



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Pedagógica

Unidad
Ejecutora 118

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

4. BASE LEGAL

- Código Nacional de Electricidad Suministros 2011 y sus modificaciones.
- Código Nacional de Electricidad Utilización 2006 y sus modificaciones.
- Norma de Procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de utilización en media tensión en zonas de concesión de distribución. R.D. N° 018-2002-EM/DGE.
- Decreto Supremo N° 004-2016-EM Decreto Supremo que aprueba medidas para el uso eficiente de la energía
- Normas DGE: "Terminología en Electricidad y Símbolos Gráficos en Electricidad". R.M. N°091-2002-EM/VME.
- Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos y sus modificaciones. D.S. N° 020-97-EM
- Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Sub Sector Electricidad. R.M. N°263-2001-EM/VME.
- Norma NTP IEC 60598-2-22. 2007 "Requisitos particulares para alumbrado de emergencia".
- Resolución Ministerial N.° 0175-2008-MEM

5. ASPECTOS TÉCNICOS DE DISEÑO

Para la formulación de la ingeniería referencial se ha considerado los criterios de diseño para las instalaciones eléctricas, señaladas principalmente en el Código Nacional de Electricidad (Utilización y Suministros), el Reglamento Nacional de Edificaciones y actualizaciones a la normativa eléctrica nacional.

La ingeniería referencial ha sido elaborada teniendo en cuenta la potencia instalada y la máxima demanda calculada de acuerdo al Código Nacional de Electricidad; las cargas estimadas se han tomado como base el programa arquitectónico y el programa de equipamiento indicado en el Estudio de Pre inversión y el requerimiento de energía eléctrica para el diseño de las demás especialidades.

El diseño de ingeniería referencial de la subestación contempla la distribución del equipamiento dentro de dicho ambiente, con una celda de llegada, una celda de protección y una celda de transformación, con un transformador trifásico de 250KVA, equipamiento que irán instaladas sobre un canal de servicio cuyas dimensiones dependerá del diseño del proyectista.

El proyecto deberá considerar la red de distribución primaria desde el punto de conexión establecido por la administración de la Universidad hasta la ubicación de la subestación propuesta.

Cabe indicar que, la universidad cuenta con subestaciones tipo caseta existentes en el campus y carga eléctrica contratada suficiente para el nuevo proyecto, por lo tanto, la administración de la universidad determinara el punto de conexión





PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Pedagógica

Unidad
Ejecutora 118

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

eléctrica el cual será brindado en media tensión o en baja tensión, dependiendo de la disponibilidad de energía presente al momento de la elaboración del expediente técnico.

El diseño de ingeniería referencial planteado del sistema eléctrico en baja tensión considera el predimensionamiento de la sub estación eléctrica, recorrido de los alimentadores, distribución de tableros eléctricos generales (normal y de emergencia), distribución de tableros eléctricos de distribución (normal y de emergencia), distribución de tableros eléctricos del sistema de tensión estabilizada e ininterrumpida como el sistema informático, recorrido de montantes, ubicación de paneles solares y cuarto técnico para banco de baterías.

5.1 MAXIMA DEMANDA Y FACTIBILIDAD DEL SERVICIO

La máxima demanda referencial calculada es de 169.37 kW, y el cálculo ha sido realizado de acuerdo al C.N.E, capacidad de equipos y factores de simultaneidad de uso, cuyo resumen se detalla en el cuadro de cargas siguiente:





PERÚ

Ministerio
de EducaciónViceministerio
de Gestión PedagógicaUnidad
Ejecutora 118

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO IESTP TRUJILLO

REGLA	DESCRIPCION	POT. INST. (W)	F.D.	DEM. MAX. (W)
050-204(1)	Area Total 6,966.01 m ²			
050-204(1)	Area Total de las Aulas 665.10 m ²			
050-204(1)(a)	Carga Básica Aulas 665.10 m ² x 50 W/m ²	33,255.00		
050-204(1)(b)	Carga Area Restante 6,300.91 m ² x 10 W/m ²	63,009.10		
	Las areas restantes son las areas techadas que no son aulas y que no requieren iluminación especial tales como: oficinas administrativas, baños, pasadizos, etc. Nota: La carga de iluminación de emergencia, comunicaciones y otras similares están incluidas dentro de la carga básica.			
050-204-(1)(c)	Otras Cargas Equipamiento de laboratorios e Informatico	69,952.00		
	Subtotal (5)	69,952.00		
	Carga total (3)+(4)+(5)	166,216.10		
	Carga del Edificio (6) menos cualquier carga de calefacción	166,216.10		
Aplicando factores				
9(a)	Carga de Calefacción	66,486.44	0.75	49,864.83
9(b)	Carga del Edificio sin calefacción			
050-204-(2)(b)	Local con areas >900m ² Potencia 166,216.10 Area 6,966.01 La carga por m ² será 23.86			
050-204-(2)(b)(ii)A	Carga para los primeros 900 m ² x 23.86 w/m ²	21,474.00	0.75	16,105.50
050-204-(2)(b)(ii)B	Carga para área restante 6,300.91 m ² x 23.86 w/m ²	150,339.71	0.5	75,169.86
Total		238,300.15		141,140.19
MAXIMA DEMANDA (W)				141,140.19
RESERVA FUTURA 20%				169,368.23
MAXIMA DEMANDA TOTAL (KW)				169.37

Es responsabilidad del Consultor efectuar ante la administración de la Universidad las gestiones correspondientes para obtener la factibilidad y establecimiento de punto de conexión a las redes existentes del campus, el expediente técnico del sistema de utilización deberá estar en concordancia con la Norma de Procedimientos vigente, R.D. N° 018-2002-EM/DGE.

5.2 SUBESTACIÓN

Las celdas tanto de llegada (celda modular de remonte) y salida (celda modular de protección) serán auto soportadas de tipo modular y protegidas a prueba de arco interno.

El centro de transformación deberá contar con un transformador de potencia trifásicos del tipo seco, con un encapsulado ignifugado autoextinguible. Los transformadores deberán contar con un sistema de ventilación externa forzada con adecuado diseño que le permita trabajar a una temperatura baja y prolongar de este modo su vida útil.



Calle Los Laureles N° 399 – San Isidro – Lima 27
Teléfonos: 442-5500 / 442-5502





PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Pedagógica

Unidad
Ejecutora 118

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

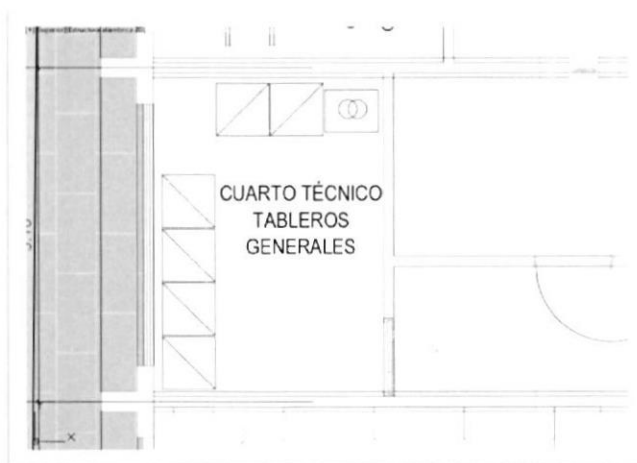
Adicionalmente, los transformadores deberán disponer de sondas térmicas para controlar su temperatura en todo momento y mantenerla dentro de los márgenes recomendados por el fabricante.

Los cables de conexión entre celdas de media tensión, para el transformador, serán cables tipo N2XSY.



5.3 TABLEROS ELÉCTRICOS

El diseño de energía referencial contempla un cuarto de tableros generales en el 1er nivel de la edificación, en el cual se han ubicado los tableros TG de la edificación del sistema normal, emergencia, estabilizada.



5.4 RED DE ALIMENTADORES

El diseño de energía referencial de la red de alimentadores contempla el recorrido de bandeja en cada nivel de la edificación. Salen del cuarto de tableros generales ubicado en el 1er piso, y van por todo el corredor.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Pedagógica

Unidad
Ejecutora 118

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"



En su recorrido las bandejas se conectan con closets técnicos donde se ubican los tableros de distribución, dichos closets también sirven de montante por donde sube la bandeja eléctrica que se comunica con los demás niveles.

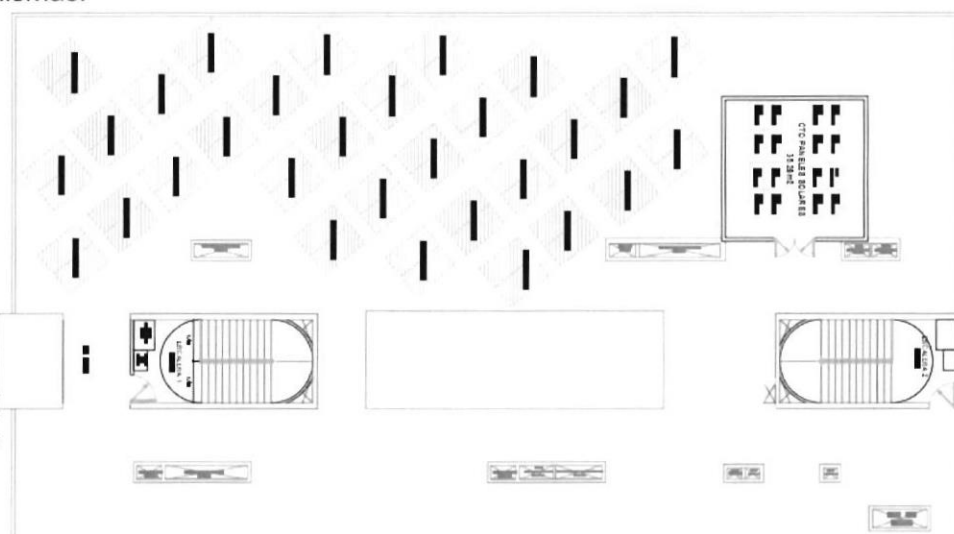
Las bandejas serán del tipo ranurado con tapa, dimensiones serán de acuerdo a los cálculos de diseño y deberán ser conectadas a tierra con un cable de cobre en todo su recorrido, así como, contemplar los accesorios de instalación en todo su recorrido, soportes, ángulos y anclajes.

El proyecto deberá contemplar una barrera cortafuego (fire stop) en todos los pases y montantes, tanto horizontales como verticales.

5.5 SISTEMA FOTOVOLTAICO

El diseño de energía referencial del sistema fotovoltaico contempla la instalación de 60 paneles solares con una capacidad estimada de 550W cada una, con un total de 33 KW aproximadamente, potencia que equivale a 22% de la máxima demanda. El proyecto deberá contemplar un ahorro de energía no menor a 20% de la máxima demanda.

Así mismo, se contempla un cuarto técnico para banco de baterías, el cual se deberá proyectar con el área suficiente para operación y mantenimiento de las mismas.



Calle Lo
Teléfono





PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Pedagógica

Unidad
Ejecutora 118

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

5.6 CONSIDERACIONES GENERALES

a.- CONDUCTORES

Los conductores serán de cobre electrolítico unipolares, especificados en mm² de sección.

Se deberá proyectar cables tipo LSOH o LSZH (LowSmoke Zero Halogen) acorde a la norma dictada por el Ministerio de Energía y Minas, la R.M. N° 175-200-MEM/DM, que modifica el CNE, respecto al uso de cables de energía y comunicaciones.

El cable propuesto será del tipo no propagador del incendio, con baja emisión de humos, libre de halógenos y ácidos corrosivos. Deben cumplir además con las siguientes normas: IEC 61034 (humo), IEC 60754 (halógenos y gases tóxicos), IEC 60332-3 (no propagación de incendios).

Los conductores de alumbrado, tomacorrientes y fuerza serán del tipo LSOHX (libre de halógenos) tens. de serv. 450/750v temp. oper. 90°C.

Los conductores deben llevar acotación indicada del tipo de aislamiento y nombre del fabricante marcadas en forma permanente a intervalos regulares en toda la longitud del conductor.

Los conductores deberán ser identificados según el código de colores (a las fases "R,S,T" les corresponden los colores rojo, negro, azul respectivamente; el cable neutro será de color blanco, el cable de puesta a tierra o protección será de color verde o combinación de verde con amarillo).

b.- TUBERÍAS

Solo las tuberías empotradas en muros de albañilería y en piso serán de cloruro de polivinilo del tipo estándar americano pesado (PVC-P) de 20mm ø (mínimo), salvo indicación.

Las tuberías adosadas y las empotradas en muros que no son de albañilería serán de hierro galvanizado tipo EMT de 20mm ø (mínimo), salvo indicación en plano, se usarán curvas normalizadas y conectores tubo a caja del mismo material.

Para el caso que las tuberías sean expuestas en exteriores (expuestas a daño mecánico) serán metálicas de hierro galvanizado tipo IMC.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Pedagógica

Unidad
Ejecutora 118

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Las tuberías que se instalen directamente en contacto con el terreno, deberán ser protegidas con un dado de concreto pobre en mezcla de 1:8, todo lo largo e irán a 0.60m. de profundidad como mínimo.

c.- CAJAS

Las cajas de paso que queden a ras de pared, tendrán tapa con extremos reforzados

Las cajas para salidas de alumbrado, tomacorrientes, interruptores, paso serán de fierro galvanizado en caliente del tipo pesado.

Las cajas para interruptores donde lleguen o deriven más de 3 tubos de 20mmø o una tubería de 25mmø deberán ser cuadradas de 100x100x50mm con tapa de un gang.

Las cajas metálicas expuestas en exteriores deberán ser del tipo herméticas.

d.- TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES

Serán con dados para 10 y 16 amp, 220 v; y modelo según indique las especificaciones técnicas del proyecto, con acabado a coordinarse con arquitectura.

Todas las salidas para tomacorrientes donde lleguen más de 3 tuberías o una tubería de 25mmø serán de 100x100x50 mm. con tapa de un gang.

La ubicación y alturas de las salidas para tomacorrientes se especificarán claramente en planos de detalles.

e.- TABLEROS ELÉCTRICOS

Los tableros de distribución eléctrica estarán equipados con barras de cobre, interruptores termomagnéticos, gabinete metálico con puerta y cerradura, con barra de cobre para la conexión a tierra; los tableros serán del tipo para adosar o empotrar, fabricado de plancha galvanizada. de 1.6mm como mínimo. Las dimensiones serán acorde al número de circuitos del mismo, con distribución monofásica, trifásica y tetrapolar, según diagrama unifilar.

Los interruptores serán termomagnéticos automáticos tipo riel din y caja moldeada según la capacidad de carga proyectada. Los interruptores diferenciales serán de 30 ma, 220 voltios, salvo indicación; se fijarán c/riel din. Todos los tableros deberán contar c/detectores de presencia de tensión y cable conexión a tierra.

Los tableros generales serán autosoportados

Los tableros de control de equipos especiales serán para adosar y serán suministrados por el equipador del sistema correspondiente.

f.- ARTEFACTOS DE ALUMBRADO

Todos los artefactos serán del tipo led, tanto interiores como exteriores.

Todas las luminarias a ser instaladas en falso cielo raso (FCR) deberán ser suspendidas a las viguetas de acero o a los perfiles de acero con cables de acero y anclaje metálico (tacos), no deberá permitirse que ningún tipo de equipo o accesorio descance libremente sobre el FCR.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Pedagógica

Unidad
Ejecutora 118

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

La ubicación y alturas de las salidas para braquetes, centros, spots, etc. Deberán especificarse claramente en planos de detalles.

g.- PUESTA A TIERRA

El sistema de tierra será único y estará conformado por pozos de puesta a tierra, con enlace equipotencial para cada equipo independiente de requerirlo. El pozo de puesta a tierra, será construido por una excavación de un pozo de 1.0 x 3.0 m, una varilla de cobre de 2.40m, será rellenado con tierra de cultivo y con cemento conductivo.

La malla de tierra será de material de cobre enterrada a 0.60 m de profundidad. Se instalarán las puestas a tierra para los siguientes sistemas:

- Puesta a tierra para media tensión. ($R < 15 \Omega$)
- Puesta a tierra de baja tensión. ($R < 5 \Omega$)
- Puesta a tierra para equipos de laboratorio e informático. ($R < 5 \Omega$)
- Puesta a tierra para cada ascensor. ($R < 5 \Omega$)
- Puesta a tierra para grupo electrógeno. ($R < 5 \Omega$)

h.- RED EQUIPOTENCIAL

Todos los sistemas de puesta a tierra estarán conectados a una red equipotencial de puesta a tierra. Para proteger al personal de potenciales tensiones peligrosas. La unión equipotencial garantiza que cualquier incremento de potencial como consecuencia de la inyección de corriente de descargas eléctricas en la impedancia de la red de puesta a tierra sea experimentado por todos los servicios conductivos de la edificación.

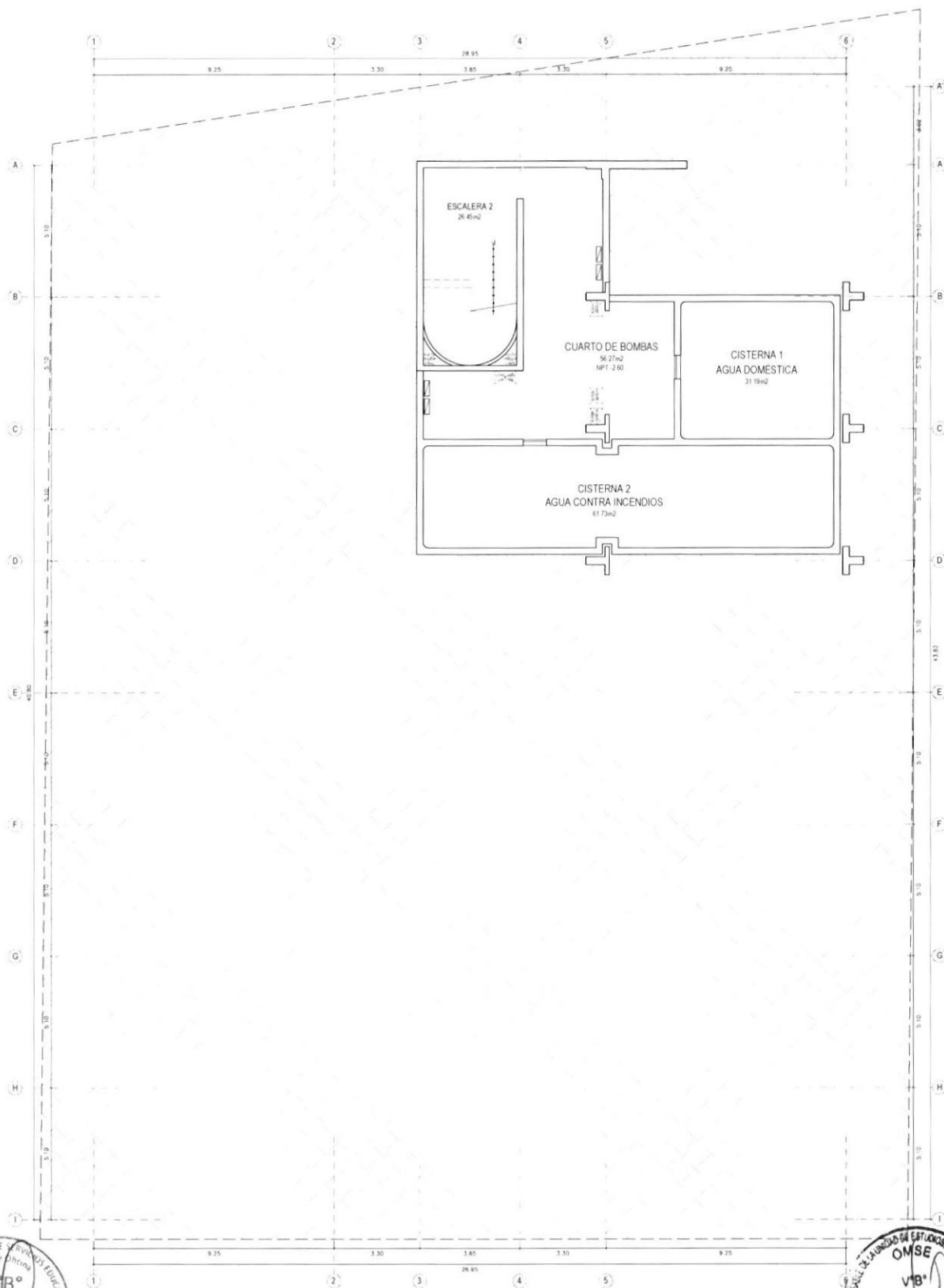
i.- PARARRAYOS

El proyecto deberá contemplar el estudio de protección atmosférica el cual determinará la necesidad de implementar un sistema de pararrayos para la nueva edificación en el centro universitario.

j.- ESTUDIO DE SELECTIVIDAD

El proyecto deberá contemplar el estudio de selectividad y cortocircuito, análisis técnicos que se realizan en sistemas eléctricos para evaluar cómo los dispositivos de protección responden a condiciones anormales, como cortocircuitos y sobrecargas.

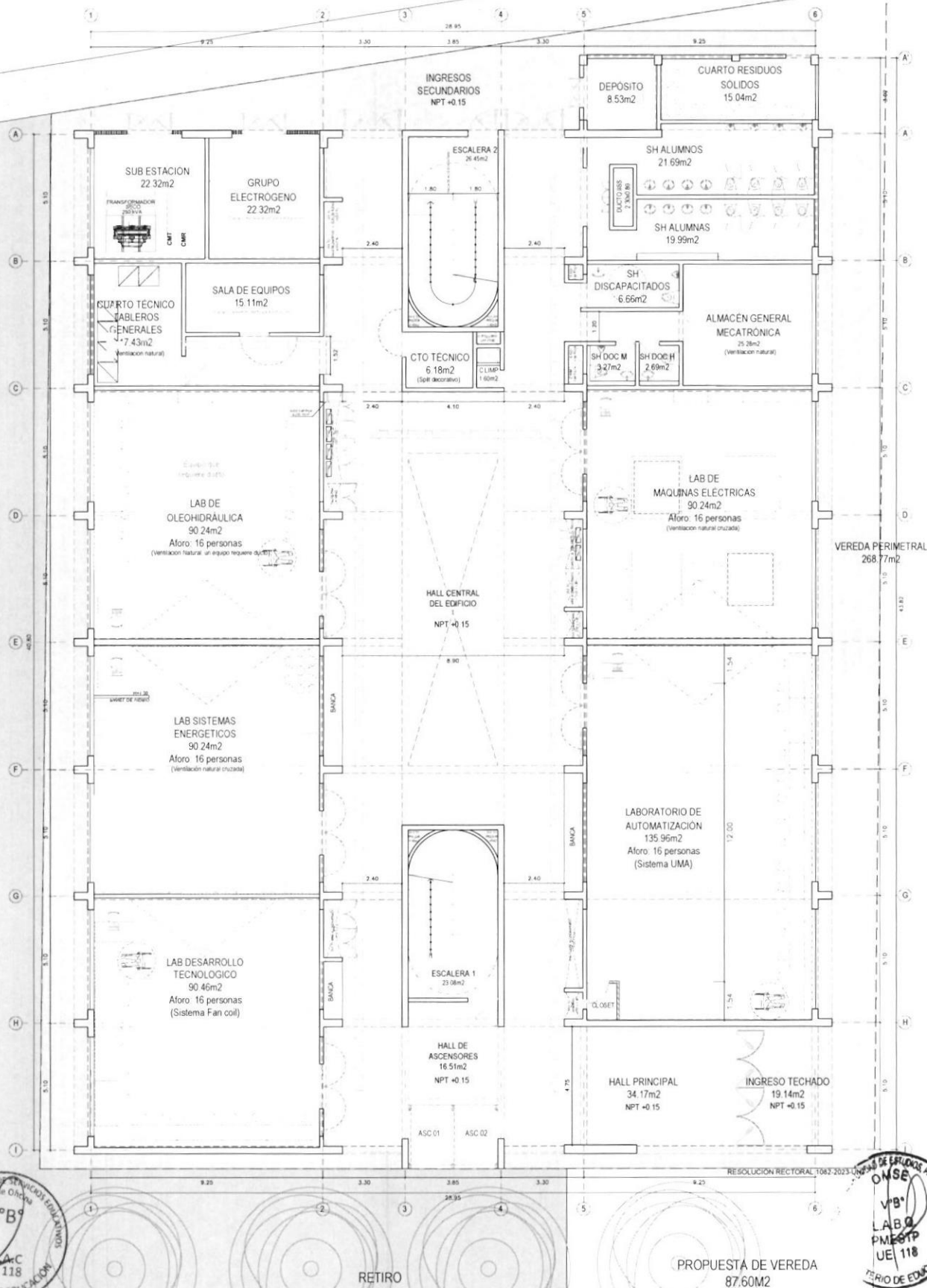




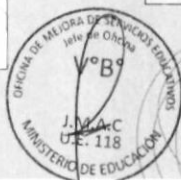
 PERÚ Ministerio de Educación	PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"			
UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR	NOMBRE DE PLANO: INGENIERÍA REFERENCIAL - SÓTANO 1			
	PROYECTISTA: ING. JOSE RODRIGUEZ VERGARAY- CIP 67298		ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
	ESCALA: 1.75	FECHA: NOVIEMBRE 2023	LÁMINA: IIEE-01	REVISIÓN: 04

VIA VEHICULAR DE SERVICIO

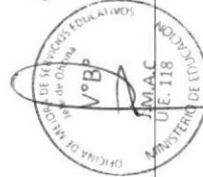
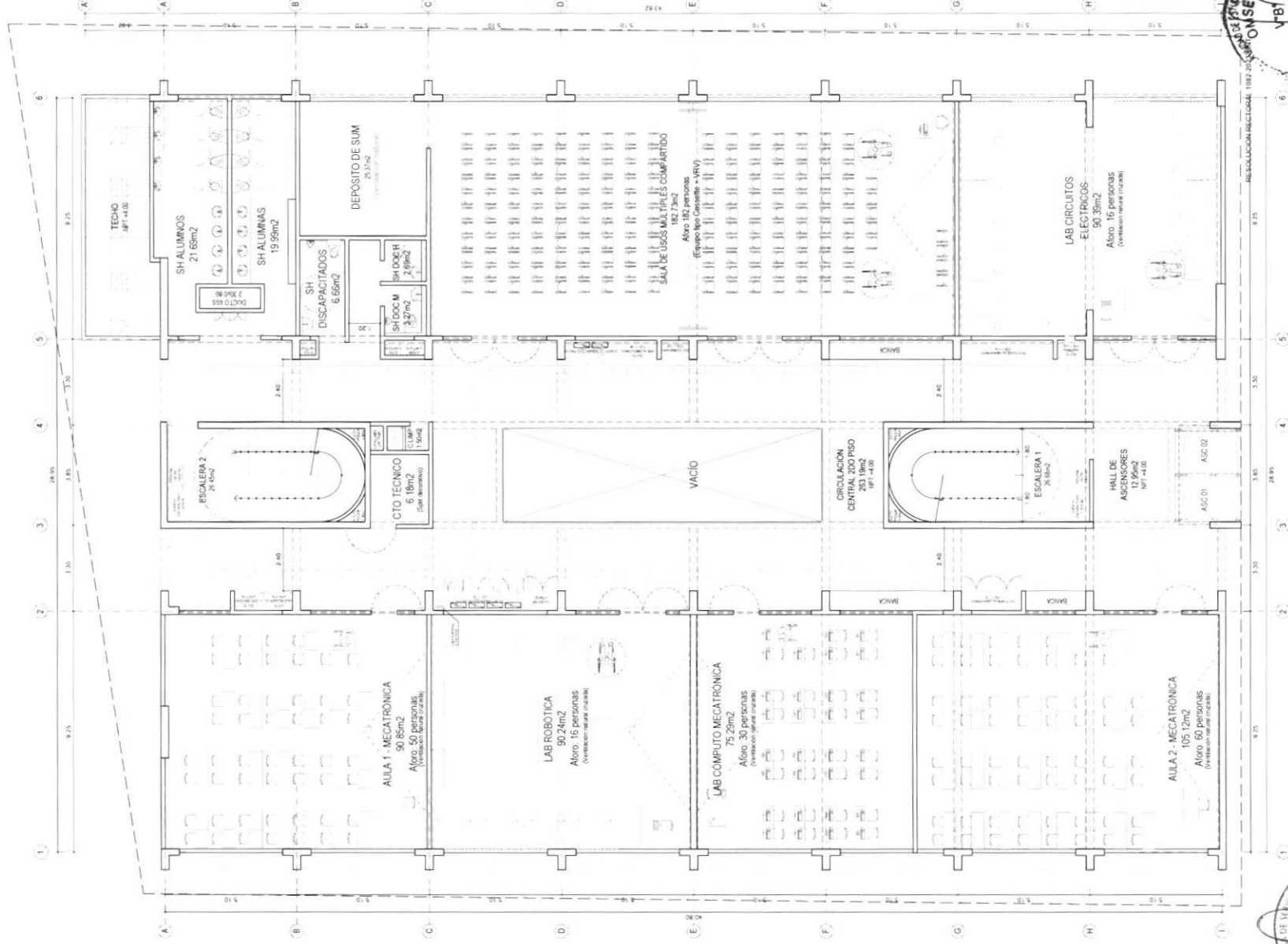
VEREDA EXISTENTE



ESTAC
INGENIE



PERÚ Ministerio de Educación	PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"			
UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR	NOMBRE DE PLANO: INGENIERÍA REFERENCIAL - PISO 1			
PROYECTISTA	ING. JOSE RODRIGUEZ VERGARAY - CIP 67298	ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS		
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL	ESCALA: 1:75	FECHA: NOVIEMBRE 2023	LAJUNA: IIEE-02	REVISIÓN: 04



PERÙ	Ministerio de Educación	PROYECTO "MEJORAR LA INICIACIÓN"
------	-------------------------	----------------------------------

PROYECTO
"MAJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRILLERO, DISTRITO DE TRILLERO, PROVINCIA DE TRILLERO, DEPARTAMENTO DE LA LÍBERIA"

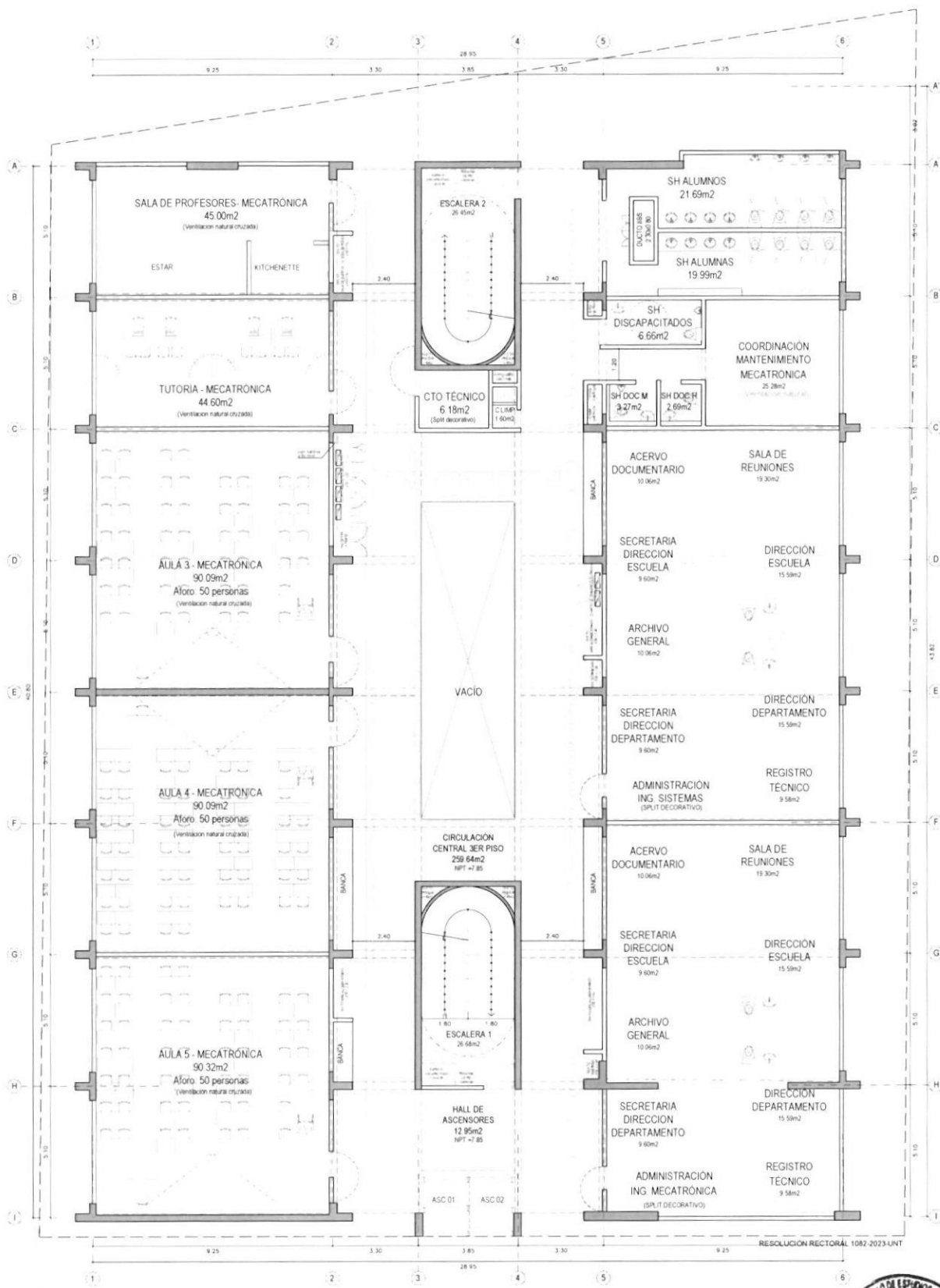
INGENIERIA REFERENCIAL - PISO 2

DE LA CALIDAD BASICA Y SUPERIOR

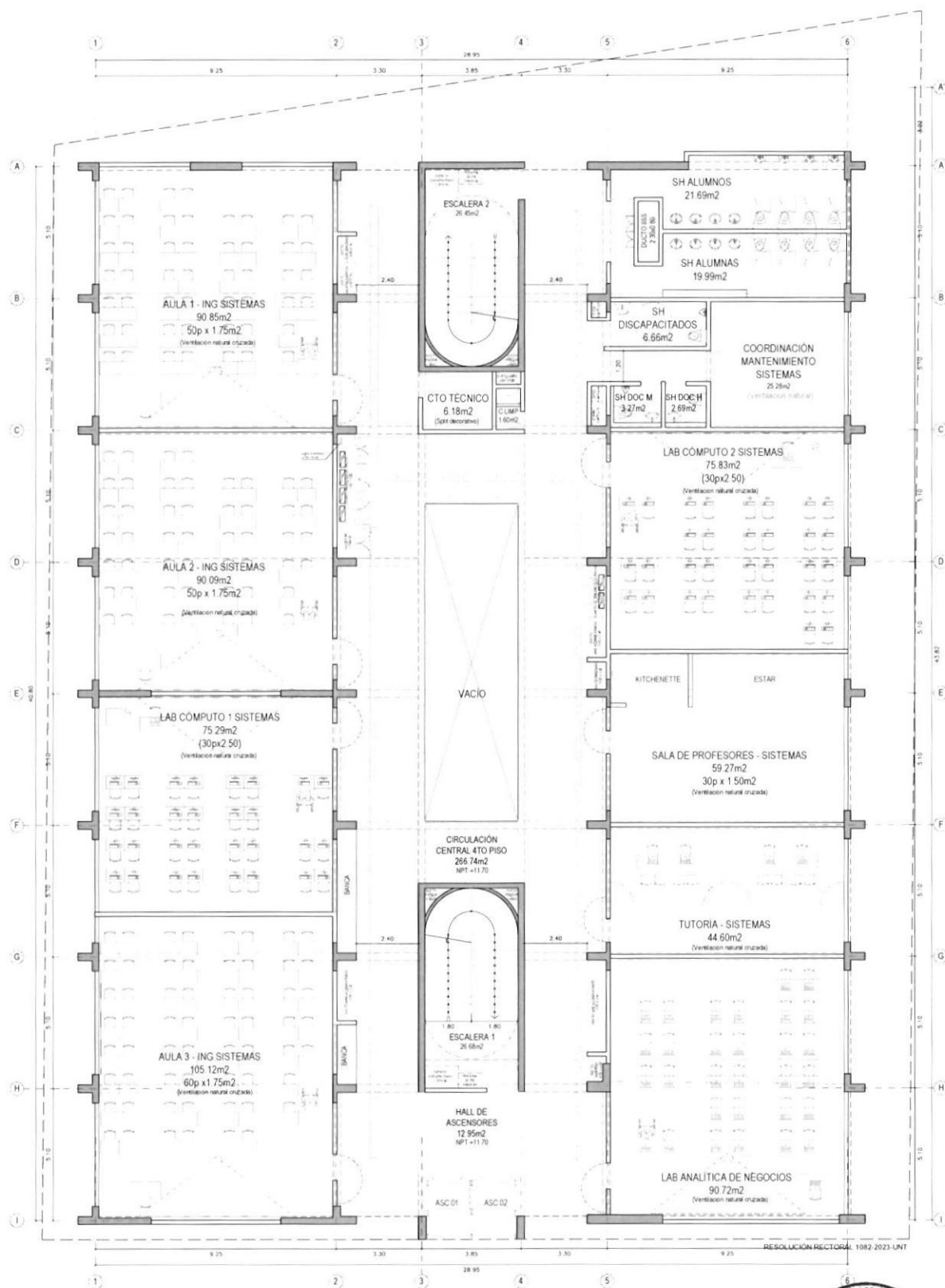
PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE
LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y

TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL

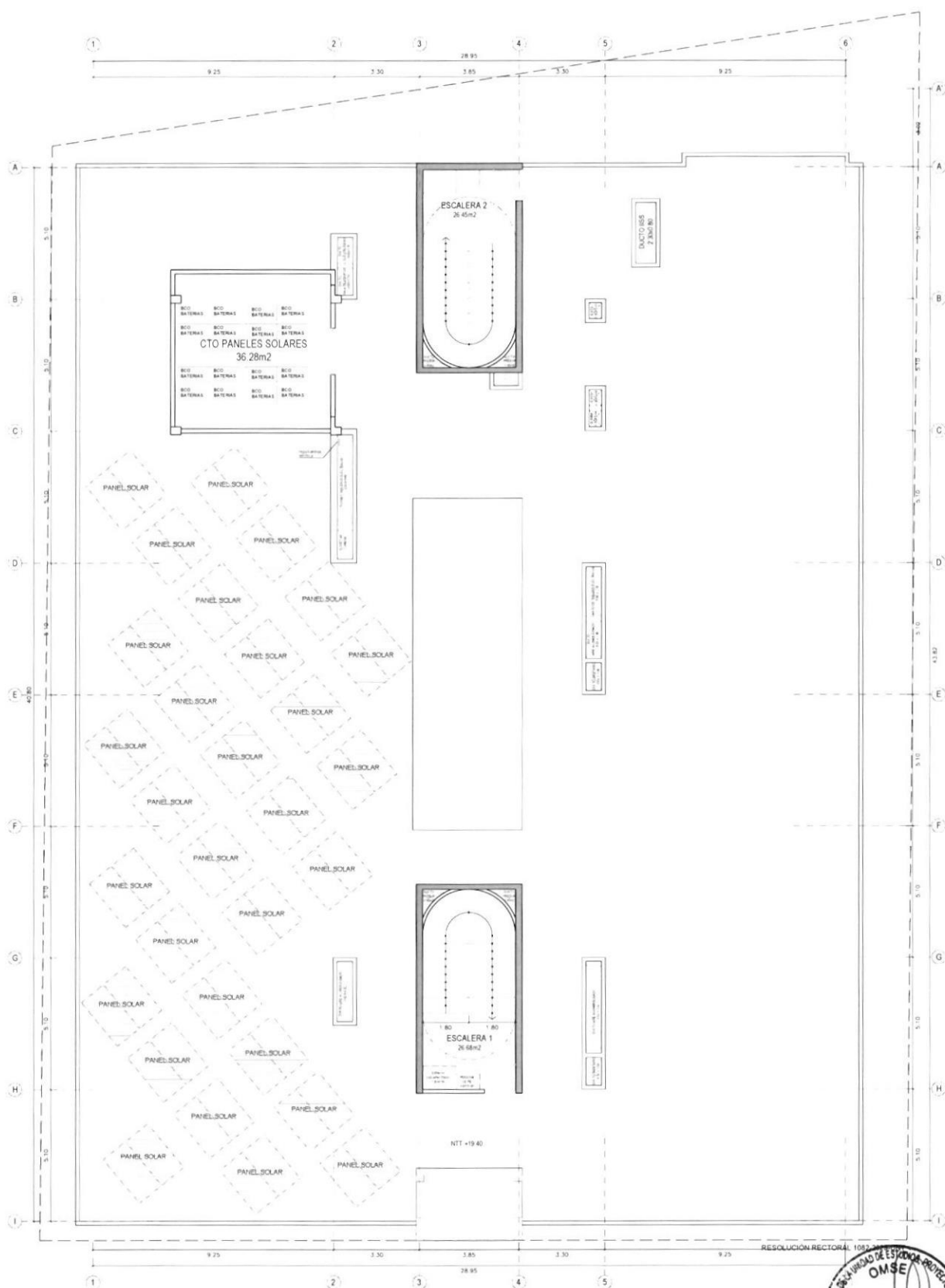
TESTING OF TENSORS WITH A FULL BRIDGE



PERÚ Ministerio de Educación		PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PROFESOR EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD.	
UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR		INGENIERÍA REFERENCIAL - PISO 3	
PROGRAMAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL		PROYECTISTA: ING. JOSE RODRIGUEZ VERGARAY - CIP 67298	ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS
ESCALA	1.75	FECHA	NOVIEMBRE 2023
LÁMINA	IIEE-04		REVISIÓN
			04



PERU Ministerio de Educación UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL	PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PROFESORES EN LAS ESPECIALIDADES DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. MEJORAMIENTO DE LA LIBERTAD NOMBRE DE PLANO: INGENIERÍA REFERENCIAL - PISO 4 PROYECTISTA: ING. JOSE RODRIGUEZ VERGARAY- CIP 67298 ESCALA: 1:75 FECHA: NOVIEMBRE 2023	E ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS LÁMINA: IIEE-05 REVISIÓN: 04
--	---	--



PERÚ Ministerio de Educación UNIDAD EJECUTORA 118 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD BÁSICA Y SUPERIOR PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y TÉCNICO-PRODUCTIVA A NIVEL NACIONAL	PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. DISTRITO DE TRUJILLO. PROVINCIA DE TRUJILLO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD NOMBRE DE PLANO: INGENIERÍA REFERENCIAL - AZOTEA PROYECTISTA: ING. JOSE RODRIGUEZ VERGARAY- CIP 67298 ESCALA: 1/75	FECHA: NOVIEMBRE 2023 LÁMINA: IIEE-07 REVISIÓN: 04
---	---	---



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Pedagógica

Unidad
Ejecutora 118

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

MEMORIA TECNICA DE LA INGENIERIA REFERENCIAL – INSTALACIONES MECANICAS

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"
CUI: 2517831

MEMORIA DE INSTALACIONES MECANICAS

1. ANTECEDENTES

La presente Memoria Descriptiva de proyecto de inversión "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD" contempla el desarrollo de la energía referencial correspondiente a la especialidad de instalaciones mecánicas.

2. NOMBRE DEL PROYECTO

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA MECATRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

3. DATOS DEL PROYECTO

Dar las pautas para el desarrollo de las instalaciones mecánicas, el cual deberá contribuir a la mejora del servicio de formación de pre grado en las escuelas de Ingeniería de Sistemas y Mecatrónica de la Universidad Nacional de Trujillo.

3.1. OBJETIVO

Dar las pautas para el desarrollo de las instalaciones eléctricas, el cual deberá contribuir a la mejora del servicio de formación de pregrado en las escuelas de Ingeniería de Sistemas y Mecatrónica de la Universidad Nacional de Trujillo.

3.2. UBICACION

El PROYECTO se encuentra ubicado en el terreno donde se ubicará el proyecto para las Escuelas de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Mecatrónica se encuentra dentro de la Universidad Nacional de Trujillo, la cual está ubicada en el distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad

3.3. DESCRIPCION DEL TERRENO

El terreno cuenta con un área de 1,500.02 m2 metros cuadrado y un perímetro de 157.10m





PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Pedagógica

Unidad
Ejecutora 118

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"



Figura 1. Ubicación del terreno dentro de la Universidad Nacional de Trujillo

4. BASE LEGAL

- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE-Perú)
- NFPA (National Fire Protection Association)
- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers)
- SMACNA (Sheet metal and Air Conditioning Engineers)
- ANSI (American National Standards Institute)
- ASTM (American Society for Testing Materials)
- ASME (American Society of Mechanical Engineers)
- MCA (Air Moving & Conditioning Association Inc.)
- Código Nacional de Electricidad (CNE-Perú)
- Ley Orgánica de Hidrocarburos y Reglamentos Ley N° 26221 (Ministerio de energía y minas)
- Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos DS-052-93 EM y DS-036-2003 EM
- D.S. N° 034-2008-EM (19/06/2008). Dictan medidas para el ahorro de energía en el Sector Público
- R.M. N° 038-2009-MEM/DM (21/01/2009). Indicadores de Consumo Energético la Metodología de Monitoreo de los mismos
- R.M. N° 469-2009-EM/DM (26/10/2009). Aprueban el Plan Referencial del Uso Eficiente de la Energía 2009-2018



**PERÚ****Ministerio
de Educación****Viceministerio
de Gestión Pedagógica****Unidad
Ejecutora 118****PMESTP**

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

5. ALCANCES DE LAS INSTALACIONES A DESARROLLARSE

5.1 GRUPO ELECTRÓGENO (GE)

La capacidad del GE electrógenos proyectado será de 185 KW POTENCIA STAND BYE, de acuerdo a información proporcionada por la especialidad de Instalaciones Eléctricas

El sistema de combustible del grupo electrógeno será abastecido con DB5. Se considera expulsión del aire caliente del radiador de la sala de grupos electrógenos, y el Sistema de descarga de gases de combustión por la chimenea, la cual debe contar con silenciador, anti vibrador y demás accesorios.

El contratista de obras civiles verificará que las dimensiones del ambiente que aloja a los grupos electrógenos, antes de su adquisición, así como, la ventilación y volumen de aire fresco necesario para su funcionamiento y se encuentren de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y normatividad vigente. Se prevé, asimismo, el dimensionamiento de las bases de cimentación para los grupos electrógenos considerando las características proporcionadas por el fabricante, las que se indican en la especialidad de Estructuras.

El GE, además de otros requerimientos para casos de emergencia, suministrará energía eléctrica a los siguientes equipos electromecánicos instalados en el Centro Universitario:

Extractores de aire

Equipo de Precisión (Data Center)

Ventiladores centrífugos del Sistema de Presurización de escaleras

El sistema de combustible del grupo electrógeno será mediante Petróleo DB5

5.2 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

El objeto del sistema de Aire Acondicionado es brindar un estado de confort y bienestar de los alumnos del centro universitario y satisfacer las condiciones operativas óptimas requeridas por el equipamiento. El sistema considera las condiciones de aire filtrado y renovación de acuerdo a las características ambientales recomendadas para los ambientes considerados del Centro Universitario.

Necesidades térmicas del edificio

En el Centro Universitario las necesidades de aire acondicionado serán las que deban cubrirse de manera general.

En la Sala de Equipos se climatizará mediante un equipos tipo Split decorativo de pared y de Precisión de expansión directa para funcionar las 24 horas sin interrupción y conectado al sistema eléctrico de emergencia.

Descripción general del sistema

Las áreas para laboratorios especializados se tratan con un sistema de climatización (aire acondicionado) todo aire mediante unidades de Expansión Directa tipo FAN COIL solo frio de estrecha altura encargadas de filtrar y tratar el aire para conseguir unas condiciones aceptables de temperatura y humedad.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Pedagógica

Unidad
Ejecutora 118

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Estos equipos llevarán lámparas UV de acuerdo a la última normativa del
Reglamento Nacional de Edificaciones.

Asimismo, para la renovación de aire serán alimentados a través de un ventilador
de inyección de aire ubicados en la azotea del edificio.

Unidades de Expansión Directa (Decorativos)

Para los cuartos técnicos y administración se considera un sistema de expansión
directa para compensar las cargas térmicas en el interior del ambiente.

Unidades de Expansión directa tipo Cassete

Para la Sala de Usos Múltiples Compartido se utilizarán unidades tipo cassette
solo frío, que serán alimentados con un ventilador ubicado en el techo para la
renovación de aire asimismo llevarán lámparas UV.

Para el desarrollo del presente proyecto se tendrá en cuenta las normas y
procedimientos de la ASHRAE, experiencia local, datos de temperatura - humedad del
SENAMHI y Planos de Arquitectura.

La presente memoria descriptiva y planos presentados como parte del proyecto
establecen los parámetros básicos para la implementación de los Sistemas de Aire
Acondicionado para las áreas indicadas en los planos.

Alcances del diseño

A fin de lograr el objetivo propuesto, se ha preparado el presente documento que
define los alcances que deben desarrollarse y estas son:

Cálculo de cargas térmicas de enfriamiento

En este punto, se exponen, las áreas o ambientes que tendrán aire acondicionado,
que servirá de base para el cálculo y dimensionamiento del equipamiento a ser
seleccionado.

El cálculo de la carga térmica de enfriamiento se ha efectuado siguiendo la
Metodología de ASHRAE y sus resultados se encuentran en pdf aplicando el software
ELITE .

5.3. SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA

Objeto

El objeto del Sistema de Ventilación Mecánica es la expulsión de aire viciado (malos
olores), o contaminado, a fin de brindar un estado de confort y bienestar de los
alumnos y personal docente que labora y satisfacer las condiciones operativas óptimas
requeridas en los ambientes habitados. El sistema considera la Extracción de Aire de
acuerdo a las características ambientales recomendadas para los diferentes
ambientes del Centro Universitario.

Generalidades

El sistema de Ventilación Mecánica que se aplicará al presente proyecto es del tipo
Extracción de Aire e inyección de aire.

Para la inyección de aire de renovación de los Fancoil y equipos cassette se considera
utilizar ventiladores centrífugos con gabinete, salvo otra indicación, ductos y
accesorios.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Pedagógica

Unidad
Ejecutora 118

PMESTP

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Para cuartos limpios y otros ambientes no contaminados, no aplica la instalación de ventilación mecánica.

Para cuartos sucios, SS. HH y otros ambientes contaminados, se conectarán mediante ductos y extractor centrífugo tipo gabinete, para expulsar el aire viciado al exterior.

El presente proyecto proveerá toda la información técnica necesaria para implementar de un Sistema de Ventilación Mecánica.

Para SS. HH y otros ambientes como subestación eléctrica se usarán extractores axiales y ventiladores Helicocentrífugos de bajo ruidos o silenciosos. que se expulsara el aire viciado hacia el exterior.

5.3. PRESURIZACION DE ESCALERAS

Con la finalidad de disponer de una vía de evacuación segura en caso de incendio, se han proyectado sistemas de presurización para las Escaleras de Emergencia.

Al producirse un incendio, éste deberá ser detectado por el sistema de protección contra incendios implementado en la Universidad enviando una señal que pondrá en operación los ventiladores de los sistemas de presurización de las escaleras de escape, los cuales inyectarán aire a los ductos de mampostería previstos en el edificio y que contarán con rejillas de descarga de aire al nivel de cada uno de los pisos, logrando así, presurizar la escalera y evitando el ingreso de humo producto del siniestro.

El proveedor del sistema contra incendios preverá un detector de humos al lado de cada uno de los ventiladores de presurización, los cuales deberán ordenar la parada de éstos, en caso de detectarse humo y de este modo evitar que éste sea inyectado a las escaleras de escape.

5.4 SISTEMA DE TRANSPORTE VERTICAL (ASCENSORES)

La capacidad de los ascensores se ha determinado en función de la cantidad de personas que deben ser evacuadas en un tiempo determinado.

El cálculo mecánico del transporte vertical se determinará por el análisis conceptual desarrollado por el planteamiento de Arquitectura funcional y TDR, bajo estas perspectivas se determina que el proyecto tenga las unidades con la cantidad y características requeridas.

Dentro del proyecto de equipamiento se ha considerado la instalación de (02) ascensores públicos (600 kg c/u), para servicio del piso 1 al piso 5; todos ellos ubicado en sectores de acceso público destinado al servicio universitario.



Aulas - Universidad De Trujillo
HVAC Load Analysis

for

Elite Software

CHVAC COMMERCIAL
HVAC LOADS

Prepared By:

miércoles, 8 de Noviembre de 2023





Building Summary Loads (Z)

Building peaks in March at 11am.

Bldg Load Descriptions	Area Quan	Sen Loss	%Tot Loss	Lat Gain	Sen Gain	Net Gain	%Net Gain
Roof	7,439	18,192	12.80	0	9,561	9,561	1.60
Wall	1,940	13,085	9.21	0	8,585	8,585	1.43
Glass	1,785	8,730	6.14	0	138,317	138,317	23.08
Floor Slab	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Skin Loads		40,008	28.15	0	156,463	156,463	26.11
Lighting	10,184	0	0.00	0	36,486	36,486	6.09
Equipment	10,933	0	0.00	0	39,168	39,168	6.54
Pool Latent	0	0	0.00	0	0	0	0.00
People	302	0	0.00	63,420	79,275	142,695	23.81
Partition	6,547	44,958	31.63	0	29,972	29,972	5.00
Cool. Pret.	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Heat. Pret.	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Cool. Vent.	3,224	0	0.00	136,004	22,668	158,672	26.48
Heat. Vent.	3,291	48,630	34.21	0	0	0	0.00
Cool. Infil.	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Heat. Infil.	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Draw-Thru Fan	0	0	0.00	0	3,706	3,706	0.62
Blow-Thru Fan	0	0	0.00	0	7,341	7,341	1.23
Reserve Cap.	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Reheat Cap.	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Supply Duct	0	5,697	4.01	0	17,343	17,343	2.89
Return Duct	0	2,849	2.00	0	7,376	7,376	1.23
Misc. Supply	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Misc. Return	0	0	0.00	0	0	0	0.00
Building Totals		142,142	100.00	199,424	399,797	599,221	100.00

Building Summary	Sen Loss	%Tot Loss	Lat Gain	Sen Gain	Net Gain	%Net Gain
Ventilation	48,630	34.21	136,004	22,668	158,672	26.48
Infiltration	0	0.00	0	0	0	0.00
Pretreated Air	0	0.00	0	0	0	0.00
Room Loads	84,966	59.78	63,420	341,364	404,784	67.55
Plenum Loads	0	0.00	0	0	0	0.00
Fan/Duct/Misc Loads	8,546	6.01	0	35,765	35,765	5.97
Building Totals	142,142	100.00	199,424	399,797	599,221	100.00

Check Figures

Total Building Supply Air (based on a 18° TD):	21,764 CFM
Total Building Vent. Air (14.81% of Supply):	3,224 CFM
Total Conditioned Air Space:	7,437 Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	2.9266 CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	148.9 Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0067 Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	19.11 Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	142,142 Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	49.94 Tons





Air Handler #1 - Fancoil-laboratorio De Automatizacion - Summary Loads

Rm No	Description Room Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
1	Laboratorio	1,442	15,487	63,205	3,360	3AC/Hr	3AC/Hr
	Automatizacion	16	671	4,026	0	638	638
	10am June	12,757	0.47	2.79	0	638	638
	Room Peak Totals:	1,442	15,487	63,205	3,360		
	Total Rooms: 1	16	671	4,026	0	638	638
	Unique Rooms: 1	12,757	0.47	2.79	0	638	638





Air Handler #1 - Fancoil-laboratorio De Automatizacion - Total Load Summary

Air Handler Description: Fancoil-laboratorio De Automatizacion Constant Volume - Sum of Peaks
Supply Air Fan: Draw-Thru with program estimated horsepower of 1.46 HP
Fan Input: 65% motor and fan efficiency with 1.5 in. water across the fan
Sensible Heat Ratio: 0.95 --- This system occurs 1 time(s) in the building. ---

Air System Peak Time: 10am in March.
Outdoor Conditions: Clg: 75° DB, 74° WB, 126.69 grains, Htg: 58° DB
Indoor Conditions: Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB

Summer: Ventilation controls outside air, ---- Winter: Ventilation controls outside air.

Room Space sensible loss:	15,487 Btuh	
Infiltration sensible loss:	0 Btuh	0 CFM
Outside Air sensible loss:	9,426 Btuh	638 CFM
Supply Duct sensible loss:	1,447 Btuh	
Return Duct sensible loss:	724 Btuh	
Return Plenum sensible loss:	0 Btuh	
Total System sensible loss:		27,084 Btuh

Heating Supply Air: $16,934 / (.999 \times 1.08 \times 23) =$	671 CFM
Winter Vent Outside Air (95.1% of supply) =	638 CFM

Room space sensible gain:	60,270 Btuh	
Infiltration sensible gain:	0 Btuh	
Draw-thru fan sensible gain:	3,706 Btuh	
Supply duct sensible gain:	4,424 Btuh	
Reserve sensible gain:	0 Btuh	
Total sensible gain on supply side of coil:		68,399 Btuh

Cooling Supply Air: $71,334 / (.999 \times 1.1 \times 16) =$	4,026 CFM
Summer Vent Outside Air (15.8% of supply) =	638 CFM

Return duct sensible gain:	1,861 Btuh	
Return plenum sensible gain:	0 Btuh	
Outside air sensible gain:	2,383 Btuh	638 CFM
Blow-thru fan sensible gain:	0 Btuh	
Total sensible gain on return side of coil:		4,244 Btuh
Total sensible gain on air handling system:		72,643 Btuh

Room space latent gain:	3,360 Btuh	
Infiltration latent gain:	0 Btuh	
Outside air latent gain:	26,408 Btuh	
Total latent gain on air handling system:		29,768 Btuh
Total system sensible and latent gain:		102,411 Btuh

Check Figures

Total Air Handler Supply Air (based on a 16° TD):	4,026 CFM
Total Air Handler Vent. Air (15.84% of Supply):	638 CFM
Total Conditioned Air Space:	1,442 Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	2.7932 CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	168.9 Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0059 Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	18.79 Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	27,084 Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	8.53 Tons





Air Handler #2 - Fancoil-desarrollo Tecnologico - Summary Loads

Rm No	Description Room Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
2	Laboratorio	968	11,952	54,956	2,520	3AC/Hr	3AC/Hr
	Tecnologico	12	518	3,310	0	428	428
	5pm January	8,563	0.54	3.42	0	428	428
	Room Peak Totals:	968	11,952	54,956	2,520		
	Total Rooms: 1	12	518	3,310	0	428	428
	Unique Rooms: 1	8,563	0.54	3.42	0	428	428





Air Handler #2 - Fancoil-desarrollo Tecnologico - Total Load Summary

Air Handler Description: Fancoil-desarrollo Tecnologico Constant Volume - Sum of Peaks
Supply Air Fan: Blow-Thru with program estimated horsepower of 1.04 HP
Fan Input: 75% motor and fan efficiency with 1.5 in. water across the fan
Sensible Heat Ratio: 0.96 --- This system occurs 1 time(s) in the building. ---

Air System Peak Time: 5pm in January.
Outdoor Conditions: Clg: 82° DB, 74° WB, 115.04 grains, Htg: 58° DB
Indoor Conditions: Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB

Summer: Ventilation controls outside air, ---- Winter: Ventilation controls outside air.

Room Space sensible loss:	11,952 Btuh	
Infiltration sensible loss:	0 Btuh	0 CFM
Outside Air sensible loss:	6,327 Btuh	428 CFM
Supply Duct sensible loss:	1,117 Btuh	
Return Duct sensible loss:	559 Btuh	
Return Plenum sensible loss:	0 Btuh	
Total System sensible loss:		19,955 Btuh

Heating Supply Air: $13,069 / (.999 \times 1.08 \times 23) =$	518 CFM
Winter Vent Outside Air (82.7% of supply) =	428 CFM

Room space sensible gain:	54,956 Btuh	
Infiltration sensible gain:	0 Btuh	
Draw-thru fan sensible gain:	0 Btuh	
Supply duct sensible gain:	3,637 Btuh	
Reserve sensible gain:	0 Btuh	
Total sensible gain on supply side of coil:		58,593 Btuh

Cooling Supply Air: $58,593 / (.999 \times 1.1 \times 16) =$	3,310 CFM
Summer Vent Outside Air (12.9% of supply) =	428 CFM

Return duct sensible gain:	1,583 Btuh	
Return plenum sensible gain:	0 Btuh	
Outside air sensible gain:	4,892 Btuh	428 CFM
Blow-thru fan sensible gain:	2,640 Btuh	
Total sensible gain on return side of coil:		9,116 Btuh
Total sensible gain on air handling system:		67,709 Btuh

Room space latent gain:	2,520 Btuh	
Infiltration latent gain:	0 Btuh	
Outside air latent gain:	14,388 Btuh	
Total latent gain on air handling system:		16,908 Btuh
Total system sensible and latent gain:		84,617 Btuh

Check Figures

Total Air Handler Supply Air (based on a 16° TD):	3,310 CFM
Total Air Handler Vent. Air (12.93% of Supply):	428 CFM
Total Conditioned Air Space:	968 Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	3.4212 CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	137.2 Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0073 Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	20.62 Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	19,955 Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	7.05 Tons





Air Handler #3 - Cassette-sum - Summary Loads

Rm No	Description Room Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
3	Sum	1,948	19,291	125,445	38,220	3AC/Hr	3AC/Hr
	10am June	182	862	5,658	0	862	862
		17,243	0.44	2.90	0	862	862
	Room Peak Totals:	1,948	19,291	125,445	38,220		
	Total Rooms: 1	182	862	5,658	0	862	862
	Unique Rooms: 1	17,243	0.44	2.90	0	862	862





Air Handler #3 - Cassette-sum - Total Load Summary

Air Handler Description: Cassette-sum Constant Volume - Sum of Peaks
Supply Air Fan: Blow-Thru with program estimated horsepower of 0.59 HP
Fan Input: 75% motor and fan efficiency with 0.5 in. water across the fan
Sensible Heat Ratio: 0.77 --- This system occurs 1 time(s) in the building. ---

Air System Peak Time: 10am in March.
Outdoor Conditions: Clg: 75° DB, 74° WB, 126.69 grains, Htg: 58° DB
Indoor Conditions: Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB

Summer: Ventilation controls outside air, ---- Winter: Ventilation controls outside air.

Room Space sensible loss:	19,291 Btuh	
Infiltration sensible loss:	0 Btuh	0 CFM
Outside Air sensible loss:	12,740 Btuh	862 CFM
Supply Duct sensible loss:	0 Btuh	
Return Duct sensible loss:	0 Btuh	
Return Plenum sensible loss:	0 Btuh	
Total System sensible loss:		32,031 Btuh

Heating Supply Air: $19,291 / (.999 \times 1.08 \times 21) =$	862 CFM
Winter Vent Outside Air (100.0% of supply) =	862 CFM

Room space sensible gain:	120,760 Btuh	
Infiltration sensible gain:	0 Btuh	
Draw-thru fan sensible gain:	0 Btuh	
Supply duct sensible gain:	0 Btuh	
Reserve sensible gain:	0 Btuh	
Total sensible gain on supply side of coil:		120,760 Btuh

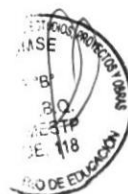
Cooling Supply Air: $125,445 / (.999 \times 1.1 \times 20) =$	5,658 CFM
Summer Vent Outside Air (15.2% of supply) =	862 CFM

Return duct sensible gain:	0 Btuh	
Return plenum sensible gain:	0 Btuh	
Outside air sensible gain:	3,220 Btuh	862 CFM
Blow-thru fan sensible gain:	1,504 Btuh	
Total sensible gain on return side of coil:		4,725 Btuh
Total sensible gain on air handling system:		125,485 Btuh

Room space latent gain:	38,220 Btuh	
Infiltration latent gain:	0 Btuh	
Outside air latent gain:	35,693 Btuh	
Total latent gain on air handling system:		73,913 Btuh
Total system sensible and latent gain:		199,397 Btuh

Check Figures

Total Air Handler Supply Air (based on a 20° TD):	5,658 CFM
Total Air Handler Vent. Air (15.24% of Supply):	862 CFM
Total Conditioned Air Space:	1,948 Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	2.9039 CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	117.3 Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0085 Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	16.44 Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	32,031 Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	16.62 Tons





Air Handler #4 - Vrf N4 - Summary Loads

Rm No	Description Room Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
4	Lab Operacines	979	9,510	50,800	6,300	3AC/Hr	3AC/Hr
	Digitales	30	412	2,880	0	433	433
	10am April	8,663	0.42	2.94	0	367	440
5	Laboratorio De	974	12,022	49,368	6,510	3AC/Hr	3AC/Hr
	Multiplataforma	31	521	2,799	0	431	431
	10am June	8,621	0.53	2.87	0	464	428
6	Lab Redes Y	968	11,992	49,045	6,300	3AC/Hr	3AC/Hr
	Comunicaciones	30	519	2,780	0	428	428
	10am June	8,569	0.54	2.87	0	462	425
	Room Peak Totals:	2,921	33,523	149,213	19,110		
	Total Rooms: 3	91	1,452	8,459	0	1,293	1,293
	Unique Rooms: 3	25,854	0.50	2.90	0	1,293	1,293





Air Handler #4 - Vrf N4 - Total Load Summary

Air Handler Description: Vrf N4 Constant Volume - Sum of Peaks
Supply Air Fan: Blow-Thru with program estimated horsepower of 1.24 HP
Fan Input: 75% motor and fan efficiency with 0.7 in. water across the fan
Sensible Heat Ratio: 0.89 --- This system occurs 1 time(s) in the building. ---

Air System Peak Time: 10am in March.
Outdoor Conditions: Clg: 75° DB, 74° WB, 126.69 grains, Htg: 58° DB
Indoor Conditions: Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB

Summer: Ventilation controls outside air, ---- Winter: Ventilation controls outside air.

Room Space sensible loss:	33,523 Btuh	
Infiltration sensible loss:	0 Btuh	0 CFM
Outside Air sensible loss:	19,103 Btuh	1,293 CFM
Supply Duct sensible loss:	3,133 Btuh	
Return Duct sensible loss:	1,567 Btuh	
Return Plenum sensible loss:	0 Btuh	
Total System sensible loss:		57,326 Btuh

Heating Supply Air: $36,656 / (.999 \times 1.08 \times 23) =$	1,452 CFM
Winter Vent Outside Air (89.0% of supply) =	1,293 CFM

Room space sensible gain:	143,057 Btuh	
Infiltration sensible gain:	0 Btuh	
Draw-thru fan sensible gain:	0 Btuh	
Supply duct sensible gain:	9,292 Btuh	
Reserve sensible gain:	142 Btuh	
Total sensible gain on supply side of coil:		152,492 Btuh

Cooling Supply Air: $158,494 / (.999 \times 1.1 \times 17) =$	8,458 CFM
Summer Vent Outside Air (15.3% of supply) =	1,293 CFM

Return duct sensible gain:	3,936 Btuh	
Return plenum sensible gain:	0 Btuh	
Outside air sensible gain:	4,829 Btuh	1,293 CFM
Blow-thru fan sensible gain:	3,148 Btuh	
Total sensible gain on return side of coil:		11,913 Btuh
Total sensible gain on air handling system:		164,405 Btuh

Room space latent gain:	19,110 Btuh	
Infiltration latent gain:	0 Btuh	
Outside air latent gain:	53,517 Btuh	
Total latent gain on air handling system:		72,627 Btuh
Total system sensible and latent gain:		237,032 Btuh

Check Figures

Total Air Handler Supply Air (based on a 17° TD):	8,458 CFM
Total Air Handler Vent. Air (15.28% of Supply):	1,293 CFM
Total Conditioned Air Space:	2,921 Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	2.8953 CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	147.9 Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0068 Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	19.62 Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	57,326 Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	19.75 Tons





Air Handler #5 - Uep-sala De Equipos - Summary Loads

Rm No	Description Room Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
7	Sala De Equipos	158	4,713	5,640	210	3AC/Hr	3/P
	5pm March	1	187	321	0	70	3
		1,398	1.18	2.03	0	70	3
	Room Peak Totals:	158	4,713	5,640	210		
	Total Rooms: 1	1	187	321	0	70	3
	Unique Rooms: 1	1,398	1.18	2.03	0	70	3





Air Handler #5 - Uep-sala De Equipos - Total Load Summary

Air Handler Description: Uep-sala De Equipos Constant Volume - Sum of Peaks
Supply Air Fan: Blow-Thru with program estimated horsepower of 0.02 HP
Fan Input: 75% motor and fan efficiency with 0.3 in. water across the fan
Sensible Heat Ratio: 0.96 --- This system occurs 1 time(s) in the building. ---

Air System Peak Time: 5pm in March.
Outdoor Conditions: Clg: 83° DB, 76° WB, 127.50 grains, Htg: 58° DB
Indoor Conditions: Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB

Summer: Ventilation controls outside air, ---- Winter: Ventilation controls outside air.

Room Space sensible loss:	4,713 Btuh	
Infiltration sensible loss:	0 Btuh	0 CFM
Outside Air sensible loss:	1,033 Btuh	70 CFM
Supply Duct sensible loss:	0 Btuh	
Return Duct sensible loss:	0 Btuh	
Return Plenum sensible loss:	0 Btuh	
Total System sensible loss:		5,746 Btuh

Heating Supply Air: $4,713 / (.999 \times 1.08 \times 23) =$	187 CFM
Winter Vent Outside Air (37.4% of supply) =	70 CFM

Room space sensible gain:	5,640 Btuh	
Infiltration sensible gain:	0 Btuh	
Draw-thru fan sensible gain:	0 Btuh	
Supply duct sensible gain:	0 Btuh	
Reserve sensible gain:	0 Btuh	
Total sensible gain on supply side of coil:		5,640 Btuh

Cooling Supply Air: $5,640 / (.999 \times 1.1 \times 16) =$	321 CFM
Summer Vent Outside Air (0.9% of supply) =	3 CFM

Return duct sensible gain:	0 Btuh	
Return plenum sensible gain:	0 Btuh	
Outside air sensible gain:	34 Btuh	3 CFM
Blow-thru fan sensible gain:	51 Btuh	
Total sensible gain on return side of coil:		85 Btuh
Total sensible gain on air handling system:		5,725 Btuh

Room space latent gain:	210 Btuh	
Infiltration latent gain:	0 Btuh	
Outside air latent gain:	123 Btuh	
Total latent gain on air handling system:		333 Btuh
Total system sensible and latent gain:		6,058 Btuh

Check Figures

Total Air Handler Supply Air (based on a 16° TD):	321 CFM
Total Air Handler Vent. Air (0.94% of Supply):	3 CFM
Total Conditioned Air Space:	158 Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	2.0296 CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	312.9 Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0032 Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	36.38 Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	5,746 Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	0.50 Tons





Air Handler #1 - Fancoil-laboratorio De Automatizacion - Summary Loads for Zones (Z)

Zn No	Description Zone Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
0	Zone 0	1,442	15,487	63,205	3,360	n/a	n/a
	10am June	16	671	4,026	0	638	638
		12,757	0.47	2.79	0	638	638
	Zone Peak Totals:	1,442	15,487	63,205	3,360		
	Total Zones: 1	16	671	4,026	0	638	638
		12,757	0.47	2.79	0	638	638





Air Handler #2 - Fancoil-desarrollo Tecnologico - Summary Loads for Zones (Z)

Zn No	Description Zone Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
0	Zone 0	968	11,952	54,956	2,520	n/a	n/a
	5pm January	12	518	3,310	0	428	428
		8,563	0.54	3.42	0	428	428
	Zone Peak Totals:	968	11,952	54,956	2,520		
	Total Zones: 1	12	518	3,310	0	428	428
		8,563	0.54	3.42	0	428	428





Air Handler #3 - Cassette-sum - Summary Loads for Zones (Z)

Zn No	Description Zone Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
0	Zone 0	1,948	19,291	125,445	38,220	n/a	n/a
	10am June	182	862	5,658	0	862	862
		17,243	0.44	2.90	0	862	862
	Zone Peak Totals:	1,948	19,291	125,445	38,220		
	Total Zones: 1	182	862	5,658	0	862	862
		17,243	0.44	2.90	0	862	862





Air Handler #4 - Vrf N4 - Summary Loads for Zones (Z)

Zn No	Description Zone Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
0	Zone 0	2,921	33,523	149,060	19,110	n/a	n/a
	10am June	91	1,452	8,449	0	1,293	1,293
		25,854	0.50	2.89	0	1,293	1,293
	Zone Peak Totals:	2,921	33,523	149,060	19,110		
	Total Zones: 1	91	1,452	8,449	0	1,293	1,293
		25,854	0.50	2.89	0	1,293	1,293





Air Handler #5 - Uep-sala De Equipos - Summary Loads for Zones (Z)

Zn No	Description Zone Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
0	Zone 0	158	4,713	5,640	210	n/a	n/a
	5pm March	1	187	321	0	70	3
		1,398	1.18	2.03	0	70	3
	Zone Peak Totals:	158	4,713	5,640	210		
	Total Zones: 1	1	187	321	0	70	3
		1,398	1.18	2.03	0	70	3





Air Handler #1 - Fancoil-laboratorio De Automatizacion - Summary Loads for Rooms (Z)

Rm No	Description Zone Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
1	Laboratorio	1,442	15,487	63,205	3,360	3AC/Hr	3AC/Hr
	Automatizacion	16	671	4,026	0	638	638
	10am June	12,757	0.47	2.79	0	638	638
	Room Peak Totals:	1,442	15,487	63,205	3,360		
	Total Rooms: 1	16	671	4,026	0	638	638
		12,757	0.47	2.79	0	638	638





Air Handler #1 - Fancoil-laboratorio De Automatizacion - Total Load Summary (Z)

Air Handler Description: Fancoil-laboratorio De Automatizacion Constant Volume - Sum of Peaks
 Supply Air Fan: Draw-Thru with program estimated horsepower of 1.46 HP
 Fan Input: 65% motor and fan efficiency with 1.5 in. water across the fan
 Sensible Heat Ratio: 0.95 --- This system occurs 1 time(s) in the building. ---

Air System Peak Time: 10am in March.
 Outdoor Conditions: Clg: 75° DB, 74° WB, 126.69 grains, Htg: 58° DB
 Indoor Conditions: Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB

Summer: Ventilation controls outside air, ---- Winter: Ventilation controls outside air.

Room Space sensible loss:	15,487 Btuh	
Infiltration sensible loss:	0 Btuh	0 CFM
Outside Air sensible loss:	9,426 Btuh	638 CFM
Supply Duct sensible loss:	1,447 Btuh	
Return Duct sensible loss:	724 Btuh	
Return Plenum sensible loss:	0 Btuh	
Total System sensible loss:		27,084 Btuh

Heating Supply Air: $16,934 / (.999 \times 1.08 \times 23) =$	671 CFM
Winter Vent Outside Air (95.1% of supply) =	638 CFM

Room space sensible gain:	60,270 Btuh	
Infiltration sensible gain:	0 Btuh	
Draw-thru fan sensible gain:	3,706 Btuh	
Supply duct sensible gain:	4,424 Btuh	
Reserve sensible gain:	0 Btuh	
Total sensible gain on supply side of coil:		68,399 Btuh

Cooling Supply Air: $71,334 / (.999 \times 1.1 \times 16) =$	4,026 CFM
Summer Vent Outside Air (15.8% of supply) =	638 CFM

Return duct sensible gain:	1,861 Btuh	
Return plenum sensible gain:	0 Btuh	
Outside air sensible gain:	2,383 Btuh	638 CFM
Blow-thru fan sensible gain:	0 Btuh	
Total sensible gain on return side of coil:		4,244 Btuh
Total sensible gain on air handling system:		72,643 Btuh

Room space latent gain:	3,360 Btuh	
Infiltration latent gain:	0 Btuh	
Outside air latent gain:	26,408 Btuh	
Total latent gain on air handling system:		29,768 Btuh
Total system sensible and latent gain:		102,411 Btuh

Check Figures

Total Air Handler Supply Air (based on a 16° TD):	4,026 CFM
Total Air Handler Vent. Air (15.84% of Supply):	638 CFM
Total Conditioned Air Space:	1,442 Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	2.7932 CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	168.9 Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0059 Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	18.79 Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	27,084 Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	8.53 Tons





Air Handler #2 - Fancoil-desarrollo Tecnologico - Summary Loads for Rooms (Z)

Rm No	Description Zone Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
2	Laboratorio	968	11,952	54,956	2,520	3AC/Hr	3AC/Hr
	Tecnologico	12	518	3,310	0	428	428
	5pm January	8,563	0.54	3.42	0	428	428
	Room Peak Totals:	968	11,952	54,956	2,520		
	Total Rooms: 1	12	518	3,310	0	428	428
		8,563	0.54	3.42	0	428	428





Air Handler #2 - Fancoil-desarrollo Tecnologico - Total Load Summary (Z)

Air Handler Description: Fancoil-desarrollo Tecnologico Constant Volume - Sum of Peaks
Supply Air Fan: Blow-Thru with program estimated horsepower of 1.04 HP
Fan Input: 75% motor and fan efficiency with 1.5 in. water across the fan
Sensible Heat Ratio: 0.96 --- This system occurs 1 time(s) in the building. ---

Air System Peak Time: 5pm in January.
Outdoor Conditions: Clg: 82° DB, 74° WB, 115.04 grains, Htg: 58° DB
Indoor Conditions: Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB

Summer: Ventilation controls outside air, ---- Winter: Ventilation controls outside air.

Room Space sensible loss:	11,952 Btuh	
Infiltration sensible loss:	0 Btuh	0 CFM
Outside Air sensible loss:	6,327 Btuh	428 CFM
Supply Duct sensible loss:	1,117 Btuh	
Return Duct sensible loss:	559 Btuh	
Return Plenum sensible loss:	0 Btuh	
Total System sensible loss:		19,955 Btuh

Heating Supply Air: $13,069 / (.999 \times 1.08 \times 23) =$	518 CFM
Winter Vent Outside Air (82.7% of supply) =	428 CFM

Room space sensible gain:	54,956 Btuh	
Infiltration sensible gain:	0 Btuh	
Draw-thru fan sensible gain:	0 Btuh	
Supply duct sensible gain:	3,637 Btuh	
Reserve sensible gain:	0 Btuh	
Total sensible gain on supply side of coil:		58,593 Btuh

Cooling Supply Air: $58,593 / (.999 \times 1.1 \times 16) =$	3,310 CFM
Summer Vent Outside Air (12.9% of supply) =	428 CFM

Return duct sensible gain:	1,583 Btuh	
Return plenum sensible gain:	0 Btuh	
Outside air sensible gain:	4,892 Btuh	428 CFM
Blow-thru fan sensible gain:	2,640 Btuh	
Total sensible gain on return side of coil:		9,116 Btuh
Total sensible gain on air handling system:		67,709 Btuh

Room space latent gain:	2,520 Btuh	
Infiltration latent gain:	0 Btuh	
Outside air latent gain:	14,388 Btuh	
Total latent gain on air handling system:		16,908 Btuh
Total system sensible and latent gain:		84,617 Btuh

Check Figures

Total Air Handler Supply Air (based on a 16° TD):	3,310 CFM
Total Air Handler Vent. Air (12.93% of Supply):	428 CFM
Total Conditioned Air Space:	968 Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	3.4212 CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	137.2 Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0073 Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	20.62 Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	19,955 Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	7.05 Tons





Air Handler #3 - Cassette-sum - Summary Loads for Rooms (Z)

Rm No	Description Zone Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
3	Sum	1,948	19,291	125,445	38,220	3AC/Hr	3AC/Hr
	10am June	182	862	5,658	0	862	862
		17,243	0.44	2.90	0	862	862
	Room Peak Totals:	1,948	19,291	125,445	38,220		
	Total Rooms: 1	182	862	5,658	0	862	862
		17,243	0.44	2.90	0	862	862





Air Handler #3 - Cassette-sum - Total Load Summary (Z)

Air Handler Description: Cassette-sum Constant Volume - Sum of Peaks
Supply Air Fan: Blow-Thru with program estimated horsepower of 0.59 HP
Fan Input: 75% motor and fan efficiency with 0.5 in. water across the fan
Sensible Heat Ratio: 0.77 --- This system occurs 1 time(s) in the building. ---

Air System Peak Time: 10am in March.
Outdoor Conditions: Clg: 75° DB, 74° WB, 126.69 grains, Htg: 58° DB
Indoor Conditions: Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB

Summer: Ventilation controls outside air, ---- Winter: Ventilation controls outside air.

Room Space sensible loss:	19,291 Btuh	
Infiltration sensible loss:	0 Btuh	0 CFM
Outside Air sensible loss:	12,740 Btuh	862 CFM
Supply Duct sensible loss:	0 Btuh	
Return Duct sensible loss:	0 Btuh	
Return Plenum sensible loss:	0 Btuh	
Total System sensible loss:		32,031 Btuh

Heating Supply Air: $19,291 / (.999 \times 1.08 \times 21) =$	862 CFM
Winter Vent Outside Air (100.0% of supply) =	862 CFM

Room space sensible gain:	120,760 Btuh	
Infiltration sensible gain:	0 Btuh	
Draw-thru fan sensible gain:	0 Btuh	
Supply duct sensible gain:	0 Btuh	
Reserve sensible gain:	0 Btuh	
Total sensible gain on supply side of coil:		120,760 Btuh

Cooling Supply Air: $125,445 / (.999 \times 1.1 \times 20) =$	5,658 CFM
Summer Vent Outside Air (15.2% of supply) =	862 CFM

Return duct sensible gain:	0 Btuh	
Return plenum sensible gain:	0 Btuh	
Outside air sensible gain:	3,220 Btuh	862 CFM
Blow-thru fan sensible gain:	1,504 Btuh	
Total sensible gain on return side of coil:		4,725 Btuh
Total sensible gain on air handling system:		125,485 Btuh

Room space latent gain:	38,220 Btuh	
Infiltration latent gain:	0 Btuh	
Outside air latent gain:	35,693 Btuh	
Total latent gain on air handling system:		73,913 Btuh
Total system sensible and latent gain:		199,397 Btuh

Check Figures

Total Air Handler Supply Air (based on a 20° TD):	5,658 CFM
Total Air Handler Vent. Air (15.24% of Supply):	862 CFM
Total Conditioned Air Space:	1,948 Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	2.9039 CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	117.3 Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0085 Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	16.44 Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	32,031 Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	16.62 Tons





Air Handler #4 - Vrf N4 - Summary Loads for Rooms (Z)

Rm No	Description Zone Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
4	Lab Operacines Digitales 10am June	979 30 8,663	9,510 412 0.42	50,647 2,871 2.93	6,300 0 0	3AC/Hr 433 367	3AC/Hr 433 439
5	Laboratorio De Multiplataforma 10am June	974 31 8,621	12,022 521 0.53	49,368 2,798 2.87	6,510 0 0	3AC/Hr 431 464	3AC/Hr 431 428
6	Lab Redes Y Comunicaciones 10am June	968 30 8,569	11,992 519 0.54	49,045 2,780 2.87	6,300 0 0	3AC/Hr 428 462	3AC/Hr 428 425
Room Peak Totals:		2,921	33,523	149,060	19,110		
Total Rooms: 3		91	1,452	8,449	0	1,293	1,293
		25,854	0.50	2.89	0	1,293	1,293





Air Handler #4 - Vrf N4 - Total Load Summary (Z)

Air Handler Description: Vrf N4 Constant Volume - Sum of Peaks
Supply Air Fan: Blow-Thru with program estimated horsepower of 1.24 HP
Fan Input: 75% motor and fan efficiency with 0.7 in. water across the fan
Sensible Heat Ratio: 0.89 --- This system occurs 1 time(s) in the building. ---

Air System Peak Time: 10am in March.
Outdoor Conditions: Clg: 75° DB, 74° WB, 126.69 grains, Htg: 58° DB
Indoor Conditions: Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB

Summer: Ventilation controls outside air, ---- Winter: Ventilation controls outside air.

Room Space sensible loss:	33,523 Btuh	
Infiltration sensible loss:	0 Btuh	0 CFM
Outside Air sensible loss:	19,103 Btuh	1,293 CFM
Supply Duct sensible loss:	3,133 Btuh	
Return Duct sensible loss:	1,567 Btuh	
Return Plenum sensible loss:	0 Btuh	
Total System sensible loss:		57,326 Btuh

Heating Supply Air: $36,656 / (.999 \times 1.08 \times 23) =$	1,452 CFM
Winter Vent Outside Air (89.0% of supply) =	1,293 CFM

Room space sensible gain:	143,057 Btuh	
Infiltration sensible gain:	0 Btuh	
Draw-thru fan sensible gain:	0 Btuh	
Supply duct sensible gain:	9,282 Btuh	
Reserve sensible gain:	0 Btuh	
Total sensible gain on supply side of coil:		152,340 Btuh

Cooling Supply Air: $158,342 / (.999 \times 1.1 \times 17) =$	8,449 CFM
Summer Vent Outside Air (15.3% of supply) =	1,293 CFM

Return duct sensible gain:	3,931 Btuh	
Return plenum sensible gain:	0 Btuh	
Outside air sensible gain:	4,829 Btuh	1,293 CFM
Blow-thru fan sensible gain:	3,145 Btuh	
Total sensible gain on return side of coil:		11,905 Btuh
Total sensible gain on air handling system:		164,244 Btuh

Room space latent gain:	19,110 Btuh	
Infiltration latent gain:	0 Btuh	
Outside air latent gain:	53,517 Btuh	
Total latent gain on air handling system:		72,627 Btuh
Total system sensible and latent gain:		236,871 Btuh

Check Figures

Total Air Handler Supply Air (based on a 17° TD):	8,449 CFM
Total Air Handler Vent. Air (15.30% of Supply):	1,293 CFM
Total Conditioned Air Space:	2,921 Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	2.8922 CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	148.0 Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0068 Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	19.62 Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	57,326 Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	19.74 Tons





Air Handler #5 - Uep-sala De Equipos - Summary Loads for Rooms (Z)

Rm No	Description Zone Peak Time	Area People Volume	Htg.Loss Htg.CFM CFM/Sqft	Sen.Gain Clg.CFM CFM/Sqft	Lat.Gain S.Exh W.Exh	Htg.O.A. Req.CFM Act.CFM	Clg.O.A. Req.CFM Act.CFM
7	Sala De Equipos	158	4,713	5,640	210	3AC/Hr	3/P
	5pm March	1	187	321	0	70	3
		1,398	1.18	2.03	0	70	3
	Room Peak Totals:	158	4,713	5,640	210		
	Total Rooms: 1	1	187	321	0	70	3
		1,398	1.18	2.03	0	70	3





Air Handler #5 - Uep-sala De Equipos - Total Load Summary (Z)

Air Handler Description: Uep-sala De Equipos Constant Volume - Sum of Peaks
Supply Air Fan: Blow-Thru with program estimated horsepower of 0.02 HP
Fan Input: 75% motor and fan efficiency with 0.3 in. water across the fan
Sensible Heat Ratio: 0.96 --- This system occurs 1 time(s) in the building. ---

Air System Peak Time: 5pm in March.
Outdoor Conditions: Clg: 83° DB, 76° WB, 127.50 grains, Htg: 58° DB
Indoor Conditions: Clg: 72° DB, 55% RH, Htg: 72° DB

Summer: Ventilation controls outside air, ---- Winter: Ventilation controls outside air.

Room Space sensible loss:	4,713 Btuh	
Infiltration sensible loss:	0 Btuh	0 CFM
Outside Air sensible loss:	1,033 Btuh	70 CFM
Supply Duct sensible loss:	0 Btuh	
Return Duct sensible loss:	0 Btuh	
Return Plenum sensible loss:	0 Btuh	
Total System sensible loss:		5,746 Btuh

Heating Supply Air: $4,713 / (.999 \times 1.08 \times 23) =$	187 CFM
Winter Vent Outside Air (37.4% of supply) =	70 CFM

Room space sensible gain:	5,640 Btuh	
Infiltration sensible gain:	0 Btuh	
Draw-thru fan sensible gain:	0 Btuh	
Supply duct sensible gain:	0 Btuh	
Reserve sensible gain:	0 Btuh	
Total sensible gain on supply side of coil:		5,640 Btuh

Cooling Supply Air: $5,640 / (.999 \times 1.1 \times 16) =$	321 CFM
Summer Vent Outside Air (0.9% of supply) =	3 CFM

Return duct sensible gain:	0 Btuh	
Return plenum sensible gain:	0 Btuh	
Outside air sensible gain:	34 Btuh	3 CFM
Blow-thru fan sensible gain:	51 Btuh	
Total sensible gain on return side of coil:		85 Btuh
Total sensible gain on air handling system:		5,725 Btuh

Room space latent gain:	210 Btuh	
Infiltration latent gain:	0 Btuh	
Outside air latent gain:	123 Btuh	
Total latent gain on air handling system:		333 Btuh
Total system sensible and latent gain:		6,058 Btuh

Check Figures

Total Air Handler Supply Air (based on a 16° TD):	321 CFM
Total Air Handler Vent. Air (0.94% of Supply):	3 CFM
Total Conditioned Air Space:	158 Sq.ft
Supply Air Per Unit Area:	2.0296 CFM/Sq.ft
Area Per Cooling Capacity:	312.9 Sq.ft/Ton
Cooling Capacity Per Area:	0.0032 Tons/Sq.ft
Heating Capacity Per Area:	36.38 Btuh/Sq.ft
Total Heating Required With Outside Air:	5,746 Btuh
Total Cooling Required With Outside Air:	0.50 Tons





Air System #1 (Fancoil-laboratorio De Automatizacion) Psychrometric Analysis

System Load Analysis	Latent	Grains	Sensible	Temp	CFM
Leaving Coil Condition		62.251		55.474	
Draw-Thru Fan			3,706	0.838	209
Misc Load on Supply Side	0	0.000	0	0.000	0
Supply Air Duct			4,424	1.000	250
Room Loads	3,360	1.229	63,205	14.288	3,568
Sensible Reserve			0	0.000	0
Room Condition	3,360	63.479	71,334	71.600	4,026
Return Air Duct			1,861	0.500	
Return Air Plenum			0	0.000	
Misc Load on Return Side	0	0.000	0	0.000	
Vent Air 638 CFM	26,408	9.796	2,383	0.459	
Blow-Thru Fan			0	0.000	
Entering Coil Condition	29,768	73.276	75,578	72.559	4,026

Air-Side Check Figure Psychrometric Equations:

PR = (Barometric pressure of site / Standard ASHRAE pressure of 29.921)
 TSH = PR x 1.10 x CFM x (DB entering - DB leaving)
 TLH = PR x 0.68 x CFM x (Grains entering - Grains leaving)
 GTH = PR x 4.50 x CFM x (Enthalpy entering - Enthalpy leaving)

TSH = 0.999 x 1.10 x 4,026 x (72.6 - 55.5) = 75,577 Btuh
 TLH = 0.999 x 0.68 x 4,026 x (73.3 - 62.3) = 30,149 Btuh

 SUM = 105,726 Btuh
 GTH = 0.999 x 4.50 x 4,026 x (28.9 - 23.0) = 106,589 Btuh
 Total System Load = 102,411 Btuh

Chilled and Hot Water Flow Rates and Steam Requirement

Cooling GPM = 106,589 / (0.00 x 500) = 0.0 GPM
 Heating GPM = 27,084 / (0.00 x 500) = 0.0 GPM
 Steam Req. = 27,084 / 970 = 27.9 lb./hr

Entering Cooling Coil Conditions

Dry bulb temperature: 72.56
 Wet bulb temperature: 63.53
 Relative humidity: 61.33
 Enthalpy: 28.86 Btu/lbm

Entering Heating Coil Conditions

Dry bulb temperature: 58.53

Leaving Cooling Coil Conditions

Dry bulb temperature: 55.47
 Wet bulb temperature: 54.64
 Relative humidity: 95.00
 Enthalpy: 22.97 Btu/lbm

Leaving Heating Coil Conditions

Dry bulb temperature: 95.00





Air System #1 (Fancoil-laboratorio De Automatizacion) Psychrometric Analysis (Z)

System Load Analysis	Latent	Grains	Sensible	Temp	CFM
Leaving Coil Condition		62.251		55.474	
Draw-Thru Fan			3,706	0.838	209
Misc Load on Supply Side	0	0.000	0	0.000	0
Supply Air Duct			4,424	1.000	250
Room Loads	3,360	1.229	63,205	14.288	3,568
Sensible Reserve			0	0.000	0
Room Condition	3,360	63.479	71,334	71.600	4,026
Return Air Duct			1,861	0.500	
Return Air Plenum			0	0.000	
Misc Load on Return Side	0	0.000	0	0.000	
Vent Air 638 CFM	26,408	9.796	2,383	0.459	
Blow-Thru Fan			0	0.000	
Entering Coil Condition	29,768	73.276	75,578	72.559	4,026

Air-Side Check Figure Psychrometric Equations:

PR = (Barometric pressure of site / Standard ASHRAE pressure of 29.921)

TSH = PR x 1.10 x CFM x (DB entering - DB leaving)

TLH = PR x 0.68 x CFM x (Grains entering - Grains leaving)

GTH = PR x 4.50 x CFM x (Enthalpy entering - Enthalpy leaving)

TSH = 0.999 x 1.10 x 4,026 x (72.6 - 55.5) = 75,577 Btuh

TLH = 0.999 x 0.68 x 4,026 x (73.3 - 62.3) = 30,149 Btuh

SUM = 105,726 Btuh

GTH = 0.999 x 4.50 x 4,026 x (28.9 - 23.0) = 106,589 Btuh

Total System Load = 102,411 Btuh

Chilled and Hot Water Flow Rates and Steam Requirement

Cooling GPM = 106,589 / (0.00 x 500) = 0.0 GPM

Heating GPM = 27,084 / (0.00 x 500) = 0.0 GPM

Steam Req. = 27,084 / 970 = 27.9 lb./hr

Entering Cooling Coil Conditions

Dry bulb temperature: 72.56
Wet bulb temperature: 63.53
Relative humidity: 61.33
Enthalpy: 28.86 Btu/lbm

Entering Heating Coil Conditions

Dry bulb temperature: 58.53

Leaving Cooling Coil Conditions

Dry bulb temperature: 55.47
Wet bulb temperature: 54.64
Relative humidity: 95.00
Enthalpy: 22.97 Btu/lbm

Leaving Heating Coil Conditions

Dry bulb temperature: 95.00





Air System #2 (Fancoil-desarrollo Tecnologico) Psychrometric Analysis

System Load Analysis	Latent	Grains	Sensible	Temp	CFM
Leaving Coil Condition		62.285		55.489	
Draw-Thru Fan			0	0.000	0
Misc Load on Supply Side	0	0.000	0	0.000	0
Supply Air Duct			3,637	1.000	206
Room Loads	2,520	1.121	54,956	15.111	3,105
Sensible Reserve			0	0.000	0
Room Condition	2,520	63.406	58,593	71.600	3,310
Return Air Duct			1,583	0.500	
Return Air Plenum			0	0.000	
Misc Load on Return Side	0	0.000	0	0.000	
Vent Air 428 CFM	14,388	6.523	4,892	1.280	
Blow-Thru Fan			2,640	0.726	
Entering Coil Condition	16,908	69.929	67,709	74.106	3,310

Air-Side Check Figure Psychrometric Equations:

PR = (Barometric pressure of site / Standard ASHRAE pressure of 29.921)
 TSH = PR x 1.10 x CFM x (DB entering - DB leaving)
 TLH = PR x 0.68 x CFM x (Grains entering - Grains leaving)
 GTH = PR x 4.50 x CFM x (Enthalpy entering - Enthalpy leaving)

TSH = 0.999 x 1.10 x 3,310 x (74.1 - 55.5) = 67,709 Btuh
 TLH = 0.999 x 0.68 x 3,310 x (69.9 - 62.3) = 17,185 Btuh
 SUM = 84,895 Btuh
 GTH = 0.999 x 4.50 x 3,310 x (28.7 - 23.0) = 85,348 Btuh
 Total System Load = 84,617 Btuh

Chilled and Hot Water Flow Rates and Steam Requirement

Cooling GPM = 85,348 / (0.00 x 500) = 0.0 GPM
 Heating GPM = 19,955 / (0.00 x 500) = 0.0 GPM
 Steam Req. = 19,955 / 970 = 20.6 lb./hr

Entering Cooling Coil Conditions

Dry bulb temperature: 74.11
 Wet bulb temperature: 63.35
 Relative humidity: 55.60
 Enthalpy: 28.72 Btu/lbm

Entering Heating Coil Conditions

Dry bulb temperature: 60.10

Leaving Cooling Coil Conditions

Dry bulb temperature: 55.49
 Wet bulb temperature: 54.66
 Relative humidity: 95.00
 Enthalpy: 22.98 Btu/lbm

Leaving Heating Coil Conditions

Dry bulb temperature: 95.00

