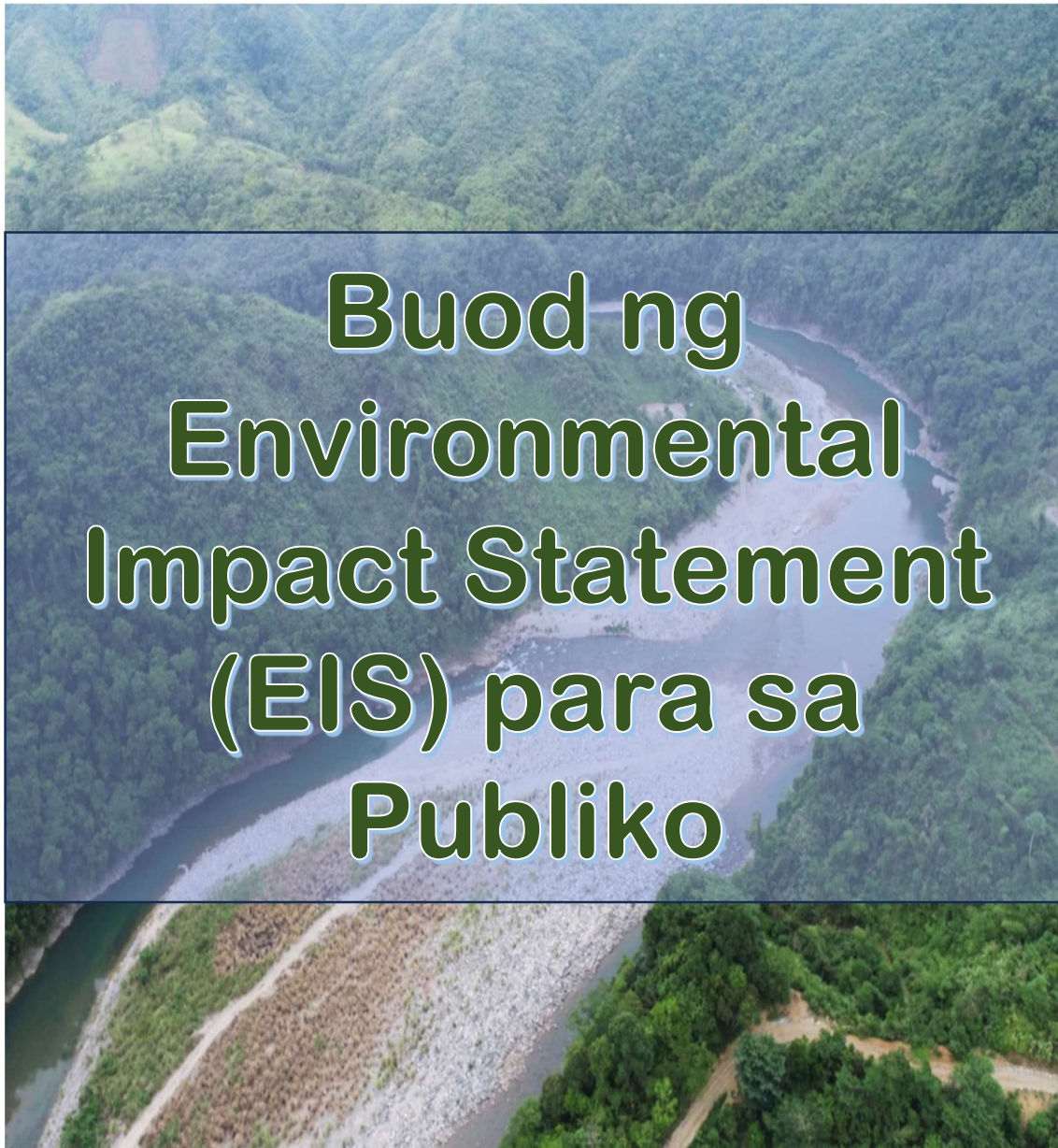




PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

**PROPOSED 250 MW GENED-2 HYDROELECTRIC POWER
PROJECT
MUNISIPYO NG KABUGAO, PROBINSYA NG APAYAO**



ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENT (EIS)

BUOD NG PROYEKTO

PANGUNAHING IMPORMASYON

Impormasyon ng Proyekto

Talahanayan 1. Impormasyon ng Proyekto

Pangalan ng Proyekto	Gened-2 Hydroelectric Power Project
Numero ng Kontrata	Amendment to Hydropower Service Contract No. 2018-02-774
Mga Heograpikal na Coordinate	
Dam	18°3'32.4" N 121°7'40.8" E
Powerhouse	18°3'7.017" N 121°7'24.278" E
Lokasyon ng Proyekto	Barangays Madatag, Dibagat, Tuyangan, all in the Municipality of Kabugao. Province of Apayao
Klase ng Proyekto	Hydroelectric Power Project
Kapasidad	250MW
Full Supply Level (FSL)	190 meters above sea level(masl)
Puhunan ng Proyekto, kasama ang Transmission Line	US\$ 437 Million (P 21.850 Billion)
Teknikal na Konsultant	Poyry Energy Ltd.

Proponent Profile

Proponent: **Pan Pacific Renewable Power Phils. Corp.**
Proponent's Address: Unit 2004, 20th Floor, Taipan Place Building
F. Ortigas Jr. Road, Ortigas Center, Pasig City
Contact Person: **Ms. Allee Lourdes T. Sun**
Designation: President
Contact Number: T (632) 308 9914/15

EIS Preparer:
Address of Preparer: L21 B34 Holland St., Ciudad Grande Subd., Lawa
Meycauayan City
Contact Person/ **Benigno V. Resurreccion**
Designation: Team Leader
Contact Numbers: 09178931073/09162361081

Inatasan ng Pan Pacific ang Nature Consulting Services, Inc. na magsagawa ng Environmental Impact Assessment at maghanda ng Environmental Impact Statement (EIS) para sa iminungkahing Gened-2 Hydroelectric Power Project. Sinusuri ng EIS na ito ang mga umiiral na kondisyon sa kapaligiran at sosyo-ekonomiko ng iminungkahing lugar ng proyekto pati na rin ang pagtatasa ng mga potensyal na epekto ng proyekto.

Gagabayan ng EIS na ito ang nagsusulong upang ipatupad ang mga estratehiya sa pamamahala sa kapaligiran para sa lahat ng mga stressor na bubuo sa pagpapatakbo ng



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Gened-2 Hydroelectric Power Project. Ang mga estratehiyang ito ay tutukuyin ang uri ng pagpapaulat na papayagan sa loob ng lugar ng proyekto.

Ang Environmental Impact Assessment ay isinagawa batay sa Procedural Manual para sa DENR Administrative Order No. 30 Series of 2003 (DAO 03-30) at ang binagong mga patnubay sa pamamaraan ng MC 2014-005 para sa iminungkahing proyekto. Ang resultang pag-aaral ay naidokumento sa anyo ng Environmental Impact Statement (EIS) Report. Ang minimum na kinakailangan ng DENR-EMB para sa pagpapalabas ng Environmental Compliance Certificate (ECC) ay magiging isang detalyadong EIS. Ang EIS na nakabalangkas sa binagong manu-manong pamamaraan ay ginamit bilang batayan sa pagsasagawa ng pag-aaral na ito.

Sa mga tuntunin ng proseso, isang proseso ng partisipasyon ang pinagtibay sa pamamagitan ng pampublikong konsultasyon at impormasyon, edukasyon at komunikasyon (IEC) na kampanya. Implicit sa diskarte ay ang pagpapahintulot sa proponent at sa iba't ibang stakeholder ng proyekto na magbigay ng kanilang mga input at ideya kung saan ginawa ang Impact Management Plan (IMP) upang ang mga naaangkop na hakbang ay mabuo upang matiyak ang higit na pagtanggap, pangako at suporta para sa proyekto.

Ang proseso ng scoping ay mahalagang tinutukoy ang saklaw ng pag-aaral. Ang mga sensitibong isyu pati na rin ang iba pang naaangkop na mga parameter ay isinama sa aktibidad ng scoping. Ang pag-aaral ay limitado sa pangunahin at sekundaryong datos na nakalap sa lugar, iba pang kaugnay na literatura at fieldwork na isinagawa. Tinutukoy ng probisyon ng tumpak na data ang pagiging epektibo ng ulat sa pagbibigay ng lahat ng naaangkop na konklusyon at rekomendasyon. Inilabas ng pangkat ng pag-aaral ang pagiging masinsinan nito sa pagkumpleto ng buong EIS. Ang mga detalye sa scoping checklist ay maingat na isinasaalang-alang upang makabuo ng isang maaasahan at tumpak na ulat.

BUOD NG PALALARAWAN NG PROYEKTO

Pan Pacific Renewable Power Phils. Corp. (Pan Pacific) ay nagnanais na bumuo ng bagong 250 MW Gened-2 Hydroelectric Power Plant (HPP) sa Apayao-Abulug River mga 16 km sa itaas ng Kabugao Town sa Apayao Province, Northern Luzon, Philippines. Ang Pöyry Energy Ltd. (Pöyry) ay nagsagawa ng Feasibility Study ng greenfield project na ito noong 2019.

Bilang background, nakuha ng Pan Pacific ang Renewable Energy Service Contract (RESC) para sa Gened-2 HEPP mula sa Department of Energy noong Setyembre 2018. Sa isang naunang pag-aaral, tinukoy ng New Japan Engineering Corporation (NJEC 1979) ang dalawang site, ang Gened at ang mga site ng Agbulu na 62 km at 123 km sa itaas ng bunganga ng ilog, ayon sa pagkakabanggit, ay tinukoy bilang partikular na angkop para sa pagbuo ng hydropower. Ang mga naka-install na kapasidad na 600 MW at 400 MW, ayon sa pagkakabanggit, ay tinukoy. Dahil ang site ng Gened ay may mataas na kaakit-akit, ang isang proyekto ay binuo sa yugto ng Definite Design (NJEC 1981). Isinasaalang-alang ng mga detalyadong pag-aaral ang hydrological, geological at topographical pati na rin ang mga aspetong sosyo-ekonomiko, kabilang ang isang pagsusuri sa benepisyo-gastos pati na rin ang resettlement at pag-aaral sa agrikultura.

Ang Gened-2 HEPP ay bubuo ng dalawang pangunahing bahagi: isang reservoir at isang powerhouse. Ang talahanayan 2 sa ibaba ay nagpapakita ng pangkalahatang impormasyon tungkol sa iminungkahing proyekto.



Talahanayan 2. Detalye ng Gened-2 HEPP Project

Project Name	Gened-2 Hydroelectric Power Project
Contract Number	Hydropower Service Contract Number 2018-02-774
Geographical Coordinates	
Dam	18° 3' 32.4" N 121° 7' 40.8" E
Powerhouse	18° 3' 7.017" N 121° 7' 24.278" E
Project Location	Barangays Madatag, Dibagat, Tuyangan, all in the Municipality of Kabugao. Province of Apayao
Nature of Project	Hydroelectric Power Project
Installed Capacity of Turbine	(3 x 80) + (1 x 10) = 250 MW
Hydrology	
Catchment Area	870 square kilometers
Mean Annual Precipitation	6,435 mm
Average Annual Discharge	127 cubic meters per second
Reservoir	
Maximum Flood Level(pmf)	202.50 meters above sea level(masl)
Full Supply Level(FSL)	190.0 masl
Minimum Operating Level(MOL)	170.0 masl
Total Reservoir Volume at FSL	128 million cubic meters
Live Storage Volume at FSL	76 million cubic meters
Dead Storage Volume	52 million cubic meters
Surface Area at FSL	4.9 square kilometers
Dam and Spillway	
Type of Dam	Roller Compacted Concrete (RCC) Gravity Dam
Crest Elevation	202.5 masl
Crest Length	209 meters
Maximum Height Above Foundation	94 meters
Spillway Type	Ungated Overflow
Spillway Sill Level	190.0 masl
Design Flood, 1,000 year return period	7,400 cubic meters per second
Safety Check Flood(PMF)	12,400 cubic meters per second
River Diversion	
Diversion Flood(annual 25-year Flood)	4,700 cubic meters per second



Elevation of Upstream Cofferdam	188.5 masl
Elevation of Downstream Cofferdam	140.0 masl
Length Diversion Tunnels	650 and 696 meters
Internal Diameter	11.5 meters
Bottom Outlet	
Capacity at FSL	570 cubic meters per second
Length and Shape of Diversion Tunnel(Conversion)	650 meters, Circular
Design Discharge, Q_d	485 cubic meters per second
Total Length	320 meters
Concrete Lined Section	
Excavation Shape	Horseshoe
Internal Shape	Circular with invert
Internal Diameter/Mean Flow Velocity for Q_d	11.4 meters/3.0 meters per second
Steel Lined Section	
Excavation Shape	Horseshoe
Internal Shape	Circular
Internal Diameter/Mean Flow Velocity for Q_d	8.7 meters/5.0 meters per second
Powerhouse	
Type	Surface
Rated Tailwater Level at Q_d	128.5 masl
Gross Head	61.5 meters
Designed Net head at Q_d	60.0 meters
Turbine Type	Vertical Francis
Switchyard	
Type	AIS
Voltage Level	230 kV
Project Cost, Including Transmission Line	USD 437 Million(P 21.850 Billion)

Lokasyon ng Proyekto

Ang Gened-2 HPP ay matatagpuan sa Ilog Apayao-Abulug sa Munisipalidad ng Kabugao, Lalawigan ng Apayao, Cordillera Administrative Region (CAR), Pilipinas tulad ng ipinapakita sa Talahanayan 3. Ang mapa ng iminungkahing lokasyon ng proyekto ay ipinakita sa Pigura 3.



Talahanayan 2. Lokasyon ng Proyekto

Region	Cordillera Administrative Region
Regional Center	Baguio City
Province	Apayao
Provincial Capitol	Luna
Island	Luzon
Coordinates of RCC Dam	18° 3'32.4"N / 121° 7'40.8"E

Ang rehiyon ng Cordillera ay tinaguriang watershed cradle ng Northern Luzon. Sinusuportahan ng mga kagubatan nito ang anim sa mga pangunahing sistema ng ilog ng Hilagang Luzon. Ang Abulug ay ang ika-9 na pinakamalaking sistema ng ilog sa Pilipinas sa laki ng watershed. Ito ay may tinatayang drainage area na 3'372 km² at may haba na 175 km. Mahigit 90% ng drainage area ng ilog ay nasa Lalawigan ng Apayao, habang ang natitirang lugar, kasama ang bukana ng ilog, ay nasa Lalawigan ng Cagayan. Ang itaas na bahagi ng Ilog Abulug, lalo na sa itaas ng agos mula sa Kabugao, ay karaniwang kilala bilang Ilog Apayao.

Ang lugar ng proyekto ay matatagpuan mga 16 km sa itaas ng agos ng bayan ng Kabugao, o 7 km sa hilagang-kanluran.

Walang umiiral na hydroelectric project sa kahabaan ng Apayao-Abulug river. Ang Pan Pacific sa kabilang banda ay may iba pang iminungkahing hydropower na proyekto sa kahabaan ng sistema ng ilog kapwa sa itaas at sa ibaba ng agos ng Gened 2 Project tulad ng ipinapakita sa Figura 4.

Mga Bahagi ng Proyekto

Ang mga pangunahing at permanenteng bahagi ng proyekto ay:

- Concrete gravity main dam, spillway and reservoir
- River diversion and tunnel bottom outlet
- Intake and underground power waterway
- Surface Powerhouse, switchyard, access roads and Employer/operator's village

Ang mga pansamantalang bahagi ng proyekto sa yugto ng Konstruksyon ay:

- Cofferdams, Installation Area and Contractors Camp
- Spoil Area and Workshop area
- Crushing and Batching Plant
- Temporary Access Road, Stock Pile and Quarry Area



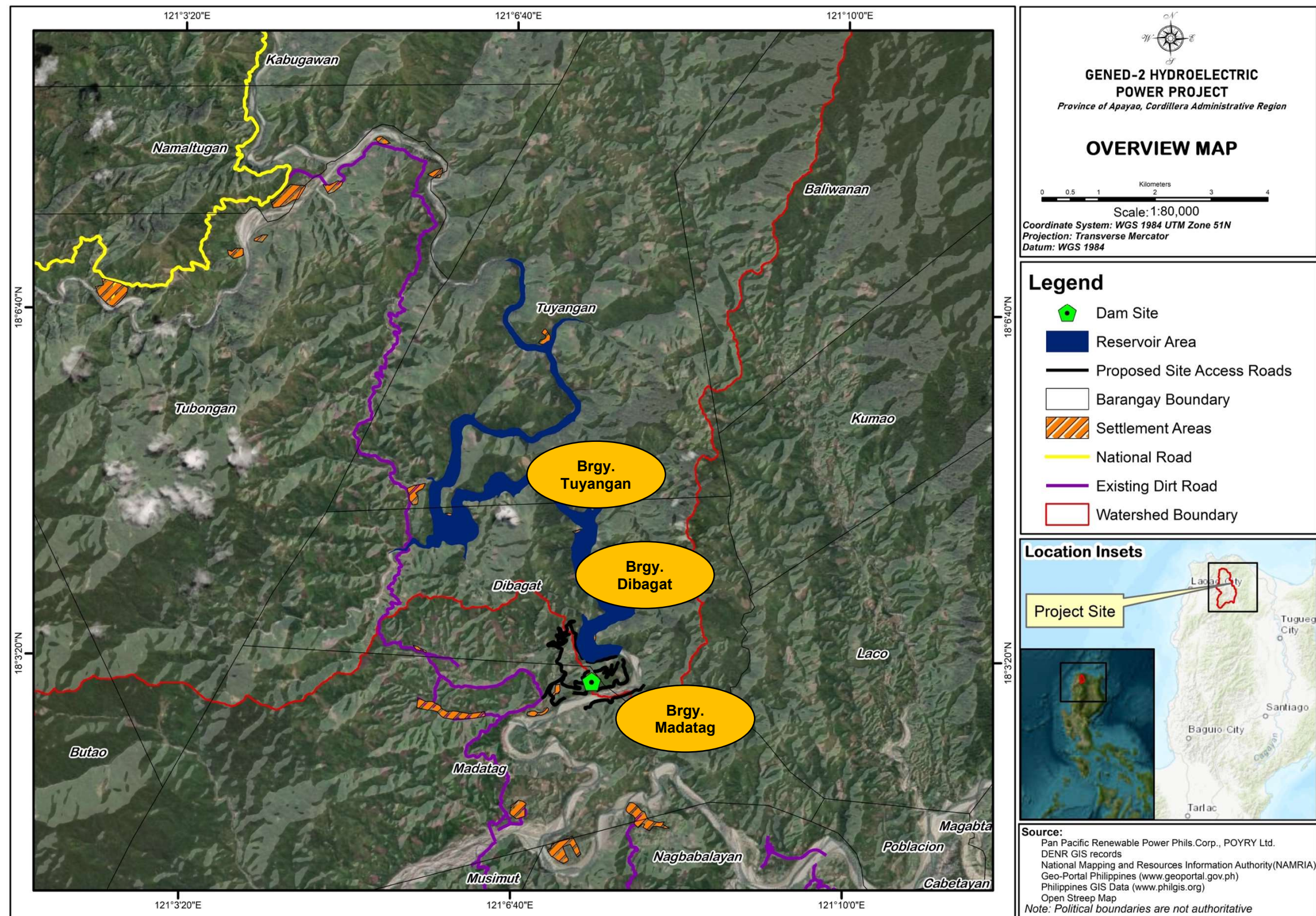


Figura 1. Project Overview, Reservoir

Source: Feasibility Study, 250MW Gened-2 Hydroelectric Power Project, AFRY Ltd, 2021



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

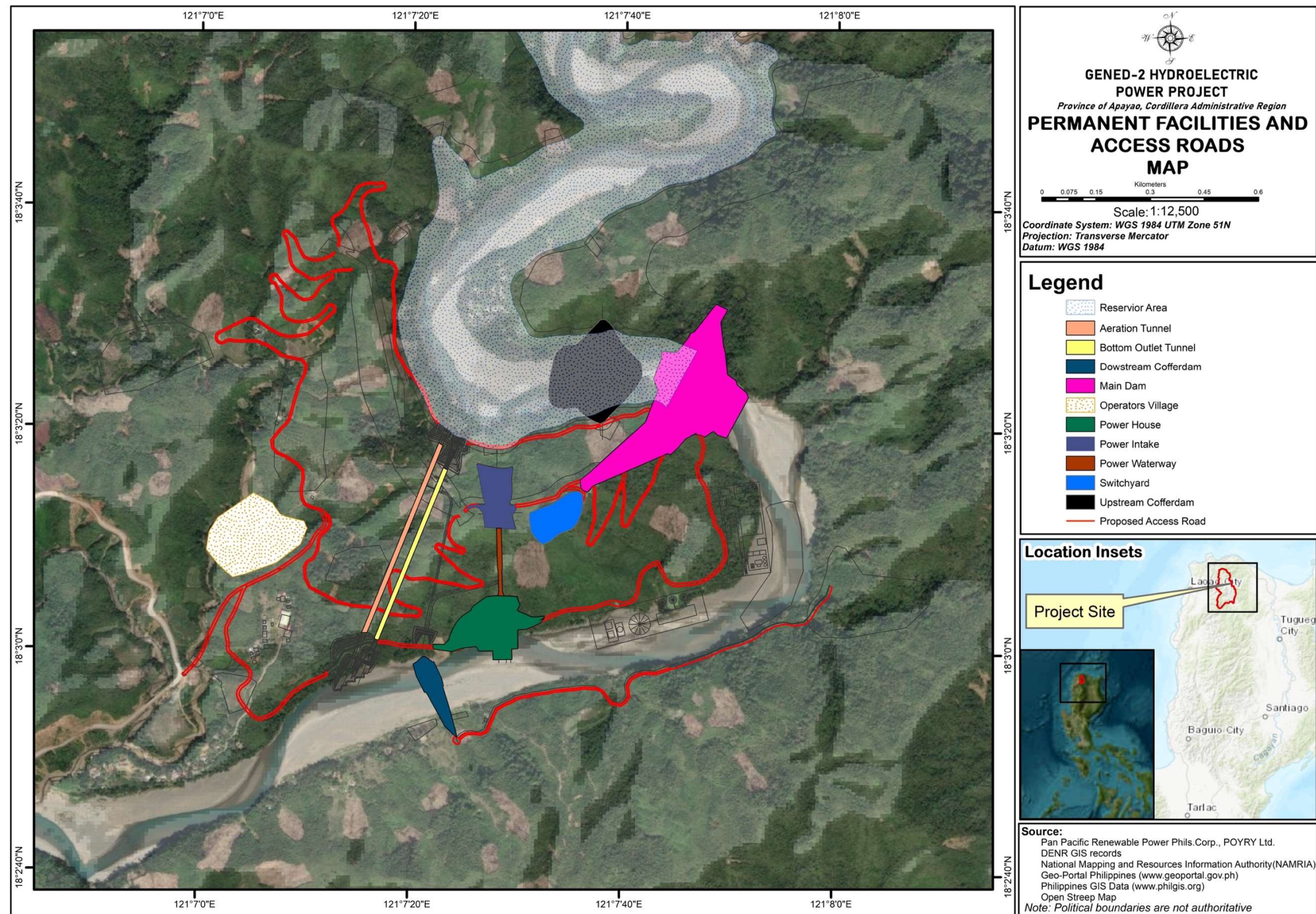


Figura 2. Permanent Site Facilities and Access Roads

Source: Feasibility Study, 250MW Gened-2 Hydroelectric Power Project, AFRY Ltd, 2021



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

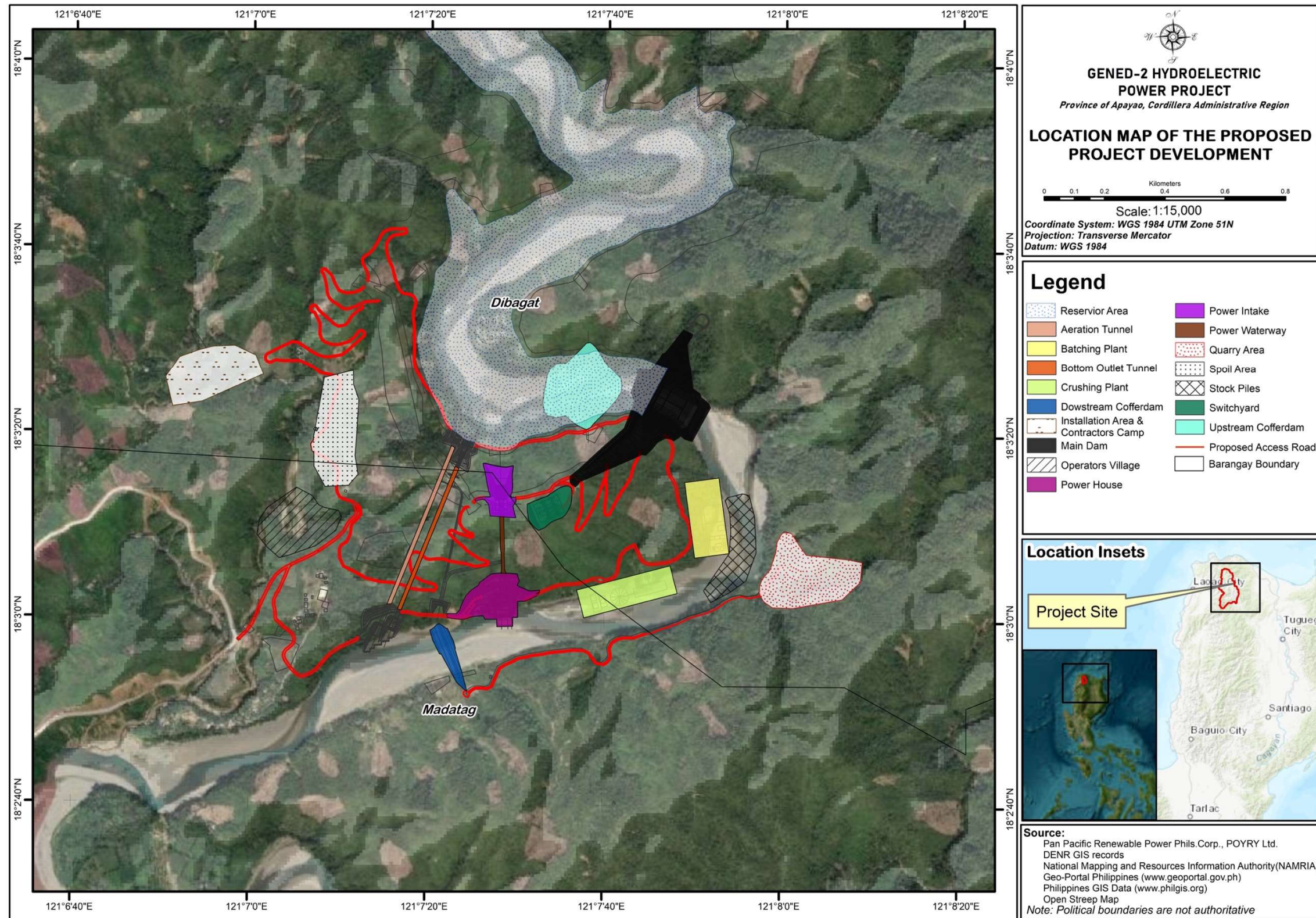


Figura 3. Lokasyon ng Proyekto

Source: Pan Pacific Renewable Power Phils. Corp., POYRY Energy Ltd. DENR GIS Records



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

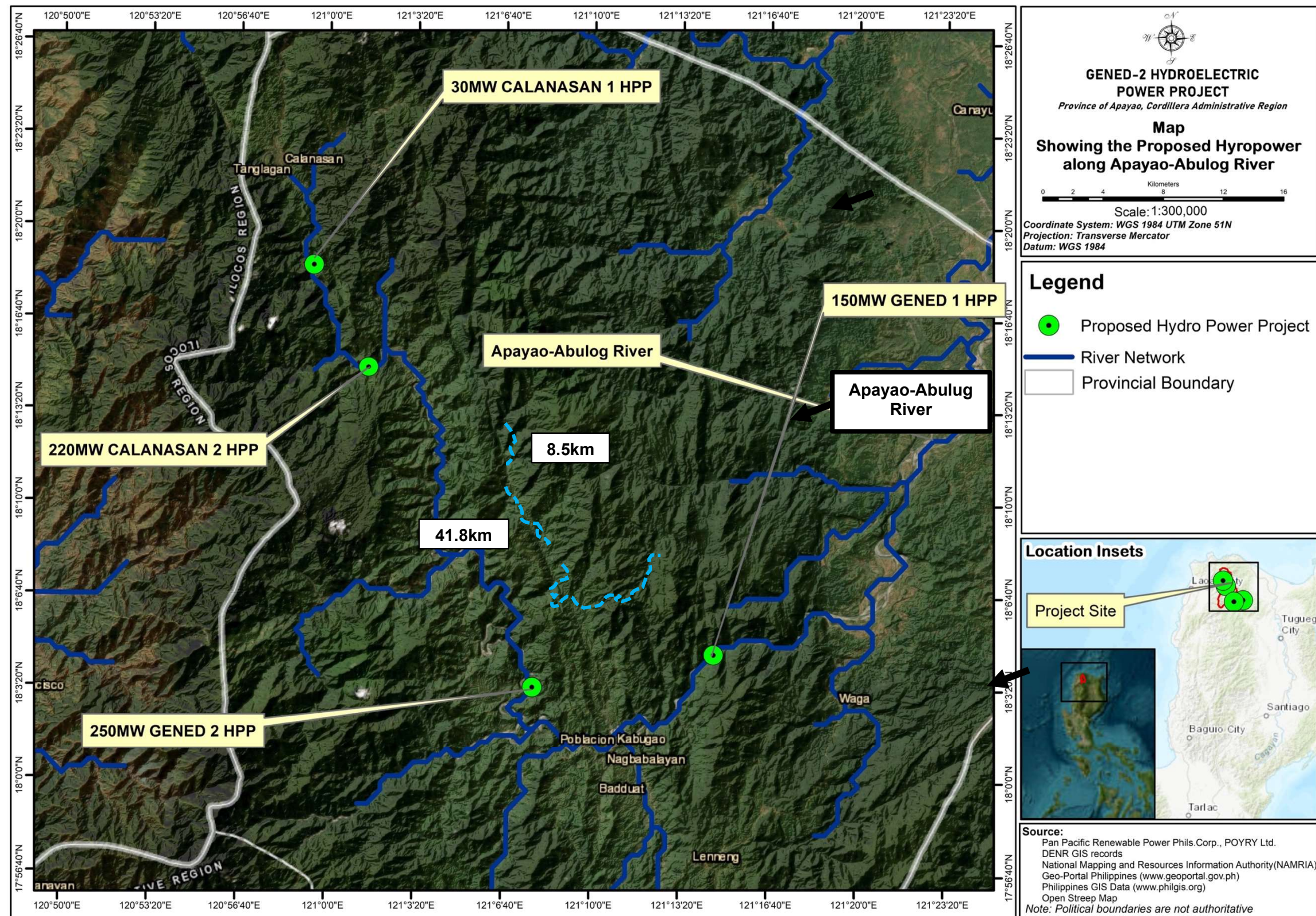


Figure 4. Proposed Hydropower Project along Apayao-Abulug River

Source: Pan Pacific Renewable Power Phils Corp. (Development Plan)



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Lugar ng Proyekto

Ang Gened-2 HEPP ay matatagpuan sa Barangay Madatag, Dibagat, Tuyangan, lahat sa Munisipalidad ng Kabugao sa loob ng Lalawigan ng Apayao.

Ang mga geographic na coordinate ay:

Talahanayan 3. Geographic Coordinates, Gened-2 HEPP, WGS 84

Dam	18° 3' 32.4" N
	121° 7' 40.8" E
Powerhouse	18° 3' 7.017" N
	121° 7' 24.278" E

Ang kabuuang lawak ng proyekto sa ektarya sa Full Supply Level (FSL) na 190.0 masl ay ang mga sumusunod:

Talahanayan 4. Total Area of Project

Project component	Area, hectares
Reservoir	490.00
Temporary Facilities (Construction Facilities)	33.24
Permanent Facilities (Dam, Spillway, Powerhouse etc.)	24.27
Total Project Footprint	547.51
Total Applied Area for Forest Land Use Agreement (FLAG) inc. Buffer	698.7

Proseso at Teknolohiya para sa Proyekto

Mayroon na ngayong tatlong uri ng hydroelectric installation: storage, run-of-river, at pumped-storage facility. Gumagamit ang mga pasilidad ng imbakan ng dam upang kumuha ng tubig sa isang reservoir, na nilikha ng isang dam. Ang nakaimbak na tubig na ito ay inilalabas mula sa reservoir sa pamamagitan ng mga turbine sa bilis na kinakailangan upang matugunan ang nagbabagong mga pangangailangan sa kuryente o iba pang mga pangangailangan tulad ng pagkontrol sa baha, pagdaan ng isda, patubig, pag-navigate, at paglilibang.

Mayroong iba't ibang mga posibilidad upang maiuri ang mga ito, ang una ay ang paggamit ng materyal na ginamit sa paggawa ng dam. Ang mga dam na gawa sa kongkreto, bato, o iba pang pagmamason ay tinatawag na gravity dam, arch dam o buttress dam. Ang mga dam na gawa sa lupa o bato ay tinatawag na embankment dam.

Ang mga embankment dam ay itinayo ng alinman sa earth fill o kumbinasyon ng earth at rock fill. Samakatuwid, ang mga pilapil na dam ay karaniwang itinatayo sa mga lugar kung saan maraming lupa o mga bato ang magagamit. Kinakatawan nila ang 75% ng lahat ng dam sa mundo.



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Ang mga gravity dam ay ganap na nakasalalay sa kanilang sariling timbang upang labanan ang napakalaking puwersa ng nakaimbak na tubig. Noong unang panahon, ang ilang mga dam ay ginawa gamit ang mga bloke ng pagmamason at kongkreto. Ngayon, ang mga gravity dam ay itinayo ng mass concrete o roller compacted concrete.

Ang mga arch dam ay mga kongkretong dam na kurbadang paitaas patungo sa daloy ng tubig. Karaniwang itinatayo ang mga ito sa makitid na mga kanyon, kung saan maaaring ilipat ng arko ang puwersa ng tubig sa pader ng kanyon. Ang mga arch dam ay nangangailangan ng mas kaunting kongkreto kaysa sa mga gravity dam na may parehong haba, ngunit nangangailangan sila ng matibay na pundasyon ng bato upang suportahan ang kanilang timbang.

Ang mga buttress dam ay umaasa para sa suporta sa isang serye ng mga vertical na suporta na tinatawag ngunit tresses, na tumatakbo sa ibabang bahagi ng agos.

Karamihan sa mga dam ay mga single-purpose dam, ngunit ngayon ay dumarami na ang mga multipurpose dam. Gamit ang pinakahuling publikasyon ng World Register of Dams, ang irigasyon ang pinakakaraniwang layunin ng mga dam. Sa mga single purpose dam, 48% ay para sa irigasyon, 17% para sa hydropower (produksyon ng kuryente), 13% para sa supply ng tubig, 10% para sa pagkontrol sa baha, 5% para sa libangan at mas mababa sa 1% para sa nabigasyon at pagsasaka ng isda. Ang Gened 2 Hydropower Project ay pangunahin para sa pagbuo ng kuryente lamang.

Ang mga hydropower plant ay gumagamit ng enerhiya ng tubig at gumagamit ng mga simpleng mekanika upang i-convert ang enerhiya na iyon sa kuryente. Ang mga hydropower plant ay kumukuha ng enerhiya ng bumabagsak na tubig upang makabuo ng kuryente. Ang isang turbine ay nagko-convert ng kinetic energy ng bumabagsak na tubig sa mekanikal na enerhiya. Pagkatapos ang isang generator ay nagko-convert ng mekanikal na enerhiya mula sa turbine sa elektrikal na enerhiya tulad ng ipinapakita sa Figure 5.



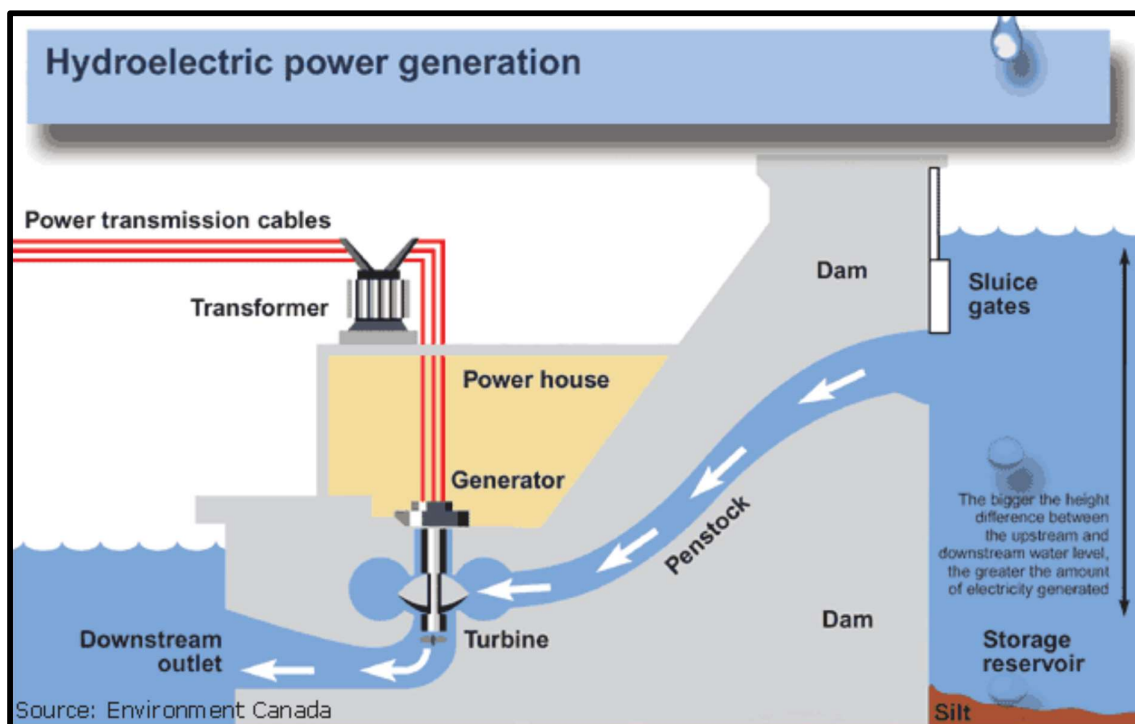


Figura 5. Hydropower Generation

BUOD NG EIA

Buod ng mga Alternatibo

Ang Technical Consultant ng Pan Pacific, Poyry Energy Ltd ay nagsagawa ng alternatibong pag-aaral tulad ng sumusunod:

Ang Alternatibong 1 ay binubuo ng 120 m mataas na concrete gravity dam at isang 800 m ang haba na saddle dam. Ang surface powerhouse ay matatagpuan sa dam toe. Ang tatlong unit ng Francis TG ay ibinibigay ng tatlong magkahiwalay na intake na isinama sa dam na may mga penstock na umaagos sa ibabang bahagi ng dam. Ang pangunahing layunin ng Alternatibong 1 ay imbestigahan kung ang naturang pagsasaayos ay magiging mas matipid kaysa sa paghahanap ng power waterway at powerhouse na malayo sa dam, gaya ng isinasaalang-alang sa ilalim ng Alternatibong 4.

Ang alternatibo 2 ay binubuo ng isang 130 m mataas na kongkretong gravity dam at isang 800 m ang haba ng saddle dam. Ang power intake ay nasa upstream lang ng dam. Ang scheme ay isang diversion scheme na umaalis pabalik sa Apayao-Abulug River 11 km pababa ng dam site. Binubuo ang power waterway ng kongkreto at steel-lined headrace tunnel. Matatagpuan ang tatlong unit ng Francis TG sa underground powerhouse na nasa kalagitnaan sa isang tagaytay na naghihiwalay sa ilang liku-likong ilog.



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Ang alternatibo 3 ay binubuo ng 125 m mataas na kongkretong gravity dam. Ang alternatibong ito ay medyo katulad sa Alternatibong 2 at partikular na binuo upang matukoy kung mas matipid na ilipat ang pangunahing dam nang kaunti pa sa itaas ng agos kung saan ang lambak ay mas malawak ngunit magbibigay-daan para sa pagtanggag ng 800 m ang haba ng saddle dam .

Ang Alternatibong 4 ay tumutugma sa layout na natukoy sa panahon ng Pagbisita sa Site at sa Pag-aaral ng Mga Alternatibong. Binubuo ito ng 120 m mataas na concrete gravity dam at 800 m ang haba na saddle dam. Ang power intake at powerhouse ay matatagpuan sa tapat ng isang tagaytay na bumubuo ng isang saddle at ang kanang abutment ng dam. Ang daluyan ng kuryente ay binubuo ng isang maikling tunel, na nilagyan ng kongkreto at bakal.

Ang Alternatibong 5 ay tumutugma sa kahilingan ng Isnag Indigenous People na ipinakita sa panahon ng Second Consultative Community Assembly. Ang muling pagdidisenyo ng Proyekto ay binubuo ng mas mababang taas na 94 m mataas na concrete gravity dam at hindi na mangangailangan ng saddle dam. Ang power intake at powerhouse ay matatagpuan sa tapat ng isang tagaytay na bumubuo ng isang saddle at ang kanang abutment ng dam. Ang daluyan ng kuryente ay binubuo ng isang maikling tunel, na nilagyan ng kongkreto at bakal.

Ang buod ng Mga Alternatibong Proyekto ay ipinakita tulad ng ipinapakita sa Talahanayan 6.

Talahanayan 5. Mga Alternatibo ng Proyekto

Parameter	Alternatives				
	1	2	3	4	5
Dam Height, meters	120	130	125	120	94
Reservoir Elevation	El. 252.0m	El. 252.0m	El. 252.0m	El. 252.0m	El. 190.0m
Estimated Reservoir Area	1,916 ha	1,916 ha	1,916 ha	1,916 ha	465 ha
Saddle Dam Length	800	800	-	800	-
Turbine Type	Vertical Francis	Vertical Francis	Vertical Francis	Vertical Francis	Vertical Francis
Number of TG Units (Main + Auxiliary)	2 + 1	2 + 1	2 + 1	2 + 1	3 + 1
Rated Discharge per Main Unit, m ³ /s	100	100	100	100	145
Rated Gross Head, m	118.5	138.5	116.5	126.5	61.5
Rated Net Head, m	116.3	134.8	114.5	123.7	60
Total Installed Capacity, MW	315	365	310	335	250

Source: Conceptual and Feasibility Study, Gened-2 Hydroelectric Power Project, Poyry Ltd, 2019 and 2021



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Buod ng Baseline Characterization, Epekto and Mitigating Measures

Ang talahanayan 7 ay naglalarawan ng buod ng mga pangunahing natuklasan sa kapaligiran at panlipunan ng EIA.

Talahanayan 6. Buod ng mga Pangunahing Natuklasan sa Kapaligiran at Panlipunan

Modyul	Buod ng Kondisyon ng Baseline / Mga Pangunahing Natuklasan
Pag-aaral sa Paggamit sa Lupa at Klasipikasyon	Ang munisipalidad ng Kabugao ay karaniwang isang rural hinterland. Mas mababa ng kaunti sa 1% ng halos 99,000 ektarya nitong kabuuang lawak ng lupa ay nabuo habang ang malaking bahagi (58.02%) ay inuri bilang kagubatan. Ang mga lugar na nakatuon sa mga layuning pang-agrikultura ay nagkakahalaga ng 7.50%. Ang mga lugar ng damo ay sumasakop sa 17.61% habang ang mga brushlands ay binubuo ng 14.47%. Ang mga lugar ng paghuhugas ng ilog ay humigit-kumulang 1.63%. Ang pangkalahatang pag-uuri ng lupa ng munisipyo ay binubuo ng alienable at disposable (A&D) na lupa at forestland. Sa loob ng pangunahing pag-uuri ng lupa na ito, may mga subclassification na natukoy tulad ng: komersyal, tirahan, industriyal, institusyonal, produksyon, ilog at sapa, lawa at tubig, kagubatan, kalsada, damuhan at mga katulad nito. Ang mga lupain ng A&D ay halos nasa loob ng mga settlement area kabilang ang mga sentro ng bayan. Ang mga lugar na ito ay isinailalim sa pribadong pagmamay-ari ng lupa sa pamamagitan ng pag-iisyu ng mga titulo ng lupa sa mga naghahabol para sa mga layunin ng settlement at produksyon ng agrikultura. Dahil sa mga heyograpikong kondisyon, ang ilan sa mga lugar ng paninirahan ay matatagpuan sa loob ng itinalagang kagubatan. Gayunpaman, ang buong munisipalidad ay ginawaran ng Certificate of Ancestral Domain Claim (CADC), na nagbibigay sa naghahabol na mga katutubo ng mga legal na karapatan at pribilehiyo sa lugar. Sa ilalim ng Kabugao 2017-2027 CLUP, ang mga lupain ng A&D at mga kagubatan ay higit pang ikinategorya sa apat na pangunahing paggamit ng lupa, katulad ng: built up/settlement land use; paggamit ng lupa sa produksyon (agriculture at forestry areas); proteksyon sa paggamit ng lupa; at paggamit ng lupa sa imprastraktura. Walang kilalang Proklamadong Lugar na nasa loob ng lugar ng iminungkahing proyektong hydropower. Gayunpaman, ang Apayao-Abulug Watershed kung saan matatagpuan ang proyekto ay itinuturing na isang kritikal na watershed. Batay sa datos ng Probinsiya, ang lugar ng proyekto ay hindi nasa loob ng isang lugar na may Certificate of Ancestral Domain Title (CADT) o sa loob ng Mining Tenement Area. Gayunpaman, ang lugar ng proyekto ay nasa loob ng 84,000-ektaryang Certificate of Ancestral Domain Claim (CADC) sa Kabugao, Apayao na inaangkin ng Isnag Indigenous Cultural Community (ICC) na may CADC No.077. Sakop ng nasabing CADC ang



Modyul	Buod ng Kondisyon ng Baseline / Mga Pangunahing Natuklasan
	21 regular na barangay kabilang ang isang administrative barangay. Ang Direct impact barangay ng panukalang proyekto ay tatlo (3) sa Munisipyo ng Kabugao na: Brgy. Madatag, Dibagat, Tuyangan
Pag-aaral sa heolohiya at katangiang heomorpholohika	Heolohiya Ang Gened-2 HPP ay matatagpuan sa gitna ng Northern Luzon Island, sa pagitan ng pangunahing Philippine Fault zone sa Kanluran at ng East Luzon Trench sa Silangan. Ang mga pangunahing geological unit ay idineposito bilang sedimentary at volcanic na mga bato at bilang plutonic intrusions noong Tertiary (pangunahin sa Miocene) edad sa silangan, ang sedimentary Cagayan Basin (Tertiary: Upper Oligocene to Pleistocene age) ay binuo. Ang Apayao ay nasa loob ng Central Physiographic Province ng Pilipinas. Heomorpholohika Ang morpolohiya ng Apayao-Abulug River sa lugar ng Gened-2 site ay nailalarawan sa pamamagitan ng isang serye ng malalim na incised meanders kung saan ang ilog ay bumagsak sa bedrock. Ang mga meander ay samakatuwid ay nahahati sa pamamagitan ng binibigkas na mga tagaytay na tumataas hanggang sa 100 hanggang 200 m sa itaas ng kama ng ilog, na nagbibigay ng mainam na mga kondisyon para sa pagsasaayos ng iba't ibang istruktura ng isang hydropower scheme. Ang lugar ng proyekto ay matatagpuan sa gitnang bahagi ng N-S trending Cordillera Mountain range. Sa Bayan ng Kabugao, sa ibaba ng lokasyon ng Gened-2 dam, ang ilog ay bumabagtas sa isang mas malawak na lambak na trending NNW-SSE. Ang mas malawak na lambak na ito ay malinaw na sumusunod at nabuo ng PFZ Bangui Fault. Sa mas malawak na lugar ng Gened-2 ang Apayao River ay may pangkalahatang NNW-SSE trend sa isang bukas na lambak na may banayad na burol. Sa itaas ng agos ng Bayan ng Kabugao ang ilog ay lumiliko sa pangkalahatang direksyon ng WSW-ENE at tumatawid sa silangang bulubundukin sa medyo malalim, bukas na V-shaped na bangin at dumadaloy sa Cagayan Basin. Ang dendritic river network at medyo matutulis na mga tagaytay sa pagitan ng mga lambak ay nagpapahiwatig ng isang batang edad ng tanawin. Ang pinakamataas na taluktok ng bundok sa lugar ng proyekto ay umaabot sa humigit-kumulang El. 700 m. Geohazard Ang geohazard na mapa ng Pilipinas (scale 1:50,000) ay nagpapahiwatig para sa lugar ng proyekto ng isang pangunahing mataas at bahagyang katamtamang pagkamaramdamin para sa pagguho ng lupa. Ang lugar, gayunpaman, ay hindi madaling kapitan ng baha.



Modyul	Buod ng Kondisyon ng Baseline / Mga Pangunahing Natuklasan
Pag-aaral sa lupa	Ang pedological assessment ng lugar ng proyekto ay nakatuon sa pag-aaral ng kalidad ng lupa, topograpiya, drainage at erosion susceptibility ng landscape batay sa mga limitasyon sa kasalukuyang paggamit ng lupa. Ito ay naglalayon na matukoy ang uri ng lupa at ang kanilang heolohikal na pinagmulan, upang matukoy ang kalidad o pagkamayabong ng lupa, at tukuyin ang pagkamaramdamin sa pagguho ng lupa ng lugar ng watershed. Mga Uri ng Lupa Dalawang uri ng lupa ang natukoy, nailalarawan at nakamapa sa watershed). Ang unang uri ay ang Aroman clay loam sa kahabaan ng development area sa Kabugao (lokasyon ng proposed dam site) at sa reservoir area sa Brgys. Dibagat at Tuyangan. Ang pangalawang uri ay ang Mountain soil na binubuo ng karamihan ng uri ng lupa sa buong watershed na sumasaklaw sa lugar ng proyekto – na may tubig na umaagos mula Naguilian pababa sa Kabugawan at Tubongan. Kalidad ng Lupa Ang soil moisture content sa Abulug River Station sa Calanasan ang may pinakamataas na halaga na 28.55% habang ang Gened2 Hydropower Station 1 ang may pinakamababang halaga na 13.38%. Pinakamataas ang organikong bagay na may 2.056% sa Gened2 hydropower Station 2 habang pinakamababa sa Gened2 Hydropower Station 1 na may 1.442%. Ang mga antas ng cation exchange capacity (CEC) sa upstream Calanasan Station at Abulug River Station ay 55.36 at 48.83, ayon sa pagkakasunod-sunod na nagpapahiwatig na ang lugar ay naglalaman ng mas mataas na dami ng luad kaysa sa mga sampling station habang ang iba pang mga istasyon ay nagpahiwatig ng mas maraming pinaghalong silt at buhangin. Ang mga antas ng nitrogen sa lupa ay mula 0.1 hanggang 0.15 para sa lahat ng mga site. Ang soil phosphorus ay natagpuang pinakamababa sa Upstream Calanasan Station at pinakamataas sa Gened2 Hydropower Station 1 na may 0.034%. Ang antas ng potasa ng lupa ay <20 mg/kg. Ang Station 1 sa Calanasan ang may pinakamataas na Ca na may 6,483.43 mg/kg habang ang Gened2 Hydropower Station 1 ang may pinakamababang halaga na 611.69 mg/kg. Pinakamataas ang Magnesium sa Upstream Calanasan Station na may 33,099.49 mg/kg at pinakamababa sa Gened2 Hydropower Station 2 na may 12,405.08 mg/kg. Kaugnay ng mabibigat na metal, limang mabibigat na metal ang nasuri (ibig sabihin, mercury (Hg), lead (Pb), arsenic (As) at cadmium (Cd)). Ang lahat ng mga parameter ay nakakuha ng mga halaga na <0.1



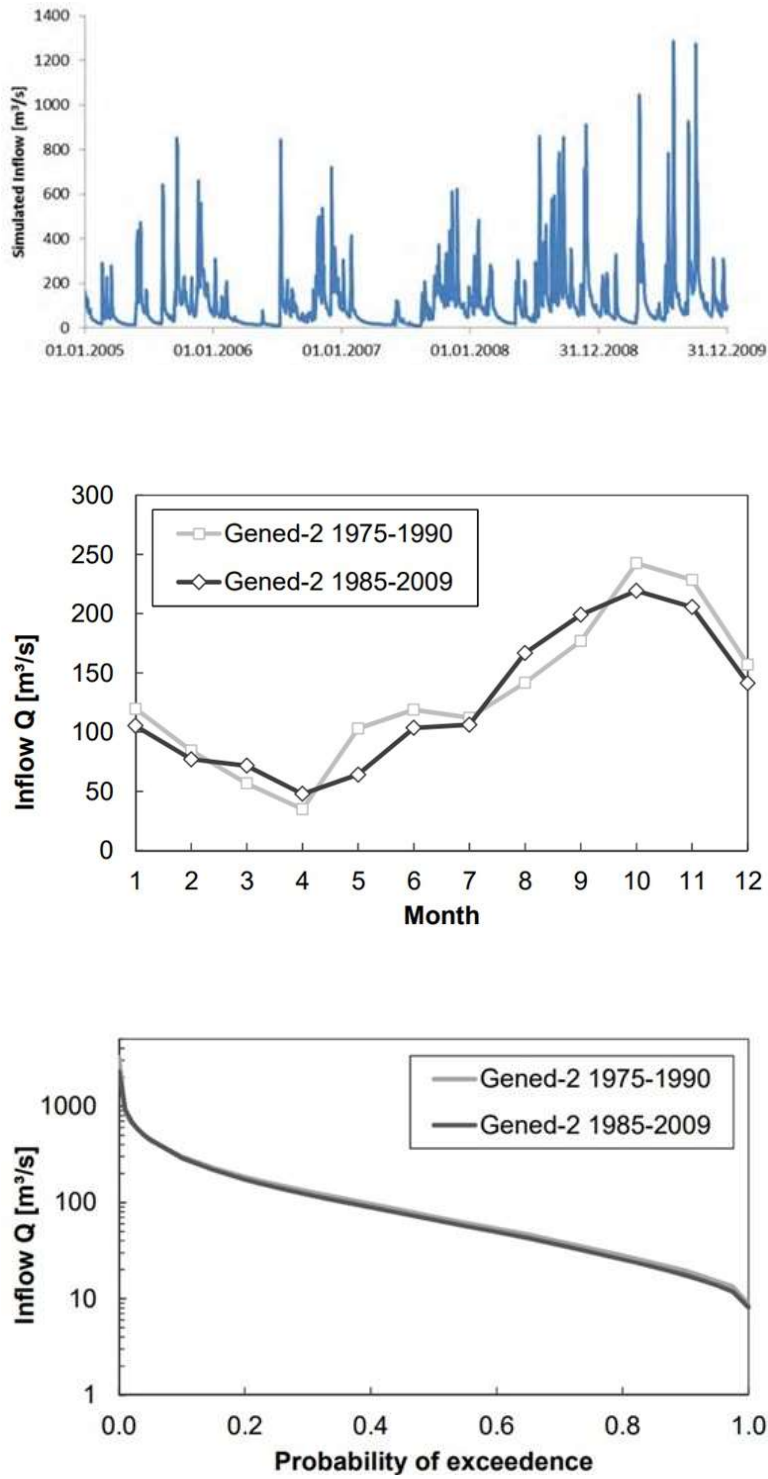
Modyul	Buod ng Kondisyon ng Baseline / Mga Pangunahing Natuklasan
	mg/kg sa lahat ng sampling station maliban sa As na mayroong 3.3 mg/kg na antas sa Gened2 Hydropower Station 2. Pagkasira ng Lupa at Pagkasensitibo sa Erosion Ang apat na nag-aambag na salik sa pagkasira ng lupa (ibig sabihin, pag-ulan, pagkasira ng lupa, vegetation/paggamit ng lupa at dalisdis) ay kasama sa pagsusuri upang matukoy ang lawak ng erosion o pagkamaramdamin ng pagguho ng lupa sa loob ng lugar ng proyekto. Tatlong (3) antas ng pagkamaramdamin ang tinukoy - "medyo madaling kapitan" "katamtamang madaling kapitan" at "mataas na madaling kapitan". Ipinapakita ng mga resulta na karamihan sa lugar ng watershed ay may mataas hanggang napakataas na madaling kapitan ng pagguho ng lupa at ilang bahagi lamang ng watershed ang may katamtaman at mababang madaling kapitan sa pagguho ng lupa o pagguho.
Pag-aaral ng ekolohiya ng kalupaan – mga Halaman at mga Hayop	Ang mga halaman sa lugar ng proyekto ay binubuo ng shrubland, agricultural at forest ecosystem. Ang pinakasikat na species ay kabilang sa Moraceae na sinusundan ng Malvaceae, Poaceae at Fabaceae. Ang mga species na kadalasang nangyayari na may pinakamataas na kahalagahan ay ang narra (<i>Pterocarpus indicus</i>) sa canopy layer, anabiong (<i>Trema orientalis</i>) sa intermediate layer, at tibig (<i>Ficus nota</i>) sa understory layer. Sa pagtatasa, ang lugar ay may mababang kayamanan ng mga species na may pantay na distributed na bilang ng mga indibidwal para sa bawat species. Sa mga tuntunin ng endemism, karamihan sa mga species na naitala na may 67% ay kinilala bilang katutubo, 11% ay endemic sa Pilipinas habang 21% ay exotic. Para sa katayuan ng konserbasyon, walong species ang natukoy na nasa listahan ng DAO 2017-11, habang, 59 ang nasa pulang listahan ng IUCN. Sa panig ng faunal, ang resulta ng pagtatasa ay nagsiwalat ng pagkakaroon ng 62 wild fauna species (kabilang ang mga naiulat na species) sa loob ng lugar ng pag-aaral sa panahon ng survey. Ang Aves ay ang nangingibabaw na pangkat ng fauna na binubuo ng 46 na species, na may kabuuang porsiyentong bahagi na 74.19%. Ang iba pang mga species ay kinakatawan ng 6 na species o 9.68%) ng mga mammal, 6 na species o 9.68% ng mga reptilya, at 4 na species o 6.45% ng amphibian, ayon sa pagkakabanggit. Karamihan sa mga naitalang species ay residente/katutubo sa bansa na kinakatawan ng 36 species o 58.1% na sinusundan ng endemic species na may 22 o 35.5%. Samantalang, ang natitirang species (6.4%) ay migrante at introduced species. Ang tirahan ng mga naitalang uri ng fauna ay karaniwang nauugnay sa mga lupang damo, mga basang lupa, mga palumpong, mga lugar na pang-agrikultura at pangalawang kagubatan. Kapansin-pansin, ang ilan sa mga species ay maaaring umunlad kahit na sa mga

Modyul	Buod ng Kondisyon ng Baseline / Mga Pangunahing Natuklasan
	lubhang nakakagambalang tirahan kabilang ang mga urbanisadong lugar (i.e. Yellow Vented Bulbul, Eurasian Tree Sparrow). Sa ilalim ng DENR AO 2019-09 o kilala bilang “updated list of Philippine Threatened fauna species” mayroong 10 species na kasama sa listahan ng mga threatened species na sina; Philippine Hawk-Eagle (<i>Nisaetus philippensis</i>), Indigo-Banded King Fisher (<i>Ceyx cyanopectus</i>), Philippine Duck (<i>Anas luzonica</i>), Rufous Hornbill (<i>Buceros hydrocorax</i>), Philippine Hanging Parrot/Colasisi (<i>Loriculus philippensis</i>), Philippine Warty pig (<i>Sus philippensis</i>), Philippine Brown Deer (<i>Rusa mariana</i>), Tokay Gecko (<i>Gecko gecko</i>), Monitor Lizard (<i>Varanus marmoratus</i>) at Reticulated Python (<i>Malayopython reticulatus</i>). Ang resulta ng computed biodiversity index ng labindalawang (12) sampling site ay nagsiwalat na ang computed diversity values (H') ay mula .79 hanggang 2.31 na nagpapakita ng mababa hanggang napakababang antas ng diversity. Katulad nito, nag-iiba-iba ang nakalkulang mga value ng evenness ng species (J') ng bawat site mula .73 hanggang .97. na nagpapahiwatig ng napakataas na pagkapantay-pantay ng mga species.
Pag-aaral sa Katubigan	Hydrology Watershed Hinango ang mga lugar ng catchment para sa iminungkahing lugar ng dam ng Gened-2 at para sa mga lokasyon ng tatlong istasyon ng pagsukat mula sa data ng satellite ng ASTER batay sa watershed delineation na ipinatupad sa ArcGIS 10.0. Ang catchment area ng Gened-2 dam ay sumasaklaw sa 870 km². Batay sa magagamit na data at pagsusuri ng satellite imagery, natutukoy na ang pag-agos sa reservoir ay hindi maaapektuhan nang malaki ng mga anthropological na kadahilanan. Discharge Ang data mula sa pang-araw-araw na mga obserbasyon ay isinaalang-alang mula sa Colenco (1992) para sa tatlong stream gauge na Nacagman (869 km², 1981-1990), Bulu (1551 km², 1979-1982) at Sisiritan (1894 km², 1975-1990. Noong 1992 ang recording. Kaya, wala nang mga kamakailang obserbasyon sa daloy ng tubig para sa Ilog Apayao. Ang isang paghahambing ng magagamit na serye ng oras ay isinagawa, ay nagpapakita ng mga pagkakaiba sa pagitan ng serye ng data ng pagmamasid. Dahil sa napakababang discharge sums nito at maikling panahon ng record, ang data ng Bulu ay hindi kasama sa mga pagsusuri. Katulad nito, dahil sa labis na mataas na mga resulta ng paglabas, ang data mula sa Nacagman ay hindi kasama sa mga pagsusuri. Iminumungkahi na ang data lamang mula sa Sisiritan ang maituturing na pinaka-maasahang impormasyon tungkol sa streamflow dahil sa pinakamahabang



Modyul	Buod ng Kondisyon ng Baseline / Mga Pangunahing Natuklasan																																																																								
	record nito, minimal na data gaps, at mas angkop na lokasyon ng gauge nito. <table><tr><th>Gauge</th><th>CORR</th><th>BETA</th><th>GAMMA</th><th>Measured flow (m³/s)</th><th>Simulated flow (m³/s)</th></tr><tr><td>Bulu</td><td>0.43</td><td>0.88</td><td>0.88</td><td>155</td><td>132</td></tr><tr><td>Nacagman</td><td>0.41</td><td>1.41</td><td>1.04</td><td>145</td><td>189</td></tr><tr><td>Sisiritan</td><td>0.48</td><td>1.00</td><td>1.00</td><td>217</td><td>216</td></tr></table> <i>Precipitation</i> <table><tr><th rowspan="3">Basin</th><th colspan="3">Dry season</th><th colspan="3">Wet season</th><th colspan="3">MAP</th></tr><tr><th>IDW</th><th>IDW El. Grad.</th><th>Increased Acc. to RR Sim.</th><th>IDW</th><th>IDW El. Grad.</th><th>Increased Acc. to RR Sim.</th><th>IDW</th><th>IDW El. Grad.</th><th>Increased Acc. to RR Sim.</th></tr><tr><th>[mm]</th><th>[mm]</th><th>[mm]</th><th>[mm]</th><th>[mm]</th><th>[mm]</th><th>[mm]</th><th>[mm]</th><th>[mm]</th></tr><tr><td>Gened-2</td><td>804</td><td>1'166</td><td>1'574</td><td>2'797</td><td>3'601</td><td>4'861</td><td>3'601</td><td>4'767</td><td>6'435</td></tr><tr><td>Sisiritan</td><td>766</td><td>1'034</td><td>1'257</td><td>2'648</td><td>3'244</td><td>3'935</td><td>3'415</td><td>4'278</td><td>5'192</td></tr></table> <i>Temperature and Evapotranspiration</i> Ang pangmatagalang paraan ng buwanang temperatura at potensyal na evapotranspiration (ETP) ay nakuha mula sa CLIMWAT at CROPWAT databank ng FAO. Ang average na buwanang temperatura at ETP para sa Apayao-Abulug River ay kinakalkula gamit ang data mula sa basin ng mga istasyon ng Aparri, Laoag, Vigan, Tuguegarao, at Baguio. Nag-iiba ang temperatura sa pagitan ng 21°C at 23°C sa winter monsoon at 25°C at 27°C sa spring monsoon. Ang pang-araw-araw na ETP ay mula sa humigit-kumulang 3 mm/araw sa winter monsoon at 4 hanggang 5 mm/day sa spring monsoon. Ang resultang taunang kabuuan ng ETP ay nasa pagitan ng 1,300 at 1,400 mm. <i>Inflows</i> Ang ibig sabihin ng pag-ayos ay malakas na naiimpluwensyahan ng pag-ulan, na maaaring mag-iba nang malaki kahit na sa loob ng mga sub-catchment. Bagama't ang Gened-2 ay isang sub-catchment ng pinaka-maaasahang istasyon ng pagsukat, ang relatibong lugar nito (1,897 km² vs 870 km²) ay itinuturing na makabuluhan. Kaya, upang mabawasan ang kawalan ng katiyakan sa magagamit na data ng pag-ayos, isang konseptwal na rainfall-runoff na modelo, na katulad ng kilalang HBV-modelo, ay binuo upang magtatag ng isang pang-araw-araw na inflow time series para sa Gened-2 Dam site. Ginagamit ng modelo ang precipitation, temperature at evapotranspiration time series na nakadetalye sa Kabanata 2 at na-calibrate gamit ang discharge time series ng Sisiritan gauging station. Ang inflow simulation ay nagbubunga ng tuluy-tuloy na araw-araw na serye ng oras ng pag-ayos para sa 1975-2009. Ang serye ng oras ng apat na taon para sa 2005-2009.	Gauge	CORR	BETA	GAMMA	Measured flow (m³/s)	Simulated flow (m³/s)	Bulu	0.43	0.88	0.88	155	132	Nacagman	0.41	1.41	1.04	145	189	Sisiritan	0.48	1.00	1.00	217	216	Basin	Dry season			Wet season			MAP			IDW	IDW El. Grad.	Increased Acc. to RR Sim.	IDW	IDW El. Grad.	Increased Acc. to RR Sim.	IDW	IDW El. Grad.	Increased Acc. to RR Sim.	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	Gened-2	804	1'166	1'574	2'797	3'601	4'861	3'601	4'767	6'435	Sisiritan	766	1'034	1'257	2'648	3'244	3'935	3'415	4'278	5'192
Gauge	CORR	BETA	GAMMA	Measured flow (m³/s)	Simulated flow (m³/s)																																																																				
Bulu	0.43	0.88	0.88	155	132																																																																				
Nacagman	0.41	1.41	1.04	145	189																																																																				
Sisiritan	0.48	1.00	1.00	217	216																																																																				
Basin	Dry season			Wet season			MAP																																																																		
	IDW	IDW El. Grad.	Increased Acc. to RR Sim.	IDW	IDW El. Grad.	Increased Acc. to RR Sim.	IDW	IDW El. Grad.	Increased Acc. to RR Sim.																																																																
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]																																																																
Gened-2	804	1'166	1'574	2'797	3'601	4'861	3'601	4'767	6'435																																																																
Sisiritan	766	1'034	1'257	2'648	3'244	3'935	3'415	4'278	5'192																																																																



Modyul	Buod ng Kondisyon ng Baseline / Mga Pangunahing Natuklasan
	 The figure consists of three charts illustrating hydrological data for the Gened-2 project. Top Chart: A line graph showing Simulated Inflow in m^3/s from January 2005 to December 2009. The y-axis ranges from 0 to 1400. The graph shows significant seasonal fluctuations with peaks reaching up to 1200 m^3/s. Middle Chart: A line graph showing Inflow Q in m^3/s by Month (1 to 12) for two periods: Gened-2 1975-1990 (light gray line with square markers) and Gened-2 1985-2009 (black line with diamond markers). The y-axis ranges from 0 to 300. Both periods show a similar trend, with inflow peaking in month 10 at approximately 220 m^3/s. Bottom Chart: A line graph showing Inflow Q in m^3/s versus Probability of exceedence (0.0 to 1.0) for the same two periods. The y-axis is on a logarithmic scale from 1 to 1000. Both periods show a decreasing trend, starting at over 1000 m^3/s at a probability of 0.0 and dropping to around 10 m^3/s at a probability of 1.0. Sediment Load

Modyul	Buod ng Kondisyon ng Baseline / Mga Pangunahing Natuklasan
	Ang kabuuang sediment load ng reservoir ay tinutukoy na 0.75 hm³/taon, na kinabibilangan ng bed load. Isinasaalang-alang ang kahusayan ng sediment trap, gaya ng tinutukoy ng Brune medium curve, na 68%, inaasahang 0.51 hm³ ng sediment ang maiipon sa reservoir bawat taon. Ang mga nakaraang pag-aaral ay bahagyang nagbunga ng mas mataas na pagtatantya ng transportasyon ng sediment sa Gened-1 (Snowy 1997). Gayunpaman, ang mga konklusyon ng mga ito ay batay sa mga sukat na ginawa sa panahon ng tag-ulan, kapag ang sediment load ay medyo mataas. Kaya, ang mga resultang ito ay pinaniniwalaan na masyadong mataas. Ang NJEC (1981) ay nagbibigay ng medyo mas mababang mga resulta, ngunit ito ay maaaring hindi kasama dahil sa mga pagbabago sa paggamit ng lupa. Ang kalkulasyon ni Colenco (1992) ay sumusuporta sa ca.11 onclusion na ang pagguho ay tumaas sa paglipas ng mga taon. Potential Climate Change Impact Ang mga reservoir at hydropower plant ay may mahabang cycle ng buhay. Kaya, ang mga kondisyon ng klima sa hinaharap at ang epekto nito sa hydrology ng isang catchment area ay dapat isaalang-alang para sa disenyo ng naturang mga pasilidad. Ang global warming at mga kaugnay na pagbabago sa mga pattern ng pag-ulan ay maaaring magresulta sa pagtaas o pagbaba ng pag-ayos, na humahantong sa mga pagbabago sa produksyon ng enerhiya at mga benepisyo. Ang pagsusuri ng impormasyon tungkol sa mga potensyal na pagbabago sa hinaharap na matinding pag-ulan ay lubos na nauugnay para sa disenyo ng mga istruktura ng spillway. Hydrogeology Sa mga tuntunin ng potensyal na pag-unlad ng tubig sa lupa, iniulat ng National Water Resources Board (NWRB) na ang basin ay maaaring hatiin sa tatlong kategorya, (1) ang mababaw at malalim na balon (alluvial), (2) malalim na balon (diluvium at tersiyaryo), at (3) mahirap na lugar. Ang mababaw at malalim na balon ay nabuo sa pamamagitan ng alluvial plain, na ipinamahagi sa gitna ng agos at sa ibaba ng agos ng Abulug River. Ang alluvial plain na ito ay angkop para sa pagbuo ng tubig sa lupa at bumubuo ng groundwater basin na may ilang mga aquifer at aquicludes. Ang mga aquifer ay binubuo ng mga layer ng buhangin at graba at gayundin ang hindi tumatagos na mga layer ng clay at/o silt, kung saan ang lugar ay karaniwang may sapat na magnitude, scale at perme-ability upang makagawa ng malaking dami ng tubig sa lupa. Katulad na tinukoy, ang lugar ng malalim na balon ay tumutugma sa diluvium at/o tertiary o terrestrial sediments, na pangunahing binubuo ng Neogene age. Ang mga ito ay may mababang potensyal na tubig sa lupa kumpara sa mababaw at malalim na balon na lugar kung



Modyul	Buod ng Kondisyon ng Baseline / Mga Pangunahing Natuklasan
	saan ang ganitong uri ng lugar ay pinakaangkop sa pagbuo ng deep well hand pump na nangangailangan ng kaunting rate ng pumping. Sa parehong paraan, ang mahirap na lugar ay tumutugma sa lugar kung saan mahirap ang pagbuo ng tubig sa lupa. Ang heolohiya sa lugar na ito ay pangunahing binubuo ng mga mapanghimasok na bato, mga metamorphosed na bato at mga batong bulkan. Ang mahihirap na lugar para sa pagpapaunlad ng tubig sa lupa ay matatagpuan sa Cordillera Central Mountain Range sa silangang bahagi ng rehiyon. Ang Cordillera Central Mountain Range ay binubuo ng mga metamorphosed volcanic na bato ng geologic age. Batay sa pag-aaral na isinagawa ng National Water Resources Council (1980), ngayon ay NWRB, ang kabuuang imbakan ng tubig sa lupa ng palanggana ay tinatayang nasa 17085 MCM. Ang pag-agos sa groundwater reservoir system ay tinatayang humigit-kumulang 1,197 MCM/taon. Higit pa rito, ipinahiwaig ng pag-aaral na kung pinahihintulutan ang 50-taong pagmimina ng tubig sa lupa, kabuuang 1,539 MCM bawat taon ang magagamit sa lugar. Ang kabuuang pinuri na pagsasamantala sa tubig sa lupa sa ligtas na antas ng ani ay humigit-kumulang 1,197 MCM/taon.
Pag-aaral sa Kalidad ng Tubig	Batay sa visual na obserbasyon, ang pangunahing tributary ng Apayao-Abulug River ay naobserbahang maputik. Ang temperatura, dissolved oxygen (DO), pH at kulay ay natagpuang nasa loob ng mga pamantayan ng Class C. Habang nasa mga pamantayan ng Class B, pumasa ang lahat ng parameter maliban sa Temperatura sa SW 4. Ang mga pagbabasa ng temperatura ay mula 26°C hanggang 31 °C habang ang mga pagbabasa ng DO ay nasa pagitan ng 5–6 mg/L. Para sa pH, ang mga sukat ay mula 7-7.2 na sumasalamain sa isang pangkalahatang neutral hanggang sa bahagyang pangunahing tubig sa ibabaw. Para sa deepwell water quality sampling, lahat ng parameter ay pumasa sa Class A standards - Public Water Supply Class II. Inilaan bilang pinagmumulan ng suplay ng tubig na nangangailangan ng tradisyonal na paggamot (coagulation, sedimentation, filtration at disinfection) upang matugunan ang pinakabagong PNSDW. Ang mga Resulta ng Laboratory ay naka-attach sa Annex 9 kabilang ang mga karagdagang parameter, ibig sabihin, Benzo(a)pyrene, benzene, toluene, ethyl benzene, xylene, malathion, trichloroethylene, aldrin, chlordane, atbp.
Pag-aaral ng ekolohiya ng katubigan	Ang aquatic ecology assessment ay nakatuon sa apat na functional aquatic group – phytoplankton, zooplankton benthic macrofauna at mga isda at iba pang fauna na nasa apat na magkakaibang istasyon sa lugar ng proyekto. Ang layunin ng pag-aaral na ipinakita dito ay naglalayong tukuyin ang mga freshwater species na umuunlad sa Apayao River, partikular sa kahabaan na bubuuin bilang bahagi ng iminungkahing Proyekto.

Modyul	Buod ng Kondisyon ng Baseline / Mga Pangunahing Natuklasan
	Mula sa itinatag na pitong (7) sampling station, ang bahaging ito ay kumuha ng mga sample sa upstream, midstream at downstream ng ilog upang ilarawan ang mga isda, benthic organism at plankton assemblage sa lugar. Kasama sa sampling ang macroinvertebrates, fish fauna at iba pang imbentaryo ng aquatic floral assemblage. Ang mga field survey ay isinagawa noong Enero 10-13, 2020. Ang pangunahing data ay natipon sa pamamagitan ng direktang pagmamasid at field sampling. <i>Phytoplankton</i> Isang kabuuan ng 20 phytoplankton genera na kabilang sa diatoms (15 genera), green algae (3 genera), cyanobacterium (1 genus) at dinoflagellate (1 genus). Sa pangkalahatan, ang komunidad ay pinangungunahan ng mga diatom na bumubuo ng 98%. Sa mga diatoms, ang pennate taxa <i>Fragilaria</i> ay ang pinaka-sagana na may kabuuang density na 12,798 cells/L (54% ng kabuuang komposisyon). Ang iba pang mga species ng diatoms na makabuluhang nag-ambag sa pangkalahatang kasaganaan ay <i>Melosira</i> (19%), <i>Nitzschia</i> (12%) at <i>Synedra</i> (9%). Ang natitirang phytoplankton genera ay umabot lamang ng halos 2% ng kabuuang density. Sa tatlong species ng berdeng algae na natukoy, ang filamentous species na <i>Geminella</i> ay may pinakamataas na kabuuang cell density na may 276 cells/L (1.17% ng kabuuang komposisyon). Ang tanging cyanobacteria species na naitala ay <i>Arthrospira</i> na may kabuuang cell density na 15 cells/L (0.06% ng kabuuang komposisyon) at natagpuan lamang sa mga istasyong Ph1 at Ph2. Walang nakakalason o potensyal na nakakapinsalang species na natukoy mula sa pitong istasyon ng sampling sa Apayao River. Sa pangkalahatan, ang kabuuang density ng phytoplankton ay umabot sa 23,649 cells/L sa pitong istasyon na pinagsama. Sa usapin ng spatial distribution, ang station Ph5 na nasa Madatag, Kabugao, Apayao ay nakapagtala ng pinakamataas na phytoplankton abundance na may 7,808 cells/L. <i>Zooplankton</i> Isang kabuuan ng 10 zooplankton group na kabilang sa Insecta, Rotifera at Copepoda. Kabilang sa mga ito, ang mga rotifer ay ang pinaka-masaganang accounting para sa 94% ng kabuuang kasaganaan ng zooplankton. Ang Copepod na umabot lamang ng 3% ay natagpuan lamang sa tatlong istasyon (ZP1, ZP4, ZP6). Ang larvae ng insekto na umabot ng 2% ay natagpuan din sa tatlong istasyon (ZP1–ZP3). Ang pangingibabaw ng rotifer sa lahat ng sampling station ay kapaki-pakinabang sa ecosystem ng ilog sa Apayao. Sa ekolohikal, ang mga ito ay kapaki-pakinabang sa pag-stabilize ng mga

Modyul	Buod ng Kondisyon ng Baseline / Mga Pangunahing Natuklasan
	organikong basura, pagpapasigla ng aktibidad at pagkabulok ng microfloral, pagpapahusay ng pagtagos ng oxygen, at pag-recycle ng mga sustansya ng mineral. Bukod dito, ang pangunahing papel ng rotifers sa wastewater ay ang pag-alis ng bakterya at ang pagbuo ng floc. Ang mga Rotifer ay nagpapahiwatig ng pagtaas ng stabilisasyon ng mga organikong basura at pagbaba ng BOD at TSS (Wallace et al. 2013). Sa pangkalahatan, ang kabuuang zooplankton abundance ay umabot sa 41,533 indibidwal/m³ sa pitong istasyon na pinagsama. WA water sample na nakolekta mula sa station ZP7 na matatagpuan sa ibabang batis ng Madatag, Kabuayo, Apayao ay may pinakamataas na zooplankton abundance na may 10, 767 ind/m³. Sa kaibahan, ang pinakamababa ay na-quantified sa istasyon ng ZP3 na may 1,083 ind/m³. Ang pinaka-taxa rich station ay naitala sa station ZP1 na matatagpuan sa upstream area ng Apayao River sa Dibagat, Abugao, Apayao. Karaniwang mababa ang index ng pagkakaiba-iba (<2) na may mga halagang mula 0.34 hanggang 1.22. Ang index ng evenness ay hindi masyadong variable sa mga istasyon na may mga halaga mula 0.49-0.86. Sa survey na ito, karamihan sa mga zooplankton ay karaniwang mga uri na walang endemic o bihirang mga grupong nakatagpo. <i>Macrobenthos</i> Ang pagsusuri ay nagpakita na ang macrobenthos sa lahat ng istasyon ay binubuo lamang ng dalawang (2) phyla i.e., Arthropoda at Mollusca. Sa partikular, isang kabuuang siyam (9) na taxa na kabilang sa siyam na pamilya at 378 indibidwal ang naobserbahan at binibilang sa mga lokasyon ng sampling. Ang komunidad ng macrobenthos ay ganap na pinangungunahan ng arthropod na nagkakaloob ng 99.7% ng kabuuang mga organismo sa macrobenthic na komunidad. Ang Arthropoda ay umabot lamang ng 0.3%. Gayundin, ang mga arthropod ang pinakamayaman sa pamilya na may walong (8) pamilya habang ang mga mollusk ay kinakatawan lamang ng isang solong pamilya. Ipinahiwatig nito na mayroong mababang pagkakaiba-iba ng macrobenthos sa mga lokasyon ng sampling. Ang kasaganaan ng macrobenthos ay mababa sa lahat ng mga lokasyon at iba-iba mula sa sample hanggang sa sample. Ang pinakasiksik na sample ay BN2 na may 144 na indibidwal. Ang pinakamababang siksik na sample ay BN5 na may 6 na indibidwal lamang. Sa kabilang banda, ang kayamanan ng taxa ay medyo mababa at maihahambing sa mga istasyon (2-6 taxa). Ang Shannon-Wiener Diversity Index (H) ay ginagamit upang sukatin ang pagkakaiba-iba ng macrobenthos sa mga sampling site. Mababa rin

Modyul	Buod ng Kondisyon ng Baseline / Mga Pangunahing Natuklasan
	ang pagkakaiba-iba. Ang Diversity Index (H) ay mula 0.27 sa station BN3 hanggang 1.28 sa station BN1. Sa mga arthropod, ang insektong kabilang sa pamilyang Chironomidae (Chironomous sp.) ang pinakamarami na may kabuuang bilang na 265 indibidwal (70% ng kabuuang komposisyon). Ito rin ang pinaka nangingibabaw na organismo sa lahat ng sampling station na may kamag-anak na kasaganaan mula 58% hanggang 92%. <i>Freshwater Fishes</i> Ang mga isda sa tubig-tabang ay naging makabuluhan din sa nagbibigay inspirasyon sa sining, panitikan at lipunan sa maraming bansa sa loob ng maraming siglo. Ang mga taong nauugnay sa pangangisda sa ilog sa pamamagitan ng kultura, tradisyon at ekonomiya ay isinasama ang mga pangisdaan na ito bilang nangingibabaw na bahagi ng kanilang mga pagkakakilanlan ng tao (Brown et al., 1996; Jackson, 1991). Gayundin, nagbibigay sila ng maraming pagkakataon sa larangan ng agham at pananaliksik. Sa panayam na isinagawa sa mga residenteng nakatira malapit sa mga ilog na dadaanan ng proyekto, ang mga species ng isda at iba pang aquatic biota na karaniwang hinuhuli ay pasayan (freshwater shrimp) (Macrobrachium sp.), eel (Anguilla sp.), tilapia (Oreochromis niloticus), hito o pantat, (Clarias batrachus), at freshwater gobies. Batay mula sa International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) Red List, walang mga vulnerable, threatened, o endangered species na naobserbahan/nakolekta.
Pag-aaral sa Meteorolohiya	<i>Temperature</i> Ang average na gabi, araw at 24h na temperatura para sa Calansan Village (El. 290 m, 23 km sa hilaga ng Gened-2 site) ay nakolekta. Dahil ang dam site ay nasa 140 m na mas mababa kaysa sa Calansan Village, isang pagwawasto ang isinagawa batay sa temperaturang gradient na - 5.14°C/km. Ang buwanang average na temperatura sa buong taon ay nasa loob ng isang makitid na hanay na 21-26°C. Ang average na pagkakaiba sa temperatura sa pagitan ng gabi at araw ay 9°C. <i>Rainfall</i> Ang watershed na kinabibilangan ng proyekto ay nasa ilalim ng dalawang uri ng klima batay sa Corona Climate Classification – Type I at Type III ng klima. Ang dami ng pag-ulan batay sa haba ng tag-ulan ay nauugnay sa kung paano maaaring maapektuhan ng erosyon ang lupa o ang tanawin. Ang kanlurang bahagi ng watershed na natanggap ay nasa Climate Type I na may dalawang binibigkas na panahon: tuyo mula Nobyembre hanggang Abril at basa sa buong taon. Ang mga lugar na



Modyul	Buod ng Kondisyon ng Baseline / Mga Pangunahing Natuklasan
	ito bagama't natatakpan ng mga bulubundukin ay bukas sa mga pag-ulan na dala ng Habagat at mga tropikal na bagyo. Ang silangang bahagi ng watershed ay nasa Climate Type III na may mga panahon na hindi masyadong maliwanag ngunit medyo tuyo mula Nobyembre hanggang Abril at basa sa natitirang bahagi ng taon. Ang mga lugar na ito ay bahagyang protektado mula sa tradewinds ngunit bukas sa Habagat at madalas na pinupuntahan ng mga tropikal na bagyo. Batay sa impormasyon sa pag-ulan na may medyo malinaw na tag-ulan na wala pang kalahati ng taon at nasa ilalim ng Habagat at mga tropikal na bagyo na may bahagyang nasisilungan na lokasyon dahil sa bulubunduking mga lugar, ang rating ng pagkamaramdamin sa pagguho para sa buong watershed batay sa pamantayan ng pag-ulan ay "katamtamang madaling kapitan ng pagguho."
Pag-aaral sa Kalidad ng Hangin at Ingay	Ang lahat ng mga kemikal na parameter ay pumasa sa National Ambient Air Quality Standards para sa Source Specific Air Pollutants mula sa Industrial Sources/Operations ng Department of Environment and Natural Resources Administrative Order No. 2000-81. Bilang karagdagan, ang antas ng ingay sa lahat ng istasyon ay umaayon sa 1980 NPCC Memorandum Circular No. 002 para sa Class A at AA Noise sa 4-time zone.
Pag-aaral sa mga Katangiang Pangsosyo-ekonomiko	Nakatuon ang pag-aaral sa mga lugar ng epekto ng iminungkahing proyekto katulad ng: Barangay Madatag, Dibagat at Tuyangan ng Munisipyo ng Kabugao. Ang mga Barangay Poblacion, Eleazar, Ferdinand (Lubong), Ninoy Aquino (Tubang), Kabugawan, Namallugan, Langnao at Tubongan ng Munisipyo ng Calanasan ay kasama sa Social preparation na isinagawa para sa proyekto, dahil sa orihinal ay kasama ito sa DIA ng 250MW Project Konsepto. Para sa final project configuration ng 250MW Gened 2 HPP, tanging ang munisipalidad ng Kabugao ang apektado. Mahigit sa kalahati ng populasyon ng Apayao ay binubuo ng mga Katutubo. Sa 10 kulturang etnikong tribo, 70% o 41,439 ang nabibilang sa grupong Isnag. Sa mga tuntunin ng populasyon ng mga lugar ng iminungkahing proyekto, ang pinakamataas sa talaan ng PSA 2020 ay ang munisipalidad ng Kabugao, Apayao na may 16,125 na populasyon ng sambayanan. Ayon sa census, bahagyang nangingibabaw ang lalaki sa babae na may kabuuang populasyon na may porsyento na 52.33% at 47.67% ayon sa pagkakabanggit. Sa mga tuntunin ng pag-access sa mga serbisyong pang-edukasyon, ang pagkakaroon ng mga pasilidad ng paaralan ay naa-access. Sa mga tuntunin ng populasyon ng pinakamataas na antas ng grado na natapos, Philippine Statistics Authority (2015), ang pinakamataas na



Modyul	Buod ng Kondisyon ng Baseline / Mga Pangunahing Natuklasan
	gradong natapos ng karamihan ng populasyon sa mga apektadong munisipalidad ay hayskul habang ang post baccalaureate ay may pinakamaliit na bilang. Ang espesyal na edukasyon ay hindi makukuha sa Kabugao. May kabuuang 3,130 na okupado na unit ng pabahay ang naitala sa dalawang munisipalidad na naapektuhan ng proyekto noong 2015. Isinasalin ito sa ratio na 100 kabahayan para sa bawat inookupahang yunit ng pabahay, na may 4.93 katao sa bawat unit ng pabahay. Karamihan sa populasyon sa Apayao ay kabilang sa Romano Katoliko na binubuo ng humigit-kumulang 59% ng kabuuang populasyon na sinundan ng United Pentecostal Church (Philippines), Incorporated na may 8% at United Church of Christ in the Philippines na may 5% lamang (PSA 2015), habang ang ang natitira ay binubuo ng iba't ibang sektor ng relihiyon na may mas mababa sa 1% sa populasyon. Batay sa PSA (2015) limampu't anim na porsyento (56%) ng kabuuang bilang ng mga kabahayan sa munisipalidad ng Kabugao ang gumagamit ng protected spring at 18% ang gumagamit ng unprotected spring para sa pag-inom. Sa kabilang banda, 56% ng kabuuang bilang ng mga kabahayan sa dalawang apektadong munisipalidad ay gumagamit din ng protektadong bukal para sa pagluluto. Batay sa PSA (2015), ang kabuuang bilang ng mga kabahayan na gumagamit ng kuryente para sa ilaw ay 1,546 (49% ng kabuuang bilang ng mga kabahayan sa Munisipyo ng Kabugao). Ang munisipalidad ng Kabugao ay nagho-host ng power generating plant ng National Power Corporation (NPC) sa pamamagitan ng Kalinga Electric Cooperative (KAELCO). Ang planta ng kuryente ay may tatlong (3) unit ng generator set bawat isa ay gumagana ng 8 oras araw-araw. Ang kapasidad ng mga generator ay nasa 160KW, 260 KW at 220 KW. Ang kasalukuyang planta ng kuryente ay kasalukuyang tumatakbo sa 24 na oras na batayan araw-araw. Mayroon lamang 5 barangay na pinasigla ng NPC. Ilang barangay ang nag-avail ng solar power energy mula sa Department of Energy. Ang Kabugao ay kasalukuyang may bagong itinayong pangunahing health center sa tabi ng town hall na may ambulansya, isang 25-bed capacity na district hospital na may x-ray machine, isang operating room. Ang Municipal Health Office ng Kabugao ay nagpapalawak ng mga serbisyo nito sa mga barangay sa pamamagitan ng mga outreach program nito. Mayroon din itong Rural Health Unit, at 10 barangay health stations. Sa mga hanapbuhay, ang Munisipalidad ng Kabugao ay naitalang may pinakamataas na bilang ng mga manggagawa na may 6,768, ang



Modyul	Buod ng Kondisyon ng Baseline / Mga Pangunahing Natuklasan
Ang kamalayan ng mga stakeholders sa proyekto	pinakamataas na bilang ng mga trabaho ay ang mga Skilled Agricultural Forestry at Fishery Workers na may kabuuang 4,372 78.65% ng mga respondente ang nagbanggit na sila ay lubos na nakaaalam sa panukalang proyekto habang 21.35% naman sa mga respondente ang walang alam sa panukalang proyekto. Tungkol sa pinagmumulan ng impormasyon tungkol sa proyekto, ang impormasyon ay nagmula sa mga lokal na opisyal, ahensya ng gobyerno, konseho ng barangay, pinuno ng komunidad, at iba pang mga tao sa loob ng kanilang komunidad at sa panahon ng pagsasagawa ng information education campaign. 64.32% ng mga respondente ang nagbanggit na sila ay pabor sa implementasyon ng proyekto habang 23.18% naman sa mga respondente ang nagsabing sila ay tutol at 12.50% naman ang nagsabing hindi sila sigurado sa panukalang proyekto. Sa lahat ng respondents nabanggit na sila ay pabor para sa pagpapatupad ito ay dahil sila ay para sa mas mahusay na access sa mga tao sa komunidad para sa electrification. Ang mga hindi pabor at hindi sigurado sa proyekto ay nababahala na sila ay gibain sa kanilang lugar o maapektuhan sa pagpapatupad ng proyektong ito. Ang mga positibong epekto ng iminungkahing proyekto ay kinikilala ng mga kinauukulang komunidad at katanggap-tanggap sa lipunan sa yugtong ito. Ang iminungkahing pagpapaunlad ng Hydropower ay magbibigay ng elektripikasyon, pagpapabuti ng mga kalsada at pampublikong pasilidad para sa mas madaling pag-access sa mga tao pati na rin ang pagtaas ng tradeoffs ng mga kalakal at produkto sa mga munisipalidad at probinsya. Ang pagtaas ng trabaho sa lalawigan ay inaasahan din dahil sa direkta at hindi direktang mga trabaho na nakikita na nilikha ng hydropower development. Ang pagdami ng mga oportunidad sa negosyo at pamumuhunan ay inaasahang mangyayari na lubos na magpapa angat sa buhay ng mga tao sa Lalawigan ng Apayao.

Talahanayan 7 ipinapakita ang iminungkahing Impact Management Plan (IMP for the Gened-2 Hydro Electric Power Project).



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Talahanayan 7. Proposed Impacts Management Plan (IMP) for Gened-2 HEPP

Mga Yugto ng Proyekto/Aspektong Pangkapaligiran	Malamang na Maaapektuhan ang Bahaging Pangkalikasan	Potensyal na epekto	Opsyon para sa Pag-iwas o Pagbawas o Pagpapahusay	Responsableng Entidad	Gastos (P)	Garantiya/ Mga Kasunduan sa Pinansyal
PRE-CONSTRUCTION/CONSTRUCTION PHASE						
Detalyadong disenyo ng engineering, paghuhukay at mga gawaing pundasyon, pag-iimbak, paglilinis at pag-grado at iba pang aktibidad sa konstruksiyon kabilang ang pagkuha ng ROW.	Lupa	Epekto sa mga tuntunin ng pagiging tugma sa umiiral na paggamit ng lupa	- Malapit na koordinasyon sa LGU para sa pagpapalano ng paggamit ng lupa - Mahigpit na pagsunod sa zoning sa lugar - Agad na lbalik ang mga katabing lugar na pansamantalang ginagamit - Malapit na koordinasyon sa LGU para sa pagpapalano ng paggamit ng lupa	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract
	Lupa at Klasipikasyon	Epekto sa pagiging tugma sa klasipikasyon bilang Environmentally Critical Area (ECA)	- Tiyakin ang pagiging tugma ng plano sa pamamahala sa mga kasalukuyang plano sa pamamahala (kritikal na watershed) - Koordinasyon sa lps at NCIP para sa lugar ng CADC	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract
		Impairment of Visual Aesthetics	- Wastong disenyo - landscape at arkitektura upang ihalo sa kapaligiran at sensitibo/tumugon sa mga socio-cultural na halaga ng mga residente	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Mga Yugto ng Proyekto/Aspektong Pangkapaligiran	Malamang na Maaapektuhan ang Bahaging Pangkalikasan	Potensyal na epekto	Opsyon para sa Pag-iwas o Pagbawas o Pagpapahusay	Responsableng Entidad	Gastos (P)	Garantiya/ Mga Kasunduan sa Pinansyal
		Pagbaba ng halaga ng lupa bilang resulta ng hindi wastong pamamahala ng solidong basura at iba pang kaugnay na epekto	- Mahigpit na pagpapatupad ng solid at liquid management sa construction site - Pagbibigay ng mga basurahan, regular na pagkolekta ng basura at pagtatapon sa isang sanitary landfill - Muling paggamit ng mga labi ng konstruksiyon na - nakakatugon sa mga kinakailangan sa pundasyon - Oryentasyon ng mga manggagawa sa konstruksiyon sa wastong pamamahala ng basura	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract
	heolohiya at heomorpholohikal	Pagbabago sa anyong lupa sa ibabaw/geomorphology /topograpiya	- Pagbubuo, pagpapatupad at mahigpit na pagsubaybay sa mga materyales mgt. - Pag-iskedyul ng mga gawaing lupa, hangga't maaari sa panahon ng tagtuyot Pagkilala sa mga angkop na lugar para sa paglalagay ng mga nahukay na materyales - Posibleng paggamit ng mga nahukay na materyales bilang bahagi ng pundasyon ng mga istruktura kung saan pinapayagan ang disenyo	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Mga Yugto ng Proyekto/Aspektong Pangkapaligiran	Malamang na Maaapektuhan ang Bahaging Pangkalikasan	Potensyal na epekto	Opsyon para sa Pag-iwas o Pagbawas o Pagpapahusay	Responsableng Entidad	Gastos (P)	Garantiya/ Mga Kasunduan sa Pinansyal
			Agarang muling pagtatanim ng mga nakalantad na lugar na hindi inilaan para sa mga istrukturang pang-inhinyeroUse of silt ponds or traps around work areas; monitoring			
		Pagbabago sa sub-ibabaw na geology/kondisyon sa ilalim ng lupa	Prioridad na paggamit ng mga nasamsam para sa pagpuno ng mga depressions, sheeting ng mga access road at bilang aggregate para sa kongkreto. Ang mga labis na nasamsam ay ihahatid sa mga lugar ng pagtatapon ng basura nang maayos	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract
		Pag-uudyok ng paghupa, liquefaction, pagguho ng lupa, daloy ng putik/debris, atbp	Ang boring, drilling, blasting at foundation works ay mahigpit na ikukulong sa lokasyon ng mga pasilidad. Ang paghuhukay at mga gawaing pundasyon ay limitado sa mga lokasyon ng mga pasilidad. Isasaalang-alang ng disenyo ng istraktura ng proyekto ang natural na geotechnical na kondisyon ng mga site.	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract
	Lupa	Pagguho ng lupa / Pagkawala ng topsoil / overburden	- Magsagawa ng malawak na geologic at geotechnical na pag-aaral ng mga istrukturang site - Pagsusuri ng katatagan ng slope na inilagay sa disenyo	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Mga Yugto ng Proyekto/Aspektong Pangkapaligiran	Malamang na Maaapektuhan ang Bahaging Pangkalikasan	Potensyal na epekto	Opsyon para sa Pag-iwas o Pagbawas o Pagpapahusay	Responsableng Entidad	Gastos (P)	Garantiya/ Mga Kasunduan sa Pinansyal
			- Deployment ng bihasang engineering geologist o geotechnical engineer sa site - Paggamit ng naaangkop na mga hakbang sa katatagan ng slope tulad ng rock bolts, shotcreting, atbp.			
		Change in soil quality/fertility	Gumamit ng naaangkop na mga pamamaraan ng "housekeeping" para sa paghawak ng iba't ibang uri ng mga basura, kemikal at produktong petrolyo sa panahon ng konstruksiyon at yugto ng operasyon.	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract
	ekolohiya ng mga Halaman	Pag-alis ng mga halaman at pagkawala ng tirahan	- paglalagay ng mga network ng kalsada sa mga lugar na walang takip sa kagubatan o mga lugar na may kaunting takip sa kagubatan - Pagkilala at pagmamarka ng mahahalagang uri ng ekolohiya/ekonomiko - Kung magagawa, iwasang putulin ang mahahalagang ekolohikal na species na natukoy sa lugar, ang mga potensyal na inang puno para sa mga species na ito ay dapat na matatagpuan at ang mga buto/propagules ay dapat kolektahin, upang magsilbing	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract



Mga Yugto ng Proyekto/Aspektong Pangkapaligiran	Malamang na Maaapektuhan ang Bahaging Pangkalikasan	Potensyal na epekto	Opsyon para sa Pag-iwas o Pagbawas o Pagpapahusay	Responsabl eng Entidad	Gastos (P)	Garantiya/ Mga Kasunduan sa Pinansyal
			genetic source para sa mga mahalagang species na ito. - Pagkilala at pagmamarka ng mahahalagang uri ng ekolohiya/ekonomiko - Kung magagawa, iwasan ang pagputol o paggamit ng mga pamamaraan ng earthballing para sa mga ekolohikal na mahalagang species na natukoy sa lugar Ang mga potencyal na puno ng ina para sa mga species na ito ay dapat na matatagpuan at ang mga buto/propagules ay dapat kolektahin, upang magsilbing genetic source para sa mga mahalagang species na ito. - Pag-iwas sa hindi kinakailangang paglilinis - Lokal na paggalaw ng kagamitan at tauhan - Ang mga halamang aalisin ay dapat na maayos na ilarawan upang maiwasan - hindi kinakailangang paglilinis. - Ang muling pagtatanim ng mga na-clear na lugar ay isasagawa upang matiyak na nagaganap ang pagbawi.			



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Mga Yugto ng Proyekto/Aspektong Pangkapaligiran	Malamang na Maaapektuhan ang Bahaging Pangkalikasan	Potensyal na epekto	Opsyon para sa Pag-iwas o Pagbawas o Pagpapahusay	Responsableng Entidad	Gastos (P)	Garantiya/ Mga Kasunduan sa Pinansyal
			- Pagtatatag at pagpapatakbo ng nursery para sa produksyon ng mga de-kalidad na native seedlings na gagamitin sa pagpapanumbalik ng watershed/designated areas para sa rehabilitasyon.			
	Pagkapira-piraso/Pagkawala ng tirahan, kaguluhan at paglilipat ng mga species ng wildlife, mga banta sa kasaganaan at pamamahagi		- Pagtanim ng mga katutubong puno at o mga punong namumunga sa kahabaan ng hangganan ng proyekto at daan bilang natural na buffer gayundin upang magsilbing pansamantalang tirahan at/o transitory point at forage ng mga bumibisitang fauna. - Magsagawa ng agarang progresibong rehabilitasyon gamit ang mga native at fruit bearing species sa kahabaan ng hangganan ng proyekto at sa loob ng lugar ng proyekto na hindi itinalaga para sa mga istrukturang pang-inhinyero.	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract
	Pagkagambala ng aquatic habitat pagkamatay o pansamantalang pag-alis ng mga species		- Kontrol sa pagguho ng mga nahukay na materyales at mga stockpile - Pagsubaybay; pagbibigay ng mga daanan sa pamamagitan ng mga istruktura para sa mga migratory species	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract



Mga Yugto ng Proyekto/Aspektong Pangkapaligiran	Malamang na Maaapektuhan ang Bahaging Pangkalikasan	Potensyal na epekto	Opsyon para sa Pag-iwas o Pagbawas o Pagpapahusay	Responsableng Entidad	Gastos (P)	Garantiya/ Mga Kasunduan sa Pinansyal
		Banta sa kasaganaan, dalas at pamamahagi ng mahahalagang species	Dapat ding tiyakin ng nagsusulong na ang mga empleyado nito ay dapat pagbawalan/babalaan/ipaalam na huwag makisali sa anumang paraan ng pagkolekta ng wildlife at/o pangangaso para sa konserbasyon at proteksyon ng mga natitirang species ng wildlife.	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract
		Sagabal sa pag-access sa wildlife	Isulong ang proteksyon ng wildlife gamit ang mga makabagong paraan tulad ng paglalagay ng mga babalang signage sa mga estratehikong lugar para sa pampublikong impormasyon at babala. Pagtatatag ng natural na buffer ng ingay/natural na perimeter sa kahabaan ng alignment gamit ang landscape species o mga punong namumunga ng prutas			
	Tubig	Hydrology/Hydrogeology Change in drainage morphology / inducement of flooding/ reduction in stream volumetric flow/stream, lake water depth	- Sisiguraduhin ang tuluy-tuloy na daloy ng tubig sa ibaba ng agos ng anumang nababagabag na lugar. - Ang riparian o ecological flow ay batay sa National Water Resources batay sa National Water Resources - Ang solidwaste at dumi sa alkantarilya na nabuo sa loob ng lugar ng trabaho ay dapat na maayos na pinamamahalaan.	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract
				Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract



Mga Yugto ng Proyekto/Aspektong Pangkapaligiran	Malamang na Maaapektuhan ang Bahaging Pangkalikasan	Potensyal na epekto	Opsyon para sa Pag-iwas o Pagbawas o Pagpapahusay	Responsableng Entidad	Gastos (P)	Garantiya/ Mga Kasunduan sa Pinansyal
		Water Quality Degradation of Groundwater Quality/ Surface Water Quality	- Ang mga lugar na imbakan ng gasolina at langis ay dapat na malayo sa alinmang daluyan ng tubig. - Dapat magkaroon ng probisyon para sa sapat na pansamantalang sanitary facility sa mga construction campsite na may wastong drainage at sewage system upang maiwasan ang pag-leaching ng hindi nalinis na dumi sa alkantarilya o wash water sa tubig sa lupa at tubig sa ibabaw. - Ang regular na pagsubaybay sa kalidad ng tubig ay dapat isagawa sa yugto ng konstruksiyon upang matukoy ang lawak ng mga pagbabago at kasapatan ng mga hakbang sa pagkontrol. - Ang wastong pagtatapon ng mga basura (paghuhukay at solidong basura) ay dapat na mahigpit na sundin upang maiwasan ang higit pang sedimentation ng tubig - Ang mga pamantayan at patnubay para sa mga pagtatayo			



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Mga Yugto ng Proyekto/Aspektong Pangkapaligiran	Malamang na Maaapektuhan ang Bahaging Pangkalikasan	Potensyal na epekto	Opsyon para sa Pag-iwas o Pagbawas o Pagpapahusay	Responsableng Entidad	Gastos (P)	Garantiya/ Mga Kasunduan sa Pinansyal
			ng reservoir ay dapat na mahigpit na ipatupad.			
		Threat to existence and/or loss species of important local and habitat	Pagsubaybay; pagbibigay ng mga daanan sa pamamagitan ng mga istruktura para sa mga migratory species	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract
		Disturbance of aquatic habitat loss or temporary displacement of species	Kontrol sa pagguho ng mga nahukay na materyales at imbakan			
		Threat to abundance, frequency and distribution of species	Panatilihin ang regular at sapat na mga daloy sa ibaba ng agos upang mabawasan ang mga pagkagambala sa daloy na mahalaga sa pagpapanatili ng mga antas ng oxygen, temperatura ng tubig at bawasan ang mga pagkarga ng sedimentation. Ang Environmental Flow ay karaniwang idinisenyo upang mapabuti ang kalidad ng tubig, ibalik ang sediment deposition, tugunan ang mga pangangailangan sa siklo ng buhay ng mga isda at wildlife, at ibalik ang mga kabuhayan ng komunidad na nakabase sa ilog. Ang daloy ng kapaligiran ay tinatantya sa 10% ng maaasahang daloy ng tubig sa ibabaw.	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract
				Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Mga Yugto ng Proyekto/Aspektong Pangkapaligiran	Malamang na Maaapektuhan ang Bahaging Pangkalikasan	Potensyal na epekto	Opsyon para sa Pag-iwas o Pagbawas o Pagpapahusay	Responsableng Entidad	Gastos (P)	Garantiya/ Mga Kasunduan sa Pinansyal
		Disruption of migration pattern of aquatic organisms	Probisyon ng mga istruktura na magbibigay-daan sa upstream at downstream na paggalaw ng migratory aquatic species Probisyon ng mga istruktura na magbibigay-daan sa upstream at downstream na paggalaw ng migratory aquatic species ¹			
		Impingement or entrapment of aquatic organisms	Paglilagay ng fish/intake screen upang maiwasang makapasok ang mga isda at iba pang organismo sa tubig sa mga istruktura.	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract
	Hangin	Pagbuo ng alikabok sa panahon ng paglilinis ng site Pagbuo ng alikabok na nauugnay sa paggalaw ng mga sasakyan at makinarya Mga usok ng tambutso at ingay mula sa mga sasakyan at kagamitan	- Ang mga kalsada ay didiligan lalo na kapag mainit at tuyo ang panahon. Regular na pag-spray ng tubig sa pamamagitan ng mga pandilig ng tubig (pagtutubig ng tangke ng kalsada) sa panahon ng pagtatayo. - I-regulate ang bilis ng paghahatid/paghakot ng mga trak - Magbigay ng kagamitan na may mga ear plug, muffler at wastong pag-iskedyul ng mga aktibidad na nagdudulot ng ingay	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract

¹ Ang mga Hydropower dams sa ilog ay mayroong tatlong ruta sa pagdaan pababa ng mga migrating na isda: powerhouse turbines, spillway, at mga bypass na dinesenyo para sa isda. Ang fish ladder, na kilala rin bilang fishway, ay nagbibigay ng detour na daan para sa migrating na isda para malagpasan ang mga harang sa Ilog. Ang Disenyo ay nagiiba depende sa harang, agos ng tubig, o di kaya ay uri ng isda na apektado, gayunpaman ang prinsipyo ay pareho sa fish ladders: ang ladder ay binubuo ng ilang serye ng maliliit na pools na naabot sa paglangoy laban sa tubig. Ang isda ay tumatalon sa pagitan ng umaagos na tubig, mananatili sa pool at uulitin ang proseso hanggang makalabas sila sa ladder (<https://oceanservice.noaa.gov/facts/fish-ladder.htm>).



Mga Yugto ng Proyekto/Aspektong Pangkapaligiran	Malamang na Maaapektuhan ang Bahaging Pangkalikasan	Potensyal na epekto	Opsyon para sa Pag-iwas o Pagbawas o Pagpapahusay	Responsableng Entidad	Gastos (P)	Garantiya/ Mga Kasunduan sa Pinansyal
		Kontribusyon sa mga tuntunin ng mga greenhouse gas emissions (o GHG mitigation potential) Tandaan: naaangkop lamang para sa mga proyektong may makabuluhang GHG emissions	Plano ng pagpapanumbalik ng kagubatan sa mga hindi apektadong lugar sa loob ng watershed (ibig sabihin, sa itaas na dalisdig ng watershed) upang mabawi ang negatibong epekto ng proyekto	Pan Pacific/Propo nent	Part of construction cost	Part of contract
	Tao	Pagkawala ng lupain/sakahan, ari-arian, pananim at pasilidad ng komunidad kabilang ang tradisyonal na pag-access sa mga lugar na ito at dislokasyon ng attendant at pagkawala ng kita dahil sa ROW acquisition	- Pagpapatuloy ng IEC/konsultasyon para i-update ang status ng RAP at makipag-ayos sa mga natitirang AF/IP sa relokasyon, pagtatasa at kabayaran batay sa pagsusuri ng RAP - I-secure ang FPIC para sa mga alalahanin sa RAP na partikular sa IP - I-finalize ang RAP na nagsasama ng mga pagpipino batay sa mga kasunduan sa natitirang grupo (na mayroon pa ring mga reserbasyon sa mga panukalang kompensasyon na iminungkahi)	Pan Pacific/Propo nent	RAP Budget	ComPlan; IP Plan and RAP
		Pagtaas ng mga oportunidad sa trabaho at pagbabahagi ng benepisyo	- Tiyakin na ang mga benepisyo ng trabaho ay maiipon sa mga apektadong grupo - Isaalang-alang din ang iba pang mga kwalipikadong miyembro ng komunidad, kung saan naaangkop upang maikalat ang mga benepisyo sa komunidad. - I-orient ng mga kontratista ang mga manggagawa sa kanais-nais na	Pan Pacific/Propo nent	RAP Budget	RAP; SDP



Mga Yugto ng Proyekto/Aspektong Pangkapaligiran	Malamang na Maaapektuhan ang Bahaging Pangkalikasan	Potensyal na epekto	Opsyon para sa Pag-iwas o Pagbawas o Pagpapahusay	Responsableng Entidad	Gastos (P)	Garantiya/ Mga Kasunduan sa Pinansyal
		Pagtaas ng kabuhayan at mga oportunidad sa negosyo	- relasyon sa pagtatrabaho lalo na kung mayroong migranteng manggagawa - Ang Pan Pacific ay magpatibay ng patakaran na nangangailangan ng pinakamaraming posibleng pag-sourcing o pagbili ng mga kinakailangan sa supply ng konstruksiyon mula sa mga lokal na mapagkukunan - Mga pangangailangan ng pagkain ng mga migranteng manggagawa/staff na ibibigay sa lokal	Pan Pacific/Propo nent		RAP; SDP
		Mga potensyal na problema sa kalusugan, kalinisan at kaligtasan	- Mga pansamantalang pasilidad ng pabahay para sa mga kontratista na binibigyan ng sapat na mga pasilidad ng tubig at kalinisan - Ang mga kontratista upang ipatupad ang wastong pamamahala ng solidong basura sa lugar ng trabaho, ang mga manggagawa ay magiging nakatuon sa pag-observa ng wastong kalinisan at mga kasanayan sa kalinisan at bibigyan ng naaangkop na mga kagamitan sa proteksyon habang nagtatrabaho - Ang mga lugar ng konstruksiyon ay dapat sarado kung kinakailangan at bibigyan ng naaangkop na mga signage upang maiwasan ang mga	Construction Contractor	Part of construction cost	CC



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Mga Yugto ng Proyekto/Aspektong Pangkapaligiran	Malamang na Maaapektuhan ang Bahaging Pangkalikasan	Potensyal na epekto	Opsyon para sa Pag-iwas o Pagbawas o Pagpapahusay	Responsableng Entidad	Gastos (P)	Garantiya/ Mga Kasunduan sa Pinansyal
OPERATION PHASE Operation and maintenance of dams, canals, reservoir and agricultural activities	Lupa	Traffic Congestion	• aksidente mula sa mga mausisa na residente at manggagawa • Paghahanda at pagpapatupad ng pamamaraan sa pamamahala ng trapiko	Construction Contractor	Part of construction cost	Part of contract
		Pagbaba ng pagbaha sa mga lugar sa ibaba ng agos	• Babawasan ng dam ang dami ng tubig-baha na maaaring umabot sa ibabang bahagi ng agos • Probisyon ng mga istruktura na magbibigay-daan sa upstream at downstream na paggalaw ng migratory aquatic species	Pan Pacific/Propo nent	Part of operations cost	O & M
		Pagkawala ng tirahan at pagkapirapiraso	• Pagpapanumbalik/rehabilitasyon ng mga lugar sa matataas na lugar	Pan Pacific/Propo nent	Part of operations cost	O & M
		Malaking scale clearing ng mga vegetation na naroroon sa loob ng construction areas/ Ang pag-alis ng photosynthesizing plants ay makakaapekto sa CO2 sequestration na nagdudulot ng ilang antas ng epekto sa microclimate	• Ang mga progresibong paraan ng rehabilitasyon ay dapat gawin upang matiyak na walang malalaking bahagi ng lupa ang mawawalan ng mga halaman upang mabawasan ang microghg sa lokal na mag-imbak ng maraming kagubatan na lugar sa loob ng lugar ng proyekto na hindi nilayon para sa pagpapaunlad, maaari itong magsilbing biological corridor at lugar ng kanlungan para maalis ang mga wildlife	Pan Pacific/Propo nent	Part of operations cost	O & M



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Mga Yugto ng Proyekto/Aspektong Pangkapaligiran	Malamang na Maaapektuhan ang Bahaging Pangkalikasan	Potensyal na epekto	Opsyon para sa Pag-iwas o Pagbawas o Pagpapahusay	Responsableng Entidad	Gastos (P)	Garantiya/ Mga Kasunduan sa Pinansyal
	Tubig	Mga binagong paggalaw at pagpapakalat ng wildlife, at pagsalakay sa mga di-katutubo at nasirang species na nauugnay sa tirahan Pagbaba ng pagbaha sa mga lugar sa ibaba ng agos Pagkagambala sa pattern ng paglipat ng mga aquatic organisms Tubig use conflict	• agarang progresibong rehabilitasyon gamit ang naaangkop na uri ng hayop, gamit ang hindi tradisyonal na pamamaraan ng pagtatanim Babawasan ng dam ang dami ng tubig-baha na maaaring umabot sa ibabang bahagi ng agos Probisyon ng mga istruktura na magbibigay-daan sa upstream at downstream na paggalaw ng migratory aquatic species Bumuo ng patakaran sa paglalaan ng tubig na ipapatupad sa panahon ng pansamantalang tagtuyot	Pan Pacific/Proponent;NWRB-DENR; PAGASA; LGUs/MMT;	Part of watershed management cost	Watershed Management Plan (WMP)
	Tao	Nadagdagang oportunidad sa trabaho Tumaas na kita para sa mga LGU Tumaas na migrasyon at populasyon	• Pagbabahagi ng mga benepisyo mula sa trabaho sa pagitan ng mga apektado at hindi apektadong grupo • Gamitin ang kita na nabuo mula sa proyekto upang mapabuti ang mga serbisyong panlipunan at imprastraktura sa DIA • Ang mga concerned LGUs (barangay at municipal/city) ay mag-regulate ng encroachment sa watershed areas (forestland) sa pamamagitan ng tamang zoning at pagpapatupad kasabay ng Management Plan	Pan Pacific/Proponent Pan Pacific/Proponent		RAP; SDP RAP; SDP



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Mga Yugto ng Proyekto/Aspektong Pangkapaligiran	Malamang na Maaapektuhan ang Bahaging Pangkalikasan	Potensyal na epekto	Opsyon para sa Pag-iwas o Pagbawas o Pagpapahusay	Responsabl eng Entidad	Gastos (P)	Garantiya/ Mga Kasunduan sa Pinansyal
		Pagtaas ng Power Supply	Ang Gened 2 ay magbibigay ng karagdagang pinagmumulan ng kapangyarihan sa Rehiyon/bansa			



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Mga Panganib at Kawalan ng Katiyakan na Nauugnay sa mga Natuklasan at Implikasyon sa Paggawa ng Desisyon

Maraming uri ng kawalan ng katiyakan ang naroroon sa pag-unlad ng ekonomiya; halimbawa, ang pagsusuri sa panganib sa pananalapi (tulad ng, return on investment) ay matagal nang bahagi ng impormasyon ng pamamahala. Ang Environmental Impact Assessment (EIA) ay nagbibigay ng saklaw at karamihan ng data para sa tahasang pagharap sa mga kawalan ng katiyakan na nauugnay sa mga panganib sa kapaligiran. Sinusuri ng kabanatang ito ang kalikasan ng mga siyentipikong kawalan ng katiyakan tungkol sa kapaligiran, at pagkatapos ay nagbibigay ng panimula sa konsepto ng, at mga pamamaraan para sa, Environmental Risk Assessment (ERA). Sa halip na maging isang hiwalay na pagtatasa, ang ERA ay isang extension ng EIA, na isinasagawa kapag ang mga kawalan ng katiyakan ay malaki at mahalaga sa tagumpay ng proyekto.

Ang mga pangunahing layunin ng pagbuo ng isang hydropower na proyekto ay upang bumuo ng proyekto sa loob ng isang makatwirang oras, upang itayo ang proyekto sa oras at sa loob ng badyet at upang makabuo sa panahon ng yugto ng operasyon na sapat upang maserbisyuhan ang lahat ng mga hinihingi sa pautang at upang matugunan ang inaasahang henerasyon. Sa pangkalahatan, ang lahat ng aspeto na may potensyal na negatibong makaapekto sa mga layuning ito ay itinuturing na isang panganib. Marami sa mga tipikal na panganib ng mga proyekto sa pagpapaunlad ng hydropower ay umiiral dahil sa likas na katangian ng naturang mga proyekto na maaaring mailalarawan bilang mga sumusunod:

- Ang bawat lugar ng proyekto ay natatangi na kailangang idisenyo laban sa isang hanay ng mga katangian at hamon na partikular sa site.
- Ang mga proyekto ng hydropower ay madalas na binuo sa mga malalayong lugar, kadalasang nakalantad sa mga natural na panganib (baha, seismicity, pagguho ng lupa atbp.), na may limitado/mahirap na pag-access sa lugar ng proyekto.
- Naglalaman ang mga ito ng mataas na proporsyon ng mga gawa sa ilalim ng lupa at pundasyon, na nagpapataas ng pagkakaiba-iba patungkol sa parehong gastos at pag-unlad ng konstruksiyon.
- Ang proyekto ay nakasalalay sa pagkakaroon ng tubig (hydrological risk) na kailangang maingat na masuri at napapailalim sa natural na pagbabago-bago

Ang mga panganib ay tinatrato nang hiwalay bilang "Mga Panganib sa Konstruksyon at Pagkumpleto" para sa pagkakalantad sa panganib bago ang komersyal na operasyon at "Mga Panganib sa panahon ng Komersyal na Operasyon" para sa yugto ng operasyon. Ang bawat isa sa mga kategorya ng panganib na ito ay idedetalye sa mga sumusunod.

Mga Panganib sa Konstruksyon at Pagkumpleto

Mga Panganib sa Geological at Subsoil

Ang isang malaking panganib sa panahon ng pagtatayo ng isang hydropower na proyekto ay nauugnay sa mga kawalan ng katiyakan sa aktwal na mga geological na kondisyon na makakaharap sa panahon ng konstruksiyon. Ang lokal na heolohiya ay gumaganap ng isang mahalagang salik sa disenyo at pagtatayo ng malalaking istruktura (katatagan ng slope, kondisyon ng pundasyon, mga kinakailangan sa suporta sa bato at dalisdis atbp.) na maaaring magkaroon ng malaking impluwensya sa oras ng pagtatayo at sa mga huling gastos.



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

Dahil sa kalayuan ng isang tipikal na lugar ng hydropower at ang dami ng mga pinagsasamang kongkreto at mga fill materials na kinakailangan para sa konstruksiyon, ang mga materyales na ito ay karaniwang lokal na kinukuha. Ang hindi sapat na kakayahang magamit ng mga materyales sa pagtatayo sa kinakailangang kalidad ay itinuturing na isang panganib na mababawasan. Ang mga istruktura ng isang hydropower na proyekto ay kadalasang ginagawa sa mahirap na lupain na may malaking paghuhukay na kinakailangan upang maabot ang antas ng pundasyon. Kaya, ang mga naturang construction site ay madalas na nakalantad sa rockfall mula sa matarik na mga dalisdis sa itaas.

Mga Natural na Panganib

Ang mga likas na panganib ay kailangang matugunan nang sapat sa disenyo upang maitayo ang proyekto sa ilalim ng maingat na natukoy na natitirang panganib.

Ang panganib ng pagbaha ng mga construction site ay isinasaalang-alang sa pamamagitan ng kahulugan ng isang disenyo ng baha para sa panahon ng konstruksiyon. Ang panahon ng pagbabalik ng isang baha sa pagtatayo ay kailangang tukuyin batay sa tagal ng konstruksiyon (ibig sabihin, pagkakalantad) pati na rin ang mga kahihinatnan ng pag-agos na lumampas sa mga bilang ng baha na ito.

Ang parehong mga daanan patungo sa isang hydropower site pati na rin ang mga istruktura ng proyekto ay madalas na kailangang matatagpuan sa isang mahirap na lupain. Ang mga pagguho ng lupa ay tumutugma sa isang panganib na kailangang suriin, kapwa sa mga tuntunin ng pagkawala ng daan at pinsala sa mga istruktura at kaligtasan ng mga tauhan.

Kung ang masamang kondisyon ng panahon, tulad ng mga bagyo, ay karaniwan sa lugar ng proyekto, dapat gumawa ng angkop na mga hakbang. Ang hindi inaasahang kondisyon ng klima sa panahon ng konstruksiyon na nakakaapekto sa mga aktibidad sa konstruksiyon ay maaaring humantong sa mga pagkaantala. Dapat malaman ng kontratista ang mga kundisyon ng klima sa lugar (pag-ulan at pattern, tag-ulan/tuyot, panahon ng bagyo/hindi bagyo, temperatura atbp.).

Mga Panganib sa Disenyo

Ang mga panganib sa disenyo sa yugto ng konstruksiyon at pagkumpleto ay nauugnay sa mga pagbabago sa disenyo na maaaring humantong sa mga karagdagang gastos at pagkaantala sa pagpapatupad. Ang mga pagbabago sa disenyo ay maaaring resulta ng mga depekto sa disenyo o mga error sa engineering sa disenyo na inihanda bago ang pagtatayo o maaaring hilingin ng mga stakeholder (hal. mga awtoridad, may-ari). Ang hindi sapat na batayan ng disenyo (hal. mga topographic na mapa, bathymetric survey) ay maaaring humantong sa pagtaas ng mga dami (hal. paghuhukay, dami ng kongkreto) kasama ng mga karagdagang gastos at/o pagtaas ng oras ng konstruksiyon.

Ang interface ng disenyo ng sibil na detalyadong disenyo na may disenyo ng supplier ng kagamitan ay kailangang pamahalaan upang maiwasan ang mga hindi pagkakapare-pareho. Ang lahat ng nauugnay na impormasyon sa form ng mga supplier ay kailangang isama sa sibil na disenyo, at ang mga kinakailangan sa pag-install (transportasyon at paghawak ng malalaki at mabibigat na kagamitan) ay kailangang isaalang-alang.



Mga Paraan ng Konstruksyon

Ang mga proyekto ng hydropower ay kadalasang kinasasangkutan ng lalong mapanghamong mga kondisyon at pamamaraan ng pagtatayo. Kung sakaling ang oras ng pagtatayo at gastos ng isang partikular na istraktura ay lubos na nakadepende sa mga panlabas na salik, tulad ng aktwal na mga kondisyong heolohikal o ang karanasan ng isang dalubhasang kontratista, kailangang mag-ingat sa pamamagitan ng pagpili ng isang kwalipikadong kontratista.

Pamamahala ng Konstruksyon

Isinasaalang-alang ng isang pangunahing panganib sa yugto ng konstruksiyon ang pamamahala ng konstruksiyon mismo, na maaaring magresulta sa mga karagdagang gastos, pagkaantala at mga isyu sa kalidad. Ang mga posibleng dahilan ay makikita sa hindi sapat o hindi magandang pamamaraan ng pamamahala, mabagal na paggawa ng desisyon, kawalan ng kakayahan atbp.

Ang mga panganib sa pag-iskedyul ay mga panganib na nauugnay sa mga pagkukulang sa pag-iiskedyul ng mga gawa, na nagreresulta sa mga pagkaantala (sa pagkumpleto), tulad ng pag-prioritize ng mga aktibidad na wala sa kritikal na landas, hindi makatotohanang mga pagpapalagay, dependency sa pagitan ng mga gawain atbp.

Ang pagkakaroon at pamamahala ng supply chain ng mga materyales sa konstruksiyon, na parehong pinanggalingan sa labas at ginawa sa site, ay kailangang maingat na pamahalaan upang maiwasan ang mga pagkaantala.

Ang kalidad ng trabaho at ang nakamit na mga rate ng produksyon ay lubos na nakasalalay sa karanasan at kakayahan ng mga kontratista. Samakatuwid, napakahalaga na ang mga angkop na kuwalipikadong kontratista ay mapili para sa lahat ng kritikal na aspeto ng isang hydropower na proyekto.

Ang hindi sapat na kalidad ng pagpapatupad ay nagreresulta sa mga pagkaantala dahil sa muling paggawa, ngunit maaari ring magresulta sa pagbaba ng tagal ng buhay, mas mataas na gastos sa O&M at tumaas na sapilitang pagkawala ng scheme. Ang mga panganib sa interface sa panahon ng konstruksiyon ay sumasaklaw sa mga panganib na nauugnay sa interfacing sa pagitan ng kontratista at mga subcontractor nito pati na rin ng iba pang mga kontratista at mga supplier na nagtatrabaho nang magkatulad at nasa kamay sa site. Ang ganitong mga interface ay kailangang maingat na planuhin at i-coordinate, hal. milestones para sa hand-over ng isang istraktura, pagsuri ng mga kinakailangan sa pag-access, pangangailangan para sa mga kinakailangan sa pag-angat atbp.

Ang mga pagkakaiba-iba sa mga gastos sa konstruksyon kumpara sa mga paunang presyo ng kontrata ay isang pangkaraniwang pangyayari sa malalaking proyekto ng konstruksiyon at pangunahing sanhi ng mga panganib na nauugnay sa disenyo, dami, pagpepresyo, lagay ng panahon, pagtaas ng presyo, pera at heolohiya. Ang mga panganib na ito ay karaniwang sinasaklaw ng mga probisyon ng contingency sa mga kasunduan sa pagpopondo. Ang mga paghahabol sa pera at napapanahong mga termino ay karaniwan sa mga proyekto sa pagtatayo. Ang isang matibay na pamamahala sa kontrata at paghahabol sa loob ng organisasyon ng may-ari ay mahalaga.



Ang iba pang mga panganib na nauugnay sa mga iniaatas na ayon sa batas, insolvency ng mga subcontractor atbp. ay karaniwang sinasaklaw ng mga probisyon ng contingency sa badyet sa pagtatayo.

Mga Panganib sa Transportasyon

Ang mga pinsala sa kagamitan sa panahon ng transportasyon sa site (hal. aksidente) ay maaaring makaapekto sa pagkumpleto at pagsisimula ng Commercial Operation Date (COD). Ang panganib na ito ay karaniwang sakop ng insurance; ang panahon ng indemnity para sa DSU (Delayed Start-Up) na takip ay dapat sumasakop sa pinakamahabang oras ng pagpapalit ng isang bahagi (karaniwang generator o transformer).

Kalusugan, Kaligtasan at Kaligiran

Ang kalusugan at kaligtasan ay isang pangunahing isyu sa anumang proyekto sa pagtatayo. Karaniwan na ang kontratista at ang mga subcontractor nito ay kailangang ipatupad at sundin ang mga pambansang pamantayan. Ang panganib sa kapaligiran sa yugto ng konstruksyon ay nauugnay sa polusyon ng tubig (nagtatrabaho sa ilog, paggamot ng waste water atbp.), lupa (pagtatapon ng basura, pagkasira ng dumi, pag-iimbak ng langis, paghawak sa mga workshop atbp.) at hangin (ingay, alikabok atbp.), at ang kanilang mga kahihinatnan. Ang isang sapat na plano sa pamamahala sa kapaligiran ay kailangang maitatag at sundin ng mga kontratista.

Mga Panganib sa Panahon ng Komersyal na Operasyon

Mga Panganib sa Hydrological

Ang mga panganib sa hydrological sa panahon ng operational phase ng isang hydropower scheme ay maaaring maibuo bilang:

- Pagkakaiba-iba sa pag-agos, lalo na sa mas mababang produksyon ng enerhiya sa mga panahon ng tagtuyot, na maaaring humantong sa isang mas mababa kaysa sa average na produksyon (kita) para sa isang pagkakasunud-sunod ng ilang (magkakasunod na) tagtuyot na hydrological na taon, o kakulangan sa produksyon (hal. reservoir level na mas mababa sa minimum na antas, inflow mas mababa sa operating range ng mga kagamitan sa pagbuo).
- Ang patuloy na mga kakulangan sa produksyon dahil sa maling pagtatasa ng "average" na hydrology, o mga kasunod na pagbabago sa hydrological na rehimen ay dapat na iwasan.

Ang hydrological inflow series ay batay sa kinatawan ng pangmatagalang hydrological at meteorological data series. Ang mga pagkakaiba-iba sa rehimen ng daloy at ang epekto nito sa simulation ng pagbuo ng enerhiya ay binibilang at isinasaalang-alang sa pagtatasa ng ekonomiya/pinansyal (pagsusuri ng sensitivity).

Mga Panganib sa Komersyal

Ang isa sa mga pangunahing komersyal na panganib ay nauugnay sa mga kawalan ng katiyakan sa hinaharap na pag-unlad ng mga presyo ng kuryente (para sa enerhiya at/o mga karagdagang



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

serbisyo) at iba pang mga gastos sa yugto ng pagpapatakbo (mga gastos sa O&M, mga singil sa paggulong). Gayunpaman, ang mga presyo ng enerhiya ay kadalasang binibigyang kahulugan sa Power Supply Agreement (PSA) o Power Purchase Agreements (PPA) upang pagaanin o maiwasan ang naturang kawalan ng katiyakan mula sa mga presyo ng supply na puro tinukoy sa merkado.

Mga Natural na Panganib

Ang mga natural na panganib ay mga bihirang kaganapan na may medyo mataas na epekto, at kailangang matugunan nang sapat sa pamantayan ng disenyo para sa isang hydropower na proyekto na makayanan ang mga naturang kaganapan. Ang mga likas na panganib ay tiyak sa lugar, at nauugnay sa likas na katangian ng lugar ng proyekto sa mga malalayong lugar at sa mahirap na lupain. Ang mga baha at antas ng tubig sa baha/bilis ng mga ilog at reservoir ay bumubuo ng isang pangunahing natural na panganib para sa bawat proyekto ng hydropower, na likas na umaasa sa kalapitan sa mga naturang tampok para sa operasyon nito. Ang mga headwork ng isang hydropower scheme ay nakalantad sa pagbaha ng ilog at kailangang idinisenyo upang ligtas na makapasa sa isang partikular na disenyo ng baha, na ang panahon ng pagbabalik ay dapat maingat na mapili batay sa laki ng istraktura at ang epekto ng pagkabigo. Ang isa pang panganib sa panahon ng pagbaha ay ang potensyal na pagbara sa mga pagbubukas ng spillway ng mga lumulutang na mga labi, na maaaring magresulta sa karagdagang pinsala o malfunction ng mga pasilidad ng spillway.

Ang iba pang mga istraktura na matatagpuan malapit sa tubig ay dapat ding makatiis sa mga isyu sa pagbaha. Ang powerhouse ay idinisenyo upang maging ligtas sa baha mula sa pagbaha hanggang sa isang partikular na disenyo ng antas ng tubig baha. Ang mga kaganapan sa lindol ay binubuo ng isa sa mga pangunahing aspeto ng disenyo para sa mga hydropower plant.

Dapat na makayanan ng proyekto ang masamang kondisyon ng panahon, tulad ng mga bagyo, karga ng hangin sa ilang partikular na istraktura (hal. mga gusali ng operator, surge tower, transmission line) na kailangang isaalang-alang. Ang mga proyekto ng hydropower ay madalas na matatagpuan sa mahirap na lupain at ang pagtatayo ng ilang mga istraktura ay madalas na nangangailangan ng isang malaking paghuhukay. Kaya, karaniwan na ang mga istraktura ay malantad sa rockfall.

Pagguho ng lupa, hal. na dulot ng malakas na ulan o lindol, ay maaaring humantong sa pagbara sa mga pangunahing daanan patungo sa dam site at/o powerhouse site. Higit pa rito, ang pagguho ng lupa ay maaaring makaapekto sa linya ng paghahatid (hal. nakakaapekto sa isang TL tower), na nagreresulta sa mga pagkalugi sa operasyon hanggang sa maayos ang mga pinsala. Pagguho ng lupa sa reservoir

Mga Panganib sa Disenyo

Ang mga panganib sa disenyo ay nauugnay sa mga pagkakamali sa disenyo, na maaaring magresulta sa mga karagdagang gastos sa panahon ng komersyal na operasyon, pagbaba ng pangkalahatang kahusayan at pagkakaroon ng planta. Ang hindi sapat na batayan ng disenyo (hal. mga topographic na mapa, bathymetric survey) ay may panganib na ang available na head ay mas maliit kaysa sa inaasahan, na nagreresulta sa pagbawas ng power output at mga revenue stream.



Ang haydroliko na konsepto at disenyo ay mahalaga para sa maaasahang operasyon ng isang hydropower plant. Ang mga karaniwang problema ay kadalasang nauugnay sa mga vortex sa mga intake (air intrusion) na maaaring magresulta sa hindi pagkamit ng buong kapasidad ng scheme. Ang sediment entrainment sa mga daluyan ng tubig ay isa ring panganib na nangangailangan ng pagsasaalang-alang dahil maaari itong makapinsala sa mga turbine, na humahantong sa makabuluhang pagbawas sa buhay ng turbine runner, pagbaba ng kahusayan at mas mataas na gastos sa O&M.

Mga Panganib sa Teknikal at Pagganap

Ang mga teknikal na panganib ay nauugnay sa pagganap at pagiging maaasahan ng pangunahing kagamitan sa panahon ng pagpapatakbo ng scheme.

Ang kalidad ng pangunahing kagamitan (TG unit, control system atbp.) ay mahalaga para sa kahusayan at pagkakaroon ng kagamitan sa buong buhay ng planta.

Ang pagbaha ng powerhouse ay maaaring sanhi ng mga panlabas na salik (baha) o dahil sa pagkabigo ng mekanikal na kagamitan sa loob ng powerhouse.

Sa pangkalahatang kabiguan ng mga pangunahing kagamitan at istruktura ay magdudulot ng mga karagdagang gastos para sa pagkumpuni at pagkalugi sa paggawa ng enerhiya.

Ang pagkakamali ng tao ay maaaring magresulta sa mga inefficiencies, pagkawala ng produksyon, sapilitang pagkawala, pinsala atbp. Maaaring mabawasan ng mga sinanay na kawani, mataas na antas sa automatization atbp. ang mga naturang panganib.

Sunog

Ang sunog sa powerhouse, control building at sa ilang partikular na kagamitan ay maaaring magresulta sa matinding pinsala at makaapekto sa kalusugan at kaligtasan ng kawani ng O&M. Bukod sa mahinang housekeeping, ang sunog ay maaaring simulan ng mga sumusunod (electrical) na kagamitan:

- Sunog ng transformer na dulot ng internal fault;
- Mga Generator sa pamamagitan ng internal fault o mahinang maintenance;
- Mga cable dahil sa mga short circuit, kontaminasyon at mahinang housekeeping;
- Pag-imbak ng langis dahil sa pagkakamali ng operator at mahinang housekeeping;
- Diesel generator dahil sa hindi magandang housekeeping.

Sunog sa Kagubatan/Damo

Ang sunog sa kagubatan/damo sa tabi ng lugar ng pag-develop ng proyekto ay maaaring makagambala sa operasyon ng power house at mga pasilidad ng pamamahagi, kabilang ang kaligtasan ng mga kawani ng Operations and Management (O&M). Ito ay maaaring potensyal na kaganapan sa kaso ng hindi responsable o hindi nakokontrol na pagsunog ng mga lupang sakahan sa tabi ng hydropower plant compound sa panahon ng paglilinis ng lugar. Ang sunog sa damo ay maaari ding magsimula dahil sa pagsunog ng mga basura na nakikita sa loob ng komunidad. Isinasaalang-alang na ang mga umiiral na halaman sa loob at paligid ng lugar ng proyekto ay lubhang sensitibo sa sunog lalo na sa panahon ng tag-araw. Samakatuwid, ang IEC para sa pag-iwas sa sunog ay kinakailangan sa aspeto ng pamamahala ng proyekto.



Kapaligiran, Kalusugan at Kaligtasan

Mga aksidente, hal. Ang pagbagsak mula sa taas at pagtatrabaho malapit sa tubig, ay isang panganib sa panahon ng O&M phase. Ang mga panganib na ito ay kailangang matugunan sa disenyo (hal. mga handrail, mga kagamitang pangkaligtasan para sa pagtatrabaho sa matataas).

Ang sunog sa mga gusali (pangunahin ang powerhouse) ay maaaring makapinsala sa kalusugan ng mga tao sa lugar na ito. Ang mga panganib sa kapaligiran sa panahon ng O&M phase ay nauugnay sa polusyon ng tubig, lupa at hangin.

Iba Pang Mga Panganib (Hindi Saklaw sa Pagtatasa ng Panganib na ito)

Panganib sa Pulitika

Ang mga panganib na pampulitika ay mga panganib na nauugnay sa batas (mga pagbabago sa batas) sa bansang host ng proyekto, at maaaring kabilang ang:

- Pagkabigong matugunan ng host country ang mga obligasyon nito, hal. kabiguang magbigay ng site;
- Walang kabayaran para sa masamang pagbabago sa batas;
- Pagsamsam ng mga asset ng proyekto.

Ang mga panganib sa pulitika ay karaniwang insurable sa ilalim ng mga garantiya (hal. ibinigay ng mga multinational development bank tulad ng World Bank, Asian Development Bank atbp.).

Mga Panganib sa Komersyal

Bukod sa mga komersyal na panganib na napag-usapan na at napag-isipan nang mas maaga (hal. pagbuo ng mga presyo ng enerhiya), ang inaasahang stream ay maaaring negatibong maapektuhan ng karagdagang komersyal/legal na mga panganib, na bahagyang insurable:

- Liquidity ng off-taker (default sa paggalang sa kanyang mga obligasyon sa pagbabayad);
- Kakulangan ng merkado para sa ibinigay na enerhiya o pantulong/pantulong na mga serbisyo;
- Iba pang negatibong epekto sa henerasyon (hal. hindi inaasahang pagkagambala sa negosyo, ipinapatupad na pagbabago sa sistema ng taripa).

Mga Panganib sa Panlipunan/ Pangkapaligiran

Ang isa pang panganib sa mga proyekto ng hydropower (lalo na ang mga proyekto ng dam at reservoir) ay ang proyekto ay maaaring maantala o mahinto dahil sa kapaligiran o panlipunang mga kadahilanan. Ang mga ganitong panganib ay umiiral at madalas na nangyayari, lalo na sa mga proyektong may malaking epekto sa ekolohiya, mga proyektong matatagpuan sa mga lugar na sensitibo sa ekolohiya o sa mga proyektong nangangailangan ng malaking resettlement at expropriation. Ang mga ganitong panganib ay hindi insurable, ngunit nangangailangan ng maagang paglahok ng lahat ng apektadong partido, kabilang ang mga NGO, lokal na awtoridad at komunidad.



Karahasan, hal. terorismo, kaguluhang sibil, sabotahe, paninira, ay itinuturing na force majeure at mga panganib sa napapanahong pagkumpleto ng proyekto.

PAHAYAG NG PANGAKO NG PROPONENT

Tinitiyak ng Pan Pacific ang kanilang pangako at kakayahan na ipatupad ang mga hakbang na tinalakay sa itaas upang maiwasan ang posibleng masamang negatibong epekto ng proyekto. Ang nilagdaang Statement of Accountability ng proponent ay ipinapakita sa Pigura 6.

PARAAN UPANG MAKAKUHA NG KOPYA NG EIS

Maaaring ma-access ang kopya ng kumpletong Environmental Impact Statement para sa Gened-2 Hydroelectric Power Project sa DENR-EMB Website.



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.

SWORN STATEMENT OF ACCOUNTABILITY OF THE PROPONENT

This is to certify that all the information and commitments in this **ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENT (EIS) REPORT** for the **250-MW GENED 2 HYDROELECTRIC POWER PROJECT** are accurate and complete to the best of our knowledge, and that an objective and thorough assessment of the Project was undertaken in accordance with the dictates of professional and reasonable judgment. Should I/we learn of any information which would make this **ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENT REPORT** inaccurate, I shall immediately bring the said information to the attention of DENR-EMB.

I hereby certify that no DENR-EMB personnel was directly involved in the preparation of this **250-MW GENED 2 HYDROELECTRIC POWER PROJECT** other than to provide procedural and technical advice consistent with the guidelines in the DAO 03-30 Revised Procedural Manual.

I hereby bind myself to answer any penalty that may be imposed arising from any misrepresentation or failure to state material information in this **ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENT REPORT**.

In witness whereof, I hereby set my hand this ____ day of _____ at
QUEZON CITY

JAN 28 2022


MS. ALLEE LOURDES T. SUN JLO
President
Pan Pacific Renewable Power Phils. Corp.

SUBSCRIBED AND SWORN TO before me this ____ day JAN 28 2022 202__,
affiant exhibiting his/her Passport No. P56233708 issued at
DFA NCR SOUTH on 12 OCT 2020

Doc. No. 860
Page No. 93
Book No. 701
Series of 242


ATTY. ELIZA S. CALMA JR.
Notary Public
Roll No. 50183
PTR No. 2454359-D Jan. 03, 2022
IBP No. 141058, Jan. 04, 2021
MCLE Comp. No. VI-0012817 until April 14, 2022
20 Kamagong St., Sapamanni Village
East Fairview, Quezon City
ADM Matter NO. NP-067
Until Dec. 31, 2021
Extended as Commission Under B.M. 3795
Until June 30, 2022

Figura 6. Sworn Statement of Accountability of the Proponent



PAN PACIFIC RENEWABLE POWER PHILS. CORP.