

INFORME Nro 001

Evaluación y diseño del sistema de operatividad eléctrica eficiente para el funcionamiento del equipamiento especializado y para la operatividad del trabajo en el laboratorio de INAIGEM – Huaraz.

Ver. 1.2

19 de setiembre de 2022



INAIGEM

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



CESAR AUGUSTO INGA ZAPATA
INGENIERO ELECTRICISTA
CIP 99498

INDICE

1. Evaluación de las Condiciones Actuales Eléctricas del Laboratorio	3
1.1. Finalidad	3
1.2. Objetivo	3
1.3. Instalaciones Eléctricas.....	3
1.4. Detalle eléctrico actual del Laboratorio	4
1.5. Fotografías de las Condiciones Actuales del Laboratorio.....	5
1.6. Conclusiones de las condiciones actuales del laboratorio	7
2. Verificación de las Condiciones Requeridas para el Óptimo Funcionamiento del Equipamiento Especializado	7
2.1. Incremento de potencia para la nueva instalación.	7
2.2. Cambio de acometida y medidor.	8
2.3. Instalación de nuevo equipamiento eléctrico según equipos a utilizar.	8
2.4. Implementación de equipos de protección y seguridad eléctrica.	10
3. Estimación de carga eléctrica requerida total y por áreas del laboratorio.	19
4. Estimación de Carga Eléctrica Requerida Total y por Áreas de Equipos de Laboratorio	29
5. Diseño del Sistema de Estabilización Eléctrica para el Óptimo Funcionamiento del Equipamiento del Laboratorio.....	32
6. Recomendaciones de uso eléctrico para la operatividad del laboratorio con las condiciones actuales	32
7. Recomendaciones de acondicionamiento eléctrico necesarias para la óptima operatividad del laboratorio.....	34
8. Anexos	35
8.1. Plano diagrama unifilar	36
8.2. Plano eléctrico iluminación	37
8.3. Plano eléctrico tomas de energía estabilizada	38
8.4. Plano eléctrico tomas de energía comercial	39
8.5. Resumen para términos de referencia	40

1. Evaluación de las Condiciones Actuales Eléctricas del Laboratorio

1.1. Finalidad

El INAIGEM es la máxima autoridad en investigación científica de los glaciares y ecosistemas de montaña, y como parte de sus funciones, fomenta y expande la investigación científica y tecnológica en el ámbito de los ecosistemas de montaña, para promover una gestión sostenible que beneficie a las poblaciones que viven en, o se benefician de, dichos ecosistemas. El desarrollo de estas investigaciones requiere de contar con un laboratorio implementado para hacer análisis de muestras orgánicas, inorgánicas y biológicas a partir de muestras tomadas en los glaciares y ecosistemas de montaña.

Es por ello que se presenta el informe de **Evaluación y diseño del sistema de operatividad eléctrica eficiente para el funcionamiento del equipamiento especializado y para la operatividad del trabajo en el laboratorio de INAIGEM – Huaraz**. De esta manera estas medidas forman parte de la instalación de los laboratorios para el trabajo de la Dirección de Investigación en Ecosistemas de Montañas, y del INAIGEM en general, y así fortalecer las actividades de investigación necesarias para cumplir con los objetivos estratégicos planteados en nuestro PEI institucional y las metas previstas en el POI 2022.

1.2. Objetivo

El informe evalúa y diseña un sistema de operatividad eléctrica eficiente para el funcionamiento del equipamiento especializado y para la operatividad del trabajo en el laboratorio de INAIGEM, a cargo de la DIEM el cual cumple con los siguientes objetivos específicos:

- Evaluación de las condiciones actuales eléctricas del laboratorio.
- Verificación de las condiciones requeridas para el óptimo funcionamiento del equipamiento del laboratorio.
- Estimación de la carga eléctrica para el óptimo funcionamiento del laboratorio.
- Diseño del sistema estabilizado de energía eléctrica.
- Detalle de recomendaciones del uso de la energía eléctrica para los equipos del laboratorio.

1.3. Instalaciones Eléctricas

El objetivo de una instalación eléctrica es cumplir con los servicios que fueron requeridos durante la etapa del proyecto, es decir, proporcionar servicio con el propósito de que la energía eléctrica satisfaga los requerimientos de los distintos elementos que se encuentren en los laboratorios.



CESAR AUGUSTO INGA ZAPATA
INGENIERO ELECTRICISTA
CIP 99498

1.4. Detalle eléctrico actual del Laboratorio

Detallaremos a continuación los aspectos técnicos actuales de las instalaciones eléctricas del local.

Podemos visualizar el tablero y el medidor de energía que tiene actualmente el local para laboratorio durante la visita técnica.



Imagen 01: Detalle actualmente de tablero eléctrico, solo se puede considerar una capacidad de potencia contratada de 5.30kW, potencia insuficiente para los nuevos equipos de laboratorio.

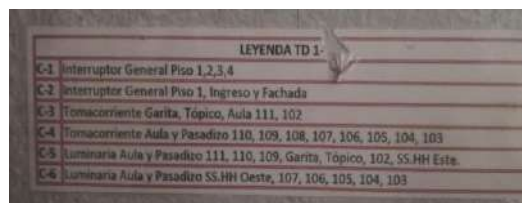


Imagen 02: Detalle de distribución de circuitos eléctricos. No se visualizan cargas, no cuenta con capacidad para las nuevas cargas del laboratorio.



Imagen 03: Caja de medidor, se requiere de un nuevo buzón para el traslado de nueva terna de cables de mayor potencia.

1.5. Fotografías de las Condiciones Actuales del Laboratorio

- Sala asignada para laboratorio N° 1



Imagen 04: Detalle de ubicación de Laboratorio N°1

- Sala asignada para laboratorio N° 2



Imagen 05: Detalle de ubicación de Laboratorio N°2

- Sala asignada para laboratorio N°3



Imagen 06: Detalle de ubicación de Laboratorio N°3

- Sala asignada para laboratorio N°4



Imagen 07: Detalle de ubicación de Laboratorio N°4

- Estado actual de las puestas a tierra N° 01 y N° 02



Imagen 08: Detalle de Puesta a Tierra N° 01 y N° 02

- Detalle de los equipos estabilizados de 30kW



Imagen 09: Actualmente se puede observar que los equipos estabilizadores no cumplen con pueden trabajar en el nuevo sistema eléctrico, ya que no cumple ni la demanda de la nueva carga ni el diseño para el nuevo circuito eléctrico.

1.6. Conclusiones de las condiciones actuales del laboratorio

De la revisión preliminar se requiere lo siguiente:

- Incremento de potencia para la nueva instalación, ya que la potencia actual es insuficiente para la cantidad de equipos que se van a implementar.
- Cambio de acometida y medidor, que involucraran obras civiles debido al cambio de cables eléctricos más gruesos.
- Instalación de nuevo cableado eléctrico, tablero eléctrico, separados por un Tablero General y un Tablero Estabilizado.
- Implementación de equipos de protección y seguridad eléctrica para los equipos de laboratorio ya que estos se encuentran a variaciones de tensión muy fluctuantes.
- Implementar aire acondicionado en salas de laboratorio para un mejor funcionamiento de los equipos de laboratorio y un mejor flujo y control de la temperatura y humedad de cada sala.
- Se puede observar que los dos equipos estabilizadores de 30kW actuales no cumplen para operar en el nuevo sistema eléctrico, ya que no tienen el diseño de conexión eléctrica (actualmente tienen un diseño 230VAC Delta) y el sistema a instalar es 230VAC Estrella para el nuevo circuito eléctrico. Se requiere un nuevo estabilizador de mayor potencia y adecuado al nuevo sistema eléctrico.

2. Verificación de las Condiciones Requeridas para el Óptimo Funcionamiento del Equipamiento Especializado

2.1. Incremento de potencia para la nueva instalación.

Ya que su máxima demanda actual es muy baja se realizarán los tramites de incremento de carga a 60.00kW (según tabla N° 01).

Dentro de las actividades a realizar son:

- Presentar cuadro de máxima demanda.
- Tener sus instalaciones internas adecuadas para el incremento de la potencia.
- Copia de documentos que acrediten la titularidad o posesión del predio (*) como: ficha literal de dominio (actualizada) título de propiedad, escritura pública, constancia de posesión (emitida por la Municipalidad del Sector).
- Copia del documento de identidad del propietario.



CESAR AUGUSTO INGA ZAPATA
INGENIERO ELECTRICISTA
CIP 99498

- En caso de ser persona jurídica se deberá adjuntar copia de constitución de la empresa, ficha de RUC y la respectiva vigencia de poderes del representante (con una antigüedad no mayor a 1 mes).
- (*) Sólo para ENSA: Copia legalizada notarialmente del documento que acrediten la titularidad o posesión del predio.
Casos particulares (adicional a lo anterior):
- De no ser el titular: poder o carta autorizada legalizada del propietario para la realización del trámite
- En caso de ser copropietario: se deberá anexar la carta de autorización con la firma legalizada para atender la solicitud. Para propiedad conyugal queda exceptuado este requisito.
- Cuando el documento de propiedad no contenga con claridad la dirección del predio se deberá presentar copia de autovaluo o numeración de finca.

2.2. Cambio de acometida y medidor.

Dentro de las actividades a realizar son:

- Se realizarán obras civiles para cambio de buzón de acometida según evaluación de la concesionaria, después de presentar expediente técnico para incremento de carga.
- El diseño del mismo y el presupuesto será brindado por la empresa concesionaria y será la misma que realizará todos los trabajos de ampliación de carga (obra civil y eléctrica).

2.3. Instalación de nuevo equipamiento eléctrico según equipos a utilizar.

Dentro de las actividades a realizar son:

- Nuevo cableado de energía **eléctrica para las instalaciones de acometida y estabilizador sólido** con las siguientes características:

Material: PVC/Cobre

Color: Negro (Línea) Blanco (Neutro) y Verde (Tierra)

Calibre: 10 mm²

Ancho Del Producto: 10 mm

Profundidad Del Producto: 10 mm

Tipo de Producto: Libre Halógeno

Observaciones: Para instalaciones en ductos conduit. Temperatura máxima de operación 80°. Capacidad máxima de operación 450v-750v.

- Nuevo cableado de energía **eléctrica para las instalaciones de iluminación**, donde se reemplazará todo el cable eléctrico existente en las salas de



CESAR AUGUSTO INCA ZAPATA
INGENIERO ELECTRICISTA
CIP 99498

laboratorio por cable de 4mm² libre de alógeno de las siguientes características:

Material: PVC/Cobre

Color: Negro (Línea) Blanco (Neutro) y Verde (Tierra)

Calibre: 4 mm²

Ancho Del Producto: 4 mm

Profundidad Del Producto: 4 mm

Tipo de Producto: Libre Halógeno

Observaciones: Para instalaciones en ductos conduit. Temperatura máxima de operación 80°. Capacidad máxima de operación 450v-750v.

- Nuevo cableado de energía eléctrica **para las instalaciones de aire acondicionado** con las siguientes características:

Material: PVC/Cobre

Color: Negro (Línea) Blanco (Neutro) y Verde (Tierra)

Calibre: 4 mm²

Ancho Del Producto: 4 mm

Profundidad Del Producto: 4 mm

Tipo de Producto: Libre Halógeno

Observaciones: Para instalaciones en ductos conduit. Temperatura máxima de operación 80°. Capacidad máxima de operación 450v-750v.

- Nuevo cableado de energía eléctrica **para las instalaciones comerciales e instalaciones estabilizadas** con las siguientes características:

Material: PVC/Cobre

Color: Negro (Línea) Blanco (Neutro) y Verde (Tierra)

Calibre: 4 mm²

Ancho Del Producto: 4 mm

Profundidad Del Producto: 4 mm

Tipo de Producto: Libre Halógeno

Observaciones: Para instalaciones en ductos conduit. Temperatura máxima de operación 80°. Capacidad máxima de operación 450v-750v.

- Nuevo cableado de energía eléctrica para las **instalaciones de aire acondicionado** con las siguientes características:

Material: PVC/Cobre

Color: Negro (Línea) Blanco (Neutro) y Verde (Tierra)

Calibre: 6 mm²

Ancho Del Producto: 6 mm

Profundidad Del Producto: 6 mm

Tipo de Producto: Libre Halógeno

Observaciones: Para instalaciones en ductos conduit. Temperatura máxima de operación 80°. Capacidad máxima de operación 450v-750v.



CESAR AUGUSTO INGA ZAPATA
INGENIERO ELECTRICISTA
CIP 99498



Imagen 09: Detalle de Cable eléctrico

2.4. Implementación de equipos de protección y seguridad eléctrica.

- Se requiere activación y mantenimiento de los sistemas de puesta a tierra actuales. Para lo cual se brindará trabajos de mantenimiento preventivo los cuales se detallan a continuación:
 - ✓ Excavación de 0.5m de profundidad.
 - ✓ Cambio de conector AB.
 - ✓ Retiro de desperdicios (desmonte) del lugar de trabajo.
 - ✓ Tratamiento de suelo con bentonita sódica y Thorgel para reducir la resistencia eléctrica.
 - ✓ Compactación de suelo para incrementar la conductividad eléctrica del suelo.
 - ✓ Pintado de buzón de registro de concreto según norma.
 - ✓ Medición del sistema de puesta a tierra antes y después de mantto
 - ✓ Medición de corriente de fuga.
 - ✓ Medición de resistencia de contacto de electrodo de corriente y potencial.



Imagen 10: Detalle de material para mantenimiento

- Implementar dos puestas a tierra adicionales.
 - ✓ Diseño vertical en cuadrícula complementando los dos ya existentes


CESAR AUGUSTO INCA ZAPATA
INGENIERO ELECTRICISTA
CIP 99498

- ✓ Pre-Diseño vertical con profundidad de 1.2m y diámetro de 0.5m.
- ✓ Revisar el mapa geológico del área donde se harán las mediciones y se construirá un SPAT.
- ✓ Obtener un mapa de la ciudad en caso sea un lugar poblado (importante para no dañar tuberías de agua, gas, etc.)
- ✓ Determinar qué equipos están instalados o que estructuras ya han sido construidas.
- ✓ Implementar electrodos de referencia de mediciones de potencial y corriente.
- ✓ Determinar la corriente de falla que existe en el recinto, etc.
- ✓ Medición de malla, valor deseado inferior a 02ohm.

Características de electrodo:

- ✓ Peso: 26 Kg
- ✓ Diámetro externo: 0.16 mts.
- ✓ Longitud: 0.90 mts.
- ✓ Composición: Grafítica
- ✓ Cable conexión: 2/0 AWG THW
- ✓ Longitudinal de cable: 0.5 mts
- ✓ Densidad: 980 kg/m³.
- ✓ Contenido electrolítico: 15 %
- ✓ Agentes Absorción: 35 %
- ✓ Resistividad eléctrica: 1.04 Ω m



Imagen 11: Detalle de puesta a tierra a instalar.

- Instalación de equipos de protección contra sobretensiones transitorias DPS/TVSS.

Se detalla las características de los equipos DPS para su selección:

Características

- ✓ DPS/TVSS 100kA

- ✓ Capacidad: 100kA
- ✓ Tipo 1 & 2
- ✓ Tensión: 380 V
- ✓ 3 Polos Estrella (3I+N+T)
- ✓ Con Filtro Emi/Rfi
- ✓ UL 1449-4
- ✓ MOV Termo-Protegido
- ✓ SCCR 200kA



Imagen 12: Detalle de equipo de protección DPS.

- Instalación de un (01) nuevo estabilizador de estado sólido 40kW para toda la carga sensible con las siguientes características

Características

- ✓ Fabricación Bajo Norma: IEC-76 /ITINTEC 370.002
- ✓ Dimensionado al 15% más a la Potencia Nominal.
- ✓ Retardo en el Encendido de 4 segundos: Elimina los Picos de Arranque Instantáneos.
- ✓ Con Transformador de Aislamiento Trifásico
- ✓ Embobinado en ALAMBRE de CLASE "H" (Tolerancia 180°C)
- ✓ Entrada VAC: 380VAC +/-15%
- ✓ Salida VAC: 380VAC +/-3.5%
- ✓ Tiempo de respuesta: 25 Nanosegundo (1/4 de ciclo de onda)
- ✓ Sobrecarga admisible: 25% durante un minuto.
- ✓ Tipo de refrigeración: AN-AN
- ✓ Con Factor: K-13- 4,500 MSNM SIN DEGRADACION.
- ✓ Temperatura de Operación: -10C° a +45C°
- ✓ Corte Automático Apagado: POR SOBRETENSION.
- ✓ Corte Automático Apagado: POR SUBTENSION.
- ✓ Apagado y Encendido con Switch Térmico: PROTECCIÓN POR SOBRECARGA Y CORTOCIRCUITO.
- ✓ Indicador Visual con Pantalla: ANALÓGICA o DIGITAL.
- ✓ Selector Bypass (Mantenimiento / Voltaje):

- ✓ Enfriamiento: VENTILAS DE AIRE NATURAL Y VENTILACIÓN FORZADA(COOLER)
- ✓ Tratamiento Térmico: SECADO AL HORNO CON BARNIZ DIELECTRICO.
- ✓ Montaje Interno: GABINETE METÁLICO AUTO SOPORTADO.



Imagen 13: Detalle de estabilizador de estado sólido

- Implementar aire acondicionado en salas de laboratorio con splits de aire acondicionado para control de variables de temperatura y humedad.

Características

- ✓ Capacidad 12000 BTU
- ✓ Área a cubrir (m²) de 20 a 30
- ✓ Potencia 1020 W
- ✓ Funciones frío - calor
- ✓ Capacidad de absorción: 1.2 L/h
- ✓ Nivel de ruido: "Evaporador 37/21 dB, Condensador 47 dB"
- ✓ Amperaje: 4.8 A
- ✓ Uso: Doméstico / oficina
- ✓ Manual de uso: Si
- ✓ Purificador de aire: Si
- ✓ Smart Inverter: Si
- ✓ Conexión Wifi: opcional



Imagen 14: Detalle de sistema de aire acondicionado

- Los diferenciales Tipo A Hpi detectan los defectos de componentes alterna y continua (circuitos especializados, etc.)

Características

- ✓ Diferencial Superinmunizado Tipo A Hpi
- ✓ Sensibilidad: 30mA
- ✓ In: 40A
- ✓ 2 polos
- ✓ Tipo A: detectan los defectos de componentes alterna y continua (circuitos especializados: cocinas, placas de cocción, lavadoras, etc.)
- ✓ Tipo Hpi: detectan los defectos de componentes alterna y continua (tipo A) con inmunidad reforzada a los disparos intempestivos (ambientes con perturbaciones: circuitos informáticos, impactos de rayos, lámparas fluorescentes, etc.)



Imagen 15: Detalle de diferencial Tipo A

- Los diferenciales Tipo A Hpi detectan los defectos de componentes alterna y continua (circuitos especializados, etc.)

Características

- ✓ Capacidades desde 20A hasta 150A
- ✓ In: 20A, 32A, 100A, 150A
- ✓ De 01 polo, 02 polos y 03 polos
- ✓ Normas EN / IEC 60898-1.



Imagen 16: Detalle de interruptor termomagnético

- Placa tomacorriente Schuko con tierra tipo empotrable, para instalaciones domésticas y oficina de uso interno.

Características:

- ✓ Tipo de Producto Tomacorriente
- ✓ Material Policarbonato
- ✓ Amperaje 16A
- ✓ Voltaje 220 V

- Placa tomacorriente doble universal con tierra tipo empotrable, para instalaciones domésticas y oficina de uso interno, además tienen bornes con doble agujero para derivaciones.

Características:

- ✓ Tipo de Producto Tomacorriente
- ✓ Material Policarbonato
- ✓ Amperaje 16A
- ✓ Voltaje 220 V

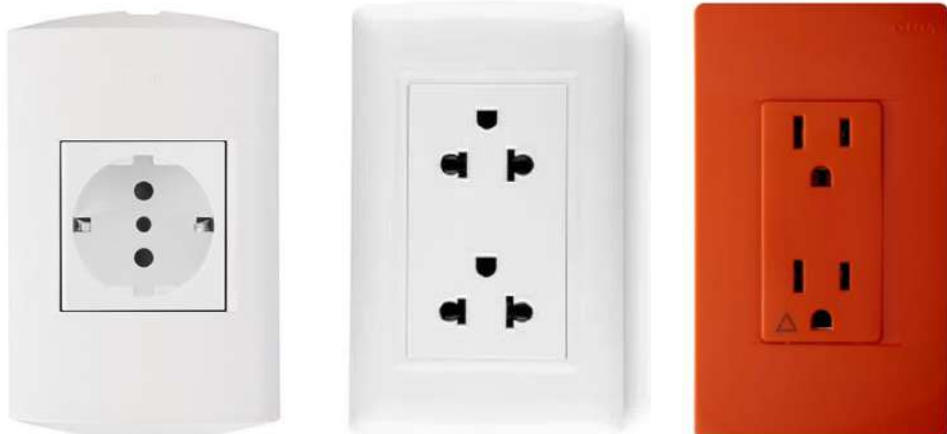


Imagen 17: Detalle de toma Schuko, Universal y estabilizada

- Tablero eléctrico General Estabilizado

Características

- ✓ Tablero p/adosar metálico 1000x800x300mm con puerta
- ✓ Interruptores de uso industrial de 60kA
- ✓ Tipo De Material: Metal
- ✓ Accesorios: Con puerta
- ✓ Dimensiones: 1000x800x200mm
- ✓ Grado De Protección. IP66



Imagen 18: Detalle de tablero adosable.

- Interruptor eléctrico conmutador

Características

- ✓ Tipo: Placa armada
- ✓ Amperaje 10A
- ✓ Tipo De Material: Plástico
- ✓ Voltaje: 250V



Imagen 19: Detalle de interruptor.

- Luminaria LED

Características

- ✓ Cri: 80
- ✓ Forma del panel: Cuadrado
- ✓ Potencia: 40 W
- ✓ Lúmenes: 3200 lm
- ✓ Tipo de fijación: Al techo
- ✓ Equivalencia luminosa: 111 W
- ✓ Frecuencia: 50-60 Hz
- ✓ Horas de duración: 50000 h
- ✓ Tipo de foco: Led
- ✓ Voltaje: 220-240 V
- ✓ Tipo de Espacio: Adaptado
- ✓ Estilo: Moderno
- ✓ Tipo de Producto: Panel
- ✓ Sub Tipo de Producto: Led
- ✓ Material Aluminio/Plástico
- ✓ Color Blanco
- ✓ Tipo de Color: Blanco
- ✓ Color de luz: Neutra



Imagen 20: Detalle de luminaria LED.

3. Estimación de carga eléctrica requerida total y por áreas del laboratorio.

Se detalla a continuación el análisis de las cargas eléctricas del levantamiento de información de cada equipo que se evaluó.

3.1. Instalaciones Eléctricas

El objetivo de una instalación eléctrica es cumplir con los servicios que fueron requeridos durante la etapa del proyecto, es decir, proporcionar servicio con el propósito de que la energía eléctrica satisfaga los requerimientos de los distintos elementos que se encuentren en los laboratorios.

3.2. Lista de Equipamiento Especializado

La siguiente lista brindada es:

- Microscopio Trinocular
- Microscopio Estereoscópico
- Microscopio
- Mezclador de muestras (Termomezclador)
- 02 Minicentrífuga
- Minicentrífuga Para placas
- Fluorómetro
- Termociclador
- Cabina PCR
- Congeladora vertical
- Refrigeradora congeladora
- Refrigeradora
- Microondas
- Fuente para electroforesis
- Computadora; Trasiluminador Fotoiluminador
- 02 Aires Acondicionado
- Minicentrífuga
- Autoclave Vertical
- 02 Destilador de agua
- 02 Agitador Magnético
- Balanza de Precisión
- 03 Mezclador de muestras
- Congeladora electrica horizontal
- Congeladora electrica vertical
- Estufa
- Horno
- Balanza de Precisión
- Balanza Analítica
- Balanza Analítica 02
- Frigobar
- Espectrofotómetro

3.3. Caracterización de Cargas

Corriente Nominal en Amperios, Tensión y Potencia

Carga	Corriente (A)	Voltaje (V)	Potencia (W)
Microscopio Trinocular	0.04	220	10
Microscopio Estereoscópico	0.06	220	15
Microscopio	-	-	-
Mezclador de muestras (Termomezclador)	0.95	220	200
Minicentrífuga	0.22	220	50
Minicentrífuga Para placas	0.30	220	66
Fluorómetro	1.20	220	264
Termociclador	2.50	220	550
Cabina PCR	1.36	220	300
Congeladora vertical	4.54	220	1000
Refrigeradora congeladora	0.27	220	60
Refrigeradora	0.56	220	123
Microondas	5.23	220	1150
Fuente para Electroforesis	0.34	220	75
Computadora; Trasiluminador Fotoiluminador	0.18	220	40
Aires Acondicionado	9.09	220	2000
Minicentrífuga	4.77	220	1050
Autoclave Vertical	14.54	230	3200
Destilador de agua	13.00	230	3000
Agitador Magnético	3.00	230	698
Balanza de Precisión	0.60	230	138
Mezclador de Muestras	0.65	230	150
Congeladora electrica horizontal	0.63	220	140

Congeladora electrica vertical	0.63	220	140
Estufa	6.00	220	1320
Horno	15.91	220	3500
Balanza de Precisión	0.05	220	12
Balanza Analitica	0.05	220	12
Balanza Analitica 02	0.05	220	12
Frigobar	0.56	220	123
Espectrofotómetro	0.68	220	150
Tomas de energía comercial	16.00	220	3600
Aire acondicionado	16.00	220	3600
Iluminación	11.00	220	2400
Cargas otros pisos	91.00	220	20000
Demanda total: (W)			55196
Demanda total: (kW)			55.196
Demanda Solicitada: (kW)			60.00

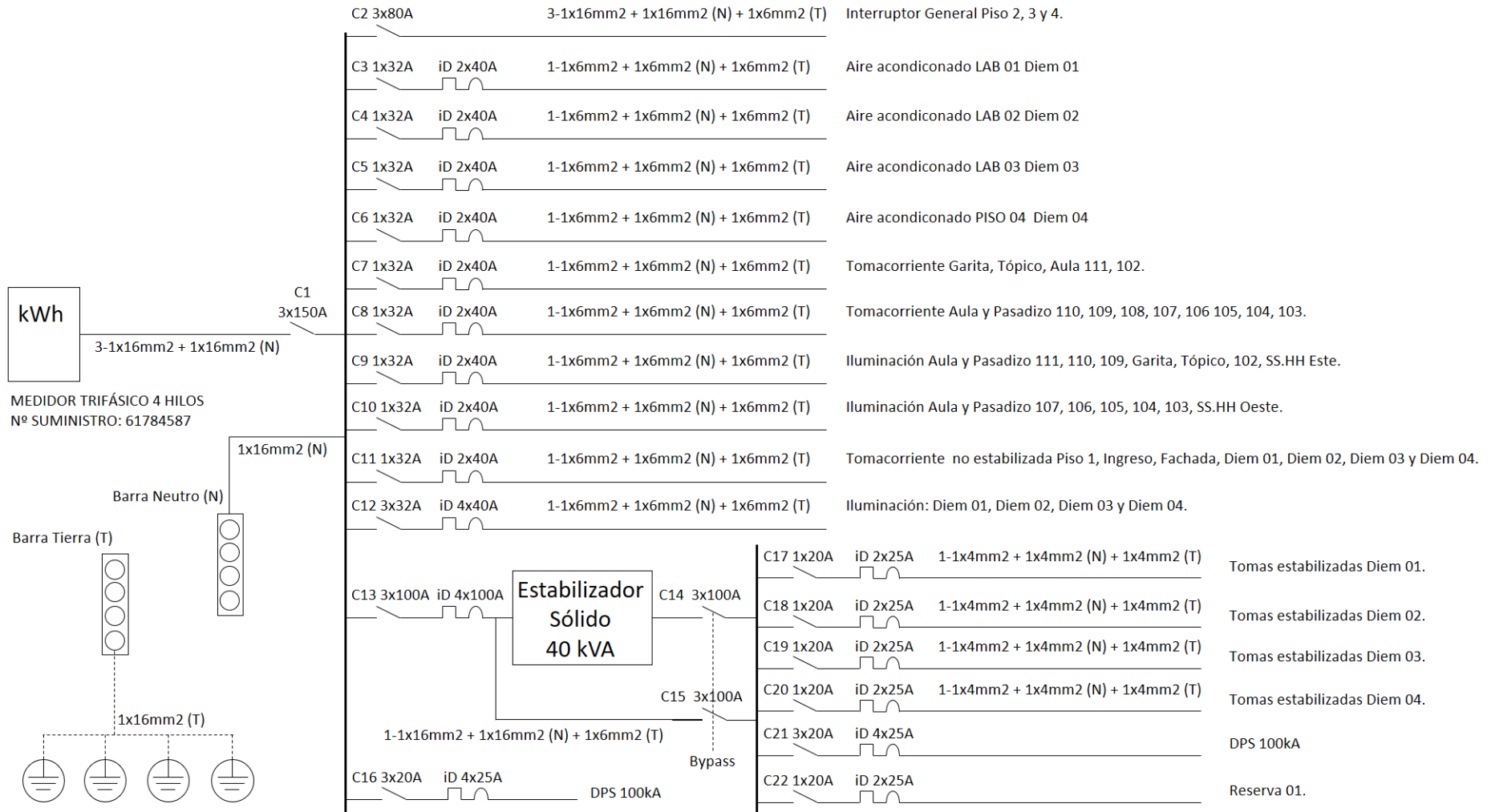
Tabla N° 01: Cuadro de cargas

Dimensionamiento de Conductores

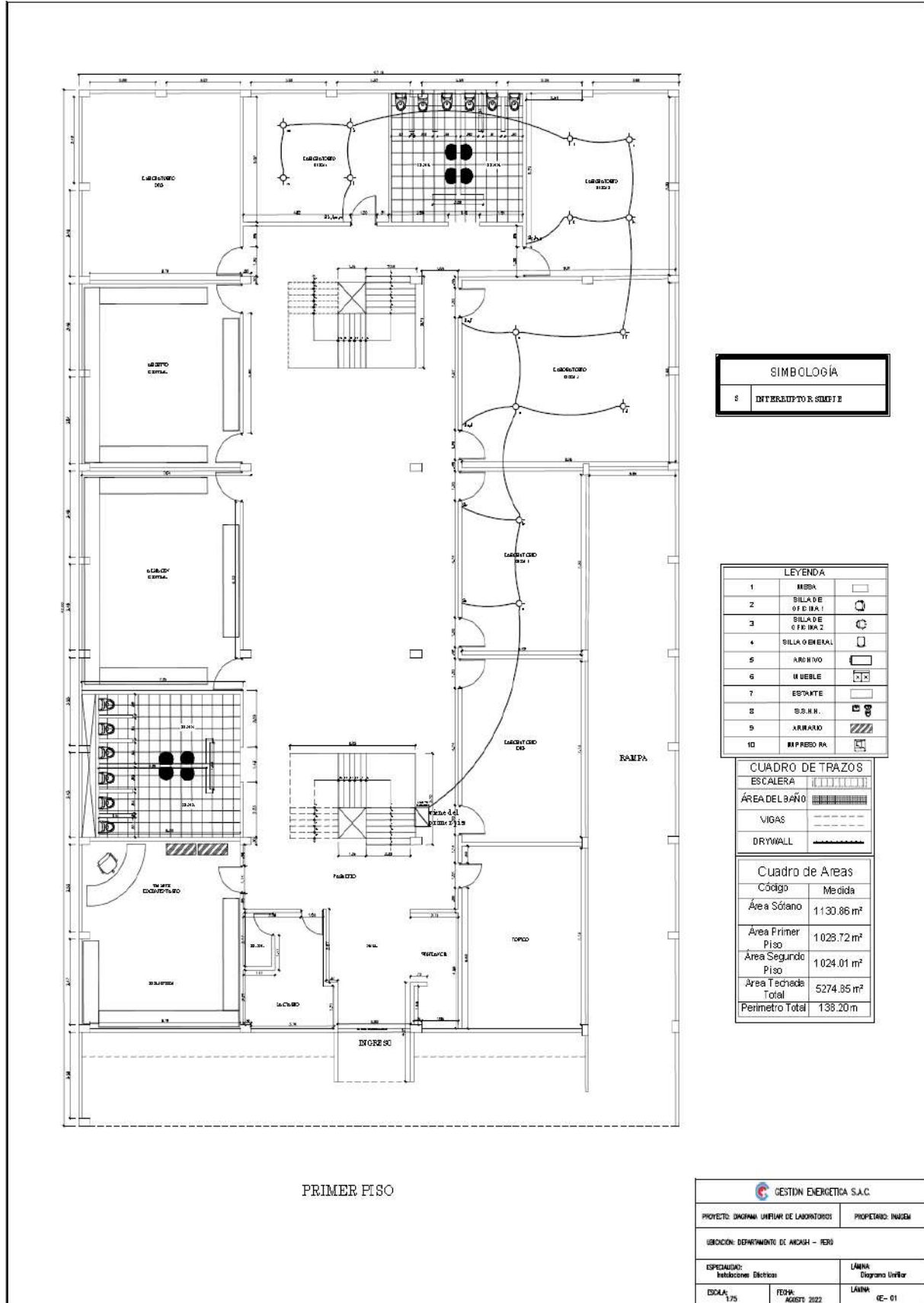
Carga	Sección (mm ²)
Microscopio Trinocular	4
Microscopio Estereoscópico	4
Microscopio	-
Mezclador de muestras (Termomezclador)	4
Minicentrifuga	4
Minicentrifuga Para placas	4
Fluorómetro	4
Termociclador	4
Cabina PCR	4

Congeladora vertical	4
Refrigeradora congeladora	4
Refrigeradora	4
Microondas	4
Fuente para Electroforesis	4
Computadora; Trasiluminador Fotoiluminador	4
Aires Acondicionado	4
Minicentrífuga	4
Autoclave Vertical	6
Destilador de agua	6
Agitador Magnético	4
Balanza de Precisión	4
Mezclador de Muestras	4
Congeladora eléctrica horizontal	4
Congeladora eléctrica vertical	4
Estufa	4
Horno	6
Balanza de Precisión	4
Balanza Analítica	4
Balanza Analítica 02	4
Frigobar	4
Espectrofotómetro	4
Tomas de energía comercial	4
Aire acondicionado	6
Iluminación	4

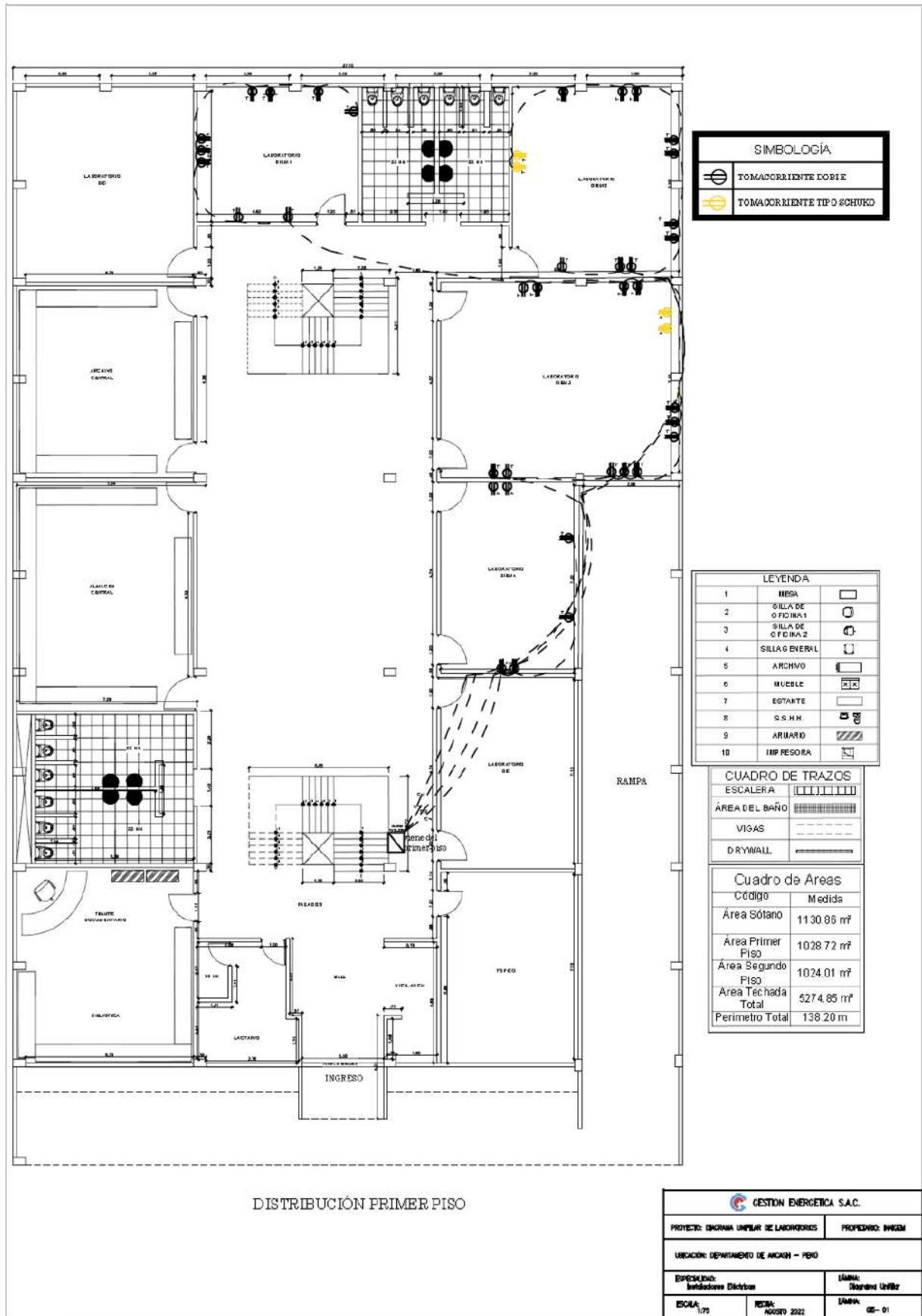
Tabla N° 02: Sección de los cables

Tablero de Circuito General y Tablero de Circuito Estabilizado

Plano 01: Detalle de diagrama unifilar de tablero General y Tablero de Circuito Estabilizado

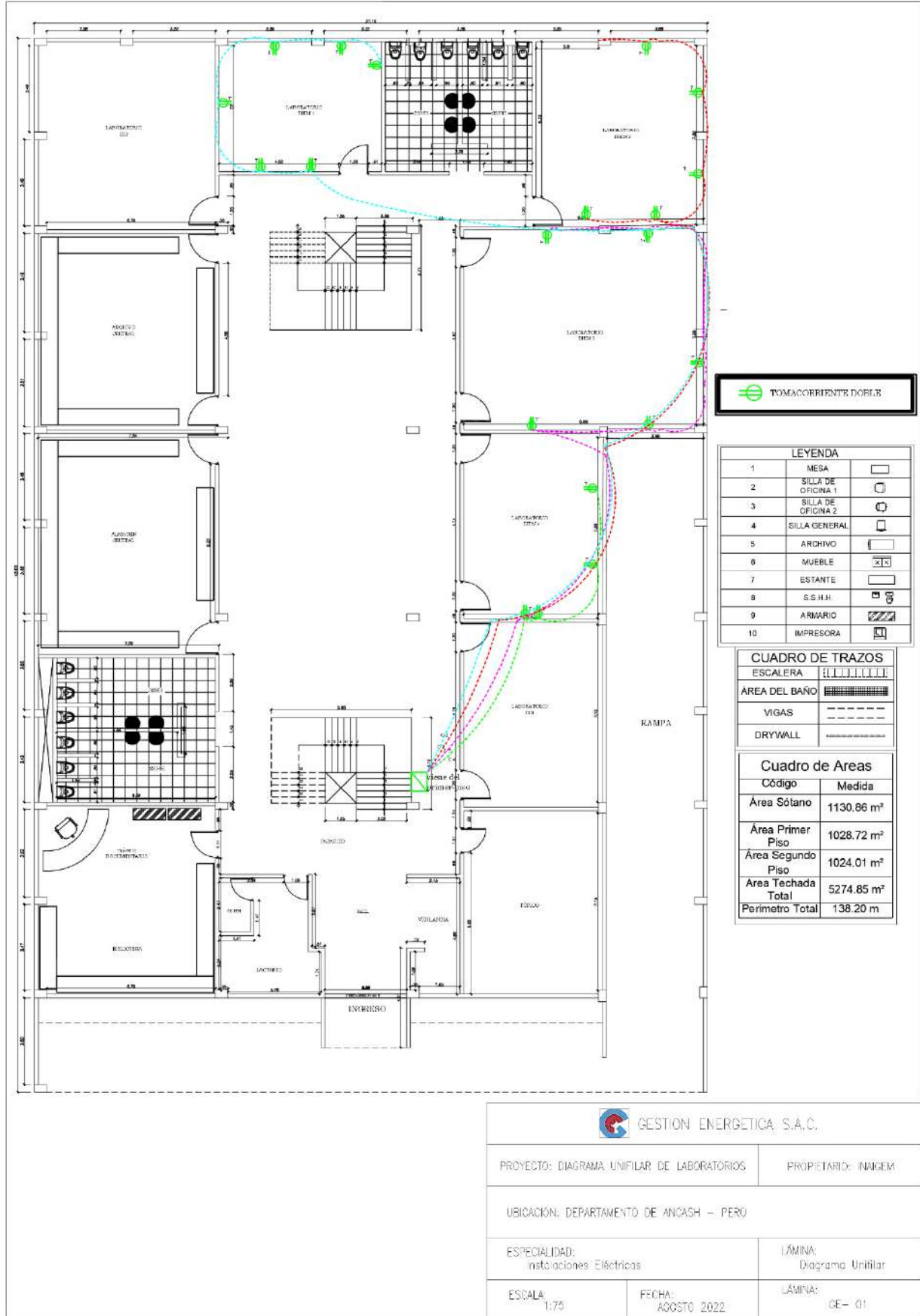

 CESAR AUGUSTO INGA ZAPATA
 INGENIERO ELECTRICISTA
 CIP 99496

Circuito eléctrico de iluminación

Plano 02: Detalle de circuito de iluminación


CESAR AUGUSTO INCA ZAPATA
 INGENIERO ELECTRICISTA
 CIP 99498

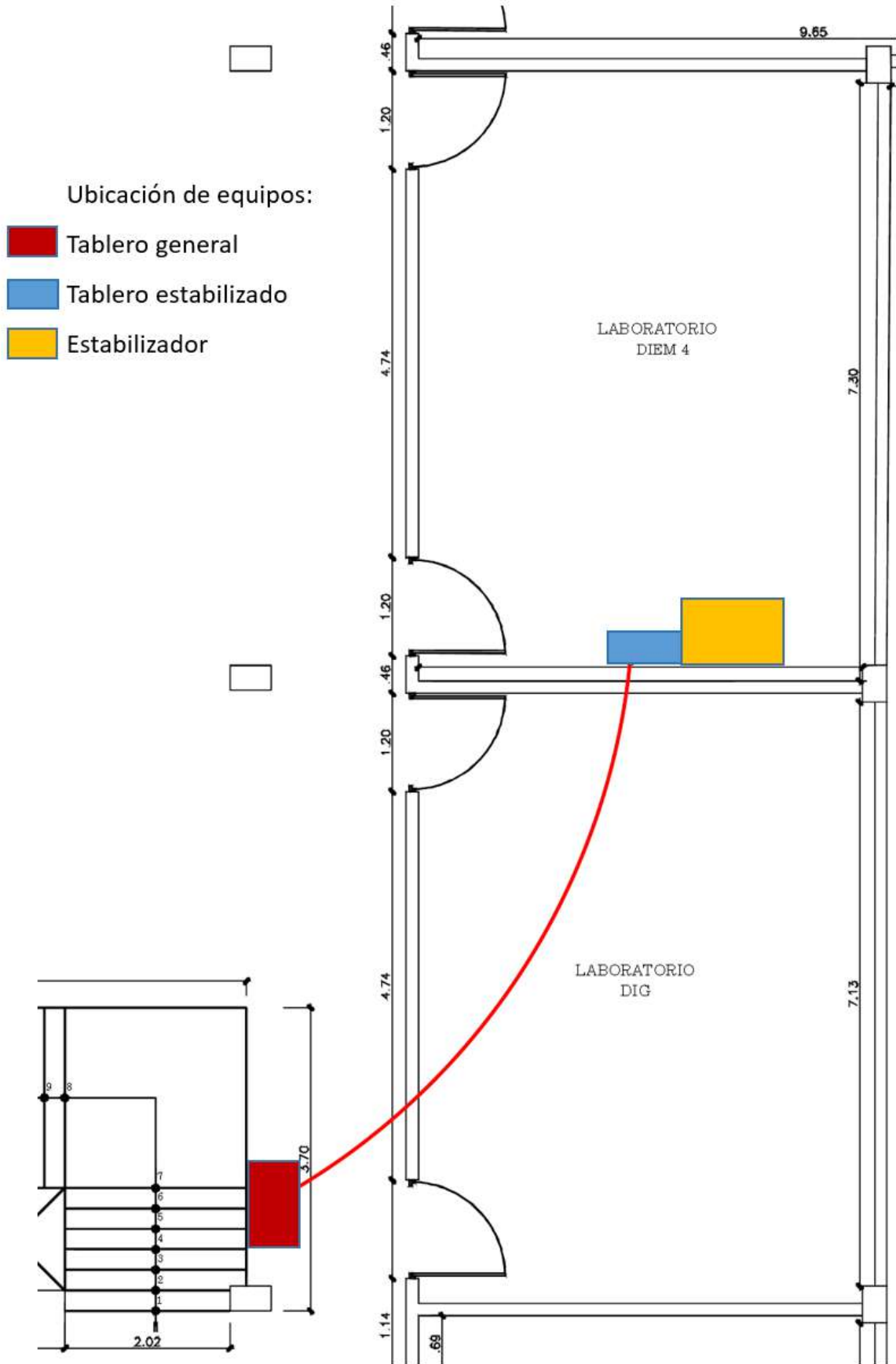
Circuito eléctrico de alimentación de cargas estabilizadas

Plano 03: Detalle de tomas estabilizadas


CESAR AUGUSTO INCA ZAPATA
 INGENIERO ELECTRICISTA
 CIP 99498

Circuito eléctrico de alimentación de cargas comerciales

Plano 04: Detalle de tomas comerciales

 CESAR AUGUSTO INCA ZAPATA
 INGENIERO ELECTRICISTA
 CIP 99498

Tablero eléctrico general y Estabilizador de 40kVA




Plano 05: Detalle de ubicación de tablero eléctrico general y Estabilizador de 40kVA

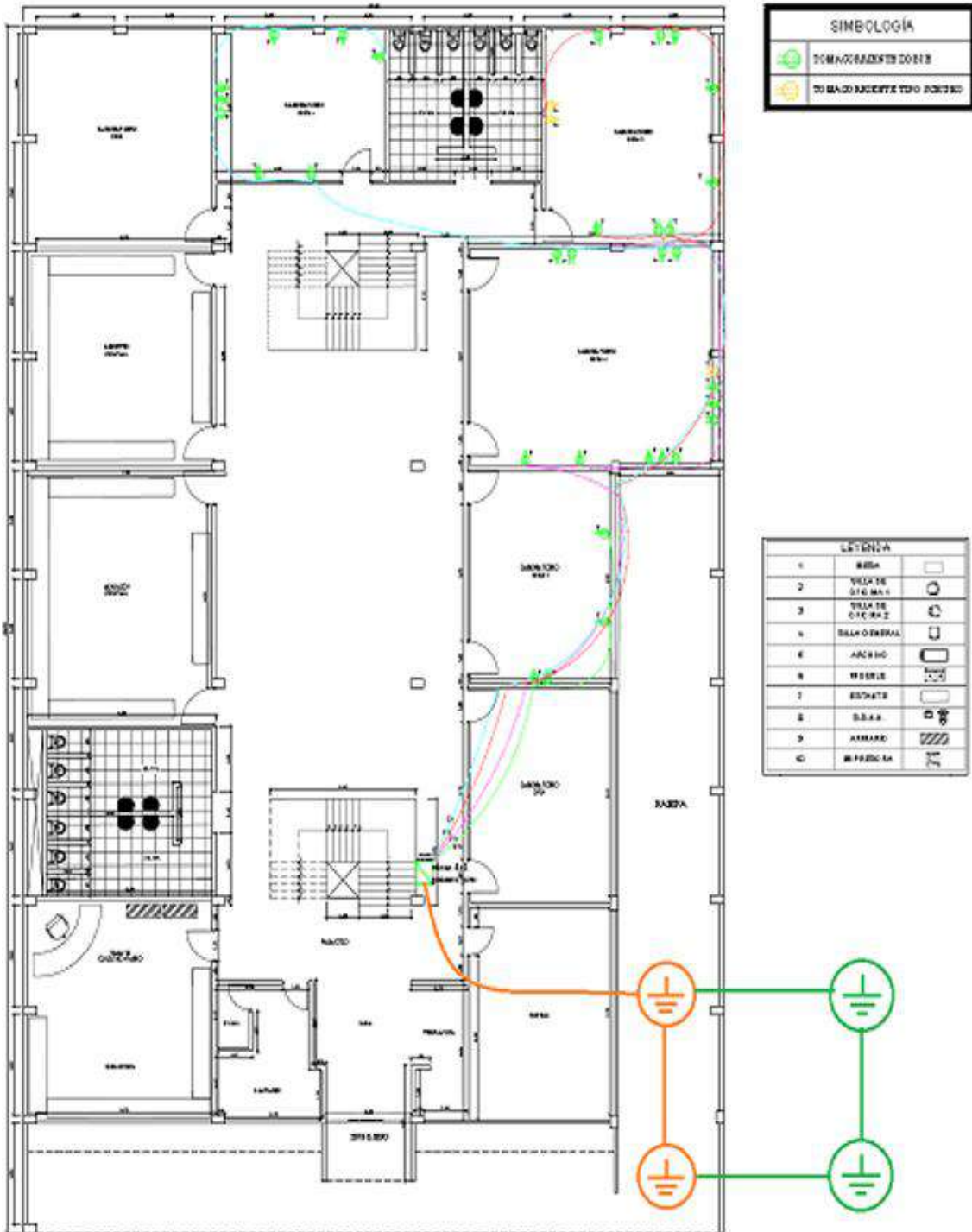

 CESAR AUGUSTO INCA ZAPATA
 INGENIERO ELECTRICISTA
 CIP 99498

Circuito de puestas a tierra actuales y nuevas

Ubicación de Puestas a Tierra

 Actuales

 Proyectos




CESAR AUGUSTO INCA ZAPATA
 INGENIERO ELECTRICISTA
 CIP 99498

Plano 06: Detalle de ubicación de puestas a tierras existentes y proyectadas

4. Estimación de Carga Eléctrica Requerida Total y por Áreas de Equipos de Laboratorio

Estimación de Carga Eléctrica por Área

Según las áreas que tienen los laboratorios se tendrán las siguientes potencias.

Laboratorio Diem 01

Cargas	Marca / Modelo	Potencia (W)	Cantidad	Potencia (W)
Congeladora eléctrica horizontal	Mabe Modelo: CHM300PBO	140	1	140
Congeladora eléctrica vertical	Embraco Modelo: 80HLP	140	1	140
Estufa	YAMATO Modelo: DKN412C	1320	1	1320
Horno	Jp Selecta Modelo:126918	3500	1	3500
Balanza de precisión	RAD MAG Modelo: WLC 2 .X2	12	1	12
Balanza Analítica	RAD MAG Modelo: AS 220 R2	12	1	12
Balanza Analítica 02	Ohaus Modelo: px224d	12	1	12
Frigobar	MABE Modelo: RMF04PRBO	123	1	123
Espectrofotómetro	HACH Modelo: DR6000	150	1	150
Total				5409

Laboratorio Diem 02

Cargas	Marca / Modelo	Potencia (W)	Cantidad	Potencia (W)
Autoclave Vertical	RAYPA Modelo: AE50 Dry	3200	1	3200
Destilador de Agua	Gesellschaft Fur	3000	2	6000


 CESAR AUGUSTO INCA ZAPATA
 INGENIERO ELECTRICISTA
 CIP 99498

	Modelo: D-30938			
Agitador Magnético	LABNET Modelo:D0420	698	2	1396
Balanza de Precisión	RAD MAG Modelo: WLC 2 .X2	138	1	138
Mezclador de Muestras	P Selecta Modelo: Vortex vid, 70001725	150	3	450
Total				11184

Laboratorio Diem 03

Cargas	Marca / Modelo	Potencia (W)	Cantidad	Potencia (W)
Mezclador de muestras (Termomezclador)	Ependorf Modelo: 2231 Hamburg	200	1	200
Minicentrífuga	Bio Rad Modelo: smoke	50	2	100
Minicentrífuga Para placas	Fisher Scientific	66	1	66
Fluorómetro	Invitrogen Modelo:QUBIT4	264	1	264
Termociclador	Biometra Tone	550	1	550
Cabina PCR	Biobase Modelo:PCR 1000	300	1	300
Congeladora vertical	Embraco Modelo: 80HLP	1000	1	1000
Refrigeradora congeladora	-	60	1	60
refrigeradora	Mabe Modelo:RMF04PRBO	123	1	123
Microondas	LG Modelo:MH65965DIR	1150	1	1150
Fuente para Electroforesis	Power Pac Basic Modelo:	75	1	75



CESAR AUGUSTO INGA ZAPATA
 INGENIERO ELECTRICISTA
 CIP 99498

Computadora; Trasiluminador Fotoiluminador	Bio Rad Modelo: Model Dod Ez	40	1	40
Aires Acondicionado	LG	2000	2	4000
Minicentrífuga	Eppendorf Modelo: Centrifuge 5430R	1050	1	1050
Total				8978

Laboratorio Diem 04

Cargas	Marca / Modelo	Potencia (W)	Cantidad	Potencia (W)
Microscopio Trinocular	Leyca Modelo: Leica ES2	10	1	10
Microscopio Estereoscópico	Carl Zeiss Modelo: Axiolab 5	15	1	15
Microscopio	-	-	-	-
Total				25

Estimación de Carga Eléctrica Total

Equipos de Laboratorio	Potencia (W)
Laboratorio Diem 01	5409
Laboratorio Diem 02	11184
Laboratorio Diem 03	8978
Laboratorio Diem 04	25
Total	25596
Margen de seguridad 25%	31995
Estabilizador de estado sólido Potencia de mercado	40000

5. Diseño del Sistema de Estabilización Eléctrica para el Óptimo Funcionamiento del Equipamiento del Laboratorio

Diseño del Sistema de Estabilización

De acuerdo a lo siguiente:

Equipos de Laboratorio	Potencia (W)
Laboratorio Diem 01	5409
Laboratorio Diem 02	11184
Laboratorio Diem 03	8978
Laboratorio Diem 04	25.00
Total	25596
Margen de seguridad 25%	31995
Estabilizador de estado sólido Potencia de mercado	40000

Se puede observar que los dos equipos estabilizadores de 30kW actuales no cumplen para operar en el nuevo sistema eléctrico, ya que no tienen el diseño de conexión eléctrica (actualmente tienen un diseño 230VAC Delta) y el sistema a instalar es 230VAC Estrella para el nuevo circuito eléctrico.

Se requiere un nuevo estabilizador de mayor potencia y adecuado al nuevo sistema eléctrico. Concluimos que necesitaremos un estabilizador de estado sólido de 40 kW.



CESAR AUGUSTO INGA ZAPATA
INGENIERO ELECTRICISTA
CIP 99498

6. Recomendaciones de uso eléctrico para la operatividad del laboratorio con las condiciones actuales

6.1. Procedimientos Preliminares

- Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en BT se procederá a identificar la instalación sobre la que se deberá trabajar.
- No se emplearán escaleras metálicas, metros, aceiteras y otros, que puedan ocasionar algún accidente o trabajo con corriente eléctrica.
- Siempre que sea posible, deberá dejarse sin tensión la parte de la instalación sobre la que se vaya a trabajar.
- Iluminar suficientemente la zona de trabajo, si fuera necesario.
- Tener herramientas y los EPPs completos.

6.2. Trabajos sin Tensión

- Separar mediante corte visible la instalación de toda fuente de tensión.
- Verificar la ausencia de tensión con los elementos adecuados.
- Efectuar la puesta a tierra y cortocircuitos necesarios, en todos los puntos de acceso por si pudiera llegar tensión a la instalación, como consecuencia de una maniobra errónea o falla de sistema. (si lo hubiera)
- Colocar la señalización necesaria y delimitar la zona de trabajo.
- Verificar los cortocircuitos a tierra, además de todas las partes de la instalación que accidentalmente pudieran verse energizadas y delimitar la zona de trabajo.
- Prevención de Riesgos en Trabajos con Corriente Eléctrica.

6.3. Reposición del Servicio

- Al finalizar los trabajos, se repondrá el servicio cuando el responsable de la tarea compruebe personalmente que:
- Todas las puestas a tierra y en cortocircuito por él colocadas han sido retiradas.
- Se han retirado herramientas, materiales sobrantes, elementos de señalización y se levantó el bloqueo de aparatos de seccionamiento.
- El personal se haya alejado de la zona de peligro y que ha sido instruido en el sentido que la zona ya no está más protegida.
- Se ha efectuado la prueba de resistencia de aislamiento.
- Por último, la re-energización.

6.4. Operación en actuales condiciones

- Se requiere el reemplazo de las condiciones actuales de la acometida eléctrica.
- Actualmente con el contrato de energía trabajarían al mínimo disponible (aproximadamente 6kW de potencia máxima)



CESAR AUGUSTO INGA ZAPATA
INGENIERO ELECTRICISTA
CIP 99498

7. Recomendaciones de acondicionamiento eléctrico necesarias para la óptima operatividad del laboratorio.

Recomendaciones generales

7.1. Implementar un sistema de puesta a tierra que garantice los 02 ohmios.

- Para ello se recomienda el uso un sistema de puesta a tierra con cuatro electrodos (actualmente ya existen dos puestas a tierra) para una mejor disipación de falla de descarga por corto circuito o evento atmosférico y un valor de resistencia de puesta a tierra con valor de 02 ohm. (Detalle del electrodo de puesta a tierra imagen 11)

7.2. Tableros eléctricos normalizados.

- El nuevo tablero deberá contar con interruptores con certificaciones como indica la imagen 15 e imagen 16
- Así mismo contará con los conductores señalados en la imagen 19.

7.3. DPS/TVSS Tipo 1 y 2 para la protección de los equipos electrónicos.

- El uso de los dispositivos de protección contra sobretensiones contará con las características de la imagen 12.
- También contará como mínimo las descripciones que detalla el respectivo informe e instalado a la entrada del tablero y a la salida del estabilizador.

7.4. Diferenciales de sensibilidad Clase A para equipos electrónicos.

- Para una mejor sensibilidad del control de la corriente eléctrica que fuga por el sistema eléctrico se recomienda el uso de diferenciales clase A
- El diferencial será de las mismas características técnicas de clase para los casos monofásicos y trifásicos.

7.5. Aire acondicionado en salas de laboratorio.

- Para un control de temperatura y humedad se recomienda un aire acondicionado que pueda dar control de la temperatura (frio y calor) y también de humedad.
- La selección de la ubicación de los evaporadores será a disposición del área usuaria.
- La ubicación de los condensadores será evaluada por los instaladores del sistema de aire acondicionado.

7.6. Iluminación adecuada para laboratorios.

- Para un mejor desempeño de la luz, se recomienda la utilización de paneles LED de 40W.
- Luz blanca de 6000K.



CESAR AUGUSTO INGA ZAPATA
INGENIERO ELECTRICISTA
CIP 99498

- Se recomienda considerar un alto factor de potencia, superior o igual a 0.9

7.7. Evaluación de arco eléctrico y choque eléctrico.

- El tablero eléctrico contará con un etiquetado de arco eléctrico.
- También contará con una señalética de seguridad de riesgo eléctrico.
- Incluirá el diagrama unifilar
- Incluirá la leyenda
- Incluirá Manual de operación

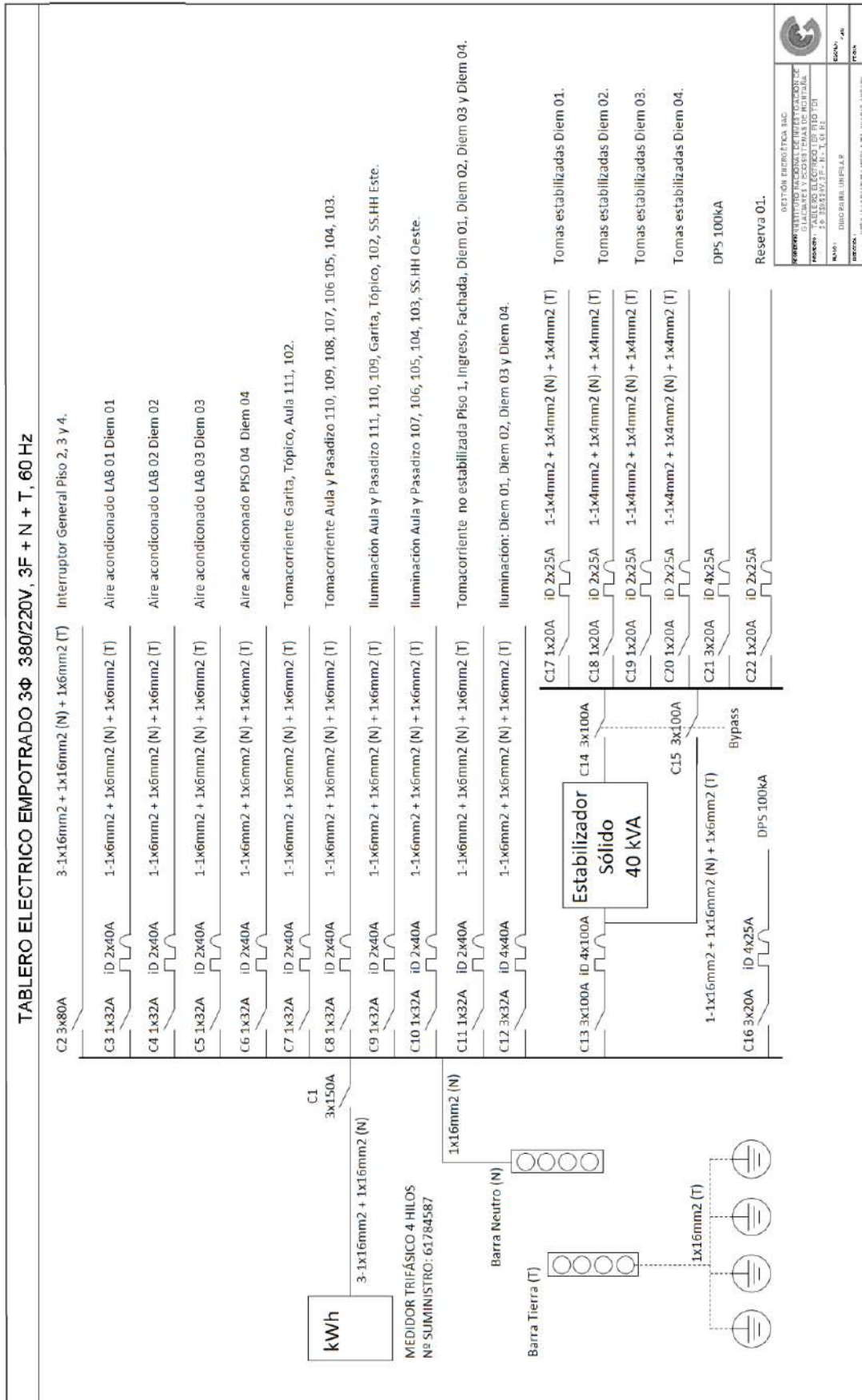
8. Anexos

Se considera lo siguiente:

- Plano diagrama unifilar
- Plano eléctrico iluminación
- Plano eléctrico tomas de energía estabilizada
- Plano eléctrico tomas de energía comercial
- Resumen para términos de referencia

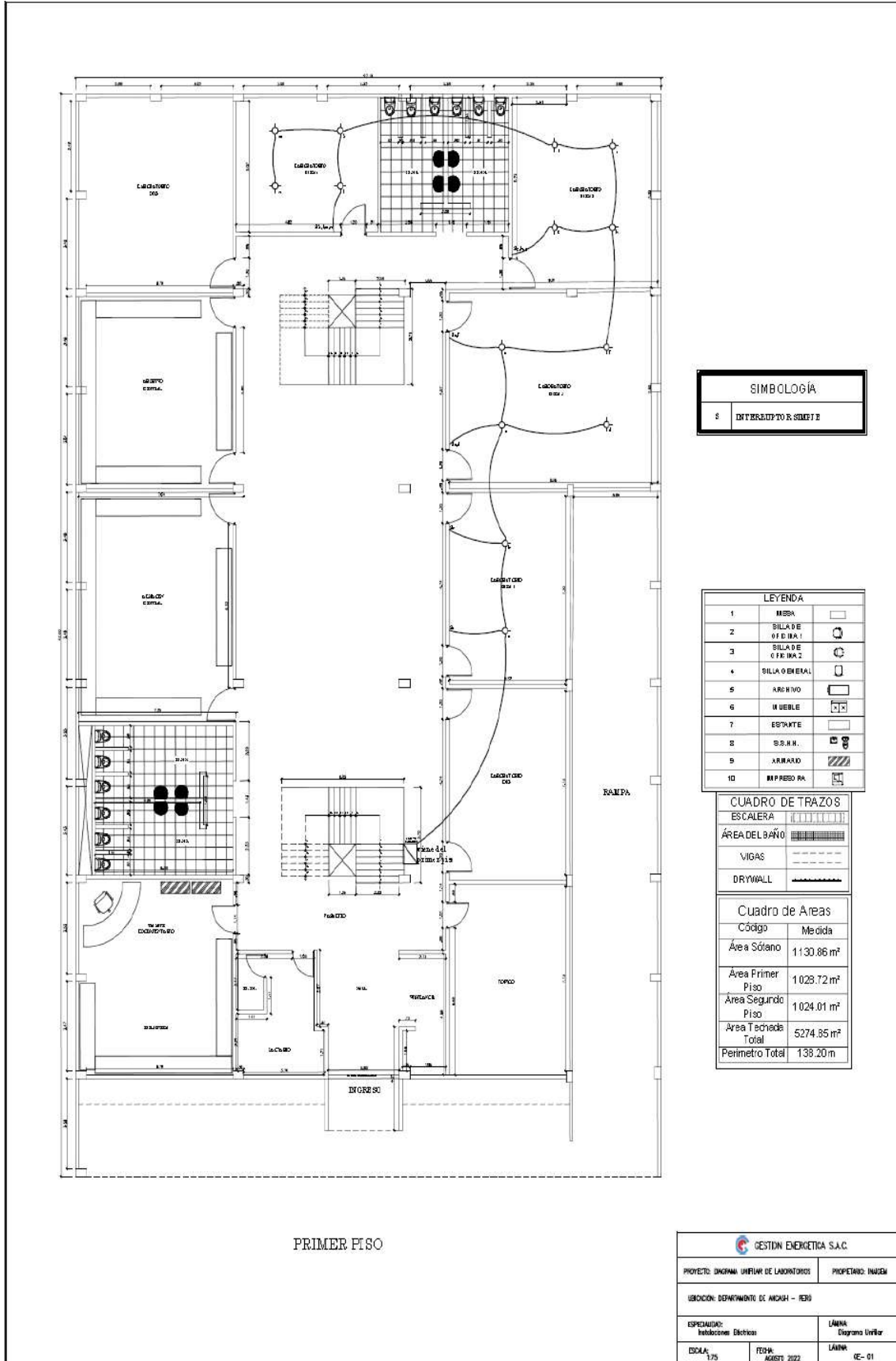


CESAR AUGUSTO INGA ZAPATA
INGENIERO ELECTRICISTA
CIP 99498

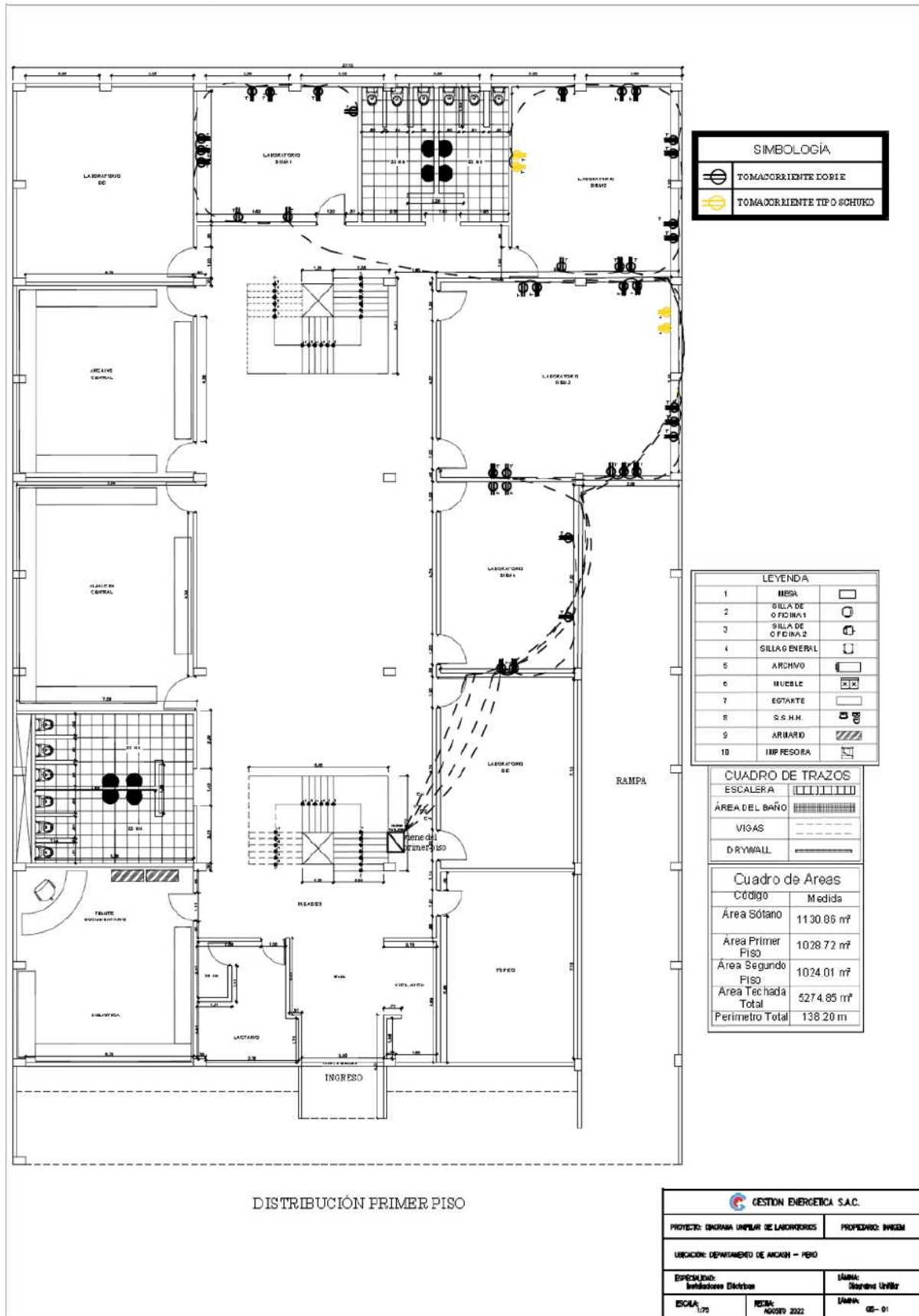
8.1. Plano diagrama unifilar



GESTIÓN ENERGÉTICA S.A.C.
 GERENCIAMIENTO INTEGRAL DE SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA
 AV. ALVARO VILLALBA 1150 - PUNTO VERDE - LIMA
 TEL: 37412100 - FAX: 37412101
 WWW: WWW.GESTIONENERGETICA.COM
 RUC: 20592931210

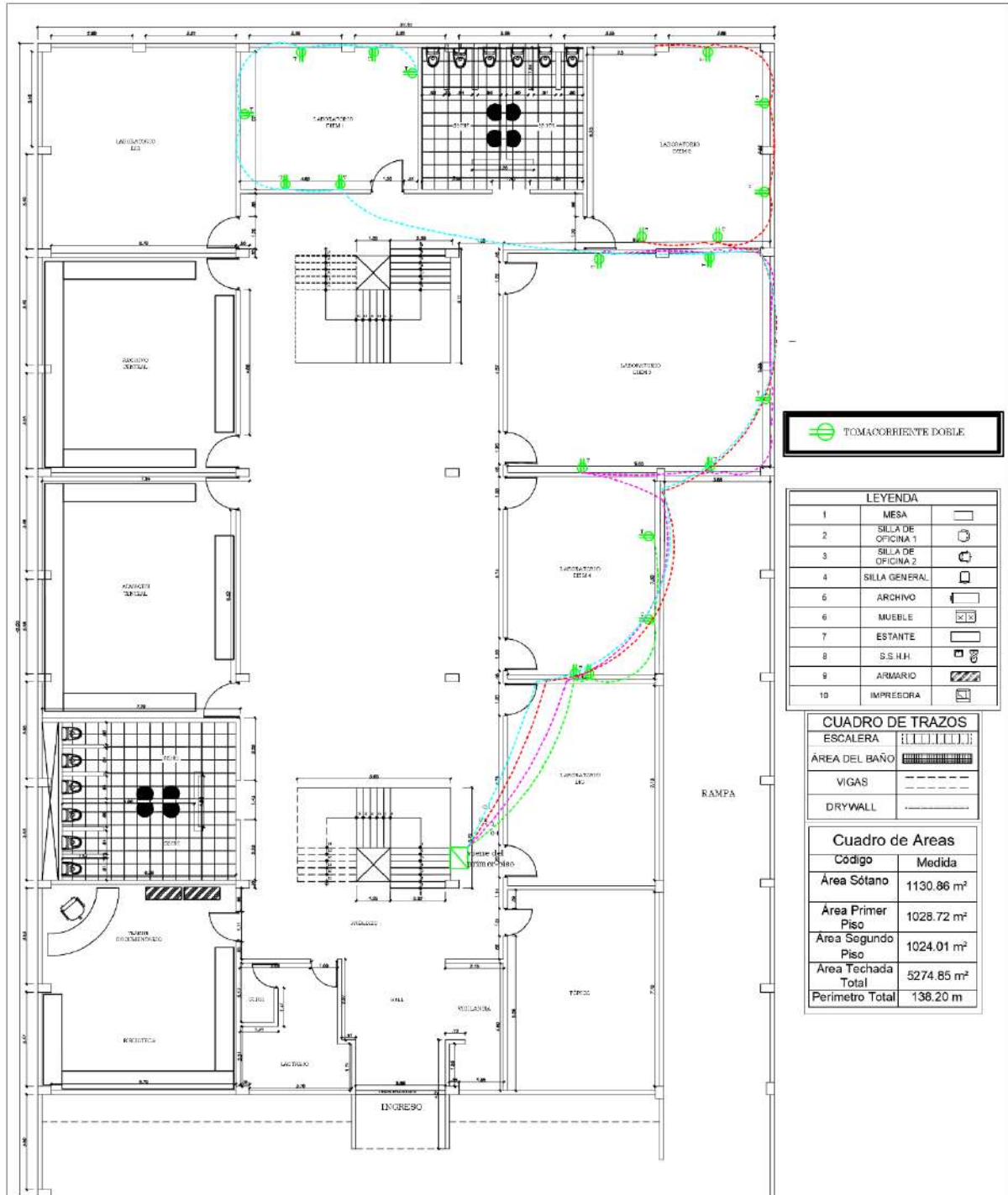

CESAR AUGUSTO INCA ZAPATA
 INGENIERO ELECTRICISTA
 CIP 99498

8.2. Plano eléctrico iluminación



CESAR AUGUSTO INCA ZAPATA
 INGENIERO ELECTRICISTA
 CIP 99498

8.3. Plano eléctrico tomas de energía estabilizada


Cesar Augusto Inca Zapata
 CESAR AUGUSTO INCA ZAPATA
 INGENIERO ELECTRICISTA
 CIP 99498

8.4. Plano eléctrico tomas de energía comercial


 TOMACORRIENTE DOBLE

LEYENDA		
1	MESA	
2	SILLA DE OFICINA 1	
3	SILLA DE OFICINA 2	
4	SILLA GENERAL	
6	ARCHIVO	
6	MUEBLE	
7	ESTANTE	
8	S.S.H.H.	
9	ARMARIO	
10	IMPRESORA	

CUADRO DE TRAZOS	
ESCALERA	
ÁREA DEL BAÑO	
VIGAS	
DRYWALL	

Cuadro de Areas	
Código	Medida
Área Sótano	1130.86 m ²
Área Primer Piso	1028.72 m ²
Área Segundo Piso	1024.01 m ²
Área Techada Total	5274.85 m ²
Perimetro Total	138.20 m

GESTION ENERGETICA S.A.C.	
PROYECTO: DIAGRAMA UNIFILAR DE LABORATORIOS	PROPIETARIO: INACEM
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE ANCASH – PERU	
ESPECIALIDAD: Instalaciones Eléctricas	LÁMINA: Diagrama Unifilar
ESCALA: 1:75	FECHA: AGOSTO 2022
LÁMINA: GE- 01	


CESAR AUGUSTO INCA ZAPATA
 INGENIERO ELECTRICISTA
 CIP 99498

8.5. Resumen para términos de referencia

1. Incremento de carga a 60kW sistema trifásico 220/380VAC 60Hz, **referencia: incremento de carga, inciso 2.1**
2. Un (02) Puestas a tierra verticales adicionales y complementar con un (01) Sistema de puesta a tierra integrado por:
 - Cuatro (04) puestas a tierra verticales separados una distancia entre 4 a 5m en malla rectangular, **referencia Imagen 11.**
 - Sistema equipotencial para la puesta a tierra con el resto de equipamiento eléctrico, **referencia Plano 06.**
3. Dos (02) tableros eléctricos considerando los siguientes elementos, **referencia Plano 01.**
 - Un (01) Tablero de 1000x 800 x 300mm metálico o PVC.
 - Un (01) Interruptor termomagnético de 3 x 150A
 - Un (01) Interruptor termomagnético de 3 x 80A
 - Nueve (09) Interruptores termo magnéticos de 1 x 32A
 - Un (01) Interruptor termomagnético de 3 x 32A
 - Dos (02) Interruptores termo magnéticos de 3 x 20A
 - Tres (03) Interruptor termomagnético de 3 x 100A
 - Cinco (05) Interruptores termo magnéticos de 1 x 20A
 - Dos (02) DPS de 100kA
 - Nueve (09) Interruptores diferenciales de 2 x 40A
 - Un (01) interruptor diferencial de 4 x 40A
 - Un (01) Interruptor diferencial de 4 x 100A
 - Dos (02) Interruptores diferenciales de 4 x 25A
 - Cinco (05) Interruptores diferenciales de 2 x 25A
 - Barra a tierra
 - Barra Neutro
4. Cableado de iluminación para laboratorio Diem 01, Diem 02, Diem 03 y Diem 04, **referencia Plano 02, e imagen 19.**
 - Catorce (14) luminarias LED tipo paños de 60 vatios adosable (Imagen 17)
 - Interruptores (06) interruptores para iluminación (Imagen 18)
5. Cableado eléctrico de tomas estabilizadas para para laboratorio Diem 01, Diem 02, Diem 03 y Diem 04, **referencia Plano 03.**
 - Treinta y tres (33) tomacorrientes de energía eléctrica estabilizada
 - Veinte (20) tomacorrientes de energía eléctrica comercial
6. Cableado de tomas de energía comercial para laboratorio Diem 01, Diem 02, Diem 03 y Diem 04, **referencia Plano 04.**

- Canalizado para cableado eléctrico de tomas estabilizadas y tomas comerciales para para laboratorio Diem 01, Diem 02, Diem 03 y Diem 04.
7. Cableado de aire acondicionado para laboratorio Diem 01, Diem 02, Diem 03 y Diem 04, **referencia Plano 04.**
 - Canalizado para cableado eléctrico de aire acondicionado para laboratorio Diem 01, Diem 02, Diem 03 y Diem 04.
 8. Equipos de aire acondicionado de 12000 BTU para laboratorio Diem 01, Diem 02, Diem 03 y Diem 04, **referencia Plano 04.**
 - Cuatro (04) equipos de aire acondicionado para laboratorio Diem 01, Diem 02, Diem 03 y Diem 04 de 12000 BTU cada equipo.
 9. Un estabilizador de energía eléctrica de 40kVA para laboratorio Diem 01, Diem 02, Diem 03 y Diem 04, **referencia Plano 05 e imagen 13.**
 - Canalizado para cableado eléctrico de aire acondicionado para laboratorio Diem 01, Diem 02, Diem 03 y Diem 04.



CESAR AUGUSTO INGA ZAPATA
INGENIERO ELECTRICISTA
CIP 99498