



INFORME DE REVISIÓN DEL COMPONENTE HÍDRICO DEL EIA DE LA HIDROELÉCTRICA CHADIN II.

CAJAMARCA, 27 DE MAYO DE 2012.

ELABORADO PARA GRUFIDIS

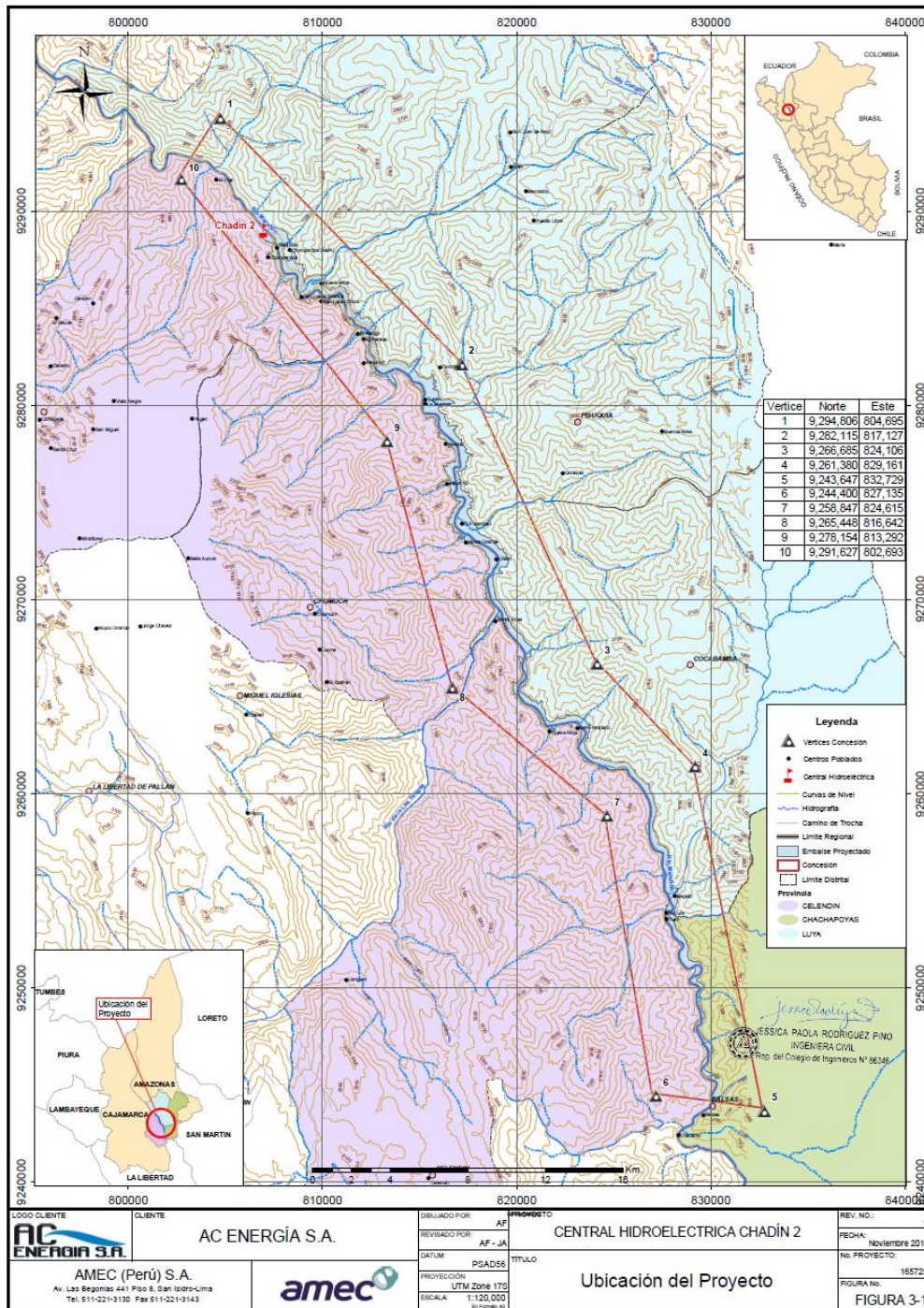
ELABORADO POR ING. GUIDO PERALTA QUIROZ.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CC. Y PP. (ESPAÑA)

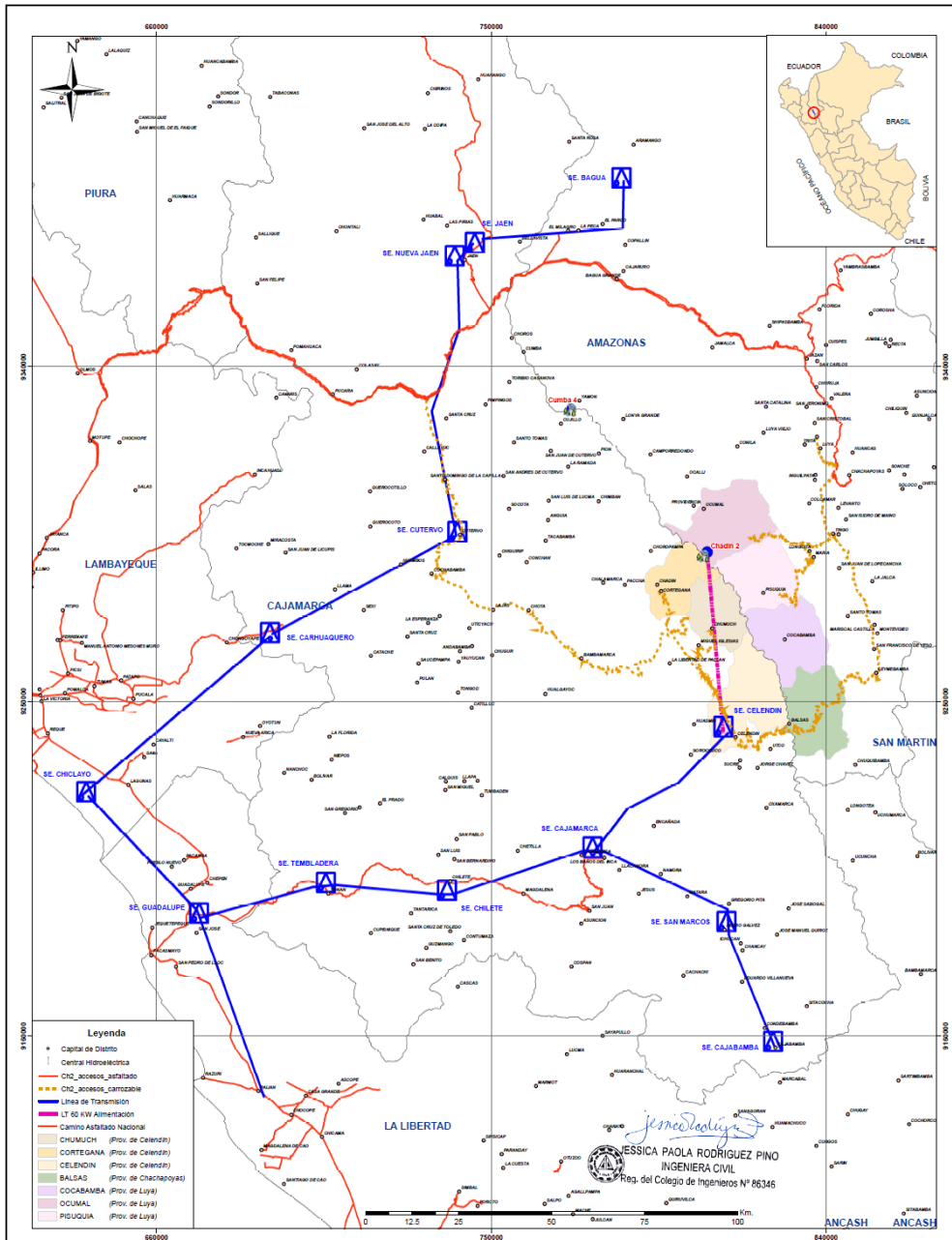
COLEGIO DE INGENIEROS (PERÚ)

PRESENTACIÓN.- El presente estudio se realiza con la finalidad de analizar los aspectos Hídricos y sus consecuencias en los medios sociales y ambientales donde se va a desarrollar el Proyecto Hidroeléctrico Chadín II.

Este proyecto será ejecutado en el cauce del río Marañón; comprende la construcción de una presa de 175 mts de altura, 350 mts de longitud de coronación; que embalsará 1,960 Hm³ de agua los cuales ocuparán 22 kms a lo largo del cauce y una superficie de 32,5 Km², aguas arriba de la mencionada presa. Para mayor aclaración presentamos el plano de ubicación:



Además de la presa se construirán: un sistema hidroeléctrico para generar 600 MW de potencia; 2 túneles en la margen derecha, para permitir el paso de las aguas durante el proceso de construcción de la presa, campamentos, infraestructura vial nueva y mejora de la existente, para acceder a las zonas de trabajos y de emplazamiento del proyecto, líneas de transmisión eléctrica, para transportar la energía de la central a las zonas mas cercanas, donde existan sistemas de interconexión a la red nacional; en un principio, consideran que el sistema existente en Celendín es el mas apropiado y conveniente, según se puede observar en el plano siguiente:



LOGO CLIENTE AC ENERGIA S.A.	CLIENTE AC ENERGIA S.A.	DIBUJADO POR: AF	PROYECTO CENTRAL HIDROELECTRICA CHADIN 2	REV. No.: 1
		REVISADO POR: AF - JA		FECHA: Noviembre 2011
		DATUM: PSAD56	TITULO LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EXISTENTES	No. PROYECTO: 185726
AMEC (Perú) S.A. Av. Las Begonias 441 Piso 8, San Pedro de Macoris Tel: 511-925-13100 Fax: 511-925-3143	amec	PROYECCION: UTM Zona 17S		FIGURA No.: FIGURA 3-23
		ESCALA: 1:650,000		

En la tabla adjunta se indica la ubicación política del Proyecto:

Tabla 3-2: Ubicación Política del Proyecto

Región	Provincia	Distritos
Amazonas	Luya	Ocumal
		Pisuquia
	Chachapoyas	Cocabamba
Cajamarca	Celendín	Balsas
		Celendín
		Chumuch
		Cortegana

La duración de las diferentes etapas del proyecto son:

- a) De construcción de presa; e infraestructura preliminar 5 años.
- b) De llenado de la presa 4 meses
- c) De operación comercial 35 años, es importante señalar que en los meses secos existe la posibilidad de que funcione la hidroeléctrica 7 horas y estará paralizada 17 horas; en cambio el resto de meses funcionará las 24 horas del día.
- d) De cierre del proyecto 1 año.
- e) Post cierre indefinidamente.

Las áreas de terreno que se ocuparán por necesidad de desarrollo del proyecto son:

- a) Para canteras 20,483 Has.
- b) Para caminos de acceso 60,632 Has
- c) Para represamiento, incluidas espejo de agua, las de ocupación de la presa y de la infraestructura de la hidroeléctrica 5.200 Has.

Las necesidades de materiales que se emplearan por su importancia en cuanto a volúmenes son:

- a) Material de relleno 13 millones de M³
- b) Agua durante el proceso de construcción y operación 684.180 M³

Las necesidades de mano de obra categoría obreros, durante el desarrollo del proyecto:

- a) Durante la construcción:
 - Año 1: 672 obreros.
 - Año 2: 1,216 obreros.
 - Año 3: 1,602 obreros.
 - Año 4: 1,320 obreros.

- Año 5: 432 obreros.
- b) Durante el proceso de operación 36 obreros.

Tabla 3-24 Fuerza Laboral Estimada para la Construcción del Proyecto

Personal	Cantidad Máxima Estimada	Cantidades Estimadas por Año					Operación
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Permanente
Dirección General	18	8	14	18	17	11	4
Ingenieros de Estudios	46	28	36	46	42	12	1
Ingenieros de Obra	66	23	52	66	60	30	5
Técnicos Especializados	348	92	288	348	316	92	24
Obreros Calificados	1,042	384	768	1042	884	248	24
Obreros no Calificados	560	288	448	560	436	184	12
Total Estimado	2,080	823	1,606	2,080	1,755	577	70

Al ser las necesidades de mano de obra muy fluctuantes; a lo largo de los 5 primeros años; y siendo muy mínimas las necesidades de mano de obra durante la etapa de operación; prácticamente sería muy difícil la subsistencia en la zona; lo cual obligaría a los pobladores actuales a emigrar; dejando esa zona despoblada.

Las consecuencias en el régimen de aguas a partir de la terminación de la presa son:

- a) Toneladas de Retención de sólidos que arrastra el río por año son del orden de 40 millones, esta información se obtiene de lo expresado en el tomo 4 Item 7.6.3 pag 191 que textualmente dice: *“De acuerdo con las estimaciones de AC Energía S.A., el aporte de sedimentos a la cuenca es del orden de 40 millones de toneladas por año. Este transporte se distribuye en la columna de agua en dos fases diferenciadas, la fase suspendida, representada en los sólidos totales suspendidos (STS) y la fase no suspendida, transportada en el lecho del río mediante movimientos turbulentos conocidos como flujos secundarios. Dada la dificultad de medición que presenta el río Marañón, no ha sido posible determinar el transporte específico del lecho, pero si fue posible realizar mediciones de STS en los meses de setiembre y marzo, cubriendo de alguna manera las dos condiciones típicas extremas del año. En base a las mediciones, se ha podido estimar que el transporte de fase suspendida representa el 40% del transporte de sedimentos, con aproximadamente 15 millones de toneladas.”* Los materiales sólidos irán cada año decantando al fondo del cauce y además harán perder capacidad de almacenamiento a la zona del embalse; el 60 % de los materiales arrastrados por la corriente de agua son sólidos es decir 25 millones de toneladas por año; durante los 35 años estimados de operación el aporte de sedimentación será de 875 millones de toneladas.
- b) Variación de la concentración de sedimentos suspendidos en el agua; debido a las retenciones producidas por el embalse, este

concepto lo dice textualmente el EIA en el tomo 4 Item 7.6.3 pag 191: *“Teniendo en cuenta que el represamiento anulará el transporte de fase no suspendida, es sobre el contenido de sólidos suspendidos donde se deberá realizar manejo de la calidad del agua. Con una concentración medida de 200 mg/L en setiembre y 1,000 mg/L en marzo, con variaciones entre estaciones dependiendo de la turbulencia, se puede asumir que una fracción de esa característica deberá estar presente en el río aguas abajo.*

Asumiendo que las variaciones en STS son mayores en épocas de lluvia debido a la carga por escurrimiento, se deberá procurar un nivel semi constante de STS en la época seca y elevar los niveles en época húmeda. Este criterio se basa en la estacionalidad natural de la calidad del agua y en la relación de esta con variaciones en el comportamiento y ciclo vital de la fauna hidrobiológica”

- c) Según lo manifestado en el EIA Tomo 4 Item 6.5.1.7 pag 67: *“Teniendo en cuenta los datos de aporte de sedimentos y el tiempo de colmatación, para los volúmenes batimétricos que presentará el embalse, se ha estimado un aporte de colmatación anual de 8.73 hm³, los cuales continuarían aportando a la colmatación del embalse, luego del abandono de la presa. Desde el nivel de abandono hasta el nivel de vertedero se tendrá una columna de agua de hasta 50 m, lo que continuará generando descarga de agua clara. Asumiendo esta tasa anual, luego de un periodo de aproximadamente 58 años, el nivel del lecho de embalse alcanzará el nivel del vertedero, por lo que en adelante la cuenca comenzará a comportarse y a desarrollar un nuevo equilibrio de ambiente lótico.”*

Podemos deducir que la empresa, durante la etapa de operación, no eliminará los materiales sólidos depositados en la zona del embalse, dejando que estos se acumulen año a año, colmatando la presa; esta situación significa un gran riesgo para las poblaciones alojadas aguas abajo; puesto que en el hipotético caso de rotura de la presa, esta provocaría un huaico de grandes proporciones.

- d) En la etapa de post cierre; son necesarias las siguientes actuaciones:
- Posible eliminación total controlada del dique, si se comprobara su inestabilidad; así como el retiro del cauce de todos los sólidos depositados en la zona de embalse.
 - Mantenimiento adecuado de sólidos suspendidos durante especialmente los meses de bajo caudal.
 - Reparaciones e inspecciones periódicas del dique de la presa y demás infraestructura (compuertas).
 - Crianza de peces para la resiembra; sobre todo de las especies migrantes.
- e) La evaporación del agua en la zona del embalse; producirá el aumento de la humedad relativa en las zonas aledañas a dicho embalse; lo cual puede perjudicar la salud de los pobladores, estarían expuestos a enfermedades pulmonares. También puede favorecer el aumento de agresión a las plantas por hongos. Ocasionando mayores gastos en fungicidas.

De la tabla 4-11 podemos deducir que los metros cúbicos (M³) mensuales de evaporación en época seca son:

- Junio: 2,915,250
- Julio: 3,724,500
- Agosto: 4,202,250
- Setiembre: 4,650,750
- Octubre: 5,089,500
- Noviembre: 4,758,000
- Diciembre: 4,459,000

Tabla 4-11: Evaporación Total Mensual (mm). Estación Bagua Chica

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Máximo	180.2	128.9	177.2	127.3	154.7	125.9	138.1	153.1	176.2	211.3	191.9	202.5	1,613.2
Promedio	122.8	107.9	109.3	89.7	98.2	89.7	114.6	129.3	143.1	156.6	146.4	137.2	1,446.6
Mínimo	89.2	78.3	71.4	48.7	63.7	57.0	73.7	101.6	111.8	125.1	114.2	77.2	1,208.1
Desv. Est.	26.8	14.8	31.5	24.4	33.3	19.3	18.8	16.5	19.7	22.9	25.7	34.4	128.0

Fuente: Senamhi

Las variaciones en el uso de las tierras en la zona inundable de la presa son:

- a) Al quedar totalmente sumergidas; las playas dejarán de servir para uso agrícola, las superficies que se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla 6-6: Uso Mayor de Suelos Disturbados por las Actividades del Proyecto

Grupo de Capacidad	Clase	Subclase	Embalse (ha)	Componentes (ha)	Total (ha)	Total del Área de Influencia Directa (%)	
Tierras Aptas para Cultivo en Limpio (A)	Clase A2	A2s	281.36	22.58	303.94	94.30	
	Clase A3	A3s	206.72	—	206.72	89.35	
		A3si	1,122.88	—	1,122.88	79.79	
			Subtotal A3	1,329.60	—	1,329.60	81.14
Total A			1,610.96	22.58	1,633.54	83.30	
Tierras Aptas para Cultivos Permanentes (C)	Clase C2	C2sc	33.47	—	33.47	8.70	
	Clase C3	C3sec	2.48	—	2.48	1.19	
			Total C	35.95	—	35.95	6.06
Tierras Aptas para Producción Forestal (F)	Clase F2	F2e	16.81	5.56	22.37	19.94	
	Clase F3	F3sc	82.92	9.84	92.76	23.04	
		F3sec	221.03	10.24	231.27	6.89	
			Subtotal F3	303.95	20.08	324.03	8.62
Total F			320.76	25.64	346.40	8.95	
Tierras de Protección (X)	—	Xe	148.97	14.59	163.56	15.09	
	—	Xec	181.16	15.46	196.62	22.85	
	—	Xs	144.69	0.00	144.69	6.70	
			Total X	474.82	30.05	504.87	12.30
Asociaciones	—	A3sc - C2sc	42.53	0.11	42.64	25.99	
Rio Marañón	Espejo de Agua		592.41	5.79	598.20	95.75	
Área Total			11,316.97 ha	3,077.43	84.17	3,161.60	27.94

Los pobladores que actualmente viven dedicados al uso agrícola, de esas tierras; prácticamente se quedarían sin sustento y sin trabajo sostenible.

Las consecuencias respecto a la fauna serían las siguientes:

- a) En las zonas sumergidas se eliminarán los hábitats de animales vertebrados (roedores, reptiles etc) que se verán obligados a emigrar.

- b) En las zonas profundas del embalse no podrán subsistir los peces que normalmente se desarrollan en las áreas de escorrentía natural del río.
- c) En época de verano la proliferación de mosquitos, en el agua estancada, sobre todo los transmisores de la malaria; en perjuicio de la salud de los pobladores vecinos.

CONCLUSIONES.- De lo expuesto podemos concluir lo siguiente:

1º) El río Marañón pertenece al ecosistema amazónico; por tanto la ejecución de este proyecto, ocasionará un impacto negativo en dicho ecosistema. Debido a que: al detener los materiales sólidos y los de suspensión en la zona de la presa; y modificando artificialmente el régimen de aguas; se está interrumpiendo las variables biológicas y ambientales del río.

2º) Los costos que hay que asumir para eliminar el dique y materiales sólidos depositados en la zona del embalse (15,989 millones de Tn), en caso que fuese necesario; serían mayores que los beneficios obtenidos en impuestos, además de las pérdidas que son resultado de la eliminación de las áreas de terrenos agrícolas; con la inundación de las mismas.

RECOMENDACIONES.- En el supuesto caso de que se ejecute el proyecto; se debe exigir lo siguiente:

- a) La empresa debe realizar todos los años la limpieza del cauce, depositando los materiales sólidos en zonas alejadas del mismo; donde no puedan por derrumbes o deslizamientos volver a caer al río.
- b) Fumigación constante para eliminar las larvas y los mosquitos que puedan reproducirse en las aguas del embalse.

Guido Peralta Quiroz.

Ing. Caminos CC. y PP. (España)

Ing. Civil (Perú)