALOR MEDIO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año de ocurrencia		1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981
GRANIZO		0,1	0	0	0	0,1	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0	0,5
Número de años considerados		10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR MEDIO		1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	2
Año de ocurrencia		1988	1981	1981	1981	1985	1981	1981	1981	1983	1985	1986	1981	1985
MINIMO VALOR MEDIO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año de ocurrencia		1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981
NEBLA		0,4	0,4	0,9	4	3	6	5	4	2	1	0,3	0,2	27,2
Número de años considerados		10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR MEDIO		2	2	2	7	8	15	10	7	4	3	2	1	32
Año de ocurrencia		1984	1986	1983	1981	1982	1988	1983	1985	1985	1985	1983	1984	1983
MINIMO VALOR MEDIO		0	0	0	1	0	1	1	2	1	0	0	0	21
Año de ocurrencia		1981	1983	1984	1988	1981	1984	1988	1982	1981	1981	1981	1981	1989
CIELO CUBIERTO		7	8	5	6	8	11	10	10	8	7	7	5	92
Número de años considerados		10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR MEDIO		10	16	17	11	14	17	15	17	14	14	10	9	110
Año de ocurrencia		1981	1990	1990	1986	1983	1982	1982	1986	1981	1985	1983	1990	1986
MINIMO VALOR MEDIO		5	3	3	3	4	5	4	2	5	2	3	4	56
Año de ocurrencia		1987	1987	1982	1989	1987	1987	1989	1990	1983	1982	1988	1981	1989
CIELO CLARO		10	9	13	11	11	8	11	10	11	11	11	12	128
Número de años considerados		10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR MEDIO		15	18	16	15	22	14	16	17	19	16	18	16	165
Año de ocurrencia		1990	1989	1982	1988	1989	1987	1986	1981	1989	1982	1988	1983	1989
MINIMO VALOR MEDIO		5	1	4	7	2	2	3	3	7	6	8	6	110
Año de ocurrencia		1983	1990	1990	1990	1983	1982	1982	1987	1981	1985	1982	1990	1990
TRUENOS		8	7	6	5	4	2	3	3	4	7	7	6	62
Número de años considerados		10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR MEDIO		14	17	17	11	8	8	7	7	8	10	12	9	71
Año de ocurrencia		1988	1984	1990	1986	1981	1982	1984	1986	1988	1990	1986	1981	1990
MINIMO VALOR MEDIO		5	2	3	2	1	0	0	1	2	4	2	2	50
Año de ocurrencia		1986	1987	1981	1984	1987	1983	1990	1981	1986	1981	1981	1986	1987
VIENTO FUERTE (V ≥ 43 km/h)		4	2	2	2	1	2	2	3	4	4	4	3	33
Número de años considerados		10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR MEDIO		8	4	7	4	4	5	7	7	10	9	8	6	62
Año de ocurrencia		1986	1987	1985	1985	1986	1986	1985	1989	1985	1984	1990	1987	1985
MINIMO VALOR MEDIO		1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	12
Año de ocurrencia		1982	1983	1981	1981	1988	1983	1983	1983	1983	1982	1981	1982	1983
HELADA		0	0	0	0	0,8	2	2	0,6	0,3	0	0	0	5,7
Número de años considerados		10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR MEDIO		0	0	0	0	2	7	7	3	2	0	0	0	15
Año de ocurrencia		1981	1981	1981	1981	1984	1983	1988	1984	1983	1981	1981	1981	1988
MINIMO VALOR MEDIO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Año de ocurrencia		1981	1981	1981	1981	1981	1985	1982	1981	1981	1981	1981	1981	1985

ABREVIATURAS Y/O BANDERAS
S/D: SIN DATO



NOMBRE **PROVINCIA** **LAT S** **LONG W** **ALT (M)** **NRO OMB** **CATEGORIA** **PERTENECE A** **PERIODO**
CONCORDIA AERO **ENTRE RIOS** **31 18 58 01** **38** **07395** **SINOPTICA** **REG.AER.CENTRO** **1981-1990**

NÚMERO MEDIO DE DÍAS CON:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
VENTISCA ALTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Número de años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR MEDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año de ocurrencia	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981
MINIMO VALOR MEDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año de ocurrencia	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981
VENTISCA BAJA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Número de años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR MEDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año de ocurrencia	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981
MINIMO VALOR MEDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año de ocurrencia	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981
TEMPERAD DE POLVO O ARENA	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
Número de años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	9
MAXIMO VALOR MEDIO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Año de ocurrencia	1986	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1986
MINIMO VALOR MEDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año de ocurrencia	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981

ABREVIATURAS Y/O BANDERAS

S/D: SIN DATO

V I E N T O (km/h)

VELOCIDAD MEDIA POR DIRECCION (VM) Y FRECUENCIA DE DIRECCIONES (F) EN ESCALA DE 1000

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
	F VM	F VM	F VM	F VM	F VM	F VM	F VM	F VM	F VM	F VM	F VM	F VM	F VM
N	141 14	133 14	114 14	123 13	167 15	170 14	190 17	169 17	141 18	167 18	133 17	116 16	147 16
NE	141 15	122 14	109 13	114 13	71 12	56 12	93 13	102 12	89 15	110 16	102 16	108 16	101 16
E	132 13	111 14	114 13	80 11	65 13	43 11	63 12	76 14	116 14	101 15	147 16	123 15	98 14
SE	112 14	91 16	110 14	95 14	60 12	74 12	99 16	128 17	168 18	132 17	126 14	138 15	112 15
S	118 18	137 17	133 16	156 15	133 15	171 16	153 18	166 17	174 20	159 18	141 19	147 18	149 17
SW	16 11	19 10	23 11	28 12	46 13	22 10	37 12	34 13	20 11	26 16	26 13	22 16	27 12
W	8 9	7 9	2 12	6 7	12 14	7 7	8 13	9 12	3 12	6 10	8 16	9 7	7 11
NW	21 12	21 11	11 11	6 8	20 10	25 10	9 11	8 7	6 6	10 7	12 13	13 10	14 10
CALMA	311	359	384	392	418	432	348	308	283	287	305	324	345

ABREVIATURAS Y/O BANDERAS

S/D: sin dato en frecuencia (F)

SD : sin dato en velocidad (VM)



ANEXO 3

colas en em Riachuelo

Fecha	Federación	Sako Grande	Fecha	Federación	Sako Grande	Fecha	Federación	Sako Grande	Fecha	Federación	Sako Grande
01/01/98	3430	3414	01/05/98	3375	3352	29/08/98	3490	3496	27/12/98	3441	3440
02/01/98	3419	3404	02/05/98	3368	3342	30/08/98	3485	3480	28/12/98	3440	3444
03/01/98	3406	3392	03/05/98	3353	3312	31/08/98	3478	3478	29/12/98	3437	3436
04/01/98	3417	3402	04/05/98	3346	3328	01/09/98	3498	3494	30/12/98	3439	3438
05/01/98	3423	3414	05/05/98	3350	3340	02/09/98	3488	3482	31/12/98	3438	3438
06/01/98	3459	3458	06/05/98	3373	3352	03/09/98	3510	3506	01/01/99	3443	3442
07/01/98	3591	3584	07/05/98	3390	3382	04/09/98	3519	3514	02/01/99	3447	3446
08/01/98	3650	3638	08/05/98	3435	3420	05/09/98	3517	3512	03/01/99	3447	3444
09/01/98	3682	3670	09/05/98	3403	3452	06/09/98	3505	3498	04/01/99	3447	3446
10/01/98	3697	3650	10/05/98	3498	3480	07/09/98	3482	3458	05/01/99	3447	3446
11/01/98	3691	3504	11/05/98	3482	3472	08/09/98	3452	3452	06/01/99	3440	3438
12/01/98	3518	3498	12/05/98	3477	3468	09/09/98	3430	3434	07/01/99	3440	3438
13/01/98	3405	3408	13/05/98	3490	3403	10/09/98	3436	3424	08/01/99	3438	3434
14/01/98	3458	3434	14/05/98	3520	3522	11/09/98	3415	3414	09/01/99	3435	3428
15/01/98	3438	3428	15/05/98	3493	3408	12/09/98	3415	3400	10/01/99	3428	3424
16/01/98	3444	3442	16/05/98	3450	3462	13/09/98	3388	3378	11/01/99	3430	3428
17/01/98	3490	3486	17/05/98	3432	3432	14/09/98	3370	3384	12/01/99	3428	3426
18/01/98	3510	3518	18/05/98	3399	3392	15/09/98	3423	3428	13/01/99	3428	3424
19/01/98	3538	3534	19/05/98	3381	3392	16/09/98	3469	3466	14/01/99	3423	3420
20/01/98	3543	3540	20/05/98	3412	3410	17/09/98	3474	3474	15/01/99	3422	3420
21/01/98	3551	3544	21/05/98	3446	3438	18/09/98	3487	3452	16/01/99	3419	3418
22/01/98	3550	3550	22/05/98	3478	3478	19/09/98	3450	3448	17/01/99	3418	3418
23/01/98	3510	3508	23/05/98	3511	3512	20/09/98	3434	3424	18/01/99	3415	3412
24/01/98	3523	3516	24/05/98	3521	3518	21/09/98	3407	3410	19/01/99	3410	3410
25/01/98	3512	3508	25/05/98	3522	3510	22/09/98	3426	3428	20/01/99	3411	3408
26/01/98	3492	3488	26/05/98	3503	3498	23/09/98	3437	3434	21/01/99	3408	3408
27/01/98	3500	3498	27/05/98	3477	3478	24/09/98	3445	3444	22/01/99	3407	3400
28/01/98	3512	3508	28/05/98	3500	3494	25/09/98	3464	3463	23/01/99	3406	3394
29/01/98	3509	3498	29/05/98	3536	3524	26/09/98	3481	3480	24/01/99	3398	3396
30/01/98	3523	3514	30/05/98	3553	3552	27/09/98	3462	3458	25/01/99	3394	3394
31/01/98	3529	3518	31/05/98	3558	3548	28/09/98	3458	3458	26/01/99	3392	3390
01/02/98	3527	3518	01/06/98	3551	3554	29/09/98	3497	3496	27/01/99	3391	3388
02/02/98	3508	3492	02/06/98	3547	3544	30/09/98	3516	3518	28/01/99	3393	3390
03/02/98	3493	3478	03/06/98	3533	3534	01/10/98	3521	3522	29/01/99	3408	3404
04/02/98	3454	3458	04/06/98	3524	3520	02/10/98	3516	3518	30/01/99	3408	3404
05/02/98	3408	3392	05/06/98	3521	3524	03/10/98	3505	3508	31/01/99	3412	3402
06/02/98	3368	3354	06/06/98	3505	3502	04/10/98	3482	3478	01/02/99	3420	3418
07/02/98	3341	3328	07/06/98	3505	3508	05/10/98	3470	3468	02/02/99	3424	3420
08/02/98	3331	3312	08/06/98	3508	3508	06/10/98	3490	3492	03/02/99	3431	3428
09/02/98	3338	3320	09/06/98	3498	3508	07/10/98	3501	3502	04/02/99	3433	3430
10/02/98	3355	3340	10/06/98	3495	3508	08/10/98	3512	3512	05/02/99	3434	3432
11/02/98	3397	3350	11/06/98	3524	3520	09/10/98	3512	3514	06/02/99	3438	3432
12/02/98	3390	3370	12/06/98	3525	3522	10/10/98	3509	3510	07/02/99	3450	3444
13/02/98	3412	3398	13/06/98	3534	3528	11/10/98	3584	3584	08/02/99	3474	3470
14/02/98	3440	3422	14/06/98	3533	3532	12/10/98	3480	3480	09/02/99	3487	3484
15/02/98	3468	3450	15/06/98	3532	3534	13/10/98	3455	3456	10/02/99	3491	3488
16/02/98	3488	3474	16/06/98	3556	3558	14/10/98	3470	3470	11/02/99	3493	3488
17/02/98	3505	3494	17/06/98	3542	3538	15/10/98	3489	3488	12/02/99	3481	3480
18/02/98	3510	3498	18/06/98	3530	3528	16/10/98	3511	3508	13/02/99	3482	3480
19/02/98	3505	3490	19/06/98	3515	3518	17/10/98	3531	3528	14/02/99	3482	3480
20/02/98	3488	3462	20/06/98	3509	3510	18/10/98	3530	3538	15/02/99	3483	3482
21/02/98	3466	3472	21/06/98	3528	3528	19/10/98	3548	3546	16/02/99	3487	3484
22/02/98	3487	3470	22/06/98	3520	3532	20/10/98	3532	3550	17/02/99	3474	3474
23/02/98	3504	3494	23/06/98	3533	3530	21/10/98	3551	3552	18/02/99	3469	3468
24/02/98	3521	3512	24/06/98	3537	3542	22/10/98	3553	3552	19/02/99	3458	3454
25/02/98	3518	3504	25/06/98	3546	3550	23/10/98	3548	3548	20/02/99	3442	3438
26/02/98	3537	3532	26/06/98	3542	3544	24/10/98	3549	3546	21/02/99	3453	3450
27/02/98	3524	3518	27/06/98	3528	3532	25/10/98	3549	3548	22/02/99	3469	3464
28/02/98	3488	3480	28/06/98	3541	3546	26/10/98	3538	3538	23/02/99	3478	3476
29/02/98	3444	3434	29/06/98	3546	3550	27/10/98	3522	3524	24/02/99	3477	3472
01/03/98	3434	3422	30/06/98	3525	3520	28/10/98	3504	3504	25/02/99	3471	3468
02/03/98	3444	3426	01/07/98	3532	3534	29/10/98	3490	3488	26/02/99	3464	3460
03/03/98	3454	3438	02/07/98	3530	3530	30/10/98	3487	3500	27/02/99	3462	3458
04/03/98	3457	3450	03/07/98	3525	3528	31/10/98	3509	3508	28/02/99	3470	3468
05/03/98	3454	3434	04/07/98	3512	3520	01/11/98	3524	3526	01/03/99	3462	3458
06/03/98	3447	3422	05/07/98	3525	3528	02/11/98	3533	3532	02/03/99	3468	3464
07/03/98	3510	3512	06/07/98	3538	3544	03/11/98	3532	3534	03/03/99	3464	3458
08/03/98	3580	3586	07/07/98	3538	3538	04/11/98	3530	3530	04/03/99	3481	3480
09/03/98	3595	3580	08/07/98	3532	3538	05/11/98	3523	3524	05/03/99	3447	3442
10/03/98	3594	3584	09/07/98	3524	3528	06/11/98	3514	3514	06/03/99	3448	3448
11/03/98	3583	3544	10/07/98	3508	3512	07/11/98	3504	3512	07/03/99	3446	3440
12/03/98	3530	3524	11/07/98	3490	3492	08/11/98	3513	3518	08/03/99	3454	3450
13/03/98	3555	3550	12/07/98	3482	3482	09/11/98	3528	3528	09/03/99	3453	3444
14/03/98	3550	3550	13/07/98	3488	3490	10/11/98	3516	3518	10/03/99	3460	3454
15/03/98	3516	3508	14/07/98	3505	3508	11/11/98	3503	3504	11/03/99	3468	3480
16/03/98	3492	3478	15/07/98	3510	3508	12/11/98	3485	3482	12/03/99	3472	3468
17/03/98	3448	3440	16/07/98	3508	3510	13/11/98	3483	3484	13/03/99	3478	3472
18/03/98	3395	3388	17/07/98	3500	3504	14/11/98	3435	3436	14/03/99	3480	3478
19/03/98	3395	3340	18/07/98	3492	3480	15/11/98	3428	3420	15/03/99	3480	3480
20/03/98	3355	3342	19/07/98	3487	3482	16/11/98	3435	3430	16/03/99	3482	3478
21/03/98	3350	3340	20/07/98	3516	3514	17/11/98	3420	3417	17/03/99	3483	3476
22/03/98	3383	3358	21/07/98	3508	3510	18/11/98	3417	3418	18/03/99	3484	3480
23/03/98	3378	3368	22/07/98	3498	3508	19/11/98	3418	3418	19/03/99	3484	3482
24/03/98	3410	3402	23/07/98	3481	3490	20/11/98	3425	3422	20/03/99	3487	3480
25/03/98	3444	3432	24/07/98	3468	3468	21/11/98	3418	3418	21/03/99	3483	3478
26/03/98	3473	3466	25/07/98	3464	3468	22/11/98	3424	3412	22/03/99	3483	3480
27/03/98	3505	3500	26/07/98	3480	3480	23/11/98	3424	3412	23/03/99	3469	3464
28/03/98	3515	3512	27/07/98	3491	3508	24/11/98	3408	3404	24/03/99	3442	3434
29/03/98	3526	3526	28/07/98	3533	3538	25/11/98	3410	3408	25/03/99	3428	3424
30/03/98	3540	3540	29/07/98	3522	3518	26/11/98	3410	3408	26/03/99	3421	3418
31/03/98	3547	3540	30/07/98	3505	3512	27/11/98	3404	3406	27/03/99	3421	3418
01/04/98	3548	3542	31/07/98	3511	3512	28/11/98	3398	3398	28/03/99	3413	3412
02/04/98	3530	3534	01/08/98	3527	3530	29/11/98	3402	3406	29/03/99	3416	3412
03/04/98	3504	3498	02/08/98	3534	3534	30/11/98	3406	3404	30/03/99	3417	3414
04/04/98	3475	3468	03/08/98	3534	3534	01/					

Fecha	Federación	Safo Grande	Fecha	Federación	Safo Grande	Fecha	Federación	Safo Grande	Fecha	Federación	Safo Grande
28/04/99	3534	3534	24/08/99	3452	3456	22/12/99	3555	3552	20/04/00	3393	3390
27/04/99	3534	3532	25/08/99	3425	3432	23/12/99	3557	3552	21/04/00	3394	3388
28/04/99	3530	3532	30/08/99	3412	3418	24/12/99	3567	3566	22/04/00	3403	3398
28/04/99	3505	3506	27/08/99	3414	3422	25/12/99	3573	3570	23/04/00	3409	3412
30/04/99	3490	3490	20/08/99	3425	3430	26/12/99	3574	3572	24/04/00	3434	3436
01/05/99	3500	3500	29/08/99	3432	3438	27/12/99	3571	3572	26/04/00	3439	3438
02/05/99	3501	3502	30/08/99	3438	3440	28/12/99	3574	3572	28/04/00	3433	3438
03/05/99	3504	3506	31/08/99	3437	3450	29/12/99	3575	3574	27/04/00	3433	3438
04/05/99	3485	3482	01/09/99	3450	3454	30/12/99	3570	3568	28/04/00	3435	3438
05/05/99	3480	3478	02/09/99	3454	3456	31/12/99	3567	3564	29/04/00	3451	3452
06/05/99	3482	3462	03/09/99	3457	3450	01/01/00	3555	3554	30/04/00	3454	3454
07/05/99	3448	3448	04/09/99	3460	3464	02/01/00	3549	3548	01/05/00	3469	3474
08/05/99	3447	3446	05/09/99	3470	3474	03/01/00	3542	3544	02/05/00	3495	3498
09/05/99	3450	3450	06/09/99	3466	3464	04/01/00	3545	3546	03/05/00	3504	3498
10/05/99	3472	3472	07/09/99	3463	3464	05/01/00	3542	3540	04/05/00	3500	3500
11/05/99	3488	3488	08/09/99	3475	3476	06/01/00	3541	3540	05/05/00	3490	3498
12/05/99	3488	3496	09/09/99	3482	3488	07/01/00	3540	3538	06/05/00	3484	3484
13/05/99	3505	3504	10/09/99	3487	3500	08/01/00	3538	3538	07/05/00	3469	3504
14/05/99	3508	3500	11/09/99	3513	3518	09/01/00	3535	3534	08/05/00	3533	3536
15/05/99	3503	3504	12/09/99	3518	3528	10/01/00	3530	3530	09/05/00	3540	3552
16/05/99	3510	3512	13/09/99	3549	3550	11/01/00	3528	3528	10/05/00	3540	3538
17/05/99	3520	3522	14/09/99	3527	3523	12/01/00	3527	3524	11/05/00	3542	3544
18/05/99	3507	3508	15/09/99	3512	3514	13/01/00	3526	3524	12/05/00	3545	3548
19/05/99	3491	3492	16/09/99	3495	3500	14/01/00	3524	3522	13/05/00	3542	3540
20/05/99	3485	3484	17/09/99	3480	3488	15/01/00	3521	3518	14/05/00	3544	3552
21/05/99	3444	3444	18/09/99	3503	3506	16/01/00	3520	3514	15/05/00	3550	3550
22/05/99	3437	3436	19/09/99	3508	3514	17/01/00	3517	3517	16/05/00	3555	3558
23/05/99	3441	3442	20/09/99	3538	3540	18/01/00	3514	3510	18/05/00	3550	3550
24/05/99	3446	3446	21/09/99	3542	3546	19/01/00	3513	3510	19/05/00	3535	3532
25/05/99	3450	3454	22/09/99	3545	3546	20/01/00	3513	3510	18/05/00	3537	3538
26/05/99	3450	3450	23/09/99	3543	3544	21/01/00	3508	3508	16/05/00	3526	3528
27/05/99	3448	3448	24/09/99	3539	3544	22/01/00	3511	3508	20/05/00	3537	3540
28/05/99	3427	3430	25/09/99	3534	3534	23/01/00	3523	3520	21/05/00	3542	3544
29/05/99	3410	3416	26/09/99	3496	3500	24/01/00	3528	3528	22/05/00	3540	3548
30/05/99	3417	3420	27/09/99	3481	3484	25/01/00	3538	3536	23/05/00	3531	3530
31/05/99	3423	3424	28/09/99	3478	3478	26/01/00	3540	3544	24/05/00	3518	3518
01/06/99	3428	3430	29/09/99	3462	3458	27/01/00	3554	3550	25/05/00	3498	3504
02/06/99	3445	3446	30/09/99	3457	3460	28/01/00	3551	3546	26/05/00	3481	3488
03/06/99	3456	3474	01/10/99	3440	3440	29/01/00	3554	3550	28/05/00	3499	3504
04/06/99	3473	3472	02/10/99	3424	3424	30/01/00	3548	3546	29/05/00	3520	3528
05/06/99	3468	3468	03/10/99	3417	3418	31/01/00	3546	3542	30/05/00	3522	3524
06/06/99	3468	3470	04/10/99	3414	3418	01/02/00	3544	3542	31/05/00	3508	3508
07/06/99	3461	3480	05/10/99	3402	3408	02/02/00	3541	3538	01/06/00	3493	3496
08/06/99	3471	3474	06/10/99	3382	3384	03/02/00	3539	3538	02/06/00	3495	3500
09/06/99	3453	3464	07/10/99	3362	3362	04/02/00	3536	3536	03/06/00	3495	3498
10/06/99	3418	3418	08/10/99	3384	3384	05/02/00	3538	3538	04/06/00	3491	3492
11/06/99	3388	3388	09/10/99	3382	3390	06/02/00	3518	3518	05/06/00	3494	3498
12/06/99	3386	3390	10/10/99	3420	3428	07/02/00	3511	3509	06/06/00	3474	3474
13/06/99	3390	3400	11/10/99	3462	3468	08/02/00	3505	3504	07/06/00	3462	3464
14/06/99	3424	3430	12/10/99	3489	3508	09/02/00	3505	3500	08/06/00	3440	3440
15/06/99	3454	3456	13/10/99	3480	3492	10/02/00	3504	3498	09/06/00	3428	3434
16/06/99	3464	3466	14/10/99	3492	3490	11/02/00	3508	3484	10/06/00	3432	3438
17/06/99	3470	3470	15/10/99	3495	3498	12/02/00	3508	3504	11/06/00	3471	3478
18/06/99	3466	3468	16/10/99	3501	3508	13/02/00	3510	3508	12/06/00	3502	3502
19/06/99	3466	3472	17/10/99	3503	3504	14/02/00	3514	3508	13/06/00	3513	3512
20/06/99	3472	3480	18/10/99	3514	3514	15/02/00	3515	3510	14/06/00	3503	3504
21/06/99	3506	3510	19/10/99	3508	3508	16/02/00	3518	3512	15/06/00	3508	3508
22/06/99	3518	3520	20/10/99	3505	3508	17/02/00	3516	3516	16/06/00	3511	3508
23/06/99	3509	3510	21/10/99	3514	3510	18/02/00	3522	3514	17/06/00	3521	3524
24/06/99	3505	3510	22/10/99	3522	3518	19/02/00	3512	3512	18/06/00	3508	3508
25/06/99	3500	3500	23/10/99	3540	3538	20/02/00	3508	3508	19/06/00	3552	3554
26/06/99	3494	3494	24/10/99	3539	3538	21/02/00	3506	3502	20/06/00	3552	3548
27/06/99	3488	3488	25/10/99	3540	3538	22/02/00	3504	3500	21/06/00	3530	3530
28/06/99	3488	3488	26/10/99	3547	3550	23/02/00	3500	3498	22/06/00	3511	3512
29/06/99	3520	3522	27/10/99	3547	3544	24/02/00	3496	3492	23/06/00	3503	3508
30/06/99	3530	3534	28/10/99	3538	3540	25/02/00	3491	3488	24/06/00	3515	3522
01/07/99	3551	3552	29/10/99	3522	3522	26/02/00	3490	3486	25/06/00	3520	3524
02/07/99	3551	3552	30/10/99	3510	3510	27/02/00	3490	3488	26/06/00	3532	3532
03/07/99	3513	3510	31/10/99	3482	3484	28/02/00	3482	3478	27/06/00	3540	3538
04/07/99	3481	3482	01/11/99	3489	3502	29/02/00	3483	3478	28/06/00	3531	3538
05/07/99	3442	3442	02/11/99	3509	3514	01/03/00	3480	3476	29/06/00	3538	3538
06/07/99	3378	3378	03/11/99	3493	3492	02/03/00	3483	3478	30/06/00	3525	3530
07/07/99	3347	3346	04/11/99	3474	3472	03/03/00	3483	3482	01/07/00	3512	3518
08/07/99	3357	3360	05/11/99	3450	3446	04/03/00	3488	3488	02/07/00	3489	3488
09/07/99	3389	3390	06/11/99	3427	3430	05/03/00	3494	3492	03/07/00	3488	3490
10/07/99	3425	3428	07/11/99	3420	3420	06/03/00	3499	3494	04/07/00	3483	3484
11/07/99	3444	3446	08/11/99	3435	3438	07/03/00	3502	3500	05/07/00	3497	3500
12/07/99	3485	3488	09/11/99	3450	3452	08/03/00	3512	3512	06/07/00	3508	3508
13/07/99	3484	3480	10/11/99	3477	3480	09/03/00	3523	3522	07/07/00	3518	3522
14/07/99	3510	3514	11/11/99	3490	3492	10/03/00	3530	3528	08/07/00	3521	3524
15/07/99	3515	3516	12/11/99	3492	3494	11/03/00	3539	3534	09/07/00	3507	3508
16/07/99	3533	3534	13/11/99	3490	3502	12/03/00	3530	3528	10/07/00	3511	3508
17/07/99	3537	3538	14/11/99	3498	3502	13/03/00	3532	3530	11/07/00	3521	3522
18/07/99	3531	3532	15/11/99	3508	3508	14/03/00	3534	3532	12/07/00	3520	3522
19/07/99	3515	3518	16/11/99	3494	3496	15/03/00	3534	3530	13/07/00	3511	3514
20/07/99	3495	3495	17/11/99	3483	3484	16/03/00	3529	3528	14/07/00	3502	3506
21/07/99	3480	3480	18/11/99	3475	3471	17/03/00	3528	3524	15/07/00	3498	3498
22/07/99	3488	3492	19/11/99	3471	3468	18/03/00	3526	3524	16/07/00	3490	3490
23/07/99	3484	3488	20/11/99	3464	3464	19/03/00	3528	3526	17/07/00	3486	3488
24/07/99	3493	3498	21/11/99	3464	3464	20/03/00	3525	3524	18/07/00	3520	3526
25/07/99	3508	3514	22/11/99	3465	3464	21/03/00	3528	3524	19/07/00	3526	3532
26/07/99	3530	3536	23/11/99	3469	3469	22/03/00	3527	3522	20/07/00	3542	3548
27/07/99	3532	3534	24/11/99	3464	3468	23/03/00	3540	3540	21/07/00	3543	3544
28/07/99	3531	3538	25/11/99	3462	3462	24/03/00	3542	3542	22/07/00	3543	3542
29/07/99	3529	3534	26/11/99	3458	3460	25/03/00	3544	3544	23/07/00	3528	3