

## 5. CUENCA DEL RIO MADRE DE DIOS

### 5.1 GENERALIDADES

El Río Madre de Dios se ubica en la Región Sur-Este del país, perteneciendo su cuenca a la Vertiente del Atlántico.

El Río Madre de Dios se forma de la confluencia de los Ríos Piñipiñi, Pilcopata, Cusipata, Marcachea, entre otros, los cuales descienden desde la línea divisoria de aguas entre los departamentos de Cuzco y Madre de Dios, hacia el llano amazónico, y confluyen en un punto aguas abajo de la localidad de Pilcopata.

Es precisamente en aquel punto de confluencia en que se presenta el mejor lugar de aprovechamiento hidroeléctrico en este río.

Las principales características de la cuenca del Río Inambari son detalladas a continuación:

Area	37,600 Km <sup>2</sup>
Altitud promedio	948 m.s.n.m.
Precipitación media anual	3,490 mm/año
Longitud acumulada de la red hidrográfica	1,005 Km
Número de estaciones de aforo	0
Potencial teórico	8,837 MW
Potencial específico	8.79 MW/Km

El total de esquemas analizados son:

	<u>Proyectos</u>	<u>Alternativas</u>
En el Río Madre de Dios	1	4

No existe ningún tipo de beneficio secundario que se haya tenido en consideración para esta cuenca.

El acceso a la cuenca puede efectuarse desde la ciudad del Cuzco por la carretera que une dicha ciudad con los pueblos Paucartambo, Pilcopata, Shirtuya.

### 5.2 GEOLOGIA

Los ríos que conforman la cuenca: el Madre de Dios y el Manú tienen un alineamiento paralelo a las estructuras Paleozoicas y se hallan en el llano de Madre de Dios en depósitos Cuaternarios continentales, los otros ríos tales como el Alto Madre de Dios y el Pinipini tienen una alineación perpendicular al anterior y

cortan la Cordillera Oriental.

### Llanura de Madre de Dios

Constituye una cuenca de sedimentación donde se han depositado sedimentos tanto marinos como continentales, con ausencia de Actividad Ignea.

La cuenca del Río Alto Madre de Dios atraviesa rocas del Grupo Huayabamba formación Iparuro y depósitos aluviales penetrando en la Llanura de Madre de Dios, caracterizado por terrazas a varios niveles, bancos de material fluvial reciente y llanura aluvial muy disectada, cubierta por un bosque sub-tropical muy húmedo y en general alturas menores a la 1,000 m. sobre el nivel del mar con colinas suaves.

La principal formación es la Iparuro, estudiada por Oppenheim en 1946 y que denominó formación Madre de Dios. La constitución litológica está representada por una secuencia de sedimentos continentales entre las que destacan arcillas de color rojo, areniscas muy deleznable y conglomerados con radadas heterométricas de composición diversa. Sus estratos se presentan horizontales o sub-horizontales y descansan con notable angularidad sobre la formación Huayabamba probablemente por causa del Plegamiento Quechua Sub-andino. Son rocas de baja calidad geotécnica y no hay vasos en esta área. Los proyectos se hallan ubicados en el Río Pinipini y Alto Madre de Dios y atraviesa el Grupo de formaciones Mesozoicas a la altura de Atalaya y previamente ha cortado rocas del Grupo Cabanillas y de otras formaciones del Paleozoico Judiviso.

La subcuenca del Pinipini, atraviesa rocas del grupo Cabanillas del Paleozoico Inferior formando un valle de ancho mediano con bastantes aluviones, pocos escombros de talud y depósitos fluviales recientes.

CUENCA INAMBARI (RIO MARCAPATA) PROYECTO MARCA 70 - 2 FECHA 10.8.77

RESULTADOS	PRESA			EMBALSE			OBRAS SUBTERRANEAS			TUBERIA PRESION											
	PERMEABILIDAD	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	MORFOLOGIA	RESULTADO	ESTABILIDAD	PERMEABILIDAD	SEDIMENTACION	ESTABILIDAD	RESISTENCIA	PERMEABILIDAD	PELIGRO DE INCHAMIENTO	DUREZA DE ROCA	RESULTADO	EROSION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	RESULTADOS		
	50%	20%	20%	20%	10%	100%	10%	20%	50%	20%	100%	20%	20%	30%	20%	10%	100%	20	20%	60%	100%
	2.0	2.0	2.5	1.0	2.0							2.5	2.0	2.0	1.5	2.0	2.0	1.5	2.5	2.0	2.0

**DESCRIPCION:**

PRESA DE AZUD: En rocas del grupo Cabanillas (DC) con Pizarras y lutitas oscuras intercaladas con cuarcitas claras, flancos inclinados, pocos escombros de talud, pocos materiales aluviónicos.

TUNEL DE ADUCCION: En rocas del grupo Cabanillas (DC) con areniscas, lutitas y pizarras oscuras intercaladas con cuarcitas claras, semiestables, con permeabilidad mediana, fracturado y plegado, erosión ligera.

TUBERIA DE MESION: En rocas del grupo cabanillas (DC) ya descrito, perfil regular con inclinación mediana, semiestable, erosión ligera.

CASA DE MAQUINAS AL AIRE LIBRE: Basamento en rocas elásticas o probablemente cuarcitas, mediana potencia de cobertura coluvial y aluvional.

CUENCA INAMBARI (RIO MARCAPATA) PROYECTO MARCA 70 - 2 FECHA 12.8.77

RESULTADOS	VERTEDERO			CANAL			DESAREN Librey Enterr			DESAREN Caverna										
	EXCAVACION	ESTABILIDAD	MORFOLOGIA	AGUA SURTIDORA	RESULTADO	MORFOLOGIA	EXCAVACION	ESTABILIDAD	CANAL SUBTERRANEA	EXCAVACION	ESTABILIDAD	AGUA SUBTERRANEA	SEDIMENTACION	RESULTADOS	ESTABILIDAD	PERMEABILIDAD	DUREZA DE ROCA	SEDIMENTACION	RESULTADOS	
	30%	30%	20%	20%	100%	20%	30%	30%	20%	100%	30%	20%	20%	30%	100%	40%	20%	10%	30%	100%
											2.0	2.5	2.0	1.5	2.0					

**DESCRIPCION**

DESARENADOR AL AIRE LIBRE: Basamento en rocas elásticas, regular cobertura cuaternaria, abundante cobertura vegetal de selva Baja.

## MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: INAMBARI (RIO MARCAPATA)

PROYECTO: MARCA 70-2

FECHA DEL TRABAJO: 12-08-77

COORDENADAS LAT. 13° 16' LONG 70° 47'

		DIFERENTES YACIMIENTOS																		EVALUACION				
TIPO DE ESTRUCTURAS	TIPO DE LOS MATERIALES	I			II			III			IV			V			VI			PROMEDIO DE I-VI				
		Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	RES. PROM.	%	RES.		
PRESA DE TIERRA	PRESA DE CONCRETO	1 Material Fluvial	1.0	4.0	-	3.0	1.0	2.2													2.2	100	2.2	
		2 Roca para Triturar	1.0	3.0	1.8	2.0	2.0	2.0														1.9	120	2.3
	PRESA ENROCADA	3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap																						
		4 Material para Filtros																						
		5 Material Semi-impermeable																						
		6 Tierra para el Cuerpo																						

NOTA:

RESULTADO FINAL:

PRESA DE CONCRETO: 2.2

PRESA DE ENROCAMIENTO:

PRESA DE TIERRA

LISTADO DE LOS PROYECTOS HIDROELECTRICOS  
 ORDENADO EN FORMA ASCENDENTE POR : FEC CUN 0.00 MW < PI <= 5000.00 MW

RANK	PROYECTO	ALT. (M**3/S)	QN (M)	HN (MW)	PI (MW)	PG (MW)	EP (GWH)	ES (GWH)	ET (GWH)	IN (10**6 \$)	FEC (\$/MWH)	FEC1 (-)	KESP (\$/KW)	PROYECTOS CONDICIONANTES
1	INA200	4	857.0	189.6	1355.2	995.8	4877.6	853.2	10530.8	806.8	9.275	0.221	595.5	
2	INA90	2	323.4	149.1	402.1	163.7	1644.3	1058.9	2703.2	290.9	15.697	0.298	725.5	
3	INA65	1	159.0	130.1	172.6	95.1	912.8	317.4	1230.2	189.1	20.698	0.453	1095.8	
4	SGAB10	2	49.8	940.7	390.7	91.7	583.5	1504.8	2087.9	241.0	21.166	0.296	616.8	
5	INA80	1	167.0	119.1	165.9	55.5	553.5	517.8	1071.5	151.9	21.939	0.387	915.6	
6	INA140	1	336.0	59.6	110.9	8.4	85.5	603.6	687.1	75.1	22.854	0.295	677.2	
7	INAR5	1	250.0	88.4	184.5	56.4	574.0	602.8	1176.8	179.8	24.096	0.416	975.6	
8	SGAB30	3	62.0	914.4	472.8	186.9	1244.2	1709.8	2958.0	547.8	30.552	0.501	1158.8	
9	INA30	8	63.3	495.9	261.8	228.8	1577.4	274.0	1851.8	455.0	31.125	0.639	1748.0	
10	MARCA50	4	51.0	434.1	184.7	151.2	1084.7	217.1	1305.4	403.8	39.559	0.488	2186.2	
11	MARCA70	2	64.0	179.9	96.0	7.4	48.1	548.9	545.0	158.5	50.690	0.826	1842.7	
12	SGAB60	4	75.0	109.3	68.5	19.7	190.0	233.7	432.5	175.5	65.211	1.102	2564.5	
13	MARCA40	1	32.4	156.9	42.4	16.7	167.4	115.1	282.5	248.6	129.631	2.428	5865.2	

PI = CORRESPONDE A QT = 96

POTENCIAL TECNICO 3907.7

KAL	IK	GM	ICF	QT	HN	PI	EP	ES	FP	FEC	PG	INVERSION	FEC1	CESP	KESP	DUK
(-)	(-)	(M/S)	(-)	(M/S)	(M)	(MW)	(GWH)	(GWH)	(-)	(\$/MWH)	(MW)	(10 \$)	(-)	(\$/MWH)	(\$/KW)	(AÑOS)
<b>PROYECTO INA30</b>																
8	1	63.3	0.25	15.8	495.9	65.5	573.3	0.0	1.000	65.975	65.4	322.4	1.674	65.98	4926.	7
8	2	63.3	0.50	31.6	495.9	130.9	1146.5	0.0	1.000	38.304	130.9	374.4	0.972	38.30	2860.	7
8	3	63.3	0.75	47.5	495.9	196.4	1577.8	72.6	0.960	30.364	196.3	417.8	0.746	29.70	2128.	7
8	4	63.3	1.00	63.3	495.9	261.8	1577.8	274.0	0.808	31.125	228.6	455.0	0.690	28.42	1736.	7
8	5	63.3	1.25	79.1	495.9	327.3	1577.8	406.2	0.692	32.081	228.6	487.1	0.657	28.80	1488.	7
8	6	63.3	1.50	94.9	495.9	392.7	1577.8	482.9	0.599	33.711	228.6	522.9	0.647	29.76	1331.	7
8	7	63.3	1.75	110.8	495.9	458.2	1577.8	533.7	0.526	35.087	228.6	551.8	0.635	30.65	1204.	7
8	8	63.3	2.00	126.6	495.9	523.6	1577.8	571.5	0.469	36.537	304.9	580.5	0.587	31.68	1109.	7
8	9	63.3	2.25	142.4	497.6	591.1	1583.1	602.1	0.422	38.255	306.0	614.5	0.590	32.98	1040.	7
8	10	63.3	2.50	158.2	499.3	659.0	1588.5	628.7	0.384	39.540	307.2	641.4	0.586	33.93	975.	7
8	11	63.3	2.75	174.1	500.8	727.0	1593.3	630.6	0.349	41.390	308.2	673.5	0.591	35.52	926.	7
8	12	63.3	3.00	189.9	502.1	795.2	1597.5	632.3	0.320	42.843	309.1	698.9	0.590	36.77	879.	7
8	13	63.3	3.25	205.7	503.3	863.5	1601.3	633.8	0.296	44.459	683.4	727.0	0.598	38.15	842.	7
8	14	63.3	3.50	221.5	504.4	932.0	1604.7	635.2	0.274	46.171	931.8	756.7	0.609	39.62	812.	7
8	15	63.3	3.75	237.4	505.4	1000.5	1607.8	636.5	0.256	47.775	933.9	784.5	0.621	41.00	784.	7
<b>PROYECTO INA65</b>																
1	1	159.0	0.25	39.7	128.9	42.7	374.2	0.0	1.000	45.167	38.8	144.1	1.146	45.17	3375.	5
1	2	159.0	0.50	79.5	129.6	85.9	752.5	0.0	1.000	24.968	78.2	160.2	0.633	24.97	1864.	5
1	3	159.0	0.75	119.2	129.9	129.2	911.2	172.4	0.958	20.399	94.9	175.5	0.471	18.78	1342.	5
1	4	159.0	1.00	159.0	130.1	172.6	912.8	317.4	0.814	20.698	95.1	189.1	0.433	18.03	1096.	5
1	5	159.0	1.25	198.7	130.3	216.0	913.9	404.8	0.697	21.201	95.3	201.8	0.411	17.95	934.	5
1	6	159.0	1.50	238.5	130.4	259.4	914.8	452.4	0.602	22.145	95.4	215.4	0.402	18.48	830.	5
1	7	159.0	1.75	278.2	130.5	302.9	915.5	482.7	0.527	23.562	95.5	232.4	0.404	19.49	767.	5
1	8	159.0	2.00	318.0	130.6	346.4	916.0	506.3	0.469	24.599	127.5	245.2	0.375	20.22	708.	5
1	9	159.0	2.25	357.7	130.7	389.9	916.5	524.3	0.422	25.657	127.6	257.8	0.375	20.99	661.	5
1	10	159.0	2.50	397.5	130.7	433.4	916.9	539.1	0.384	27.534	127.7	278.5	0.387	22.04	643.	5
1	11	159.0	2.75	437.2	130.8	477.0	917.3	539.3	0.349	28.936	127.8	292.8	0.392	23.58	614.	5
1	12	159.0	3.00	477.0	130.8	520.5	917.6	539.5	0.320	30.684	127.9	310.6	0.401	25.00	597.	5
1	13	159.0	3.25	516.7	130.9	564.1	917.9	539.7	0.295	32.015	383.6	324.2	0.407	26.09	575.	5
1	14	159.0	3.50	556.5	130.9	607.6	918.2	539.9	0.274	34.536	383.9	349.8	0.432	28.14	576.	7
1	15	159.0	3.75	596.2	131.0	651.2	918.5	540.0	0.256	36.654	384.1	351.1	0.427	28.24	539.	7
<b>PROYECTO INA80</b>																
1	1	167.0	0.25	41.7	118.2	41.1	360.4	0.0	1.000	35.533	36.0	109.2	0.902	35.53	2653.	5
1	2	167.0	0.50	83.5	118.7	82.7	551.5	166.7	0.992	22.978	55.2	124.4	0.514	20.31	1505.	5
1	3	167.0	0.75	125.2	118.9	124.2	552.7	384.2	0.861	21.568	55.4	136.9	0.416	17.15	1102.	5
1	4	167.0	1.00	167.0	119.1	165.9	553.5	517.8	0.737	21.939	55.5	151.9	0.388	16.64	916.	5
1	5	167.0	1.25	208.7	119.2	207.6	554.1	617.5	0.644	22.460	55.6	165.2	0.369	16.54	796.	5
1	6	167.0	1.50	250.5	119.3	249.3	554.5	690.1	0.570	23.242	55.7	178.2	0.356	16.80	715.	5
1	7	167.0	1.75	292.2	119.4	291.0	554.8	747.7	0.511	24.420	55.7	193.3	0.356	17.41	664.	5
1	8	167.0	2.00	334.0	119.5	332.8	555.1	786.8	0.460	25.435	74.3	205.7	0.331	17.98	618.	5
1	9	167.0	2.25	375.7	119.5	374.5	555.4	813.0	0.417	26.565	74.4	217.8	0.333	18.67	582.	5
1	10	167.0	2.50	417.5	119.6	416.3	555.6	832.6	0.381	28.789	74.4	238.5	0.347	20.16	573.	5
1	11	167.0	2.75	459.2	119.6	458.1	555.7	832.9	0.346	30.433	74.5	252.2	0.353	21.51	551.	6
1	12	167.0	3.00	501.0	119.6	499.9	555.9	833.1	0.317	32.559	74.5	269.9	0.364	22.79	540.	6
<b>PROYECTO INA85</b>																
1	13	167.0	3.25	542.7	119.7	541.7	556.1	833.4	0.293	34.141	223.7	283.1	0.373	23.90	525.	6
1	14	167.0	3.50	584.5	119.7	583.5	556.2	833.6	0.272	34.323	223.7	284.7	0.369	24.03	488.	6
1	15	167.0	3.75	626.2	119.7	625.3	556.3	833.8	0.254	37.081	223.8	307.7	0.392	25.96	492.	7
<b>PROYECTO INA85</b>																
1	1	250.0	0.25	62.5	87.8	45.7	400.6	0.0	1.000	37.977	39.6	129.7	0.964	37.98	2636.	5
1	2	250.0	0.50	125.0	88.1	91.9	572.2	223.4	0.989	25.080	56.6	146.2	0.545	21.56	1592.	5
1	3	250.0	0.75	187.5	88.3	138.1	573.3	451.5	0.848	24.199	56.8	164.8	0.458	18.87	1194.	5
1	4	250.0	1.00	250.0	88.4	184.3	574.0	602.8	0.729	24.096	56.9	179.8	0.416	17.92	976.	5
1	5	250.0	1.25	312.5	88.5	230.6	574.5	718.4	0.640	24.588	57.0	195.7	0.395	17.76	849.	5
1	6	250.0	1.50	375.0	88.5	276.9	574.9	803.4	0.568	25.866	57.1	215.4	0.391	18.33	775.	5
1	7	250.0	1.75	437.5	88.6	323.2	575.3	869.6	0.510	26.843	57.1	231.2	0.384	18.76	715.	5
1	8	250.0	2.00	500.0	88.6	369.6	575.5	914.0	0.460	27.149	76.2	259.0	0.347	18.82	647.	5
1	9	250.0	2.25	562.5	88.7	416.0	575.8	943.0	0.417	29.366	76.3	282.2	0.360	20.25	630.	5
1	10	250.0	2.50	625.0	88.7	462.3	576.0	964.9	0.381	31.414	76.3	283.5	0.371	21.59	613.	6
1	11	250.0	2.75	687.5	88.7	508.7	576.1	965.2	0.346	33.060	76.4	298.4	0.376	22.71	587.	6
1	12	250.0	3.00	750.0	88.5	553.8	574.9	963.2	0.317	36.670	76.1	330.3	0.403	25.19	596.	7
1	13	250.0	3.25	812.5	88.6	600.1	575.1	963.5	0.293	38.437	228.4	346.3	0.411	26.40	577.	7
1	14	250.0	3.50	875.0	88.6	646.5	575.3	963.8	0.272	40.113	228.5	361.5	0.423	27.55	559.	7
1	15	250.0	3.75	937.5	88.6	692.8	575.4	964.0	0.254	42.723	228.6	385.1	0.443	29.35	536.	7
<b>PROYECTO INA90</b>																
2	1	323.4	0.25	80.8	148.1	99.9	874.9	0.0	1.000	26.748	86.8	199.5	0.679	26.75	1997.	6
2	2	323.4	0.50	161.7	148.7	200.5	1639.6	113.7	0.998	15.959	162.9	230.8	0.392	15.44	1151.	6
2	3	323.4	0.75	242.5	148.9	301.3	1642.4	745.8	0.905	15.057	163.4	236.7	0.314	12.71	859.	6
2	4	323.4	1.00	323.4	149.1	402.1	1644.3	1058.9	0.767	15.647	163.7	240.9	0.298	12.62	723.	6
2	5	323.4	1.25	404.2	149.2	503.1	1645.6	1278.2	0.664	16.225	163.9	316.0	0.285	12.68	628.	6
2	6	323.4	1.50	485.1	149.3	604.1	1646.6	1428.5	0.581	17.350	164.1	349.2	0.286	13.32	578.	6
2	7	323.4	1.75	565.9	149.4	705.1	1647.5	1539.2	0.516	18.975	164.2	391.0	0.296	14.39	553.	7
2	8	323.4	2.00	646.8	149.5	806.2	1648.1	1622.3	0.463	19.355	219.1	405.8	0.269	14.55	505.	7
2	9	323.4	2.25	727.6	149.2	905.2	1645.0	1675.7	0.419	21.226	218.4	449.3	0.283	15.87	496.	7
2	10	323.4	2.50	808.5	149.2	1006.2	1645.6	1717.0	0.382	22.255	218.5	475.1	0.285	16.57	472.	7
2	11	323.4	2.75	889.3	149.3	1107.2	1646.1	1717.6	0.347	23.958	218.7	511.6	0.296	17.84	462.	7
2	12	323.4	3.00	970.2	149.3	1208.2	1646.6	1718.1	0.318	25.764	218.8	550.4	0.307	19.19	456.	7
2	13	323.4	3.25	1051.0	149.4	1309.2	1647.1	1718.6	0.294	27.347	656.5	584.3	0.318	20.36	446.	7
2	14	323.4	3.50													



KAL	IK	QM	ICF	JT	HM	PI	EP	ES	FP	FEC	PG	INVERSION	FEC1	CESP	KESP	DUR
(-)	(-)	(M/S)	(-)	(M/S)	(M)	(MW)	(GWH)	(GWH)	(-)	(\$/MWH)	(KW)	(10 \$)	(-)	(\$/MWH)	(\$/KW)	(ANOS)
PROYECTO MARCA40																
1	1	32.4	0.25	8.1	157.6	10.6	93.2	0.0	1.000	296.985	9.3	236.1	7.535	296.992	2175.	7
1	2	32.4	0.50	16.2	156.2	21.1	166.7	17.7	0.998	160.687	16.5	240.5	3.879	152.971	1195.	7
1	3	32.4	0.75	24.3	156.6	31.7	167.1	82.3	0.897	137.807	16.6	244.7	2.838	115.07	7710.	7
1	4	32.4	1.00	32.4	156.9	42.4	167.4	115.1	0.761	129.631	16.7	248.6	2.428	103.23	5864.	7
1	5	32.4	1.25	40.5	157.1	53.1	167.6	138.4	0.659	124.970	16.7	252.4	2.172	96.71	4756.	7
1	6	32.4	1.50	48.6	157.2	63.7	167.8	154.8	0.578	123.175	16.7	257.5	2.004	93.62	4040.	7
1	7	32.4	1.75	56.7	157.4	74.4	167.9	167.2	0.514	121.886	16.7	261.4	1.877	91.48	3512.	7
1	8	32.4	2.00	64.8	157.5	85.1	168.0	176.5	0.462	121.004	22.4	264.4	1.661	90.01	3107.	7
1	9	32.4	2.25	72.9	157.6	95.8	168.1	183.0	0.418	121.125	22.4	268.1	1.597	89.56	2799.	7
1	10	32.4	2.50	81.0	157.6	106.5	168.2	187.5	0.381	121.324	22.4	270.9	1.539	89.35	2544.	7
1	11	32.4	2.75	89.1	157.7	117.2	168.3	187.6	0.347	122.513	22.4	273.7	1.497	90.22	2356.	7
1	12	32.4	3.00	97.2	157.8	127.9	168.3	187.7	0.318	124.123	22.4	277.4	1.463	91.41	2169.	7
1	13	32.4	3.25	105.3	157.8	138.6	168.4	187.7	0.293	125.278	67.3	280.1	1.439	92.26	2021.	7
1	14	32.4	3.50	113.4	157.9	149.3	168.5	187.8	0.272	127.020	67.3	284.1	1.436	93.54	1903.	7
1	15	32.4	3.75	121.5	157.9	160.0	168.5	187.9	0.254	128.217	67.3	286.9	1.427	94.42	1743.	7

PROYECTO MARCA50

4	1	51.0	0.25	12.7	434.2	46.2	404.3	0.0	1.000	90.914	46.2	313.4	2.307	90.91	6788.	7
4	2	51.0	0.50	25.5	434.1	42.3	808.7	0.0	1.000	50.745	92.3	349.8	1.288	50.74	5784.	7
4	3	51.0	0.75	38.2	434.1	138.5	1088.7	70.8	0.956	39.317	138.5	378.8	0.956	38.12	2720.	7
4	4	51.0	1.00	51.0	434.1	184.7	1088.7	217.1	0.807	39.559	151.2	403.8	0.868	36.27	2187.	7
4	5	51.0	1.25	63.7	434.1	230.8	1088.7	310.4	0.692	40.143	151.2	425.7	0.815	35.69	1844.	7
4	6	51.0	1.50	76.5	435.8	278.0	1092.8	365.7	0.599	41.113	151.9	447.1	0.781	35.96	1606.	7
4	7	51.0	1.75	89.2	438.0	326.0	1096.2	403.3	0.526	42.227	152.7	468.0	0.757	36.56	1455.	7
4	8	51.0	2.00	102.0	439.8	374.1	1102.8	431.8	0.468	43.716	204.6	491.4	0.696	37.57	1314.	7
4	9	51.0	2.25	114.7	441.3	422.3	1106.6	453.7	0.422	45.219	205.5	514.1	0.691	38.64	1217.	7
4	10	51.0	2.50	127.5	442.6	470.7	1109.9	472.6	0.384	46.486	206.2	533.5	0.683	39.55	1154.	7
4	11	51.0	2.75	140.2	443.8	519.1	1112.9	473.9	0.349	47.903	206.8	551.2	0.678	40.75	1062.	7
4	12	51.0	3.00	153.0	444.8	567.6	1115.5	475.0	0.320	49.484	207.4	570.8	0.675	42.09	1006.	7
4	13	51.0	3.25	165.7	445.8	616.2	1117.8	476.1	0.295	51.244	208.1	592.3	0.671	43.59	961.	7
4	14	51.0	3.50	178.5	446.6	664.9	1119.9	477.0	0.274	52.582	208.0	608.9	0.667	44.73	916.	7
4	15	51.0	3.75	191.2	447.4	713.6	1121.9	477.9	0.256	54.139	208.2	628.1	0.667	46.05	880.	7

PROYECTO MARCA70

2	1	64.0	0.25	16.0	179.9	24.0	46.1	163.2	0.996	62.359	7.4	67.9	0.964	38.04	2626.	4
2	2	64.0	0.50	32.0	179.9	48.0	46.1	342.3	0.924	50.551	7.4	93.6	0.703	28.27	1950.	4
2	3	64.0	0.75	48.0	179.9	72.0	46.1	461.2	0.804	50.981	7.4	120.2	0.665	27.81	1670.	5
2	4	64.0	1.00	64.0	179.9	96.0	46.1	548.9	0.708	50.936	7.4	139.2	0.631	27.44	1450.	5
2	5	64.0	1.25	80.0	179.9	120.0	46.1	616.2	0.630	51.805	7.4	156.4	0.613	27.70	1303.	5
2	6	64.0	1.50	96.0	179.9	144.0	46.1	666.1	0.565	53.461	7.4	172.9	0.605	28.47	1200.	5
2	7	64.0	1.75	112.0	179.9	168.0	46.1	703.3	0.509	55.310	7.4	187.5	0.600	29.35	1116.	5
2	8	64.0	2.00	128.0	179.9	192.0	46.1	727.0	0.460	61.087	9.9	213.3	0.596	32.36	1111.	6
2	9	64.0	2.25	144.0	179.9	216.0	46.1	741.9	0.416	63.986	9.9	227.5	0.603	33.86	1055.	6
2	10	64.0	2.50	160.0	179.9	240.0	46.1	753.1	0.380	67.341	9.9	242.6	0.613	35.61	1011.	6
2	11	64.0	2.75	176.0	179.9	264.0	46.1	753.1	0.346	72.029	9.9	259.5	0.631	38.09	983.	6
2	12	64.0	3.00	192.0	179.9	288.0	46.1	753.1	0.317	76.105	9.9	274.2	0.643	40.24	952.	6
2	13	64.0	3.25	208.0	179.9	312.0	46.1	753.1	0.292	79.661	29.7	287.0	0.656	42.13	920.	6
2	14	64.0	3.50	224.0	179.9	336.0	46.1	753.2	0.272	83.597	29.7	301.2	0.678	44.21	896.	6
2	15	64.0	3.75	240.0	179.9	360.0	46.1	753.2	0.253	88.341	29.7	318.3	0.705	46.72	884.	6



CUENCA INAMBARI (Río Inambari) PROYECTO MARCA 50 - 4 FECHA

RESULTADOS	VERTEDERO			CANAL			DESAREN Librey Enterr			DESAREN Caverna										
	ESTABILIDAD EXCAVACION	MORFOLOGIA	AGUA SUBTERRANEA	RESULTADO VERTEDERO	MORFOLOGIA	EXCAVACION	ESTABILIDAD	AGUA SUBTERRANEA	CANAL RESULTADO	EXCAVACION	ESTABILIDAD	AGUA SUBTERRANEA	SEDIMENTACION	RESULTADOS	ESTABILIDAD	PERMEABILIDAD	DUREZA DE ROCA	SEDIMENTACION	RESULTADOS	
	30%	30%	20%	20%	100%	20%	30%	30%	20%	100%	30%	20%	20%	30%	100%	40%	20%	10%	30%	100%
	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0															

## DESCRIPCION

VERTEDERO EN CANAL: En rocas del grupo Cabanillas (DC) . Areniscas oscuras y cuarcitas claras, apoyo derecho muy inclinado pocos escombros de talud.

## MATERIALES DE CONSTRUCCION EN CANTERAS

CUENCA: INAMBARI (Río Marcapato) PROYECTO MARCA 50 - 4  
 FECHA DEL TRABAJO : 12-08-77 COORDENADAS LAT. 13° 21' LONG 70° 53'

TIPO DE ESTRUCTURAS		TIPO DE LOS MATERIALES	DIFERENTES YACIMIENTOS																		EVALUACION			
			I			II			III			IV			V			VI			PROMEDIO DE I-VI			
			Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	Dist. 60%	Vol. 40%	RES.	RES. PROM.	%	RES.	
PRESA DE CONCRETO		1 Material Fluvial																				100		
		2 Roca para Triturar																					120	
PRESA DE TIERRA	PRESA ENROCADA	3 Roca P. Enrocamiento y Rip Rap	2.0	2.0	2.0																	2.0	60	1.2
		4 Material para Filtros	2.0	2.0	2.0																	2.0	10	0.2
		5 Material Semi-impermeable	1.0	4.0	-	2.0	3.0	2.4	3.0	2.0	2.6											2.5	30	0.8
		6 Tierra para el Cuerpo																					60	

NOTA:

**RESULTADO FINAL:**

PRESA DE CONCRETO:

PRESA DE ENROCAMIENTO: 2.2

PRESA DE TIERRA

CUENCA: MADRE DE DIOS			TABLA: No.	
EDAD	SIMBOLOGIA	FORMACION	LITOLOGIA	CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
CUATERNARIO	Q - l	Depósitos Fluviales	Acumulaciones en situ, suelos residuales y de escasa profundidad y composición heterogénea	Inestable Peligro de deslizamiento por saturación de agua.
	Q - al	Depósitos Aluviales	Acumulaciones clásticas de cauce. Terrazas con varios pisos y llanura aluvial muy disectada con arenas gruesas, arcillas, limos y conglomerados.	Inestable. Muy permeable Requiere excavaciones en el sitio de presa. Buena cantera.
TERCIARIO	Tip	Formación Iparuro	Arenas de grano medio a grueso intercaladas con limolitas y arcillas con estratificación horizontal o ligeramente inclinada.	Ligeramente plegado y fracturado. Medianamente estable. Poca erosión. Cobertura vegetal alta.
	Th	Grupo Huayabamba	Lodolita roja y abigarrada. Limolitas, areniscas negras y lutitas.	Ligeramente plegado y fallado. Semi estable.
CRETACEO	KV	Formación Vivian	Areniscas de grano grueso a fino de color amarillo a marrón con estratificación cruzada.	Ligeramente plegado y fallado. Semi estable. Poca erosión. Regular como material de construcción
	K - ch	Formación Chonta	Calizas de colores gris, claro y negro, margas y esquistos limolitas de color rojo	Estable. Deslizamientos en arcillas. Erosión mediana. No es buen material de construcción.
CRETACEO	Kac	Grupo Aguas Calientes.	Areniscas de grano fino blancas, amarillentas intercaladas con lutitas negras limolitas, lodolitas y calizas. Areniscas conglomerádicas.	Fuertemente fracturado Erosión mediana Estabilidad reducida por erosión.
JURASICO	J - S	Formación Sarayaquillo	Areniscas de color rojizo, con algunas intercalaciones de lutitas y margas	Tectónicamente inestable Erosión mediana
PERMIANO	Pm - ó	Grupo Copacabana	Calizas grises y negras azuladas en bancos gruesos con intercalaciones de lutitas en la parte superior. Areniscas macizas.	Estable. Posibilidad de Karst. Buena compactación y dureza. Buen apoyo Poca alteración.
PALEOZOICO.	Pe	Grupo Cabanillas	Lutitas negras, cuarcitas, pizarras negras y areniscas cuarcitas oscuras.	Inestable. Semi permeable. Muy fracturado y plegado. Erosión ligera.

PARAMETROS HIDROLOGICOS DE PROYECTOS EN LA CUENCA DEL RIO MADRE DE DIOS

HYDROLOGIC PARAMETERS OF PROJECTS IN BASIN OF THE RIVER MADRE DE DIOS

```

*****
* NOMBRE *CODIGO* * * * PT * PT * AREA * COTA * CAUDAL * R * * * R * VALOR * CODIGO *
* DEL * DE * LAT * LONG * AGS * AGS * DE * MSNM * PROM * DE * Q10 * Q1000 * DE * DE * DE *
* PROYECTO *CUENCA* * * * AR * AB *CAPTACION* * * *AVS* * * *CVAS* VAR DEP * CURVA *
*****
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
*ALMAD10 * 2306 * 12 55 * 71 24 * 0 * 0 * 6050.0 * 550. * 249.0 * 7 * 1225.4 * 2798.0 * 14 * 104.6 * 230306 *
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
*****
    
```

CUENCA DEL RIO : ALMAD

MATERIAL TOPOGRAFICO UTILIZADO

```

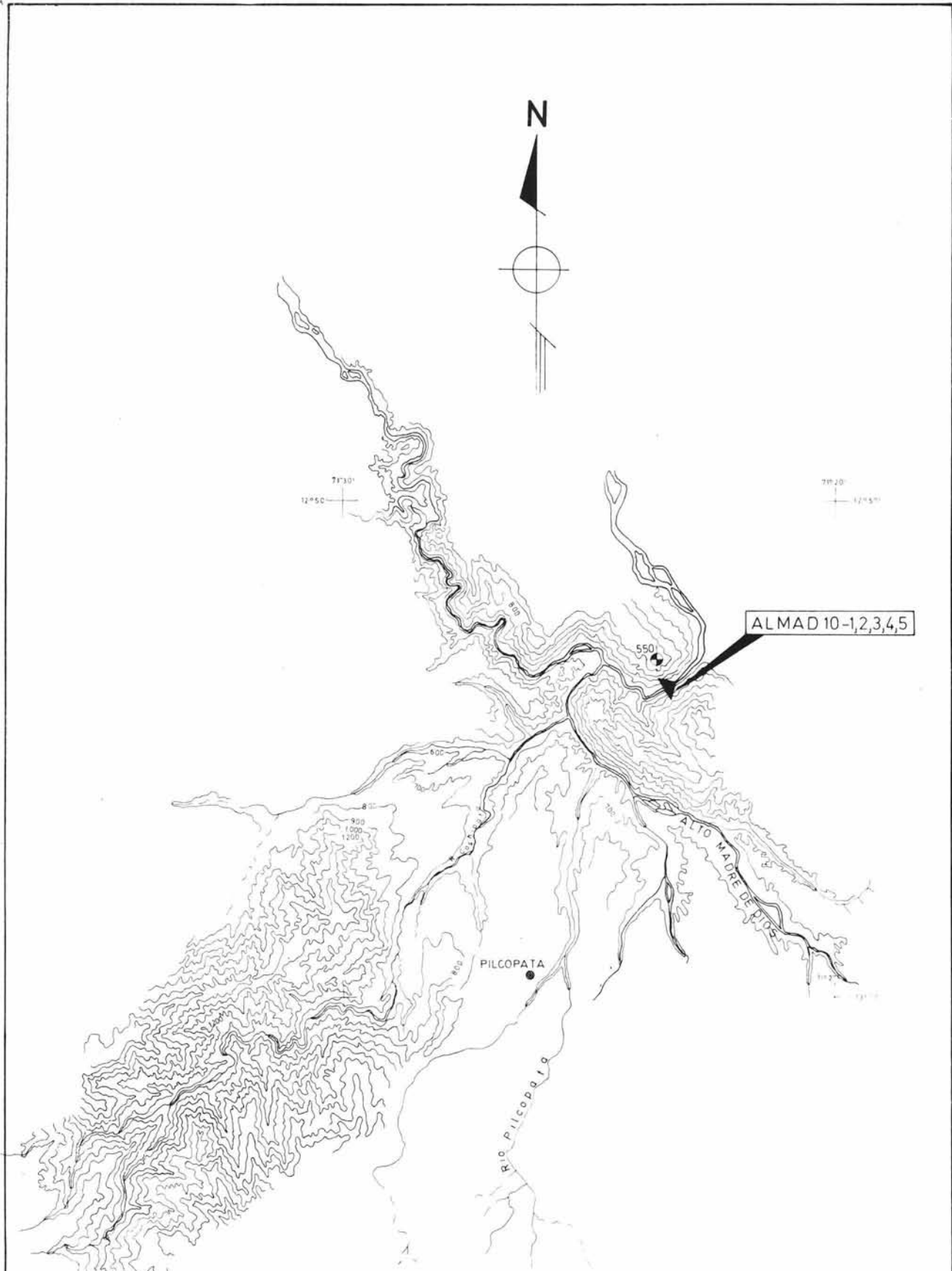
*****
* PROYECTO CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS CARTAS OTRA *
* 100000 50000 25000 20000 SLAR ESCALA *
* ===== *
* ALMAD10 * X *
*****
    
```

NOMBRE DEL PROYECTO : ALMAD10

\*\*\*\*\*

DIST. ENT. CURVAS(M):	50.00				
COTA DEL VALLE (M):	550.00				
ANCHO DEL RIO (M):	100.00				
CAUDAL PROM.(M**3/S):	249.00				
COTAS (S.N.M):	600.00	650.00	700.00	750.00	800.00
SUPERFICIE (KM**2):	12.00	33.22	57.30	90.50	153.40
VOLUMEN TOTAL (MMC):	300.00	1430.50	3693.50	7388.50	13485.99

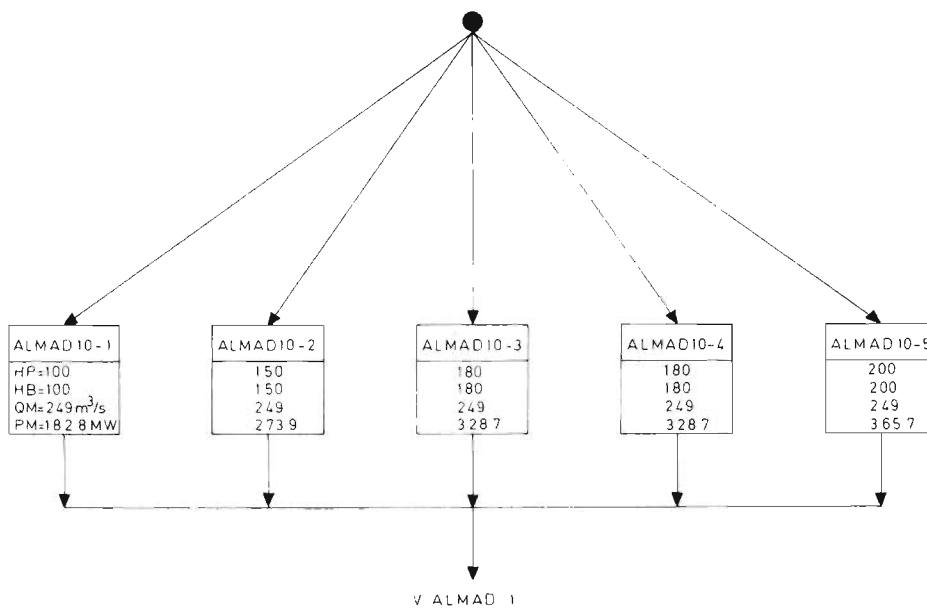
ALTURAS DE PRESA (M):	100.00	150.00	200.00	220.00
VOLUMEN UTIL (MMC):	753.67	2263.00	4449.33	6284.86
VJ EN DIAS DE JM :	35.03	105.19	206.81	292.13
LONGITUD CORONA :	465.00	595.00	740.00	796.00
SUP. INUNDADA (KM**2):	33.22	57.30	90.50	115.66
ANCHO CORONA :	16.50	20.21	23.33	24.47
ANCHO BASE P. TIERRA :	506.50	755.21	1003.33	1102.47
ENRROC :	396.50	590.21	783.33	860.47
HORMIG :	88.00	128.00	168.00	184.00
TUNEL DESMIO TIERRA :	759.75	1132.81	1505.00	1653.71
ENRROC :	594.75	885.31	1175.00	1290.71
HORMIG :	220.00	320.00	420.00	460.00
LONG. VERTEDERO IZQ. :	306.19	465.61	623.97	684.21
PRESA TIERRA DER. :	293.82	444.54	602.44	668.29
PRESA ENRROC. IZQ. :	256.17	393.31	529.22	579.93
DER. :	241.24	368.13	503.66	561.04
PRESA HORMIGON IZQ. :	137.84	230.69	320.87	350.96
DER. :	107.59	184.50	270.69	318.48
TUNEL VERTEDE. IZQ. :	331.08	512.74	692.67	761.33
PRESA TIERRA DER. :	318.53	491.15	670.47	744.89
PRESA ENRROC. IZQ. :	280.24	438.39	594.51	653.02
DER. :	265.00	412.29	567.80	633.25
PRESA HORMIGON IZQ. :	157.46	265.88	370.65	405.55
DER. :	124.27	213.05	319.50	367.90
VOLUMEN PRESA TIERRA:	5.54	15.94	33.99	44.97
ENRROC:	4.39	12.60	26.81	35.44
HORMIG:	1.05	2.85	5.91	7.75
VU/VOL :	136.08	141.95	130.90	139.76
VU/VOL :	171.54	179.54	165.94	177.32
VU/VOL :	720.87	793.34	752.59	810.99



		REPUBLICA DEL PERU MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION GENERAL DE ELECTRICIDAD	
<b>LIS</b>		KONCORTIUM LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH	
	Nombre	Fecha	EVALUACION DEL POTENCIAL HIDRO-ELECTRICO NACIONAL CUENCA DEL RIO-Basin of River  2306 - MADRE DE DIOS
Diseñado	L Salazar	JUL 78	
Dibujado	A Andrade	JUL 78	
Aprobado	M Lom	DIC 78	
Reemplaza a			
Reemplazado por			
Reg. No.	2306-1		Escala <span style="float: right;">Dibujo Nr.</span>

KAL	IC	LM	ICF	IT	MI	PI	EP	ES	FP	FEC	FG	INVERSION	FEC1	CESP	KESP	DUR
(=)	(=)	(M/S)	(=)	(M/S)	(M)	(Mk)	(GWH)	(GWH)	(=)	(\$/MWh)	(Mk)	(10 \$)	(=)	(\$/MWh)	(\$/Mk)	(ANOS)
PROYECTO ALMADIO																
2	1	249.0	0.25	62.2	131.2	66.1	596.4	0.0	1.000	37.676	59.5	192.6	0.961	37.88	2023.	6
2	2	249.0	0.50	124.5	131.6	136.6	1196.5	0.0	1.000	20.955	119.5	213.8	0.532	20.95	1565.	6
2	3	249.0	0.75	186.7	131.8	205.2	1766.0	5.1	0.996	15.544	176.6	237.8	0.595	15.57	1159.	6
2	4	249.0	1.00	249.0	131.9	273.9	1787.7	222.6	0.838	16.049	176.9	259.8	0.367	15.16	949.	6
2	5	249.0	1.25	311.2	132.0	342.6	1768.9	553.4	0.714	16.456	175.1	264.2	0.559	15.56	629.	6
2	6	249.0	1.50	373.5	132.1	411.4	1789.9	419.1	0.615	17.866	174.2	303.6	0.555	16.12	736.	6
2	7	249.0	1.75	435.7	132.1	480.1	1790.6	462.4	0.536	16.809	174.4	324.2	0.552	16.88	675.	6
2	8	249.0	2.00	498.0	132.2	548.9	1791.3	491.0	0.475	20.146	259.5	350.7	0.556	18.02	659.	6
2	9	249.0	2.25	560.2	132.2	617.7	1791.8	514.7	0.426	21.969	259.4	383.8	0.550	19.52	621.	7
2	10	249.0	2.50	622.5	132.2	686.5	1792.5	533.3	0.387	22.441	259.5	394.8	0.545	19.91	575.	7
2	11	249.0	2.75	684.7	132.3	755.3	1792.7	533.5	0.352	23.452	259.6	411.8	0.546	20.76	545.	7
2	12	249.0	3.00	747.0	132.1	822.7	1789.9	532.6	0.322	25.566	259.0	446.2	0.564	22.65	545.	7
2	13	249.0	3.25	809.2	132.1	891.5	1790.3	532.8	0.298	26.533	717.2	465.2	0.567	23.49	522.	7
2	14	249.0	3.50	871.5	132.1	960.2	1790.6	532.9	0.276	28.516	717.5	496.6	0.566	25.07	517.	7
2	15	249.0	3.75	933.7	132.1	1029.0	1791.0	533.0	0.258	29.492	717.7	517.5	0.546	26.11	503.	7

## 2306 - MADRE DE DIOS



EVALUACION DEL  
POTENCIAL  
HIDROELECTRICO  
NACIONAL

DIAGRAMA DE CADENAS  
Chains Diagram

CUENCA DEL RIO:  
Basin of River : 2306-ALTO MADRE DE DIOS

Reg. N°

2306-2

```

=====
KAL IK  QM  ICF  QT  HW  PI  EP  ES  FP  FEC  PG  INVERSION  FEC1  CESP  KESP  DUR
      3      3
(=) (=) (M /S) (-) (M /S) (M) (MW) (GWH) (GWH) (-) ($/MWH) (M) (10 $) (-) ($/MWH) ($/KW) (AÑOS)
=====
    
```

PROYECTO ALMAD10

```

=====
1  1  249.0  1.00  249.0  88.0  182.8  715.9  500.3  0.760  17.027  72.1  140.2  0.318  13.52  767.  4
=====
2  1  249.0  1.00  249.0  131.9  273.9  1787.7  222.6  0.838  16.049  178.9  259.8  0.367  15.16  949.  6
=====
3  1  249.0  1.00  249.0  158.3  328.7  2382.5  164.8  0.885  17.281  238.4  363.1  0.411  16.72  1105.  7
=====
4  1  249.0  1.00  249.0  176.1  365.7  2800.3  104.3  0.907  17.496  282.1  425.5  0.425  17.18  1164.  7
=====
5  1  249.0  1.00  249.0  193.6  402.0  3301.7  24.9  0.945  18.019  331.4  509.1  0.449  17.95  1266.  7
=====
    
```