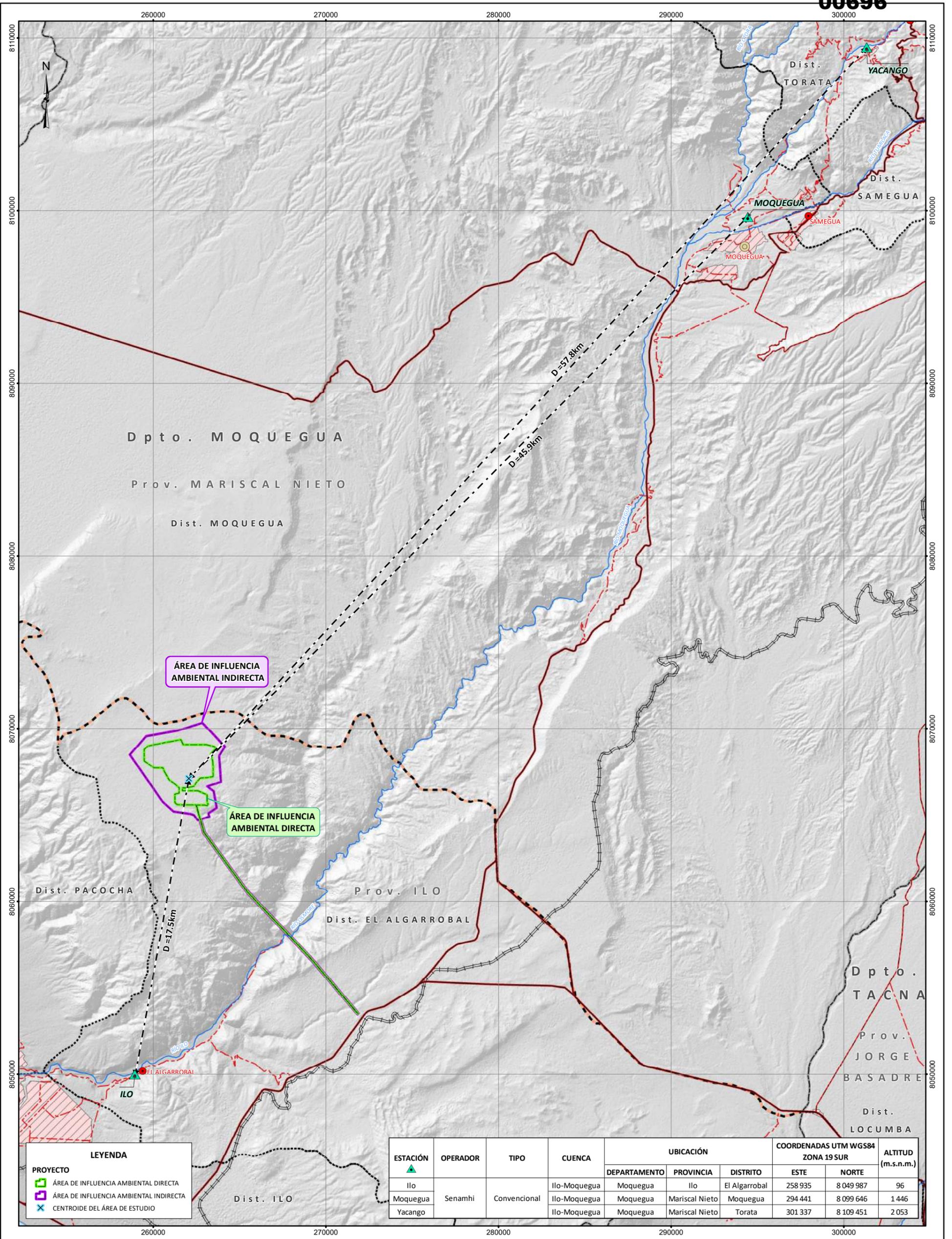


ANEXO 4.1.5

Mapas

- LBF-01 Mapa de ubicación de las estaciones meteorológicas
- LBF-02 Mapa de ubicación de estaciones de muestreo de calidad de aire y niveles de ruido ambiental
- LBF-03 Mapa de ubicación de estaciones de muestreo de radiaciones no ionizantes
- LBF-04 Mapa de geología local
- LBF-05 Mapa de unidades geomorfológicas
- LBF-06 Mapa de suelos-vista A
- LBF-06 Mapa de suelos-vista B
- LBF-07 Mapa de capacidad de uso mayor de tierras-vista A
- LBF-07 Mapa de capacidad de uso mayor de tierras-vista B
- LBF-08 Mapa de uso actual de tierras
- LBF-09 Mapa de ubicación de estaciones de muestreo de calidad de suelos
- LBF-10 Mapa de hidrografía local
- LBF-11 Mapa de ubicación de estaciones de muestreo de calidad de agua superficial
- LBF-12 Mapa de unidades paisajísticas



LEYENDA

PROYECTO

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA
- CENTROIDE DEL ÁREA DE ESTUDIO

ESTACIÓN	OPERADOR	TIPO	CUENCA	UBICACIÓN			COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
				DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ESTE	NORTE	
Ilo	Senamhi	Convencional	Ilo-Moquegua	Moquegua	Ilo	El Algarrobal	258 935	8 049 987	96
Moquegua			Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua	294 441	8 099 646	1 446	
Yacango			Moquegua	Mariscal Nieto	Torata	301 337	8 109 451	2 053	

SIGNOS CONVENCIONALES

INFRAESTRUCTURA	VÍAS	LÍMITES
CAPITAL DEPARTAMENTAL	NACIONALES	DEPARTAMENTAL
CAPITAL DISTRITAL	DEPARTAMENTAL	PROVINCIALES
CASCO URBANO	VECINALES	DISTRITALES
HIDROGRAFÍA	FÉRREAS	
RÍOS		

FIRMA:

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:200,000

0 5 10 km

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

ENGIE

PROYECTO: DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO HANAQ PAMPA

TÍTULO: **MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS**

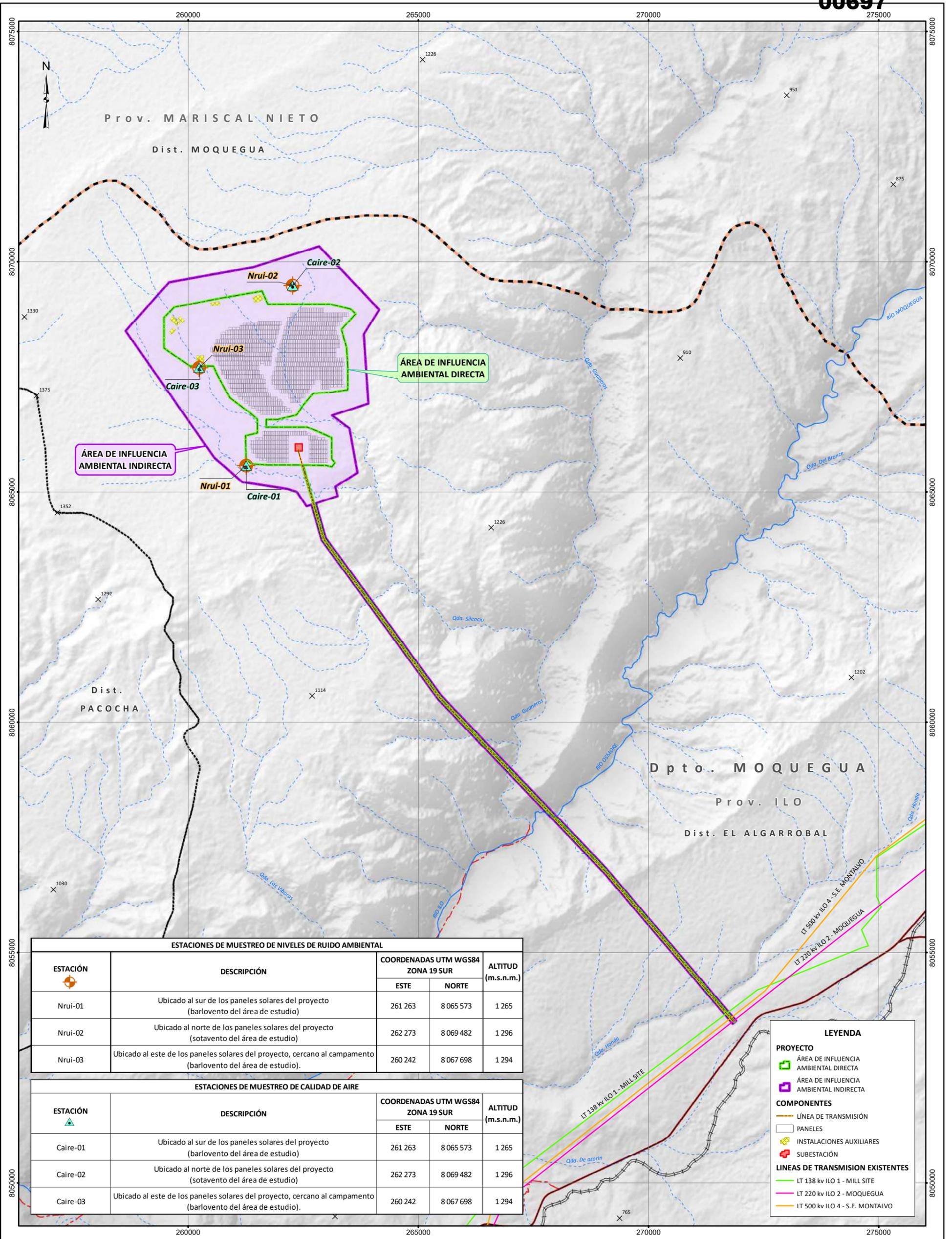
FUENTE:
-2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
-MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
ENGIE

ÁREA: MEDIO AMBIENTE

LBF-01

REV. 0

FECHA: FEB. 2021 | DISEÑADO POR: JCI | DIBUJADO POR: L.M. | REVISADO POR: J.R. | APROBADO POR: C.G.



ESTACIONES DE MUESTREO DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL

ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
		ESTE	NORTE	
Nruí-01	Ubicado al sur de los paneles solares del proyecto (barlovento del área de estudio)	261 263	8 065 573	1 265
Nruí-02	Ubicado al norte de los paneles solares del proyecto (sotavento del área de estudio)	262 273	8 069 482	1 296
Nruí-03	Ubicado al este de los paneles solares del proyecto, cercano al campamento (barlovento del área de estudio).	260 242	8 067 698	1 294

ESTACIONES DE MUESTREO DE CALIDAD DE AIRE

ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
		ESTE	NORTE	
Caire-01	Ubicado al sur de los paneles solares del proyecto (barlovento del área de estudio)	261 263	8 065 573	1 265
Caire-02	Ubicado al norte de los paneles solares del proyecto (sotavento del área de estudio)	262 273	8 069 482	1 296
Caire-03	Ubicado al este de los paneles solares del proyecto, cercano al campamento (barlovento del área de estudio).	260 242	8 067 698	1 294

LEYENDA

PROYECTO

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA

COMPONENTES

- LÍNEA DE TRANSMISIÓN
- PANELES
- INSTALACIONES AUXILIARES
- SUBESTACIÓN

LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EXISTENTES

- LT 138 kv ILO 1 - MILL SITE
- LT 220 kv ILO 2 - MOQUEGUA
- LT 500 kv ILO 4 - S.E. MONTALVO

SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGRAFÍA	VÍAS	LÍMITES
— RÍOS	— NACIONALES	— PROVINCIALES
- - - QUEBRADAS	- - - VECINALES	- - - DISTRIALES
TOPOGRAFÍA	— FÉRREAS	
X COTAS		

FIRMA :

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:75,000

0 2 4 km

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Dátum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE : **ENGIE**

PROYECTO : DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO HANAQ PAMPA

TÍTULO : **MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE CALIDAD DE AIRE Y NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL**

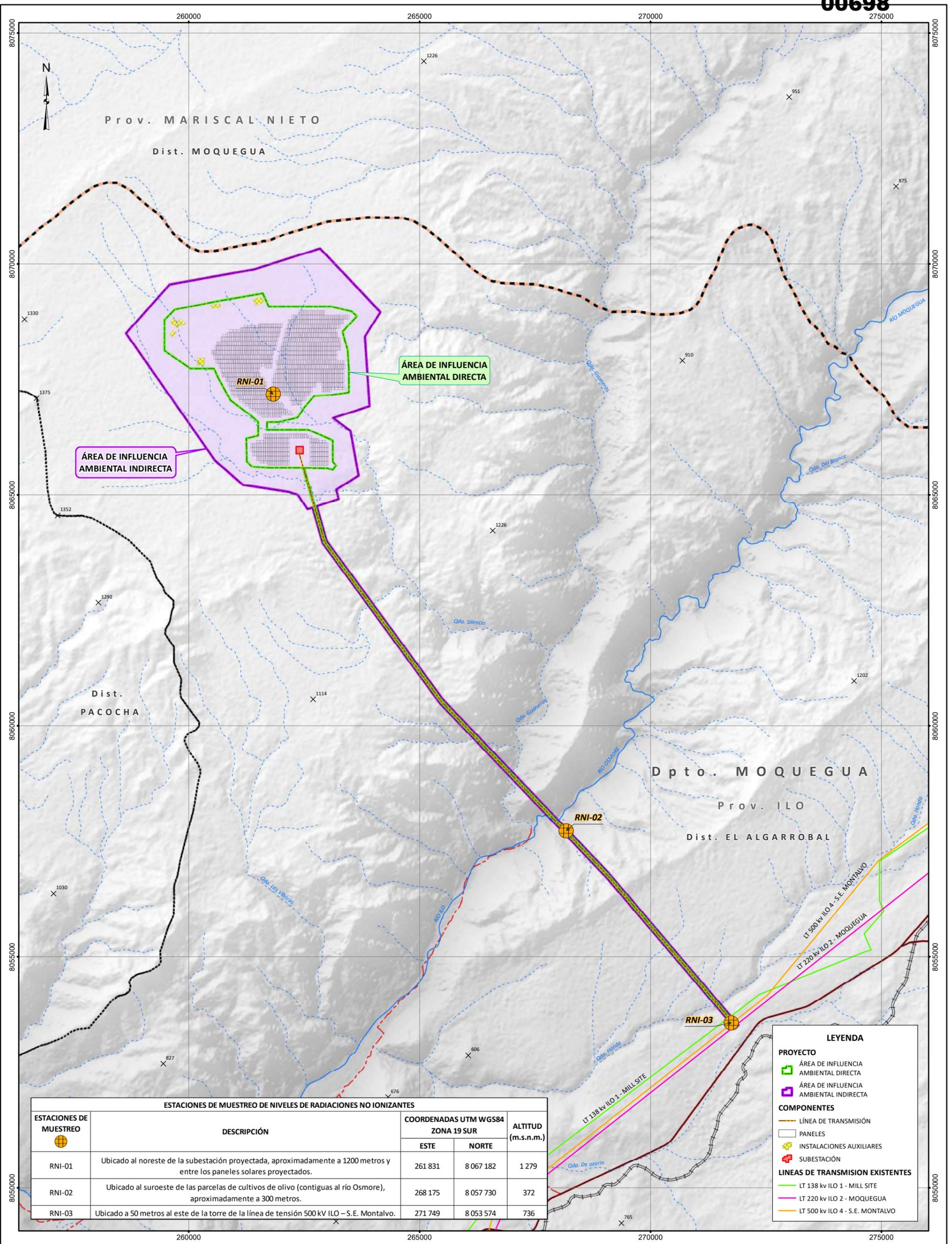
FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
-MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
ENGIE

ÁREA: MEDIO AMBIENTE

LBF-02

REV. 0

FECHA: FEB. 2021 | DISEÑADO POR: JCI | DIBUJADO POR: L.M. | REVISADO POR: O.B. | APROBADO POR: C.G.



ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA

ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA

RNI-01

RNI-02

RNI-03

LEYENDA

PROYECTO

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA

COMPONENTES

- LÍNEA DE TRANSMISIÓN
- PANELES
- INSTALACIONES AUXILIARES
- SUBESTACIÓN

LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EXISTENTES

- LT 138 kv ILO 1 - MILL SITE
- LT 220 kv ILO 2 - MOQUEGUA
- LT 500 kv ILO 4 - S.E. MONTALVO

ESTACIONES DE MUESTREO DE NIVELES DE RADIACIONES NO IONIZANTES

ESTACIONES DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
		ESTE	NORTE	
RNI-01	Ubicado al noreste de la subestación proyectada, aproximadamente a 1200 metros y entre los paneles solares proyectados.	261 831	8 067 182	1 279
RNI-02	Ubicado al suroeste de las parcelas de cultivos de olivo (contiguas al río Osmore), aproximadamente a 300 metros.	268 175	8 057 730	372
RNI-03	Ubicado a 50 metros al este de la torre de la línea de tensión 500 kv ILO - S.E. Montalvo.	271 749	8 053 574	736

SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGRAFÍA

- RÍOS
- QUEBRADAS
- TOPOGRAFÍA
- COTAS

VÍAS

- NACIONALES
- VECINALES
- FÉRREAS

LÍMITES

- PROVINCIALES
- DISTRITALES

FIRMA :

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:75,000

0 2 4 km

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Dátum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE : **ENGIE**

PROYECTO : DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO HANAQ PAMPA

TÍTULO : **MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE RADIACIONES NO IONIZANTES**

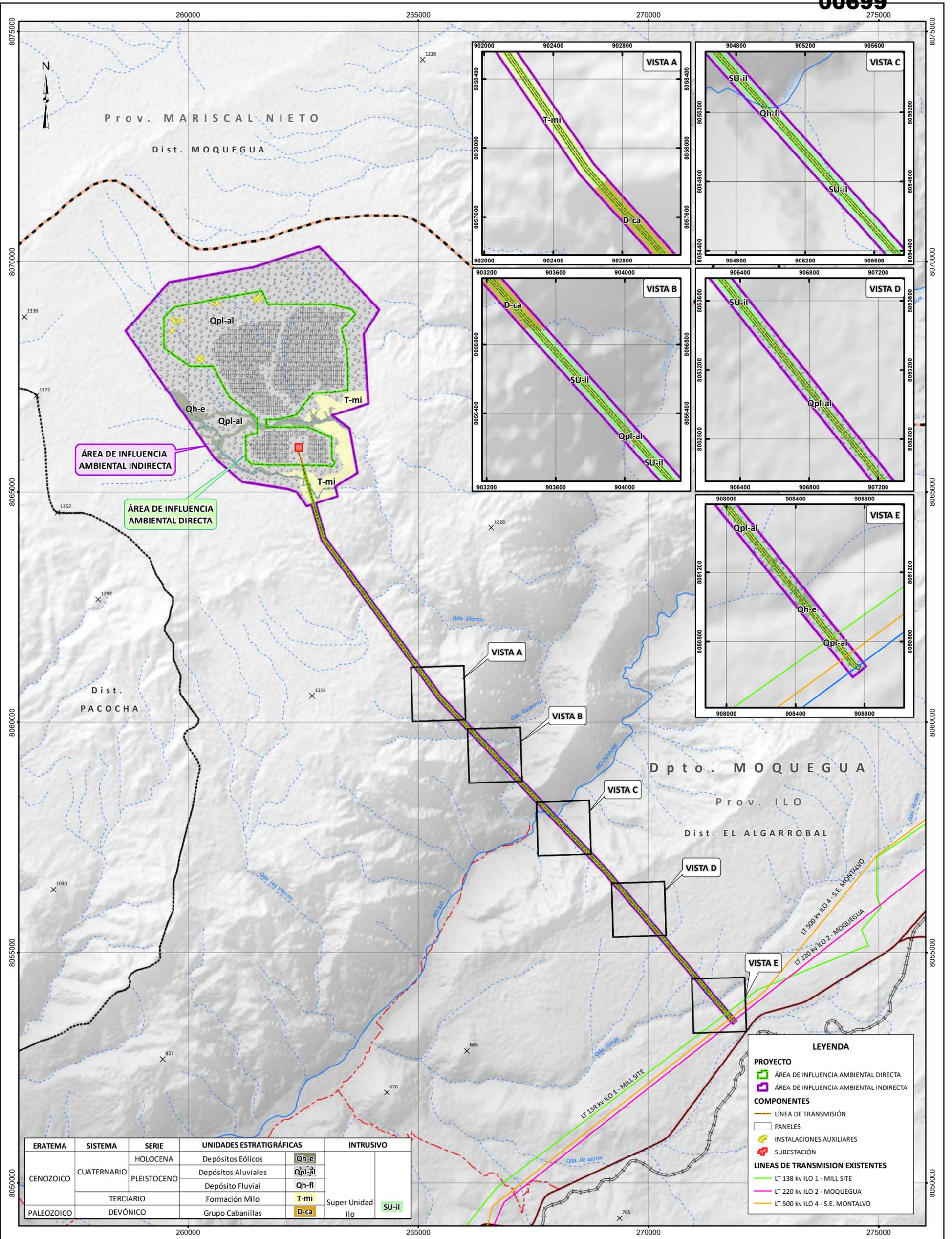
FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
-MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
ENGIE

ÁREA: MEDIO AMBIENTE

LBF-03

REV. 0

FECHA: FEB. 2021 | DISEÑADO POR: JCI | DIBUJADO POR: L.M. | REVISADO POR: O.B. | APROBADO POR: C.G.



ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA

ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA

VISTA A

VISTA B

VISTA C

VISTA D

VISTA E

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	INTRUSIVO
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENA	Depósitos Eólicos	Qh-e
		PLEISTOCENO	Depósitos Aluviales	Qpl-al
			Depósito Fluvial	Qh-fl
	TERCIARIO	Formación Miló	T-mi	Super Unidad Ilo
PALEOZOICO	DEVÓNICO	Grupo Cabanillas	D-ca	

LEYENDA

PROYECTO

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA

COMPONENTES

- LÍNEA DE TRANSMISIÓN
- PANELES
- INSTALACIONES AUXILIARES
- SUBESTACIÓN

LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EXISTENTES

- LT 138 kv ILO 1 - MILL SITE
- LT 220 kv ILO 2 - MOQUEGUA
- LT 500 kv ILO 4 - S.E. MONTALVO

SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGRAFÍA	VÍAS	LÍMITES
RÍOS	NACIONALES	PROVINCIALES
QUEBRADAS	VECINALES	DISTRITALES
TOPOGRAFÍA	FÉRREAS	
X COTAS		

FIRMA :

Elber Raúl Pucuhayla Barzola

ELBER RAUL PUCUHUYLA BARZOLA
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP N° 208869

ESCALA = 1:75,000

0 2 4 km

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE : ENGE

PROYECTO : DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO HANAQ PAMPA

TÍTULO : MAPA DE GEOLOGÍA LOCAL

FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
ENGE

FECHA: FEB. 2021

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: L.M.

REVISADO POR: J.R.

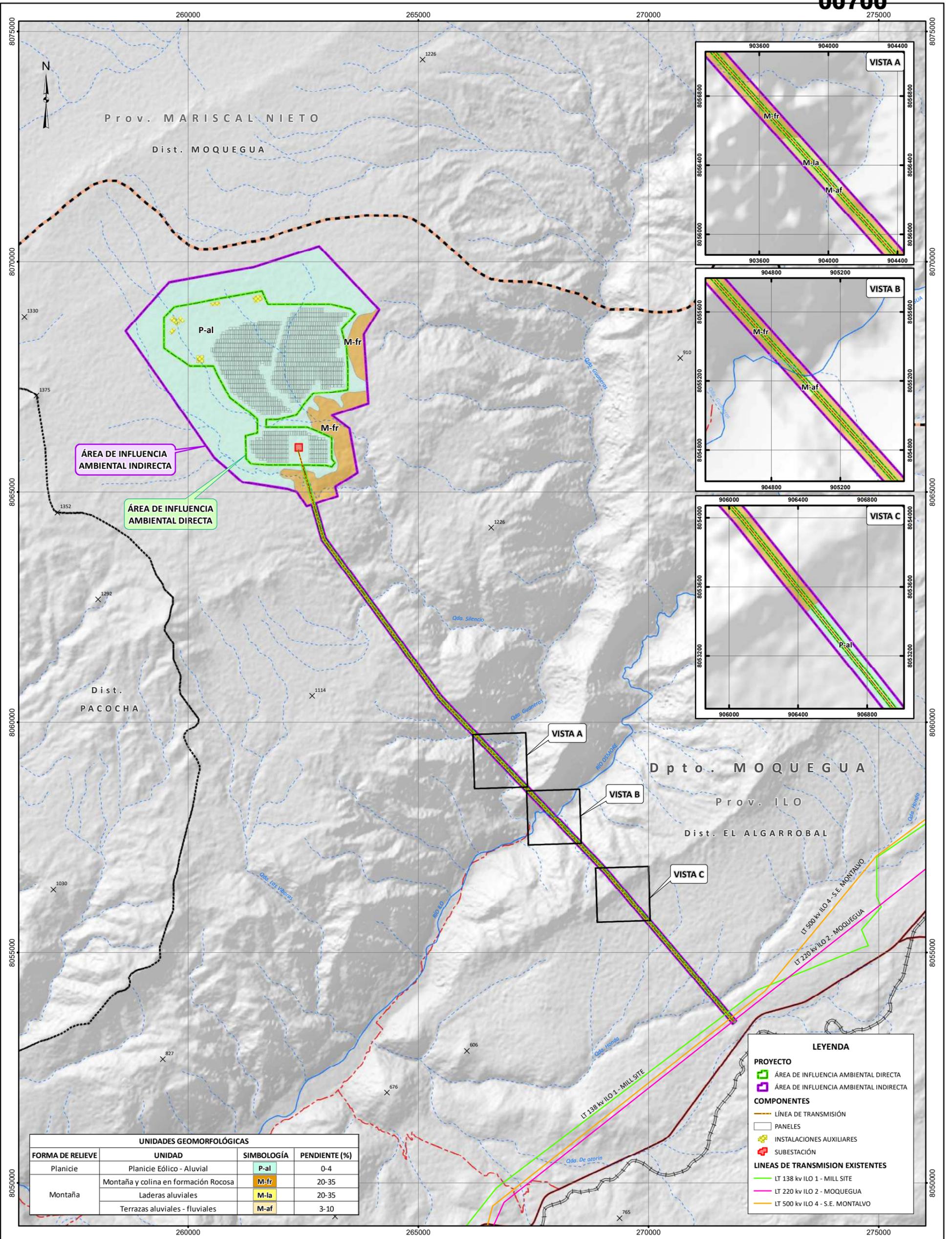
APROBADO POR: C.G.

ÁREA: MEDIO AMBIENTE

LBF-04

REV. 0

HOJA DE IMPRESIÓN: A3



ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA

ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS			
FORMA DE RELIEVE	UNIDAD	SIMBOLOGÍA	PENDIENTE (%)
Planicie	Planicie Eólico - Aluvial	P-al	0-4
Montaña	Montaña y colina en formación Rocosa	M-fr	20-35
	Laderas aluviales	M-la	20-35
	Terrazas aluviales - fluviales	M-af	3-10

LEYENDA	
PROYECTO	
	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA
COMPONENTES	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN
	PANELES
	INSTALACIONES AUXILIARES
	SUBESTACIÓN
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EXISTENTES	
	LT 138 kv ILO 1 - MILL SITE
	LT 220 kv ILO 2 - MOQUEGUA
	LT 500 kv ILO 4 - S.E. MONTALVO

SIGNOS CONVENCIONALES		
HIDROGRAFÍA	VÍAS	LÍMITES
RÍOS	NACIONALES	PROVINCIALES
QUEBRADAS	VECINALES	DISTRITALES
TOPOGRAFÍA		
	FÉRREAS	
COTAS		

FIRMA :

ELBER RAÚL PUCUHUYLA BARZOLA
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP N° 208889

ESCALA = 1:75,000

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE :

PROYECTO : DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO HANAQ PAMPA

TÍTULO : MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

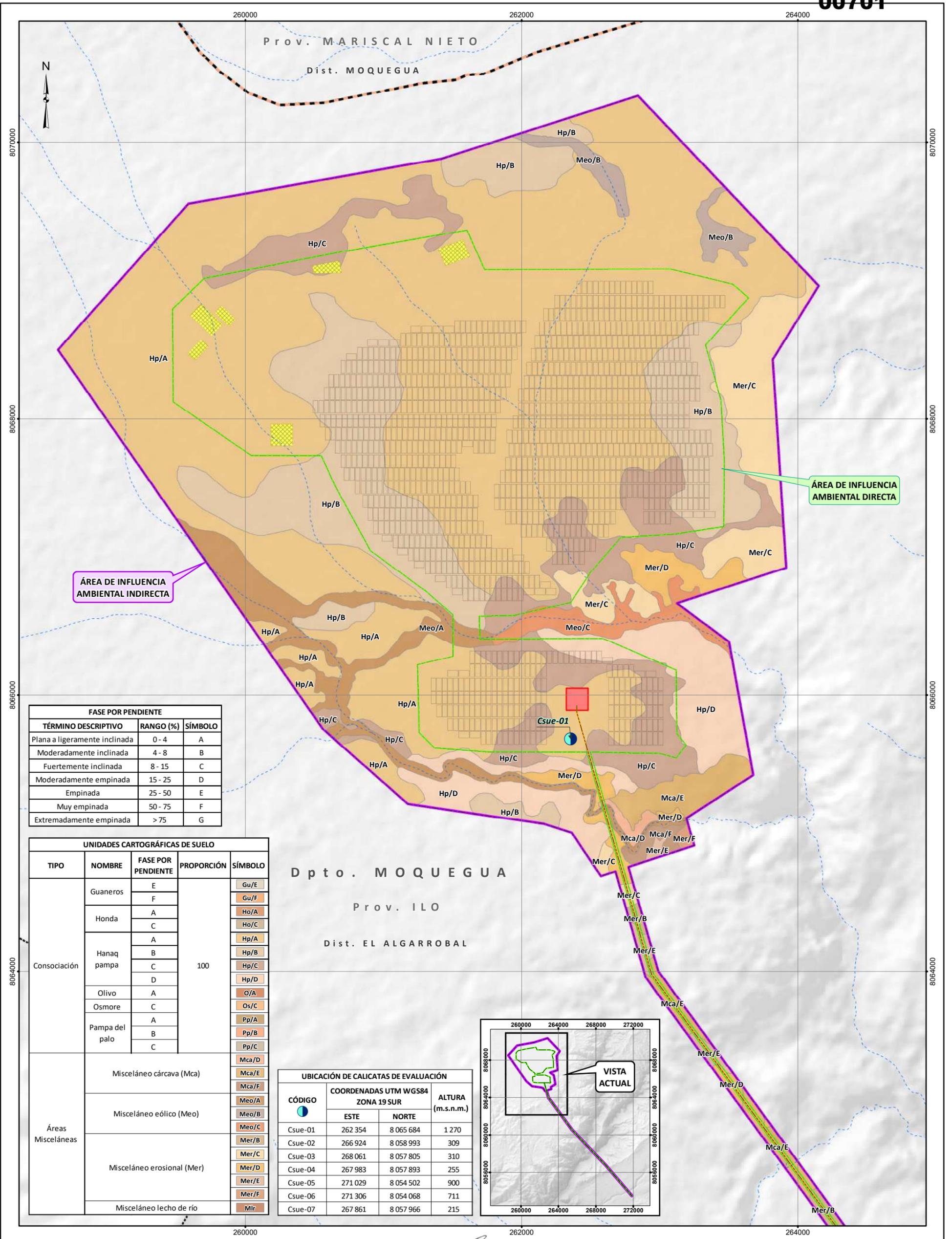
FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
ENGIE

ÁREA: MEDIO AMBIENTE

LBF-05

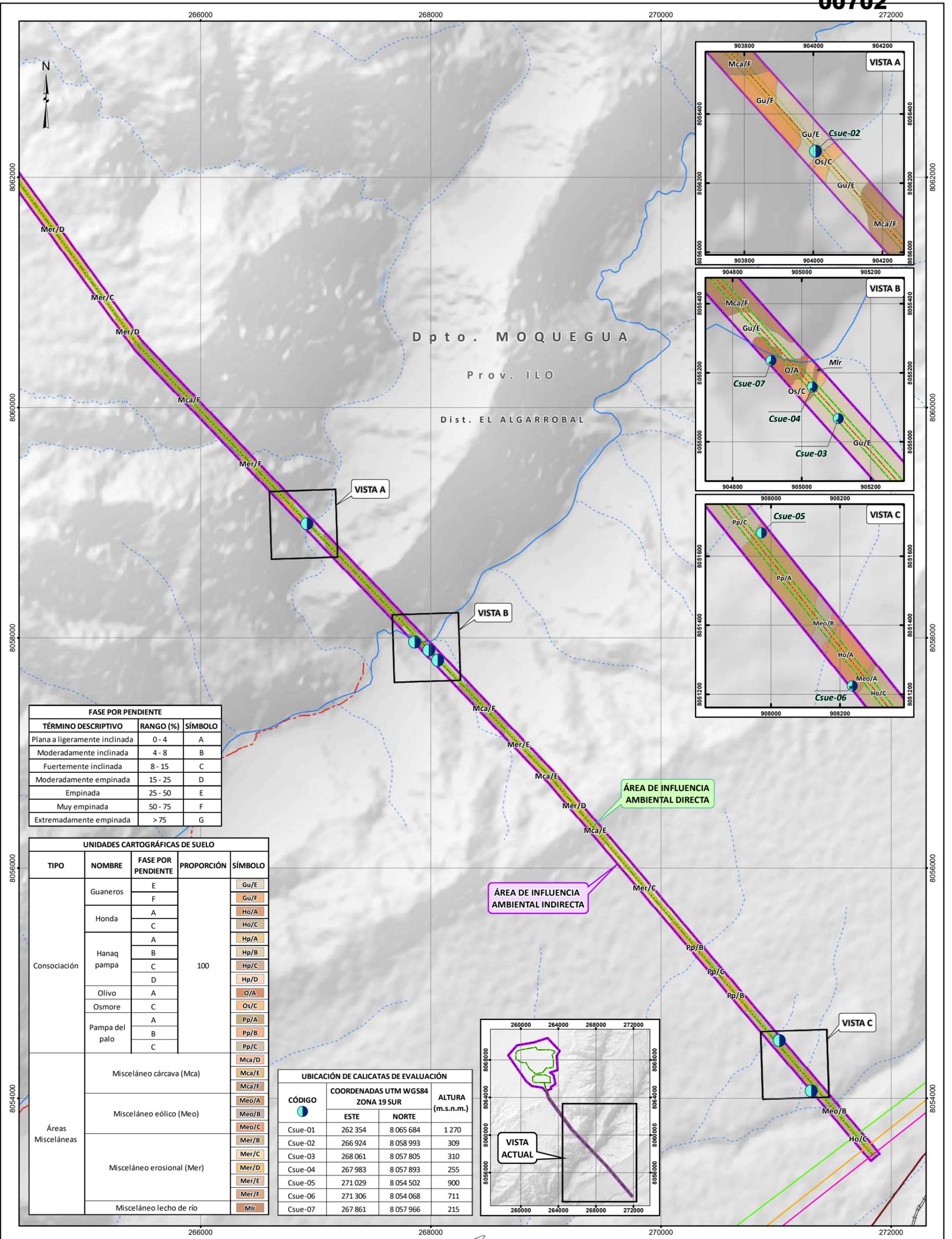
REV. 0

FECHA: FEB. 2021 DISEÑADO POR: JCI DIBUJADO POR: L.M. REVISADO POR: J.R. APROBADO POR: C.G.



FASE POR PENDIENTE		
TÉRMINO DESCRIPTIVO	RANGO (%)	SÍMBOLO
Plana a ligeramente inclinada	0 - 4	A
Moderadamente inclinada	4 - 8	B
Fuertemente inclinada	8 - 15	C
Moderadamente empinada	15 - 25	D
Empinada	25 - 50	E
Muy empinada	50 - 75	F
Extremadamente empinada	> 75	G

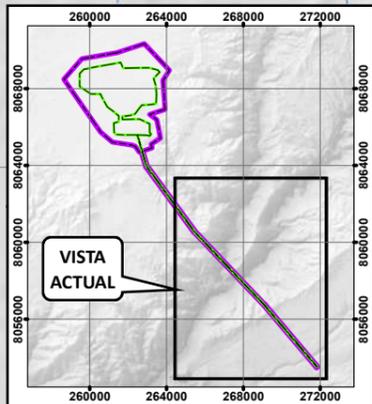
UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELO				
TIPO	NOMBRE	FASE POR PENDIENTE	PROPORCIÓN	SÍMBOLO
Consociación	Guaneros	E	100	Gu/E
		F		Gu/F
	Honda	A		Ho/A
		C		Ho/C
	Hanaq pampa	A		Hp/A
		B		Hp/B
		C		Hp/C
		D		Hp/D
	Olivo	A		O/A
	Osmore	C		Os/C
	Pampa del palo	A		Pp/A
		B		Pp/B
C		Pp/C		
Áreas Misceláneas	Misceláneo cárcava (Mca)			Mca/D
				Mca/E
				Mca/F
	Misceláneo eólico (Meo)			Meo/A
				Meo/B
				Meo/C
	Misceláneo erosional (Mer)			Mer/B
				Mer/C
				Mer/D
				Mer/E
		Mer/F		
		Mer/F		
		Mer/E		
		Mer/D		
		Mer/C		
		Mer/B		
		Mer/A		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/C		
		Mer/D		
		Mer/E		
		Mer/F		
		Mer/D		
</				



FASE POR PENDIENTE		
TÉRMINO DESCRIPTIVO	RANGO (%)	SÍMBOLO
Plana a ligeramente inclinada	0 - 4	A
Moderadamente inclinada	4 - 8	B
Fuertemente inclinada	8 - 15	C
Moderadamente empinada	15 - 25	D
Empinada	25 - 50	E
Muy empinada	50 - 75	F
Extremadamente empinada	> 75	G

UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELO				
TIPO	NOMBRE	FASE POR PENDIENTE	PROPORCIÓN	SÍMBOLO
Consociación	Guaneros	E	100	Gu/E
		F		Gu/F
	Honda	A		Ho/A
		C		Ho/C
	Hanaq pampa	A		Hp/A
		B		Hp/B
		C		Hp/C
	Olivo	A		O/A
		C		Os/C
	Pampa del palo	A		Pp/A
		B		Pp/B
		C		Pp/C
Áreas Misceláneas	Misceláneo cárcava (Mca)			Mca/D
				Mca/E
				Mca/F
	Misceláneo eólico (Meo)			Meo/A
				Meo/B
				Meo/C
	Misceláneo erosional (Mer)			Mer/B
				Mer/C
				Mer/D
				Mer/E
			Mer/F	
			Mlr	

UBICACIÓN DE CALICATAS DE EVALUACIÓN			
CÓDIGO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR		ALTURA (m.s.n.m.)
	ESTE	NORTE	
Csue-01	262 354	8 065 684	1 270
Csue-02	266 924	8 058 993	309
Csue-03	268 061	8 057 805	310
Csue-04	267 983	8 057 893	255
Csue-05	271 029	8 054 502	900
Csue-06	271 306	8 054 068	711
Csue-07	267 861	8 057 966	215



SIGNOS CONVENCIONALES	
RÍOS	NACIONALES
QUEBRADAS	VECINALES
TOPOGRAFÍA	FÉRREAS
COTAS	

LEYENDA	
	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA
COMPONENTES	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EXISTENTES	
	LT 138 kv ILO 1 - MILL SITE
	LT 220 kv ILO 2 - MOQUEGUA
	LT 500 kv ILO 4 - S.E. MONTALVO

FIRMA:

ELBER RAÚL PUCUHUAYLA BARZOLA
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP N° 208869

ESCALA = 1:30,000

0 0.75 1.5 km

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO HANAQ PAMPA

TÍTULO: MAPA DE SUELOS

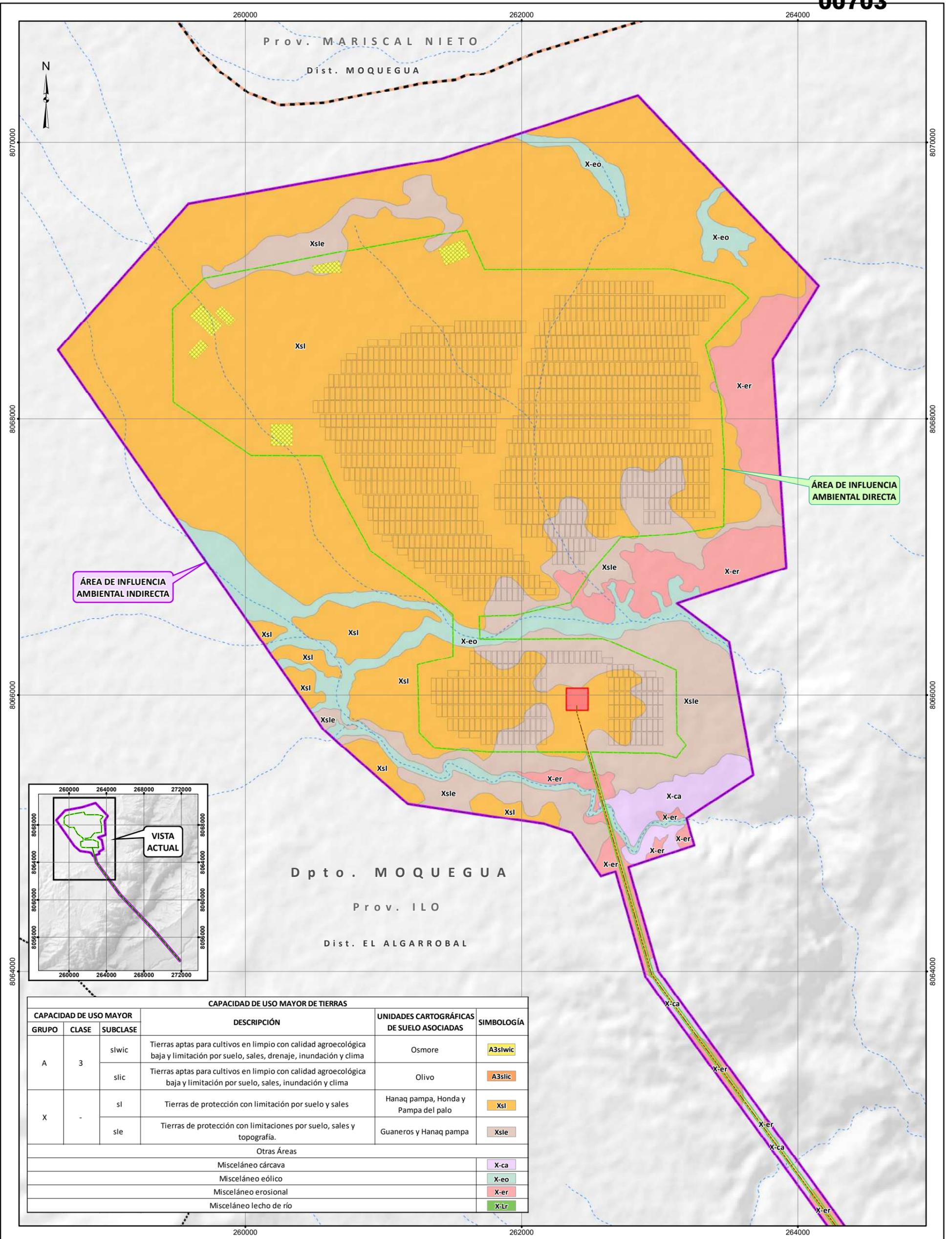
FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2017 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2017 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
ENGIE

ÁREA: MEDIO AMBIENTE

LBF-06B

REV. 0

FECHA: FEB. 2021 | DISEÑADO POR: JCI | DIBUJADO POR: L.M. | REVISADO POR: O.B. | APROBADO POR: C.G.



CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS					
GRUPO	CLASE	SUBCLASE	DESCRIPCIÓN	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELO ASOCIADAS	SIMBOLOGÍA
A	3	slwic	Tierras aptas para cultivos en limpio con calidad agroecológica baja y limitación por suelo, sales, drenaje, inundación y clima	Osmore	A3slwic
		slic	Tierras aptas para cultivos en limpio con calidad agroecológica baja y limitación por suelo, sales, inundación y clima	Olivo	A3slic
X	-	sl	Tierras de protección con limitación por suelo y sales	Hanaq pampa, Honda y Pampa del palo	Xsl
		sle	Tierras de protección con limitaciones por suelo, sales y topografía.	Guaneros y Hanaq pampa	Xsle
Otras Áreas					
Misceláneo cárcava					X-ca
Misceláneo eólico					X-eo
Misceláneo erosional					X-er
Misceláneo lecho de río					X-Lr

SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGRAFÍA	LÍMITES
QUEBRADAS	PROVINCIALES
PANELES	DISTRITALES

LEYENDA

ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA
LÍNEA DE TRANSMISIÓN
PANELES
INSTALACIONES AUXILIARES
SUBESTACIÓN

FIRMA :

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:25,000

0 0.6 1.2 km

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE :

PROYECTO : DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO HANAQ PAMPA

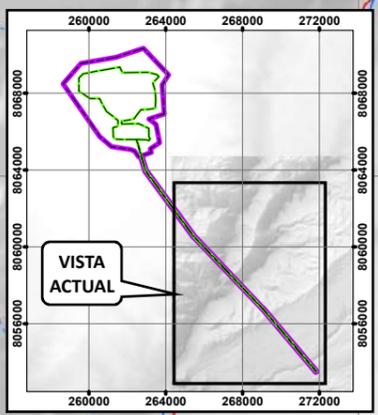
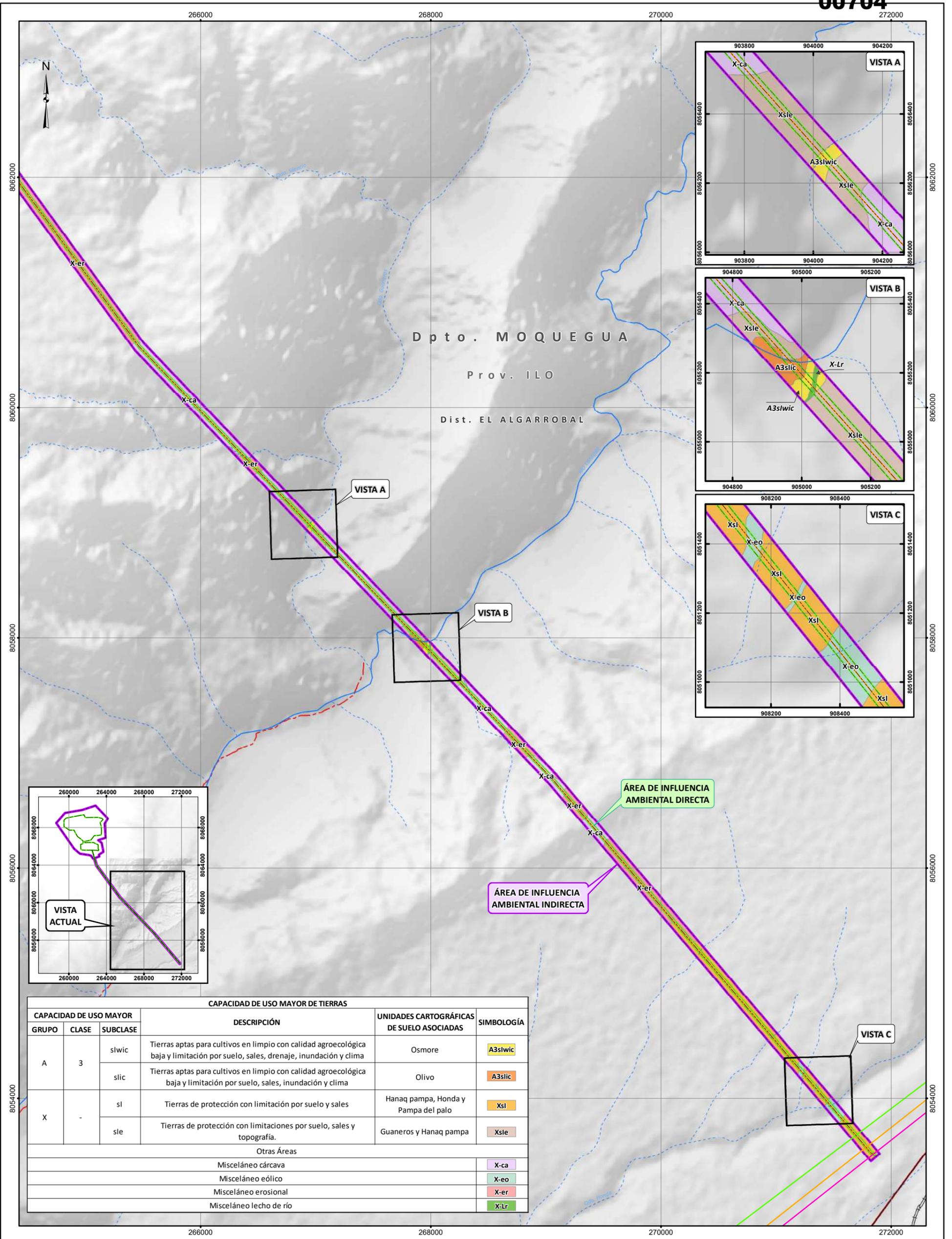
TÍTULO : MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS

FECHA: FEB. 2021 | DISEÑADO POR: JCI | DIBUJADO POR: L.M. | REVISADO POR: O.B. | APROBADO POR: C.G.

ÁREA: MEDIO AMBIENTE

LBF-07A

REV. 0



CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS					
GRUPO	CLASE	SUBCLASE	DESCRIPCIÓN	UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELO ASOCIADAS	SIMBOLOGÍA
A	3	slwic	Tierras aptas para cultivos en limpio con calidad agroecológica baja y limitación por suelo, sales, drenaje, inundación y clima	Osmore	A3slwic
		slic	Tierras aptas para cultivos en limpio con calidad agroecológica baja y limitación por suelo, sales, inundación y clima	Olivo	A3slic
X	-	sl	Tierras de protección con limitación por suelo y sales	Hanaq pampa, Honda y Pampa del palo	Xsl
		sle	Tierras de protección con limitaciones por suelo, sales y topografía.	Guaneros y Hanaq pampa	Xsle
Otras Áreas					
			Misceláneo cárcava		X-ca
			Misceláneo eólico		X-eo
			Misceláneo erosional		X-er
			Misceláneo lecho de río		X-Lr

SIGNOS CONVENCIONALES	
HIDROGRAFÍA	VÍAS
RÍOS	NACIONALES
QUEBRADAS	VECINALES
TOPOGRAFÍA	FÉRREAS
COTAS	

LEYENDA	
	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA
COMPONENTES	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN
LINEAS DE TRANSMISION EXISTENTES	
	LT 138 kv ILO 1 - MILL SITE
	LT 220 kv ILO 2 - MOQUEGUA
	LT 500 kv ILO 4 - S.E. MONTALVO

FIRMA :

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:30,000

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE :

PROYECTO : DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO HANAQ PAMPA

TÍTULO : **MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS**

FECHA: FEB. 2021

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: L.M.

REVISADO POR: O.B.

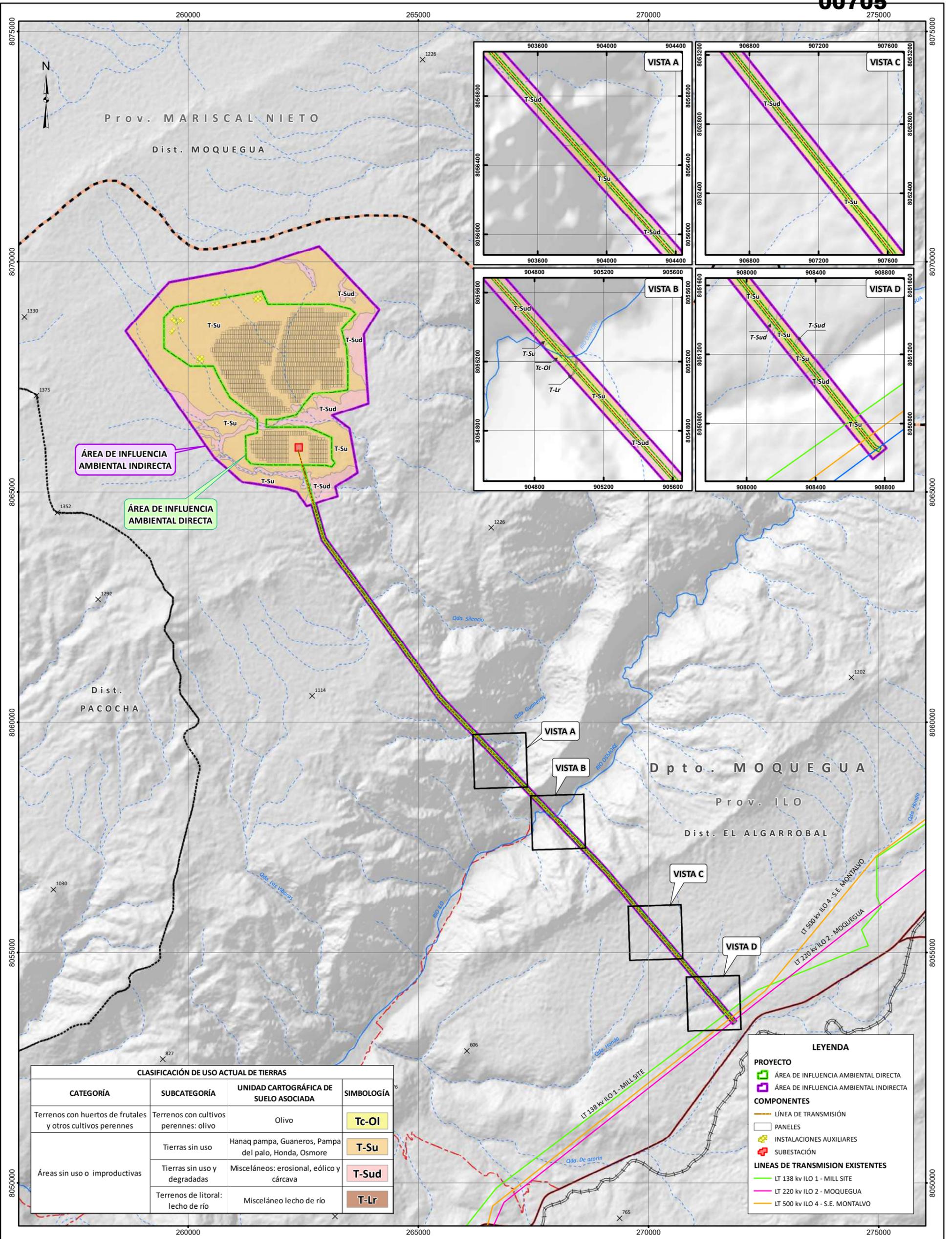
APROBADO POR: C.G.

ÁREA: MEDIO AMBIENTE

LBF-07B

REV. 0

HOJA DE IMPRESIÓN: A3



ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA

ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA

VISTA A

VISTA B

VISTA C

VISTA D

CLASIFICACIÓN DE USO ACTUAL DE TIERRAS			
CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	UNIDAD CARTOGRÁFICA DE SUELO ASOCIADA	SIMBOLOGÍA
Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes	Terrenos con cultivos perennes: olivo	Olivo	Tc-OI
	Tierras sin uso	Hanaq pampa, Guaneros, Pampa del palo, Honda, Osmore	T-Su
Áreas sin uso o improductivas	Tierras sin uso y degradadas	Misceláneos: erosional, eólico y cárcava	T-Sud
	Terrenos de litoral: lecho de río	Misceláneo lecho de río	T-Lr

LEYENDA	
PROYECTO	
	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA
COMPONENTES	
	LÍNEA DE TRANSMISIÓN
	PANELES
	INSTALACIONES AUXILIARES
	SUBESTACIÓN
LÍNEAS DE TRANSMISION EXISTENTES	
	LT 138 kv ILO 1 - MILL SITE
	LT 220 kv ILO 2 - MOQUEGUA
	LT 500 kv ILO 4 - S.E. MONTALVO

SIGNOS CONVENCIONALES		
	RÍOS	
	QUEBRADAS	
	COTAS	
	VÍAS NACIONALES	
	VECINALES	
	PROVINCIALES	
	DISTRITALES	
	FÉRREAS	

FIRMA:

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:75,000

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Datum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE:

PROYECTO: DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO HANAQ PAMPA

TÍTULO: MAPA DE USO ACTUAL DE TIERRAS

FECHA: FEB. 2021

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: L.M.

REVISADO POR: O.B.

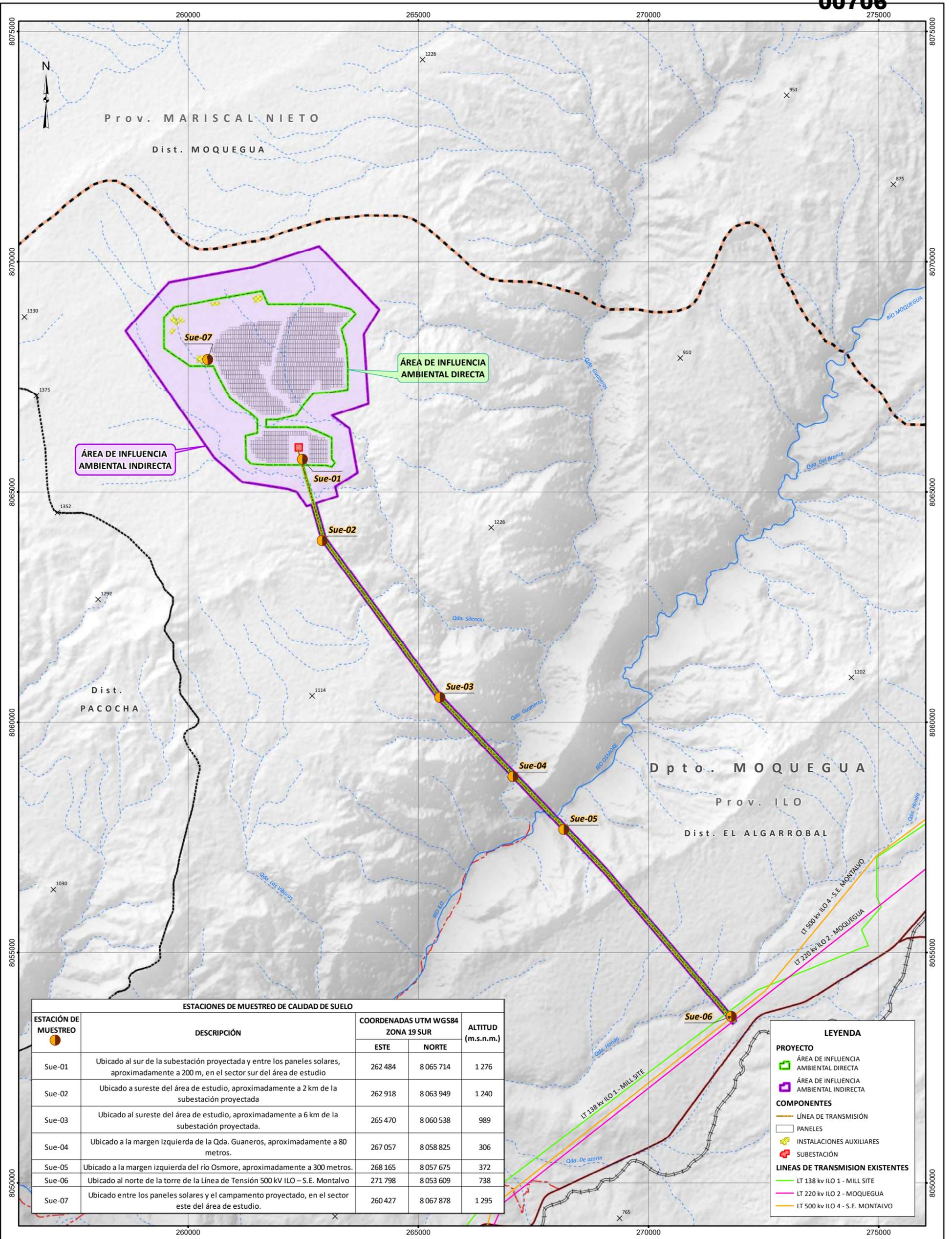
APROBADO POR: C.G.

ÁREA: MEDIO AMBIENTE

LBF-08

REV. 0

HOJA DE IMPRESIÓN: A3



ESTACIONES DE MUESTREO DE CALIDAD DE SUELO

ESTACIÓN DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)
		ESTE	NORTE	
Sue-01	Ubicado al sur de la subestación proyectada y entre los paneles solares, aproximadamente a 200 m, en el sector sur del área de estudio	262 484	8 065 714	1 276
Sue-02	Ubicado a sureste del área de estudio, aproximadamente a 2 km de la subestación proyectada	262 918	8 063 949	1 240
Sue-03	Ubicado al sureste del área de estudio, aproximadamente a 6 km de la subestación proyectada.	265 470	8 060 538	989
Sue-04	Ubicado a la margen izquierda de la Qda. Guaneros, aproximadamente a 80 metros.	267 057	8 058 825	306
Sue-05	Ubicado a la margen izquierda del río Osmore, aproximadamente a 300 metros.	268 165	8 057 675	372
Sue-06	Ubicado al norte de la torre de la Línea de Tensión 500 kv ILO – S.E. Montalvo	271 798	8 053 609	738
Sue-07	Ubicado entre los paneles solares y el campamento proyectado, en el sector este del área de estudio.	260 427	8 067 878	1 295

LEYENDA

PROYECTO

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA

COMPONENTES

- LÍNEA DE TRANSMISIÓN
- PANELES
- INSTALACIONES AUXILIARES
- SUBESTACIÓN

LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EXISTENTES

- LT 138 kv ILO 1 - MILL SITE
- LT 220 kv ILO 2 - MOQUEGUA
- LT 500 kv ILO 4 - S.E. MONTALVO

SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGRAFÍA	VÍAS	LÍMITES
— RÍOS	— NACIONALES	— PROVINCIALES
- - - QUEBRADAS	- - - VECINALES	- - - DISTRIALES
TOPOGRAFÍA	— FÉRREAS	
X COTAS		

FIRMA :

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:75,000

0 2 4 km

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Dátum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE : **ENGIE**

PROYECTO : DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO HANAQ PAMPA

TÍTULO : **MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE CALIDAD DE SUELOS**

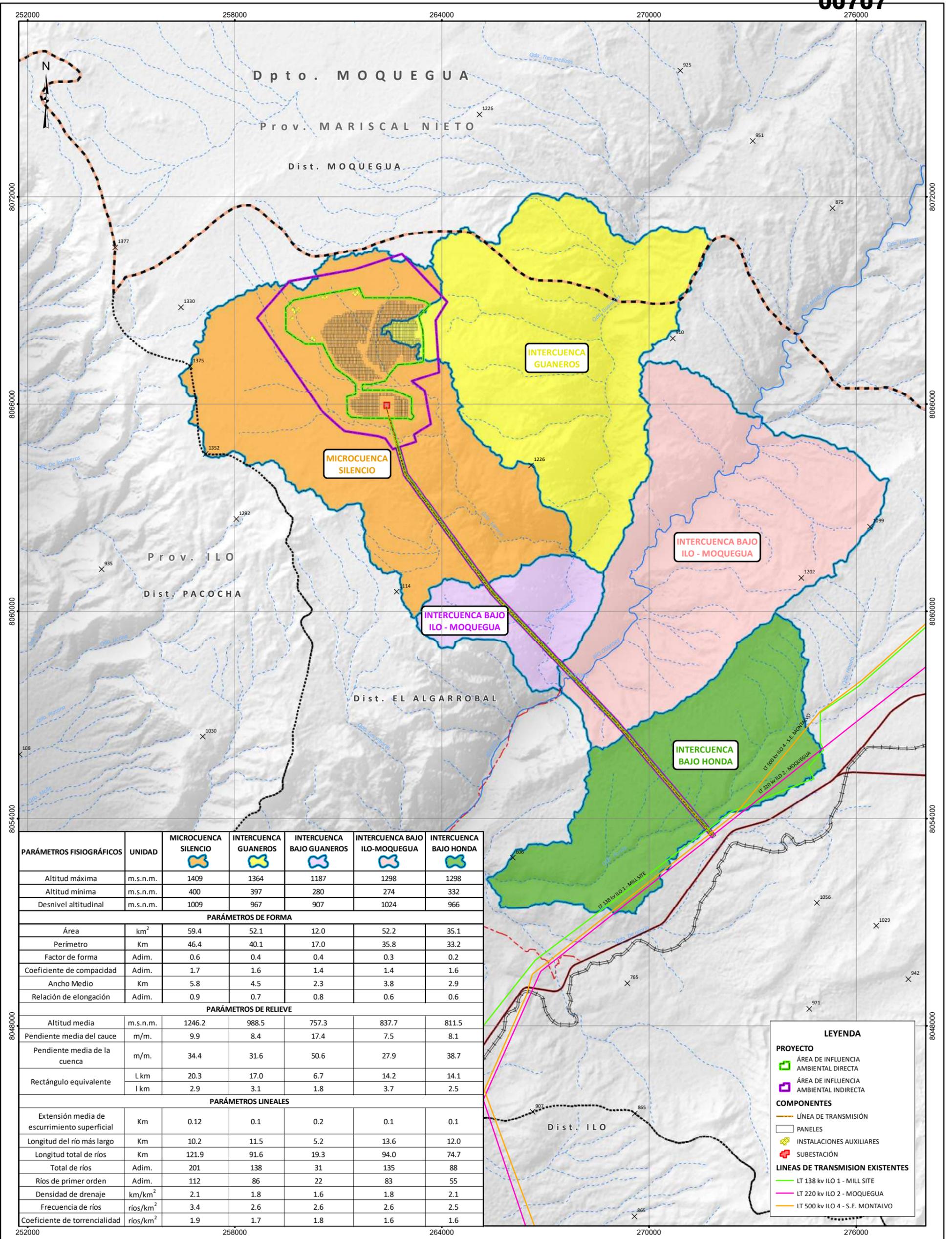
FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
ENGIE

ÁREA: MEDIO AMBIENTE

LBF-09

REV. 0

FECHA: FEB. 2021 | DISEÑADO POR: JCI | DIBUJADO POR: L.M. | REVISADO POR: O.B. | APROBADO POR: C.G.



PARÁMETROS FISIográfICOS	UNIDAD	MICROCUENCA SILENCIO	INTERCUENCA GUANEROS	INTERCUENCA BAJO GUANEROS	INTERCUENCA BAJO ILO-MOQUEGUA	INTERCUENCA BAJO HONDA
Altitud máxima	m.s.n.m.	1409	1364	1187	1298	1298
Altitud mínima	m.s.n.m.	400	397	280	274	332
Desnivel altitudinal	m.s.n.m.	1009	967	907	1024	966
PARÁMETROS DE FORMA						
Área	km ²	59.4	52.1	12.0	52.2	35.1
Perímetro	Km	46.4	40.1	17.0	35.8	33.2
Factor de forma	Adim.	0.6	0.4	0.4	0.3	0.2
Coeficiente de compacidad	Adim.	1.7	1.6	1.4	1.4	1.6
Ancho Medio	Km	5.8	4.5	2.3	3.8	2.9
Relación de elongación	Adim.	0.9	0.7	0.8	0.6	0.6
PARÁMETROS DE RELIEVE						
Altitud media	m.s.n.m.	1246.2	988.5	757.3	837.7	811.5
Pendiente media del cauce	m/m.	9.9	8.4	17.4	7.5	8.1
Pendiente media de la cuenca	m/m.	34.4	31.6	50.6	27.9	38.7
Rectángulo equivalente	L km	20.3	17.0	6.7	14.2	14.1
	l km	2.9	3.1	1.8	3.7	2.5
PARÁMETROS LINEALES						
Extensión media de escurrimiento superficial	Km	0.12	0.1	0.2	0.1	0.1
Longitud del río más largo	Km	10.2	11.5	5.2	13.6	12.0
Longitud total de ríos	Km	121.9	91.6	19.3	94.0	74.7
Total de ríos	Adim.	201	138	31	135	88
Ríos de primer orden	Adim.	112	86	22	83	55
Densidad de drenaje	km/km ²	2.1	1.8	1.6	1.8	2.1
Frecuencia de ríos	ríos/km ²	3.4	2.6	2.6	2.6	2.5
Coeficiente de torrencialidad	ríos/km ²	1.9	1.7	1.8	1.6	1.6

LEYENDA

PROYECTO

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA

COMPONENTES

- LÍNEA DE TRANSMISIÓN
- PANELES
- INSTALACIONES AUXILIARES
- SUBSTACIÓN

LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EXISTENTES

- LT 138 kv ILO 1 - MILL SITE
- LT 220 kv ILO 2 - MOQUEGUA
- LT 500 kv ILO 4 - S.E. MONTALVO

SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGRAFÍA

- RÍOS
- QUEBRADAS

TOPOGRAFÍA

- COTAS

VÍAS

- NACIONALES
- VECINALES
- FÉRREAS

LÍMITES

- PROVINCIALES
- DISTRITALES

FIRMA :

DARWIN EFRAIN HUAYTA CALISAYA
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 105284

ESCALA = 1:100,000

0 2.5 5 km

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Dátum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE :

PROYECTO : DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO HANAQ PAMPA

TÍTULO : **MAPA DE HIDROGRAFÍA LOCAL**

FECHA: FEB. 2021

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: L.M.

REVISADO POR: O.B.

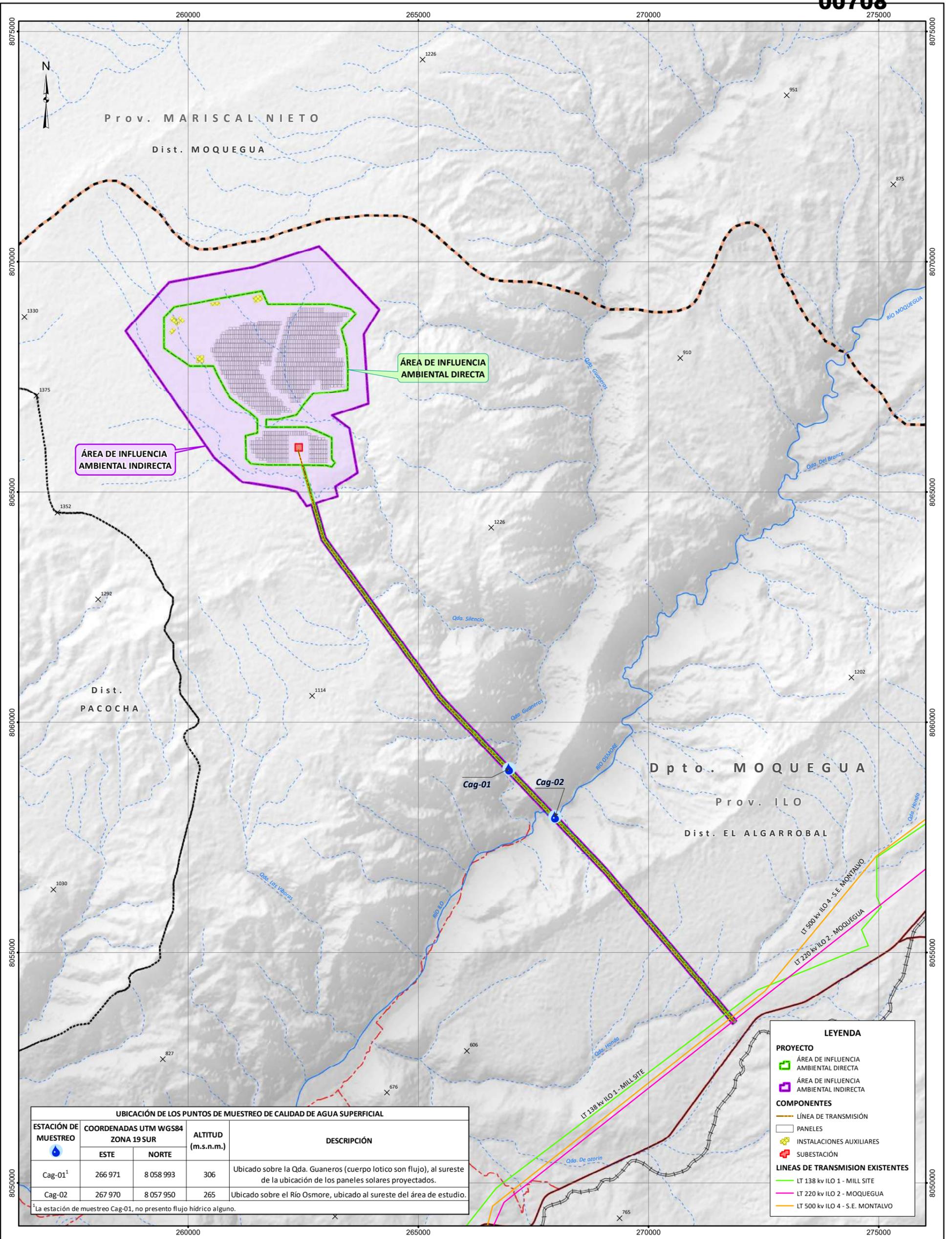
APROBADO POR: C.G.

FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
ENGIE

ÁREA: MEDIO AMBIENTE

LBF-10

REV. 0



ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA

ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 19 SUR		ALTITUD (m.s.n.m.)	DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE		
Cag-01 ¹	266 971	8 058 993	306	Ubicado sobre la Qda. Guaneros (cuerpo lotico son flujo), al sureste de la ubicación de los paneles solares proyectados.
Cag-02	267 970	8 057 950	265	Ubicado sobre el Río Osmore, ubicado al sureste del área de estudio.

¹La estación de muestreo Cag-01, no presenta flujo hídrico alguno.

LEYENDA

PROYECTO

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA

COMPONENTES

- LÍNEA DE TRANSMISIÓN
- PANELES
- INSTALACIONES AUXILIARES
- SUBESTACIÓN

LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EXISTENTES

- LT 138 kv ILO 1 - MILL SITE
- LT 220 kv ILO 2 - MOQUEGUA
- LT 500 kv ILO 4 - S.E. MONTALVO

SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGRAFÍA	VÍAS	LÍMITES
— RÍOS	— NACIONALES	— PROVINCIALES
- - - QUEBRADAS	- - - VECINALES	- - - DISTRITALES
TOPOGRAFÍA	— FÉRREAS	
X COTAS		

FIRMA :

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:75,000

0 2 4 km

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Dátum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE :

PROYECTO : DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO HANAQ PAMPA

TÍTULO : MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

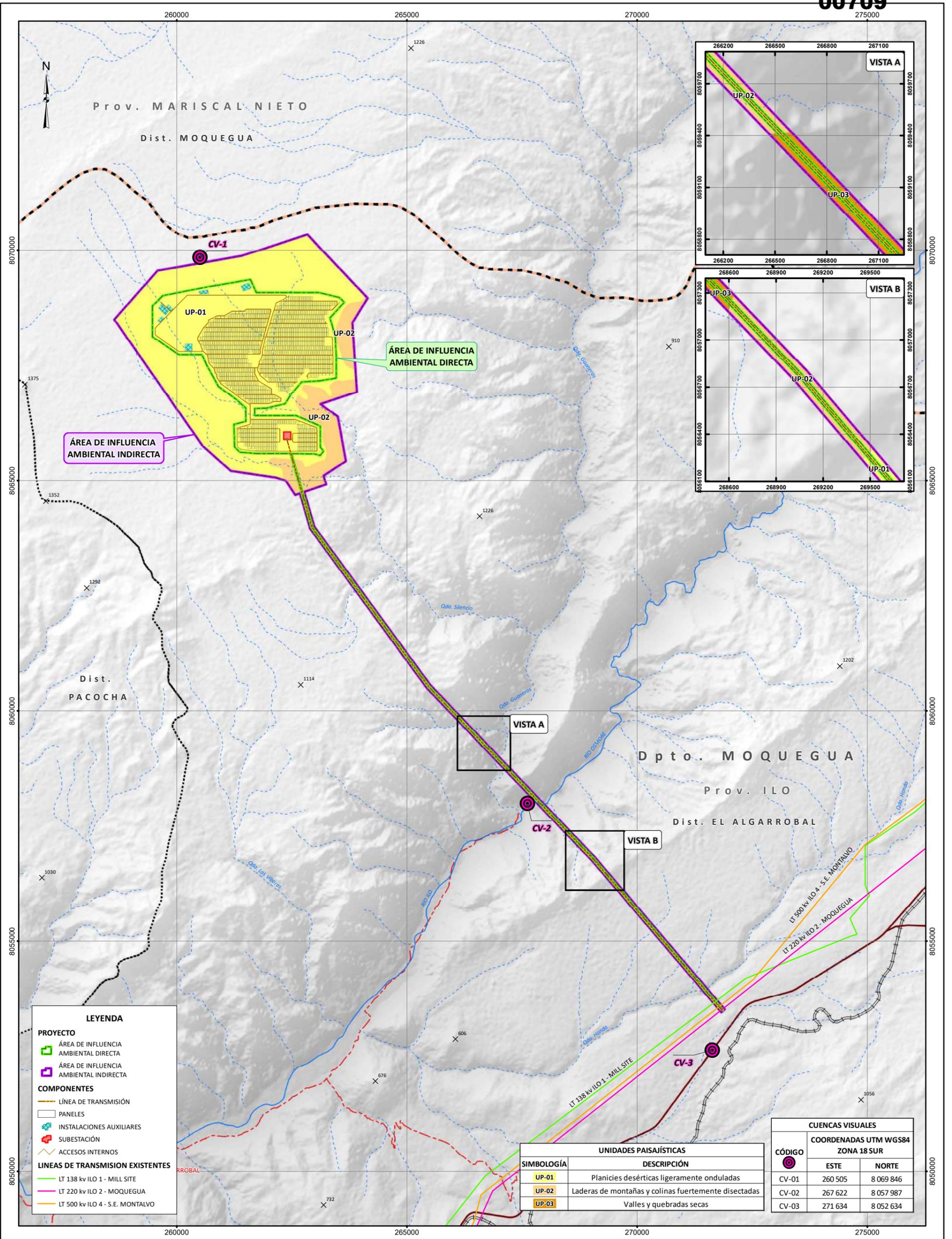
FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
-MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
ENGIE

ÁREA: MEDIO AMBIENTE

LBF-11

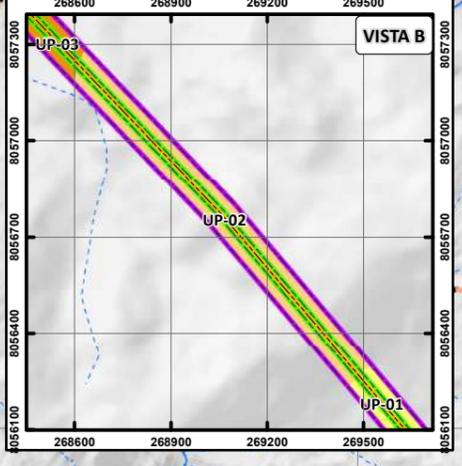
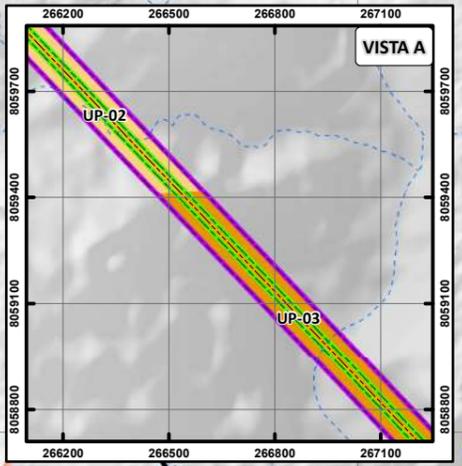
REV. 0

FECHA: FEB. 2021 | DISEÑADO POR: JCI | DIBUJADO POR: L.M. | REVISADO POR: O.B. | APROBADO POR: C.G.



ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA

ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA



LEYENDA

PROYECTO

- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA

COMPONENTES

- LÍNEA DE TRANSMISIÓN
- PANELES
- INSTALACIONES AUXILIARES
- SUBESTACIÓN
- ACCESOS INTERNOS

LÍNEAS DE TRANSMISION EXISTENTES

- LT 138 kv ILO 1 - MILL SITE
- LT 220 kv ILO 2 - MOQUEGUA
- LT 500 kv ILO 4 - S.E. MONTALVO

UNIDADES PAISAJÍSTICAS

SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
UP-01	Planicies desérticas ligeramente onduladas
UP-02	Laderas de montañas y colinas fuertemente disectadas
UP-03	Valles y quebradas secas

CUENCAS VISUALES

CÓDIGO	COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18 SUR	
	ESTE	NORTE
CV-01	260 505	8 069 846
CV-02	267 622	8 057 987
CV-03	271 634	8 052 634

SIGNOS CONVENCIONALES

HIDROGRAFÍA	VÍAS	LÍMITES
RÍOS	NACIONALES	PROVINCIALES
QUEBRADAS	VECINALES	DISTRITALES
TOPOGRAFÍA	FÉRREAS	
COTAS		

FIRMA :

Julio Cesar Minga

JULIO CESAR MINGA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111611

ESCALA = 1:75,000

0 2 4 km

Sistema de Proyección UTM, Datum: WGS84, Zona 19 Sur
Dátum Vertical: Nivel medio del mar

CLIENTE : **ENGIE**

PROYECTO : DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO HANAQ PAMPA

TÍTULO : **MAPA DE UNIDADES PAISAJÍSTICAS**

FECHA: FEB. 2021

DISEÑADO POR: JCI

DIBUJADO POR: L.M.

REVISADO POR: C.M.

APROBADO POR: C.G.

FUENTE: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL-IGN
-2018 LÍMITES POLÍTICO ADMINISTRATIVO, ESCALA 1:100 000.
-2018 RÍOS, BOFEDALES, LAGOS Y LAGUNAS A NIVEL NACIONAL, ESCALA 1:100 000.
-MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
-2016 VÍAS NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y VECINAL, ESCALA 1:100 000.
ENGIE

ÁREA: MEDIO AMBIENTE

LBF-12

REV. 0



ANEXO 4.2

Ambiente biológico

- Anexo 4.2.1 Base de datos
- Anexo 4.2.2 Panel fotográfico
- Anexo 4.2.3 Mapas
- Anexo 4.2.4 Permiso de colecta
- Anexo 4.2.5 Ensayo de laboratorio



ANEXO 4.2.1

Base de datos

ANEXO 4.2.1 RESULTADOS

1. CONSIDERACIONES PARA EL ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Los registros cuantitativos o cualitativos para las comunidades biológicas e hidrobiológicas permitieron la elaboración de matrices para el análisis de parámetros ecológicos por unidades de vegetación o estaciones de muestreo. El análisis de riqueza y composición de especies fue realizado tomando en cuenta todos los componentes agrupando información cualitativa (registros de presencia) y cuantitativa (conteos o capturas en unidades de muestreo). Un segundo grupo de parámetros correspondientes a la abundancia, actividad, cobertura, índices de diversidad y equidad solo consideraron información cuantitativa para el análisis dependiendo del componente biológico evaluado (flora, fauna, hidrobiología).

Para el caso de elaboración de curvas de acumulación y comparaciones entre la composición de las comunidades biológicas (índices de similitud), se determinó si la representación más adecuada se obtuvo únicamente a través de información cuantitativa empleando estimadores o índices basados en abundancia o si fue necesario complementar con información cualitativa para abordar mediante estimadores basados en presencias. Únicamente para las comunidades hidrobiológicas se realizó el cálculo de indicadores biológicos. Para los casos en los que algún componente biológico o hidrobiológico no contó con información suficiente para la obtención de los parámetros ecológicos previamente mencionados, se precisó en su respectivo ítem dentro de la línea base biológica.

A partir de los listados generales de especies, se consultó el estado de conservación y endemismo de las especies registradas en listados de especies categorizadas según sistemas nacionales e internacionales vigentes. En casos particulares, se incorporan referencias de especies reconocidas como migratorias o presentes en sitios de importancia biológica. Finalmente, para cada componente biológico se consultó documentación reciente que determine su estado de endemismo en el Perú.

A continuación, se realiza una descripción por cada parámetro analizado en la elaboración de la línea base biológica del proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa:

1.1 Acumulación de especies (estimadores no paramétricos)

Con la finalidad de poder determinar la representatividad del esfuerzo de muestreo para los componentes biológicos se elaboraron curvas de acumulación de especies bajo estimadores no paramétricos, dado que los esfuerzos de muestreo podrían presentar variación de intensidad grupos de estaciones de muestreo correspondientes a diferentes formaciones vegetales. Las curvas fueron representadas para cada uno de los componentes biológicos debido al uso de diferentes métodos de muestreo.

Entre los estimadores no paramétricos consideramos el estimador Chao-para información basada en abundancia (cuantitativa) y Chao-2 para registros de presencia o ausencia de especies (cualitativo) así como los métodos basados en el remuestreo como los estimadores Jackknife y Bootstrap (Colwell y Coddington 1994: 101; Moreno 2011: 84; Chao 2005: 7909; Palmer 1990: 1195). En casos donde algún índice incurre en sesgos o sobreestimaciones en el análisis se discutieron las implicancias en la sección correspondiente a cada componente biológico. Las curvas fueron elaboradas mediante un proceso de aleatorización (100 veces) en el paquete estadístico EstimateS, y se consideró que el muestreo logró una representación adecuada de la comunidad biológica por componente siempre que el número de especies

observadas supere al 50 % de especies estimadas con los métodos previamente mencionados (MINAM 2015). Estas técnicas son adiciones valiosas al conjunto de herramientas con que cuentan los ecólogos para cuantificar la biodiversidad (Longino et al. 2002: 689).

1.2 Riqueza de especies (S)

La riqueza de especies es la forma más sencilla de medir la diversidad biológica, ya que esta equivale al número de especies presentes en una unidad de muestreo, unidad de vegetación o en el área del proyecto en general. Esto permite la integración de registros cualitativos y cuantitativos para enriquecer los inventarios de especies para el área de proyecto (Moreno, 2001).

1.3 Cobertura vegetal (X_i)

Particularmente, para las comunidades vegetales, la cobertura es utilizada como medida de la abundancia. Se considera como la proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de la especie considerada. Se expresa como porcentaje de la superficie total. Para su estimación se utilizará la unidad de muestreo lineal (L=150 m). La cobertura de la especie (x_i) es equivalente a la proporción de la longitud total interceptada por cada especie con la que se cuenten registros cuantitativos.

$$X_i = \frac{I_i}{L} \times 100$$

Donde:

X_i : Porcentaje de cobertura vegetal

I_i : Longitud de la proyección perpendicular de la parte aérea de la i-ésima especie en la muestra.

L : Longitud total del transecto.

1.4 Abundancia

En el desarrollo de la línea base biológica, el análisis de abundancia para componentes de fauna e hidrobiología se expresan en términos absolutos y relativos. La abundancia absoluta se define como el número de individuos registrados por unidad de muestreo para una metodología y componente biológico determinado. El total de individuos puede pertenecer a una sola especie o distribuirse en más especies o morfotipos dependiendo de las condiciones del punto de muestreo y grupo biológico evaluado. La abundancia relativa se define como la proporción de individuos correspondientes a una especie o morfotipo respecto al número de individuos totales de la comunidad o con respecto al número total de unidades muestrales (Magurran, 2004). En algunos casos, la abundancia relativa puede expresarse en función a unidades de esfuerzo de muestreo estandarizados (individuos por unidad de área, volumen o intervalos de tiempo).

1.5 Índice de Actividad (mamíferos mayores)

Según Boddicker *et al.* (2002), un método para analizar los registros de mamíferos mayores obtenidos por conteos de evidencias como avistamientos (individuos) y registros indirectos que determinan presencia de especies (huellas, heces, madrigueras, restos óseos, etc) comprende transformar datos de origen cualitativo en índices cuantitativos de ocurrencia (IO) y actividad (IA). El índice de Ocurrencia de Boddicker (IO) equivale a la suma de puntajes asignados a cada tipo de evidencia según su calidad (no ambigua, alta y baja calidad) presente en una unidad de muestreo (Cuadro 1-1, Cuadro 1-2). Adicionalmente, el índice de Actividad (IA) corresponde a la

sumatoria de productos entre el número de veces que cada tipo de evidencia fue registrada y su puntaje correspondiente. Los índices son analizados independiente por cada especie y su comparación se realiza entre unidades de muestreo. Respecto a la interpretación, cuando el IO presenta valores mayores o iguales a 10 puntos para una especie, se puede confirmar la presencia de esta durante el periodo de evaluación. En caso de puntajes bajos, si las evidencias indirectas permiten una identificación inequívoca de las especies, es posible llegar a la misma conclusión anteriormente referida. Para el caso del IA, cuando este es mayor o igual a 20 se concluye que la especie es abundante en el sitio de muestreo.

Cuadro 1-1 Tipos de evidencia para el índice de ocurrencia de Boddicker

Evidencia directa (ED)	Observación	Ob
Evidencias indirectas (EI)	Huellas	Hu
	Vocalización	Vo
	Emanación de sustancias odoríferas	So
	Restos óseos	Ro
	Madriguera	Ma
	Excavación	Ex
	Caminos/Senderos	Se
	Dormideros	Do
	Bañaderos	Ba
	Heces	He
	Pelos	Pe
	Restos de alimento	Rm
	Comedero	Co
	Rasguño	Ra
	Entrevista a residentes locales	En
Registro Casual (RC)	Registro Casual	RC
Registro Fotográfico	Cámara Trampa	CT

Fuente: Boddicker *et. al*, 2002

Cuadro 1-2 Valor de cada evidencia para el índice de ocurrencia de Boddicker

	Tipo de evidencia	Puntaje
Evidencia no ambigua	Especie colectada	10
	Especie observada	10
Evidencias de alta calidad	Huellas	5
	Vocalización y emanación de sustancias odoríferas	5
	Despojos (huesos, pelos y cerdas)	5
	Entrevista a residentes locales	5
Evidencias de baja calidad	Camas, madrigueras, caminos, bañaderos, rasguños y excavaciones	4
	Restos fecales	4
	Restos de alimentos	4

Fuente: Boddicker *et. al.* 2002

1.6 Índices de Diversidad

La diversidad se calculó a través de índices que relacionan la distribución de abundancias respecto al la riqueza de especies presentes en una comunidad (Moreno, 2001). Los índices empleados fueron el Índice de diversidad de Shannon-Wiener y el Índice de Diversidad de Simpson. Para calcular el valor de cada índice se ingresaron las matrices de especies y abundancia por componente biológico al programa estadístico PAST 2.17c para Windows.

- **Índice de diversidad de Shannon-Wiener**

Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que están representados en la muestra. Su fórmula es:

$$H' = - \sum p_i \log_2(p_i)$$

Donde:

H': Valor del Índice de diversidad de Shannon-Wiener.

p_i: abundancia relativa de la i-ésima especie perteneciente a una muestra.

El valor de H' se encuentra acotado entre 0 y log₂(S), donde "S" es el número total de especies. Equivale a cero en casos estaciones con una especie registrada, tiende a cero en comunidades poco diversas y presenta una mayor diversidad cuanto más cercano se encuentre su valor log₂(S). En caso el valor sea equivalente al límite superior, se interpreta que la estación de muestreo presenta la máxima diversidad posible debido a que cada especie se encuentra en abundancias idénticas.

- **Índice de diversidad de Simpson**

Manifiesta la probabilidad de que dos (2) individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988). Este índice discrimina las especies poco abundantes y brinda mayor significación a las dominantes (Krebs,

1985). El índice de diversidad de Simpson corresponde a la inversa del índice de dominancia de Simpson (D), por lo que puede calcularse como 1-D mediante la fórmula:

$$1 - D = 1 - \sum p_i^2$$

Donde:

1-D: Índice de diversidad de Simpson

p_i : abundancia relativa de la i -ésima especie perteneciente a una muestra

El valor de 1-D se encuentra acotado entre 0 y $1 - 1/S$, donde "S" es el número de especies de la muestra. En casos donde las muestras se encuentren representadas por una especie, el valor del índice es 0, donde la probabilidad que dos individuos pertenezcan a especies diferentes es nula. Cuando el valor del índice sea más cercano a su límite superior, se observará menos especies dominantes en la comunidad.

- **Índice de diversidad de Margalef**

Dicho índice es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada (Moreno, 2001). El resultado del cálculo realizado supone una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos (Magurran, 2011).

Este índice tiene la siguiente expresión:

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

D_{Mg} : Índice de diversidad de Margalef

S= Número de especies de la muestra

N= Número total de individuos de la muestra

1.7 Índices de Equidad

- **Índice de Equidad de Pielou**

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, que corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988; citado por Moreno, 2001). Se empleó la siguiente fórmula:

$$J' = \frac{H'}{H'_{Max}}$$

Donde:

J' : Índice de equidad de Pielou

H' : Índice de diversidad de Shannon-Wiener

H'_{Max} : \log_2 (Número de especies de la muestra)

1.8 Índices de Similitud

Los índices de similitud comparan cuán parecidas son dos (2) comunidades entre sí de forma cualitativa (especies presentes o ausentes compartidas) y cuantitativa (número de individuos compartidos). Los resultados de dicha comparación se expresan en una escala que representa distancias que va del 0 % entre comunidades cuya composición es completamente diferente hasta el 100 % cuando dos comunidades presentan una composición de especies o distribución de abundancias por especies idénticas (Krebs, 1999). Para este estudio se evaluó tanto el índice de similitud cualitativo de Jaccard y el cuantitativo modificado de Morisita para cada comunidad biológica. En el caso de las comunidades hidrobiológicas, se considera incorporar el índice de similitud de Sorensen de acuerdo con lo establecido en el respectivo plan de investigación aprobado. Solo en casos donde la información cuantitativa y cualitativa en complemento brindaron una mejor representatividad se empleó solamente el índice de Jaccard.

- **Índice de similitud de Jaccard (I_J)**

$$I_J = \frac{C_{ij}}{C_i + C_j - C_{ij}} \times 100$$

Donde:

I_J : Índice de similitud de Jaccard.

C_{ij} : Número de especies comunes en ambas comunidades.

C_i : Número de especies en la comunidad i.

C_j : Número de especies en la comunidad j.

- **Índice de similitud Modificado de Morisita-Horn (I_{M-H})**

$$I_{M-H} = \frac{2 \sum (a_n \times b_n)}{(da + db)aN \times bN} \times 100$$

Donde:

I_{M-H} : Índice de Similitud de Morisita-Horn.

a_n : Número de individuos de la i-ésima especie en el sitio A

b_n : Número de individuos de la j-ésima especie en el sitio B

aN : Número de individuos en el sitio A

bN : Número de individuos en el sitio B

$$da = \frac{\sum a_n^2}{aN}$$

$$db = \frac{\sum b_n^2}{bN}$$

- **Coficiente de similitud de Sorensen (I_S)**

Relaciona el número de especies en común con la media aritmética de las especies en ambos sitios (Magurran 1988).

$$I_s = \frac{2c}{a + b}$$

Donde:

I_s : Índice de Similitud de Sorensen.

a: Número de especies en el sitio A

b: Número de especies en el sitio B

c: Número de especies en común en ambos sitios

1.9 Indicadores biológicos

• Índice EPT

Este índice está relacionado con la abundancia relativa de los tres órdenes de insectos menos tolerantes en cuanto a las variaciones en calidad de agua (Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera). Fue diseñado específicamente para usarse en ambientes lóticos (ríos y quebradas) y tiene como principal limitante el estar basado en una categoría taxonómica (órdenes) que no predice de manera aceptable la riqueza de especies. Considera cuatro categorías de calidad de agua (Carrera y Fierro 2001) los cuales se muestran en el Cuadro 1-3.

Cuadro 1-3 Categorías de calidad de agua mediante el índice EPT

Valor EPT (%)	Calidad del agua
75 - 100	Muy buena
50-74	Buena
25-49	Regular
0-24	Mala

Fuente: Carrera y Fierro (2001)

• Índice BWMP

El BWMP (Biotic Monitoring Working Party) es un índice unimétrico basado en la tolerancia a nivel de familias, desarrollado en Inglaterra (Armitage et al. 1983) y adaptado a diferentes partes del mundo. La versión utilizada en este estudio consideró valores de tolerancia modificados (Alba-Tercedor 1996) y adaptado para tres ámbitos, el primero Cajamarca y Amazonas en Perú (Paredes et al. 2004), el segundo Antioquia en Colombia (Roldán 1999) y el tercero en las partes altas de la cuenca del río San Francisco en Brasil (Cota et al. 2002) entre los cuales se obtuvo como consenso el Cuadro 1-4.

Cuadro 1-4 Categorías de calidad de agua mediante el índice EPT

>150, 101-120	BUENA	Aguas muy limpias a limpias	AZUL
61-100 ACEPTABLE	ACEPTABLE	Aguas ligeramente contaminadas	VERDE
36-60 DUDOSA	DUDOSA	Aguas moderadamente contaminadas	AMARILLO
16-35 CRÍTICA	CRÍTICA	Aguas muy contaminadas	NARANJA
<15 MUY CRÍTICA	MUY CRÍTICA	Aguas fuertemente contaminadas	ROJO

Elaboración: JCI, 2021.

1.10 Estado de conservación

Para la determinación de especies de flora categorizadas presentes en el área de proyecto se consideró como referencia nacional el D.S. N° 034-2004-AG. En el caso de los componentes de fauna, la referencia nacional corresponde al D.S. N° 004-2014-MINAGRI y el Libro Rojo de Especies de Fauna Silvestre Amenazada (SERFOR, 2018). Adicionalmente, la búsqueda de referencias de especies categorizadas también abarcó sistemas internacionales vigentes como la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2020-3) y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2020). Específicamente en el caso de aves se ha considerado complementar las listas anteriores con la revisión de Birdlife International para la determinación de especies indicadores de áreas de importancia de aves (IBAs), así como especies migratorias mediante la consulta a los apéndices de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de animales silvestres (CMS, 2020) y Schulenberg, *et al.* (2010).

1.11 Endemismo

La definición de endemismo empleada para el presente informe comprende a las entidades biológicas cuyo rango de distribución se restringe a regiones, ecosistemas o hábitats en el interior del área administrativa correspondiente al territorio peruano (Gastón, 2004 citado por León *et al.*, 2006). Una especie es considerada endémica cuando se comprueba que su distribución está limitada a un rango geográfico reducido dentro del Perú y a su vez no se encuentra de forma natural fuera de dicho espacio.

Para la determinación de las especies endémicas de flora, se empleó el libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú publicada en la Revista Peruana de Biología (León *et al.*, 2006) y artículos científicos posteriores sobre la flora peruana (Beltrán, 2008).

Para el caso de aves se determinarán los endemismos en base a la información generada por Schulenberg, *et al.* (2010). Para los endemismos del grupo de mamíferos se determinarán en base a la publicación de diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú de Pacheco *et al.* (2009) y para anfibios y reptiles se considerará las referencias en la publicación "Situación Actual de las especies de anfibios y reptiles del Perú" (MINAM, 2018).

2. FLORA

Cuadro 2-1 Lista de especies de flora registradas por tipo de registro, hábito y estado fenológico

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Fenología	Registro
1	Equisetopsida	Equisetales	Equisetaceae	<i>Equisetum giganteum</i>	Cola de caballo	Hierba	Vegetativo	1
2	Liliopsida	Alismatales	Ruppiceae	<i>Ruppia cf. maritima</i>	--	Hierba	Vegetativo	1
3	Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Allium fistulosum</i>	Cebolla china	Suculenta	Vegetativo	1
4	Liliopsida	Asparagales	Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i>	Sábila	Hierba	Floración	1
5	Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia purpurea</i>	--	Hierba	Vegetativo	1
6	Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	--	Hierba	Vegetativo	1
7	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Eleocharis geniculata</i>	--	Hierba	Floración	1
8	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus americanus</i>	--	Hierba	Floración	2
9	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>	Hierba luisa	Hierba	Vegetativo	1
10	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	--	Hierba	Floración	2
11	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	Gramada salada	Hierba	Floración	2
12	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Paspalum sp.</i>	--	Hierba	Floración	2
13	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>	--	Hierba	Floración	1
14	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Phragmites australis</i>	Carrizo	Hierba	Vegetativo	2
15	Liliopsida	Poales	Poaceae	Poaceae 1	--	Hierba	Vegetativo	2
16	Liliopsida	Poales	Poaceae	Poaceae 2	--	Hierba	Vegetativo	2
17	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Polypogon monspeliensis</i>	--	Hierba	Floración	2
18	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Zea mays</i>	Maíz	Hierba	Floración	1
19	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Apium graveolens</i>	Apio	Arbóreo	Fructificación	1
20	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia artemisioides</i>	--	Arbustivo	Vegetativo	1
21	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis scandens</i>	--	Arbustivo	Floración	2

Cuadro 2-1 Lista de especies de flora registradas por tipo de registro, hábito y estado fenológico

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Fenología	Registro
22	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Amor seco	Hierba	Floración	1
23	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Chamaemelum nobile</i>	Manzanilla	Arbóreo	Fructificación	1
24	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Flaveria bidentis</i>	--	Arbustivo	Floración	1
25	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Gnaphalium dombeyanum</i>	--	Hierba	Floración	1
26	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	--	Hierba	Floración	2
27	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>	Pájaro bobo	Arbustivo	Floración	2
28	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>	--	Hierba	Floración	2
29	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Tiquilia paronychioides</i>	--	Hierba	Vegetativo	1
30	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Raphanus sativus</i>	--	Hierba	Vegetativo	1
31	Magnoliopsida	Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Tetragonia crystallina</i>	--	Hierba	Floración	1
32	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Alternanthera halimifolia</i>	--	Hierba	Floración	1
33	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	--	Hierba	Floración	2
34	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex cf. deserticola</i>	--	Hierba	Floración	1
35	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Chenopodium ambrosoides</i>	Paico	Hierba	Floración	2
36	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Polygonum hydropiperoides</i>	--	Hierba	Floración	1
37	Magnoliopsida	Ericales	Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	--	Hierba	Floración	1
38	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Huarango	Arbóreo	Fructificación	1
39	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Indigofera sp.</i>	--	Arbustivo	Floración	2
40	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Inga feuillei</i>	Pacay	Arbóreo	Vegetativo	2
41	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Spartium junceum</i>	Retama	Arbóreo	Floración	1
42	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	--	Arbóreo	Fructificación	1
43	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Melilotus albus</i>	--	Hierba	Floración	2

Cuadro 2-1 Lista de especies de flora registradas por tipo de registro, hábito y estado fenológico

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Fenología	Registro
44	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Melilotus indicus</i>	--	Hierba	Floración	1
45	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Vigna luteola</i>	--	Hierba	Floración	1
46	Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	--	Hierba	Floración	1
47	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	<i>Mentha sp.</i>	Menta	Hierba	Floración	1
48	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	Arbustivo	Floración	1
49	Magnoliopsida	Lamiales	Oleaceae	<i>Olea europea</i>	Olivo	Arbóreo	Floración	1
50	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Bacopa monnieri</i>	--	Hierba	Floración	1
51	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>	Llanten	Hierba	Floración	2
52	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Veronica sp.</i>	--	Hierba	Vegetativo	1
53	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Aloysia citriodora</i>	Cedron	Hierba	Vegetativo	1
54	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>	Tiquil Tiquil	Hierba	Floración	2
55	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>	Verbena	Hierba	Floración	2
56	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cf huanchahana</i>	--	Hierba	Floración	2
57	Magnoliopsida	Malpighiales	Passifloraceae	<i>Malesherbia ardens</i>	--	Hierba	Vegetativo	1
58	Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	Arbóreo	Vegetativo	1
59	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Tarasa operculata</i>	--	Arbustivo	Floración	1
60	Magnoliopsida	Myrtales	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Hierba	Floración	1
61	Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Higo	Hierba	Vegetativo	1
62	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Malus domestica</i>	Manzana	Hierba	Floración	1
63	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Hierba	Vegetativo	1
64	Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	<i>Citrus cf. reticulata</i>	Mandarina	Arbóreo	Fructificación	1
65	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Molle	Arbóreo	Fructificación	1

Cuadro 2-1 Lista de especies de flora registradas por tipo de registro, hábito y estado fenológico

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Fenología	Registro
66	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Capsicum pubescens</i>	Rocoto	Arbóreo	Vegetativo	1
67	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	--	Hierba	Vegetativo	1
68	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	--	Arbustivo	Floración	2
69	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i>	--	Hierba	Floración	1
70	Magnoliopsida	Vitales	Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	Uva	Hierba	Vegetativo	1

Tipo de Registro: 1, Cualitativo; 2, Cuantitativo

Elaboración: JCI, 2021.

Cuadro 2-2 Lista de especies de flora por unidad de vegetación

Clase	Orden	Familia	Especie	Desierto Costero	Tillandsial	Vegetación Ribereña	Agricultura costera y andina
Equisetopsida	Equisetales	Equisetaceae	<i>Equisetum giganteum</i>			X	X
Liliopsida	Alismatales	Ruppiaceae	<i>Ruppia cf. maritima</i>			X	
Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Allium fistulosum</i>				X
Liliopsida	Asparagales	Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i>				X
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia purpurea</i>		X		
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>		X		
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Eleocharis geniculata</i>			X	
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus americanus</i>			X	X
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>				X
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>			X	X
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>			X	
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Paspalum sp.</i>			X	
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>			X	X
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Phragmites australis</i>			X	X
Liliopsida	Poales	Poaceae	Poaceae 1			X	
Liliopsida	Poales	Poaceae	Poaceae 2			X	
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Polypogon monspeliensis</i>			X	
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Zea mays</i>				X
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Apium graveolens</i>			X	
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia artemisioides</i>			X	

Cuadro 2-2 Lista de especies de flora por unidad de vegetación

Clase	Orden	Familia	Especie	Desierto Costero	Tillandsial	Vegetación Ribereña	Agricultura costera y andina
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis scandens</i>			X	
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>			X	
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Chamaemelum nobile</i>				X
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Flaveria bidentis</i>			X	
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Gnaphalium dombeyanum</i>			X	
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>			X	
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>			X	X
Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>			X	
Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Tiquilia paronychioides</i>			X	
Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Raphanus sativus</i>			X	
Magnoliopsida	Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Tetragonia crystallina</i>			X	
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Alternanthera halimifolia</i>			X	
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>			X	
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex cf. deserticola</i>			X	
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Chenopodium ambrosoides</i>			X	
Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Polygonum hydropiperoides</i>			X	
Magnoliopsida	Ericales	Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>			X	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>			X	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Indigofera sp.</i>			X	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Inga feuilleei</i>			X	X

Cuadro 2-2 Lista de especies de flora por unidad de vegetación

Clase	Orden	Familia	Especie	Desierto Costero	Tillandsial	Vegetación Ribereña	Agricultura costera y andina
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Spartium junceum</i>			X	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>			X	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Melilotus albus</i>			X	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Melilotus indicus</i>			X	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Vigna luteola</i>			X	
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>			X	
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	<i>Mentha sp.</i>				X
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>				X
Magnoliopsida	Lamiales	Oleaceae	<i>Olea europea</i>				X
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Bacopa monnieri</i>			X	
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>			X	
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Veronica sp.</i>			X	
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Aloysia citriodora</i>				X
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>			X	X
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>			X	
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cf huanchahana</i>			X	
Magnoliopsida	Malpighiales	Passifloraceae	<i>Malesherbia ardens</i>			X	
Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>			X	
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Tarasa operculata</i>			X	
Magnoliopsida	Myrtales	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>				X

Cuadro 2-2 Lista de especies de flora por unidad de vegetación

Clase	Orden	Familia	Especie	Desierto Costero	Tillandsial	Vegetación Ribereña	Agricultura costera y andina
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	<i>Ficus carica</i>				X
Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Malus domestica</i>				X
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>				X
Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	<i>Citrus cf. reticulata</i>				X
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>			X	
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Capsicum pubescens</i>				X
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>			X	
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>			X	
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i>			X	
Magnoliopsida	Vitales	Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>				X
Total de Especies				0	2	52	24

Elaboración: JCI, 2021.

Cuadro 2-3 Lista de especies de flora por estación de muestreo

Clase	Orden	Familia	Especie	Dc						Ti	Vr		Agri
				PB1-FI1	PB2-FI1	PB3-FI1	PB6-FI1	PB1*-FI1	PB6*-FI1	PB4-FI1	PB5-FI1	PB5-FI2	PB5-FI3
Equisetopsida	Equisetales	Equisetaceae	<i>Equisetum giganteum</i>								X		X
Liliopsida	Alismatales	Ruppiceae	<i>Ruppia cf. maritima</i>									X	
Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Allium fistulosum</i>										X
Liliopsida	Asparagales	Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i>										X
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia purpurea</i>							X			
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>							X			
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Eleocharis geniculata</i>								X		
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus americanus</i>									X	X
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>										X
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>								X	X	X
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>								X		
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Paspalum sp.</i>								X	X	
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>									X	X
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Phragmites australis</i>								X	X	X
Liliopsida	Poales	Poaceae	Poaceae 1								X	X	
Liliopsida	Poales	Poaceae	Poaceae 2								X		
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Polypogon monspeliensis</i>								X	X	
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Zea mays</i>										X
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Apium graveolens</i>									X	
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia artemisioides</i>									X	
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis scandens</i>									X	

Cuadro 2-3 Lista de especies de flora por estación de muestreo

Clase	Orden	Familia	Especie	Dc						Ti	Vr		Agri
				PB1-FI1	PB2-FI1	PB3-FI1	PB6-FI1	PB1*-FI1	PB6*-FI1	PB4-FI1	PB5-FI1	PB5-FI2	PB5-FI3
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>									X	
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Chamaemelum nobile</i>										X
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Flaveria bidentis</i>									X	
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Gnaphalium dombeyanum</i>									X	
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>								X		
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>								X	X	X
Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>								X		
Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Tiquilia paronychioides</i>								X		
Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	<i>Raphanus sativus</i>								X		
Magnoliopsida	Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Tetragonia crystallina</i>								X		
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Alternanthera halimifolia</i>								X		
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>								X	X	
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex cf. deserticola</i>								X		
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Chenopodium ambrosoides</i>									X	
Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Polygonum hydropiperoides</i>									X	
Magnoliopsida	Ericales	Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>									X	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>								X		
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Indigofera sp.</i>									X	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Inga feuilleei</i>								X		X
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Spartium junceum</i>									X	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>								X		

Cuadro 2-3 Lista de especies de flora por estación de muestreo

Clase	Orden	Familia	Especie	Dc						Ti	Vr		Agri
				PB1-FI1	PB2-FI1	PB3-FI1	PB6-FI1	PB1*-FI1	PB6*-FI1	PB4-FI1	PB5-FI1	PB5-FI2	PB5-FI3
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Melilotus albus</i>									X	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Melilotus indicus</i>								X		
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Vigna luteola</i>								X		
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>									X	
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	<i>Mentha sp.</i>										X
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>										X
Magnoliopsida	Lamiales	Oleaceae	<i>Olea europea</i>										X
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Bacopa monnieri</i>									X	
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>								X		
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Veronica sp.</i>									X	
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Aloysia citriodora</i>										X
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>									X	X
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>									X	
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cf huanchahana</i>								X		
Magnoliopsida	Malpighiales	Passifloraceae	<i>Malesherbia ardens</i>									X	
Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>								X		
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Tarasa operculata</i>									X	
Magnoliopsida	Myrtales	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>										X
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	<i>Ficus carica</i>										X
Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Malus domestica</i>										X
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>										X

Cuadro 2-3 Lista de especies de flora por estación de muestreo

Clase	Orden	Familia	Especie	Dc						Ti	Vr		Agri	
				PB1-FI1	PB2-FI1	PB3-FI1	PB6-FI1	PB1*-FI1	PB6*-FI1	PB4-FI1	PB5-FI1	PB5-FI2	PB5-FI3	
Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	<i>Citrus cf. reticulata</i>											X
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>								X			
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Capsicum pubescens</i>											X
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>									X		
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>									X		
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i>									X		
Magnoliopsida	Vitales	Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>											X
Total de Especies				0	0	0	0	0	0	2	27	32	24	

Dc: Desierto costero, Ti: Tillandsial, Vr: Vegetación ribereña, Agri: Agricultura costera y andina
Elaboración: JCI, 2021.

Cuadro 2-4 Abundancia y Cobertura vegetal por especie en vegetación ribereña

Especie	PB5-FI1		PB5-FI2	
	Abundancia	Cobertura (%)	Abundancia	Cobertura (%)
<i>Amaranthus spinosus</i>	3	0.078	1	0.1
<i>Baccharis scandens</i>	-	-	15	4
<i>Chenopodium ambrosoides</i>	-	-	1	0.015
<i>Cynodon dactylon</i>	1	0.06	5	0.8
<i>Distichlis spicata</i>	10	4	-	-
<i>Euphorbia cf huanchahana</i>	8	0.3	-	-
<i>Heliotropium curassavicum</i>	4	0.06	-	-
<i>Indigofera sp.</i>	-	-	1	1
<i>Inga feuillei</i>	1	1	-	-
<i>Melilotus indicus</i>	1	0.004	1	0.24
<i>Nicotiana glauca</i>	-	-	1	1.5
<i>Paspalum sp.</i>	57	5.08	-	-
<i>Phragmites australis</i>	24	46.1	8	1.2
<i>Phyla nodiflora</i>	-	-	1	0.25
<i>Plantago australis</i>	3	0.03	-	-
Poaceae 1	20	3.2	12	0.48
Poaceae 2	12	1.44	-	-
<i>Polypogon monspeliensis</i>	33	1.98	55	3.3
<i>Schoenoplectus americanus</i>	-	-	1	0.06

Cuadro 2-4 Abundancia y Cobertura vegetal por especie en vegetación ribereña

Especie	PB5-FI1		PB5-FI2	
	Abundancia	Cobertura (%)	Abundancia	Cobertura (%)
<i>Sonchus oleraceus</i>	2	0.32	-	-
<i>Tessaria integrifolia</i>	27	3.5	4	1.2
<i>Verbena litoralis</i>	-	-	1	0.16

Elaboración: JCI, 2021.

3. AVES

Cuadro 3-1 Lista de especies de aves y abundancias registradas por unidad de vegetación

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Desierto Costero	Tillandsial	Vegetación ribereña	Agricultura costera y andina
1	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de Cabeza Roja	9	9	3	0
2	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azul y Blanca	11	0	7	0
3	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	0	0	0	1
4	Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de Collar Rufo	0	0	3	5
5	Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i>	Pico-de-Cono Cinéreo	0	0	1	2
6	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero de Pico Estriado	0	0	4	3
7	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola Orejuda	0	0	3	13
8	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Mosquerito Silbador	0	0	1	2
9	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	Colibrí de Vientre Rufo	0	0	0	1
10	Passeriformes	Thraupidae	<i>Porphyrospiza alaudina</i>	Fringilo de Cola Bandeada	0	0	6	7
11	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huaco Común	0	0	5	0
12	Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula cyanoptera</i>	Pato Colorado	0	0	2	0
13	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cucularia</i>	Lechuza Terrestre	0	0	1	0
14	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de Pecho Negro	0	0	1	0
15	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium peruanum</i>	Lechucita Peruana	0	0	0	1
16	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Casero	0	0	0	5
17	Apodiformes	Trochilidae	<i>Rhodopsis vesper</i>	Colibrí de Oasis	0	0	1	1

Elaboración: JCI, 2021.

Cuadro 3-2 Lista de especies de aves y abundancias registradas por estación de muestreo

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Desierto Costero						Tillandsial	Vegetación ribereña	Agricultura costera y andina
					PB1	PB1*	PB2	PB3	PB6	PB6*			
1	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de Cabeza Roja	2	0	1	2	1	3	9	3	0
2	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azul y Blanca	0	0	0	5	4	2	0	7	0
3	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de Collar Rufo	0	0	0	0	0	0	0	3	5
5	Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i>	Pico-de-Cono Cinéreo	0	0	0	0	0	0	0	1	2
6	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero de Pico Estriado	0	0	0	0	0	0	0	4	3
7	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola Orejada	0	0	0	0	0	0	0	3	13
8	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Mosquerito Silbador	0	0	0	0	0	0	0	1	2
9	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	Colibrí de Vientre Rufo	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	Passeriformes	Thraupidae	<i>Porphyrospiza alaudina</i>	Fringilo de Cola Bandeada	0	0	0	0	0	0	0	6	7
11	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huaco Común	0	0	0	0	0	0	0	5	0
12	Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula cyanoptera</i>	Pato Colorado	0	0	0	0	0	0	0	2	0
13	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza Terrestre	0	0	0	0	0	0	0	1	0
14	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de Pecho Negro	0	0	0	0	0	0	0	1	0
15	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium peruanum</i>	Lechucita Peruana	0	0	0	0	0	0	0	0	1
16	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Casero	0	0	0	0	0	0	0	0	5
17	Apodiformes	Trochilidae	<i>Rhodopis vesper</i>	Colibrí de Oasis	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Riqueza (S)					1	0	1	2	2	2	1	13	11
Abundancia (N)					2	0	1	7	5	5	9	38	41
Shannon-Wiener H'(log2)					0	0	0	0.86	0.72	0.97	0.00	3.38	2.93
Índice de Simpson 1-Lambda					0	****	0	0.41	0.32	0.48	0.00	0.89	0.83
Índice de Margalef (d)					0	****	****	0.51	0.62	0.62	0.00	3.30	2.69
Índice de Pielou (J')					****	****	****	0.86	0.72	0.97	****	0.91	0.85

Elaboración: JCI, 2021.

4. MAMIFEROS

Cuadro 4-1 Registros de mamíferos menores terrestres en el área de proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Dc						Vr	Ti	Agri
				PB1-Me01	PB2-Me02	PB3-Me03	PB6-Me07	PB1*-Me08	PB6*-Me09	PB5-Me06	PB4-Me04	PB5-Me05
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima				x		x			

Registros a partir de presencia de cadáveres

Dc: Desierto costero, Ti: Tillandsial, Vr: Vegetación ribereña, Agri: Agricultura costera y andina

Elaboración: JCI, 2021

Cuadro 4-2 Registros de mamíferos menores voladores en el área de proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Dc		Ti	Vr	Agri
				PB1-Mv01	PB6-Mv07	PB4-Me04	PB5-Mv06	PB5-Mv05
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis atacamensis</i>	Murcielaguito de Atacama				x	x
		<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago insectívoro orejón				x	
	Molossidae	<i>Promops davisoni</i>	Murciélago mastín de Davison				x	x
		<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago de cola				x	x
		<i>Eumops perotis</i>	Murciélago de bonete			x	x	

Dc: Desierto costero, Ti: Tillandsial, Vr: Vegetación ribereña, Agri: Agricultura costera y andina

Elaboración: JCI, 2021

Cuadro 4-3 Registros de mamíferos mayores en el área de proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Dc						Ti	Vr	Agri
				PB1-Ma01	PB2-Ma02	PB3-Ma03	PB6-Ma07	PB1*-Ma08	PB6*-Ma9	PB4-Ma04	PB5-Ma05	PB5-Ma06
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado			2 he					2 he	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre común								1 ind + 7 he	5 he

ind: Individuo avistado, he: heces

Dc: Desierto costero, Ti: Tillandsial, Vr: Vegetación ribereña, Agri: Agricultura costera y andina

Elaboración: JCI, 2021

5. ANFIBIOS Y REPTILES

Cuadro 5-1 Lista de especies de reptiles registrados en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Dc						Ti	Vr / Agri
			PB1	PB2	PB3	PB6	PB1*	PB6*	PB4	PB5
Anura	Bufoidea	<i>Rhinella limensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	5
Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus cf. chiribaya</i>	0	0	0	4	0	0	4	0
	Tropiduridae	<i>Microlophus peruvianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	10
	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>	0	0	0	2	2	5	2	0
	Colubridae	<i>Pseudalsophis elegans</i>	0	0	0	0	0	0	0	1

Dc: Desierto costero, Ti: Tillandsial, Vr: Vegetación ribereña, Agri: Agricultura costera y andina

Elaboración: JCI, 2021.

6. ARTRÓPODOS

Cuadro 6-1 Lista de especies de artrópodos registrados en el área de estudio

Clase	Orden	Familia	PB1		PB2		PB3		PB6		PB1*		PB6*		PB4		PB5		
			PB1-Art1-PB	PB1-Art1-TT	PB2-Art1-PB	PB2-Art1-TT	PB3-Art1-PB	PB3-Art1-TT	PB6-Art1-PB	PB6-Art1-TT	PB1*-Art1-PB	PB1*-Art1-TT	PB6*-Art1-PB	PB6*-Art1-TT	PB4-Art1-PB	PB4-Art1-TT	PB5-Art1-TT	PB5-Art2-PB	PB5-Art2-TT
			Dc	Dc	Dc	Dc	Ti	Ti	Agri	Vr	Vr								
Arachnida	Araneae	Araneidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Arachnida	Araneae	Theridiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Arachnida	Solifugae	Solifugae	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Arachnida	Scorpiones	Caraboctonidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Insecta	Archaeognatha	Archaeognatha	0	5	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Insecta	Coleoptera	Coocinellidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Insecta	Coleoptera	Curculionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	1	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Insecta	Diptera	Bombyliidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Insecta	Diptera	Calliphoridae	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Insecta	Diptera	Cecidomyiidae	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Insecta	Diptera	Cecidomyiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0
Insecta	Diptera	Dolichopodidae 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Insecta	Diptera	Dolichopodidae 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
Insecta	Diptera	Lonchaeidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Insecta	Diptera	Muscidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Insecta	Diptera	Sarcophagidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cuadro 6-1 Lista de especies de artrópodos registrados en el área de estudio

Clase	Orden	Familia	PB1		PB2		PB3		PB6		PB1*		PB6*		PB4		PB5		
			PB1-Art1-PB	PB1-Art1-TT	PB2-Art1-PB	PB2-Art1-TT	PB3-Art1-PB	PB3-Art1-TT	PB6-Art1-PB	PB6-Art1-TT	PB1*-Art1-PB	PB1*-Art1-TT	PB6*-Art1-PB	PB6*-Art1-TT	PB4-Art1-PB	PB4-Art1-TT	PB5-Art1-TT	PB5-Art2-PB	PB5-Art2-TT
			Dc	Dc	Dc	Dc	Ti	Ti	Agri	Vr	Vr								
Insecta	Hemiptera	Aphididae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
Insecta	Hemiptera	Rhyarochromidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Insecta	Hymenoptera	Andrenidae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Insecta	Hymenoptera	Apidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0
Insecta	Hymenoptera	Cabrionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Insecta	Hymenoptera	Tiphiidae	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	180	0
Insecta	Hymenoptera	Vespidae 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Insecta	Hymenoptera	Vespidae 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Insecta	Lepidoptera	Gelechidae	0	0	1	1	0	0	3	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0
Insecta	Lepidoptera	Hesperiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Insecta	Lepidoptera	Lycaenidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Insecta	Neuroptera	Crysmelidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Insecta	Orthoptera	Grillidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Malacostraca	Isopoda	Isopoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0

Dc: Desierto costero, Ti: Tillandsial, Vr: Vegetación ribereña, Agri: Agricultura costera y andina

Elaboración: JCI, 2021.

7. HIDROBIOLOGÍA

Cuadro 7-1 Lista de especies de la comunidad de Fitoplancton registrados en el área de estudio

N°	Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	HB-02
1	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	<i>Merismopedia sp.</i>	16
2	Ochrophyta	Bacillariophyceae	Achnanthes	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis sp.</i>	24
3	Ochrophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia sp.</i>	5
4	Ochrophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema sp.</i>	47
5	Ochrophyta	Bacillariophyceae	Fragiliales	Fragilariaceae	<i>Ulnaria sp.</i>	4
6	Ochrophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>	4
7	Ochrophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	<i>Amphora sp.</i>	2
8	Ochrophyta	Mediophyceae	Eupodiscales	Eupodiscaceae	<i>Pleurosira laevis</i>	2
Riqueza específica (S)						8
Total de individuos (Cel/ml)						104
Índice de biodiversidad de Margalef (DMg)						1.51
Equidad de Pielou (J')						0.74
Índice de Shannon y Wiener (H')						2.21
Simpson (1-D)						0.71

Elaboración: JCI, 2021.

Cuadro 7-2 Lista de especies de la comunidad de Zooplancton registrados en el área de estudio

N°	Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	HB-02
1	Protozoa	Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella sp.</i>	8
2	Protozoa	Lobosa	Arcellinida	Centropyxidae	<i>Centropyxis sp.</i>	18
3	Rotifera	Monogononta	Ploima	Notommatidae	<i>Cephalodella sp.</i>	2
Riqueza especifica (S)						3
Total de individuos (Org/L)						28
Índice de biodiversidad de Margalef (DMg)						0.60
Equidad de Pielou (J')						0.76
Índice de Shannon y Wiener (H')						1.20
Simpson (1-D)						0.50

Elaboración: JCI, 2021.

Cuadro 7-3 Lista de especies de la comunidad de Perifiton vegetal registrados en el área de estudio

N°	Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	HB-02
1	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyceae	<i>Pseudopediastrum boryanum</i>	23
2	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleinaceae	Heteroleibleinaceae ind.	164
3	Ochrophyta	Bacillariophyceae	Achnanthes	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis sp.</i>	310
4	Ochrophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia sp.</i>	109
5	Ochrophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema sp.</i>	70
6	Ochrophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Ulnaria sp.</i>	4
7	Ochrophyta	Bacillariophyceae	Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira sp.</i>	7
8	Ochrophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>	325
9	Ochrophyta	Bacillariophyceae	Thalassiosiphales	Catenulaceae	<i>Amphora sp.</i>	34
Riqueza especifica (S)						9
Total de individuos (org/mm2)						1046
Índice de biodiversidad de Margalef (DMg)						1.15
Equidad de Pielou (J')						0.77
Índice de Shannon y Wiener (H')						2.42
Simpson (1-D)						0.77

Elaboración: JCI, 2021.

Cuadro 7-4 Lista de especies de la comunidad de Perifiton animal registrados en el área de estudio

N°	Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	HB-02
1	Cercozoa	Imbricatea	Euglyphida	Euglyphidae	<i>Euglypha sp.</i>	10
2	Cercozoa	Imbricatea	Euglyphida	Trinematidae	<i>Trinema sp.</i>	2
3	Ciliophora	Oligohymenophorea	Sessilida	Vorticellidae	<i>Vorticella sp.</i>	7
4	Ciliophora	-	-	-	Ciliophora ind.	2
5	Eurotatoria	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	<i>Colurella sp.</i>	2
6	Rotifera	Bdelloidea			Bdelloidea ind.	10
7	Nematoda	-	-	-	Nematoda ind.	4
Riqueza específica (S)						7
Total de individuos (org/mm²)						37
Índice de biodiversidad de Margalef (DMg)						1.66
Equidad de Pielou (J')						0.89
Índice de Shannon y Wiener (H')						2.50
Simpson (1-D)						0.80

Elaboración: JCI, 2021.

Cuadro 7-5 Lista de especies de la comunidad de Macroinvertebrados bentónicos registrados en el área de estudio

N°	Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	HB-02
1	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Elmidae ind.	792
2	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydrophilinae	Hydrophilinae ind.	12
3	Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	<i>Simulium sp.</i>	1386
4	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Alotanypus sp.</i>	144
5	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironomidae ind.	72
6	Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	Muscidae ind.	60
7	Arthropoda	Insecta	Diptera	Orthoclaadiinae	Orthoclaadiinae ind.	60
8	Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	Simuliidae ind.	72
9	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Andesiops sp.</i>	6
10	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Baetidae ind.	318
11	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohiphidae	Leptohiphidae ind.	2460
12	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	Hydroptilidae ind.	6
13	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Metrichia sp.</i>	1644
14	Arthropoda	Ostracoda	Ostracoda	Cypridae	Cypridae ind.	66
15	Arthropoda	Ostracoda	Ostracoda	Cypridae	Cypridoidea ind.	84
Riqueza específica (S)						15
Total de individuos (Org/muestra)						7182
Índice de biodiversidad de Margalef (DMg)						1.58
Equidad de Pielou (J')						0.65
Índice de Shannon y Wiener (H')						2.56
Simpson (1-D)						0.78

Elaboración: JCI, 2021.

ESTACIONES DE MONITOREO DE HIDROBIOLOGÍA

1. Descripción Limnológica de las estaciones

MH-01: Quebrada Guaneros

Fecha de Evaluación: 09 /10 /2020

Coordenadas:

Este: 266 971
Norte: 8 058 993
Altitud: 306 m s. n. m.

Quebrada seca, se activa posiblemente cuando inicia la temporada de lluvias en las partes altas de dicha vertiente.

MH-02: Río Osmore

Fecha de Evaluación: 09 /10 /2020

Coordenadas:

Este: 267 970
Norte: 8 057 950
Altitud: 265 m s. n. m.

Es un río de agua clara, transparente y poca corriente. La profundidad promedio fue de 0.3 metros y de transparencia total, apreciándose así las algas sobre las rocas del fondo. El ancho mojado promedio fue 9 metros y el ancho de muestreo de siete (7) metros. Con orilla promedio de 0.4 m y sustrato pedregoso con materia orgánica. La vegetación ribereña por el lado derecho río abajo cubre el carrizo en un 100 % de sombra, y por el lado izquierdo las plantas son tan pequeñas que no logran generar sombras. Esta medianamente perturbado y cercano a una carretera poco transitada.

2. Descripción general de las estaciones de monitoreo

Cuadro 7-6 Parámetros fisicoquímicos y caracterización de hábitats en las estaciones de monitoreo, temporada húmeda 2020

Estaciones		MH-01*	MH-02
Coordenadas UTM	E	266 971	267 970
	N	8 058 993	8 057 950
Altitud (msnm)		306	265
Departamento		Moquegua	Moquegua
Provincia		Ilo	Ilo
Distrito		El Algarrobal	El Algarrobal
Tipo de hábitat		Humedal	Humedal
Accesibilidad		Por la carretera Interoceánica Sur desvío con dirección al Río Osmore	Por la carretera Interoceánica Sur desvío con dirección al Río Osmore
Época de Evaluación		Húmeda	Húmeda
Fecha		09.10.20	09.10.20
Hora inicio		16:20:00	14:30:00
Hora final		16:20:00	15:00:00
Tipo de hábitat		Quebrada	Río
Ancho mojado	Promedio (m)	0	9
	Mínimo (m)	0	7
	Máximo (m)	0	6
Ancho orilla	Promedio (m)	0	0.4
	Mínimo (m)	0	0.2
	Máximo (m)	0	0.6
Tipo de Agua		--	Blanca
Color de Agua		--	clara
Longitud de muestreo (m)		0	15
Ancho de muestreo (m)		0	7
Velocidad de corriente		--	Lenta
Profundidad máxima de muestreo (m)		0	0.5
Profundidad promedio (m)		0	0.3
Cobertura Vegetal % (Sombra)		0	0 a 100
Cobertura Vegetal orilla (%)		0	10 a 100
Tipo de sustrato		Pedregoso	Pedregoso
		--	Pedregoso 80 %, Materia Orgánica 20 %
Orilla del muestreo	Pendiente promedio (°)	0	6
	Pendiente mínimo (°)	0	2
	Pendiente máximo (°)	-	10
Tipo de vegetación		-	Monte ribereño
Estado de conservación del hábitat		-	Cercano a las vías de acceso.

Cuadro 7-6 Parámetros fisicoquímicos y caracterización de hábitats en las estaciones de monitoreo, temporada húmeda 2020

Estaciones	MH-01*	MH-02
Parámetros Físicos		
Ph	-	8.72
Conductividad eléctrica ($\mu\text{S/cm}$)	-	2164
OD (mg/L)	-	8.01
Temperatura del agua ($^{\circ}\text{C}$)	-	24.5
Artes de Pesca	-	-
Atarraya / N.º lances	-	5
Parámetros Hidrobiológicos	-	-
Necton	-	No
Bentos	-	Si
Plancton	-	Si
Observaciones	Cauce seco	-

(*) Estación sin presencia de agua.



ANEXO 4.2.2
Panel fotográfico

ANEXO 4.2.2
PANEL FOTOGRÁFICO

1. Unidades de vegetación y estaciones de muestreo

Foto 1		
Este	262 052	
Norte	8 067 933	
Altitud	1245	
Lugar de Referencia	PB1-F11	
Descripción	Zona de muestreo que presenta un ambiente de desierto que comprende suelos arenosos de relieve plano.	

Foto 2		
Este	260 942	
Norte	8 067 446	
Altitud	1240	
Lugar de Referencia	PB2-F12	
Descripción	Zona de muestreo que presenta un ambiente de desierto que comprende suelos arenosos de relieve plano.	

Foto 3		
Este	265 462	
Norte	8 060 485	
Altitud	1235	
Lugar de Referencia	PB3-F11	
Descripción	Zona de muestreo que presenta un ambiente de desierto que comprende suelos arenosos de relieve plano.	

Foto 4		
Este	269 931	
Norte	8 055 722	
Altitud	1245	
Lugar de Referencia	PB4-F11	
Descripción	Tillandsial, los conglomerados se encuentran senescentes, pero con potencial regenerativo	

PB4
 23°C
 8/1/2021

Foto 5		
Este	267962	
Norte	8057975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F11	
Descripción	Vegetación ribereña	

PB5-3
 °C
 8/1/2021

Foto 6		
Este	267909	
Norte	8057941	
Altitud	275	
Lugar de Referencia	PB5-F13	
Descripción	Área de cultivo de Olivo y maíz y otras especies domesticadas	

Foto 7		
Este	263 877	
Norte	8 062 709	
Altitud		
Lugar de Referencia	PB6-F11	
Descripción	Desierto costero con en fondo de quebrada con suelo pedregoso	

PB6-2
 °C
 7/1/2021

Foto 8		
Este	262 917	
Norte	8 069 990	
Altitud	1298	
Lugar de Referencia	PB1*-F11	
Descripción	Zona de muestreo que presenta un ambiente de desierto que comprende suelos arenosos de relieve plano.	

Foto 9		
Este	263 829	
Norte	8 067 752	
Altitud	1293	
Lugar de Referencia	PB6*-F11	
Descripción	Ambiente de desierto que comprende suelos arenosos de relieve plano a ligeramente ondulado, la presencia de rocas de pequeño tamaño es constante a lo largo del área de estudio.	

2. Flora

Foto 10			
Este	267 962		
Norte	8 057 975		
Altitud	263		
Lugar de Referencia	PB5-F11		
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña		
Especie	<i>Amaranthus spinosus</i>		
D.S. 004-2014-MINAGRI	-		
Conservación Internacional	IUCN	CITES	
	-	-	
Usos de la población	-		
Distribución Geográfica	-		

Foto 11		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F11	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Plantago australis</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Medicinal	
Distribución Geográfica	-	



Foto 12		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F11	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Vigna luteola</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 13		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F11	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Tiquilia paronychioides</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 14		
Este	268 016	
Norte	8 057 925	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-FI2	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Verbena litoralis</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Medicinal	
Distribución Geográfica	-	



Foto 15		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-FI1	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Tarasa operculata</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 16		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-FI1	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Salix humboldtiana</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 17		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F11	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Schinus molle</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Medicinal	
Distribución Geográfica	-	



Foto 18		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F11	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Tessaria integrifolia</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 19		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F11	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Polygonum hydropiperoides</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 20		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F11	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Phyla nodiflora</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 21		
Este	268 016	
Norte	8 057 925	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F12	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Nicotiana glauca</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 22		
Este	267 909	
Norte	8 057 941	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F13	
Ambiente/actividad	Agricultura costera y Andina	
Especie	<i>Apium graveolens</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Alimenticio	
Distribución Geográfica	-	



Foto 23		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F11	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Distichlis spicata</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Forrajero	
Distribución Geográfica	-	



Foto 24		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F11	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Cynodon dactylon</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Forrajero	
Distribución Geográfica	-	



Foto 25		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F11	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Phragmites australis</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 26		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F11	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Anagallis arvensis</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



PB5-1
-°C
8/1/2021

Foto 27		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F11	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Equisetum giganteum</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



PB5
-°C
8/1/2021

Foto 28		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F11	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Chenopodium ambrosoides</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 29		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F11	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Gnaphalium dombeyanum</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 30		
Este	267 909	
Norte	8 057 941	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F13	
Ambiente/actividad	Agricultura costera y Andina	
Especie	<i>Aloysia citridora</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 31		
Este	267 909	
Norte	8 057 941	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-F13	
Ambiente/actividad	Agricultura costera y Andina	
Especie	<i>Olea europea</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Alimenticio	
Distribución Geográfica	-	



Foto 32		
Este	268 016	
Norte	8 057 925	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-FI2	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Indigofera sp.</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 33		
Este	267 909	
Norte	8 057 941	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-FI3	
Ambiente/actividad	Agricultura costera y Andina	
Especie	<i>Bidens pilosa</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Medicinal	
Distribución Geográfica	-	



Foto 34		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-FI1	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Alternanthera halimifolia</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 35		
Este	267 909	
Norte	8 057 941	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-FI3	
Ambiente/actividad	Agricultura costera y Andina	
Especie	<i>Malus domestica</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Alimenticio	
Distribución Geográfica	-	



Foto 36		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-FI1	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Heliotropium curassavicum</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 37		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-FI1	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Leucaena leucocephala</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 38		
Este	268 016	
Norte	8 057 925	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-FI2	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Melilotus albus</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 39		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-FI1	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Melilotus indicus</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 40		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-FI1	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Flaveria bidentis</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 41		
Este	267 909	
Norte	8 057 941	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-FI3	
Ambiente/actividad	Agricultura costera y Andina	
Especie	<i>Ficus carica</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Alimenticio	
Distribución Geográfica	-	



Foto 42		
Este	267 962	
Norte	8 057 975	
Altitud	263	
Lugar de Referencia	PB5-FI1	
Ambiente/actividad	Vegetación ribereña	
Especie	<i>Bacopa monnieri</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	Medicinal	
Distribución Geográfica	-	



3. Aves

Foto 43		
Este	267 558	
Norte	8 058 024	
Altitud	245	
Lugar de Referencia	PB5-Av5	
Ambiente/actividad	Vegetación Ribereña	
Especie	<i>Nycticorax nycticorax</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 44		
Este	267 569	
Norte	8 057 792	
Altitud	245	
Lugar de Referencia	PB5-Av2	
Ambiente/actividad	Vegetación Ribereña	
Especie	<i>Zonotrichia capensis</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
		-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 45		
Este	261 707	
Norte	8 068 298	
Altitud	1240	
Lugar de Referencia	PB1-Av9	
Ambiente/actividad		
Especie	<i>Cathartes aura</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
		-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



4. Mamíferos menores y mayores

Foto 46		
Este	263 824	
Norte	8 067 554	
Altitud	1307	
Lugar de Referencia	PB6*-Me9	
Ambiente/actividad	Instalación de trampas Sherman	



Foto 47		
Este	263 824	
Norte	8 067 554	
Altitud	1307	
Lugar de Referencia	PB6*-Me9	
Ambiente/actividad		
Especie	<i>Phyllotis limatus</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
		-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Desierto costero	



Foto 48		
Este	268 235	
Norte	8 057 866	
Altitud	282	
Lugar de Referencia	PB5-Mv06	
Ambiente/actividad	Instalación de detector de ultrasonido para evaluación de murciélagos	



Foto 49		
Este	263 809	
Norte	8 067 194	
Altitud	1306	
Lugar de Referencia	PB6*-Ma9	
Ambiente/actividad	Registro de fecas por transecto	
Especie	<i>Lycalopex culpaeus</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
		-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



Foto 50		
Este	267 745	
Norte	8 057 897	
Altitud	256	
Lugar de Referencia	PB5-Ma06	
Ambiente/actividad	Registro de conejo	
Especie	<i>Lepus europaeus</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	-	



5. Reptiles

Foto 51		
Este	263 952	
Norte	8 067 535	
Altitud	1293	
Lugar de Referencia	PB-01*, PB-06, PB-06*	
Nombre Científico	<i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Moquegua	



Foto 52		
Este	268 151	
Norte	8 058 173	
Altitud	249	
Lugar de Referencia	PB 05	
Nombre Científico	<i>Microlophus peruvianus</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua	



Foto 53		
Este	263 101	
Norte	8 063 670	
Altitud	1230	
Lugar de Referencia	PB-06	
Nombre Científico	<i>Liolaemus cf. chiribaya</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Moquegua	



Foto 54		
Este	268 071	
Norte	8 058 181	
Altitud	248	
Lugar de Referencia	PB 05	
Nombre Científico	<i>Pseudalsophis elegans</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	-	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	Perú, Ecuador, Chile	



Foto 55		
Este	267 896	
Norte	8 057 890	
Altitud	257	
Lugar de Referencia	PB 05	
Nombre Científico	<i>Rhinella limensis</i>	
D.S. 004-2014-MINAGRI	-	
Conservación Internacional	IUCN	CITES
	EN	-
Usos de la población	-	
Distribución Geográfica	La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua	



6. Artrópodos

Foto 56	
Este	263 877
Norte	8 062 709
Altitud	1245
Lugar de Referencia	PB6-Art1-PB
Descripción	Instalación de Trampas Pitfall



7. Hidrobiología

Foto 57	
Este	267 970
Norte	8 057 950
Altitud	265
Lugar de Referencia	MH-02
Descripción	<p>Humedal de agua clara, transparente y poca corriente. La profundidad promedio fue de 0.3 metros y de transparencia total, apreciándose así las algas sobre las rocas del fondo. Sustrato pedregoso con materia orgánica. La vegetación ribereña por el lado derecho río abajo cubre el carrizo en un 100 % de sombra, y por el lado izquierdo las plantas son tan pequeñas que no logran generar sombras. Medianamente perturbado y cercano a una carretera poco transitada.</p> <p>Toma de muestra de macrobentos con red Surber.</p>



Foto 58	
Este	267 970
Norte	8 057 950
Altitud	265
Lugar de Referencia	MH-02
Descripción	<p>Humedal de agua clara, transparente y poca corriente. La profundidad promedio fue de 0.3 metros y de transparencia total, apreciándose así las algas sobre las rocas del fondo. Sustrato pedregoso con materia orgánica. La vegetación ribereña por el lado derecho río abajo cubre el carrizo en un 100 % de sombra, y por el lado izquierdo las plantas son tan pequeñas que no logran generar sombras. Medianamente perturbado y cercano a una carretera poco transitada.</p> <p>Toma de muestra de plancton con red.</p>



Foto 59	
Este	266 971
Norte	8 058 993
Altitud	306
Lugar de Referencia	MH-01
Descripción	Quebrada seca, se activa posiblemente cuando inicia la temporada de lluvias en las partes altas de dicha vertiente.

