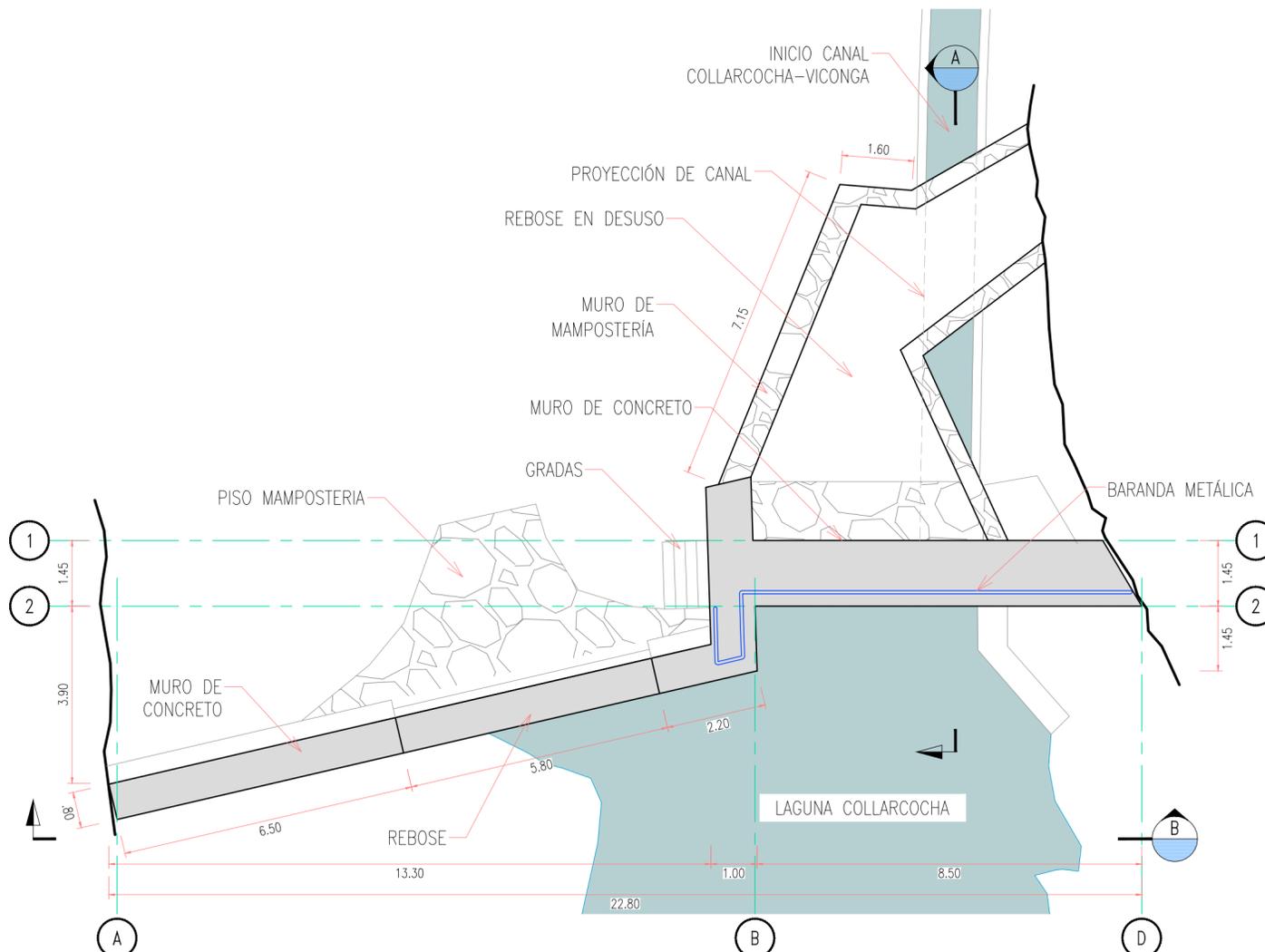
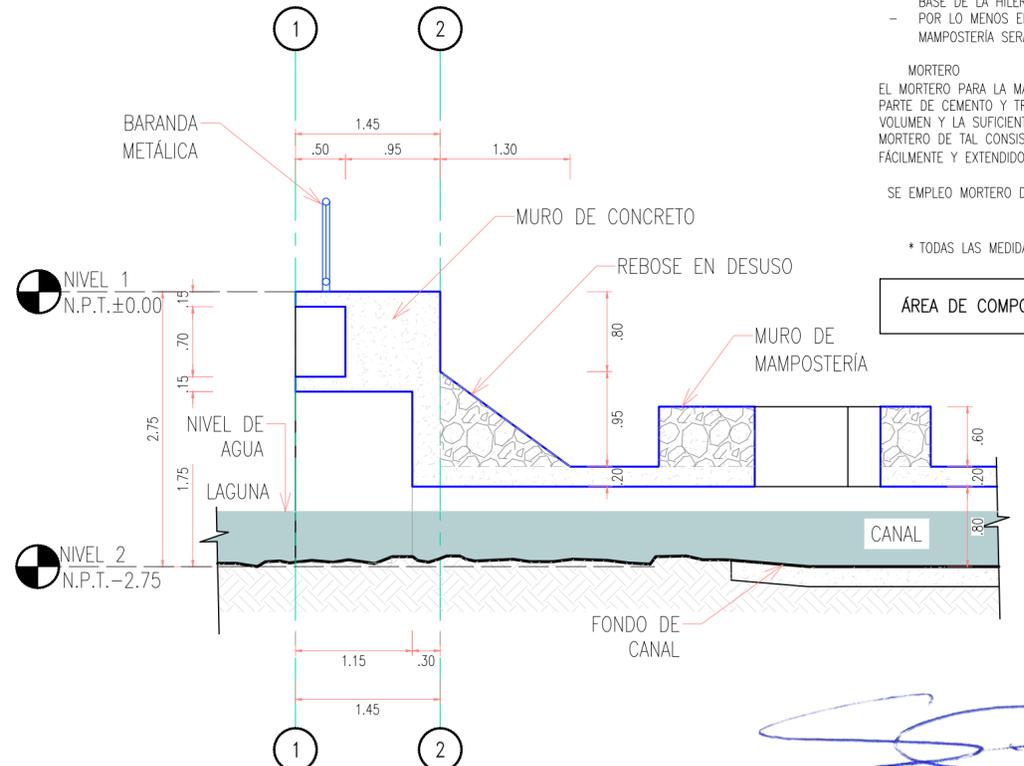


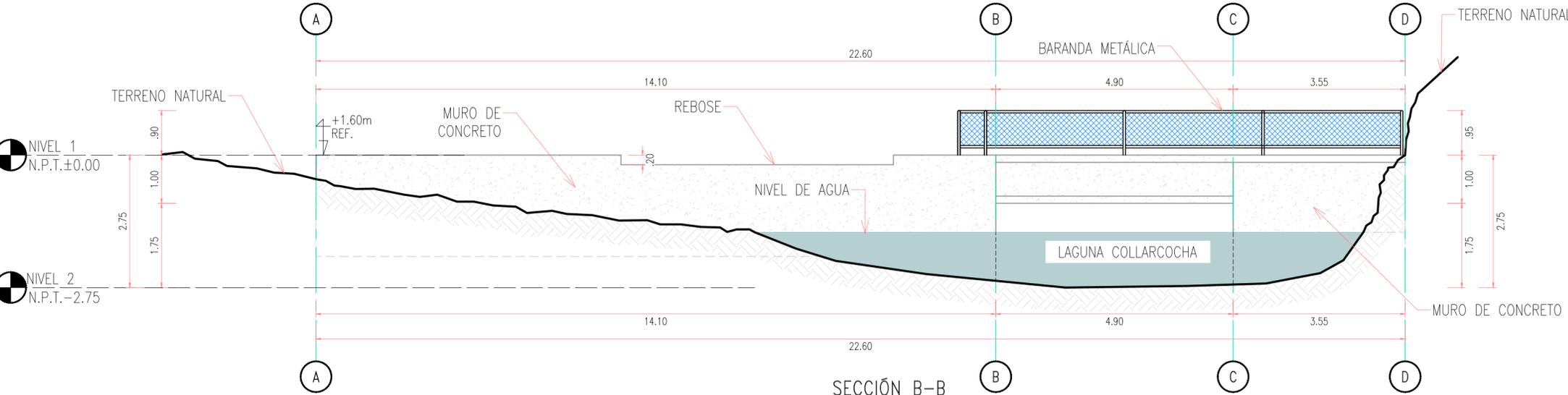
6 - 2102-CHC-05-AR-PL-001



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/100



SECCIÓN A-A
ESC: 1/50



SECCIÓN B-B
ESC: 1/75

- NOTAS:**
- MURO DE CONCRETO ARMADO
CONCRETO: F'C= 210 KG/CM2 COLUMNAS Y VIGAS
ACERO DE REFUERZO: F'Y= 4,200 KG/CM2
RECUBRIMIENTO: 4CM
 - MURO DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA
PIEDRA SÓLIDA, RESISTENTE Y SIN TRAZAS DE ESQUISTOSIDAD, SACADA DE CANTERA.
EN GENERAL, LAS PIEDRAS TIENEN LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:
- ESPESOR MÍNIMO DE 13 CM.
- LONGITUD MÍNIMA DE 1,5 VECES SU ANCHO RESPECTIVO.
- CUANDO SE NECESITEN CABECERAS, SUS LONGITUDES NO DEBERÁN SER MENORES DEL ANCHO DEL ASIENTO O DE LA BASE DE LA HILERA CONTIGUA.
- POR LO MENOS EL 50% DEL VOLUMEN TOTAL DE LA MAMPOSTERÍA SERÁ DE PIEDRAS.

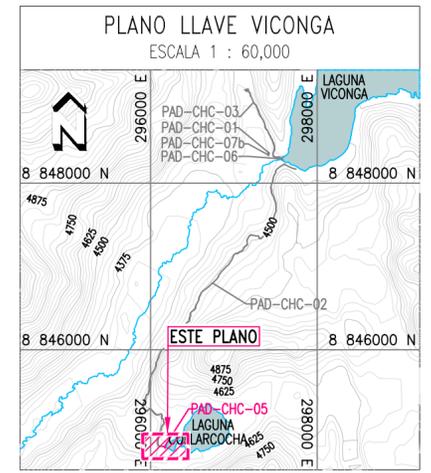
MORTERO
EL MORTERO PARA LA MAMPOSTERÍA ESTÁ COMPUESTO DE UNA PARTE DE CEMENTO Y TRES PARTES DE AGREGADO FINO, POR VOLUMEN Y LA SUFICIENTE CANTIDAD DE AGUA PARA PREPARAR EL MORTERO DE TAL CONSISTENCIA QUE PUEDA SER MANEJADO FÁCILMENTE Y EXTENDIDO CON UN BADILEJO.

SE EMPLEO MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:3

* TODAS LAS MEDIDAS DE LOS NIVELES ESTÁN EN METROS

ÁREA DE COMPONENTE: 97.00 m²

**FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA**
Ingeniero CMI
CIP N° 233984



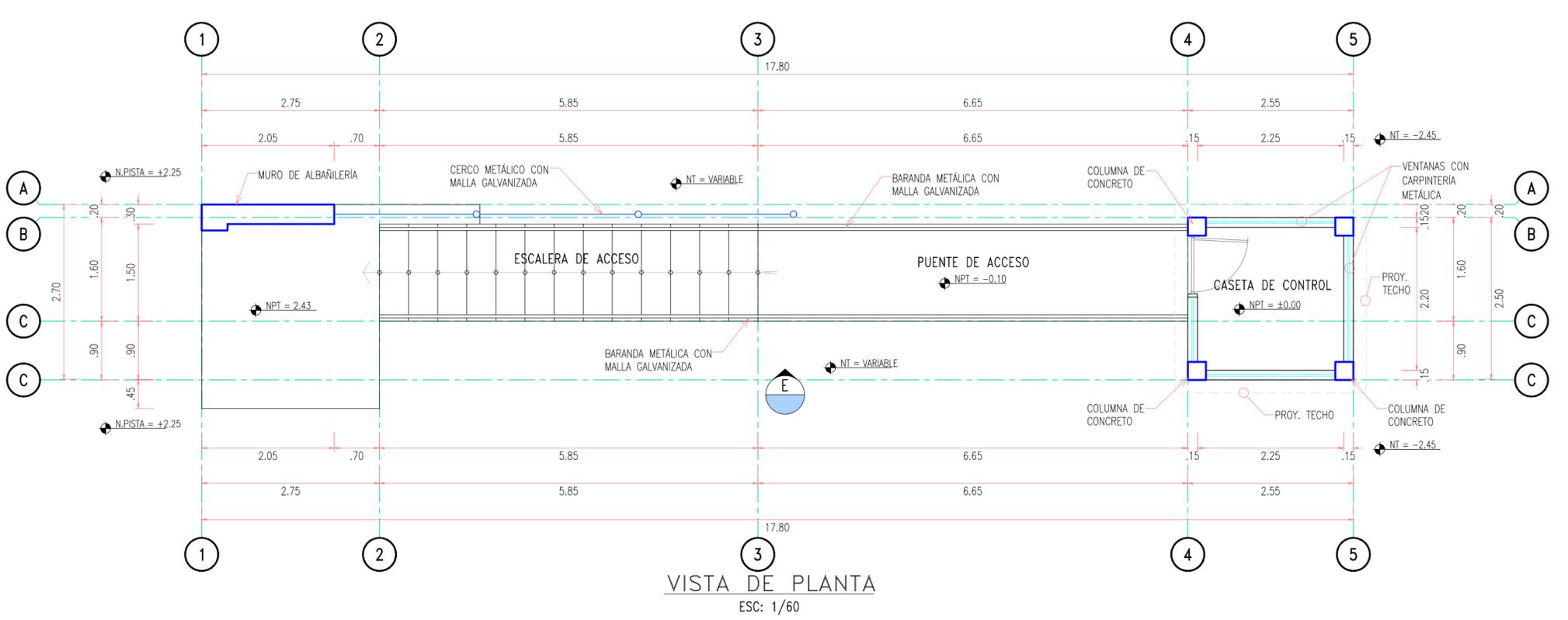
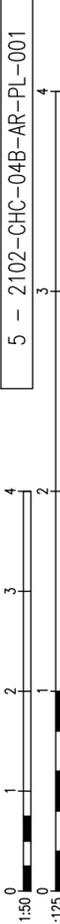
No.	FECHA	REVISIONES
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

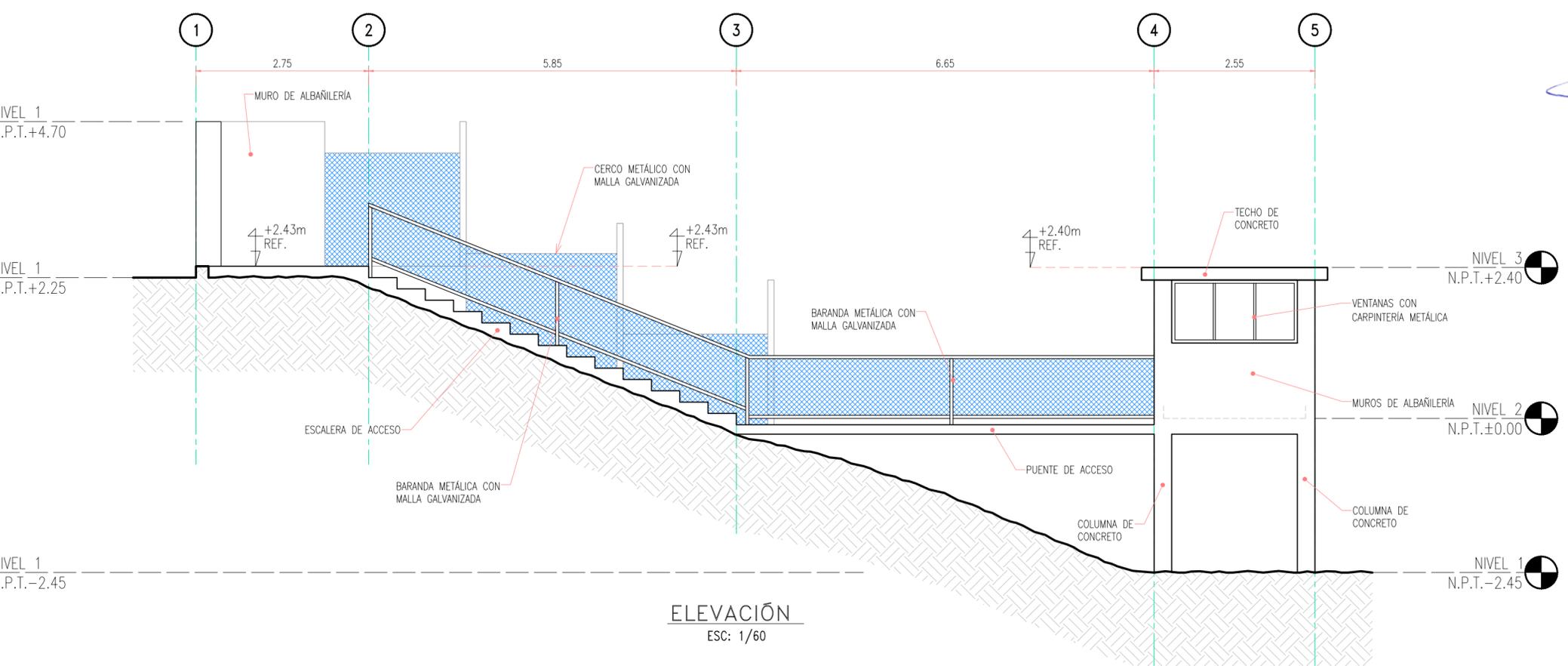
ELABORADO PARA:

COMERCIAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL SON PROPIEDAD DE JCI INGENIERIA & SERVICIOS AMBIENTALES Y DE USO EXCLUSIVO DEL CLIENTE MENCIONADO EN EL MEMBRETE. SU USO Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN PREVIA ESTÁN PROHIBIDOS

N° PROYECTO : PY-2102	PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CAHUA.
DISCIPLINA : GENERAL	PRESA COLLARCOCHA
ESCALA : INDICADA	VISTA DE PLANTA, SECCIÓN Y ELEVACIÓN
UBICACIÓN : CAJATAMBO-LIMA	CÓDIGO DE PLANO : 2102-CHC-05-AR-PL-001



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/60

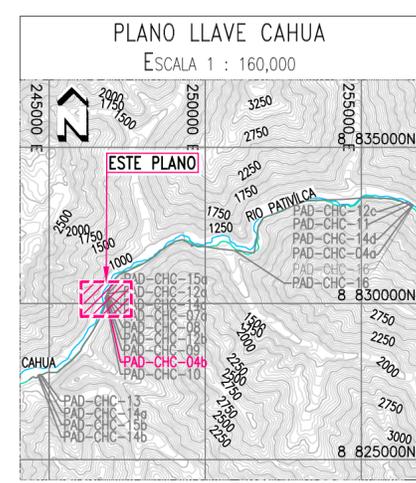


ELEVACIÓN
ESC: 1/60

- NOTAS:**
- CONCRETO ARMADO
CONCRETO: F'C= 210 KG/CM2 COLUMNAS Y VIGAS
ACERO DE REFUERZO: F'Y= 4,200 KG/CM2
RECUBRIMIENTO: 4CM
 - ALBAÑILERIA
MUROS DE LADRILLO
LADRILLO KING KONG DE 14 X 12 X 25 Ó SIMILAR
LOS LADRILLOS SON DE CEMENTO PENSADOS A MÁQUINA BIEN COCIDOS.
MORTERO
SE EMPLEO MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:5.
 - PISOS
CEMENTO
BASE DE CONCRETO DE 0.10 M, PROPORCIÓN 1:2:4
ENCIMA DE LA BASE TIENE UN ESPESOR DE 0.05 M CON CEMENTO ARENA EN PROPORCIÓN 1:2
 - COBERTURA
LA COBERTURA ES DE CALAMINA DE 11 CANALES DE E=0.26MM, POR OTRO LADO EL ENTRAMADO DEL TECHO ES CON VIGAS DE MADERA DE 2"x6" Y CORREAS DE MADERA DE 2"x3"
 - CARPINTERIA METÁLICA
VENTANAS METALICAS CON VIDRIO.
 - PUERTAS DE MADERA CONTRAPLACADA.

ÁREA DE COMPONENTE: 25.12 m²

**FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA**
Ingeniero Civil
CIP N° 233984



No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

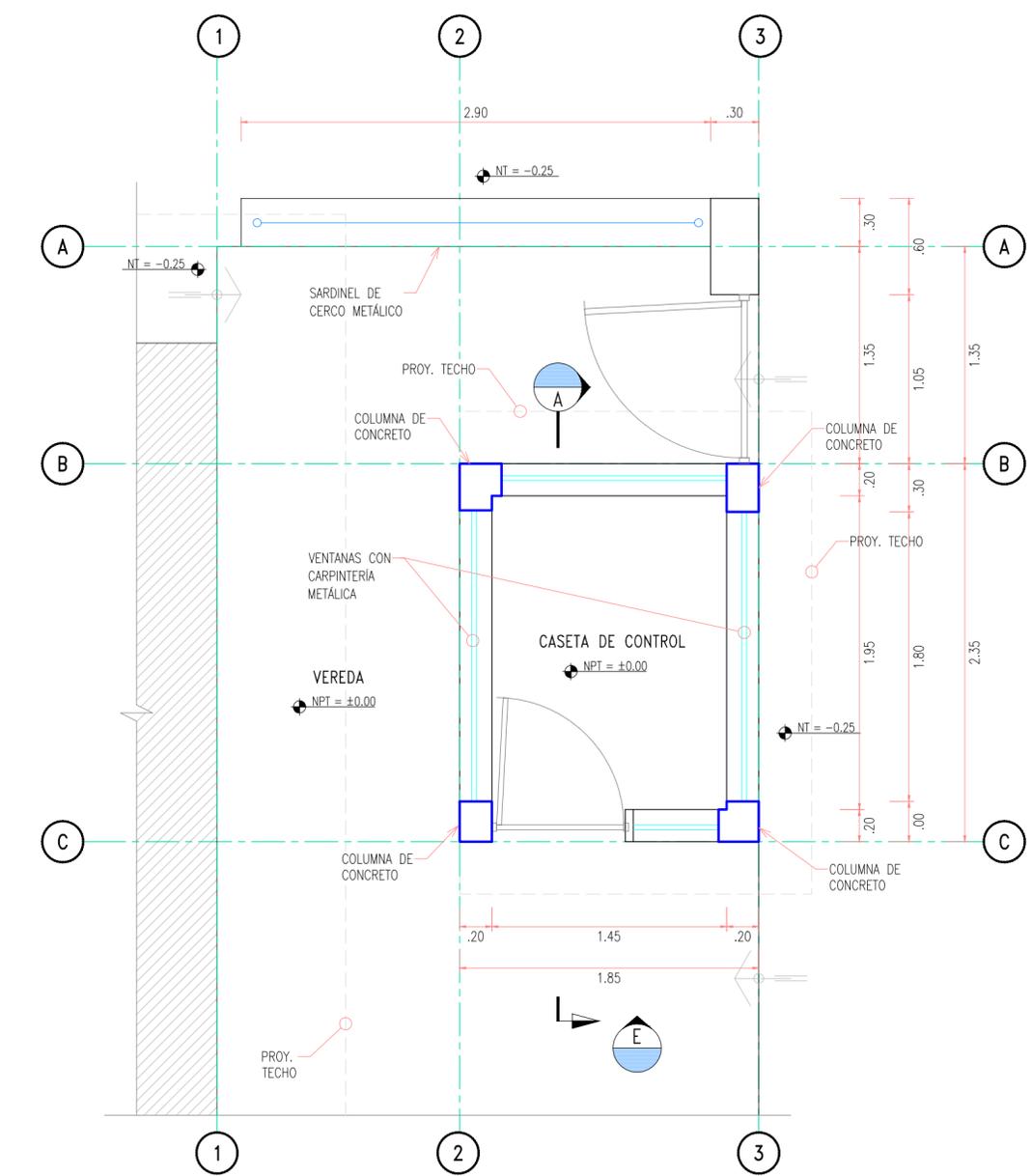
REALIZADO POR

DISENO	STATKRAFT
DEBIDO	E.DIAZ
REVISADO	E.GÓMEZ
APROBADO	E.GÓMEZ
GERENTE DE PROYECTO	J.CARDENAS
CLIENTE	STATKRAFT

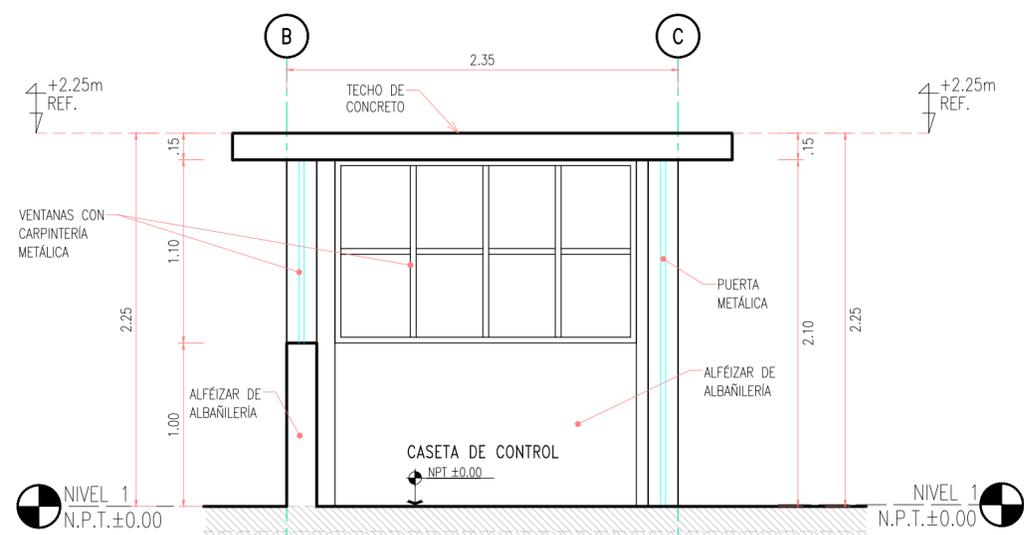
ELABORADO PARA:

N° PROYECTO :	PY-2102	PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CAHUA.
DISCIPLINA :	GENERAL		
ESCALA :	INDICADA		
UBICACIÓN :	CAJATAMBO-LIMA		
		CÓDIGO DE PLANO :	2102-CHC-04B-AR-PL-001

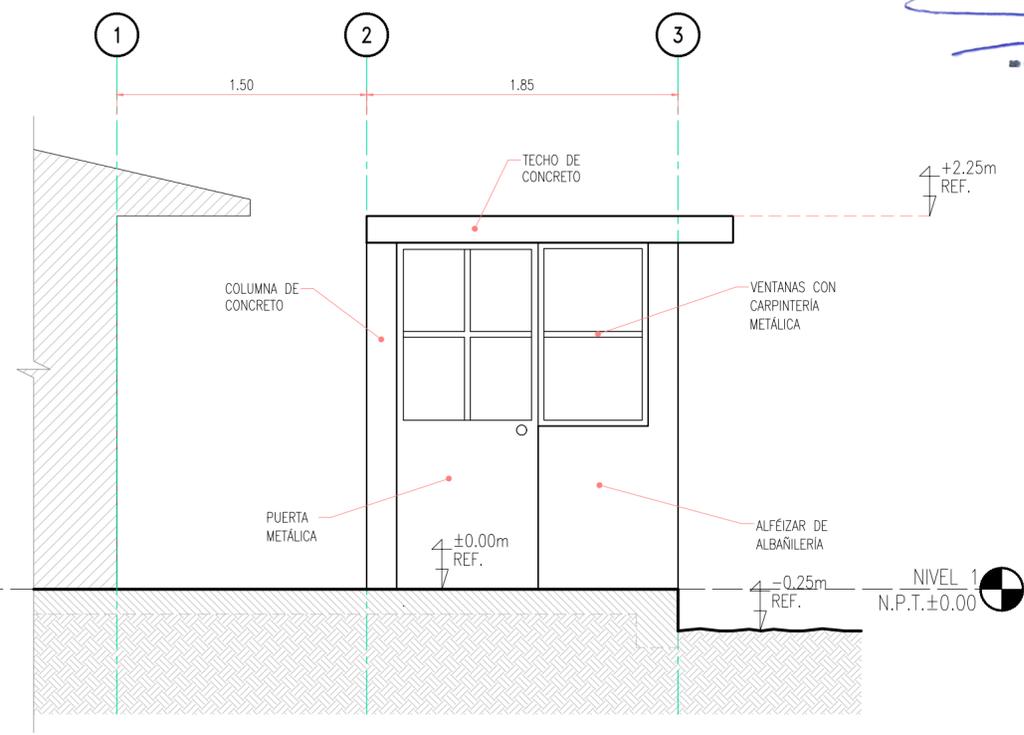
4 - 2102-CHC-04A-AR-PL-001



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/30



SECCIÓN A-A
ESC: 1/30

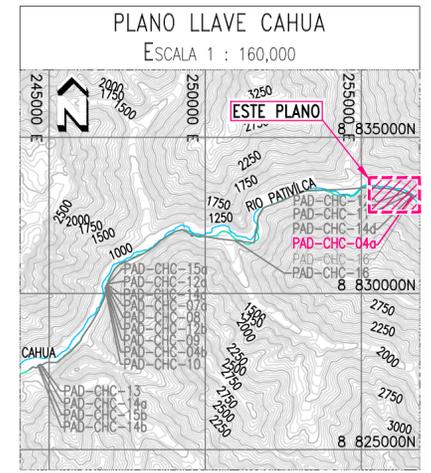


ELEVACIÓN
ESC: 1/30

- NOTAS:**
- CONCRETO ARMADO
CONCRETO: F'C= 210 KG/CM2 COLUMNAS Y VIGAS
ACERO DE REFUERZO: F'Y= 4,200 KG/CM2
RECUBRIMIENTO: 4CM
 - ALBAÑILERIA
MUROS DE LADRILLO
LADRILLO KING KONG DE 14 X 12 X 25 Ó SIMILAR
LOS LADRILLOS SON DE CEMENTO PRENSADOS A MÁQUINA BIEN COCIDOS.
MORTERO
SE EMPLEO MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:5.
 - PISOS
CEMENTO
BASE DE CONCRETO DE 0.10 M, PROPORCIÓN 1:2:4
ENCIMA DE LA BASE TIENE UN ESPESOR DE 0.05 M CON CEMENTO ARENA EN PROPORCIÓN 1:2
 - COBERTURA
LA COBERTURA ES DE CALAMINA DE 11 CANALES DE E=0.26MM, POR OTRO LADO EL ENTRAMADO DEL TECHO ES CON VIGAS DE MADERA DE 2"x6" Y CORREAS DE MADERA DE 2"x3"
 - CARPINTERIA METÁLICA
VENTANAS METALICAS CON VIDRIO.
 - PUERTAS DE MADERA CONTRAPLACADA.
 - * TODAS LAS MEDIDAS DE LOS NIVELES ESTÁN EN METROS

ÁREA DE COMPONENTE: 4.35 m²

**FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA**
Ingeniero CMI
CIP N° 233984



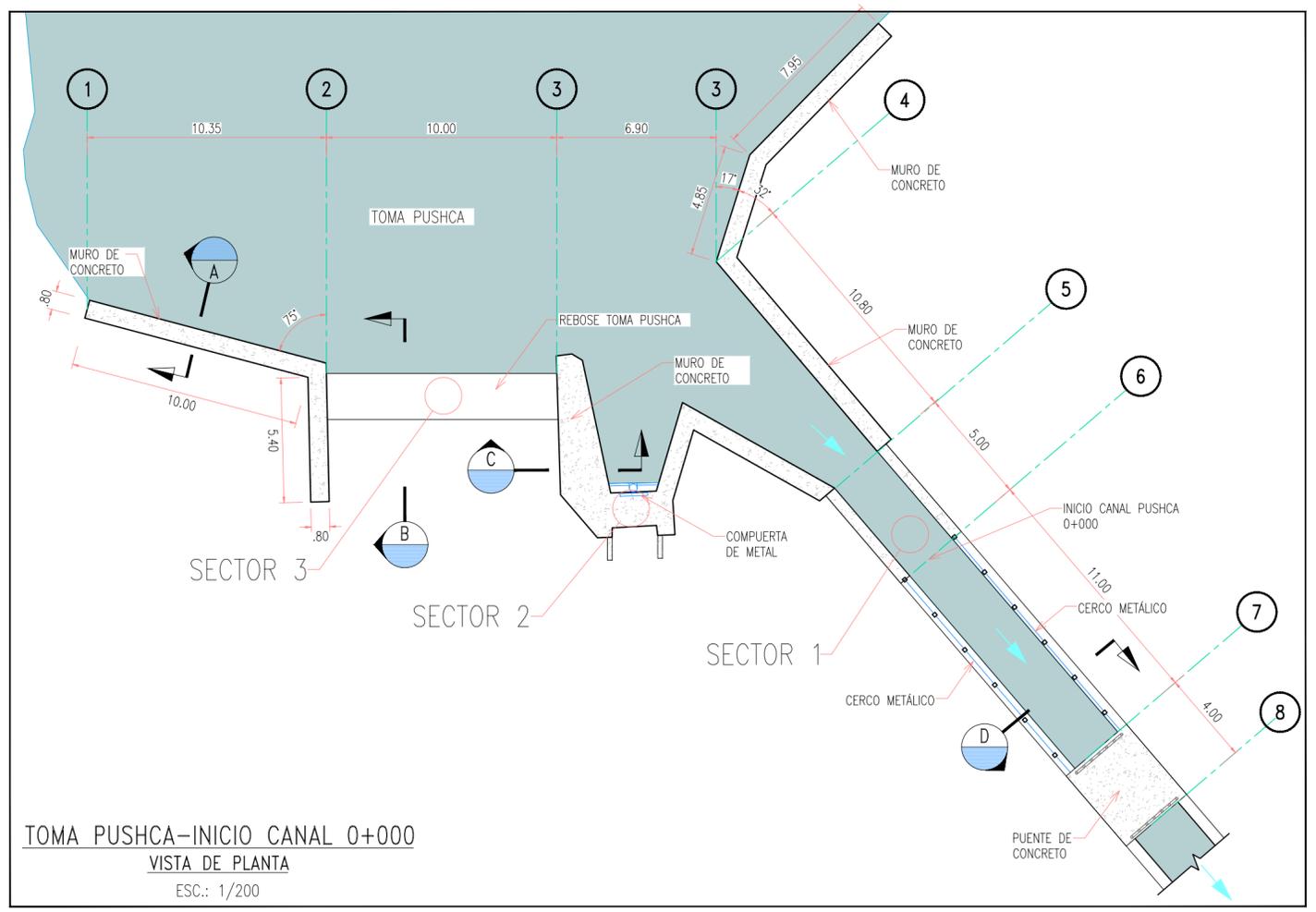
No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

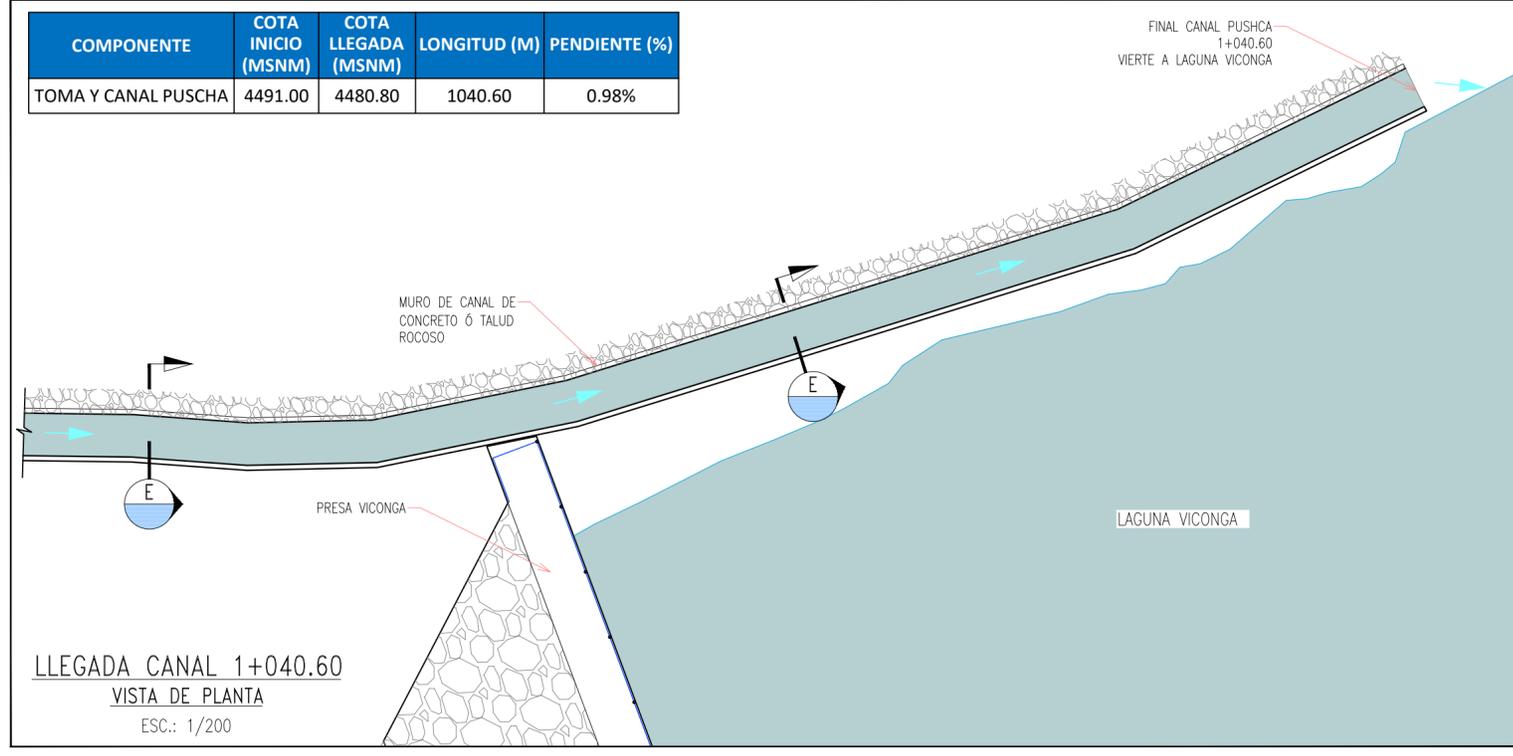
DESENHO	STATKRAFT
DISEÑO	E. DIAZ
REVISADO	E. GÓMEZ
APROBADO	E. GÓMEZ
GERENTE DE PROYECTO	J. CARDENAS
CLIENTE	STATKRAFT

ELABORADO PARA:

N° PROYECTO :	PY-2102	PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CAHUA.
DISCIPLINA :	GENERAL		
ESCALA :	INDICADA		
UBICACIÓN :	CAJATAMBO-LIMA		
		CÓDIGO DE PLANO :	2102-CHC-04A-AR-PL-001

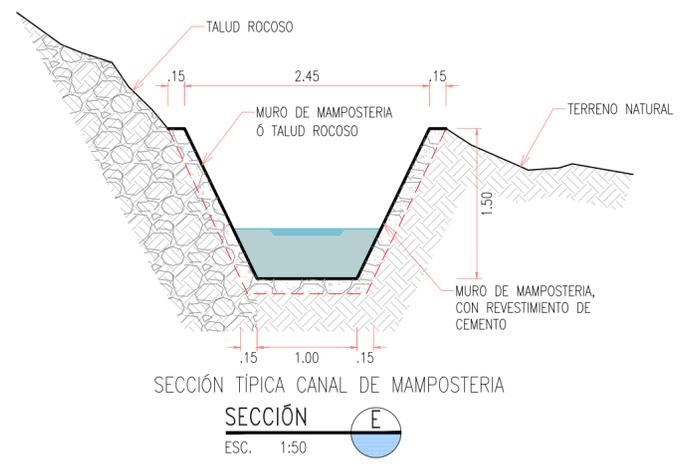
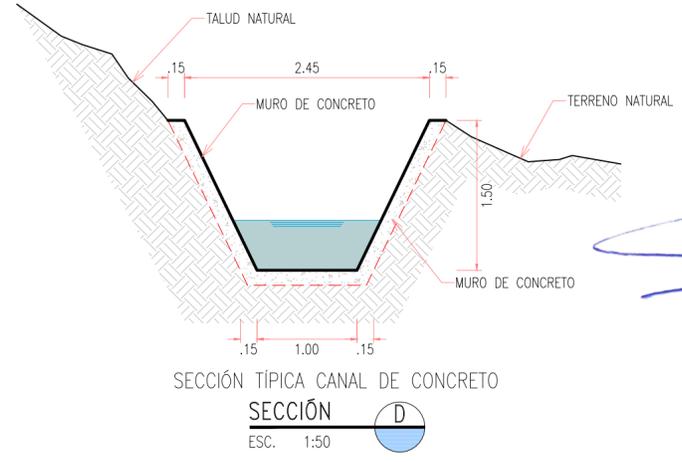
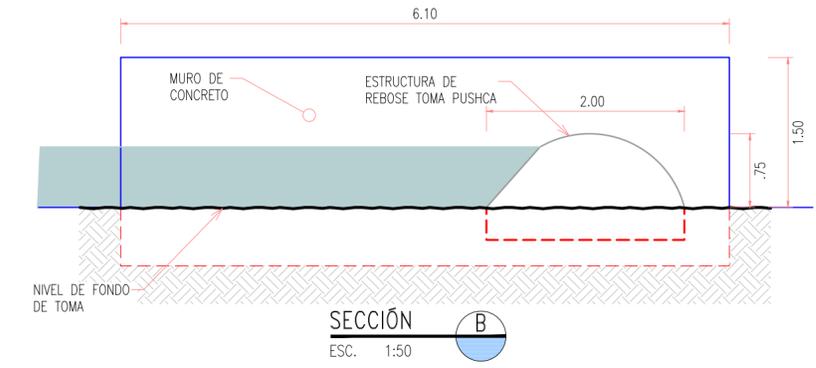
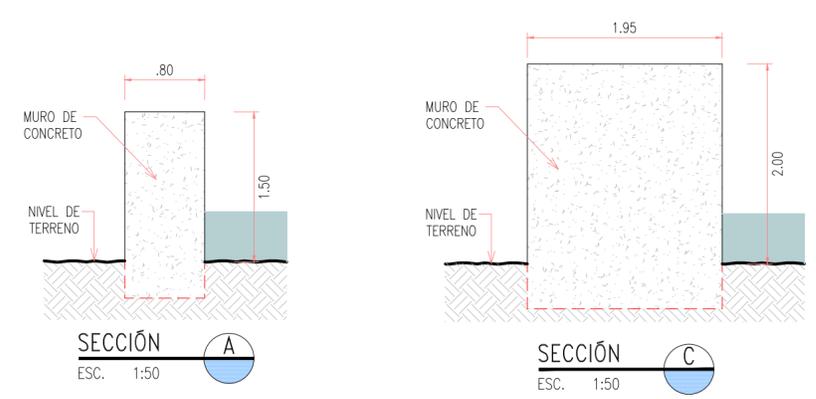


TOMA PUSHCA-INICIO CANAL 0+000
VISTA DE PLANTA
ESC.: 1/200



LLEGADA CANAL 1+040.60
VISTA DE PLANTA
ESC.: 1/200

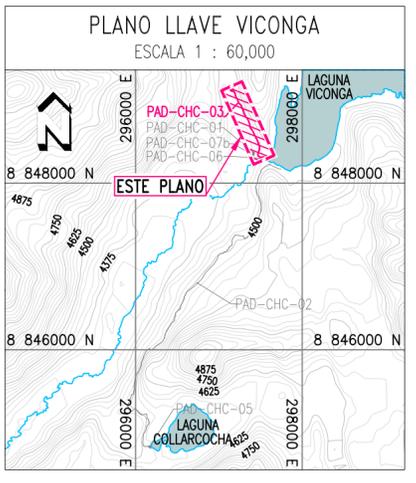
COMPONENTE	COTA INICIO (MSNM)	COTA LLEGADA (MSNM)	LONGITUD (M)	PENDIENTE (%)
TOMA Y CANAL PUSCHA	4491.00	4480.80	1040.60	0.98%



- NOTAS:**
- MURO DE CONCRETO ARMADO EN CANAL
CONCRETO: F'C= 210 KG/CM2 COLUMNAS Y VIGAS
ACERO DE REFUERZO: F'Y= 4,200 KG/CM2
RECUBRIMIENTO: 4CM
 - MURO DE MAMPOSTERIA EN CANAL
PIEDRA SÓLIDA, RESISTENTE Y SIN TRAZAS DE ESQUISTOSIDAD, SACADA DE CANTERA.
EN GENERAL, LAS PIEDRAS TIENEN LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:
- ESPESOR MÍNIMO DE 13 CM.
- LONGITUD MÍNIMA DE 1,5 VECES SU ANCHO RESPECTIVO.
- CUANDO SE NECESITEN CABECERAS, SUS LONGITUDES NO DEBERÁN SER MENORES DEL ANCHO DEL ASIENTO O DE LA BASE DE LA HILERA CONTIGUA.
- POR LO MENOS EL 50% DEL VOLUMEN TOTAL DE LA MAMPOSTERÍA SERÁ DE PIEDRAS.
- MORTERO
EL MORTERO PARA LA MAMPOSTERÍA ESTÁ COMPUESTO DE UNA PARTE DE CEMENTO Y TRES PARTES DE AGREGADO FINO, POR VOLUMEN Y LA SUFICIENTE CANTIDAD DE AGUA PARA PREPARAR EL MORTERO DE TAL CONSISTENCIA QUE PUEDA SER MANEJADO FÁCILMENTE Y EXTENDIDO CON UN BADILEJO.
- SE EMPLEO MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:3
- * TODAS LAS MEDIDAS DE LOS NIVELES ESTÁN EN METROS

ÁREA DE COMPONENTE: 3521.68 m²

**FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA**
Ingeniero Civil
CIP N° 233984



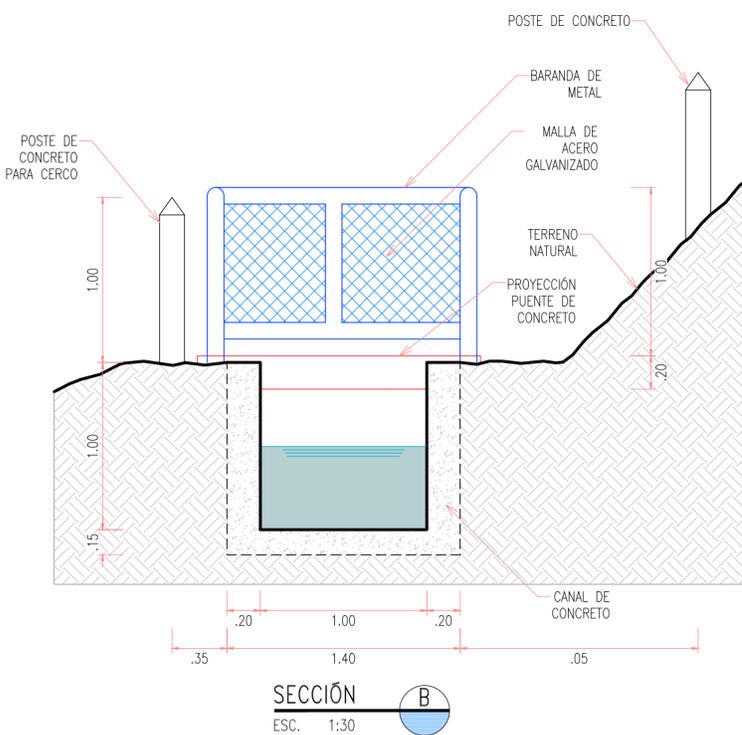
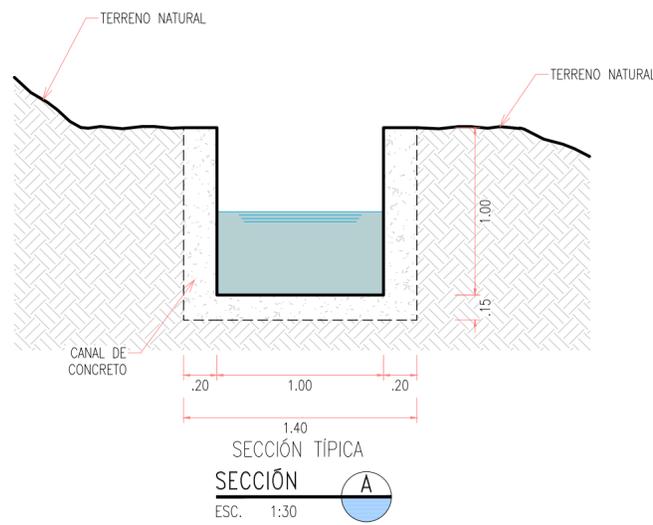
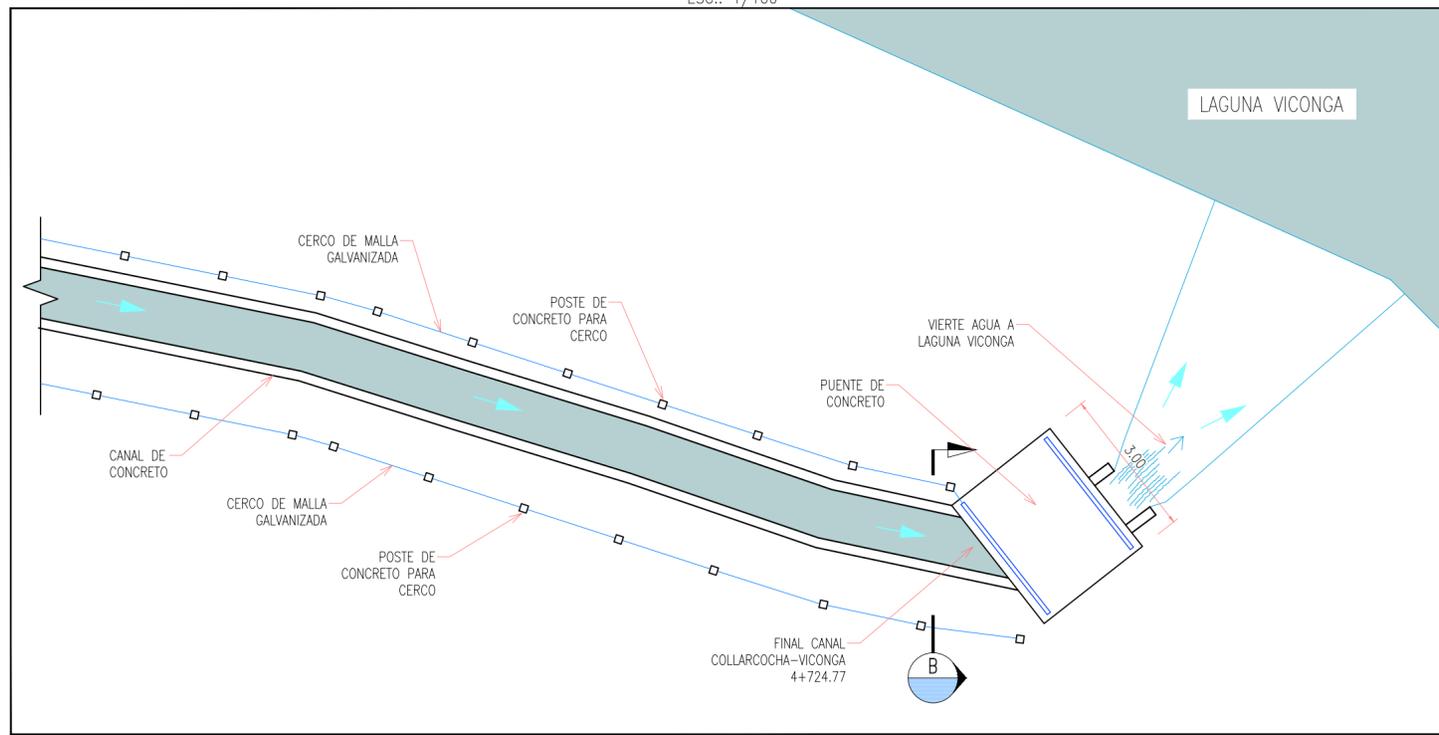
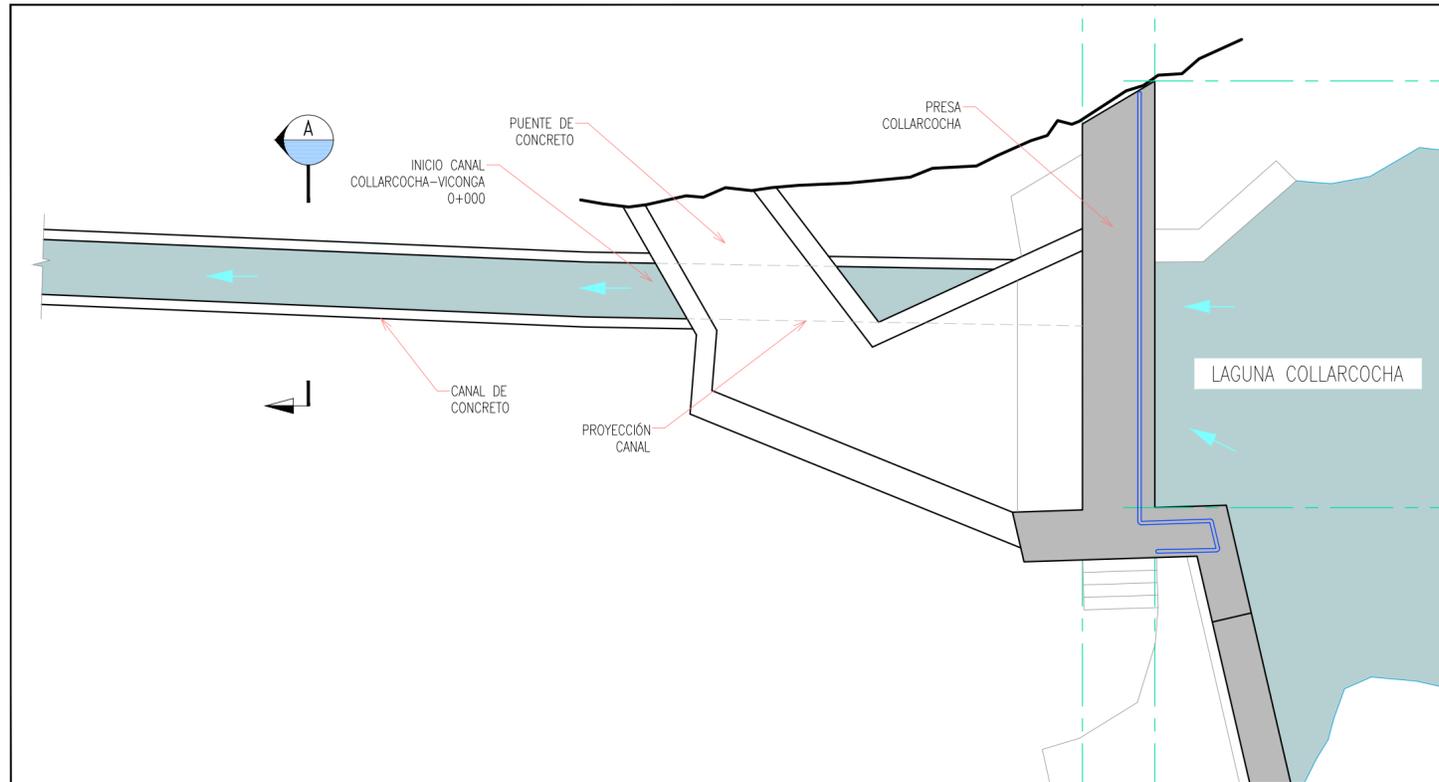
No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

ELABORADO PARA:

N° PROYECTO : PY-2102
DISCIPLINA : GENERAL
ESCALA : INDICADA
UBICACIÓN : CAJATAMBO-LIMA

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CAHUA.
TOMA Y CANAL PUSHCA
VISTA DE PLANTA, ELEVACION Y SECCION
CÓDIGO DE PLANO : 2102-CHC-03-AR-PL-001



COMPONENTE	COTA INICIO (MSNM)	COTA LLEGADA (MSNM)	LONGITUD (M)	PENDIENTE (%)
CANAL COLLARCOCHA-VICONGA	4530.00	4505.00	4724.77	0.53%

NOTAS:

- MURO DE CONCRETO ARMADO EN CANAL
CONCRETO: F'C= 210 KG/CM2 COLUMNAS Y VIGAS
ACERO DE REFUERZO: F'Y= 4,200 KG/CM2
RECUBRIMIENTO: 4CM
- MURO DE MAMPOSTERÍA EN CANAL

PIEDRA SÓLIDA, RESISTENTE Y SIN TRAZAS DE ESQUIZOSIDAD, SACADA DE CANTERA.
EN GENERAL, LAS PIEDRAS TIENEN LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:

- ESPESOR MÍNIMO DE 13 CM.
- LONGITUD MÍNIMA DE 1,5 VECES SU ANCHO RESPECTIVO.
- CUANDO SE NECESITEN CABECERAS, SUS LONGITUDES NO DEBERÁN SER MENORES DEL ANCHO DEL ASIENTO O DE LA BASE DE LA HILERA CONTIGUA.
- POR LO MENOS EL 50% DEL VOLUMEN TOTAL DE LA MAMPOSTERÍA SERÁ DE PIEDRAS.

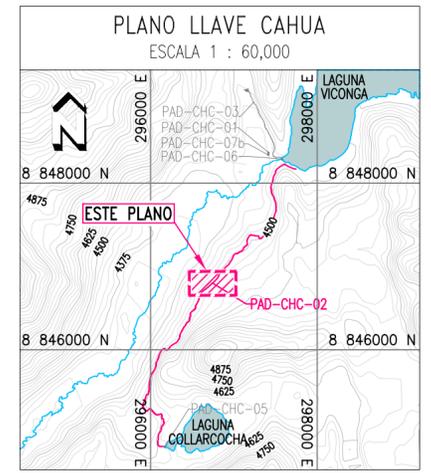
MORTERO
EL MORTERO PARA LA MAMPOSTERÍA ESTÁ COMPUESTO DE UNA PARTE DE CEMENTO Y TRES PARTES DE AGREGADO FINO, POR VOLUMEN Y LA SUFICIENTE CANTIDAD DE AGUA PARA PREPARAR EL MORTERO DE TAL CONSISTENCIA QUE PUEDA SER MANEJADO FÁCILMENTE Y EXTENDIDO CON UN BADILEJO.

SE EMPLEO MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:3

* TODAS LAS MEDIDAS DE LOS NIVELES ESTÁN EN METROS

ÁREA DE COMPONENTE: 6614.67 m²

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
Ingeniero Civil
CIP N° 233984



No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

JCI Ingenieria & Servicios Ambientales

ELABORADO PARA:

PROYECTO:	PY-2102
DISCIPLINA:	GENERAL
ESCALA:	INDICADA
UBICACIÓN:	CAJATAMBO-LIMA

Statkraft

PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CAHUA.
CANAL COLLARCOCHA-VICONGA
VISTA DE PLANTA Y SECCIONES

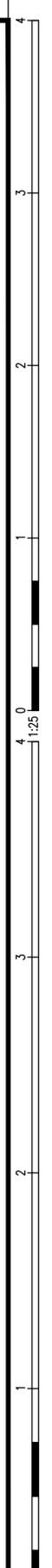
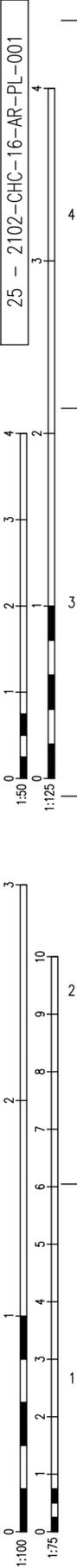
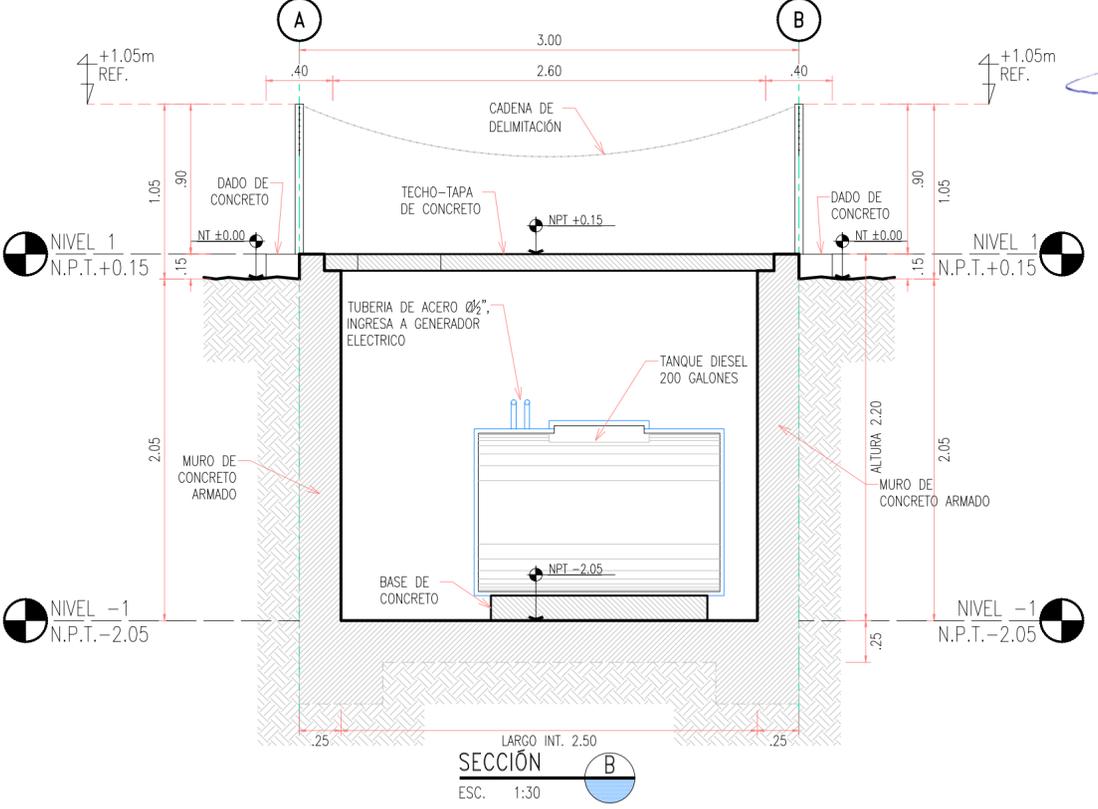
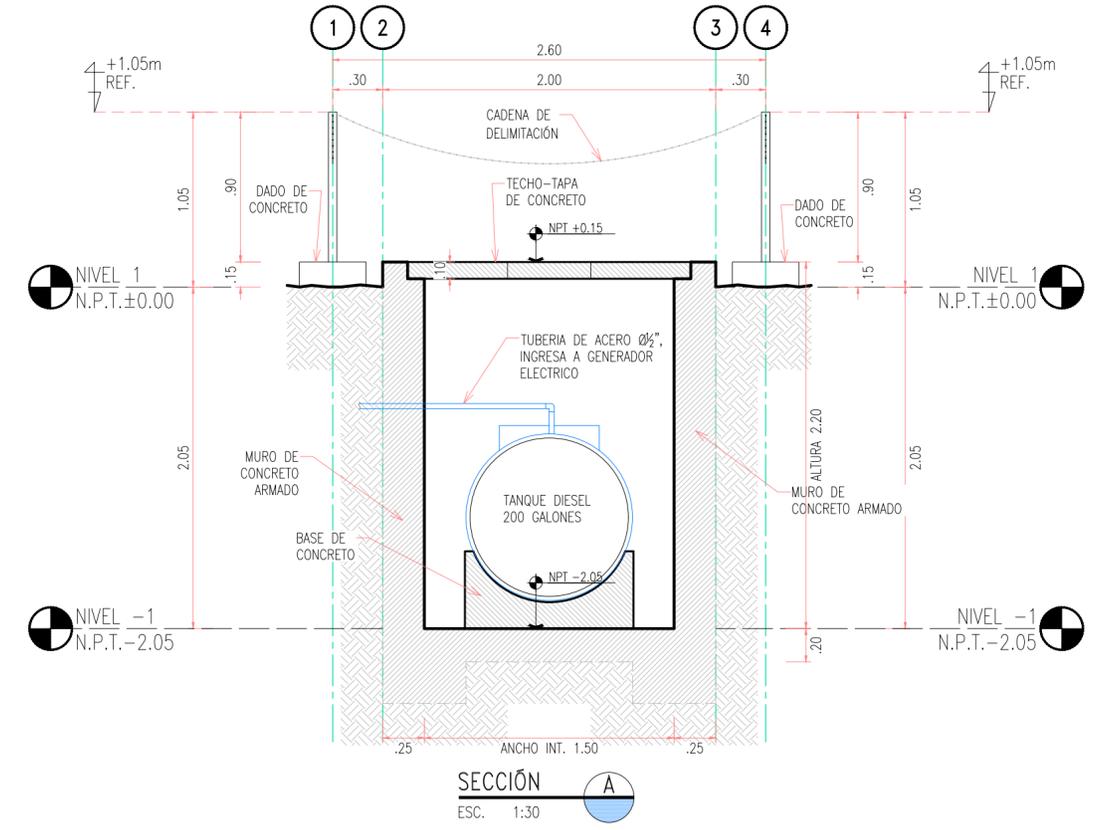
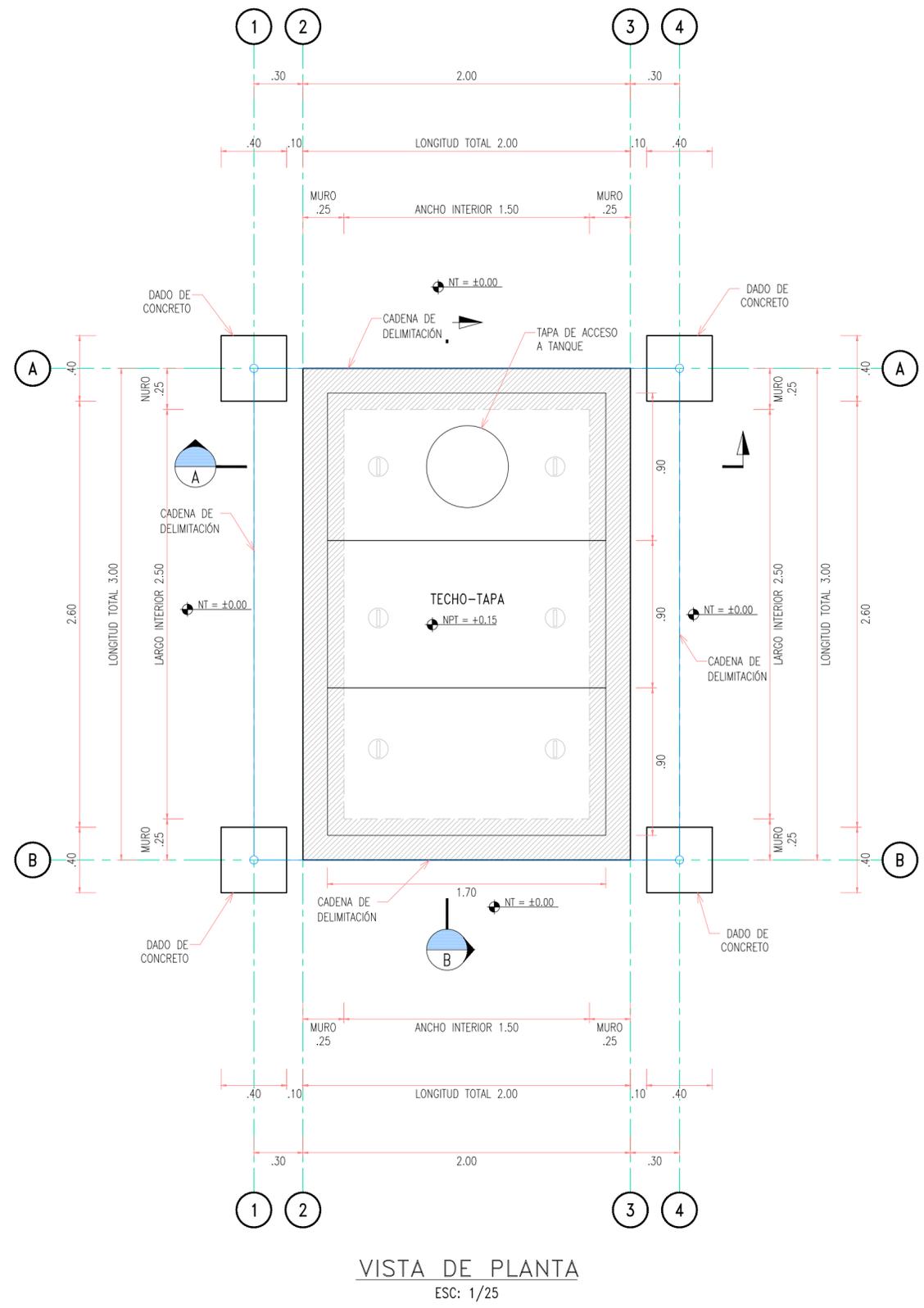
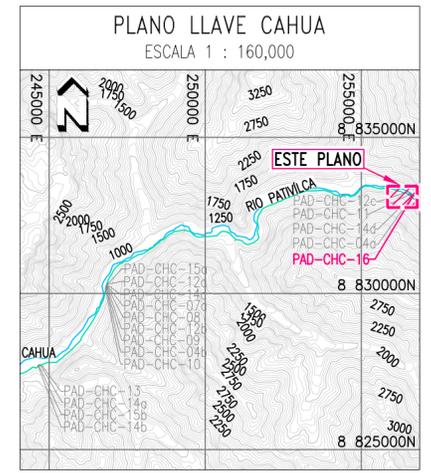
CÓDIGO DE PLANO: 2102-CHC-02-AR-PL-001

NOTAS:

- TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS (S.I.C.).
- EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM SE ENCUENTRAN BASADAS EN ELIPSOIDE WGS84, ZONA 18-S.
- ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA LEVANTADA EN CAMPO EN ABRIL DEL 2021.
- LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN PLANOS IMPRESOS EN A1.
- (PINTURA) LA PREPARACIÓN SUPERFICIAL, SE REALIZO CON ARENADO COMERCIAL SEGÚN SSPC-SP-6 Y APLICACIÓN DE PINTURA EPÓXICA DE 6.0 MILS DE ESPESOR TOTAL SECO.
- (CARPINTERÍA METÁLICA) SE USO TUBO ESTRUCTURAL A540 PERFILES ASTM 36 C/TUBO FG: 4 Y 2 PULGADAS DE DIÁMETRO, EQUIPO DE SOLDADURA Y PINTURA. LA UNIDAD DE MEDIDA DE ESTA ACTIVIDAD SE CUANTIFICÓ POR METRO LINEAL, SIENDO "ML", EL SÍMBOLO DE DICHA UNIDAD DE MEDIDA.
- MUROS DE CONCRETO ARMADO
CONCRETO: F'C= 280 KG/CM2 CANAL
ACERO DE REFUERZO: F'Y= 4,200 KG/CM2
RECURRIMIENTO: 4CM
- TECHO
LOSA MACIZA DE 0.20M DE ESPESOR

ÁREA DE COMPONENTE: 6.00m²

FELIX JOSE
CARDENAS TICLAUVILCA
Ingeniero Civil
CIP Nº 233984



No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

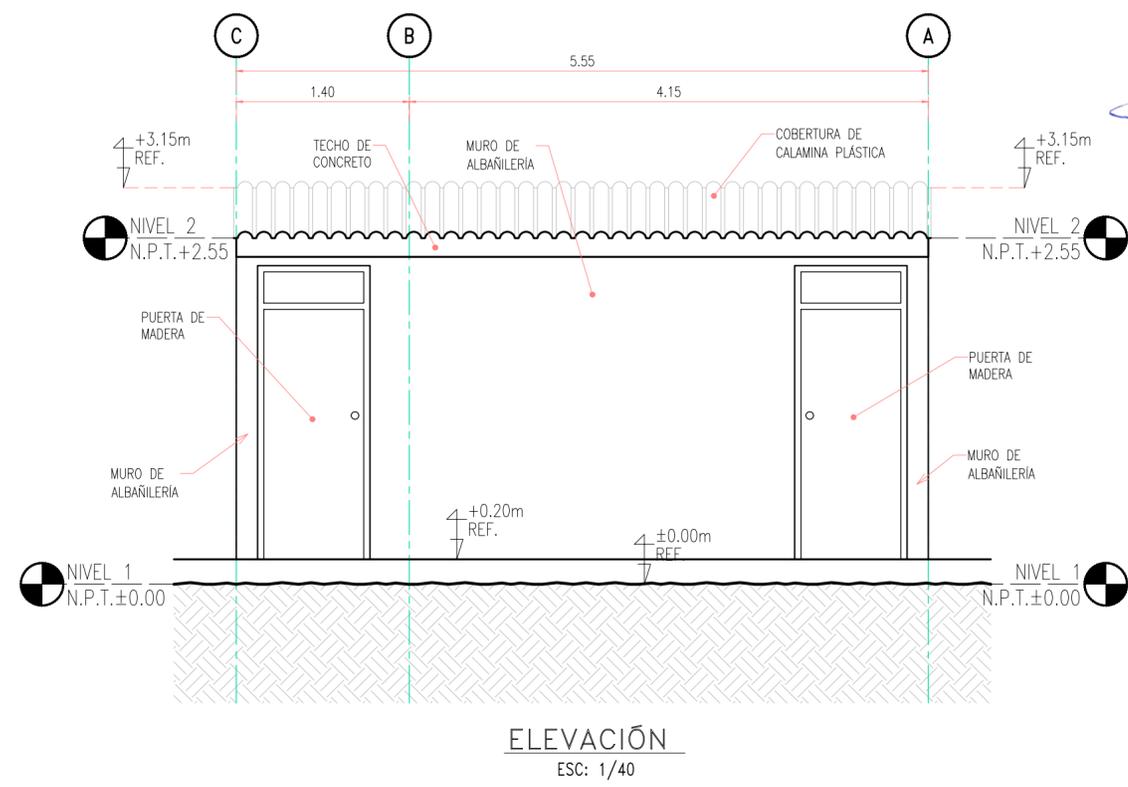
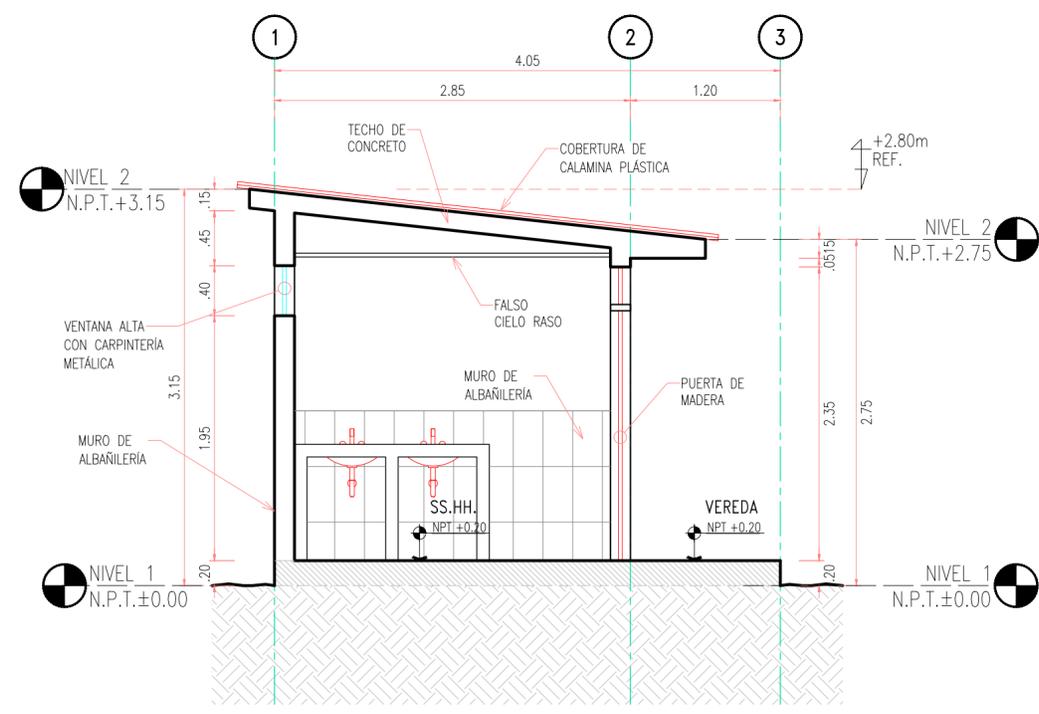
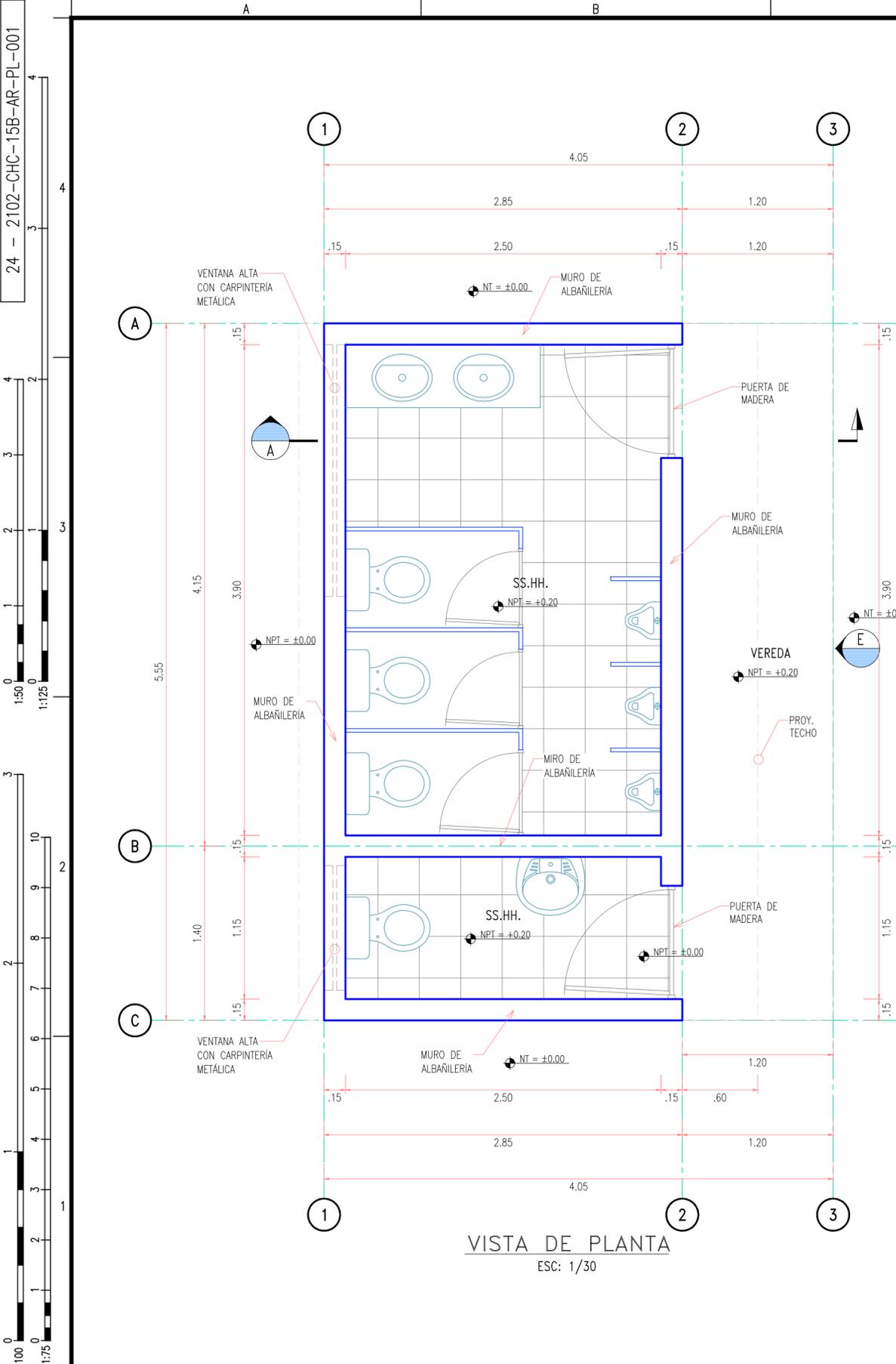
JCI Ingenieria & Servicios Ambientales

DESENHO	STATKRAFT
DESENHO	E. DIAZ
REVISADO	E. GÓMEZ
APROBADO	E. GÓMEZ
GERENTE DE PROYECTO	J. CARDENAS
CLIENTE	STATKRAFT

ELABORADO PARA:

Statkraft

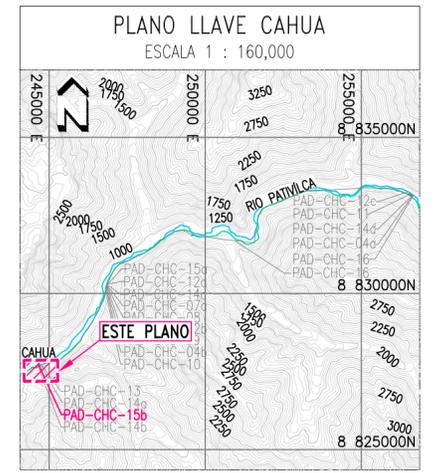
Nº PROYECTO :	PY-2102	PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CAHUA.
DISCIPLINA :	GENERAL		TANQUE DE COMBUSTIBLE
ESCALA :	INDICADA		VISTA DE PLANTA Y SECCIÓN
UBICACIÓN :	CAJATAMBO-LIMA	CÓDIGO DE PLANO :	2102-CHC-16-AR-PL-001



- NOTAS:**
- MUROS DE CONCRETO ARMADO
CONCRETO: F'C= 210 KG/CM2 COLUMNAS Y VIGAS
ACERO DE REFUERZO: F'Y= 4,200 KG/CM2
RECUBRIMIENTO: 4CM
 - ALBAÑILERÍA
MUROS DE LADRILLO
LADRILLO KING KONG DE 14 X 12 X 25 Ó SIMILAR
LOS LADRILLOS SON DE CEMENTO PRENSADOS A MÁQUINA BIEN COCIDOS.
MORTERO
SE EMPLEO MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:5.
 - ENCHAPES EN MUROS Y PISOS
MAYOLICA BLANCA
 - PISOS
CEMENTO
BASE DE CONCRETO DE 0.10 M. PROPORCIÓN 1:2:4
ENCIMA DE LA BASE TIENE UN ESPESOR DE 0.05 M CON CEMENTO ARENA EN PROPORCIÓN 1:2
 - COBERTURA
LA COBERTURA ES DE CALAMINA DE 11 CANALES DE E=0.26MM, POR OTRO LADO EL ENTRAMADO DEL TECHO ES CON VIGAS DE MADERA DE 2"x6" Y CORREAS DE MADERA DE 2"x3"
 - CARPINTERÍA METÁLICA
VENTANAS METÁLICAS CON VIDRIO.
 - PUERTAS DE MADERA CONTRAPLACADA.
 - APARATOS SANITARIOS
LAVADERO E INODORO TANQUE BAJO DE LOZA VITRIFICADA.
- * TODAS LAS MEDIDAS DE LOS NIVELES ESTÁN EN METROS

ÁREA DE COMPONENTE: 15.82 m²

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
Ingeniero Civil
CIP N° 233984



No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

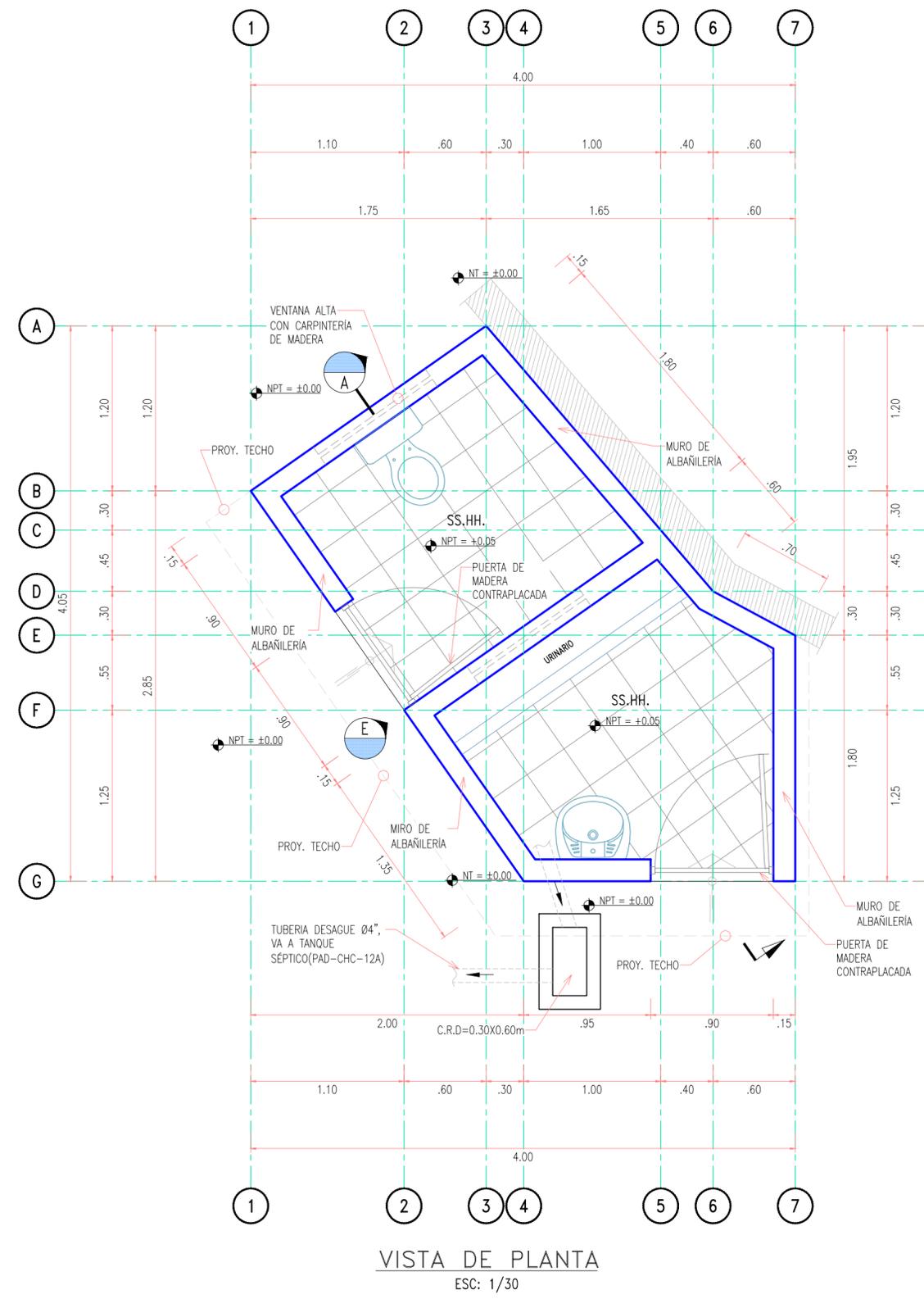
JCI Ingenieria & Servicios Ambientales

ELABORADO PARA:

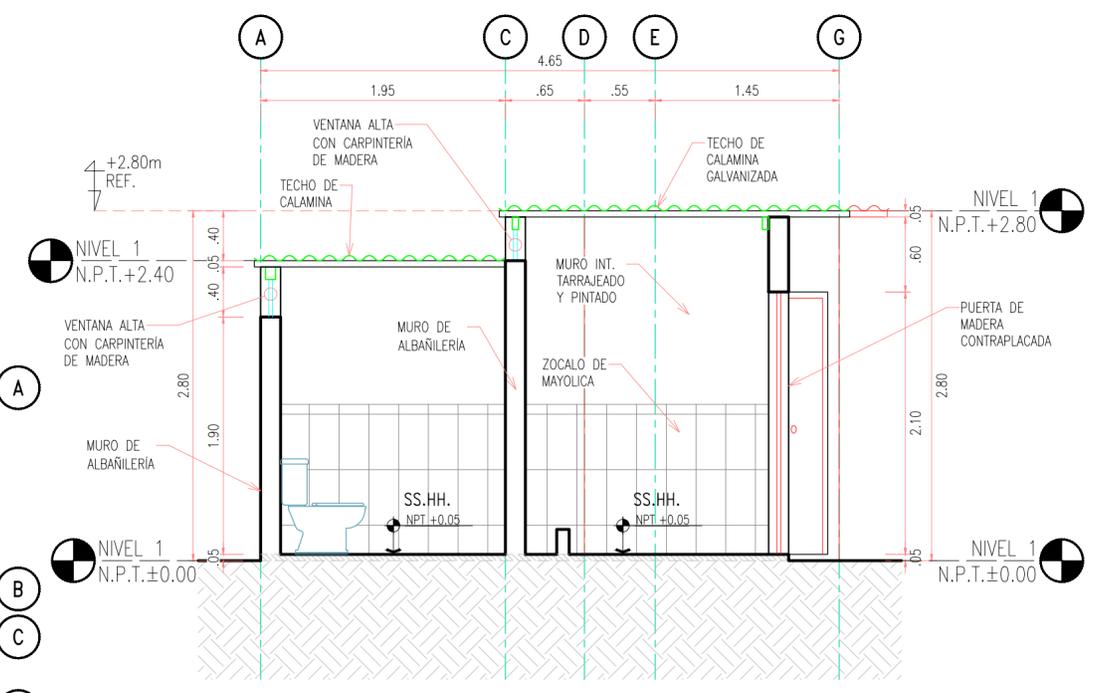
Statkraft

N° PROYECTO : PY-2102
PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CAHUA.
DISCIPLINA : GENERAL
ESCALA : INDICADA
UBICACIÓN : CAJATAMBO-LIMA

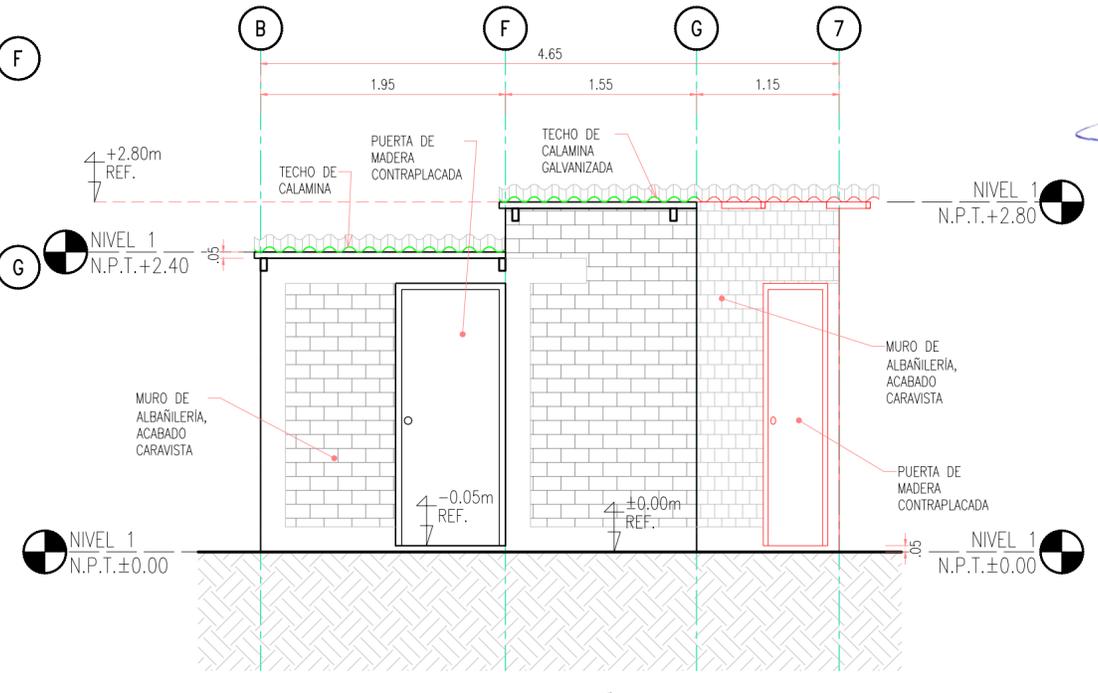
SS.HH.-2
VISTA DE PLANTA, ELEVACIÓN Y SECCIÓN
CÓDIGO DE PLANO : 2102-CHC-15B-AR-PL-001



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/30



SECCIÓN A-A
ESC: 1/40

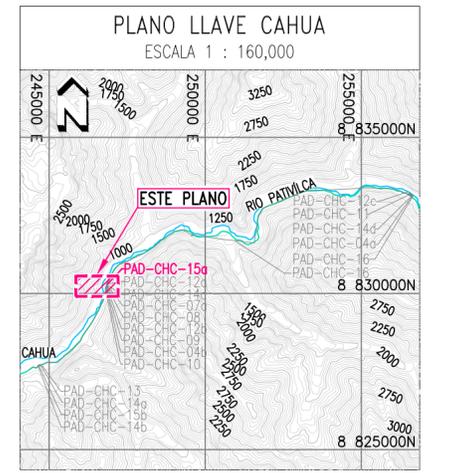


ELEVACIÓN
ESC: 1/40

- NOTAS:**
- MUROS DE CONCRETO ARMADO
CONCRETO: F'c= 210 KG/CM2 COLUMNAS Y VIGAS
ACERO DE REFUERZO: F'Y= 4,200 KG/CM2
RECUBRIMIENTO: 4CM
 - ALBAÑILERIA
MUROS DE LADRILLO
LADRILLO KING KONG DE 14 X 12 X 25 Ó SIMILAR
LOS LADRILLOS SON DE CEMENTO PRENSADOS A MÁQUINA BIEN COCIDOS.
MORTERO
SE EMPLEO MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCIÓN 1:5.
 - ENCHAPES EN MUROS Y PISOS
MAYOLICA BLANCA
 - PISOS
CEMENTO
BASE DE CONCRETO DE 0.10 M. PROPORCIÓN 1:2:4
ENCIMA DE LA BASE TIENE UN ESPESOR DE 0.05 M CON CEMENTO ARENA EN PROPORCIÓN 1:2
 - COBERTURA
LA COBERTURA ES DE CALAMINA DE 11 CANALES DE E=0.26MM, POR OTRO LADO EL ENTRAMADO DEL TECHO ES CON VIGAS DE MADERA DE 2"x6" Y CORREAS DE MADERA DE 2"x3"
 - CARPINTERIA METÁLICA
VENTANAS METÁLICAS CON VIDRIO.
 - PUERTAS DE MADERA CONTRAPLACADA.
 - APARATOS SANITARIOS
LAVADERO E INODORO TANQUE BAJO DE LOZA VITRIFICADA.

ÁREA DE COMPONENTE: 9.40 m²

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
Ingeniero CIVIL
CIP N° 233984



No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

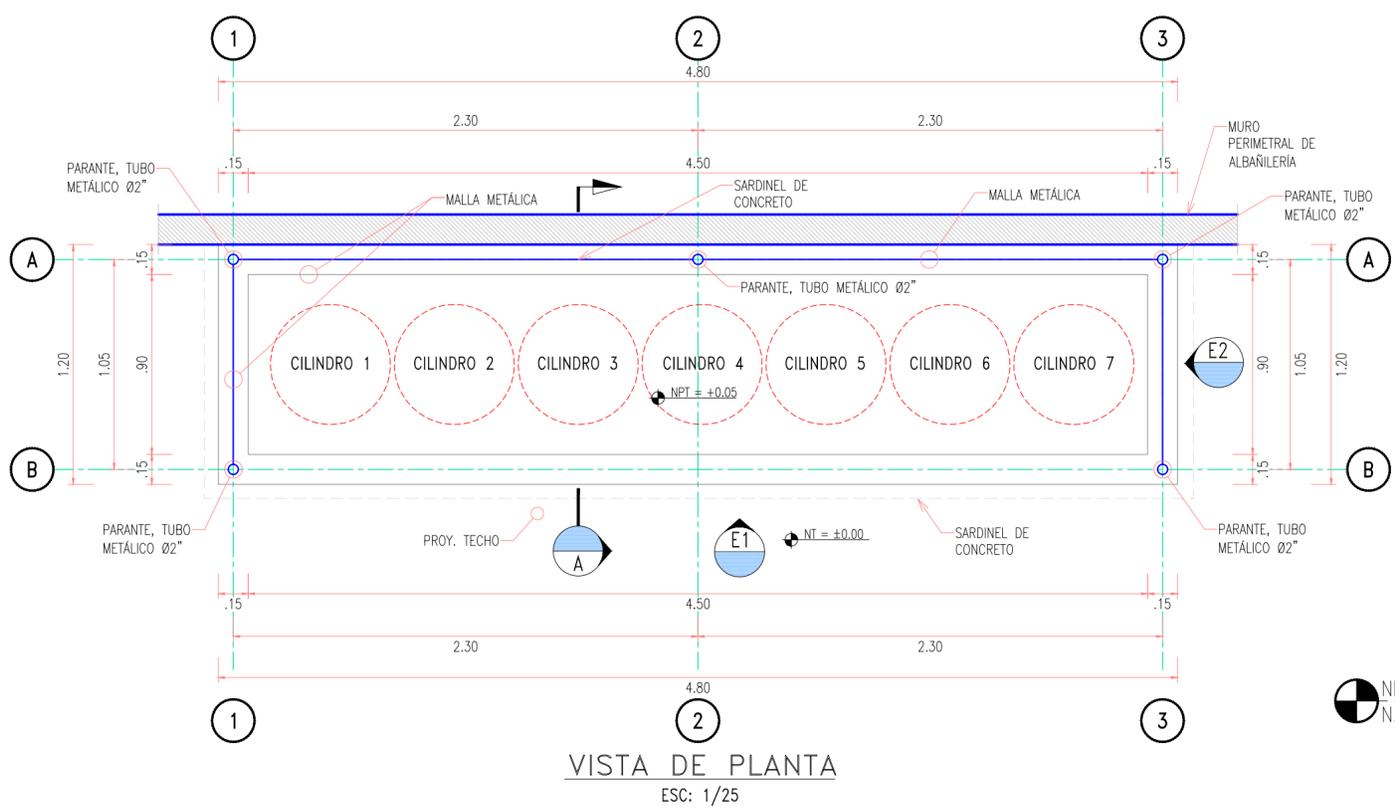
JCI Ingenieria & Servicios Ambientales

DESENHO: STATKRAFT
 DIBUJO: E.DIAZ
 REVISADO: E.GÓMEZ
 APROBADO: E.GÓMEZ
 GERENTE DE PROYECTO: J.CARDENAS
 CLIENTE: STATKRAFT

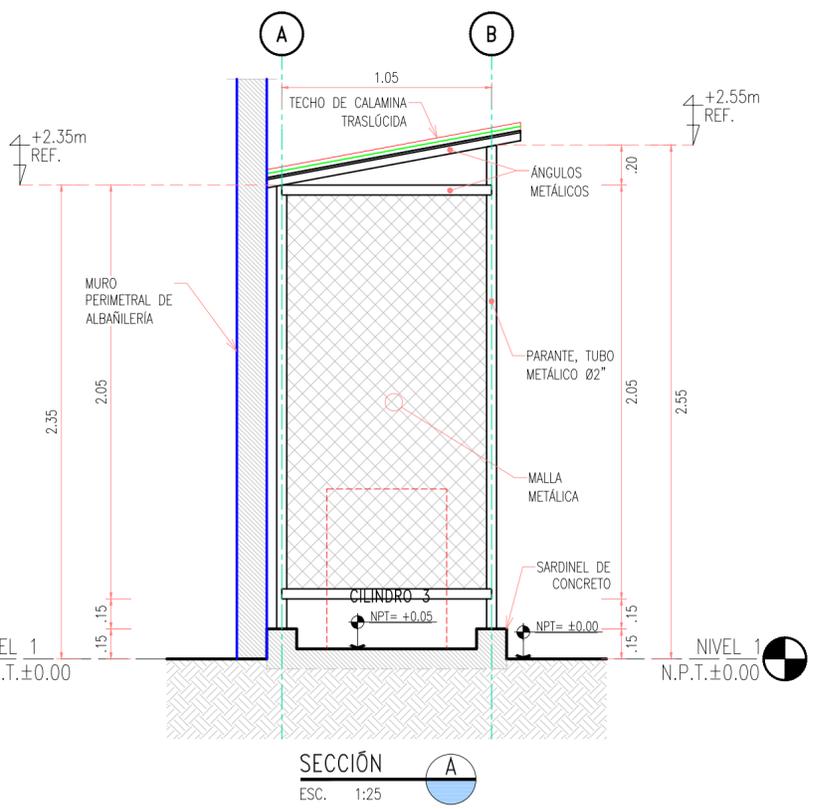
ELABORADO PARA:

Statkraft

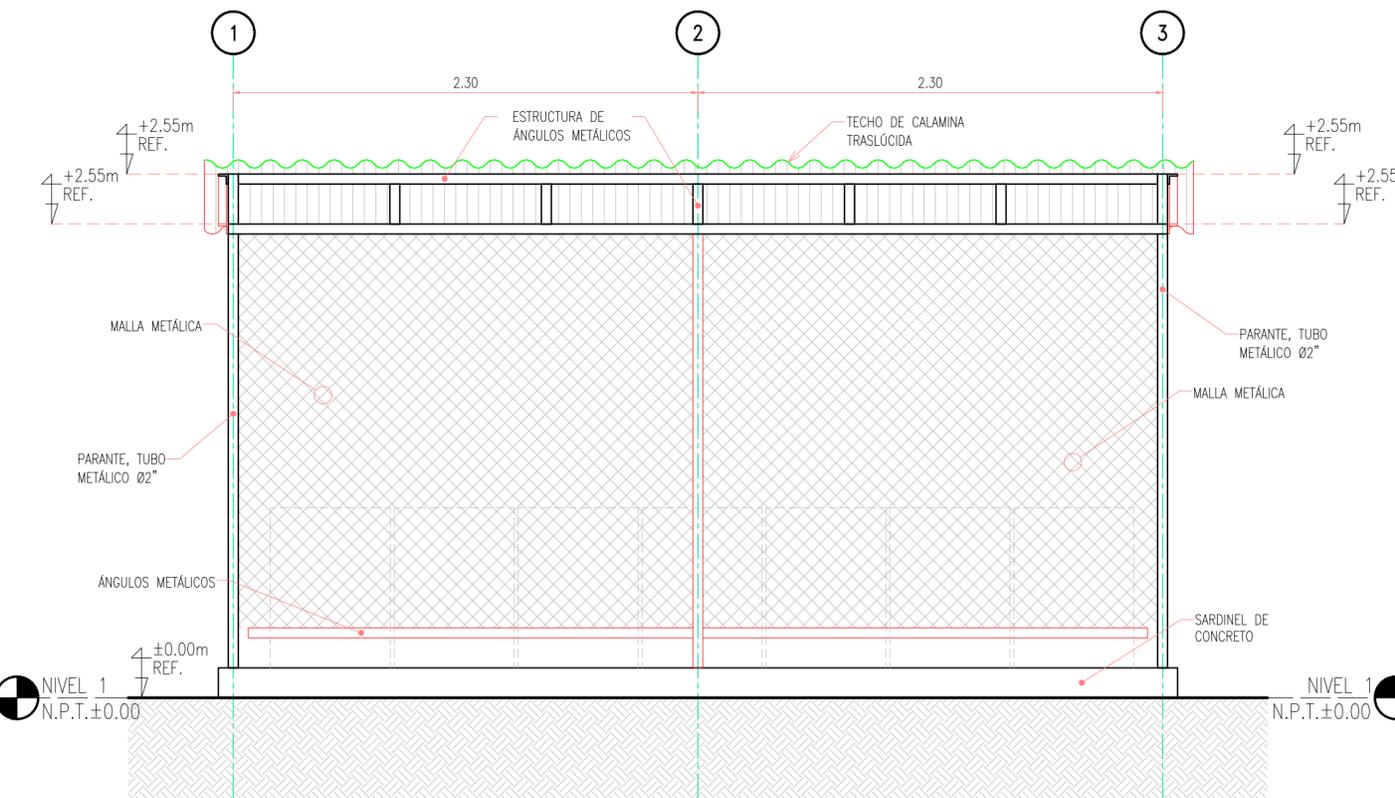
N° PROYECTO: PY-2102	PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CAHUA.
DISCIPLINA: GENERAL	SS.HH-1
ESCALA: INDICADA	VISTA DE PLANTA, SECCIÓN Y ELEVACIÓN
UBICACIÓN: CAJATAMBO-LIMA	CÓDIGO DE PLANO: 2102-CHC-15A-AR-PL-001



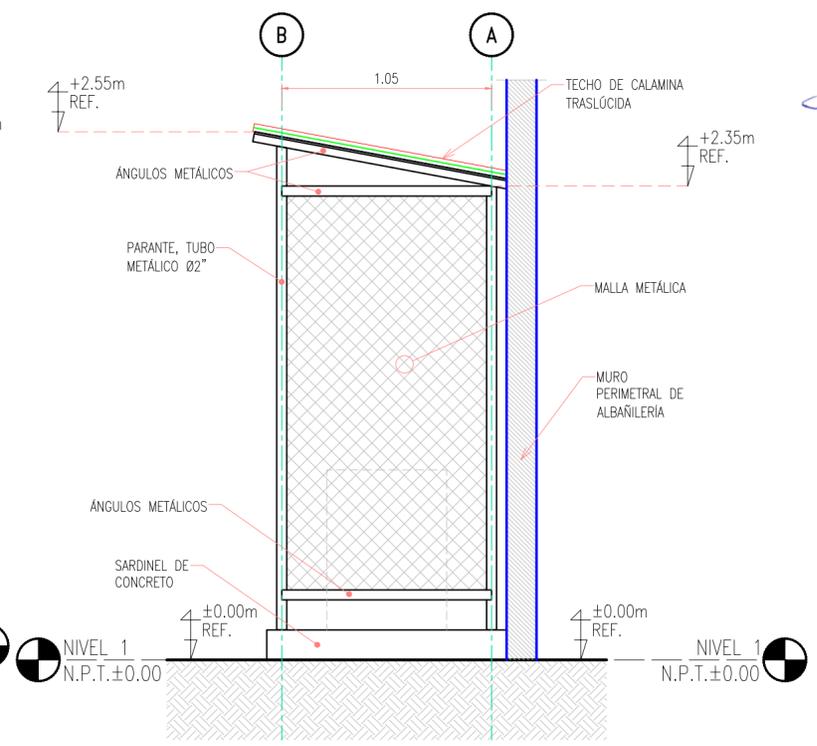
VISTA DE PLANTA
ESC: 1/25



SECCIÓN A-A
ESC: 1:25



ELEVACIÓN 1
ESC: 1/25

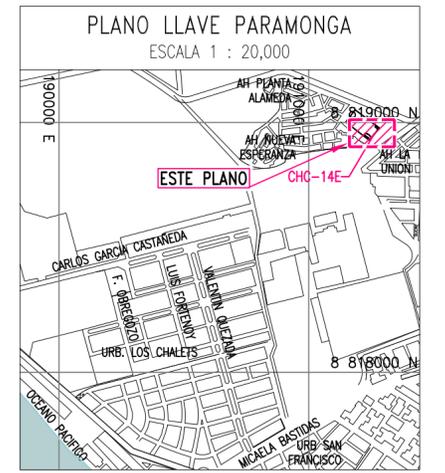


ELEVACIÓN 2
ESC: 1/25

- NOTAS:**
- TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS (S.I.C.).
 - EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM SE ENCUENTRAN BASADAS EN ELIPSOIDE WGS84, ZONA 18-S.
 - ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA LEVANTADA EN CAMPO EN ABRIL DEL 2021.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN PLANOS IMPRESOS EN A1.
 - (COBERTURA) ES DE TECHO DE CALAMINA TRASLUCIDA FIBRAFORTE, EL LARGO DE LA PLANCHA ES 3.05 METROS, Y 1.10 METROS DE ANCHO, EL TRASLAPE TRANSVERSAL ES DE UNA ONDA EN ONDA 76 Y ONDA 100 EN ZONA DE LLUVIAS. SE FIJA A LA ESTRUCTURA METALICA CON ESPARRAGO GALVANIZADO CON TUERCA, DIAMETRO 3/16" x 2" + ARANDELA PLASTICA TIPO BASE BOYA 3/16" + CAPUCHON.
 - (PINTURA) LA PREPARACIÓN SUPERFICIAL, SE REALIZO CON ARENADO COMERCIAL SEGÚN SSPC-SP-6 Y APLICACIÓN DE PINTURA EPÓXICA DE 6.0 MILS DE ESPESOR TOTAL SECO.
 - (CARPINTERÍA METÁLICA) SE USO TUBO ESTRUCTURAL A540 PERFILES ASTM 36 C/TUBO FG; 2" PARA ESTE TRABAJO SE UTILIZO TUBOS DE FG DE 1 Y 2 PULGADAS DE DIÁMETRO, EQUIPO DE SOLDADURA Y PINTURA. LA UNIDAD DE MEDIDA DE ESTA ACTIVIDAD ES POR METRO LINEAL, SIENDO "ML", EL SIMBOLO DE DICHA UNIDAD DE MEDIDA. LA MALLA ES GALVANIZADA DE 2" X 2" EN ALAMBRE CALIBRE #10 VER DOCUMENTO CRITERIO DE DISEÑO ESTRUCTURAL.
 - (PUERTAS Y VENTANAS) LAS PUERTAS Y VENTANAS METÁLICAS Y ACCESORIOS COMO BISAGRAS, MANILAS Y OTROS, FUERON DISEÑADOS DE ACUERDO A NORMA TECNICA, Y SUS MEDIDAS SON LAS QUE FIGURAN EN EL PLANO DE PLANTA, CORTES Y ELEVACION.

ÁREA DE COMPONENTE: 5.76 m²

**FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVALCA**
Ingeniero Civil
CIP N° 233084



No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

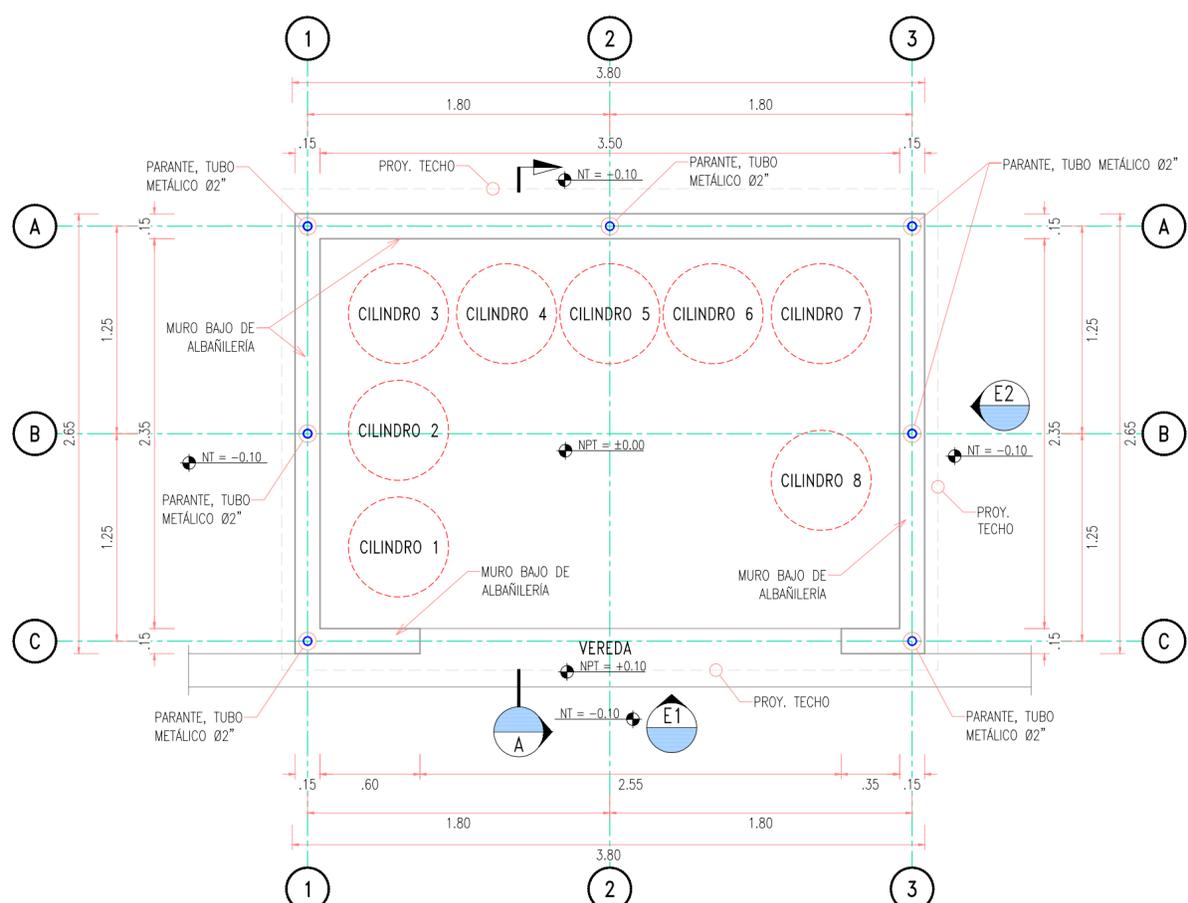
ELABORADO PARA:

STATKRAFT

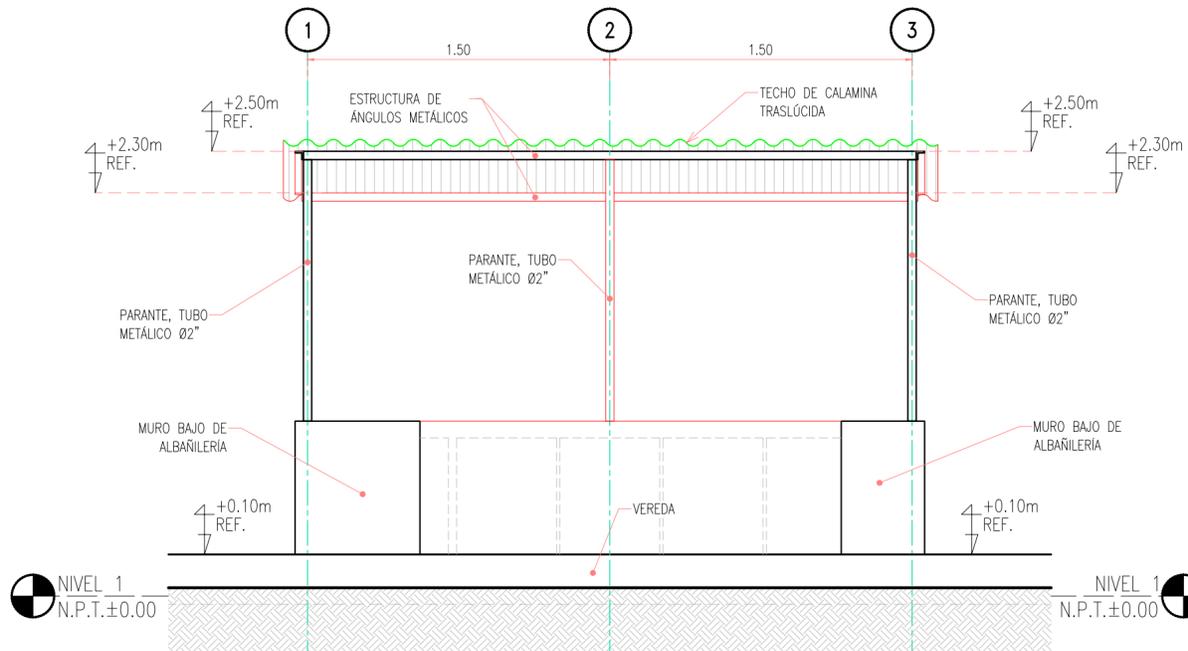
N° PROYECTO : PY-2102
DISCIPLINA : GENERAL
ESCALA : INDICADA
UBICACIÓN : CAJATAMBO-LIMA

PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CAHUA.
PUNTO DE ACOPIO DE RESIDUOS SÓLIDOS 5
VISTA DE PLANTA, ELEVACIÓN Y SECCIÓN
CÓDIGO DE PLANO : 2102-CHC-14E-AR-PL-001

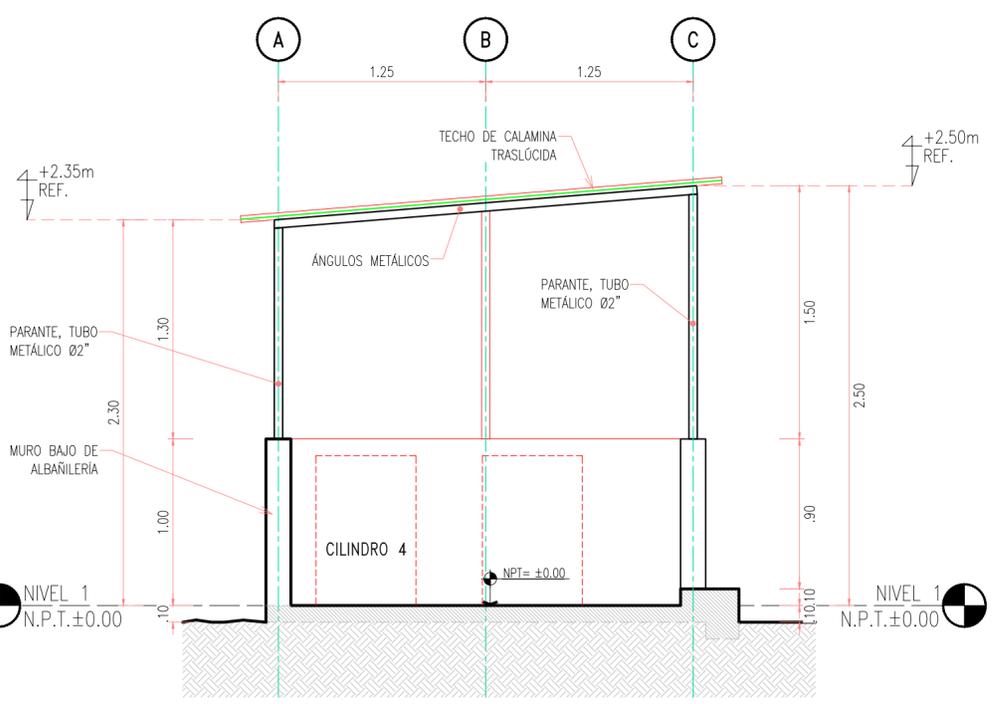
21 - 2102-CHC-14D-AR-PL-001



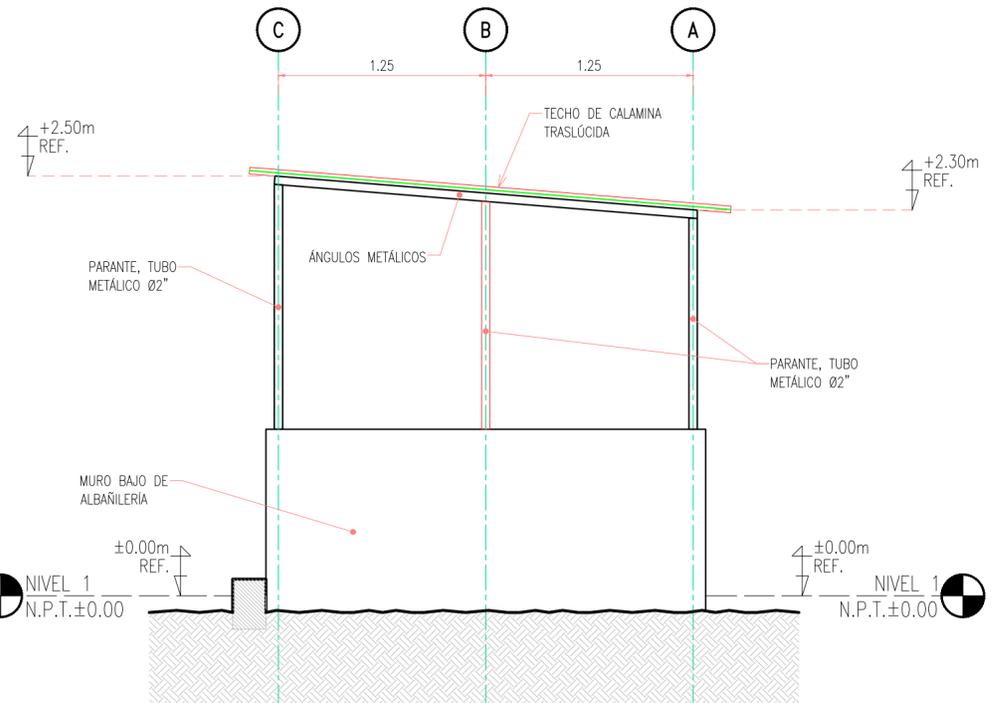
VISTA DE PLANTA
ESC: 1/30



ELEVACIÓN 1
ESC: 1/30



SECCIÓN A-A
ESC: 1:30

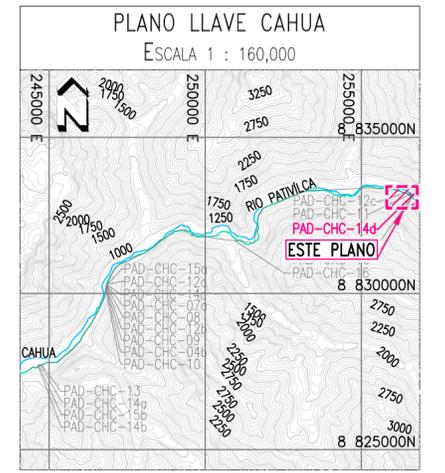


ELEVACIÓN 2
ESC: 1/30

- NOTAS:**
1. TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS (S.I.C.).
 2. EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM SE ENCUENTRAN BASADAS EN ELIPSOIDE WCS84, ZONA 18-S.
 3. ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA LEVANTADA EN CAMPO EN ABRIL DEL 2021.
 4. LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN PLANOS IMPRESOS EN A1.
 5. (COBERTURA) ES DE TECHO DE CALAMINA TRASLÚCIDA FIBRAFORTE, EL LARGO DE LA PLANCHA ES 3.05 METROS, Y 1.10 METROS DE ANCHO, EL TRASLAPE TRANSVERSAL ES DE UNA ONDA EN ONDA 76 Y ONDA 100 EN ZONA DE LLUVIAS. SE FIJA A LA ESTRUCTURA METÁLICA CON ESPARRAGO GALVANIZADO CON TUERCA, DIAMETRO 3/16" x 2" + ARANDELA PLÁSTICA TIPO BASE BOYA 3/16" + CAPUCHÓN.
 6. (PINTURA) LA PREPARACIÓN SUPERFICIAL, SE REALIZÓ CON ARENADO COMERCIAL SEGÚN SSPC-SP-6 Y APLICACIÓN DE PINTURA EPÓXICA DE 6.0 MILS DE ESPESOR TOTAL SECO.
 7. (CARPINTERÍA METÁLICA) SE USÓ TUBO ESTRUCTURAL A540 PERFILES ASTM 36 C/TUBO FG; 2" PARA ESTE TRABAJO SE UTILIZÓ TUBOS DE FG DE 1 Y 2 PULGADAS DE DIÁMETRO, EQUIPO DE SOLDADURA Y PINTURA. LA UNIDAD DE MEDIDA DE ESTA ACTIVIDAD ES POR METRO LINEAL, SIENDO "ML", EL SÍMBOLO DE DICHA UNIDAD DE MEDIDA. LA MALLA ES GALVANIZADA DE 2" x 2" EN ALAMBRE CALIBRE #10 VER DOCUMENTO CRITERIO DE DISEÑO ESTRUCTURAL.
 8. (PUERTAS Y VENTANAS) LAS PUERTAS Y VENTANAS METÁLICAS Y ACCESORIOS COMO BISAGRAS, MANILAS Y OTROS, FUERON DISEÑADOS DE ACUERDO A NORMA TÉCNICA, Y SUS MEDIDAS SON LAS QUE FIGURAN EN EL PLANO DE PLANTA, CORTES Y ELEVACION.

ÁREA DE COMPONENTE: 10.07 m²

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
Ingeniero Civil
CIP N° 233984



No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

JCI Ingenieria & Servicios Ambientales

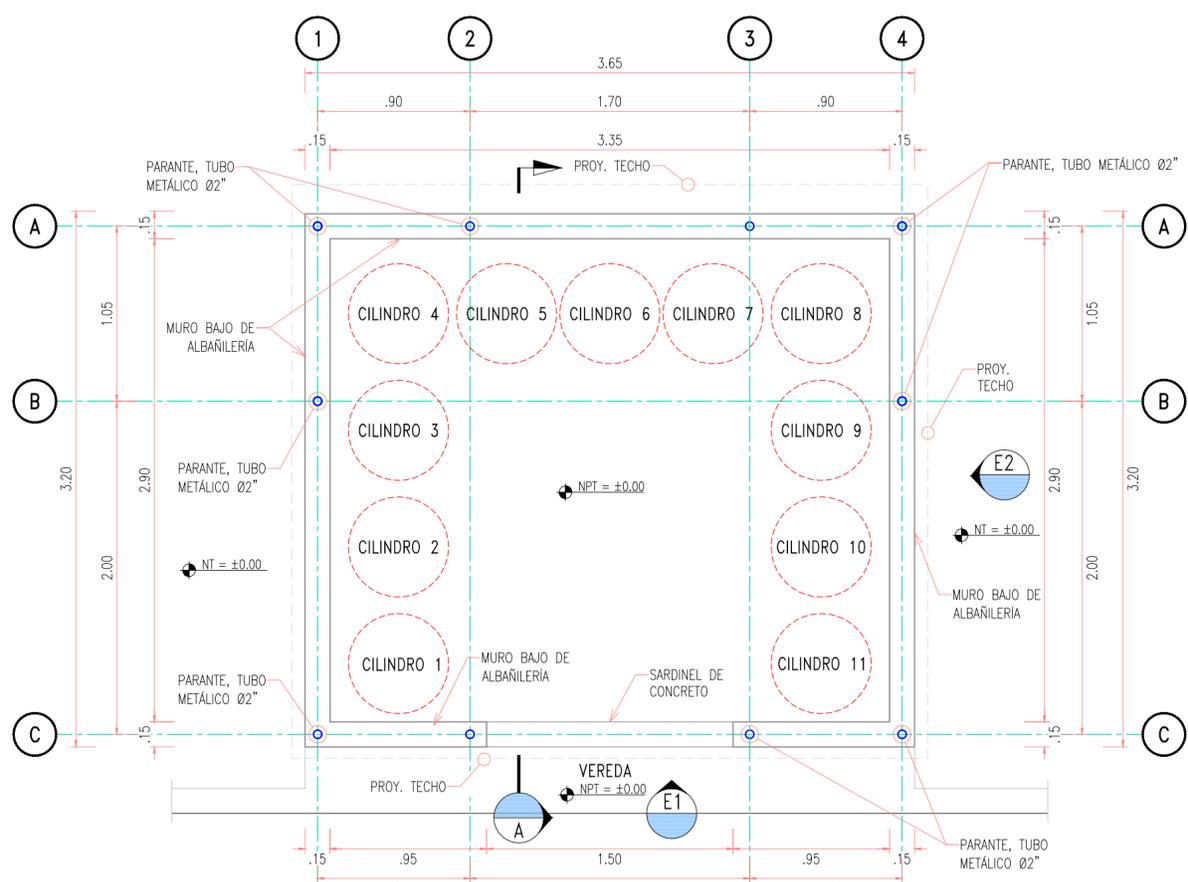
DISENO	STATKRAFT
DIBUJO	E. DIAZ
REVISADO	E. GÓMEZ
APROBADO	E. GÓMEZ
GERENTE DE PROYECTO	J. CARDENAS
CLIENTE	STATKRAFT

ELABORADO PARA:

Statkraft

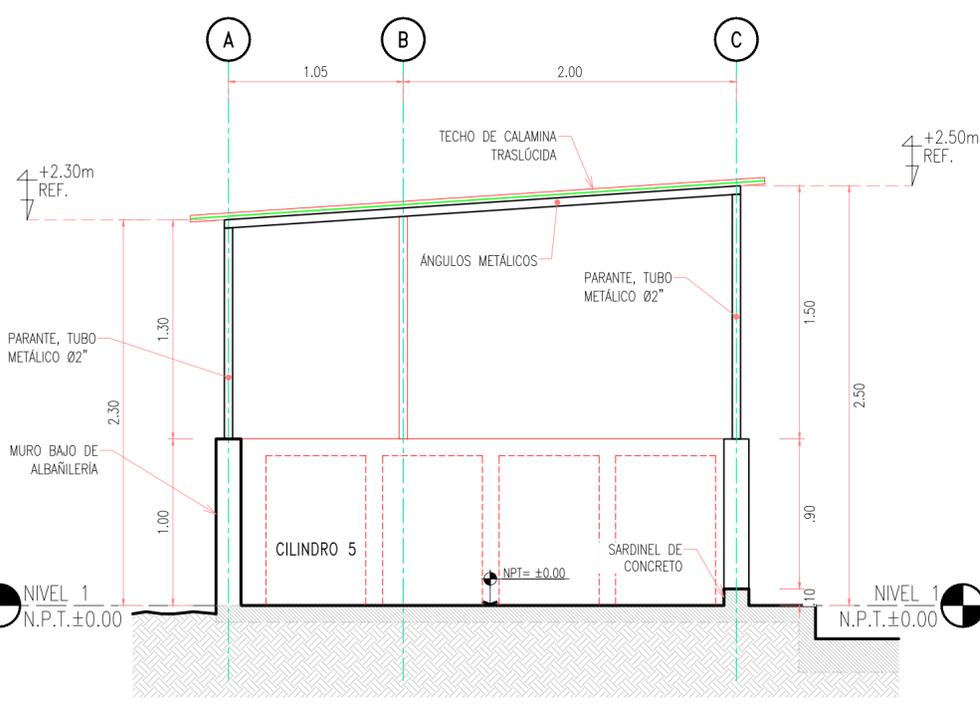
N° PROYECTO :	PY-2102	PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CAHUA.
DISCIPLINA :	GENERAL		
ESCALA :	INDICADA		
UBICACION :	CAJATAMBO-LIMA		
		CÓDIGO DE PLANO :	2102-CHC-14D-AR-PL-001

20 - 2102-CHC-14C-AR-PL-001



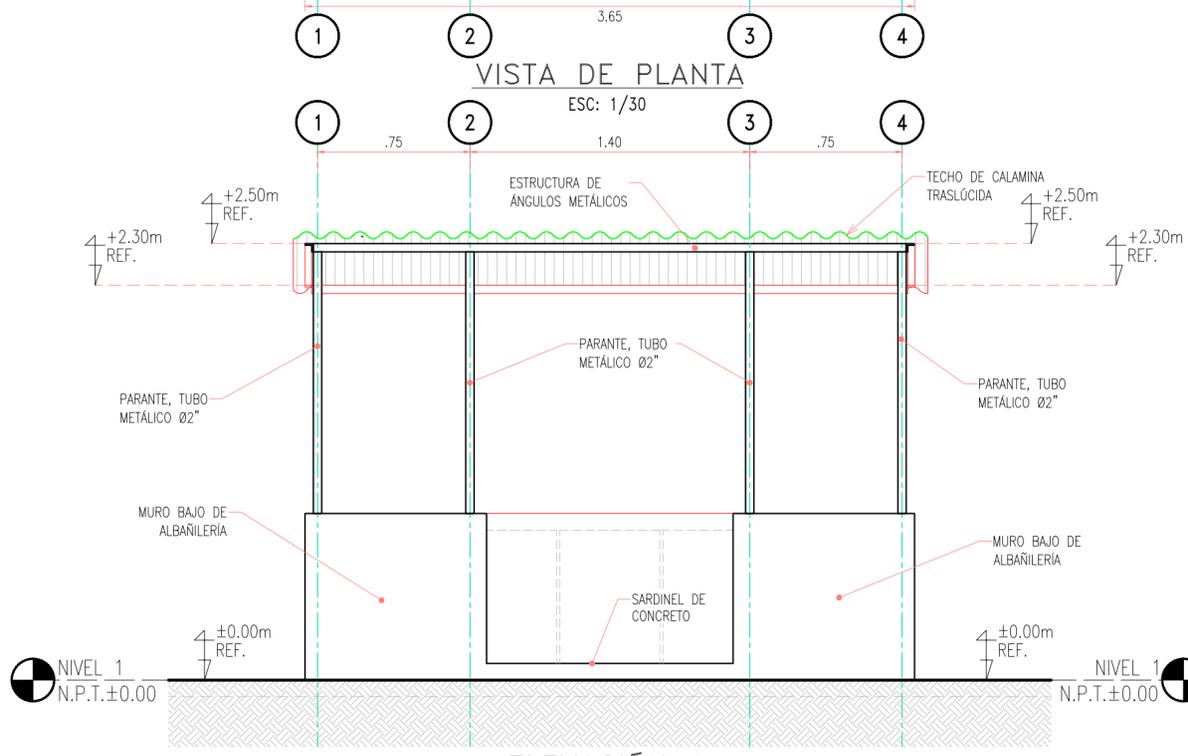
VISTA DE PLANTA

ESC: 1/30



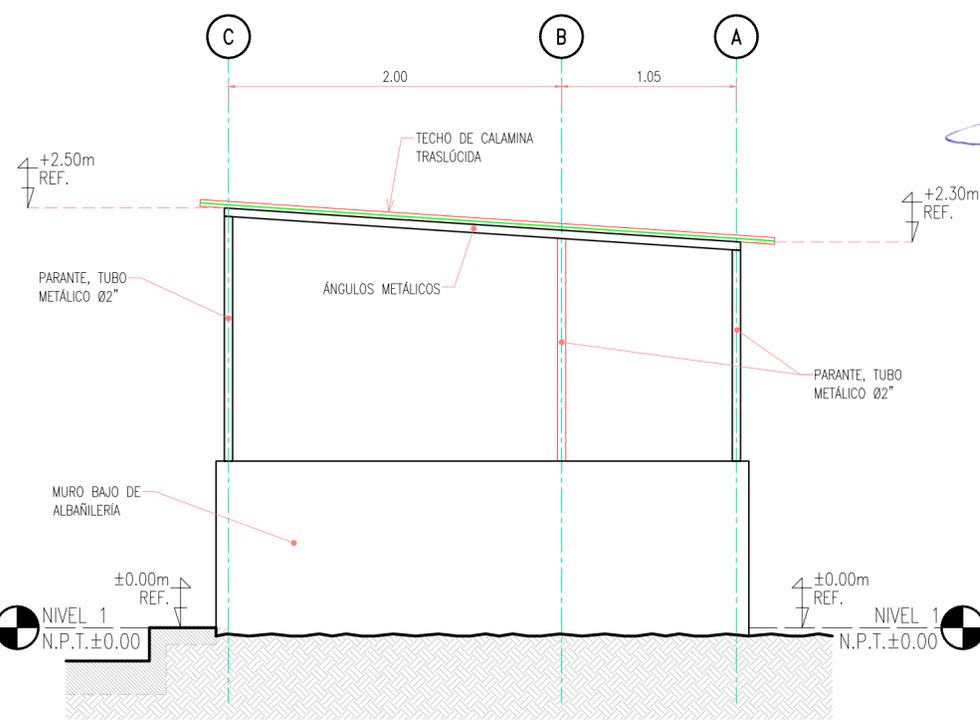
SECCIÓN A

ESC: 1:30



ELEVACIÓN 1

ESC: 1/30



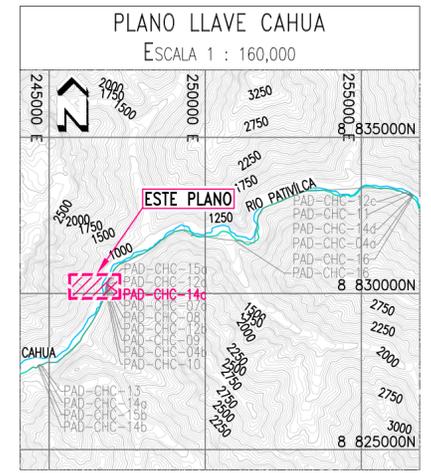
ELEVACIÓN 2

ESC: 1/30

- NOTAS:**
1. TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS (S.I.C.).
 2. EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM SE ENCUENTRAN BASADAS EN ELIPSOIDE WCS84, ZONA 18-S.
 3. ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA LEVANTADA EN CAMPO EN ABRIL DEL 2021.
 4. LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN PLANOS IMPRESOS EN A1.
 5. (COBERTURA) ES DE TECHO DE CALAMINA TRANSLUCIDA FIBRAFORTE, EL LARGO DE LA PLANCHA ES 3.05 METROS, Y 1.10 METROS DE ANCHO, EL TRASLAPE TRANSVERSAL ES DE UNA ONDA EN ONDA 76 Y ONDA 100 EN ZONA DE LLUVIAS. SE FIJA A LA ESTRUCTURA METÁLICA CON ESPARRAGO GALVANIZADO CON TUERCA, DIAMETRO 3/16" x 2" + ARANDELA PLÁSTICA TIPO BASE BOYA 3/16" + CAPUCHÓN.
 6. (PINTURA) LA PREPARACIÓN SUPERFICIAL, SE REALIZÓ CON ARENADO COMERCIAL SEGÚN SSPC-SP-6 Y APLICACIÓN DE PINTURA EPÓXICA DE 6.0 MILS DE ESPESOR TOTAL SECO.
 7. (CARPINTERÍA METÁLICA) SE USÓ TUBO ESTRUCTURAL A540 PERFILES ASTM 36 C/TUBO FG; 2" PARA ESTE TRABAJO SE UTILIZÓ TUBOS DE FG DE 1 Y 2 PULGADAS DE DIÁMETRO, EQUIPO DE SOLDADURA Y PINTURA. LA UNIDAD DE MEDIDA DE ESTA ACTIVIDAD ES POR METRO LINEAL, SIENDO "ML", EL SÍMBOLO DE DICHA UNIDAD DE MEDIDA. LA MALLA ES GALVANIZADA DE 2" x 2" EN ALAMBRE CALIBRE #10 VER DOCUMENTO CRITERIO DE DISEÑO ESTRUCTURAL.
 8. (PUERTAS Y VENTANAS) LAS PUERTAS Y VENTANAS METÁLICAS Y ACCESORIOS COMO BISAGRAS, MANILAS Y OTROS, FUERON DISEÑADOS DE ACUERDO A NORMA TÉCNICA, Y SUS MEDIDAS SON LAS QUE FIGURAN EN EL PLANO DE PLANTA, CORTES Y ELEVACION.

ÁREA DE COMPONENTE: 11.68 m²

**FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA**
Ingeniero Civil
CIP N° 233984



No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

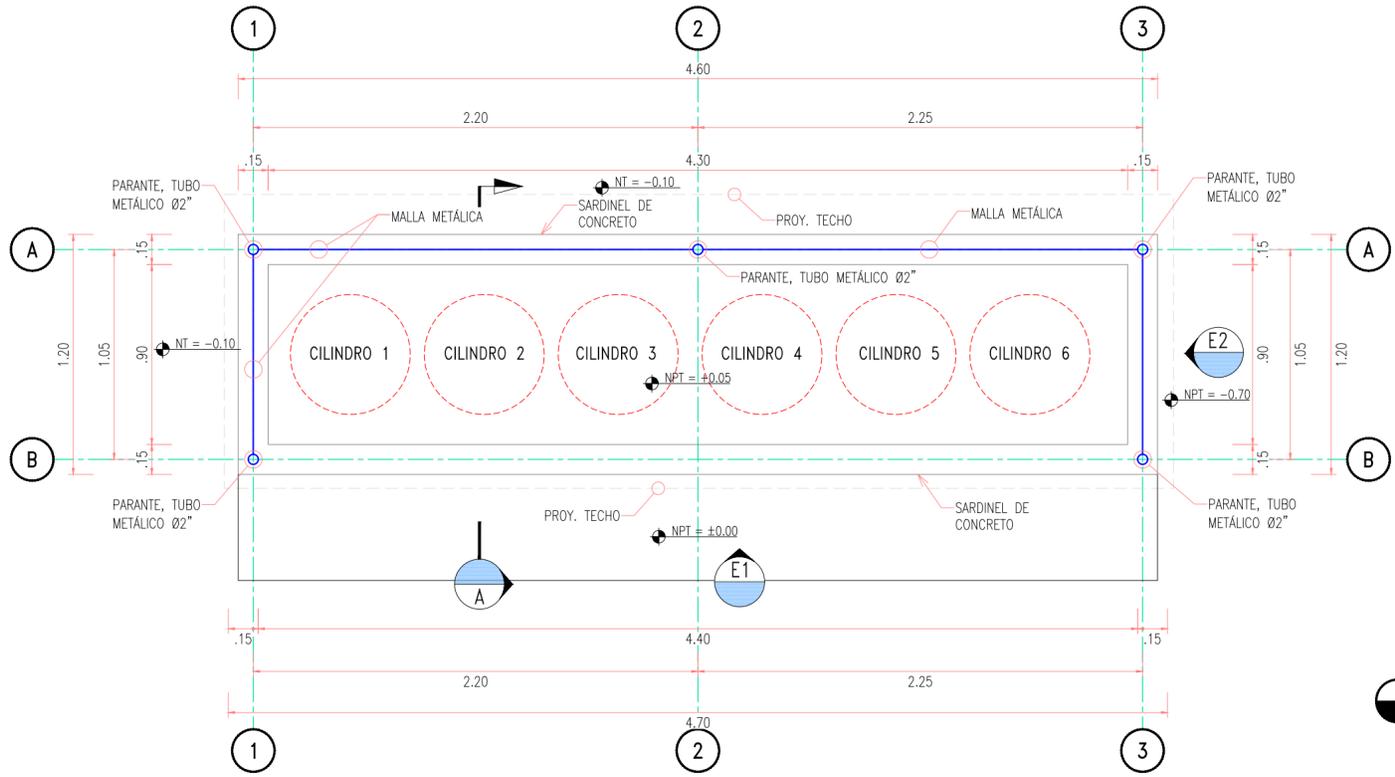
REALIZADO POR

DISEÑO: STATKRAFT
 DIBUJO: E. DIAZ
 REVISIÓN: E. GÓMEZ
 APROBADO: E. GÓMEZ
 GERENTE DE PROYECTO: J. CARDENAS
 CLIENTE: STATKRAFT

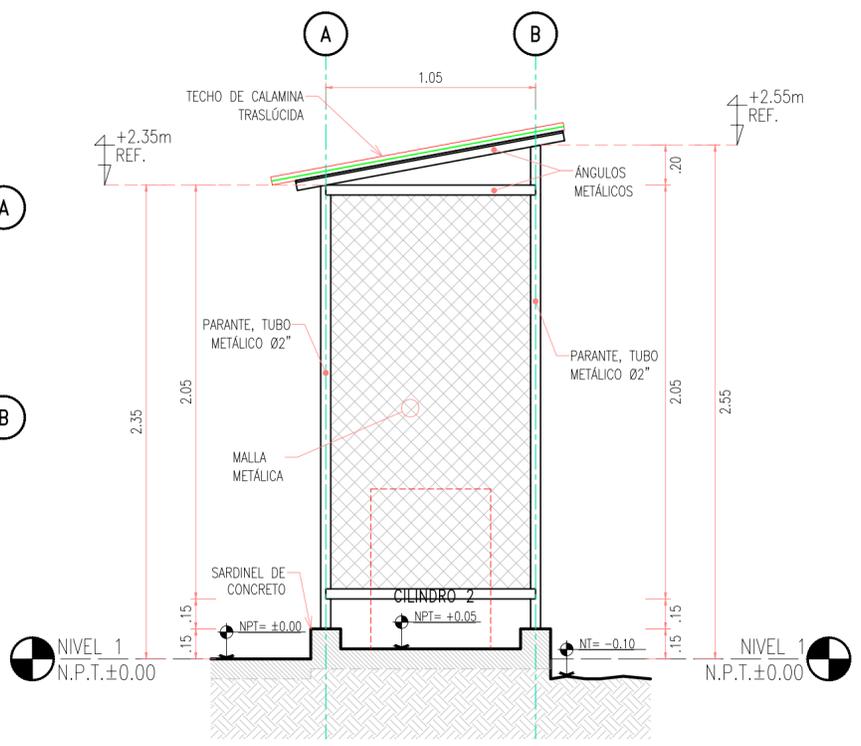
ELABORADO PARA:

N° PROYECTO: PY-2102
 PROYECTO: PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CAHUA.
 DISCIPLINA: GENERAL
 ESCALA: INDICADA
 UBICACIÓN: CAJATAMBO-LIMA
 CÓDIGO DE PLANO: 2102-CHC-14C-AR-PL-001

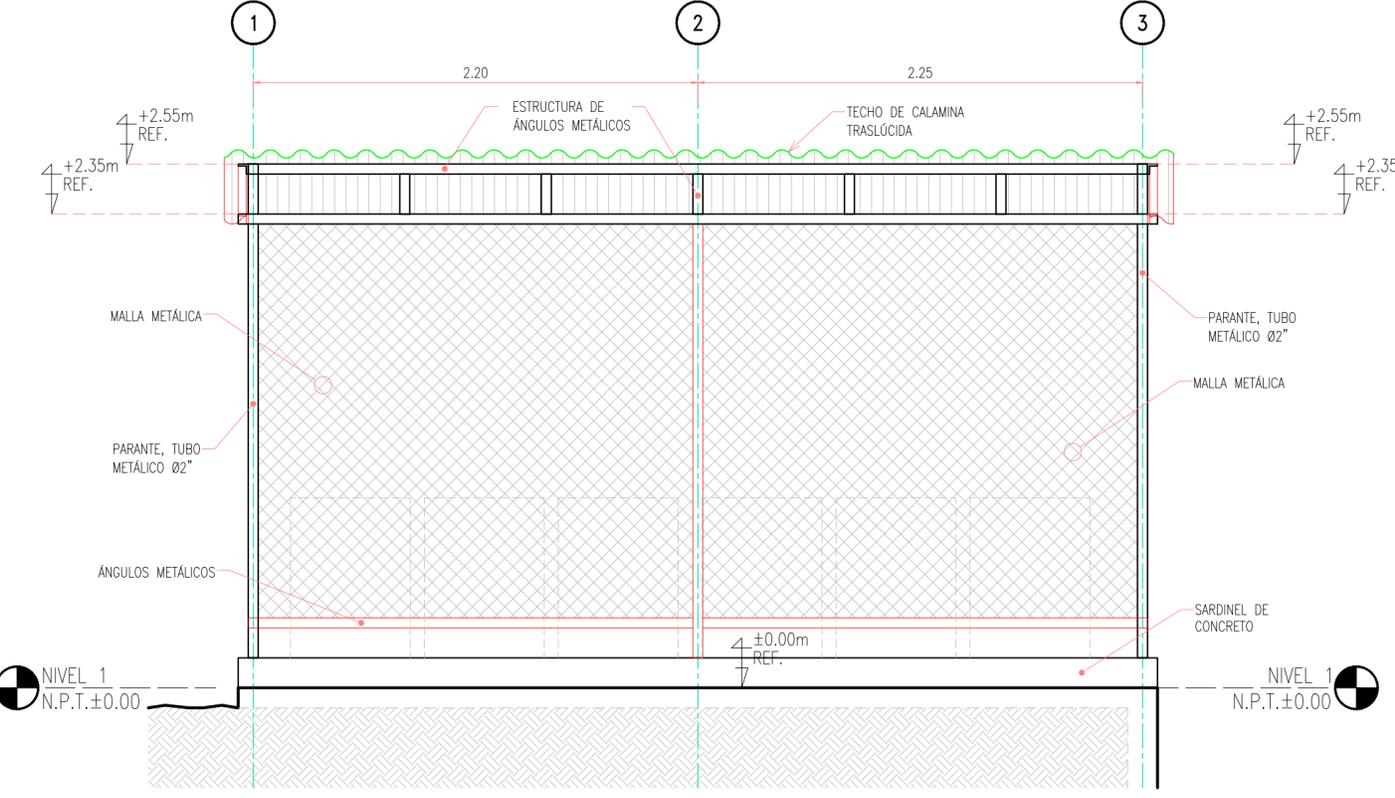
19 - 2102-CHC-14B-AR-PL-001



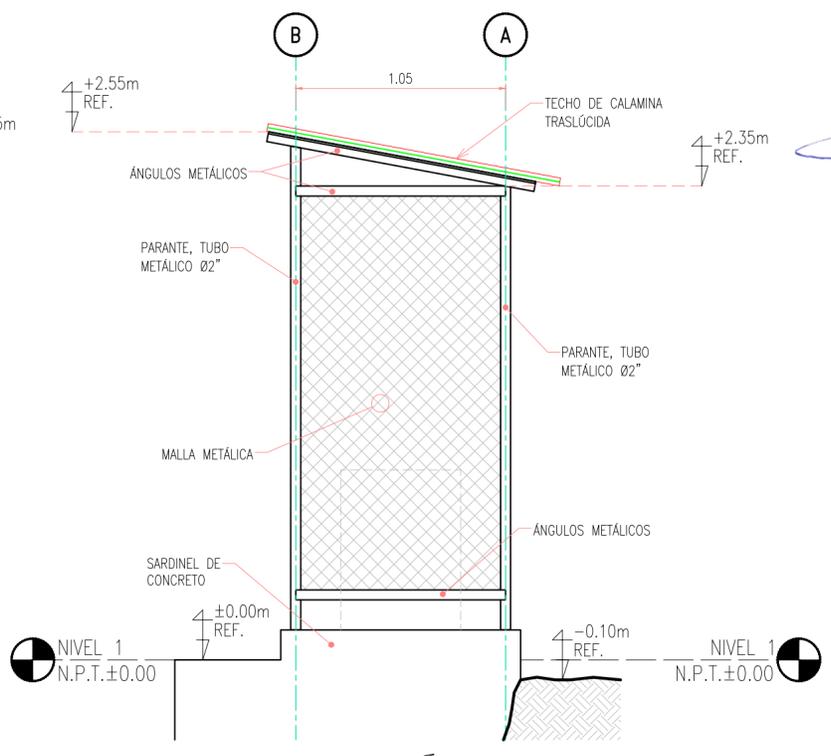
VISTA DE PLANTA
ESC: 1/25



SECCIÓN A-A
ESC: 1:25



ELEVACIÓN 1
ESC: 1/25

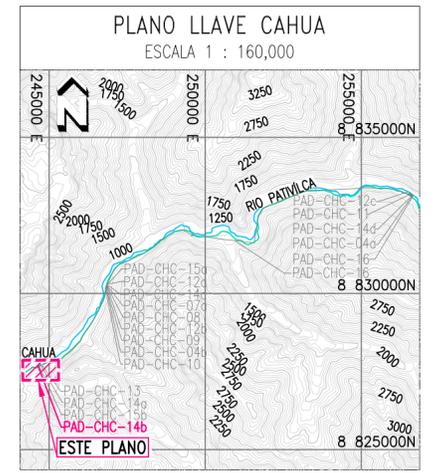


ELEVACIÓN 2
ESC: 1/25

- NOTAS:**
- TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS (S.I.C.).
 - EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM SE ENCUENTRAN BASADAS EN ELIPSOIDE WGS84, ZONA 18-S.
 - ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA LEVANTADA EN CAMPO EN ABRIL DEL 2021.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN PLANOS IMPRESOS EN A1.
 - (COBERTURA) ES DE TECHO DE CALAMINA TRASLUCIDA FIBRAFORTE, EL LARGO DE LA PLANCHA ES 3.05 METROS, Y 1.10 METROS DE ANCHO, EL TRASLAPE TRANSVERSAL ES DE UNA ONDA EN ONDA 76 Y ONDA 100 EN ZONA DE LLUVIAS. SE FIJA A LA ESTRUCTURA METÁLICA CON ESPARRAGO GALVANIZADO CON TUERCA, DIAMETRO 3/16" x 2" + ARANDELA PLÁSTICA TIPO BASE BOYA 3/16" + CAPUCHÓN.
 - (PINTURA) LA PREPARACIÓN SUPERFICIAL, SE REALIZO CON ARENADO COMERCIAL SEGÚN SSPC-SP-6 Y APLICACIÓN DE PINTURA EPÓXICA DE 6.0 MILS DE ESPESOR TOTAL SECO.
 - (CARPINTERÍA METÁLICA) SE USO TUBO ESTRUCTURAL A540 PERFILES ASTM 36 C/TUBO FG; 2" PARA ESTE TRABAJO SE UTILIZO TUBOS DE FG DE 1 Y 2 PULGADAS DE DIÁMETRO, EQUIPO DE SOLDADURA Y PINTURA. LA UNIDAD DE MEDIDA DE ESTA ACTIVIDAD ES POR METRO LINEAL, SIENDO "ML", EL SIMBOLO DE DICHA UNIDAD DE MEDIDA. LA MALLA ES GALVANIZADA DE 2" X 2" EN ALAMBRE CALIBRE #10 VER DOCUMENTO CRITERIO DE DISEÑO ESTRUCTURAL.
 - (PUERTAS Y VENTANAS) LAS PUERTAS Y VENTANAS METÁLICAS Y ACCESORIOS COMO BISAGRAS, MANILAS Y OTROS, FUERON DISEÑADOS DE ACUERDO A NORMA TÉCNICA, Y SUS MEDIDAS SON LAS QUE FIGURAN EN EL PLANO DE PLANTA, CORTES Y ELEVACION.

ÁREA DE COMPONENTE: 5.52 m²

**FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA**
Ingeniero Civil
CIP N° 233984



No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

JCI Ingeniería & Servicios Ambientales

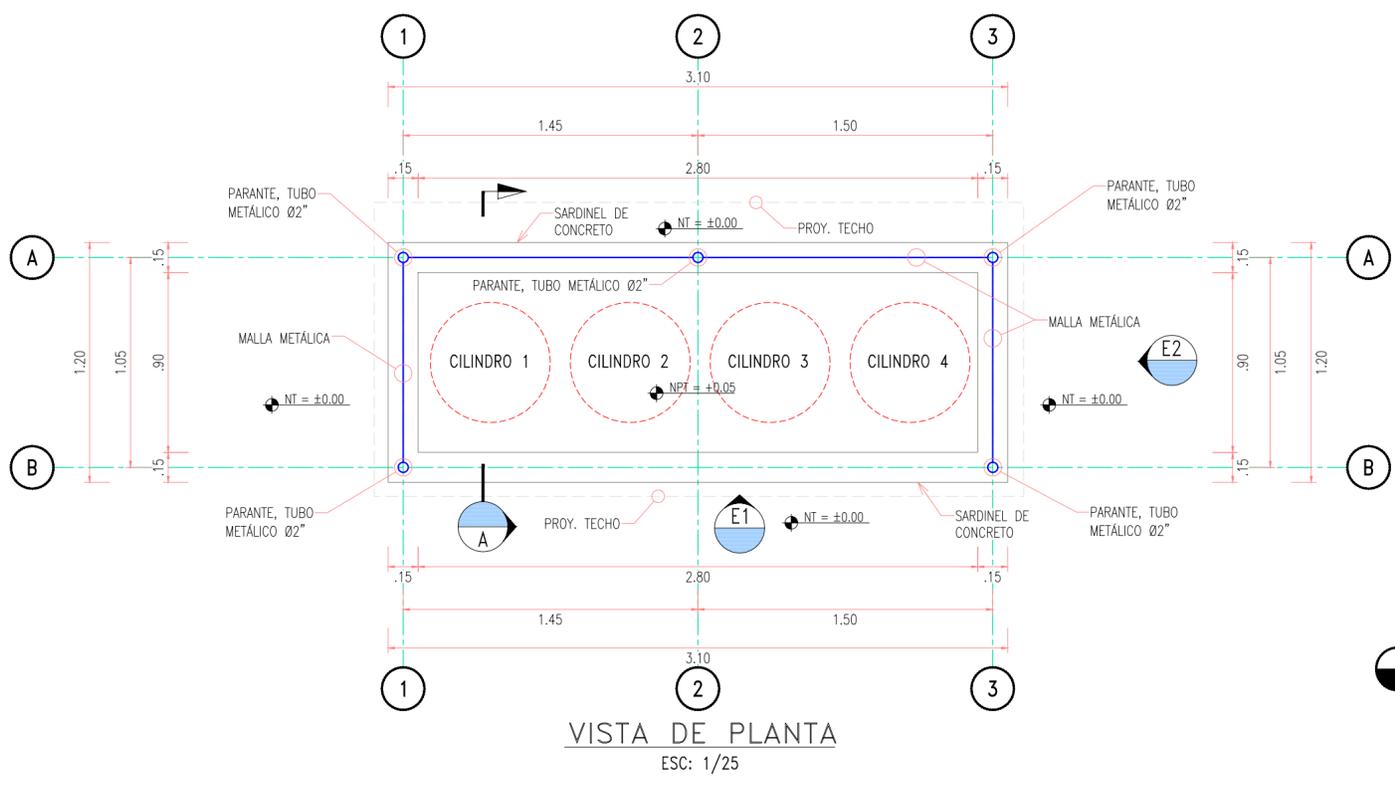
DESIGNO	STATKRAFT
DISEÑO	E. DIAZ
REVISADO	E. GÓMEZ
APROBADO	E. GÓMEZ
GERENTE DE PROYECTO	J. CARDENAS
CLIENTE	STATKRAFT

ELABORADO PARA:

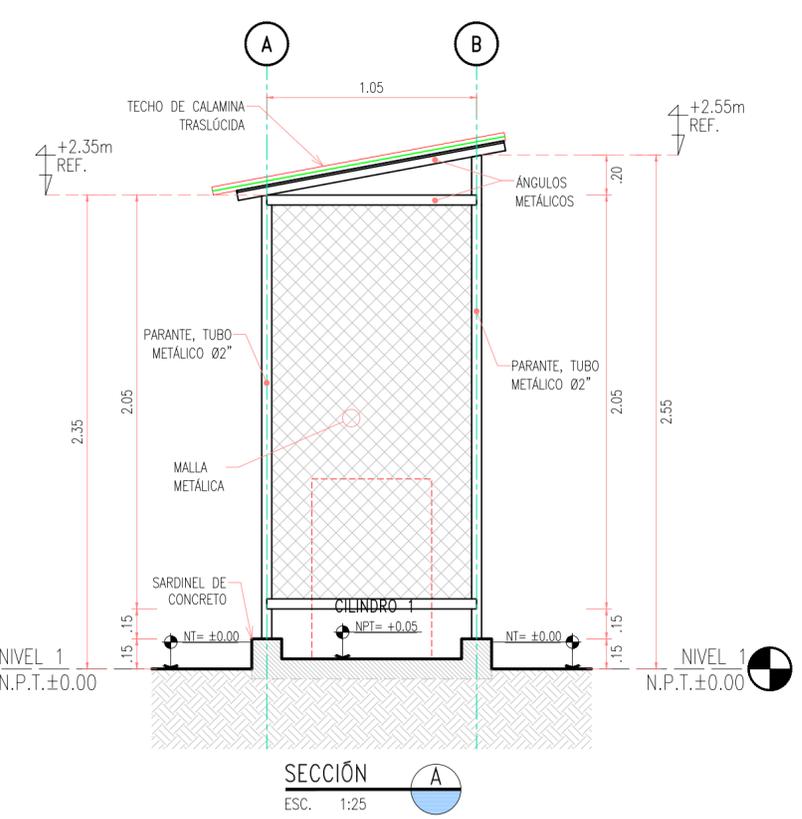
Statkraft

N° PROYECTO :	PY-2102	PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CAHUA.
DISCIPLINA :	GENERAL		
ESCALA :	INDICADA		
UBICACIÓN :	CAJATAMBO-LIMA		
		CÓDIGO DE PLANO :	2102-CHC-14B-AR-PL-001

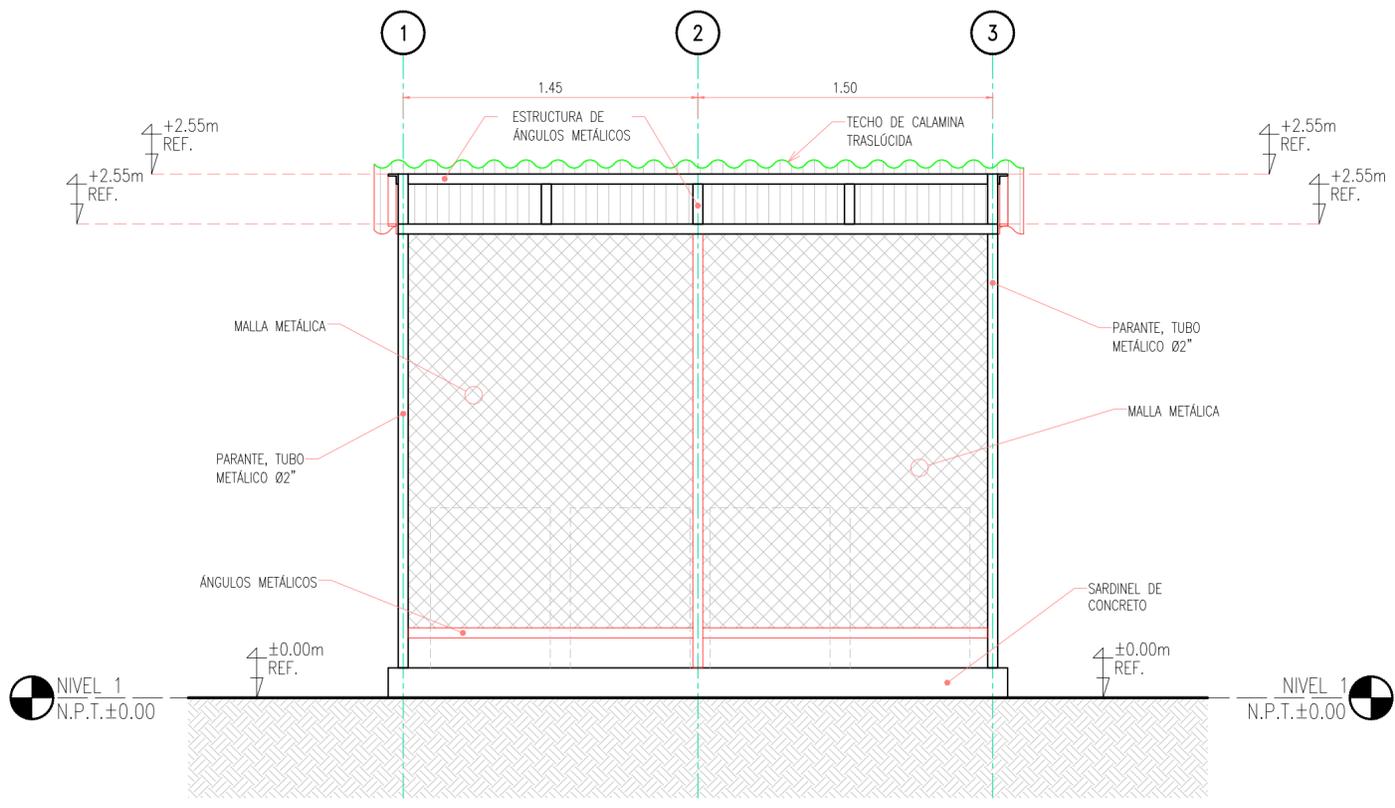
18 - 2102-CHC-14A-AR-PL-001



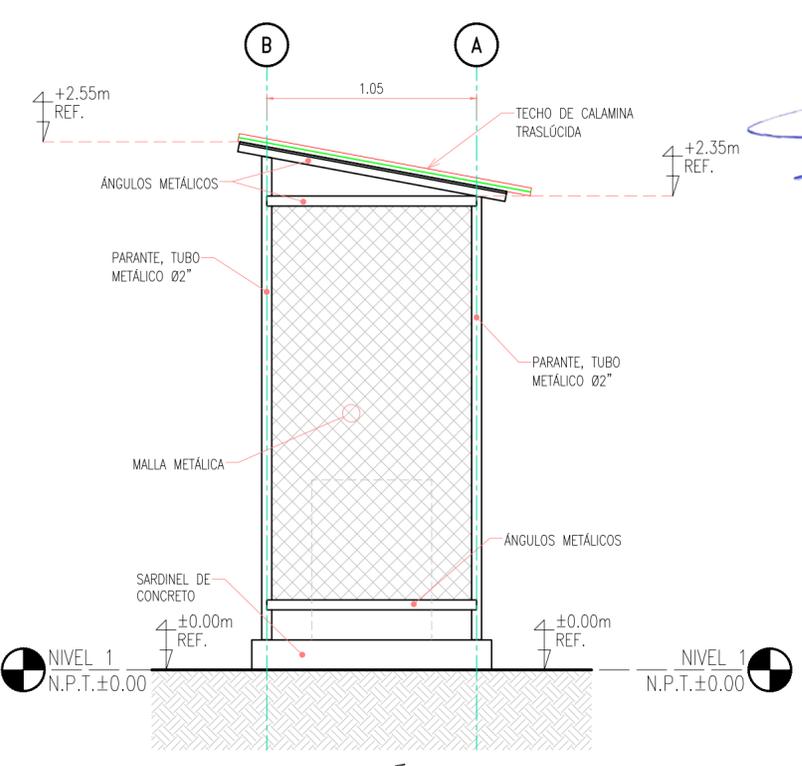
VISTA DE PLANTA
ESC: 1/25



SECCIÓN A-A
ESC: 1:25



ELEVACIÓN 1
ESC: 1/25

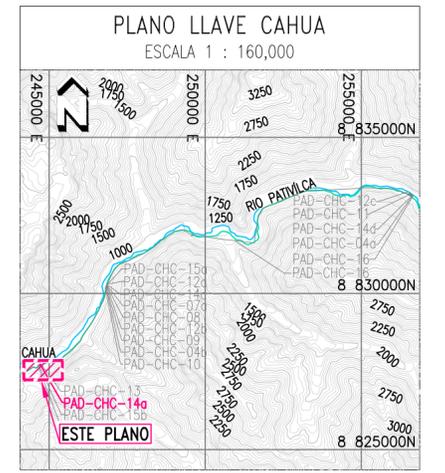


ELEVACIÓN 2
ESC: 1/25

- NOTAS:**
- TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS (S.I.C.).
 - EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM SE ENCUENTRAN BASADAS EN ELIPSOIDE WGS84, ZONA 18-S.
 - ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA LEVANTADA EN CAMPO EN ABRIL DEL 2021.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN PLANOS IMPRESOS EN A1.
 - (COBERTURA) ES DE TECHO DE CALAMINA TRASLUCIDA FIBRAFORTE, EL LARGO DE LA PLANCHA ES 3.05 METROS, Y 1.10 METROS DE ANCHO, EL TRASLAPE TRANSVERSAL ES DE UNA ONDA EN ONDA 76 Y ONDA 100 EN ZONA DE LLUVIAS. SE FIJA A LA ESTRUCTURA METÁLICA CON ESPARRAGO GALVANIZADO CON TUERCA, DIAMETRO 3/16" x 2" + ARANDELA PLÁSTICA TIPO BASE BOYA 3/16" + CAPUCHÓN.
 - (PINTURA) LA PREPARACIÓN SUPERFICIAL, SE REALIZÓ CON ARENADO COMERCIAL SEGÚN SSPC-SP-6 Y APLICACIÓN DE PINTURA EPÓXICA DE 6.0 MILS DE ESPESOR TOTAL SECO.
 - (CARPINTERÍA METÁLICA) SE USÓ TUBO ESTRUCTURAL A540 PERFILES ASTM 36 C/TUBO FG; 2" PARA ESTE TRABAJO SE UTILIZÓ TUBOS DE FG DE 1 Y 2 PULGADAS DE DIÁMETRO, EQUIPO DE SOLDADURA Y PINTURA. LA UNIDAD DE MEDIDA DE ESTA ACTIVIDAD ES POR METRO LINEAL, SIENDO "ML", EL SÍMBOLO DE DICHA UNIDAD DE MEDIDA. LA MALLA ES GALVANIZADA DE 2" X 2" EN ALAMBRE CALIBRE #10 VER DOCUMENTO CRITERIO DE DISEÑO ESTRUCTURAL.
 - (PUERTAS Y VENTANAS) LAS PUERTAS Y VENTANAS METÁLICAS Y ACCESORIOS COMO BISAGRAS, MANILAS Y OTROS, FUERON DISEÑADOS DE ACUERDO A NORMA TÉCNICA, Y SUS MEDIDAS SON LAS QUE FIGURAN EN EL PLANO DE PLANTA, CORTES Y ELEVACION.

ÁREA DE COMPONENTE: 3.72 m²

FELIX JOSE CARDENAS TICLAVILCA
Ingeniero Civil
CIP N° 233984



No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

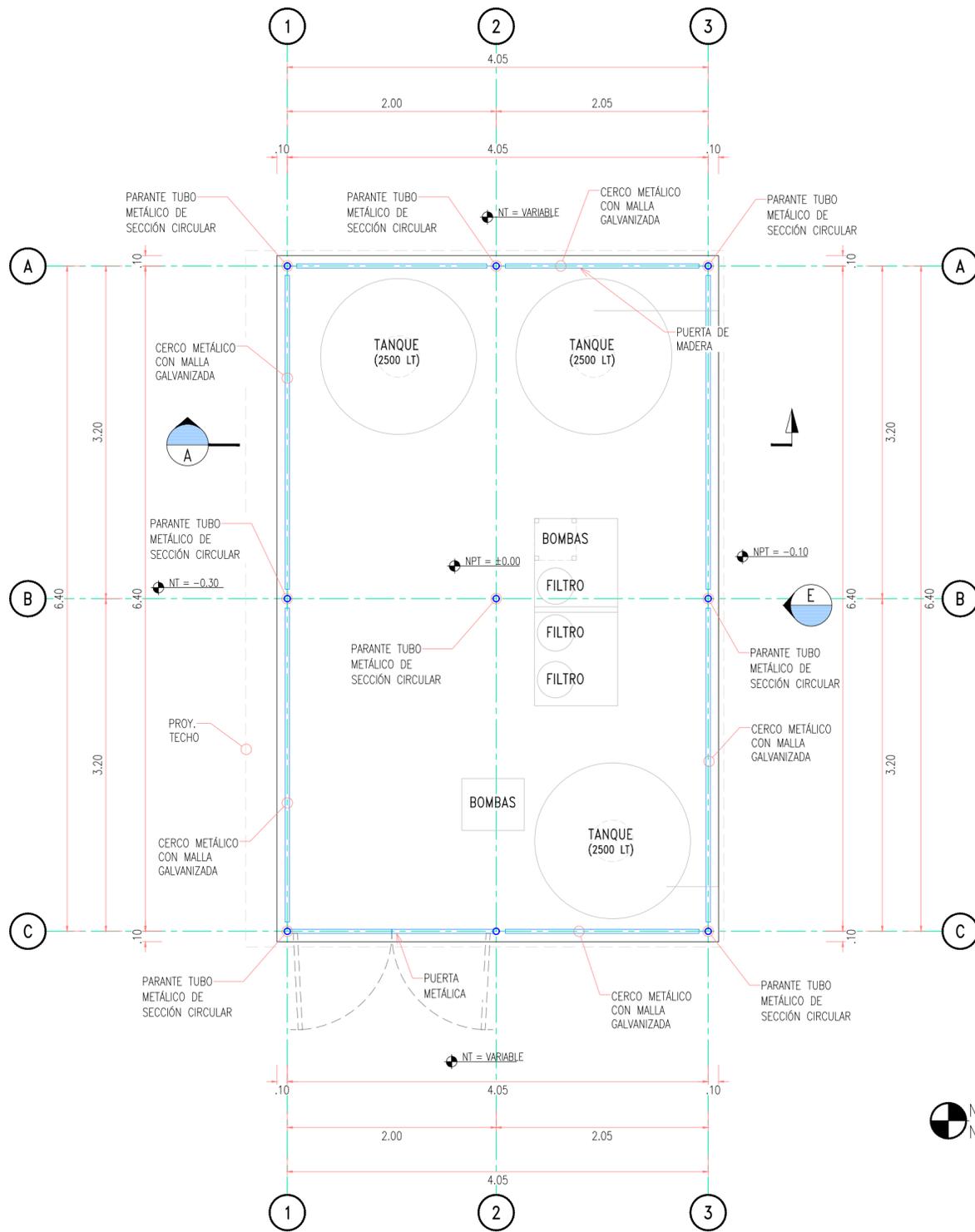
REALIZADO POR

DISÑO	STATKRAFT
DIBUJO	E. DIAZ
REVISADO	E. GÓMEZ
APROBADO	E. GÓMEZ
GERENTE DE PROYECTO	J. CARDENAS
CLIENTE	STATKRAFT

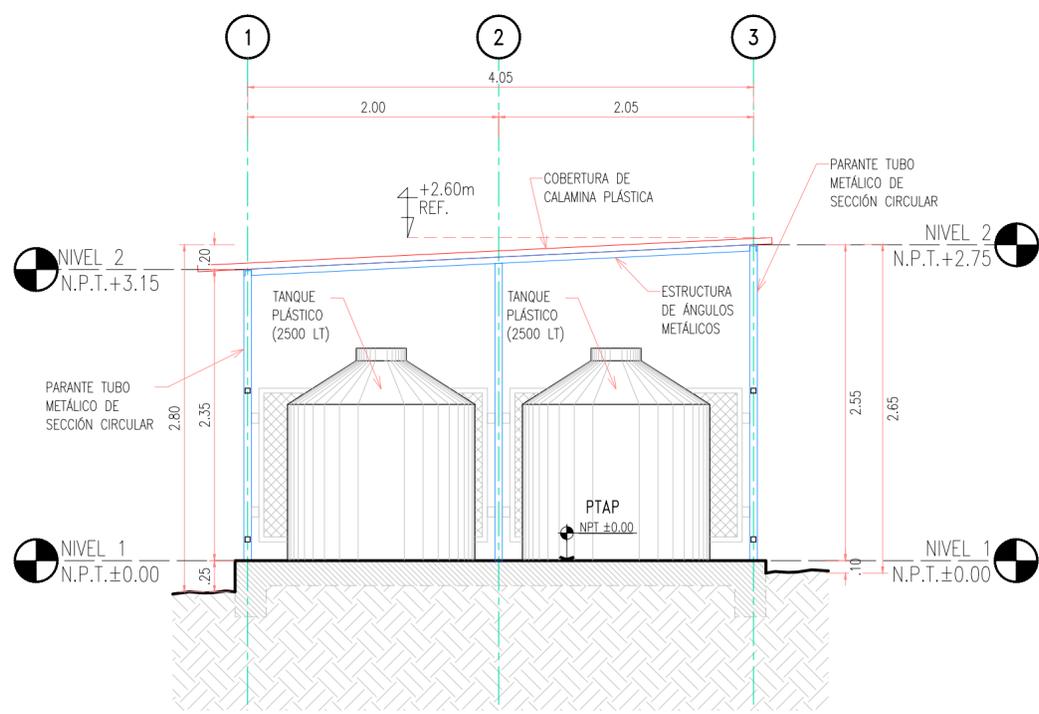
ELABORADO PARA:

N° PROYECTO :	PY-2102	PROYECTO :	PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CAHUA.
DISCIPLINA :	GENERAL		
ESCALA :	INDICADA		
UBICACIÓN :	CAJATAMBO-LIMA		
		CÓDIGO DE PLANO :	2102-CHC-14A-AR-PL-001

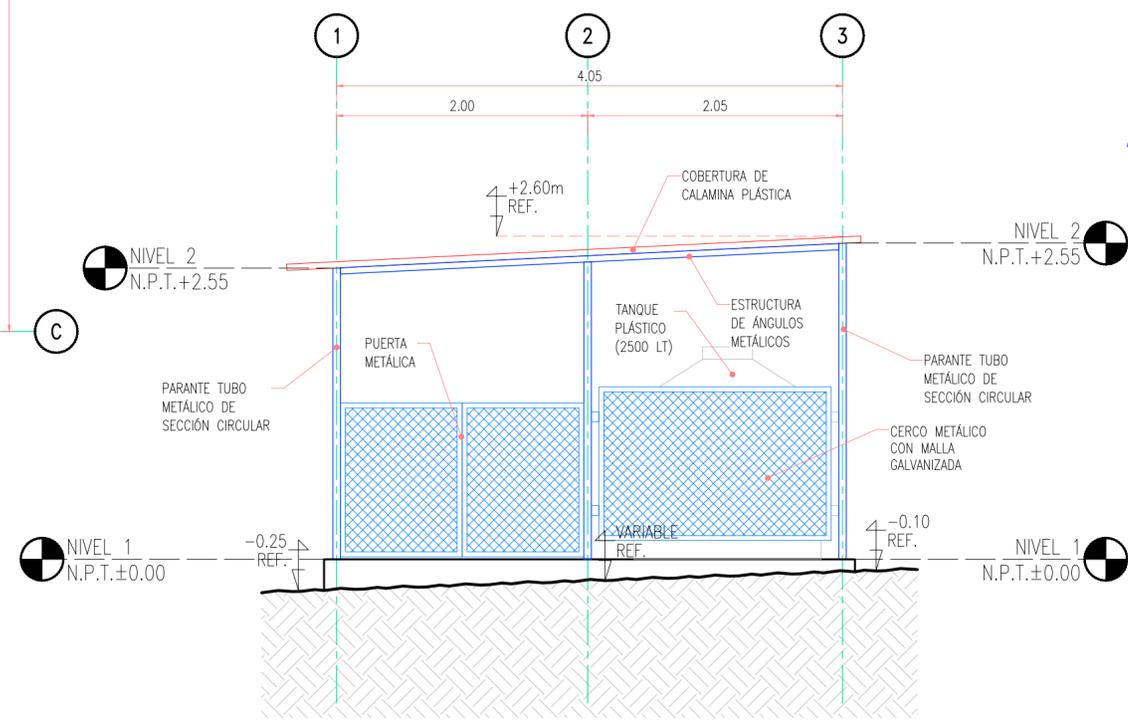
17 - 2102-CHC-13-AR-PL-001



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/40



SECCIÓN A
ESC: 1/40

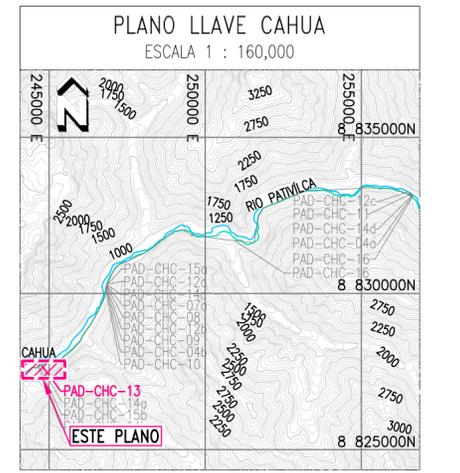


ELEVACIÓN
ESC: 1/40

- NOTAS:**
- TODAS LAS COORDENADAS Y ELEVACIONES ESTÁN EN METROS (S.I.C.).
 - EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM SE ENCUENTRAN BASADAS EN ELIPSOIDE WGS84, ZONA 18-S.
 - ESTE PLANO SE HA PROCESADO CON INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA LEVANTADA EN CAMPO EN ABRIL DEL 2021.
 - LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN PLANOS IMPRESOS EN A1.
 - (COBERTURA) ES DE TECHO DE CALAMINA TRANSLUCIDA FIBRAFORTE, EL LARGO DE LA PLANCHA ES 3.05 METROS, Y 1.10 METROS DE ANCHO, EL TRASLAPE TRANSVERSAL ES DE UNA ONDA EN ONDA 76 Y ONDA 100 EN ZONA DE LLUVIAS. SE FIJA A LA ESTRUCTURA METÁLICA CON ESPARRAGO GALVANIZADO CON TUERCA, DIAMETRO 3/16" x 2" + ARANDELA PLÁSTICA TIPO BASE BOYA 3/16" + CAPUCHON.
 - (PINTURA) LA PREPARACIÓN SUPERFICIAL, SE REALIZO CON ARENADO COMERCIAL SEGÚN SSPC-SP-6 Y APLICACIÓN DE PINTURA EPÓXICA DE 6.0 MILS DE ESPESOR TOTAL SECO.
 - (CARPINTERÍA METÁLICA) SE USO TUBO ESTRUCTURAL A540 PERFILES ASTM 36 C/TUBO F60, 2" PARA ESTE TRABAJO SE UTILIZO TUBOS DE F60 DE 1 Y 2 PULGADAS DE DIÁMETRO, EQUIPO DE SOLDADURA Y PINTURA. LA UNIDAD DE MEDIDA DE ESTA ACTIVIDAD ES POR METRO LINEAL, SIENDO "ML", EL SIMBOLO DE DICHA UNIDAD DE MEDIDA. LA MALLA ES GALVANIZADA DE 2" x 2" EN ALAMBRE CALIBRE #10 VER DOCUMENTO CRITERIO DE DISEÑO ESTRUCTURAL.
 - (PUERTAS Y VENTANAS) LAS PUERTAS Y VENTANAS METÁLICAS Y ACCESORIOS COMO BISAGRAS, MANILAS Y OTROS, FUERON DISEÑADOS DE ACUERDO A NORMA TÉCNICA, Y SUS MEDIDAS SON LAS QUE FIGURAN EN EL PLANO DE PLANTA, CORTES Y ELEVACION.

ÁREA DE COMPONENTE: 28.05m²

**FELIX JOSE
CARDENAS TICLAVILCA**
Ingeniero Civil
CIP N° 233984

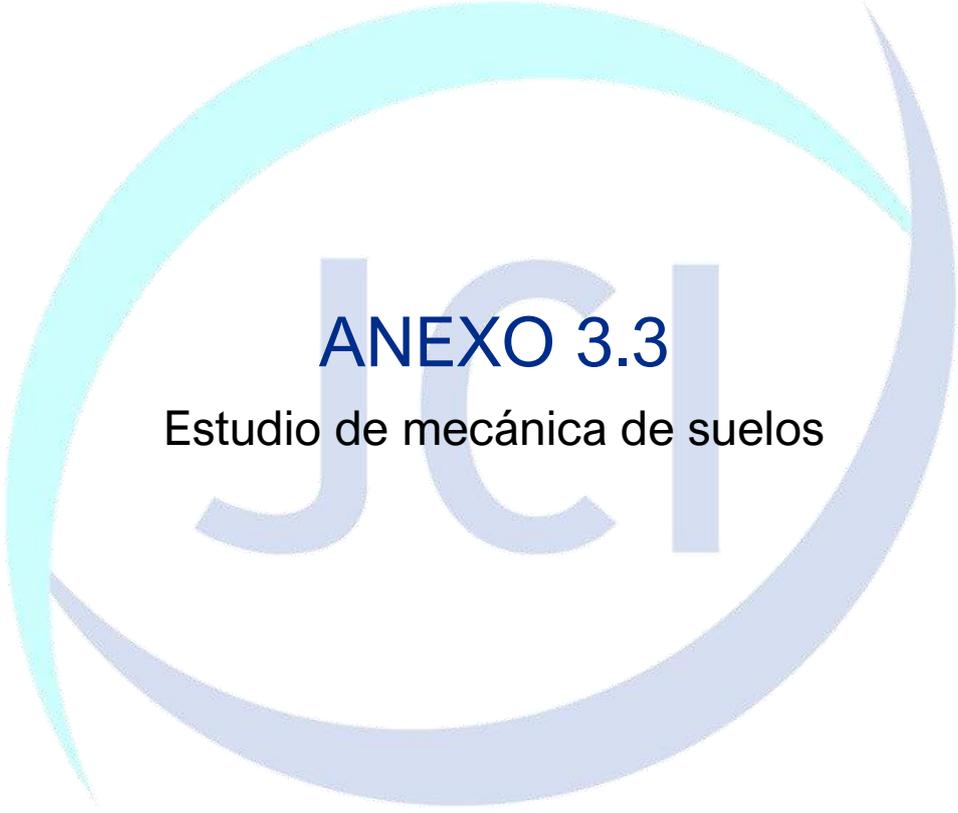


No.	FECHA	REVISIONES
A		EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA

REALIZADO POR

ELABORADO PARA:

N° PROYECTO : PY-2102	PROYECTO : PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CAHUA.
DISCIPLINA : GENERAL	PTAP
ESCALA : INDICADA	VISTA DE PLANTA, SECCIÓN Y ELEVACIÓN
UBICACIÓN : CAJATAMBO-LIMA	CÓDIGO DE PLANO : 2102-CHC-13-AR-PL-001



ANEXO 3.3

Estudio de mecánica de suelos



ESTUDIO DE SUELO PARA EL PLAN AMBIENTAL
DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA
CAHUA

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
Ambientales

PY-2102

Agosto, 2022

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1	Generalidades	3
1.2	Ubicación y accesos del proyecto	3
1.3	Objetivos	3
1.4	Alcances del estudio	4
2.	INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS.....	4
2.1	Generalidades	4
2.2	Calicatas.....	4
2.3	Ensayo de densidad (método cono de arena).....	5
2.4	Nivel freático.....	5
2.5	Descripción geotécnica	5
2.5.1	Descripción del material de calicata	6
3.	ENSAYO DE LABORATORIO	6
3.1	Generalidades	6
3.2	Ensayos de mecánica de suelos en campo y laboratorio.....	6
3.2.1	Ensayos índices de mecánica de suelos	7
3.2.2	Ensayo de Corte Directo.....	7
3.2.3	Ensayo de químicos	8
4.	ANÁLISIS GEOTÉCNICO.....	8
4.1	Análisis de capacidad admisible del suelo.....	8
4.2	Criterio de cálculo de capacidad última y admisible	8
4.2.1	Método de análisis.....	8
4.2.2	Parámetros geotécnicos de los materiales.....	9
4.2.3	Análisis de capacidad última y admisible.....	9
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	10
5.1	Conclusiones	10
5.2	Recomendaciones	10

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2-1	Ubicación de calicatas.....	4
Cuadro 2-2	Resumen de ensayo de densidad	5
Cuadro 3-1	Resumen de ensayo de clasificación	7

Cuadro 3-2	Resumen de ensayo de corte directo	7
Cuadro 3-3	Resumen de Ensayo de Químicos.....	8
Cuadro 4-1	Parámetros geotécnicos del suelo	9
Cuadro 4-2	Cálculo de capacidad portante del suelo	9

LISTA DE ANEXOS

Anexo 3.3.1	Densidad de campo
Anexo 3.3.2	Capacidad portante

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Generalidades

El Plan Ambiental Detallado (PAD) es un Instrumento de Gestión Ambiental complementario de carácter excepcional, según lo señalado en el Artículo 45° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (D.S. N.° 014-2019-EM), que considera los impactos ambientales negativos reales y/o potenciales generados o identificados en el área de influencia de la actividad eléctrica en curso y destinado a facilitar la adecuación de dicha actividad a las obligaciones y normativa ambiental vigentes, debiendo asegurar su debido cumplimiento, a través de medidas correctivas y permanentes, presupuestos y un cronograma de implementación, en relación a las medidas de prevención, minimización, rehabilitación y eventual compensación ambiental que correspondan.

1.2 Ubicación y accesos del proyecto

Políticamente la Central Hidroeléctrica Cahua (en adelante, CH Cahua) se encuentra ubicada en los distritos de Cajatambo y Manas pertenecientes a la provincia de Cajatambo y el distrito de Paramonga perteneciente a la provincia de Barranca; ambas provincias en el departamento de Lima, además se encuentra distante a 3.5 Km al noreste de la localidad de Cahua, a la margen izquierda del río Pativilca. La casa de máquinas de esta central hidroeléctrica se encuentra en los 920 m.s.n.m. En el Anexo 3.1 se muestra el Mapa de componentes del PAD de la CH Cahua.

El acceso a la CH Cahua se realiza desde la ciudad de Lima a través de la carretera Panamericana Norte para luego tomar la carretera LM-106 como se detalla en el siguiente Cuadro.

Cuadro 1-1 Accesos hacia el Central Hidroeléctrica Cahua

De	A	Dirección	Tipo de vía	Distancia (km)
Lima	Pativilca	Norte	Asfaltada	167
Pativilca	Cahua	Este	Asfaltada	53

Elaboración: JCI, 2022

1.3 Objetivos

El objetivo del presente es realizar el Estudio de Suelos para el Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Cahua.

1.4 Alcances del estudio

El objetivo del estudio fue determinar la capacidad portante del suelo, niveles de cimentación, asentamientos generados por las cargas de servicio y caracterización física y mecánica de los suelos de cimentación.

A continuación, se detallan los alcances de trabajo en el presente proyecto:

- Realizar la supervisión de investigaciones geotécnicas de campo que permitan determinar el nivel de cimentación, obtener información de las propiedades físicas y mecánicas del suelo de cimentación sobre el cual se emplazará los componentes.
- Obtención de muestras disturbadas del suelo de cimentación, con la finalidad de efectuar ensayos de caracterización física y mecánica en un laboratorio en la ciudad de Lima.
- Recomendaciones de los niveles de cimentación.
- Determinación de las características de resistencia cortante y compresibilidad de los suelos de cimentación.
- Determinación de la capacidad de carga y asentamientos de la cimentación.

2. INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS

2.1 Generalidades

Como parte de las investigaciones geotécnicas, JCI llevó a cabo un programa de calicatas y un programa de ensayos de laboratorio. El programa geotécnico de campo consistió en la ejecución de calicatas y ensayos de densidad de campo (método del cono de arena), así como el muestreo representativo de los suelos que conforman la cimentación del área en estudio.

2.2 Calicatas

El programa de investigación de campo mediante excavaciones una calicata se realizó el 6 al 10 de mayo del 2021. JCI supervisó un total de una calicata, las cuales fueron excavadas de forma manual, con la finalidad de evaluar las condiciones geotécnicas del suelo de cimentación. Adicionalmente, se obtuvieron fotografías. En el Cuadro 2-1 se presenta el resumen de las calicatas ejecutadas.

Cuadro 2-1 Ubicación de calicatas

Calicata	Norte (m)	Este (m)	Prof. (m)	Nivel Freático (m)	Observación

CA-CAHUA-01	8848356	297409	1.00	NE	Arena limosa
-------------	---------	--------	------	----	--------------

NE = no encontrado

Fuente: JCI, 2022.

En la calicata se llevó a cabo una evaluación geotécnica que consistió en la descripción e identificación de suelos mediante un procedimiento Visual-Manual de acuerdo a la Norma ASTM D2488. Asimismo, para la clasificación del suelo se usó el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) de acuerdo con la Norma ASTM D2487. Adicionalmente, se tomaron fotos de las paredes de la calicata.

Finalmente, se tomaron muestras de suelo alterado procurando que representen lo mejor posible a la granulometría del suelo in-situ, las muestras fueron identificadas y almacenadas en bolsas plásticas con la finalidad de efectuar ensayos posteriores para la determinación de sus propiedades físicas y mecánicas en el Laboratorio Geotécnico de Ingeotest.

2.3 Ensayo de densidad (método cono de arena)

En la calicata se realizó el ensayo de densidad mediante el método de cono de arena, con la finalidad de determinar la densidad del suelo. Para la ejecución de este ensayo, se siguió los procedimientos de la norma ASTM D 1556. En el Anexo 3.3.1 se presenta el registro de este ensayo y en el Cuadro 2-2 se presenta el resultado del contenido de humedad y densidad seca obtenido en el ensayo.

Cuadro 2-2 Resumen de ensayo de densidad

Calicata	Clasificación SUCS	Profundidad (m)	Contenido de Humedad (%)	Densidad Relativa (g/cm ³)	Densidad Seca (g/cm ³)
CA-CAHUA-01	SM	1.0	21	1.67	1.38

Notas: SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de los Suelos

2.4 Nivel freático

De acuerdo con los registros de las calicatas (Cuadro 2-1) no se han encontrado nivel freático en ella.

2.5 Descripción geotécnica

A continuación, se presenta una descripción general de los principales aspectos geotécnicos del área donde se encuentran los componentes del CH Cahua, de acuerdo a los trabajos de campo realizados durante las investigaciones geotécnicas.

2.5.1 Descripción del material de calicata

La CH Cahua cuenta con componentes de material noble y estructuras metálicas construidas sobre terreno natural. Del área de estudio se realizó 01 calicata la cual se describe a continuación:

Calicata CA-CAHUA-01

0.00-0.15 m (material orgánico)

De 0.15m-1.00m: Arena limosa (SM) color marrón, con moderada humedad; alrededor del 11 % de grava; alrededor del 49 % de arena y 40 % de finos de baja plasticidad. Presencia de raíces de hasta 20cm. Se observa la presencia de suelo orgánico a 0.80 m.

3. ENSAYO DE LABORATORIO

3.1 Generalidades

Durante el desarrollo de la exploración geotécnica de campo se obtuvo una muestra representativa de la calicata. En los materiales indicados se llevaron a cabo ensayos de mecánica de suelos para determinar los parámetros geotécnicos.

Todos los ensayos de laboratorio se realizaron siguiendo los procedimientos recomendados según las versiones actualizadas de los métodos de ensayo de la American Society for Testing and Materials (ASTM).

3.2 Ensayos de mecánica de suelos en campo y laboratorio

Se tomaron muestras representativas del suelo para que sean analizadas en el Laboratorio Geotécnico de INGEOTEST. Los ensayos ejecutados se agruparon como se indica a continuación:

- Granulometría (ASTM D613/D613M)
- Contenido de Humedad (ASTM D2216)
- Límites de Atterberg (ASTM D4318)
- Clasificación SUCS (ASTM D2487)
- Corte Directo (ASTM D3080)
- Sales Solubles Totales (NTP339.152)
- Contenido de Sulfatos Solubles (339.178)
- Contenido de Cloruros Solubles (339.177)

A continuación, se presenta la descripción de los ensayos realizados y algunos comentarios de los resultados obtenidos.

3.2.1 Ensayos índices de mecánica de suelos

En las muestras obtenidas durante las investigaciones geotécnicas, se llevaron a cabo ensayos estándar de laboratorio con fines de identificación y clasificación según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). Las propiedades índices de los suelos ensayados se resumen en el Cuadro 3-1 en términos de granulometría, límite de plasticidad y contenido de humedad.

Cuadro 3-1 Resumen de ensayo de clasificación

Calicata	Prof. (m)	SUCS	Granulometría		Finos (%)	LL (%)	IP (%)	Cont. Hum. (%)
			Grava (%)	Arena (%)				
CA-CAHUA-01	1.00	SM	11	49	40	39	9	21

Fuente: JCI

Notas:

Prof.: Profundidad

SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

LL: Límite Líquido

IP: Índice Plástico de Humedad

Cont. Hum.: Contenido de Humedad

3.2.2 Ensayo de Corte Directo

Para evaluar las características de resistencia cortante del suelo de cimentación (suelo residual) se llevó a cabo un ensayo de corte directo convencional, en una muestra remoldeada a la densidad natural determinada mediante los ensayos de densidad. El ensayo de corte directo siguió los procedimientos de la norma ASTM D3080. Los valores de resistencia cortante del ensayo son resumidos en el Cuadro 3-2.

Cuadro 3-2 Resumen de ensayo de corte directo

Calicata	SUCS	Prof. (m)	Contenido de Humedad (%)	Densidad Seca (g/cm ³)	c (kPa)	Φ (°)
CA-CAHUA-01	SM	1.00	21	1.38	5.9	36

Fuente: JCI

Notas:

SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

Prof.: Profundidad

c: Cohesión

Φ: Ángulo de Fricción

3.2.3 Ensayo de químicos

Para evaluar las características químicas del suelo de cimentación se llevó a cabo ensayos de sales solubles totales, contenido de sulfatos solubles y contenido de cloruros solubles. Los ensayos químicos siguieron los procedimientos de la norma MTC216, ASTM D516 y ASTM D512. Los valores de los ensayos son resumidos en el Cuadro 3-3.

Cuadro 3-3 Resumen de Ensayo de Químicos

Calicata	Prof. (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos Solubles (ppm)	Cloruros Solubles (ppm)
CA-CAHUA-01	1.00	564.08	302.45	45.98

Fuente: JCI

Notas:

Prof.: Profundidad

ppm: Partículas por millón

4. ANÁLISIS GEOTÉCNICO

4.1 Análisis de capacidad admisible del suelo

En esta sección se realiza el análisis de la cimentación para el área estudiada y se proponen la capacidad de carga admisible del suelo que servirá para soportar las plantas de tratamiento.

4.2 Criterio de cálculo de capacidad última y admisible

En esta sección se realiza el análisis de la cimentación para el área estudiada y se proponen la capacidad de carga última y admisible, usando el criterio de Terzaghi-Peck (1967), modificado por Vesic (1973)

4.2.1 Método de análisis

Se ha calculado la capacidad admisible de carga para el área estudiada en base a las características del subsuelo. Para tal efecto se han utilizado el criterio de Terzaghi-Peck (1967), modificado por Vesic (1973), según el cual la capacidad última de carga se expresa por la siguiente ecuación:

$$q_{ult} = c' N_c + q N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

Donde:

q_{ult} : capacidad última del terreno

c' : cohesión efectiva

q: sobrecarga externa ($\gamma_1 \cdot D_f$)

γ_1 : peso unitario del suelo

D_f : profundidad del suelo

B: área a calcular

N_c , N_q , N_g : Factor de carga en función del ángulo

4.2.2 Parámetros geotécnicos de los materiales

De la revisión de la información existente y los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados en los materiales involucrados en el análisis, se determinaron los parámetros geotécnicos representativos de cada uno de ellos, los que a continuación se presentan en resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 4-1 Parámetros geotécnicos del suelo

Zona	Calicata	Densidad Natural (gr/cm ³)	Cohesión (kPa)	Ángulo de rozamiento (°)
CAHUA	CA-CAHUA-01	1.67	5.9	36

Fuente: JCI 2022

4.2.3 Análisis de capacidad última y admisible.

Se realizaron los cálculos para determinar sus características de capacidad última y admisible.

Cuadro 4-2 Cálculo de capacidad portante del suelo

Profundidad D_f (m)	Factores de capacidad de carga			Q último (kg/cm ²)	Factor de seguridad	Q admisible (kg/cm ²)
	N_c	N_g	N_q			
0	50.59	56.31	37.75	7.52	3	2.51
0.2	50.59	56.31	37.75	8.78		2.93
0.4	50.59	56.31	37.75	10.04		3.35
0.6	50.59	56.31	37.75	11.31		3.77
0.8	50.59	56.31	37.75	12.57		4.19
1.0	50.59	56.31	37.75	13.83		4.61

Fuente: JCI 2022

Los resultados obtenidos de las hojas de cálculo se presentan en el Anexo 3.3.2 de capacidad portante.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados de exploración de campo, ensayos de laboratorio, así como los análisis efectuados, se puede concluir y recomendar para el subsuelo donde están construidos los componentes de la CH Cahua lo siguiente:

5.1 Conclusiones

- El área de estudio con fines de cimentación para la CH Cahua, se encuentra ubicada sobre arena y limo.
- El suelo está compuesto por arena limosa color marrón, con moderada humedad; alrededor del 11 % de grava; alrededor del 49 % de arena y 40 % de finos de baja plasticidad. Presencia de raíces de hasta 20 cm, clasificado en el sistema SUCS como SM. Se observa la presencia de suelo orgánico a 0.60 m.
- En las excavaciones realizadas no se encontró presencia de nivel freático.
- Con los parámetros obtenidos en campo y laboratorio se ha calculado la capacidad portante del terreno de fundación dando un valor de 2.51 kg/cm² superficialmente, y 4.61 kg/cm² a 1.00 m, donde se recomienda cimentar, para lo cual se debe limpiar el material de cobertura.
- Para el diseño sismorresistente de acuerdo a la norma E.030 del RNE, considerar el subsuelo debajo del nivel de cimentación como un perfil tipo S3, con período predominante, $T_p = 1.0$ seg y un factor de amplificación del mismo, $S = 1.20$.
- De acuerdo a los ensayos químicos y las recomendaciones dadas por el Comité 318-83 ACI, se concluye que los suelos no serán agresivos a estructuras de concreto o fierro enterradas. Se recomienda utilizar cemento portland tipo I en el concreto de las cimentaciones.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda utilizar una cimentación superficial, tal como cimientos corridos y zapatas aisladas de concreto. La profundidad de cimentación 1.00 metros debajo del nivel del terreno actual.
- Los resultados de este informe se aplican exclusivamente al área estudiada y no podrán ser utilizados en otros sectores y/o para otros fines.



Investigación:	C.H. Cahua	Cliente	: StatKraft		
Código:	CA-CAHUA-01	Consultor	: JCI		
Ubicación:	Zona Norte	Elaborado por	: E. Gomez		
Fecha:	28/07/2022	Revisado por	: J. Cardenas		
		Aprobado por	: J. Cardenas		

ENSAYO DE DENSIDAD					
ASTM D 1556					
CALICATA		CA-CAHUA-01			
MUESTRA		1			
PROFUNDIDAD (m)		0.15			
CLASIFICACION SUCS					
<u>1</u>	Peso Equipo + Arena Inicial (gr)	5160			
<u>2</u>	Peso Equipo + Arena que queda (gr)	1605			
<u>3</u>	Peso Arena Empleada (1-2) (gr)	3555.00			
<u>4</u>	Peso Arena en Punta de Cono (gr)	1625			
<u>5</u>	Peso Arena del Hoyo (3-4) (gr)	1930			
<u>6</u>	Densidad de Arena Seca (gr/cm ³)	1.44			
<u>7</u>	Volumen de Hoyo (5/6) (cm ³)	1340.28			
<u>8</u>	Peso del Suelo (gr)	2240.00			
<u>15</u>	Densidad Húmeda (8/7) (gr/cm ³)	1.67			

Observaciones y Comentarios:

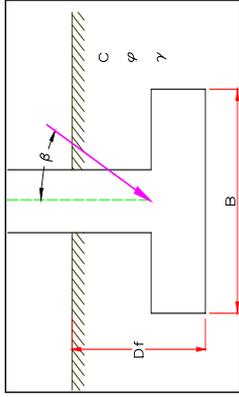
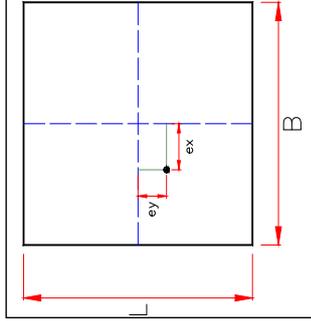
Técnico

Ingeniero

RESUMEN DE ANALISIS CAPACIDAD PORTANTE EN CIMENTACIONES

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ULTIMA - CIMENTACION SUPERFICIAL

Proyecto : PADS Statkraft
 Solicitante : Statkraft Peru
 Ubicación : CH-Cahua
 Fecha : 15/08/2022



DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	36
Cohesión	0
Peso Especifico de Suelo encima del N.C.	1.67
Peso Especifico de Suelo debajo del N.C.	1.67
Factor de Seguridad	3
Carga aplicada	20
	t

Para zapatas cuadradas: $Q_{act} = 1.3cN_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4\gamma_2 B N_c$

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			Quit (t/m2)	Quit (kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)	Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
				Nc	Ng	Nq					
Rectangular	0.00	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	75.23	7.52	2.51	0.50	Cumple
	0.20	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	87.84	8.78	2.93	0.50	Cumple
	0.30	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	94.15	9.41	3.14	0.50	Cumple
	0.40	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	100.45	10.04	3.35	0.50	Cumple
	0.50	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	106.75	10.68	3.56	0.50	Cumple
	0.60	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	113.06	11.31	3.77	0.50	Cumple
	0.70	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	119.36	11.94	3.98	0.50	Cumple
	0.80	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	125.67	12.57	4.19	0.50	Cumple
	0.90	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	131.97	13.20	4.40	0.50	Cumple
	1.00	2.00	2.00	50.59	56.31	37.75	138.28	13.83	4.61	0.50	Cumple

DETERMINACIÓN DE ASENTAMIENTO INMEDIATO - MÉTOD ELÁSTICO

Tipo de Cimentación	Profundidad Df (m)	Ancho (B) (m)	Largo (L) (m)	L/B	Qact (kg/cm2)	Material encontrado	Módulo de Poisson m	Factor de forma	Factor de profundidad	Módulo de elasticidad E (kg/cm2)	Asentamiento Inmediato Si (cm)	Asentamiento inmediato Si (mm)
Rectangular	0.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.20	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.30	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.40	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.60	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.70	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.80	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	0.90	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60
	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	arena	0.30	1.08	1.40	429.7	0.16	1.60