UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

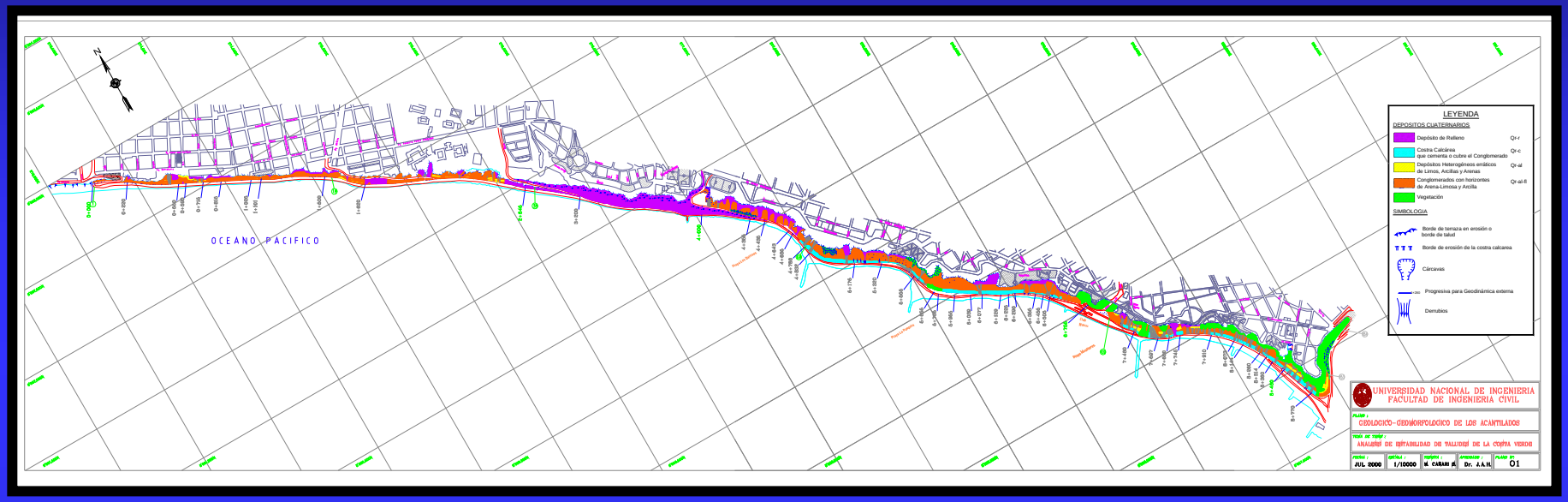
ANALISIS DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COSTA VERDE

Autor: ✍ **Mariella Cañari Sanchez**

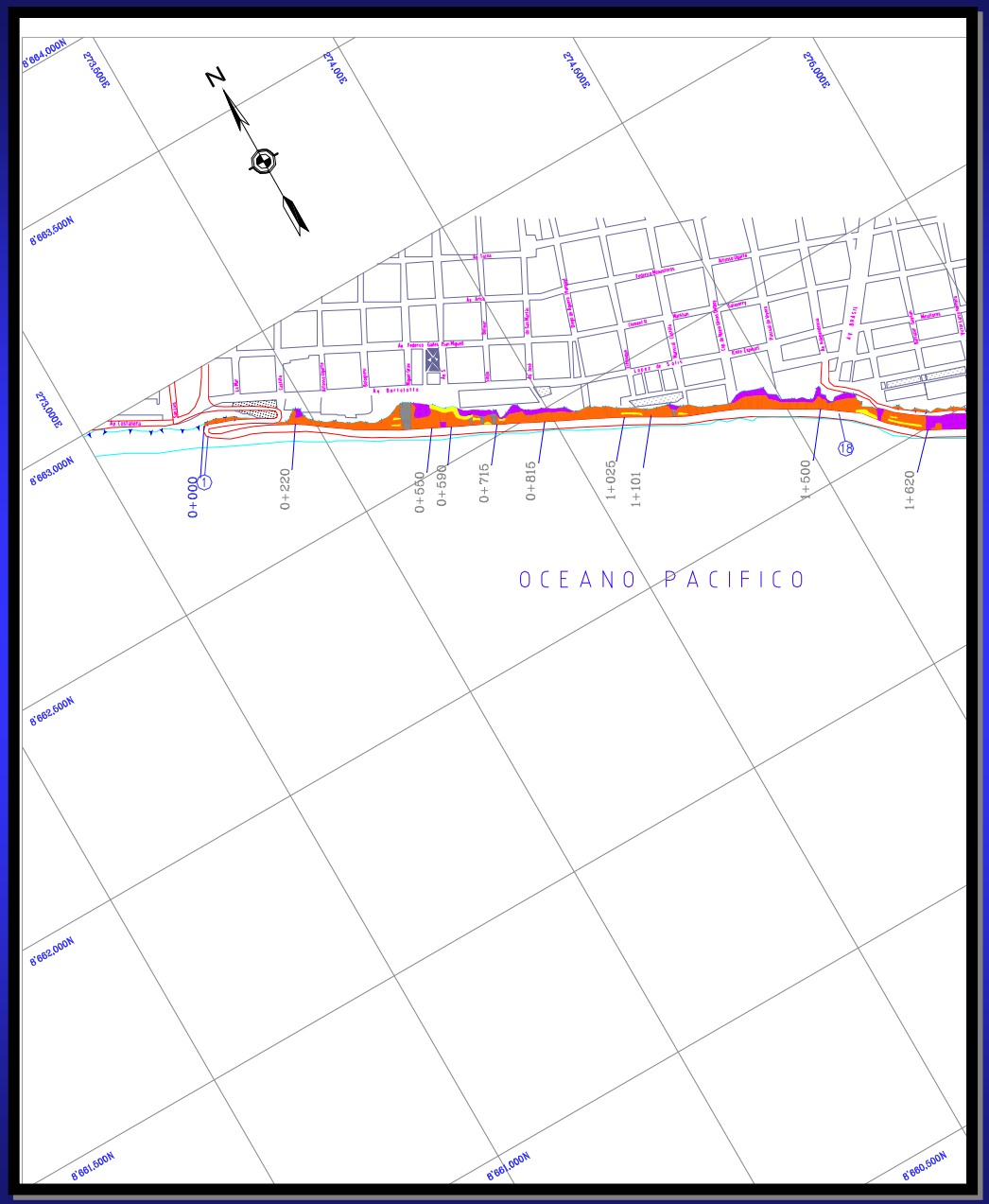
Asesor: ✍ **Jorge E. Alva Hurtado**

OBJETIVO

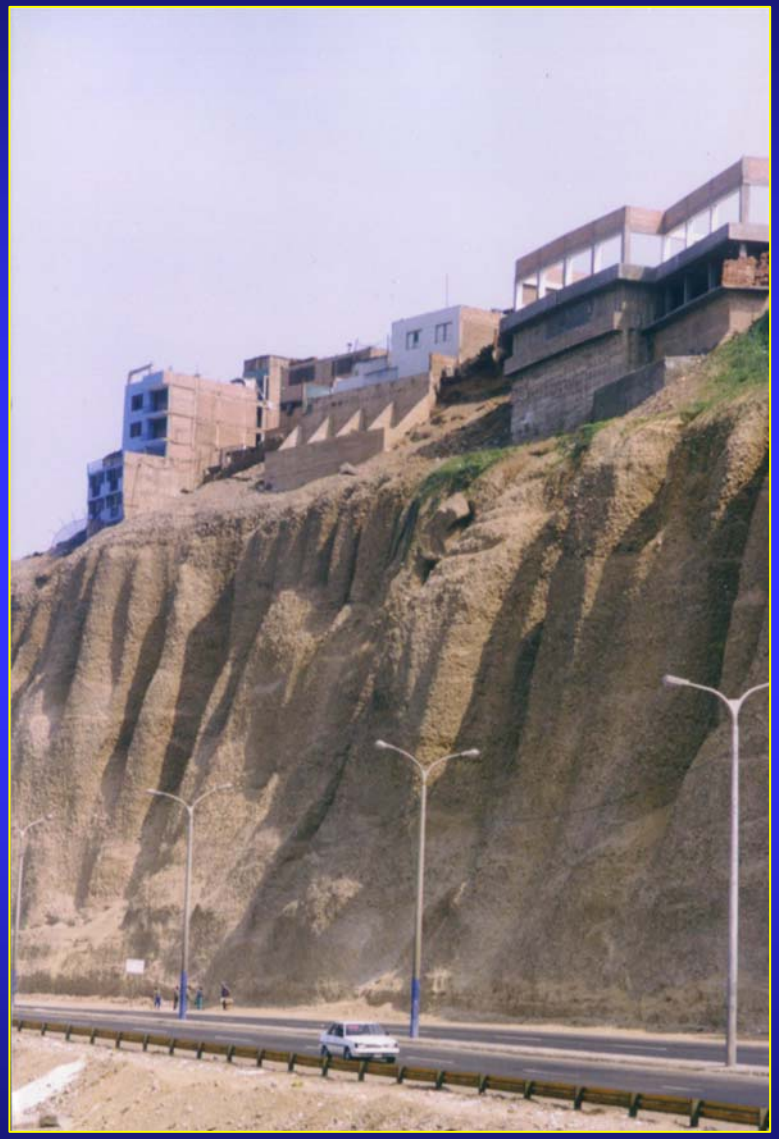
Estudio detallado de la Geología, Geomorfología, Geodinámica Externa, Sismicidad, Ensayos de Campo y Laboratorio (en este tema de investigación se realizó el ensayo corte directo In-situ), Zonificación en términos de riesgo, la utilización del método de equilibrio limite en los métodos de Janbu y Bishop, través del programa PCSTABL, obteniendo los factores de seguridad y proponer medidas de estabilización, nos dá una ídea más exacta de las caracteristicas y estabilidad de los taludes, contribuyendo de esta manera en la seguridad en los numerosos proyectos existentes.

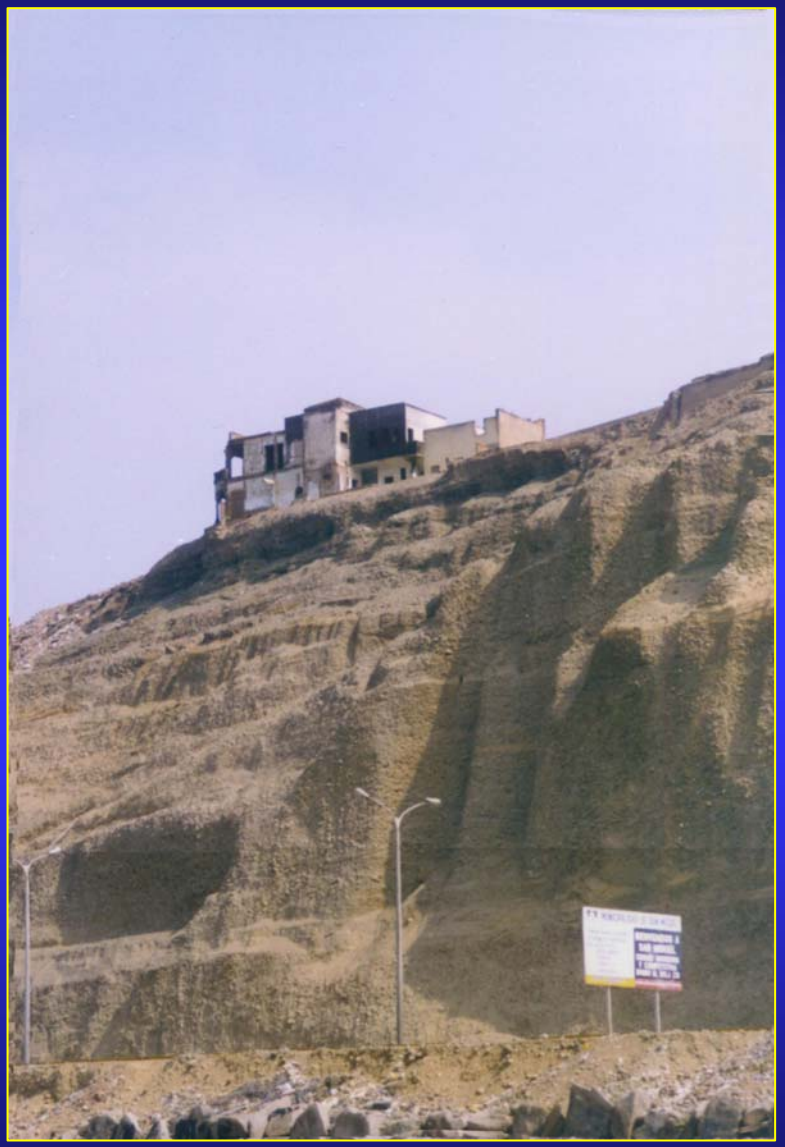


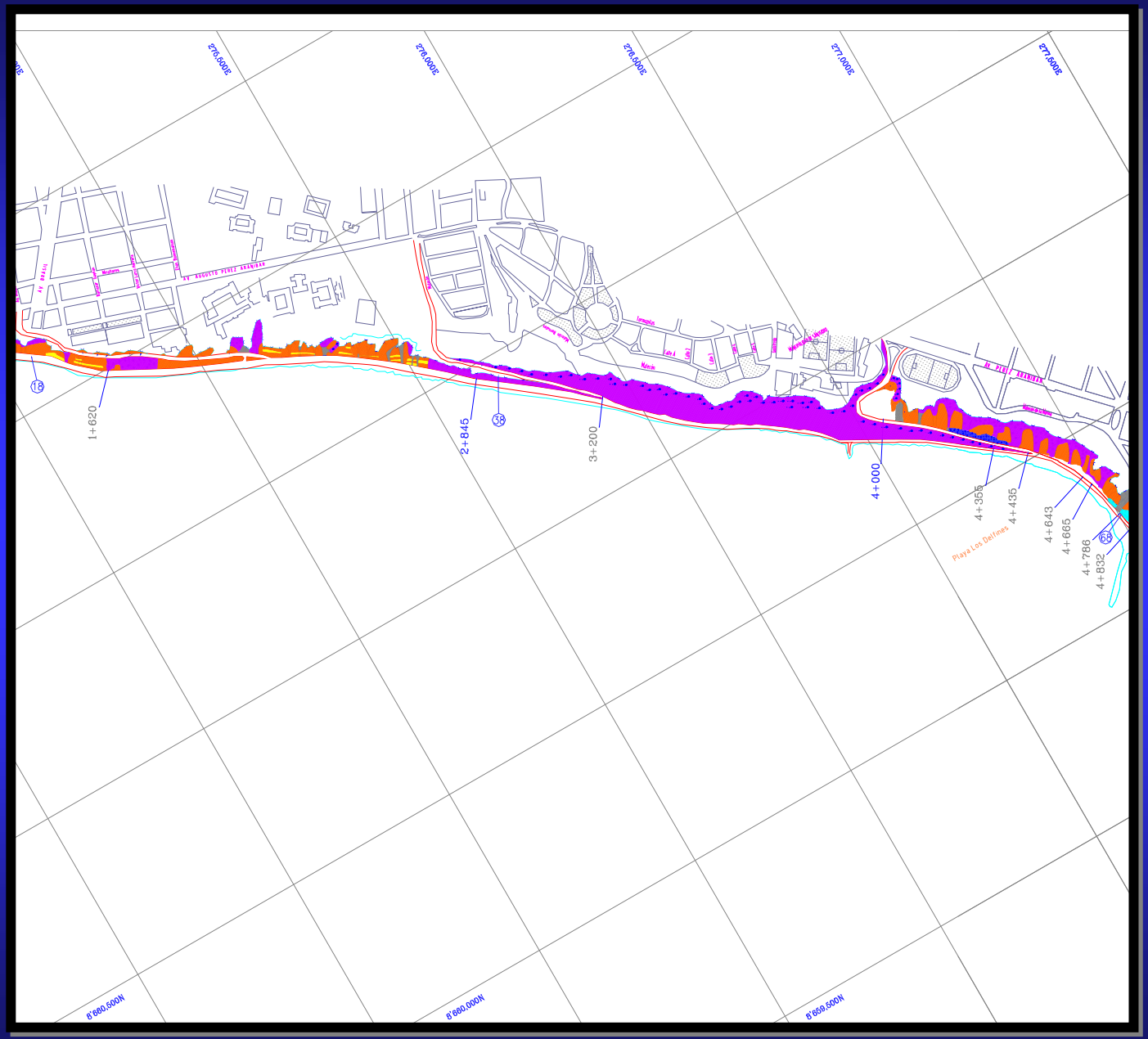
Area de Estudio



Primer Tramo



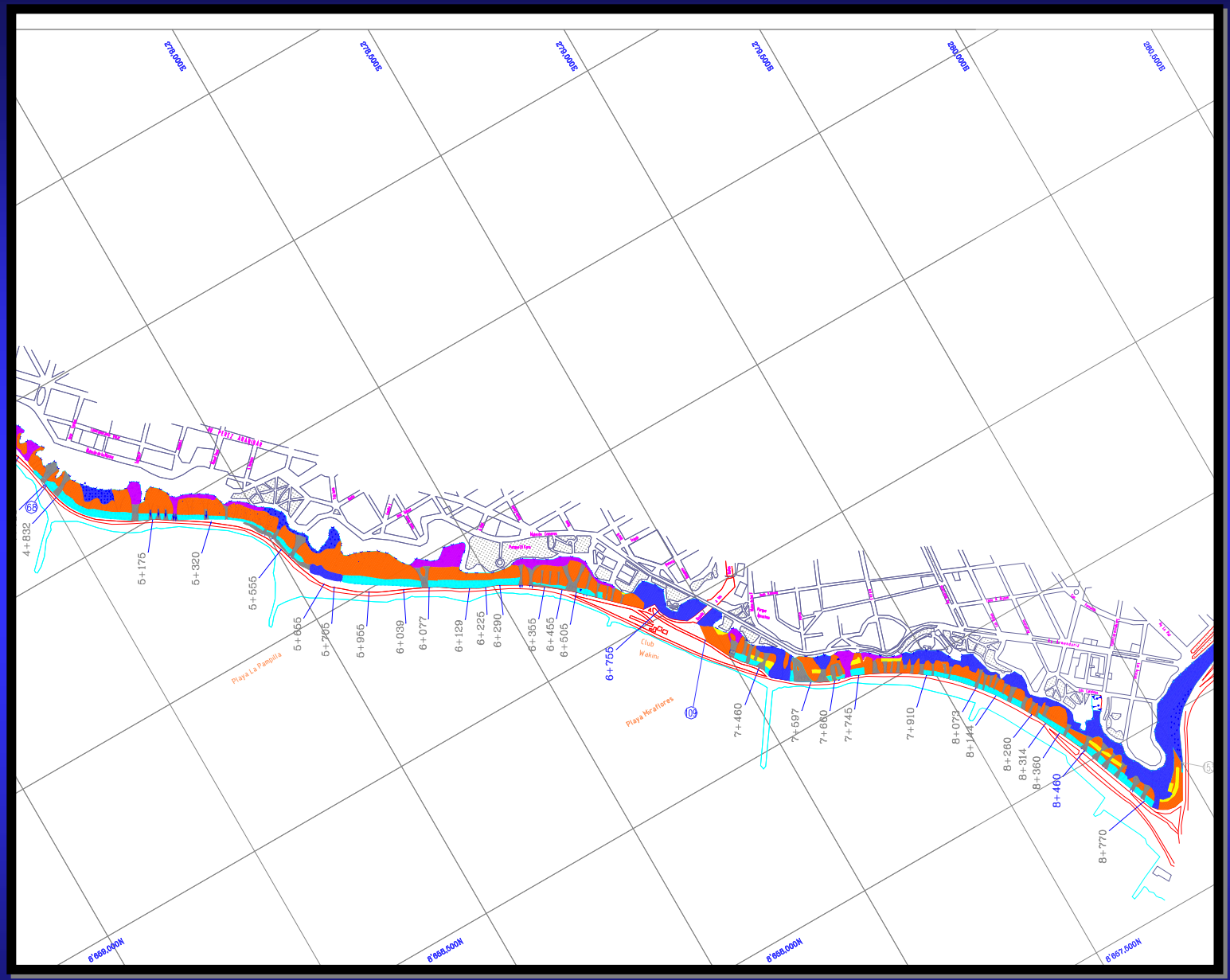




Segundo y Tercer Tramo

Vista panorámica de los acantilados ubicadas en el tramo de la Bajada a los Baños de Marbella y la subida a Marbella. Zona cubierta por relleno muy suelto, en la que se ha pretendido realizar una revegetación, se observa parte de l muro de contención.

Vista de la continuación de la zona de relleno muy suelto, se observa el muro que lo contiene a punto de sobrepasarlo

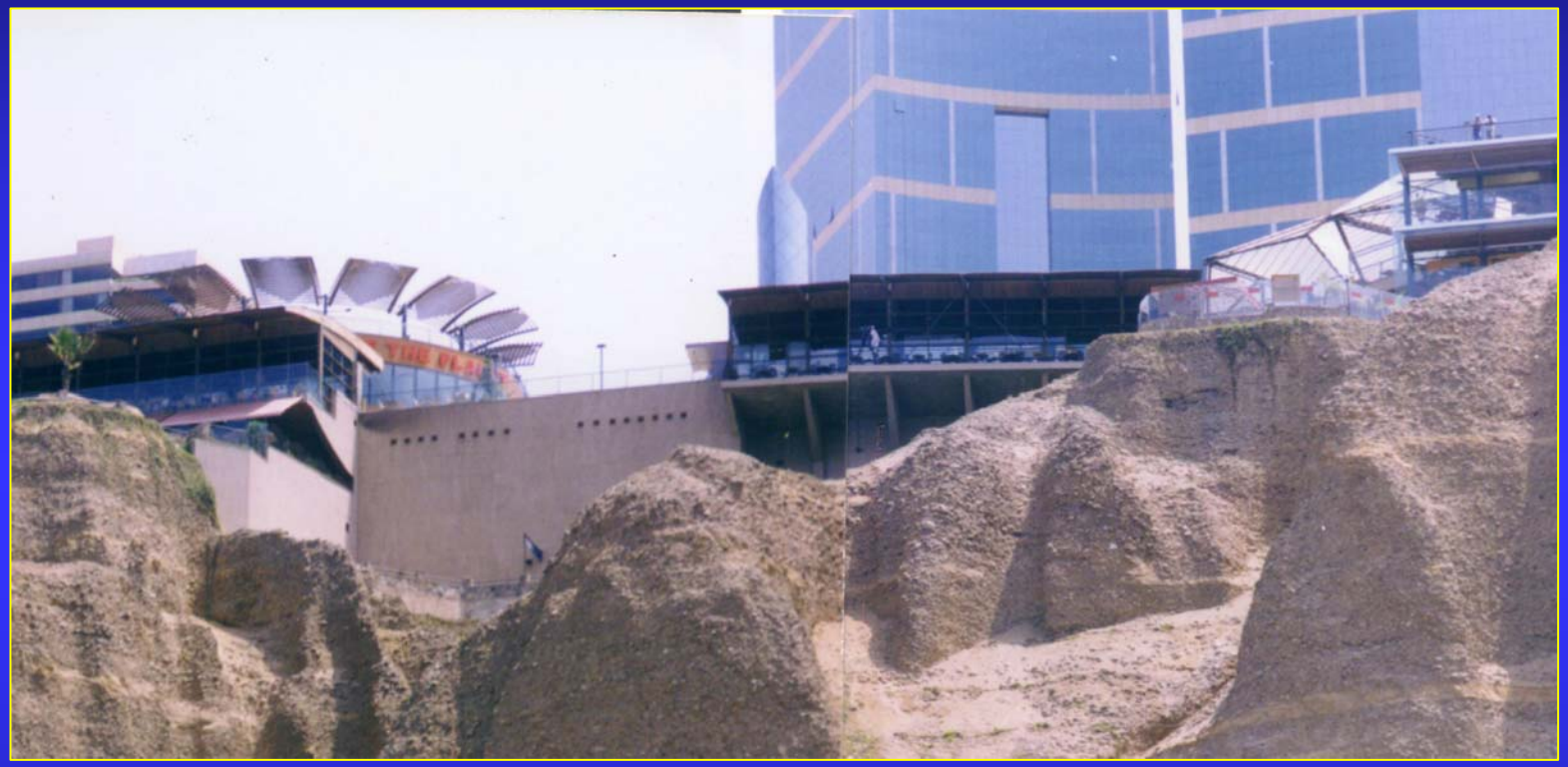


Cuarto y Quinto Tramo

Acantilado que está ubicado a la altura del Parque del Amor,se observa la humedad producido por el riego, parte de la vegetación cubre los conglomerados. Zona considerada de Riesgo Medio, por continuos deslizamientos de derrubios en la vía.

Se observa parte del talud en la que el riego ha lavado la matriz del conglomerado quedando expuesta las gravas apiladas en forma inestable.

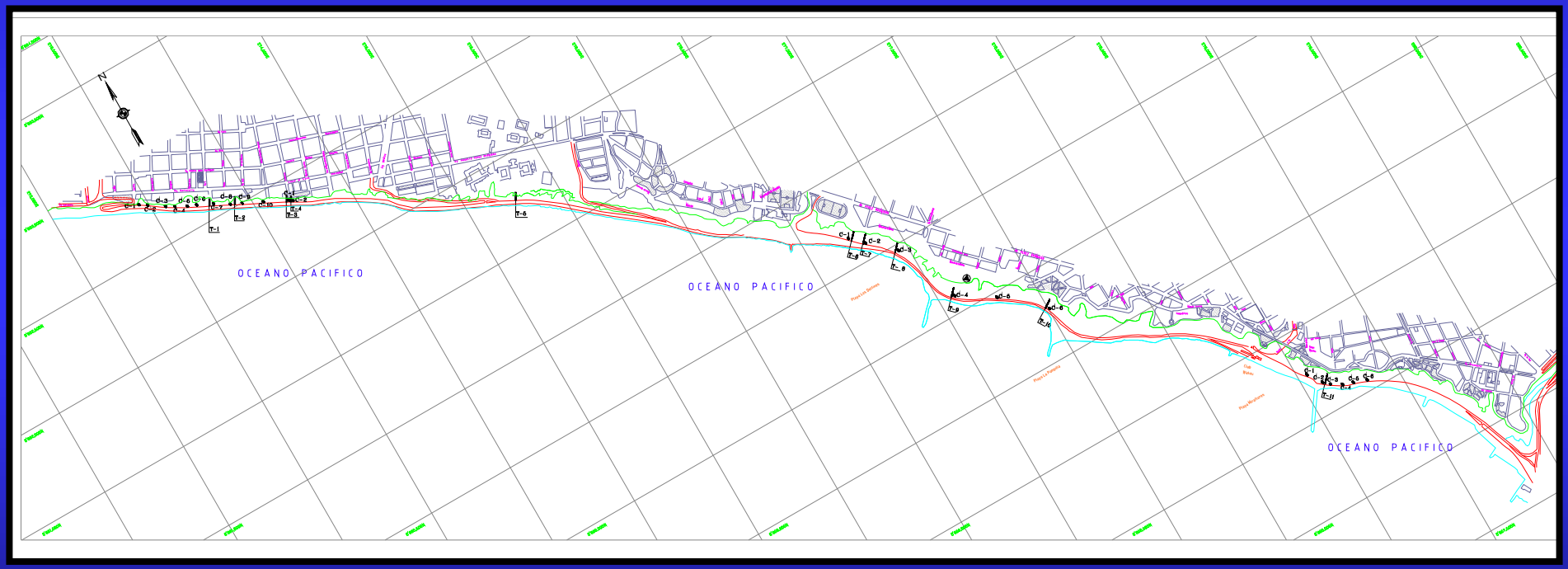
Vista frontal de los taludes comprendidos entre la Bajada Balta y la Quebrada Armendariz, en la zona se ha construido varias edificaciones importantes, se observa grandes muros de contención en diferentes niveles de los acantilados, evitando de esta manera su erosión.



SISMICIDAD DEL AREA DE ESTUDIO

El estudio de peligro sísmico nos permite conocer el coeficiente sísmico para el método Pseudo-Estático de diseño, obtenido en base al registro historico e instrumental existente (Kc= 0.20 – 0.25), para el cual deben ser proyectadas las diferentes obras de los acantilados. El coeficiente sísmico para el método pseudo-estático de diseño de taludes y muros de contención deberán ser α= 0.20 y 0.25.

EXPLORACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO



ENSAYO DE CORTE DIRECTO In-Situ

Con el propósito de determinar los parámetros de resistencia de corte (C) y ángulo de fricción interna del suelo (ϕ) que son fundamentales para el cálculo de Estabilidad de Taludes, se realizó el ensayo en un suelo predominantemente gravoso ubicado en Miraflores.

RESULTADOS

Para cada muestra, las especificaciones dadas para las presiones axiales fueron:

Muestra 1 = 0.50 Kg/cm^2
Muestra 2 = 1.00 Kg/cm^2
Muestra 3 = 1.50 Kg/cm^2

Obteniendo los siguientes parámetros de resistencia cortante del conglomerado (fricción (ϕ) y cohesión (C)).

ϕ = 39.9°
C = 0.55 Kg/cm^2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

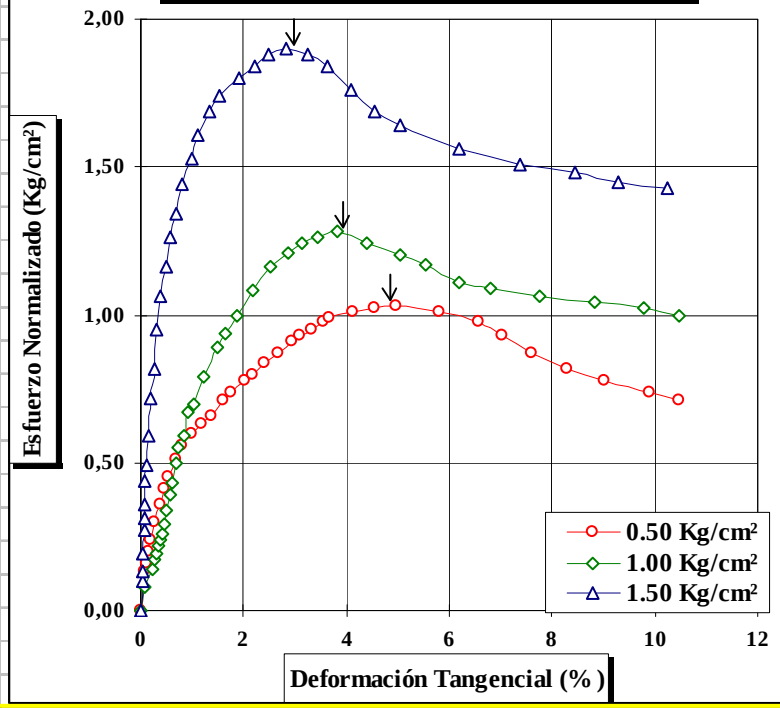
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO GEOTECNICO - CISMID

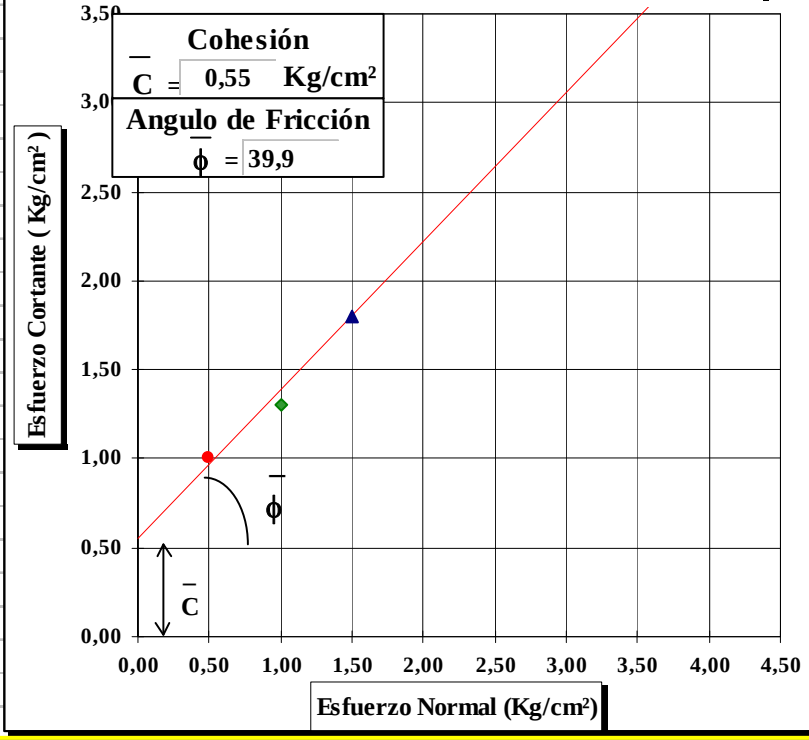
ENSAYO DE CORTE DIRECTO IN SITU

INFORME Nº	: LG97-048			
SOLICITANTE	: HIDROENERGIA CONSULTORES EN INGENIERIA			
PROYECTO	: ESTABILIDAD DE TALUDES DE LA COSTA VERDE	**Clasificación S.U.C.S.**	:	GP
UBICACION	: MALECON DE LA MARINA - MIRAFLORES	**Estado**	:	INALTERADO
FECHA	: JUNIO, 1997	**Velocidad de Ensayo (cm/s)**		0,10

DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO NORMALIZADO



ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO CORTANTE



ZONIFICACION EN TERMINOS DE RIESGO

Para la evaluación realizada se han definido los niveles de riesgo como bajo, medio, elevado y muy elevado, las cuales se han establecido en tablas de síntesis.
Estas tablas han sido elaboradas de acuerdo a las Normas Españolas de Estabilidad de Taludes, que nos permite de manera práctica establecer el nivel de riesgo que se encuentran los taludes.

NIVEL DE RIESGO	VALORACION
Bajo	0-4
Medio	5-7
Elevado	8-11
Muy elevado	12-13

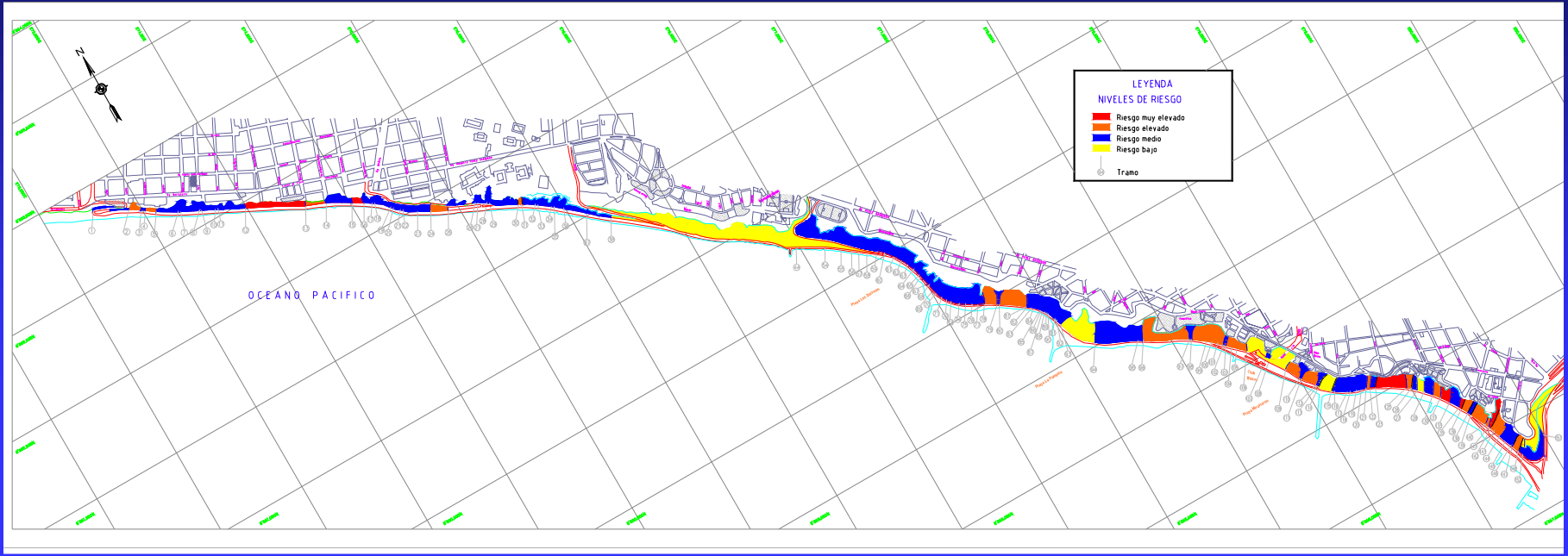
RIESGO BAJO: Taludes que presentan poco peligro para la carretera y las edificaciones. En el plano de riesgo parace de color amarillo.

RIESGO MEDIO: Representan un peligro moderado. La zona se presenta de color azul.

RIESGO ELEVADO: Presentan peligro elevado, aparte de daños estructurales también la perdida de vidas humanas. La zona se presenta de color anaranjado.

RIESGO MUY ELEVADO CRITICO: Constituido por taludes que representan un serio problema para la carretera y edificaciones aledañas, con las respectivas perdidas de vidas humanas. La zona se representa de color rojo.

ZONIFICACION EN TERMINOS DE RIESGO



Bajada Bertolotto – Baja Brasil: 59.1% de los taludes presentan un riesgo medio, 15.6% riesgo elevado y el 25.3% un riesgo muy elevado.

Bajada Brasil – Bajada a los Baños de Marbella: Presenta 90.1% de riesgo medio y 9.9% de riesgo elevado.

Bajada de los Baños de Marbella – Altura Federico Villareal : Presentan 56% de riesgo bajo y 44% de riesgo medio.

Altura de la Av. Federico Villareal – Bajada Balta: Presenta 16.9% de riesgo bajo, 45.7% de riesgo medio y 36.4% de riesgo elevado.

Bajada Balta - Quebrada Armendariz: Presenta un 24.7% de riesgo bajo, 34.4% de riesgo medio, 24.6% de riesgo elevado y 13.6% de riesgo muy elevado.

ANALISIS DE ESTABILIDAD

Se ha utilizado los métodos rigurosos de Janbu y Bishop que satisfacen todas las condiciones de equilibrio porque así los resultados que se obtengan presentarán un menor grado de inseguridad, considerando que se va a emplear parámetros de resistencia para una zona extensa.

Conglomerado

γ = 2.1 ton/m3

ϕ = 40°

C = 0.55 Kg/cm^2

Finos

γ = 1.7 ton/m3

ϕ = 28.5°

C = 0.9 Kg/cm^2

Relleno

γ = 1.8 ton/m3

ϕ = 30°

C = 0.05 Kg/cm^2

SECTOR	RIESGO	PERFILES	ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES				
			PCSTABL				CRSP
			M. Janbu		M. Bishop		Energ. Cinet. Máx.
			A.E	A. P.	A.E	A. P.	Joules
1-2	M						
2-3	ME	P1	1,47	1,13	1,26	1,00	
		P2	1,71	1,27	1,46	1,13	
3-4	M	P3	1,76	1,28	1,59	1,19	
4-5	E	P4	1,44	1,08	1,15	0,9	971
5-6	M						
6-7	M						
7-8	M						
8-9	M						
9-10	M	P5	1,65	1,26	1,74	1,34	
10-11	M						
11-12	M	P6	1,5	1,11	1,50	1,14	
12-13	ME	P7	1,38	1,02	1,34	1,01	
		P8	1,67	1,28	1,62	1,30	
		P9	1,07	0,92	0,79	0,66	
		P10	1,18	0,94	1,15	0,94	
13-14	E						
14-15	M	P11	1,54	1,20	1,52	1,14	
		P12	1,54	1,15	1,26	0,95	
15-16	ME	P13	1,05	0,82	0,95	0,71	895
		P14	1,61	1,34	2,84	2,11	1024
16-17	M	P15	1,04	0,80	0,95	0,74	
17-18	M						
18-19	M						
19-20	M						
20-21	M						
21-22	M	P16	1,85	1,39	1,71	1,29	
22-23	M						
23-24	M						
24-25	E						
25-26	M						
26-27	M						
27-28	M						
28-29	M						
29-30	M	P17	1,05	0,79	1,03	0,82	
		P18	0,99	0,75	0,94	0,77	2941
30-31	E						
31-32	M						
32-33	M						
33-34	M	P19	1,01	0,77	0,99	0,81	
34-35	M						
35-36	M	P20	1,53	1,21	0,94	0,73	
		P20'	1,02	0,78	1,34	1,05	
36-37	M						
37-38	M						
38-44	B	P21	2,09		1,75	1,25	
44-54	M						
54-55	M						
55-56	M						
56-57	M						
57-58	M						
58-59	M						
59-60	M						
60-61	M	P22	1,33	1,01	1,38	1,10	
61-62	M						
62-63	M						
63-64	M	P23	1,72	1,35	2,06	1,61	
64-65	M						
65-66	M	P24	1,37	1,03	1,19	0,88	1445
66-67	M						
67-68	M						
67-68	M						

Medidas de Estabilización de Taludes

- Gaviones
- Concreto Lanzado
- Pantalla anclada
- Revegetación
- Desquinche y Construcción de Banquetas
- Muros de Mamposteria de Piedra

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los parámetros que se obtuvieron del ensayo de Corte Directo Insitu ha sido comparado con otros ensayos realizados en el conglomerado de Lima, por lo que se puede decir que la alta cohesión que se obtuvo fue por el material cementante, producto de los carbonatos de calcio que se manifiestan en toda la Costa Verde
- Teoricamente el ángulo de reposo es hasta los 45°, recomendable para otorgarles condiciones de estabilidad.
- Utilizar un sistema adecuado de riego y drenaje para parques y jardines ubicados en la corona del talud

- **En base a la experiencia, se propone un rango de valores de fricción para el material conglomerático de 38° a 40° y un rango de valores de cohesión de 0.2 a 0.5 kg/cm2**
- **Utilizar un sistema adecuado de riego y drenaje para parques y jardines ubicados en la parte superior de los taludes**
- **Hacer un estudio minucioso minucioso de los sistemas de agua y desague u otras fuentes cercanas, para detectar los flujos de ahua a través del acantilado.**
- **Se debe evitar eliminar la costra calcárea, ya que contituye una medida de estabilidad natural.**