

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

ACUERDO N° 397

Junio 26 de 2007

Por el cual se aprueba el cambio de unos parámetros técnicos relacionados con los volúmenes del embalse de Urrá

El Consejo Nacional de Operación en uso de sus facultades legales, en especial las conferidas en el Artículo 36 de la Ley 143 de 1994, la Resolución 8-0103 del 2 de febrero de 1995 del Ministerio de Minas y Energía, el Anexo general de la Resolución CREG 025 de 1995, su Reglamento interno y según lo aprobado en la reunión No. 254 del 26 de junio de 2007 y,

CONSIDERANDO:

1. Que la empresa URRÁ S.A. E.S.P ha realizado la batimetría al embalse de URRÁ durante 2006.
2. Que en cumplimiento de lo indicado en el Acuerdo CNO No. 249 de octubre 24 de 2002, los embalses nuevos deberán realizar su primera batimetría dentro de los primeros siete (7) años contados a partir de la fecha de entrada en operación comercial asociada con dicho embalse
3. Que la empresa URRÁ S.A. E.S.P. hizo la presentación técnica de la batimetría del embalse de URRÁ y de sus resultados finales ante el Subcomité Hidrológico y de Plantas Hidráulicas en la reunión No. 167 del 12 de junio de 2007.
4. Que el Subcomité Hidrológico y de Plantas Hidráulicas habiendo escuchado a URRÁ S.A. E.S.P. y analizado la sustentación de los procedimientos y resultados, aceptó la metodología y resultados obtenidos.
5. Que el Subcomité Hidrológico y de Plantas Hidráulicas presentó al Comité de Operación, en la reunión No. 163 del 21 de junio de 2007, la solicitud de aprobación de la modificación de los parámetros relacionados con los volúmenes del embalse de URRÁ.

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

6. Que el Comité de Operación en su sesión No. 163 del 21 de junio de 2007 dio concepto favorable, CO-85, para la aprobación de la modificación de los parámetros del embalse de URRÁ y recomendó al CNO el cambio de dichos parámetros técnicos.

ACUERDA:

PRIMERO: Actualizar la batimetría del embalse de URRÁ cuya función Nivel - Capacidad es mostrada en el Anexo 1 del presente Acuerdo.

SEGUNDO: Actualizar los parámetros de volumen mínimo técnico, volumen útil y volumen máximo técnico, para el embalse de URRÁ tal como se indica a continuación:

EMBALSE URRÁ	Entre cotas	Volumen (Mm³)*
Volumen Mínimo Técnico (Mm³)	91.50 y 107.00	358.97
Volumen Útil (Mm³)	107.00 y 128.50	1293.27
Volumen Máximo Técnico (Mm³)	91.50 y 128.50	1652.24
Volumen Muerto	70.00 y 91.50	40.91

*Millones de metros cúbicos

Los valores de la anterior tabla reemplazarán a los antiguos, que se presentan a continuación:

EMBALSE URRÁ	Entre cotas	Volumen (Mm³)*
Volumen Mínimo Técnico (Mm³)	91.50 y 107.00	420.50
Volumen Útil (Mm³)	107.00 y 128.50	1212.00
Volumen Máximo Técnico (Mm³)	91.50 y 128.50	1632.50
Volumen Muerto	70.00 y 91.50	107.50

*Millones de metros cúbicos

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

TERCERO: El CND actualizará los valores correspondientes a esta batimetría dentro de los cinco días hábiles siguientes contados a partir de la fecha de vigencia de este Acuerdo.

CUARTO: URRÁ S.A. E.S.P. es responsable por los valores que reporta como resultado de esta batimetría así como por la determinación de los niveles característicos asociados con el embalse de URRÁ.

El anexo 2 del presente acuerdo corresponde a la presentación técnica de la batimetría realizada por URRÁ.

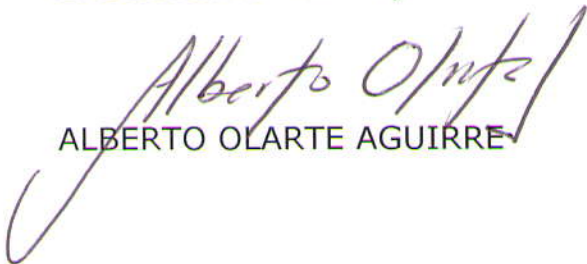
QUINTO: El CND tendrá en cuenta esta información para los análisis del planeamiento operativo teniendo en cuenta que es deber del CNO actualizar la información aplicable al planeamiento operativo, en virtud del interés general existente respecto de la fidelidad de la información y siguiendo lo estipulado en el Acuerdo 355.

Dado en Bogotá D.C. a los 26 días del mes de junio de 2007.

El Presidente,


LUIS E. ARBELAEZ OROZCO

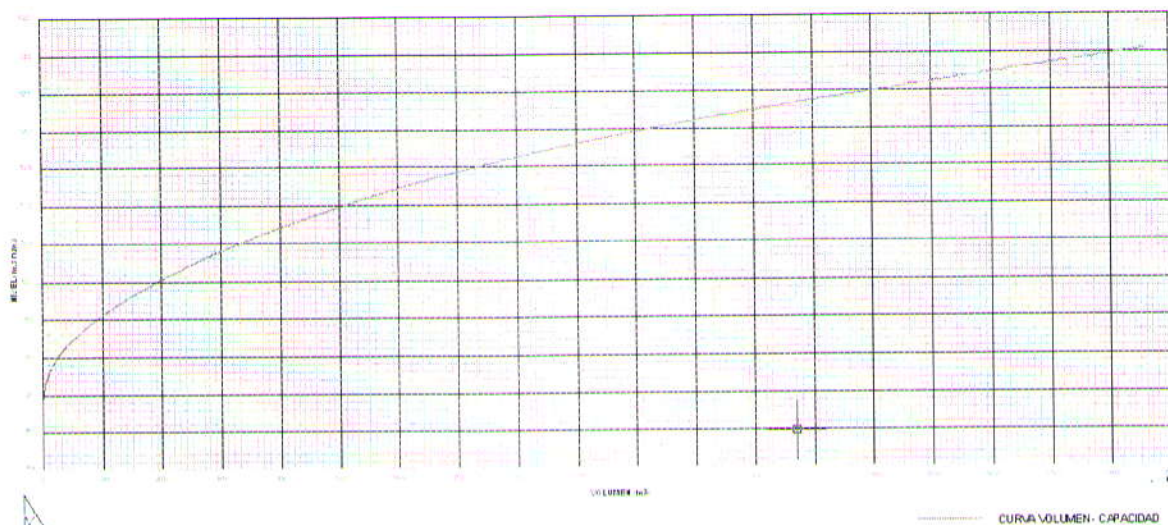
El Secretario Técnico,


ALBERTO OLARTE AGUIRRE

CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

ANEXO 1

CURVA DE NIVEL VS. CAPACIDAD



CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN CNO

Anexo 2

Presentación de URRÁ al Subcomité Hidrológico



EMPRESA URRRA I.S.A. E.S.P.
CENTRAL HIDROELECTRICA URRRA I

BATIMETRIA EMBALSE DE URRRA I TIERRALTA (CORDOBA)

JUNIO 2007



EMPRESA URRRA I S.A. E.S.P.
CENTRAL HIDROELECTRICA URRRA I



CONSTRUCCIONES CIVILES, ESTUDIOS Y PROYECTOS LTDA - CONCEP LTDA.

Es una organización constituida en Barranquilla el día 17 de febrero de 1993, por un grupo de profesionales con amplia experiencia en la Ingeniería, con el objeto de prestar servicios profesionales en las diversas ramas de la Ingeniería, la Arquitectura y la Administración.



EMPRESA URRA I S.A. E.S.P.
CENTRAL HIDROELECTRICA URRA I

ESTUDIOS RELIZADOS

. EMBALSE DEL BAJO ANCHICAYA

. EMBALSE DEL ALTO ANCHICAYA

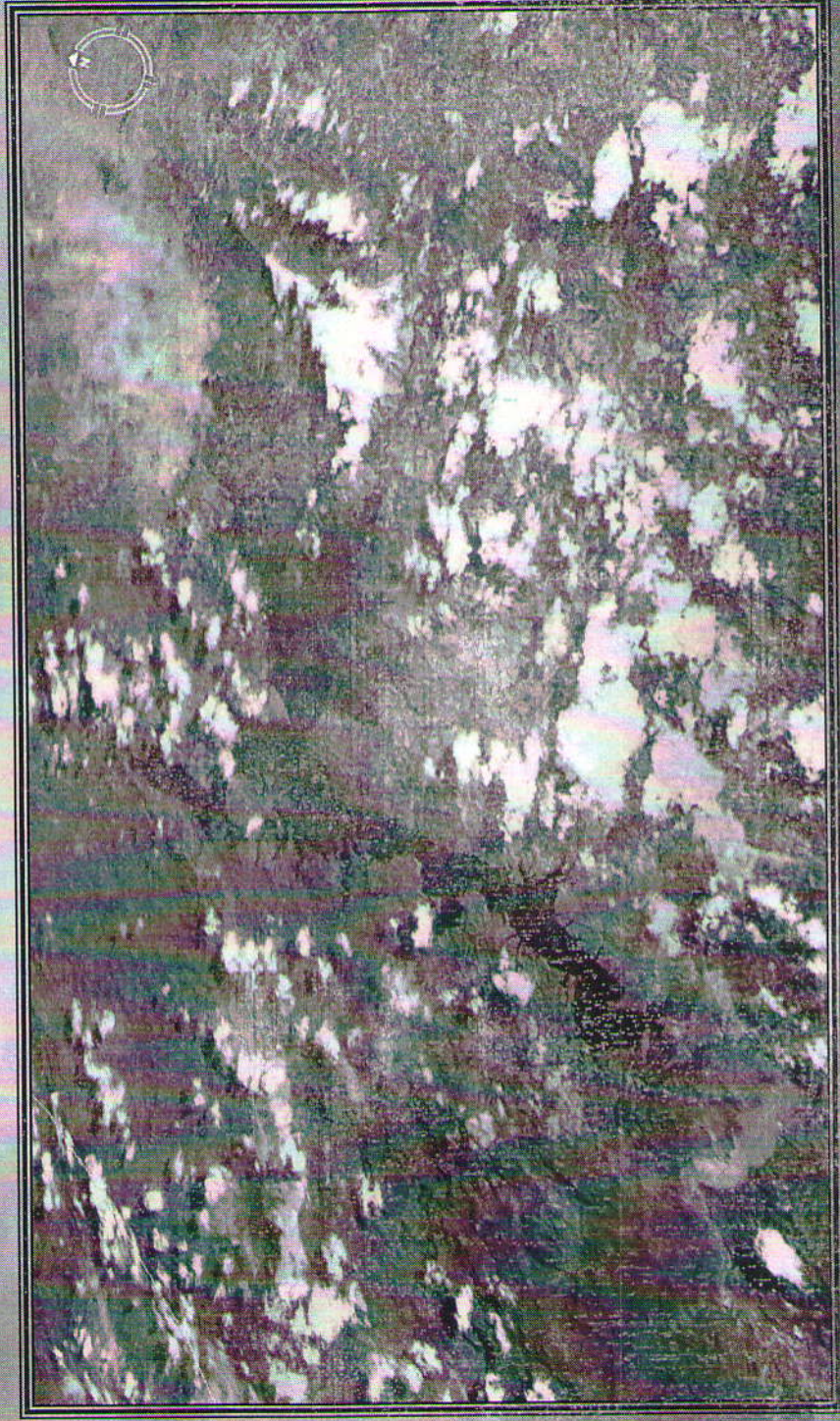
. EMBALSE BRUT

. EMBALSE DE CALIMA

. EMBALSE DEL GUAVIO



LOCALIZACION



El proyecto de Aprovechamiento Hidroeléctrico URRRA I se encuentra en la región Sur del Departamento de Córdoba, en jurisdicción del municipio de Tierralta, aproximadamente a 105 kilómetros de la ciudad de Montería y a una distancia de 25 kilómetros del municipio de Tierralta.



DATOS TECNICOS

AREA TOTAL :	7400 Has
VOLUMEN TOTAL :	1740 Mm ³
VOLUMEN UTIL :	1212 Mm ³
LONGITUD TOTAL :	45 Kms
ELEVACION SITIO PRESA :	70 m.s.n.m.
NIVEL MAXIMO DE OPERACIÓN :	128.5 m.s.n.m.
NIVEL MINIMO DE OPERACIÓN :	107.0 m.s.n.m.
ANCHO MAXIMO :	20 Kms
PERIMETRO DEL EMBALSE :	190 Kms
PROFUNDIDAD MEDIA :	30 m



OBJETO DEL CONTRATO

- TRABAJOS NECESARIOS PARA DETERMINAR EL VOLUMEN TOTAL DEL EMBALSE LUEGO DE SU ENTRADA EN OPERACION EN EL AÑO 2000, ACTUALIZANDO LAS CURVAS VOLUMEN DEL EMBALSE (CAPACIDAD)-AREA NIVEL DEL EMBALSE, MEDIANTE LEVANTAMIENTOS BATIMETRICOS DE LA ZONA INUNDADA Y LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO EN UNA ZONA ENTRE NIVEL DEL EMBALSE Y LA COTA MAXIMA DE OPERACION.
- ACUERDO CNO 249 DE OCTUBRE DE 2002 (APLICADO A PLANTAS NUEVAS)

DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

- VERIFICACION DE LOS DISPOSITIVOS DE MEDICION DE CAMPO
- VERIFICACION EN CAMPO DEL PUNTO GPS DE APOYO
- PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION CON SOFTWARE HYPACK DE CAPTURA Y EDICION DE DATOS EN POSTPROCESO Y SOFTWARE WINDOWS TOPOGRAFIA PARA LOS DATOS TOMADOS EN TIERRA
- ELABORACION DE CURVAS ACTUALIZADAS DE NIVEL vs VOLUMEN Y NIVEL vs AREA DEL EMBALSE DE URRRA I



EMPRESA URRRA I S.A. E.S.P.

CENTRAL HIDROELECTRICA URRRA I

VERIFICACION DE LOS DISPOSITIVOS DE MEDICION DE CAMPO

• EQUIPOS UTILIZADOS :

ECOSONDA DIGITAL MARCA BATHY 500 DF, ECOSONDA DIGITAL
MARCA RAYTHEON 719DE MK2

GPS BASE Y REMOTO MARCA ASHTEC

ESTACION TOTAL MARCA TOPCON 236W

FUNCIONAMIENTO DE ECOSONDA



EL RETARDO DEL PULSO SONORO ENVIADO Y RECOGIDO POR EL TRANSDUCTOR ES LO QUE PERMITE CALCULAR LA PROFUNDIDAD UTILIZANDO LA SIGUIENTE ECUACION :

$$P = (V_s \cdot t) / 2$$

Donde :

P = Profundidad

V_s = Velocidad del Sonido

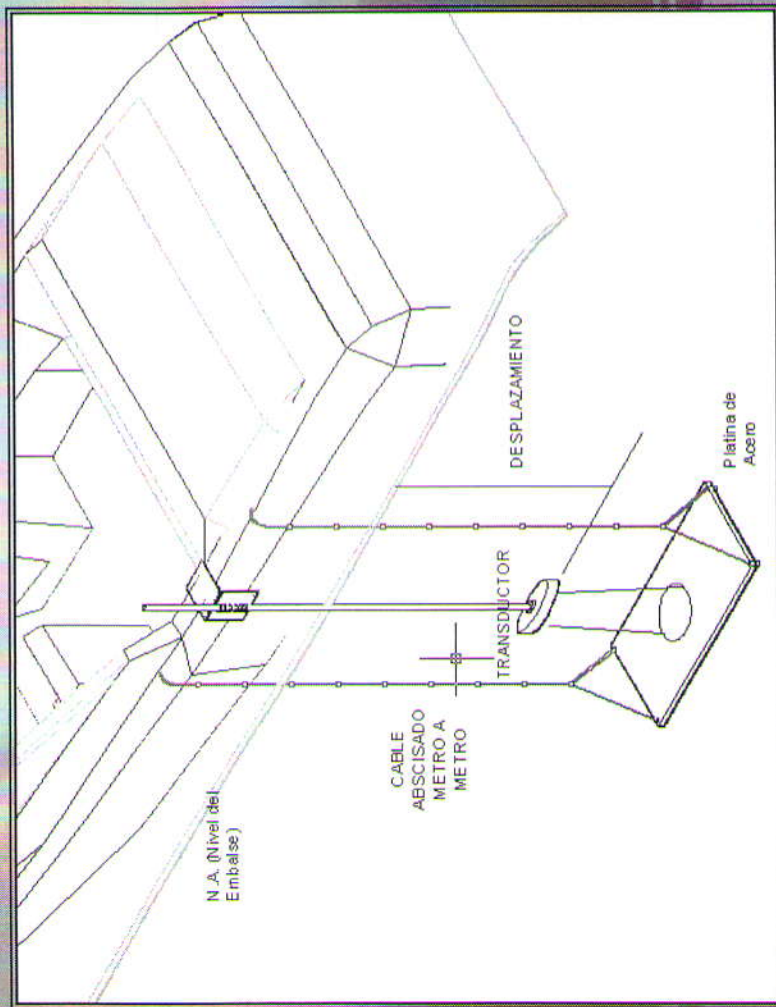
t = Tiempo de retardo (en segundos)

FUNCIONAMIENTO DE ECOSONDA

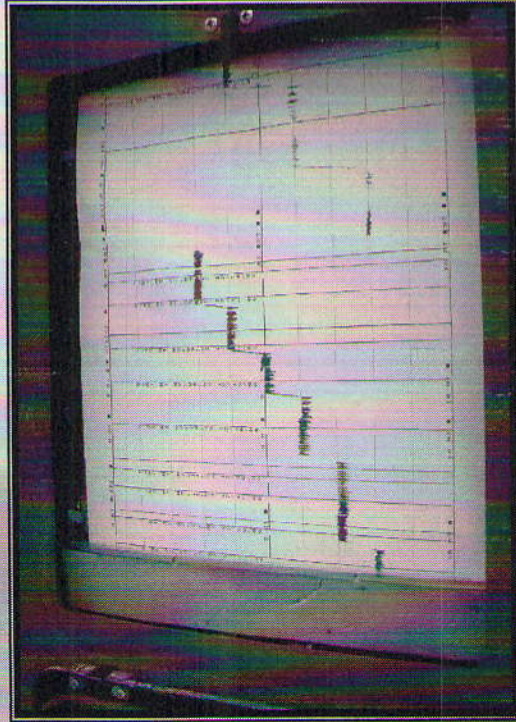
METODOLOGIA DE
COMPROBACION :

SE REALIZA MEDIANTE LA
COMPARACION DE MEDIDAS
TOMADAS FISICAMENTE POR
MEDIO DE UN
CABLEABSCISADO METRO A
METRO VERSUS
RESULTADOS OBTENIDOS EN
EL DISPOSITIVO DE
MEDICION UTILIZADO.

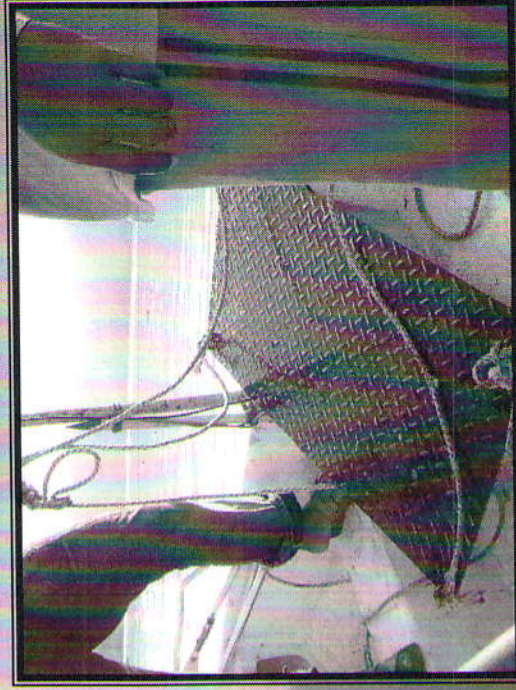
SE DEBE REALIZAR HASTA
UNA PROFUNDIDAD QUE SEA
REPRESENTATIVA, PARA LAS
CONDICIONES EN QUE SE VA
A DESARROLLAR EL
ESTUDIO.



FUNCIONAMIENTO DE ECOSONDA



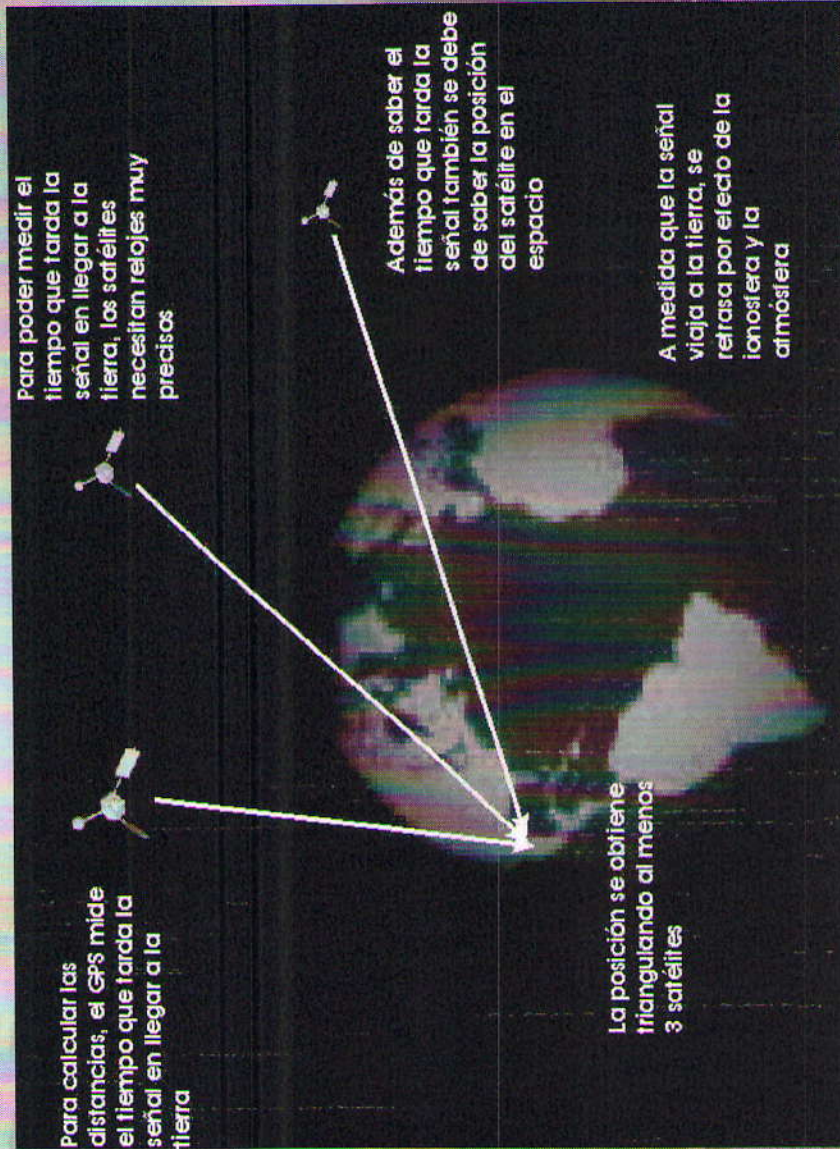
REGISTRO GRAFICO DE VERIFICACION DE
LA ECOSONDA



PLATINA PARA VERIFICACION DE
PROFUNDIDADES MEDIDAS
FISICAMENTE



FUNCIONAMIENTO DE GPS DIFERENCIAL MARCA ASHTEC





EMPRESA URRRA I S.A. E.S.P.
CENTRAL HIDROELECTRICA URRRA I

FUNCIONAMIENTO DE GPS DIFERENCIAL MARCA ASHTEC

- EL SISTEMA UTILIZADO FUE EL QUE ACTUALMENTE TIENE LA CARTOGRAFIA DE URRRA, QUIBDO CUYAS COORDENADAS EN SISTEMA WGS 1984 SON:

- Longitud: 77° 04' 51.30" W

- Latitud: 4° 35' 56.57" N



FUNCIONAMIENTO DE GPS DIFERENCIAL MARCA ASHTEC

COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE REFERENCIA

PUNTO	SISTEMA WGS 84		SISTEMA IGAC (QUIBDO)	
	NORTE (GG MM SS)	OESTE (GG MM SS)	NORTE (m)	ESTE (m)
4700 (B-12)	8° 00' 49.59"	76° 12' 11.79"	1'378.043,92	1'096.386,94
5800 (B-19)	08° 00' 48.12"	76° 12' 19.69"	1'377.998,19	1'096.145,23



EMPRESA URRA I S.A. E.S.P.
CENTRAL HIDROELECTRICA URRA I

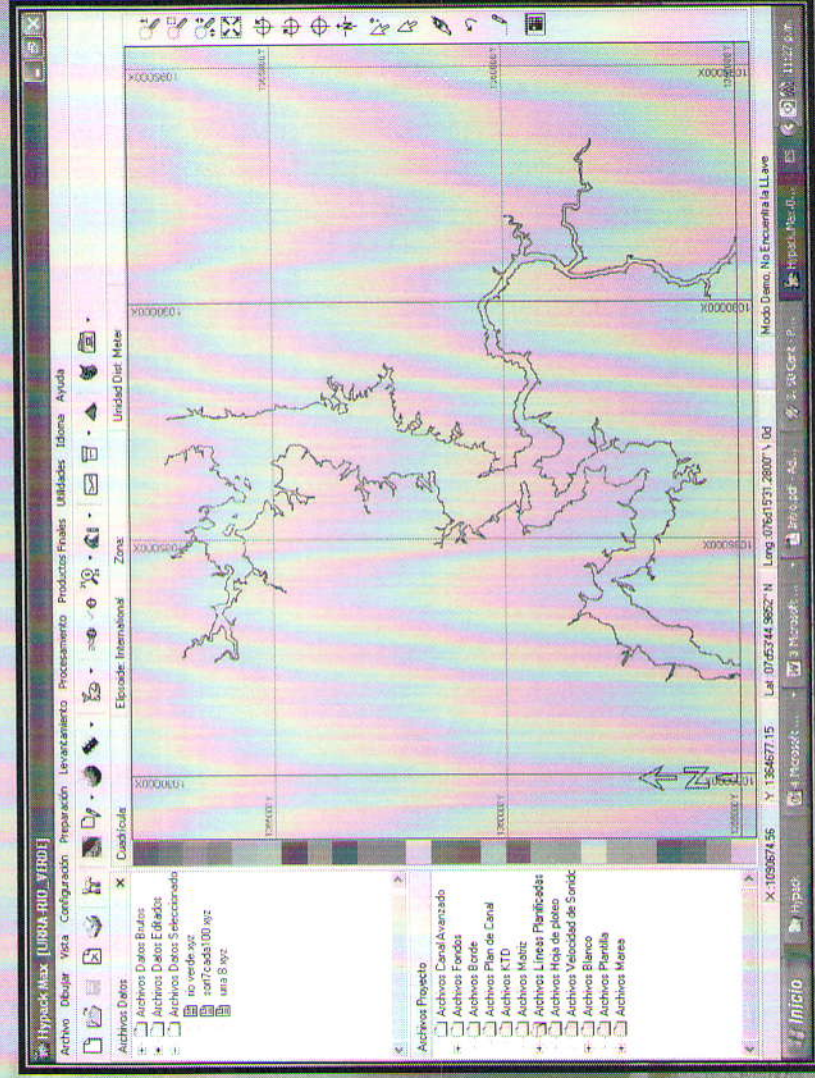
SOFTWARE HYPACK DE CAPTURA Y EDICION DE DATOS EN POSTPROCESO

- **PREPARACION DEL LEVANTAMIENTO**
- **ELABORACION DE LINEAS BATIMETRICAS**
- **CAPTURA DE DATOS BRUTOS EN EL MODO SURVEY**
- **EDICION DE DATOS BRUTOS**
- **SELECCIÓN DE DATOS (ARCHIVOS XYZ)**



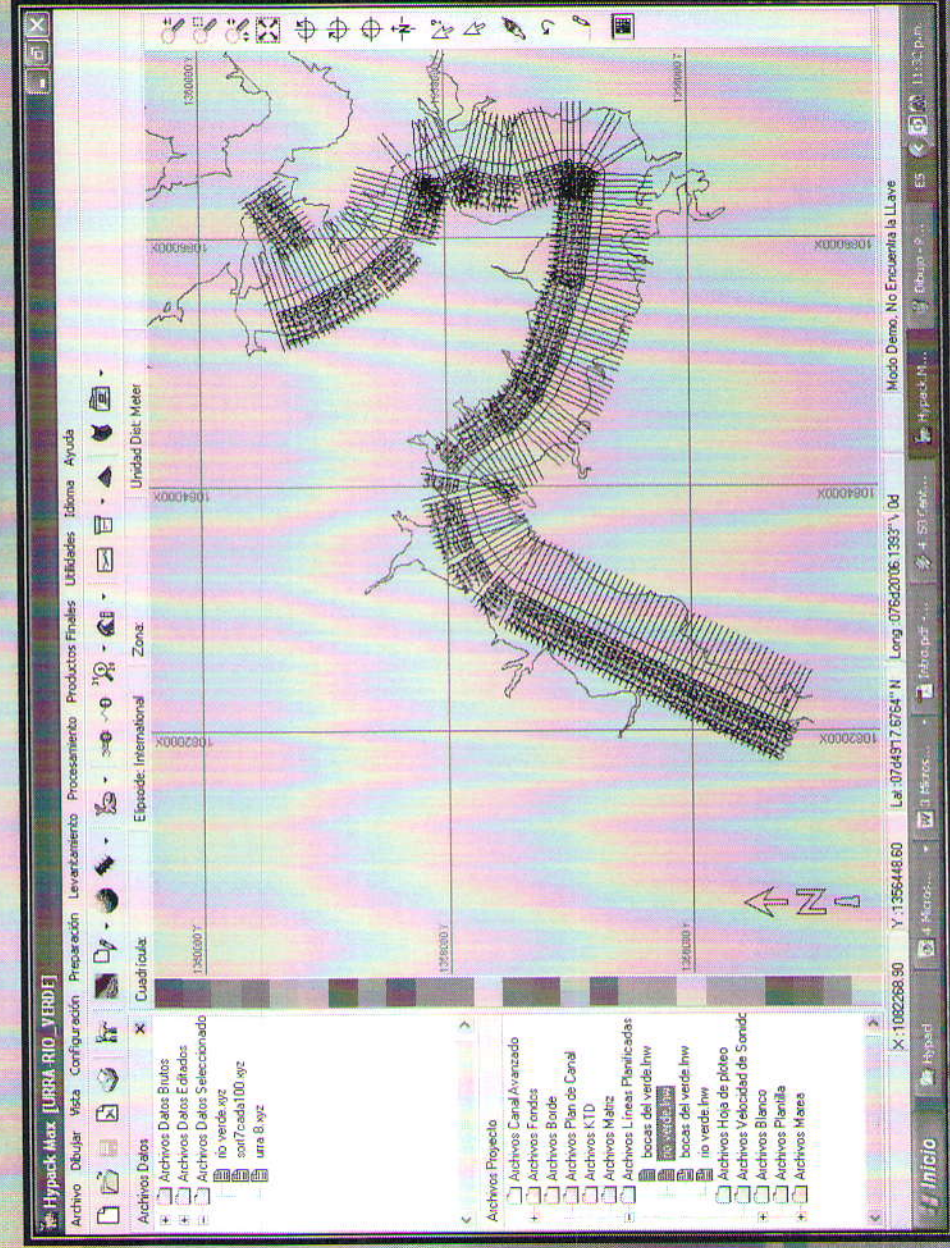
SOFTWARE HYPACK DE CAPTURA Y EDICION DE DATOS EN POSTPROCESO

PREPARACION DEL LEVANTAMIENTO



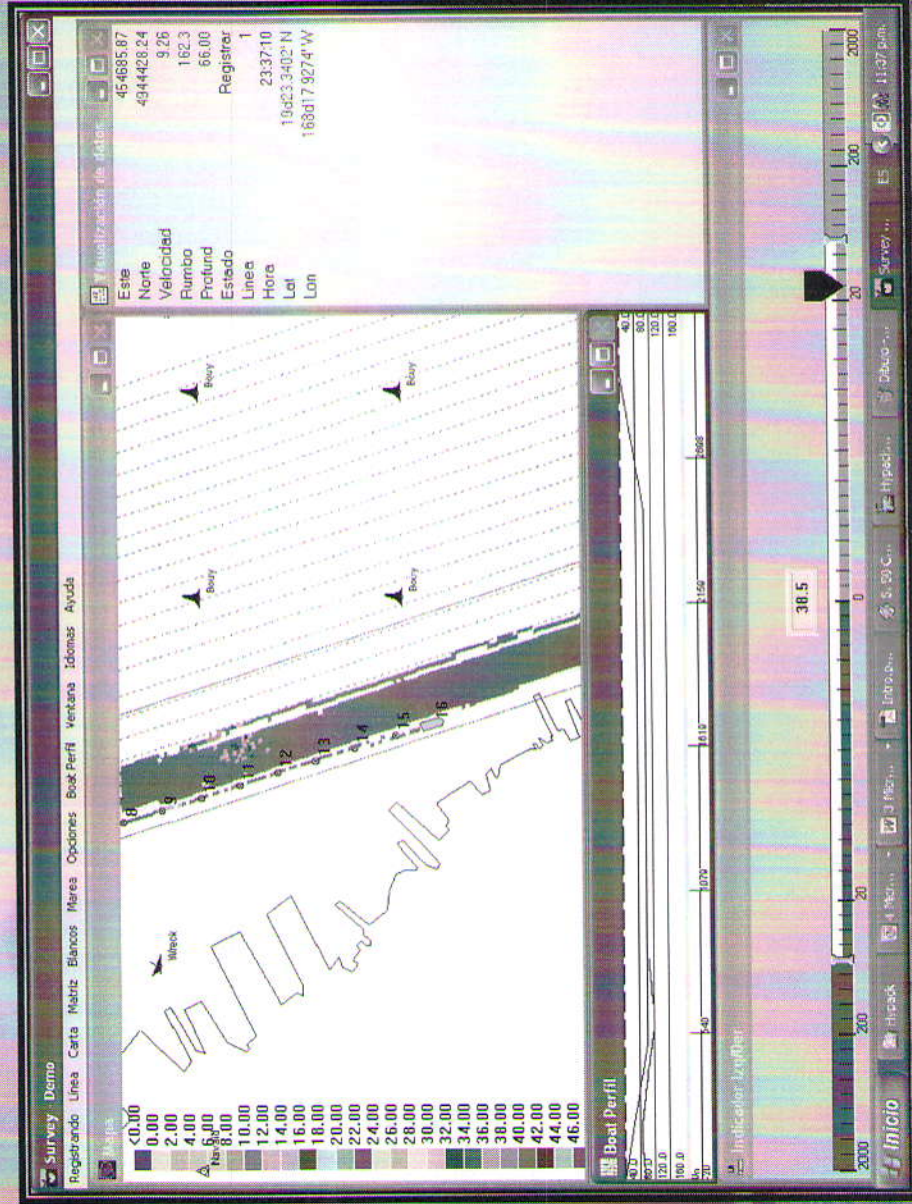


ELABORACION DE LINEAS BATIMETRICAS





CAPTURA DE DATOS BRUTOS EN EL MODO SURVEY





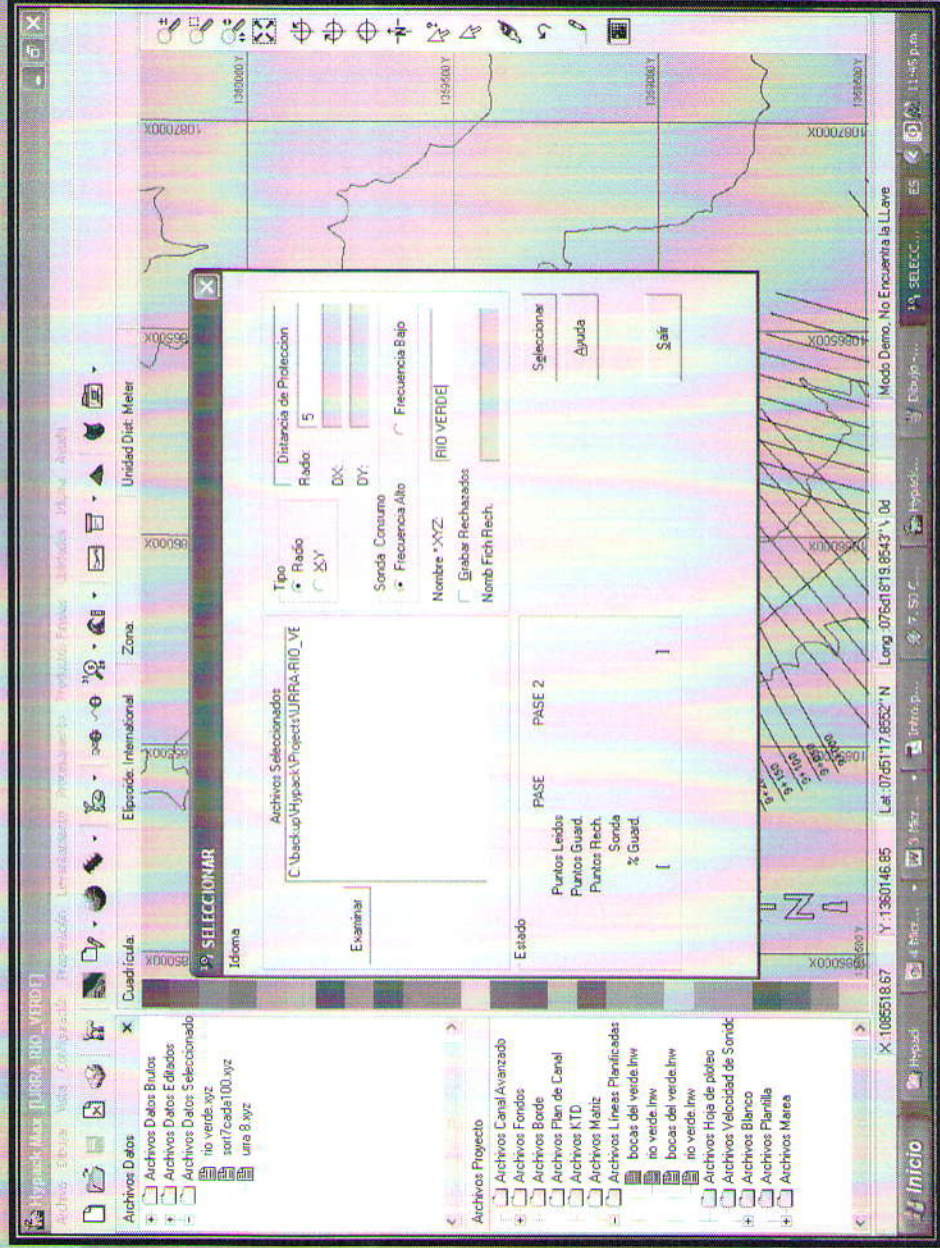
CENTRAL HIDROELECTRICA URRAL

EDICION DE DATOS BRUTOS

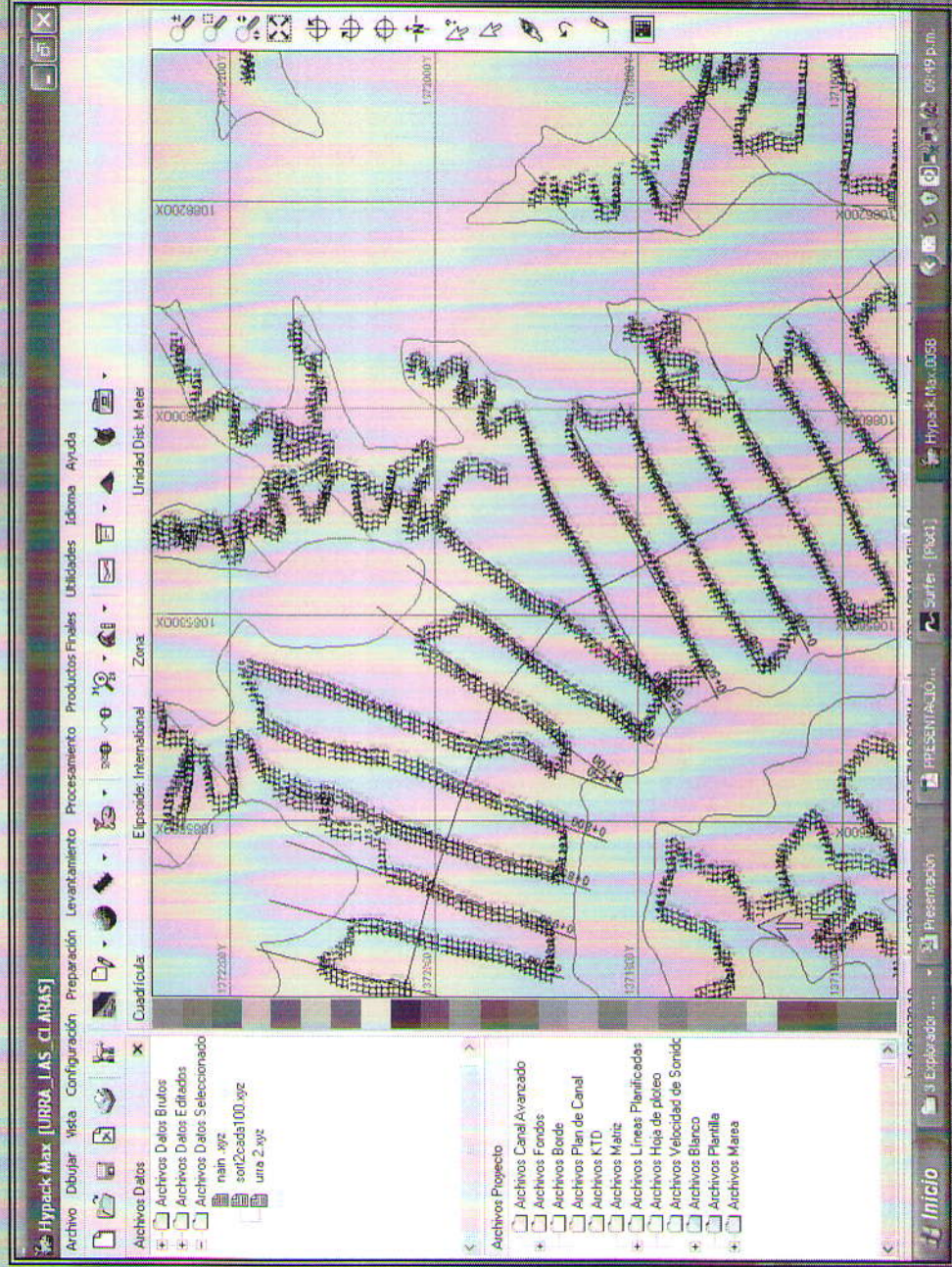




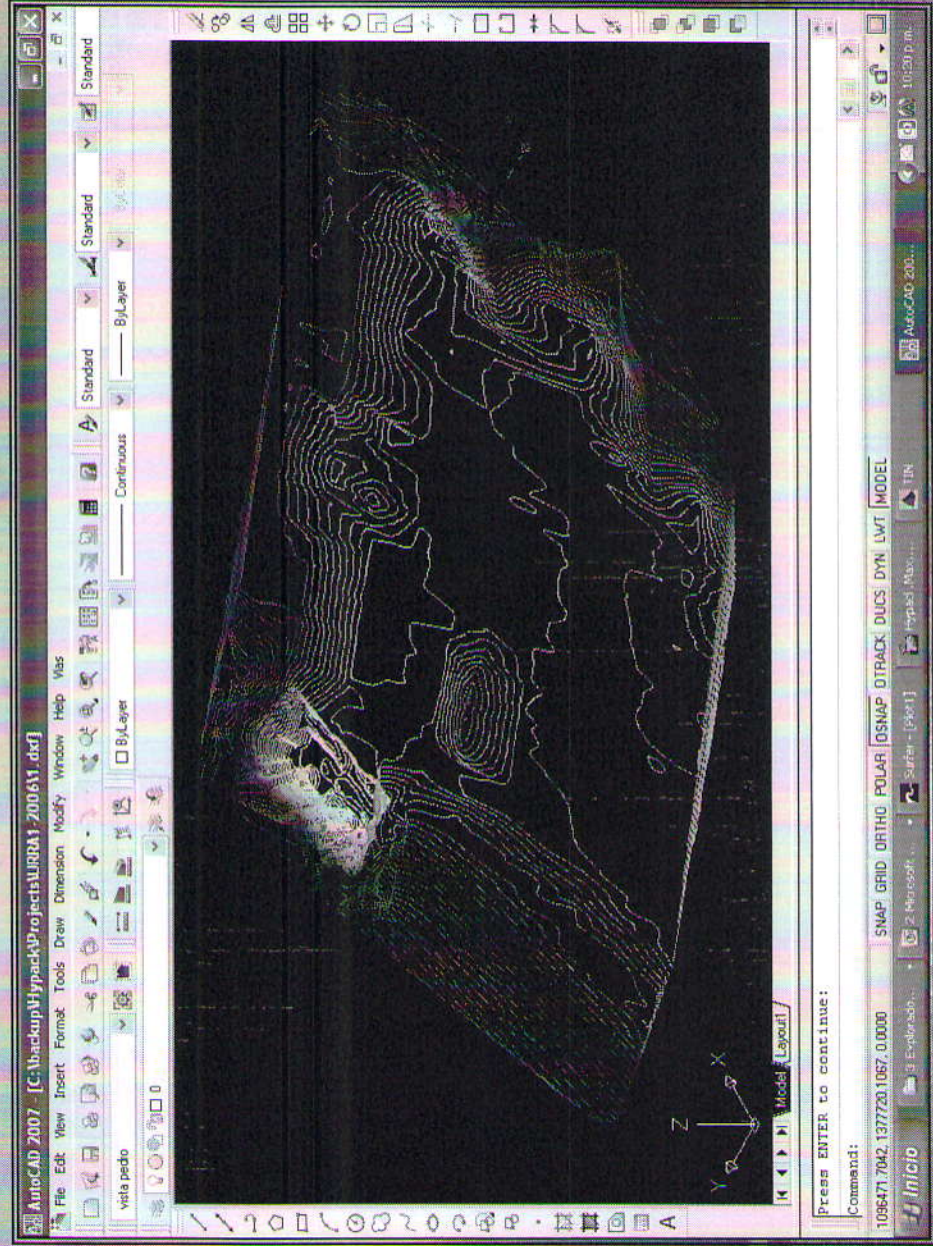
SELECCIÓN DE DATOS (ARCHIVOS XYZ)



SELECCIÓN DE DATOS (ARCHIVOS XYZ)

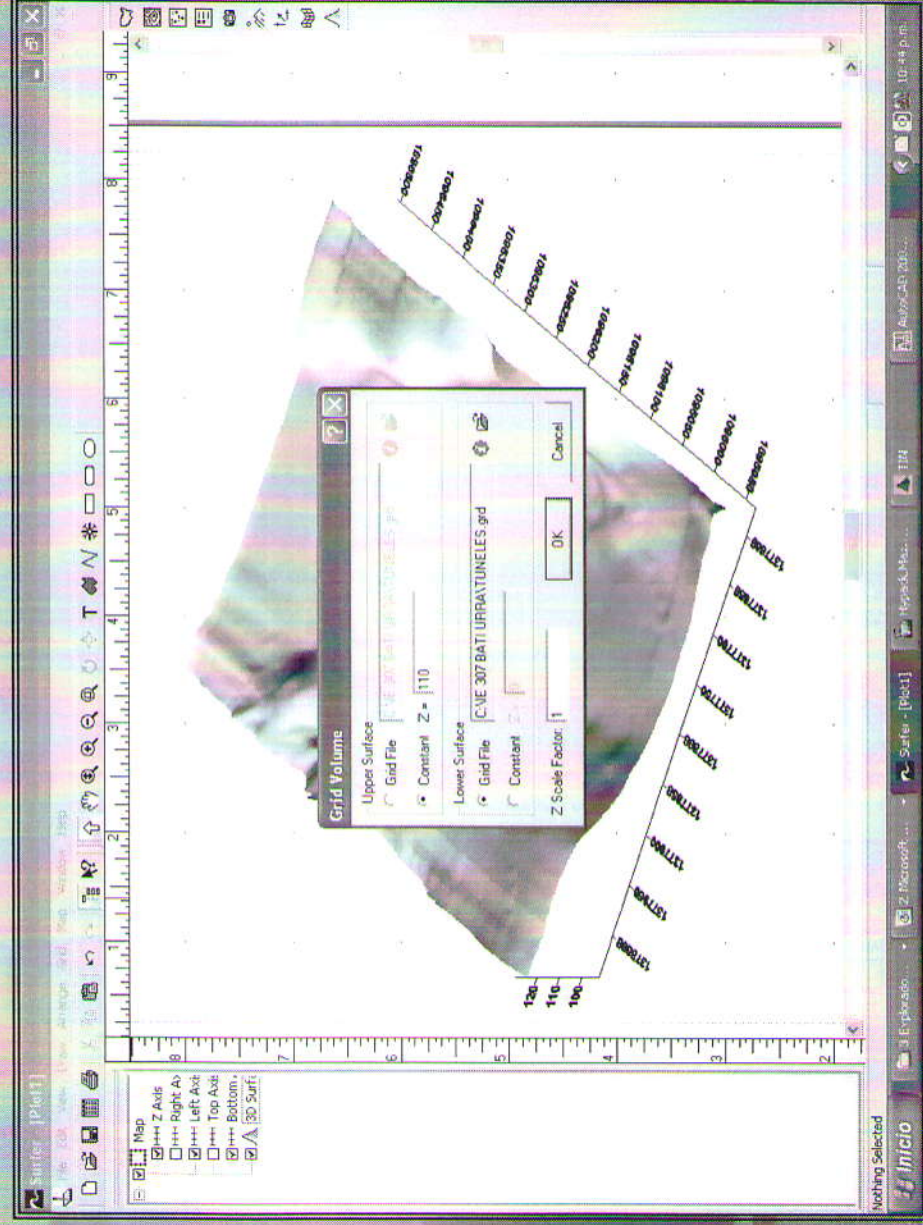


ELABORACION DE CURVAS DE NIVEL Y CALCULO DE VOLUMENES MEDIANTE ARCHIVOS XYZ AUTOCAD LAND





CALCULO DE VOLUMEN Y AREAS



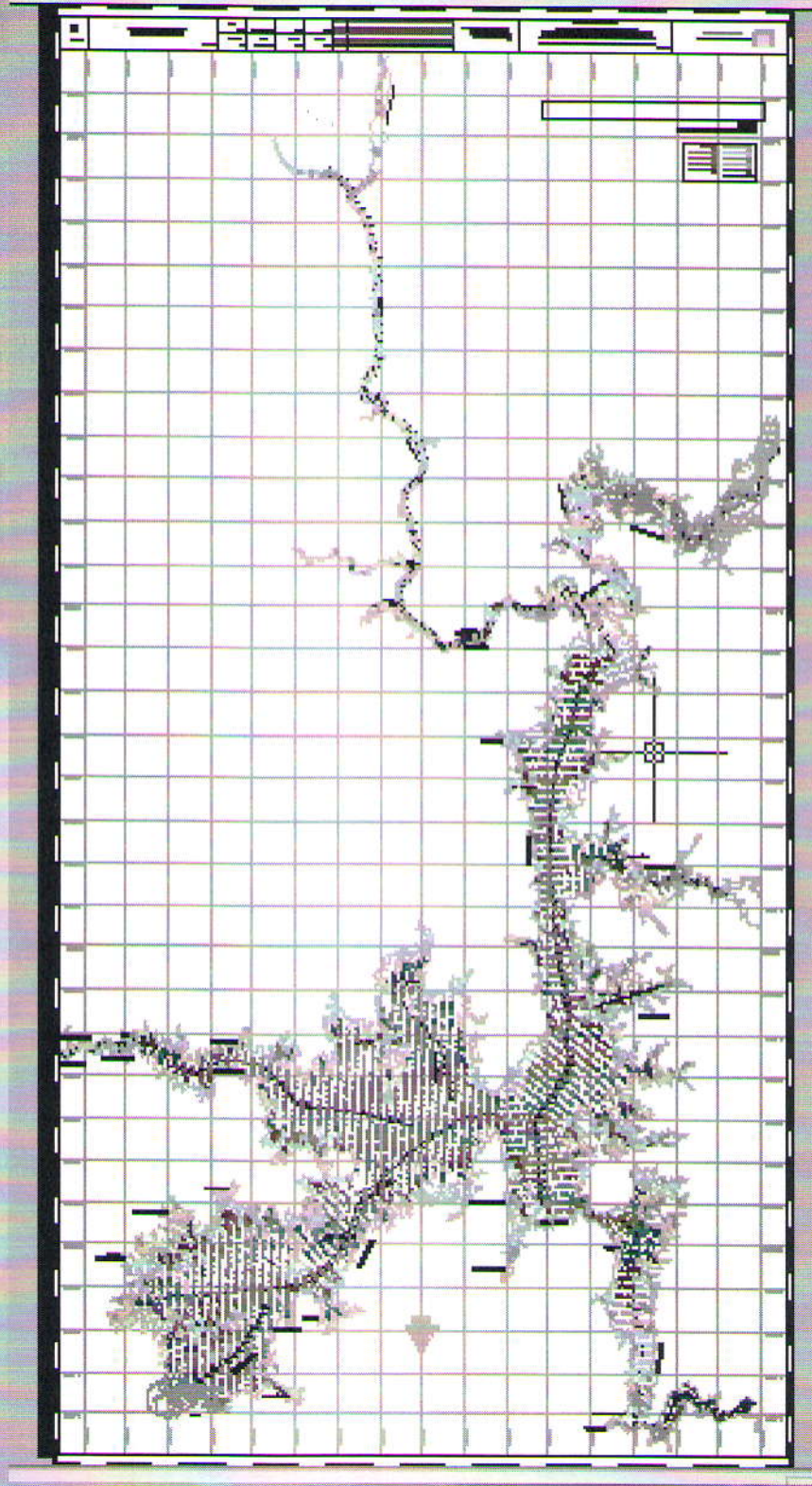


REPORTE DE VOLUMEN Y AREAS

Surfer - Report13	
File Edit	
X Maximum:	1096506.65
X Spacing:	5.7767676767667
Y Minimum:	1377572.24
Y Maximum:	1378041.651
Y Spacing:	5.7951975308652
Z Minimum:	92.287396219169
Z Maximum:	129.79697113932
Volumes	
Z Scale Factor:	1
Total Volumes by:	
Trapezoidal Rule:	83729.842963588
Simpson's Rule:	82988.876613098
Simpson's 3/8 Rule:	83657.929892487
Cut & Fill Volumes	
Positive Volume [Cut]:	1071999.2656364
Negative Volume [Fill]:	988334.34376378
Net Volume [Cut-Fill]:	83664.941866642
Areas	
Planar Areas	
Positive Planar Area [Cut]:	145831.03376357
Negative Planar Area [Fill]:	122625.11713643
Blanked Planar Area:	0
Total Planar Area:	268456.1509
Surface Areas	
Positive Surface Area [Cut]:	149524.98498659
Negative Surface Area [Fill]:	126044.55674534
Inicio	
3 Expanded... 4 Viewport... 5 Surfer - [Plot] HyperMesh... III 10:45 p.m.	

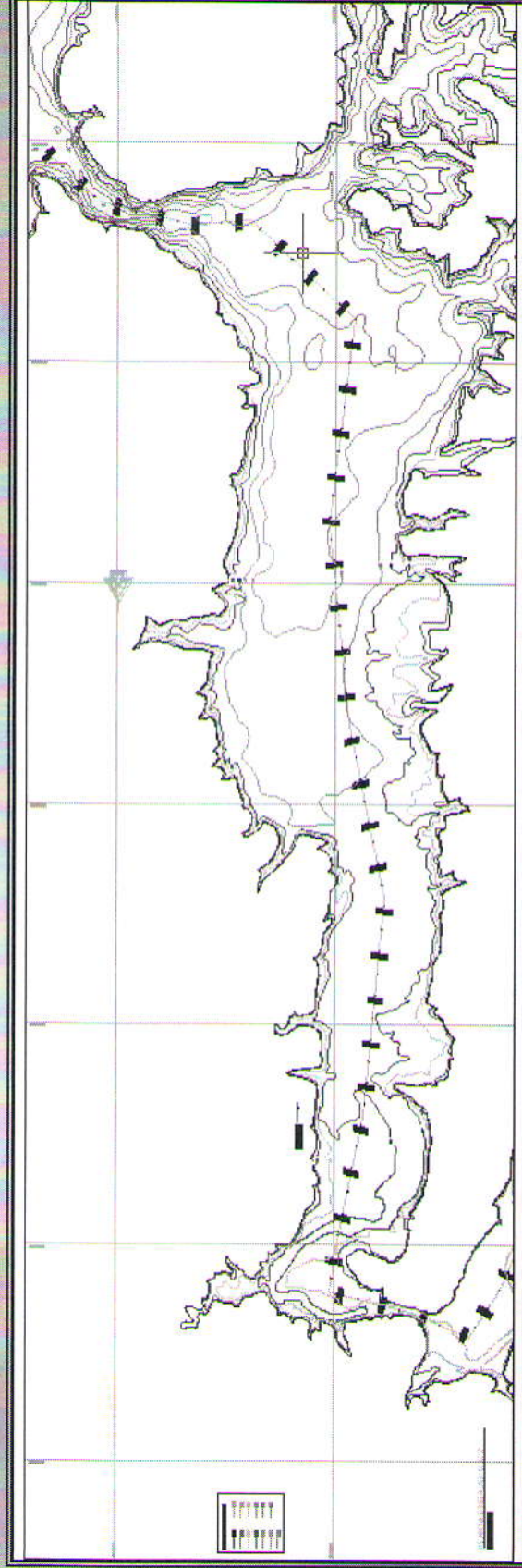


PLANO BATIMETRICO GENERAL





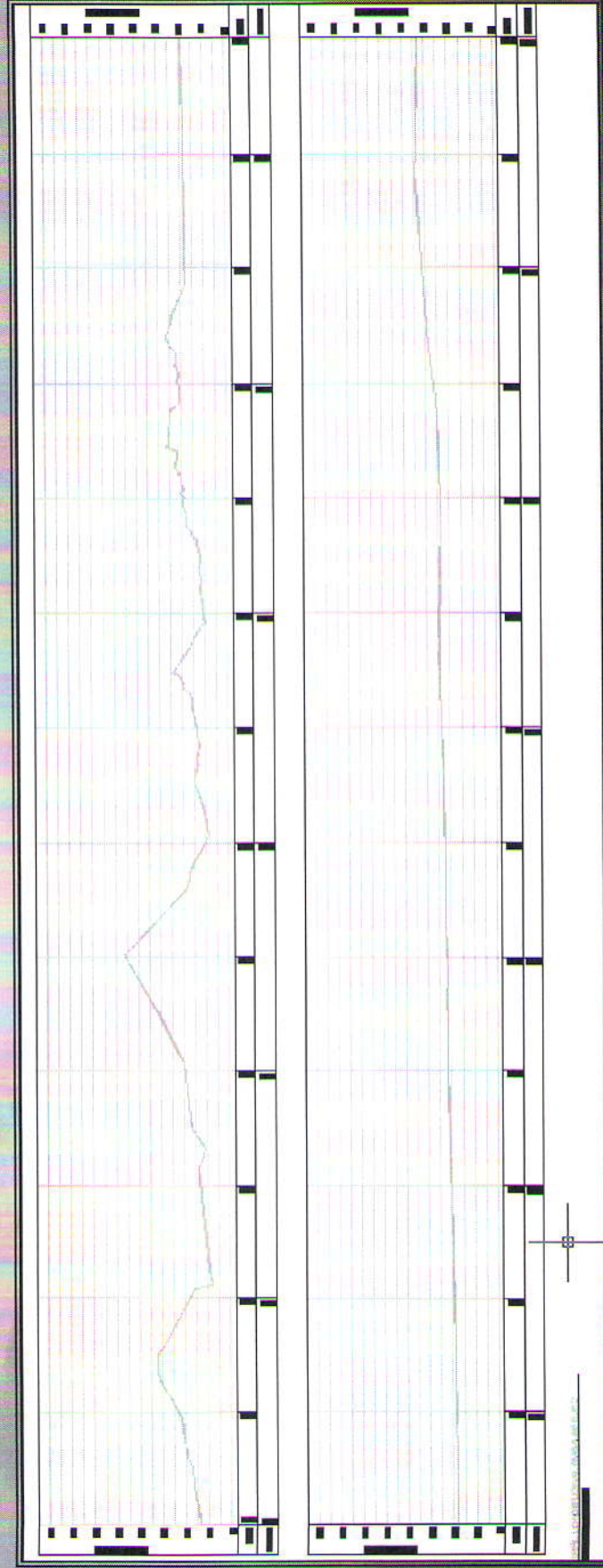
CURVAS DE NIVEL SECTOR LAS CLARAS





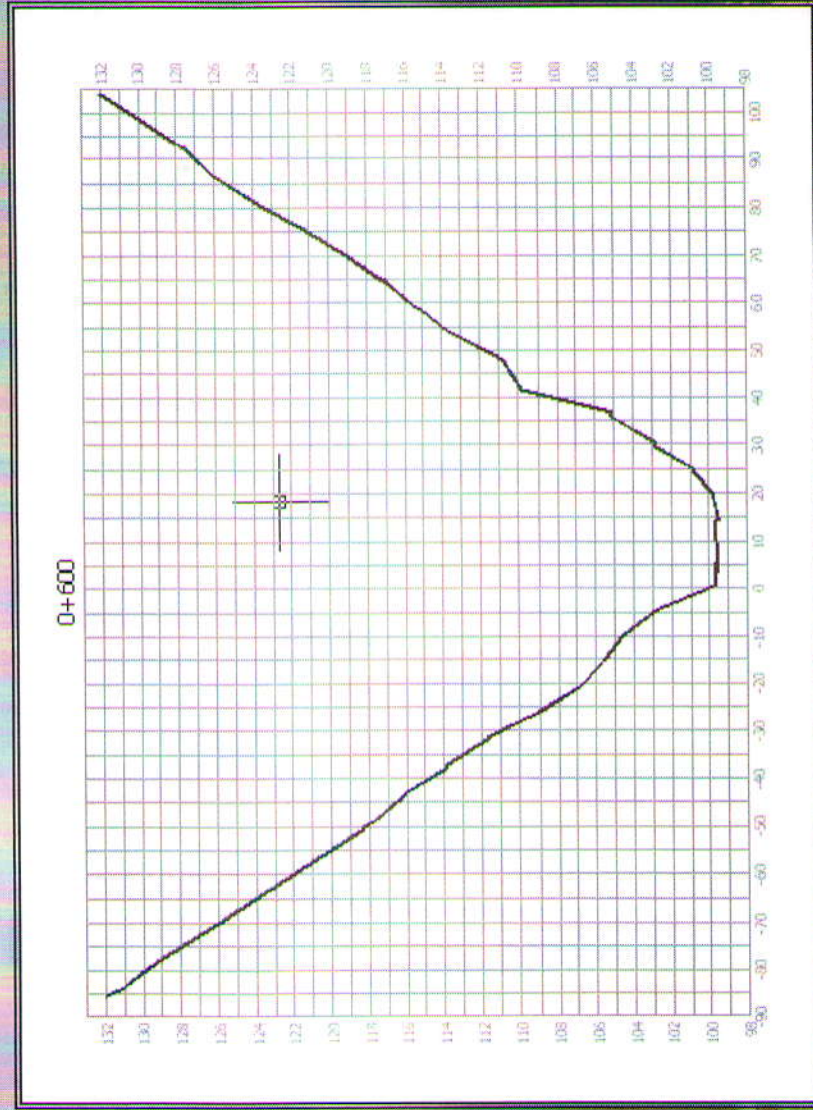
EMPRESA URRRA I S.A. E.S.P.
CENTRAL HIDROELECTRICA URRRA I

PERFIL LONGITUDINAL EJE 2 – LAS CLARAS





SECCION TRANSVERSAL EJE SECTOR LAS CLARAS





EMPRESA URRRA I S.A. E.S.P.
CENTRAL HIDROELECTRICA URRRA I

SECTORES LEVANTADOS DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS



1. DIAPOSITIVA SECTOR DE LA REPRESA Y PUERTO DE FRASQUILLO



EMPRESA URRRA I S.A. E.S.P.
CENTRAL HIDROELECTRICA URRRA I

SECTORES LEVANTADOS DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS



2. DIAPOSITIVA SECTOR DEL PUERTO DE ANGOSTURA



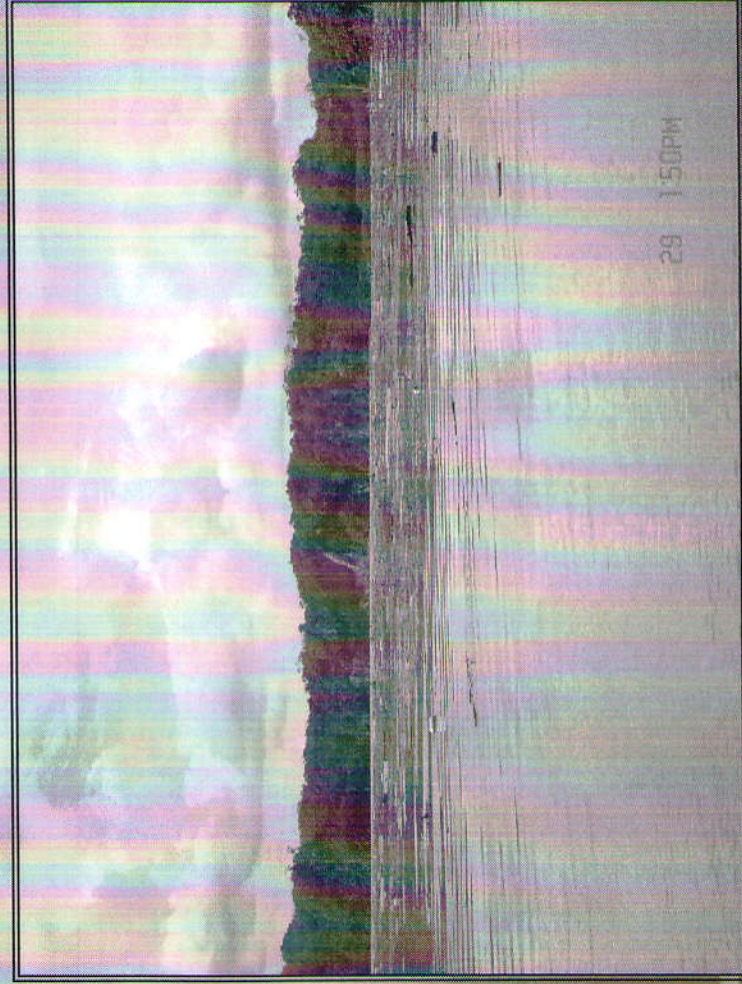
EMPRESA URRRA I S.A. E.S.P.
CENTRAL HIDROELECTRICA URRRA I

SECTORES LEVANTADOS DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS



3. DIAPOSITIVA SECTOR DEL PUERTO QUEBRADA GALLO

SECTORES LEVANTADOS DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS



29 150PM

4. DIAPOSITIVA SECTOR DE BOCAS DEL SINU Y VERDE

SECTORES LEVANTADOS DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS

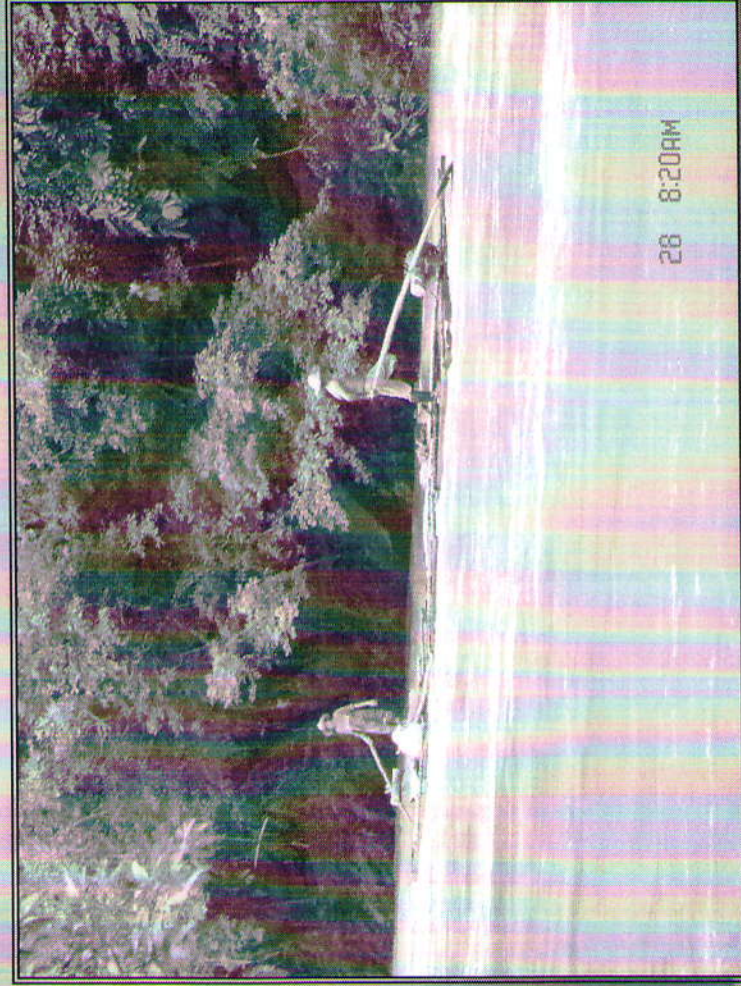


5. DIAPOSITIVA SECTOR RIO SINU



EMPRESA URRA I S.A. E.S.P.
CENTRAL HIDROELECTRICA URRA I

SECTORES LEVANTADOS DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS



6. DIAPOSITIVA SECTOR RIO SINU CHORRO DE MUTATA

SECTORES LEVANTADOS DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS



7. DIAPOSITIVA SECTOR RIO VERDE

SECTORES LEVANTADOS DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS



8. DIAPOSITIVA SECTOR QUEBRADA LAS CLARAS

SECTORES LEVANTADOS DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS



9. DIAPOSITIVA SECTOR PUERTO LA OSSA



EMPRESA URRA I S.A. E.S.P.
CENTRAL HIDROELECTRICA URRA I

SECTORES LEVANTADOS DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS



10. DIAPOSITIVA SECTOR TUCURA



EMPRESA URRRA I S.A. E.S.P.
CENTRAL HIDROELECTRICA URRRA I

RESULTADOS OBTENIDOS

- SE RELIZARON UN TOTAL DE 1.391 LINEAS BATIMETRICAS CON SEPARACIONES VARIABLES REPARTIDAS ASI:

CUERPO DEL EMBALSE CADA 200 m.

RIO SINU Y VERDE CADA 50 m, ASI COMO TODAS LAS QUEBRADAS QUE SE FUERON ENCONTRANDO A LO LARGO DEL DESARROLLO DEL ESTUDIO.

TOTAL RECORRIDO 852 Km

RESULTADOS OBTENIDOS

• Volumen Máximo Técnico :	1.652,24 Mm ³
• Volumen Mínimo Técnico :	358,97 Mm ³
• Volumen a Nivel Mínimo Físico :	40,91 Mm ³
• Volumen Útil :	1.293,27 Mm ³
• Volumen Total :	1.693,15 Mm ³



RESULTADOS OBTENIDOS

	<u>AÑO 2006</u>	<u>AÑO 1985</u>
Volumen Máximo Técnico :	1.652,24 Mm ³	1.632,50 Mm ³
Volumen Mínimo Técnico :	358,97 Mm ³	420,5 Mm ³
Volumen a Nivel Mínimo Físico (Volumen Muerto) :	40,91 Mm ³	107,50 Mm ³
Volumen Útil :	1.293,27 Mm ³	1.212,00 Mm ³
Volumen Total :	1.693,15 Mm ³	1.740 Mm ³



RESULTADOS OBTENIDOS

Nivel	VOLUMEN (Mm ³)
75.00	0.00
76.00	0.00
77.00	0.00
78.00	0.01
79.00	0.03
80.00	0.07
81.00	0.16
82.00	0.32
83.00	0.59
84.00	1.02
85.00	1.98
86.00	3.79
87.00	6.80
88.00	11.44
89.00	17.59
90.00	25.31
91.00	35.21
92.00	47.01



RESULTADOS OBTENIDOS

Nivel	VOLUMEN (Mm ³)
93.00	60.31
94.00	74.99
95.00	91.01
96.00	108.45
97.00	127.51
98.00	148.07
99.00	170.05
100.00	193.47
101.00	218.34
102.00	244.71
103.00	272.59
104.00	301.99
105.00	332.98
106.00	365.64
107.00	399.88
108.00	435.61
109.00	472.93
110.00	511.93



RESULTADOS OBTENIDOS

Nivel	VOLUMEN (Mm ³)
111.00	552.59
112.00	594.95
113.00	639.14
114.00	685.47
115.00	734.16
116.00	785.67
117.00	840.34
118.00	898.31
119.00	959.79
120.00	1024.79
121.00	1093.49
122.00	1165.89
123.00	1241.59
124.00	1320.03
125.00	1400.49
126.00	1482.82
127.00	1565.89
128.00	1650.69
128.50	1693.15



EMPRESA URRRA I S.A. E.S.P.
CENTRAL HIDROELECTRICA URRRA I

CURVA VOLUMEN vs NIVEL

