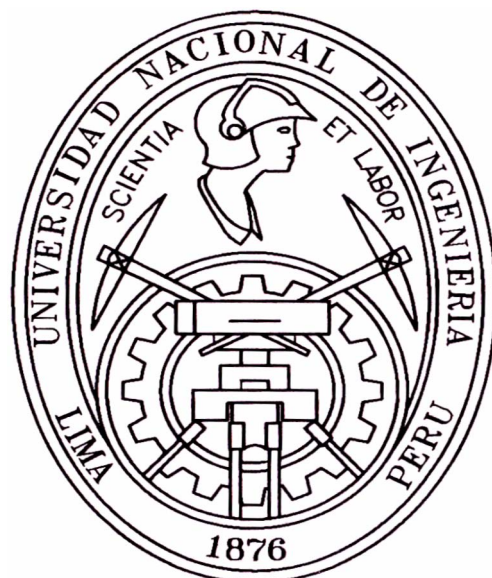


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE PROCESOS
CONSTRUCTIVOS - PABELLÓN DE EDUCACIÓN FÍSICA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION:
INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

EDWARD SANTA MARÍA DÁVILA

Lima- Perú

2008

**A mis padres, hermanos y mi novia por
su apoyo y comprensión.**

INDICE

	Pág.
RESUMEN.....	03
LISTA DE FOTOGRAFÍAS.....	04
LISTA DE IMÁGENES.....	04
LISTA DE GRÁFICOS.....	04
LISTA DE CUADROS.....	05
INTRODUCCIÓN.....	06
CAPÍTULO I: INFORMACIÓN PRELIMINAR DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	07
1.1 Información general de la obra: Pabellón de Educación Física – Universidad Nacional de Educación.....	07
1.2 Definiciones generales del Sistema de Gestión de Calidad.....	09
1.3 Antecedentes. El estado del arte en el mundo del Sistema de Gestión de Calidad.....	12
1.4 Normas relativas a calidad.....	14
1.5 Política de calidad. Visión y misión.....	17
1.6 Planificación y asignación de recursos.....	18
1.7 Propuesta de organización en obra.....	20
1.8 Responsabilidades.....	21
CAPITULO II: PLAN DE CALIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS.....	25
2.1. OBJETIVOS.....	25
2.2. ALCANCES.....	25
2.3. INCIDENCIA DE PARTIDAS DEL PRESUPUESTO.....	31
2.4. DESARROLLO.....	36
2.4.1 Instalaciones Eléctricas – Circuitos.....	36
2.4.2 Instalaciones Sanitarias – Tuberías y Válvulas.....	47
CONCLUSIONES.....	57
RECOMENDACIONES.....	59
BIBLIOGRAFÍA.....	60

ANEXOS.....

61

RESUMEN

Se ha realizado el procedimiento para plantear el Sistema de Gestión de Calidad de las Instalaciones Sanitarias y Eléctricas, teniendo en cuenta al costo, plazo y calidad. En cada paso se han identificado los procesos críticos y sus respectivas causas, utilizando para ello herramientas de control estadístico y de lluvia de ideas, que permiten recoger en los documentos elaborados los conocimientos y la experiencia de los participantes, ingenieros y personal obrero de las respectivas especialidades. Para el registro de información se han utilizado formularios para utilizar algunas herramientas de gestión de calidad.

En la primera parte del documento se exponen los lineamientos generales del trabajo, la base teórica, e inmediatamente se presenta el plan de calidad de Instalaciones Eléctricas y Sanitaria elaborados en función del expediente técnico de dicha edificación.

Para la elaboración del Plan de Calidad de cada una de las especialidades se esboza un mapa de procesos general (con procesos claves, de soporte y de gestión), luego se harán análisis sucesivos de los problemas más frecuentes y se utilizarán diversas herramientas para hallar las causas raíz. Una vez determinadas las dificultades que originan trastornos en los procesos, realizamos un diagrama de flujo incidiendo en las causas raíz, colocando para evitarlas puntos de inspección. Finalmente se realiza un plan de acciones correctivas y preventivas de todo el sistema de gestión.

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

CAPÍTULO I

Fotografía 1.01. Ingreso Sala de Eventos	06
Fotografía 1.02. Pasadizos	07
Fotografía 1.03. Pabellón de aulas	08
Fotografía 1.04 Vista satelital de la ubicación del pabellón de Ecuación Física	10
Fotografía 1.05 Revisión de expediente e identificación de partidas	18
Fotografía 1.06. Trabajo en equipo. Lluvia de Ideas	19
Fotografía 1.07. Identificando procesos.	19
Fotografía 1.08. Mapa de procesos resultante.	19
Fotografía 1.09. Identificación de problemas frecuentes.	20

LISTA DE IMÁGENES

CAPÍTULO I

Imagen 1.01. La Globalización.	12
Imagen 1.02. Países miembros de ISO.	13
Imagen 1.03. Pasos para lograr la certificación ISO.	14

LISTA DE GRÁFICOS

CAPÍTULO I

Gráfico 1.01. Organigrama de obra propuesto.	20
--	----

CAPÍTULO II

Gráfico N ^o 2.01 Partidas incidentes con respecto al costo de Instalaciones Eléctricas.	33
Gráfico N ^o 2.02 Partidas incidentes con respecto al costo de Instalaciones Sanitarias.	35
Gráfico N ^o 2.03 Mapa de procesos de Instalaciones Eléctricas.	39
Gráfico N ^o 2.04 Procesos críticos incidentes de II.EE.	40
Gráfico N ^o 2.05 Análisis de incidencia del problema más frecuentes.	41
Gráfico N ^o 2.06 Diagrama causa efecto en Instalaciones Eléctricas.	42
Gráfico N ^o 2.07 Diagrama de flujo - II.EE.	43
Gráfico N ^o 2.08 Mapa de procesos de Instalaciones Sanitarias.	48
Gráfico N ^o 2.09 Procesos críticos incidentes de II.SS.	49
Gráfico N ^o 2.10 Análisis de incidencia del problema más frecuentes.	50

Grafico N° 2.11 Diagrama causa efecto en Instalaciones Sanitarias.	51
Gráfico N° 2.12 Diagrama de flujo - II.SS.	53

LISTA DE CUADROS

CAPÍTULO II

Cuadro N° 2.01 Partidas incidentes con respecto al costo de Instalaciones Eléctricas, y desde el punto de vista del usuario final.	32
Cuadro N° 2.02 Partidas incidentes con respecto al costo de Instalaciones Sanitarias.	34
Cuadro N° 2.03 Procesos críticos incidentes de II.EE.	40
Cuadro N° 2.04 Análisis para detectar los problemas mas frecuentes.	41
Cuadro N° 2.05 Análisis de incidencia del problema mas frecuentes.	41
Cuadro N° 2.06 Puntos de Inspección de Instalaciones Eléctricas.	44
Cuadro N° 2.07 Análisis de los costos de calidad y no calidad de Instalaciones Eléctricas.	46
Cuadro N° 2.08 Procesos críticos incidentes de II.SS.	49
Cuadro N° 2.09 Análisis para detectar los problemas mas frecuentes.	50
Cuadro N° 2.10 Análisis de incidencia del problema mas frecuentes.	50
Cuadro N° 2.11 Puntos de Inspección de Instalaciones Eléctricas.	54
Cuadro N° 2.12 Análisis de los costos de calidad y no calidad de Instalaciones Sanitarias.	56

CAPÍTULO I : INFORMACIÓN PRELIMINAR

1.1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA OBRA: PABELLÓN DE EDUCACIÓN FÍSICA – UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

La infraestructura del pabellón de Educación Física tiene la siguiente disposición: presenta una gran plaza de ingreso desde la cual se accede a la zona administrativa y a las aulas directamente.

Asimismo se accede a una plaza interior que es el espacio organizador del conjunto. Hay un bloque de aulas de dos pisos el cual cuenta con cuatro aulas en cada nivel. Las aulas están separadas por tabiquería tipo drywall de tal manera



Fotografía 1.01 Ingreso Sala de Eventos

que sea fácilmente desmontable y las aulas se puedan integrar. Hacia un extremo se tiene una escalera y hacia el otro el núcleo de servicios higiénicos en



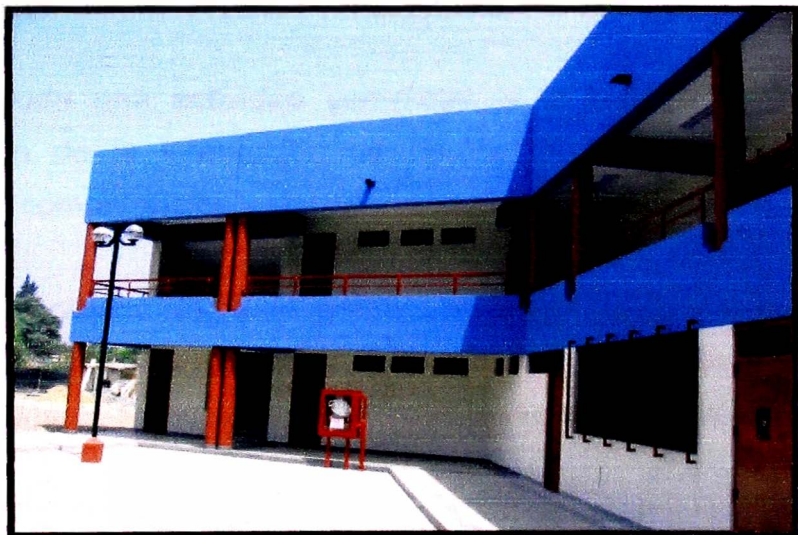
Fotografía 1.02 Pasadizos

ambos pisos. El bloque administrativo es el volumen central y articulador del conjunto que une las aulas y los laboratorios. En el primer piso se ubica un hall a doble altura con una escalera interna que conduce a la biblioteca, inmediato al hall se ubican las oficinas administrativas, que han sido resueltas según lo solicitado en programación arquitectónica, sin embargo estas pueden ser resueltas a manera de planta libre, ya que la tabiquería propuesta es ligera y desmontable. Desde el hall de ingreso se accede a la sala de eventos,

la cual ha sido resuelta a manera de aula magna; esta sala tendrá un tratamiento acústico así como de iluminación, voz y data. Desde el corredor del segundo piso también se accede a la biblioteca. Los Laboratorios se encuentran en un bloque de dos niveles conectados al bloque de administración. Por las características de los laboratorios estos tienen 4m. de altura, por lo que aprovechando los niveles del terreno se han ubicado en la zona más baja. El corredor que se genera en el segundo piso une las aulas, área administrativa y laboratorios. El cuarto bloque está conformado por el almacén y el depósito general, estos se desarrollan en un solo nivel. El conjunto contempla además los servicios higiénicos en cada nivel, cuartos de limpieza así como depósitos y cuartos de instalaciones complementarios.

Las fachadas propuestas buscan reflejar el carácter educativo del conjunto, utilizando en la composición elementos característicos de este uso, adecuándolos a una concepción moderna a través una propuesta adecuada de las proporciones volumétricas y de llenos y vacíos.

La edificación tiene un área techada de 1973 m², el plazo de ejecución fue de 210 días calendarios y el presupuesto es



Fotografía 1.03 Pabellón de aulas

S/. 2 959 840.80.

El suministro eléctrico para esta nueva construcción está conectado con la red principal del campus universitario. En el caso de las redes de agua potable estas se conectan a la matriz existente de 4" mediante una tubería que alimenta a la cisterna del pabellón, donde se almacena el agua de consumo y de reserva para incendios y luego se distribuyen las redes de agua fría y del sistema contraincendio. Para el funcionamiento de la red agua fría se ha instalado un tanque hidroneumático accionado por dos bombas centrifugas.

La red de desagüe del edificio se empalmara a un buzón de la red existente, las redes internas y montantes descargarán por gravedad. Las tuberías son de PVC y están protegidas adecuadamente de acuerdo a su exposición. Para mayor información ver planos anexos.

1.2. DEFINICIONES GENERALES DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD

CALIDAD

La Calidad es un concepto que está asociado fundamentalmente a la satisfacción del cliente, en cumplimiento de las especificaciones del expediente técnico de construcción, y que es inherente al producto final entregado.

La construcción es sobre todo una actividad comercial, y la calidad de los productos ofrecidos resultan de la interacción de costos, plazos, alcances, disponibilidad de materiales, competencias y conocimientos del constructor.

Por su complejidad, el sector construcción está inmerso en la variabilidad, lo que redundará en baja productividad, inadecuada utilización de materiales y equipos, y finalmente productos defectuosos. Reducir la variabilidad es uno de los vértices en la concepción de calidad.

Cada actor dentro del sector construcción tiene sus responsabilidades, a continuación algunas definiciones:

LA OBRA

Es la construcción de aulas, talleres, y demás ambientes que servirán como infraestructura a los alumnos de la especialidad de Educación Física de la Universidad Nacional de Educación de acuerdo al expediente técnico, memorias descriptivas, planos y otros documentos.

INTRODUCCIÓN

La calidad es un concepto que se ha integrado a todas las etapas del mundo empresarial, entre ellos el complejo mundo de la construcción. Los sistemas de calidad nos permiten incorporar metodologías para tener el control de los productos que son entregados a nuestros clientes, reduciendo pérdidas en nuestros procesos. El efecto de la deficiente calidad no sólo tiene impacto en los costos del proyecto, también trasciende la entrega de la obra, afectando los costos de mantenimiento de las edificaciones en funcionamiento y por supuesto creando una imagen negativa del Constructor.

Basados en la integración de la calidad a los procesos constructivos del pabellón de Educación Física de la Universidad Nacional de Educación se ha realizado un planteamiento que permite iniciar la mejora continua, no se pretende eliminar los defectos o los reprocesos simplemente es una primera mirada retrospectiva sobre esta construcción en particular que puede permitir iniciar el círculo de la mejora continua. Estos procedimientos planteados son revisables y mejorables de acuerdo al cristal de la experiencia de cada persona.



Fotografía 1.04 Vista satelital de la ubicación del pabellón de Ecuación Física

EL PROPIETARIO

Tiene la responsabilidad global del proyecto: determina quién deberá construir, respetando la legislación y el marco normativo, y teniendo en cuenta los consejos del gerente de proyecto.

EL PROYECTISTA

Deberá realizar los diseños y las memorias de cálculo del proyecto, que respeten a la vez la legislación correspondiente y las exigencias del propietario. Asesora durante la construcción al supervisor de obra para absolver las dudas planteadas por el contratista durante la obra.

EL SUPERVISOR DE OBRA

Recibe el encargo del propietario para velar por el cumplimiento de los planos y especificaciones del proyecto, representando sus intereses.

EL CONTRATISTA GENERAL

Tiene la responsabilidad global de todos los trabajos de construcción, en base al monto de obra, el calendario de ejecución, la contratación del personal y la gestión de contratación de subcontratistas y proveedores.

LOS SUBCONTRATISTAS

Responsables de los trabajos de especialidad que le son encargados por el contratista general (Excavación masiva, instalaciones eléctricas, etc.)

LOS PROVEEDORES

Encargados de fabricar o comercializar y proveer los materiales necesarios para la construcción, los cuales son conformes a aquellos descritos en el expediente técnico así como en las normas pertinentes.

LOS ORGANISMOS DE ELABORACIÓN DE NORMAS

Son los encargados de publicar normas confiables y aplicables en el ámbito de la construcción. Las normas pueden ir desde aquellas de carácter legal, como el código civil, así como aquellos documentos técnicos publicados por CAPECO, ITINTEC, ACI, ISO, DIN, ASTM.

PROCESOS DE GESTIÓN

Son los que proporcionan directrices de gestión a los demás procesos y son realizados principalmente por el cuadro directivo de la obra. Generalmente se refieren a las normas, especificaciones y planeamiento de la obra para la implementación de mejoras.

PROCESOS CLAVES

Referido principalmente a lo concerniente al cliente externo, tienen impacto en éste creando valor; son las actividades esenciales de la construcción y están definidas como partidas o actividades del proceso constructivo (producción).

PROCESOS DE SOPORTE

Dan apoyo a los procesos claves y le permiten el desarrollo normal. Están definidas principalmente como actividades de contratación de personal, formación de personal, mediciones, topografía, logística, sistemas de información, mantenimiento de las obras provisionales y oficinas.

1.3. ANTECEDENTES. EL ESTADO DEL ARTE EN EL MUNDO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

El Sistema de Gestión de Calidad bajo normas de mutuo acuerdo proveen un marco para las organizaciones que deseen implementar una efectiva herramienta y los requisitos contra los cuales pueden evaluar los sistemas de gestión de proveedores; es decir, provee una serie de principios a aplicar en los diferentes procesos de una empresa o institución para lograr la satisfacción de los clientes.



Imagen 1.01. La Globalización

El enfoque de la construcción orientado a la satisfacción del cliente es una necesidad creada para las futuras generaciones, cumpliendo las normas que son relevantes para el mercado y que son globalmente primordiales y finalmente ayudan a crear un mundo sostenible.

Luego de la segunda guerra mundial el planeta se enfrentaba al reto de la reconstrucción y de la globalización. Diversos ejemplos son notables y en países como Alemania y Japón, los principales vencidos, nacen los primeros conceptos producción orientada al cliente. Ambos países debían reconstruir sus economías y enfrentarse al crecimiento global; durante algunos años los países aliados se encargaron de guiar este proceso doloroso de superar la guerra. En Japón en el año 1950, la Unión de Científicos e Ingenieros del Japón (JUSE) invitó al consultor norteamericano Edward Deming a trabajar en el desarrollo de modelos de control estadístico de procesos. Deming impulsó teorías de calidad y en Japón se instituyeron premios relativos a la Calidad que llevan su nombre.

De otra parte, en la Europa de la post guerra y en Estados Unidos, la nueva potencia mundial, estaban preocupados por el crecimiento de la economía mundial ya que se habían comprendido que la producción ordenada y estandarizada serían los signos de las nuevas generaciones. Entre otras preocupaciones, también estaba la reducción de la variabilidad de los procesos. En 1946 se crea la Organización Internacional para la Estandarización (ISO por sus siglas en inglés), cuya función principal era la de buscar la estandarización de las normas para producción y seguridad para las empresas y organizaciones a nivel mundial. Actualmente la ISO ha irrumpido a nivel global. En el gráfico siguiente se muestran que sólo los países coloreados en color negro no son miembros de ISO. Actualmente ISO agrupa a 146 países miembros.

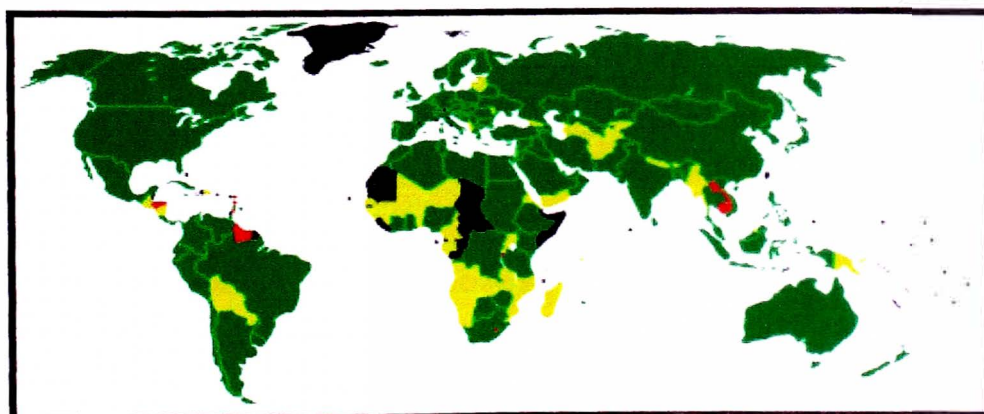


Imagen 1.02. Países miembros de ISO

La estandarización de los procesos por el ISO se realiza a través de entidades autorizadas para ello, que deben evaluar los aspectos en los que se va a acreditar la estandarización.

La etiqueta del ISO se ha convertido actualmente en una herramienta de mercadeo, y definitivamente mejora la imagen de la empresa acreditada.

Para la normalización se persiguen básicamente la simplificación, “sólo se operará con los modelos necesarios”, la unificación “para que el estándar pueda ser intercambiado con cualquier país del orbe” y especificación, para universalizar los términos y lenguaje utilizados para describir un producto.

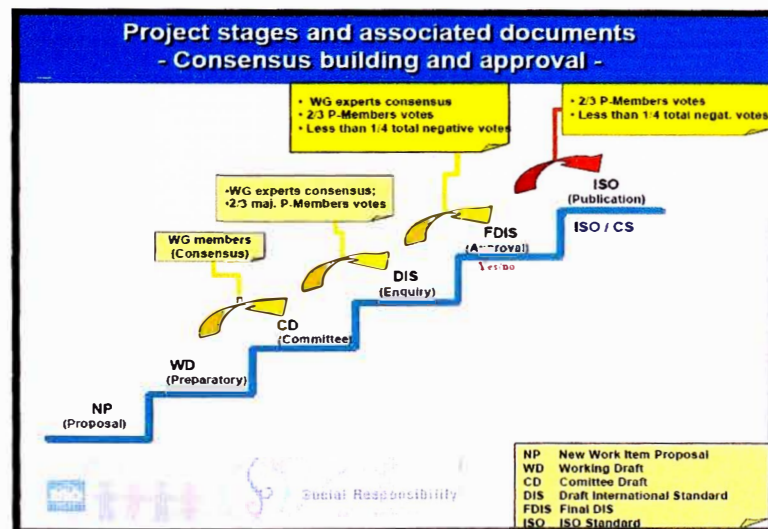


Imagen 1.03. Pasos para lograr la certificación ISO

1.4. NORMAS RELATIVAS A CALIDAD

Entre las Normas aplicables para el proceso constructivo del pabellón de Educación Física de la Universidad Nacional de Educación, se han identificado las siguientes:

- Reglamento Nacional de Construcciones
- Norma Técnica de Edificaciones
- Normas ISO (International Organization for Standardization)
- Normas ASTM (American Standard of Testing Materials)

- ASTM-C-150: Cemento.
- ASTM-C-151: Pruebas de falsa fragua de acuerdo a las especificaciones.
- ASTM-C-33, ASTM-C-31, ASTM-C-88, ASTM-C-127, ASTM-C-289: Normas para el agregado grueso.
- ASTM-260: Aditivos incorporadores de aire.
- ASTM-494: Aditivos aceleradores.
- Normas DIN
 - Norma DIN 4022 para la clasificación de suelos.
- Normas ACI: Relativas al Concreto.

Normas ISO  (www.iso.org)

La International Organization for Standardization (ISO) es una federación mundial de cuerpos nacionales sobre estándares de calidad en más de 140 países del orbe.

La ISO es una organización no gubernamental establecida en 1947 con sede en Ginebra. La misión de la ISO es promover el desarrollo de la estandarización y actividades relacionadas en el mundo con el objeto de facilitar el intercambio internacional de mercancías y servicios, así como la cooperación en las esferas de la actividad intelectual, científica, tecnológica y económica. El trabajo de la ISO da lugar a los acuerdos internacionales que se publican como estándares internacionales, manteniéndose la misma codificación en todo el mundo.

Existen más de 13,000 normas ISO que abarcan multitud de productos: cemento, cableado eléctrico, tornillos, tuercas, arandelas y un sinfín de elementos que permiten que los países intercambien productos en un lenguaje común.

ISO 9000

9000

En general, una norma ISO tiene que ver con algún producto, material o proceso concreto. Pero la familia de las normas ISO 9000 son más genéricas y presentan un Sistema de Gestión de la Calidad.

La familia de las Normas ISO 9000 citadas a continuación se ha elaborado para asistir a las organizaciones, de todo tamaño y tipo, en la implementación y la operación de sistemas de gestión eficaces.

- La Norma ISO 9000 describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad.
- La Norma ISO 9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda la organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan con los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación y su objetivo es aumentar la satisfacción de cliente.
- La Norma ISO 9004 proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas.
- La Norma ISO 9011 proporciona orientación relativa a las auditorias de sistemas de gestión de la calidad y de gestión ambiental.

Todas estas normas juntas forman un conjunto coherente de normas de Sistemas de Gestión de Calidad que facilitan la mutua comprensión en el comercio nacional e internacional.

Un cuerpo de miembros ISO es el cuerpo nacional "más representativo de estandarización en su país". Sólo un cuerpo para cada país es aceptado para los socios de ISO. Los cuerpos de miembro son titulados con derechos para participar y ejercer derechos de votación en cualquier comité técnico y en el comité de política de ISO. Entre estos miembros se encuentra INDECOPI en el Perú

1.5. POLÍTICA DE CALIDAD

- Gestionar el proyecto de acuerdo a las expectativas del cliente, satisfaciéndolas y superándolas en todas las etapas, desde la evaluación y planificación hasta la gestión de operaciones y entrega final.
- Colaborar con los clientes, socios y la comunidad en la búsqueda de las mejores soluciones a los problemas planteados, usando criterios que no contradigan sus derechos.
- Realizar un esfuerzo continuado en identificar, prevenir y minimizar los costos de no calidad que devengan en productos defectuosos.
- Utilización eficiente de los recursos económicos y materiales.
- Favorecer la cultura de la calidad.

VISIÓN

La edificación debe proporcionar confort como también un nivel mínimo de salud y seguridad a los usuarios, durabilidad y mantenimiento razonables. Los procesos constructivos deben asegurar el cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto entregado.

MISIÓN

Proponer un Sistema de Gestión de Calidad integrado al conocimiento, seguridad y medio ambiente para generar valor en los procesos constructivos.

Establecer jerarquía de documentos y procedimientos que regulan los procesos constructivos para lograr un producto que esté dentro de las especificaciones a satisfacción del cliente.

Proporcionar al usuario una buena relación calidad / precio.

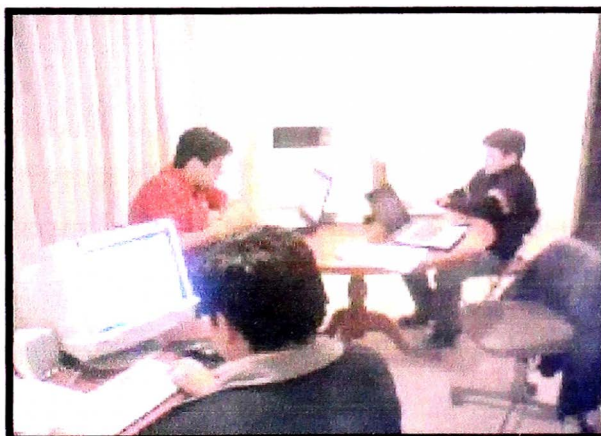
Identificar factores de variabilidad en los procesos constructivos, y proponer acciones preventivas y correctivas.

1.6. PLANIFICACIÓN Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS.

Los recursos que serán asignados para el Sistema de Gestión de Calidad forman parte de las partidas de Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias y ya están incluidos en los precios históricos obtenidos por las empresas, es decir, en cada precio unitario se incluye el costo óptimo y los costos de no calidad, y que normalmente no son identificados, considerando la suma como precio total en el presupuesto. La implementación adecuada del Sistema brindará la oportunidad de acortar la brecha con los costos óptimos.

Para la planificación se ha establecido un procedimiento de identificación de problemas de calidad en las partidas de mayor incidencia del presupuesto, y luego se han planteado puntos de inspección a implementar en los procesos constructivos de la edificación en estudio. A continuación se detallan los pasos seguidos:

- Determinación de organigrama base para el trabajo.
- Establecer los alcances del proyecto.
- Identificar las partidas de mayor incidencia de acuerdo al monto que figura en el presupuesto.



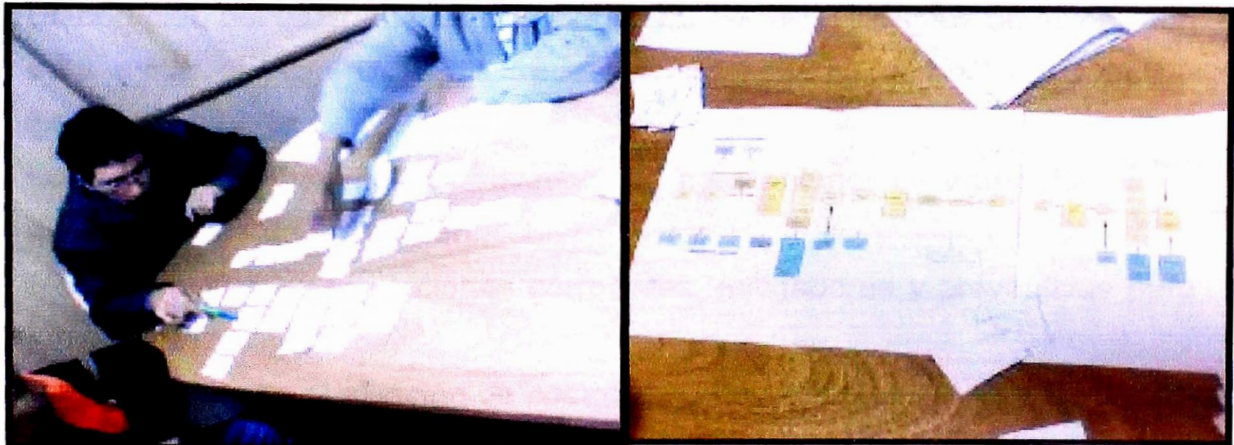
Fotografía 1.05 Revisión de expediente e identificación de partidas

- Lluvia de ideas para identificar los procesos de gestión, claves y de soporte.



Fotografía 1.06. Trabajo en equipo. Lluvia de Ideas

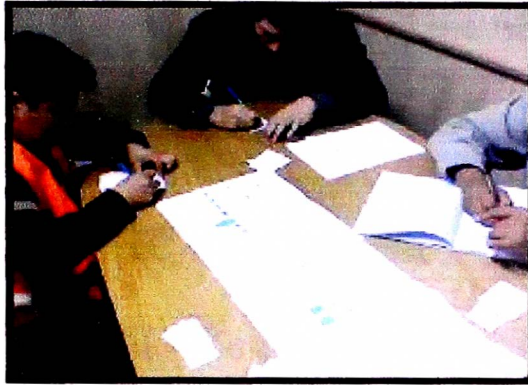
- Mapa de procesos. Se identifican todas las actividades que conforman las principales partidas del presupuesto, identificado en el paso anterior.



Fotografía 1.07. Identificando procesos.

Fotografía 1.08. Mapa de procesos resultante.

- Realizar un análisis de incidencias (Diagrama de Pareto) para determinar cuáles son los procesos críticos.
- Realizar un Análisis de Incidencias para determinar cuáles son los problemas más frecuentes asociados a la calidad.



Fotografía 1.09. Identificación de problemas frecuentes

- Análisis de Causa - Efecto (Diagrama espina de pescado, o de Ichikawa), de los principales problemas asociados a la calidad.
- Elaboración del diagrama de flujo donde se ubican los puntos de inspección para evitar el problema más frecuente, de acuerdo al análisis Causa – Efecto.
- Los puntos de inspección derivados del ítem anterior se agruparán en el plan de puntos de inspección.
- Realizar el cuadro de acciones correctivas, mitigadoras y preventivas para los procesos críticos.
- Procedimiento de evaluación de costos de calidad.

1.7. PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN EN OBRA:

De acuerdo al organigrama que se propone, el Ingeniero Residente de Obra es el jefe de obra, y tiene tres sectores a su cargo:

1. Prevención de Riesgos Laborales y Salud Ocupacional.
2. Administración de Obra, de quién depende Logística y Asistencia Social.
3. Operación de Obra, dividido en la sección de planeamiento y costos, y en producción. Ambos puestos son liderados por ingenieros que integrarán el área de construcción y el área de gestión de calidad de la obra, que será liderado por el Residente de Obra.

Se plantean las siguientes estaciones de trabajo:

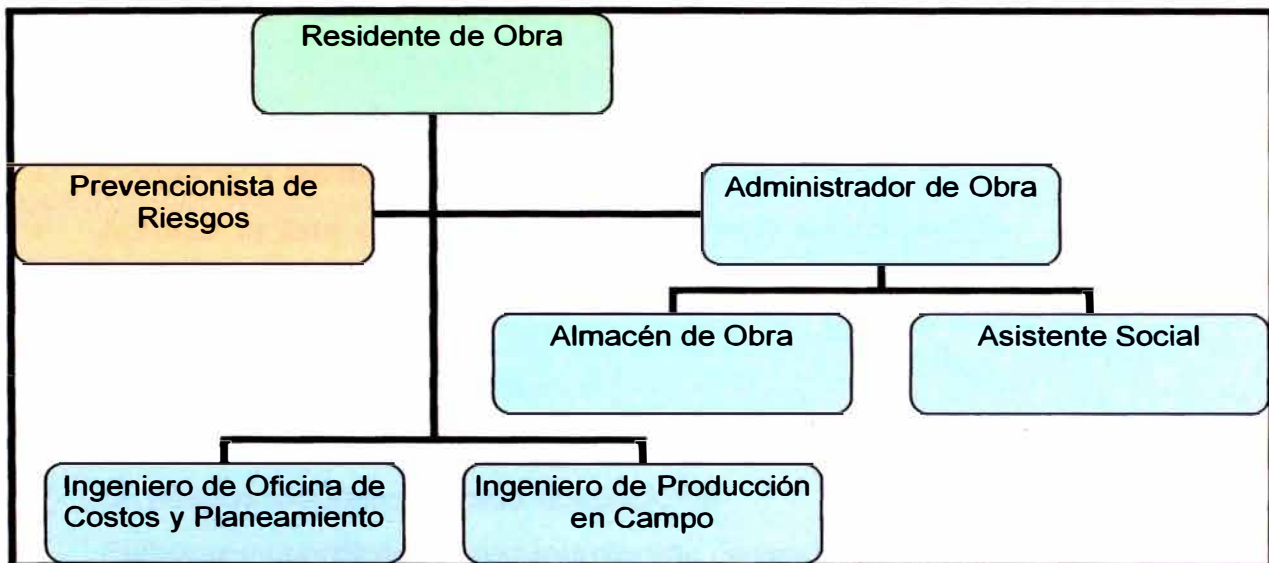


Gráfico 1.01. Organigrama de obra propuesto.

1.8. RESPONSABILIDADES

Para una mejor distribución de funciones, y tomando en cuenta el tamaño de la obra se ha planteado el organigrama anterior, y a continuación se indican las funciones de cada puesto.

RESIDENTE DE OBRA:

- Liderar el equipo de obra.
- Asumir la responsabilidad por la buena ejecución de la obra, y en el cumplimiento de las especificaciones técnica del expediente y del marco normativo.
- Supervisar y coordinar la compatibilización de planos y expediente técnico.
- Proponer, coordinar y ejecutar los cambios sustanciales de la obra, en relación directa con el propietario.
- Es el responsable de los resultados económicos y financieros del proyecto.
- Aperturar y registrar los sucesos en el cuaderno de obra.
- Ordenar y coordinar con el Ingeniero de producción el replanteo de planos en campo.
- Aprobar los requerimientos de bienes y servicios para asignar a la obra.
- Revisar y organizar los planes de mejora de productividad de mano de obra, y de control de desperdicios.

- Es el responsable de la gestión de cobros ante el cliente.
- Revisión de libros contables y aprobación de los estados financieros de la obra.
- Aprobar las provisiones de gastos y ventas.
- Convocar a las reuniones semanales de obra.
- Aprobar la lista de pagos a proveedores y subcontratistas, de acuerdo al cronograma de pagos elaborado por el administrador.

INGENIERO DE PRODUCCIÓN

- Promover y participar activamente en el sistema de gestión de prevención de riesgos laborales y salud ocupacional.
- Elaborar y coordinar los requerimientos de bienes y servicios.
- Realizar el planeamiento semanal y diario, en base al planeamiento general.
- Colaborar con el planeamiento general.
- Realizar el informe de rendimiento de mano de obra, y de desperdicio de materiales.
- Validar los metrados de avance diario.
- Cumplir con los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad.
- Plantear alternativas a los procesos constructivos.
- Asignar labores diarias al personal de la obra.
- Autorizar y dar conformidad a los tareas del personal obrero, para la elaboración de la planilla de salarios.
- Evaluar y certificar especialidad del personal obrero.
- Verificar el cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos.

INGENIERO DE COSTOS Y PLANEAMIENTO.

- Elaborar presupuestos adicionales de la obra.
- Actualizar permanentemente los precios unitarios reales de la obra.
- Negociar precios de subcontratos y equipos para la obra.
- Elaborar el planeamiento general de la obra, y coordinarlo con las demás personas de la obra.
- Realizar el plan de necesidades de recursos: materiales, mano de obra, equipo y subcontrata.
- Realizar el seguimiento del cronograma del proyecto.

- Realizar las mediciones e inspecciones a productividad y consumo de materiales.
- Programar la movilización de la obra.
- Elaborar las provisiones de gastos y ventas mensualmente.
- Elaborar el reporte económico de fin de mes conjuntamente con el Administrador de obra.
- Elaborar los metrados finales, para efectos de formular la liquidación física y validar la liquidación financiera con el Residente de Obra.
- Elaborar el acta en caso de reuniones de obra.

ADMINISTRADOR

- Llevar la contabilidad de la obra.
- Realizar las cobranzas de valorizaciones.
- Presentar disponibilidad de efectivo cada semana, y organizar la lista de pagos a proveedores (Cronograma de pagos) para aprobación del Residente de obra.
- Llevar el control de pagos de la obra.
- Llevar el control de seguros y planilla de la obra.
- Auditar la gestión del área de logística.
- Llevar control del archivo documentario de la obra.
- Realizar la liquidación financiera de la obra conjuntamente con el Ingeniero de costos y planeamiento.

ALMACÉN DE OBRA

- Supervisar, aprobar y dar conformidad a los materiales, rechazando las que se ajusta a las especificaciones técnicas del expediente.
- Coordinar y ejecutar con el personal técnico respectivo el plan de mantenimiento de equipos.
- Realizar cotizaciones de materiales.
- Realizar compras menores de materiales.
- Recepcionar y disponer el almacenamiento de materiales en la obra.
- Mantener al día el inventario total de la obra.

PREVENCIONISTA DE RIESGOS

- Adecuar a la obra específica las normas, estándares y políticas de prevención de riesgos
- Supervisar el cumplimiento del sistema de gestión de riesgos laborales y salud ocupacional (SGRLSO).
- Dar el soporte técnico y operativo al personal de obra referido al SGRLSO.
- Liderar la capacitación del personal de obra en lo referido a riesgos laborales y salud ocupacional.
- Efectuar auditorias periódicas de seguridad en la obra.
- Asesorar al personal de obra en la identificación de peligros en el área de trabajo.

Para el Sistema de Gestión de Calidad, se debe contar con las siguientes áreas, que se podrán incorporar a las funciones del personal de la obra:

ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (ACO)

Serán los encargados de ejecutar e inspeccionar todas las actividades relacionadas a los procesos constructivos de acuerdo a las especificaciones técnicas y normas aplicables. Involucra al residente de obra, almacenero, ingeniero de producción, línea de mando y obreros.

ÁREA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE OBRA (AGC)

Inspeccionar que las actividades relacionadas a los procesos constructivos cumplan con las características técnicas. Involucra principalmente al residente de obra e ingeniero de planeamiento y costos.

CAPÍTULO II: PLAN DE CALIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS

2.1. OBJETIVOS

- Identificar problemas comunes en la actividad de Instalaciones Eléctricas y Sanitarias para definir un conjunto de acciones que permitan entregar un producto de calidad al cliente.
- Revisar y plantear mejores prácticas para las Instalaciones Eléctricas y Sanitarias iniciando el proceso de retroalimentación.
- Evaluar costos del Sistema de Gestión de Calidad, los costos de no calidad, permitiendo estimar los costos inherentes a las partidas asociados a la calidad.

2.2. ALCANCES

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Suministro de Energía Normal

Este abastecimiento de energía eléctrica a las cargas eléctricas del pabellón de Educación Física se realizará desde la subestación de transformación existente del campus de la Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzmán y Valle", desde la subestación partirán los alimentadores hacia la sala de tableros ubicada donde se indica en plano. El servicio en baja tensión es trifásico, 3 hilos, 220V, 60 c/s. El tablero general y los subtableros del local controlan el alumbrado, tomacorrientes, aire acondicionado y otros usos especiales, como son el sistema de tomacorrientes estabilizados para cómputo y otros equipos. Como sistemas auxiliares de comunicaciones se han considerado las tuberías y cajas necesarias para el funcionamiento de teléfonos externos, sistema de cómputo, alarma, detección de incendio, etc. Se ha previsto sistemas protectores de puesta a tierra, a la cual se conecta toda salida o instalación que lo requiera, independientemente para el sistema eléctrico y para el sistema de cómputo. Para el caso particular de los estabilizadores y tableros de energía estabilizado (T.S.I.) y los circuitos de tomacorrientes de cómputo, se encuentran conectados

a una batería de pozos de puesta a tierra, cuya resistencia no debe sobrepasar los 5 ohmios. Se está previendo para cada piso un subtablero general de energía normal, un subtablero general de energía en emergencia y un tablero general de energía estabilizada. Desde cada uno de los subtableros descritos anteriormente se alimentan los tableros de los diferentes laboratorios.

Suministro de Energía de Emergencia

En el caso en que no se disponga del suministro normal se ha previsto un grupo electrógeno que abastecerá de “energía de emergencia” mediante un tablero de transferencia automática ubicado en la sala de control adyacente al grupo electrógeno. Las cargas que se conectan al sistema de emergencia serán las correspondientes al alumbrado de corredores, baños, sala de control y tablero de fuerza de la bomba contra Incendio.

Potencia Instalada y Máxima Demanda

Un cuadro de cargas aparece en los planos, con detalle de la potencia instalada y máxima demanda. Aquí damos un resumen:

- Potencia instalada 91108 W.
- Máxima demanda 76853 W

El presente proyecto sólo se refiere a baja tensión, en tal sentido los trabajos comprendidos son los siguientes:

- Elaboración de los pases para los electroductos de acometida desde la correspondiente subestación eléctrica.
- Alimentadores desde la caja toma tipo F-2 hasta el tablero general (TG) y desde el tablero de transferencia automática (TTA) y al tablero general de emergencia (TGE).
- Alimentadores desde los tableros general normal (TGN) y tablero general de emergencia (TGE) a los subtableros.
- Pozos de puesta a tierra y sus conexiones al sistema.
- Red de distribución eléctrica para alumbrado, tomacorrientes y otros usos, según se muestra en los planos.

- Salidas, ductos y cajas para el sistema de distribución de teléfonos externos.
- Ductos y cajas para sistema de cómputo.
- Ductos y cajas para sistema de alarma.

Códigos y Reglamentos

Todos los trabajos se efectuarán de acuerdo con los requisitos de las secciones aplicables de los siguientes Códigos o Reglamentos:

- Código Nacional de Electricidad (Perú).
- Reglamento Nacional de Construcciones en su Edición Vigente.

Posición del Equipo

La posición de los tableros, tomacorrientes y otros equipos indicados en los planos son aproximadas, debiéndose tomar medidas en obra para la ubicación exacta. No se colocarán salidas en sitios inaccesibles. Antes de proceder al cableado, el inspector del contratista de la obra (quien debe ser un ingeniero electricista o ingeniero mecánico electricista colegiado), procederá a la revisión del entubado, asegurándose de que las cajas han quedado rígidamente unidas a las tuberías, así como de que existe hermeticidad de las uniones entre tubo y tubo, debiendo levantarse un acta ratificadora de la buena ejecución del trabajo.

Especificaciones de los fabricantes de materiales especiales

Las especificaciones de los fabricantes referentes a la instalación de los materiales deben cumplirse estrictamente, pasando a formar parte de las Especificaciones enunciadas ahora. Si los materiales son instalados antes de ser probados, el propietario se reserva el derecho de hacerlos retirar, corriendo cualquier gasto ocasionado por este motivo por cuenta del contratista. Igual procedimiento se seguirá si, a criterio del inspector de obra, los trabajos y materiales no cumplen con lo indicado en planos, especificaciones, etc. Se recomienda que se realicen instalaciones con el cableado SIEMON, como se ha realizado ya en la UNE, para no perder los 20 años que se han acreditado en el certificado de garantía correspondiente.

Pruebas

Previamente a la aceptación final del trabajo se harán pruebas de aislamiento y continuidad, de acuerdo con las normas del Código Nacional de Electricidad. A todos los circuitos secundarios se les hará ensayo de continuidad y se les identificará con etiqueta irrompible (Tarjeta Brady o similar). Antes de la colocación de los artefactos de alumbrado y aparatos de utilización, se efectuará una prueba de toda la instalación, con megómetro, en presencia del inspector de obra. Las pruebas serán de aislamiento a tierra y de aislamiento entre conductores, debiendo efectuar las pruebas tanto de cada circuito como de cada alimentador. Deberán obtenerse los siguientes valores, con los tableros de alumbrado y tomacorrientes en posición de funcionamiento (pero sin tensión), sin conectar artefactos eléctricos.

- Circuitos de 15 y 20 Amp. o menos 1'000,000 Ohms.
- Circuitos de 21 Amp. a 50 Amp. 250,000 Ohms.
- Circuitos de 51 Amp. a 100 Amp. 100,000 Ohms.
- Circuitos de 101 Amp. a 200 Amp. 50,000 Ohms.
- Circuitos de 201 Amp. a 400 Amp. 25,000 Ohms.
- Circuitos de 401 Amp. a 1000 Amp. 15,000 Ohms.

Después de la colocación de artefactos y aparatos de utilización se efectuará una segunda prueba, la que se considerará satisfactoria si se obtienen resultados que no bajen del 50% de los valores que se indican en líneas anteriores.

INSTALACIONES SANITARIAS

Se cuenta con una matriz existente de 4" a lo cual se tiene que realizar el empalme respectivo, la línea de conducción será de 1 1/2" hasta la cisterna, para la disposición de los desagües del establecimiento se empalmará hacia un buzón existente que se ubica adyacente a la edificación proyectada tal como se indica en los planos.

El proyecto de Instalaciones Sanitarias comprende el diseño de:

- Almacenamiento

- Sistema de agua fría.
- Sistema de agua contra incendio
- Sistema de desagüe y ventilación

Sistema de desagüe

Los desagües cloacales y/o domésticos provenientes de los diferentes servicios con que contará el establecimiento, serán drenados en la parte interna por gravedad con tuberías de PVC-SAL. Los desagües serán recolectados en los tramos horizontales exteriores por un sistema de cajas de registro, interconectadas con tuberías de diferentes diámetros, las que irán instaladas en los exteriores por intermedio de tuberías, cajas de registro y por buzones los cuales finalmente se empalmarán hacia la red principal de la universidad.

Las tuberías para desagüe y ventilación correspondientes a estas especificaciones serán de cloruro polivinilo rígido de media presión especial para desagüe y fabricadas de acuerdo con las normas ITINTEC-399.003 en color gris y 3.0mts. de longitud. Los accesorios (tees, codos, reducciones, etc.) serán fabricados de una sola pieza y no deben tener defectos en su estructura, deberán presentar una superficie lisa. Las uniones para este tipo de tubería serán de espiga campana para impermeabilizar con pegamento especial para tuberías de PVC.

Sistema de agua fría

Para la presurización del sistema de agua fría se considera la instalación de un tanque hidroneumático accionado con 02 electrobombas centrífugas, los cuales conducirán el agua desde la cisterna hasta los servicios en cantidad y con presión suficiente. La red general de agua fría estarán empotrados en muros, pisos y también se ubicaran adosadas en los techos tal como se detallan en los planos, las tuberías serán de policloruro de vinilo rígido; para una presión mínima de trabajo de 150 lbs/pulg² a 20 °C, con uniones de rosca fabricadas de acuerdo a las normas de ITINTEC -399-001/67 - 399-002-75 - 399-019. Las tuberías de conducción de agua desde la matriz hasta la cisterna serán de la misma calidad indicada líneas arriba.

Volúmenes de almacenamiento de agua

De acuerdo al estudio de dotaciones el volumen de agua, que se requiere almacenar es de 67 m³ para consumo del establecimiento.

- Volumen de consumo doméstico 24.00 m³
- Volumen contra Incendio 43.00 m³
- Volumen Total de cisterna 67.00 m³

Sistema de presurización

El sistema de agua fría será presurizado por un tanque hidroneumático de 385 galones, accionado por electrobombas cuyas características son la siguiente:

02 electrobombas centrifugas c/u de:

- Caudal 4.66 lt/s.
- Altura dinámica Total 39.71 m.
- Potencia aproximada 3.29 HP

Dichas electrobombas trabajaran alternadamente

Sistema de agua contra incendio

La fuente de alimentación será una electrobomba. La característica de este equipo es que mantienen presurizadas las redes y pueden funcionar con la sola apertura de la válvula angular de las mangueras. Este simple hecho permite el funcionamiento de la electrobomba principal. El equipo de bombeo incluyendo el tablero de control y los controles serán fabricados especialmente para sistemas de agua contra incendio y de acuerdo a la norma NFPA N° 20 y será listado UL y tendrá aprobación F.M. La bomba será del tipo horizontal de caja partida. El tablero de control incluirá un arrancador de tensión reducida de estado sólido para operación manual y automática listado UL y aprobado por FM. El Tablero de control será construido con los estándares NEMA. De acuerdo a los cálculos realizados, se considera el funcionamiento simultáneo de dos mangueras de 125 G.P.M. c/u.

Gabinete de agua contra incendio

Los gabinetes contra incendio, serán de 1.00 x 0.80 x 0.15 ml. fabricados con plancha de acero estructural de espesor $e = 4\text{mm.}$, arenado en blanco, con 2 manos de pintura alquídica y /o anticorrosivo de 2 mm cada capa, más dos manos de 2 mm cada capa de pintura al Horno. Construidos con Normas ULA y aprobados por FM; el enrollado de manguera de jebe y /o material similar normalizado se efectuará en tambor metálico de espesor suficiente (tipo carrete) con un eje al centro. Donde la manguera se ubicará en el centro geométrico del Gabinete y estará siempre llena de agua a la presión constante de 170 psi.

2.3. INCIDENCIA DE PARTIDAS DEL PRESUPUESTO

Las partidas de Instalaciones Eléctricas y Sanitarias no representan grandes costos a nivel individual, por ello se ha preferido el análisis grupal de estas partidas, por lo que la utilización de las herramientas del Sistema de Gestión de Calidad se ha orientado por rubros.

Para realizar el análisis de incidencia se debe tener en cuenta que no solo el costo es el aspecto más importante, también el plazo y la preocupación de los clientes son factores que incidirán para decidir qué partidas debemos considerar como importantes. En el caso de las partidas de Instalaciones Eléctricas y Sanitarias, el plazo es uniforme, teniendo en cuenta que se desarrolla a lo largo de toda la obra, considerando sólo la importancia de la negociación y compra de los equipos en general (artefactos, tableros, bombas, etc.) con la suficiente anticipación previendo eventuales casos de importación.

En el caso del punto de vista del cliente, la incidencia de las partidas más importantes es subjetiva, pues estas molestias se registran principalmente durante la operación de la infraestructura; con este propósito se han registrado percepciones de diferentes personas referidas a los efectos producidos por errores de calidad en Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias, encontrándose problemas como la sobrecarga eléctrica y el humedecimiento de paredes.

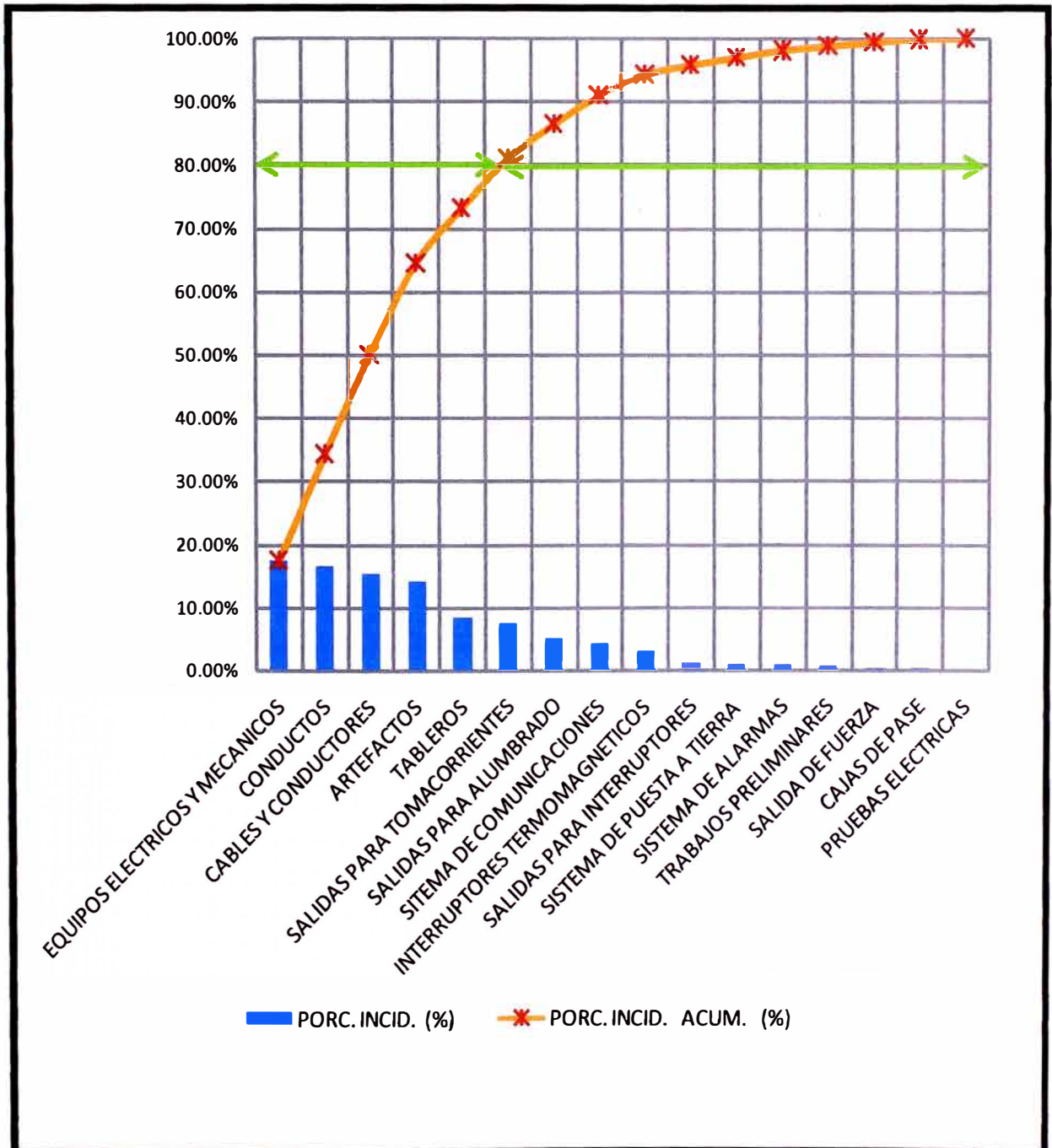
Cuadro N° 2.01 Partidas incidentes con respecto al costo de Instalaciones Eléctricas, y desde el punto de vista del usuario final.

PARTIDAS GENERALES	MONTO (S/.)	PORC. INCID. (%)	PORC. INCID. ACUM. (%)
EQUIPOS ELECTRICOS Y MECANICOS	47,533.31	17.67%	17.67%
CONDUCTOS	44,940.14	16.71%	34.37%
CABLES Y CONDUCTORES	42,156.55	15.67%	50.04%
ARTEFACTOS	39,008.20	14.50%	64.54%
TABLEROS	23,508.23	8.74%	73.28%
SALIDAS PARA TOMACORRIENTES	21,130.83	7.85%	81.14%
SALIDAS PARA ALUMBRADO	14,500.87	5.39%	86.53%
SITEMA DE COMUNICACIONES	11,916.25	4.43%	90.96%
INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS	9,019.18	3.35%	94.31%
SALIDAS PARA INTERRUPTORES	4,085.67	1.52%	95.83%
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	2,994.28	1.11%	96.94%
SISTEMA DE ALARMAS	2,982.13	1.11%	98.05%
TRABAJOS PRELIMNARES	2,209.32	0.82%	98.87%
SALIDA DE FUERZA	1,347.19	0.50%	99.37%
CAJAS DE PASE	1,287.69	0.48%	99.85%
PRUEBAS ELECTRICAS	400.00	0.15%	100.00%
TOTAL	269,019.84		

PREOCUPACIÓN DEL USUARIO	CANTIDAD	PORC. INCID. (%)	PORC. INCID. ACUM. (%)
RIESGO DE ELECTROCUCIÓN	12.00	40.00%	40.00%
CORTO CIRCUITO	8.00	26.67%	66.67%
EQUIPOS ELÉCTRICOS CON GARANTÍA	3.00	10.00%	76.67%
TABLEROS CON LLAVES TERMOMAGNÉTICAS	2.00	6.67%	83.33%
OTROS	5.00	16.67%	100.00%
TOTAL	30.00		

Fuente: Elaboración Propia. Ver Anexo 1.

Gráfico N° 2.01 Partidas incidentes con respecto al costo de Instalaciones Eléctricas.



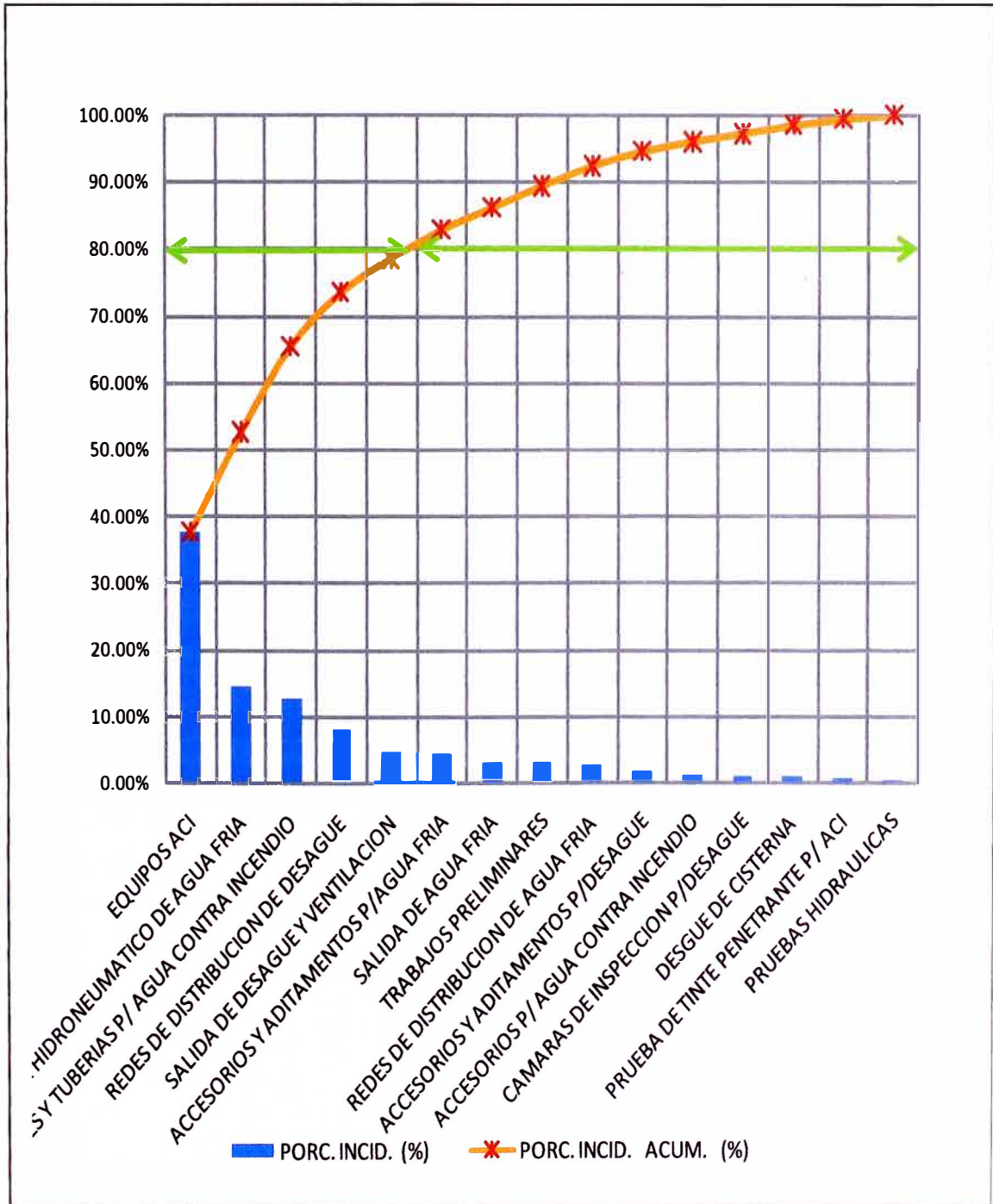
Cuadro N° 2.02 Partidas incidentes con respecto al costo de Instalaciones Sanitarias.

PARTIDAS GENERALES	MONTO	PORC. INCID. (%)	PORC. INCID. ACUM. (%)
EQUIPOS ACI	48148.00	37.81%	37.81%
SISTEMA HIDRONEUMATICO DE AGUA FRIA	18850.88	14.80%	52.61%
REDES Y TUBERIAS P/ AGUA CONTRA INCENDI	16440.36	12.91%	65.52%
REDES DE DISTRIBUCION DE DESAGUE	10284.41	8.08%	73.59%
SALIDA DE DESAGUE Y VENTILACION	6222.50	4.89%	78.48%
ACCESORIOS Y ADITAMENTOS P/AGUA FRIA	5582.41	4.38%	82.86%
SALIDA DE AGUA FRIA	4178.16	3.28%	86.14%
TRABAJOS PRELIMINARES	4089.45	3.21%	89.35%
REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA	3891.76	3.06%	92.41%
ACCESORIOS Y ADITAMENTOS P/DESAGUE	2748.93	2.16%	94.57%
ACCESORIOS P/ AGUA CONTRA INCENDIO	1798.87	1.41%	95.98%
CAMARAS DE INSPECCION P/DESAGUE	1584.44	1.24%	97.22%
DESAGUE DE CISTERNA	1584.13	1.24%	98.47%
PRUEBA DE TINTE PENETRANTE P/ ACI	1102.76	0.87%	99.33%
PRUEBAS HIDRAULICAS	850.00	0.67%	100.00%
TOTAL 127,357.06			

PREOCUPACIÓN DEL USUARIO	CANTIDAD	PORC. INCID. (%)	PORC. INCID. ACUM. (%)
MANCHAS DE HUMEDAD EN PAREDES	14.00	46.67%	46.67%
OLORES NO DESEADOS	9.00	30.00%	76.67%
MAL FUNCIONAMIENTO DE LOS APARATOS SANITARIOS	2.00	6.67%	83.33%
FALLA EN EL SISTEMA CONTRA INCENDIO	2.00	6.67%	90.00%
OTROS	3.00	10.00%	100.00%
TOTAL		30.00	

Fuente: Elaboración propia. Ver Anexo 1.

Gráfico N° 2.02 Partidas incidentes con respecto al costo de Instalaciones Sanitarias.



Revisando los cuadros respectivos se llega a la conclusión que se analizará las partidas de cableado en las instalaciones eléctricas e instalación de tuberías en las instalaciones sanitarias.

2.4. DESARROLLO

2.4.1 Instalaciones Eléctricas - Circuitos

a. Definiciones

Conductores de cobre

Fabricados de cobre electrolítico, 99.9% IACS, temple blando, según norma ASTM-B3. Aislamiento de PVC muy elástico, resistencia a la tracción buena, resistencia a la humedad, hongos e insectos, resistente al fuego: no inflamable y auto extingible, resistencia a la abrasión buena, según norma VDE 0250 e IPCEA.

Se clasifican por su calibre en mm².

- **Tipo TW:** Temperatura de trabajo hasta 60° C, resistencia a los ácidos, aceites y álcalis hasta los 60° C. Tensión de servicio 600 V. Para ser utilizados como conductor de circuito de distribución y conductor de tierra.
- **Tipo THW:** Temperatura de trabajo hasta 75° C., resistencia a los ácidos, aceites y álcalis hasta los 75° C. Tensión de servicio 600 V. Para ser utilizados como conductores activos en alimentadores y circuitos de distribución de fuerza y especiales.
- **Cable NLT:** De conformación dúplex. Cableados en haz, aislado individualmente con PVC y chaqueta exterior común de PVC. Temperatura de Trabajo hasta 75° C, resistencia a los ácidos, aceites y álcalis hasta los 75°C, Tensión de servicio 600V. Para ser utilizados como conductores activos en los artefactos colgados entre la caja y las luminarias.
- **Desnudo:** De conformación cableado concéntrico de sección indicada en planos, para ser utilizado en la puesta a tierra de los tableros

Procedimiento de instalación de cableado

- Antes de proceder al alambrado, se limpiarán y secarán los tubos o canalizaciones y se pintarán las cajas.

- Para facilitar el paso de los conductores, se empleará talco o estearina, no debiendo usar grasas o aceites.
- Los conductores serán continuos de caja a caja, no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías o canalizaciones.
- Los empalmes de los conductores de todas las líneas de alimentación entre tableros se harán soldados o con grapas o con terminales de cobre, protegiéndose y aislándose debidamente.
- Los empalmes de las líneas de distribución se ejecutarán en las cajas y serán eléctrica y mecánicamente seguros, debiendo utilizarse empalmes tipo AMP.
- A menos que se emplee terminales especiales que no requieran de soldadura, las uniones o empalmes de los conductores aislados deberán ser soldados, debiéndose verificar previamente que los empalmes hayan quedado mecánica y eléctricamente seguros.
- Los empalmes deberán ser cubiertos por un aislamiento equivalente al de los conductores que están siendo unidos.
- Todas las uniones o empalmes de conductores y cables deberán ser accesibles.
- El alambrado de los sistemas de corrientes débiles serán ejecutados de concordancia con el requerimiento de los suministradores de los equipos y el propietario en concordancia con lo indicado en el proyecto. El contratista confirmará mediante la herramienta pasa-cable la viabilidad de paso entre cajas y marcará ello dentro de la caja.
- Los conductores a utilizarse serán de marca de reconocido prestigio para obras de similar envergadura.
- En todas las salidas para equipos se dejarán conductores enrollados adecuadamente en longitud suficiente para alimentar las máquinas, de por lo menos 1.5m. de longitud en cada línea.
- Donde se tenga extremos de conductores aislados que no estén en uso, en cajas de llaves, interruptores, salidas y ubicaciones similares, se deberán aislar de acuerdo con lo precisado.
- La porción de conductores cableados que es asegurada por terminales, ya sean entorchados o que no requieran soldadura, deberá tener todos sus

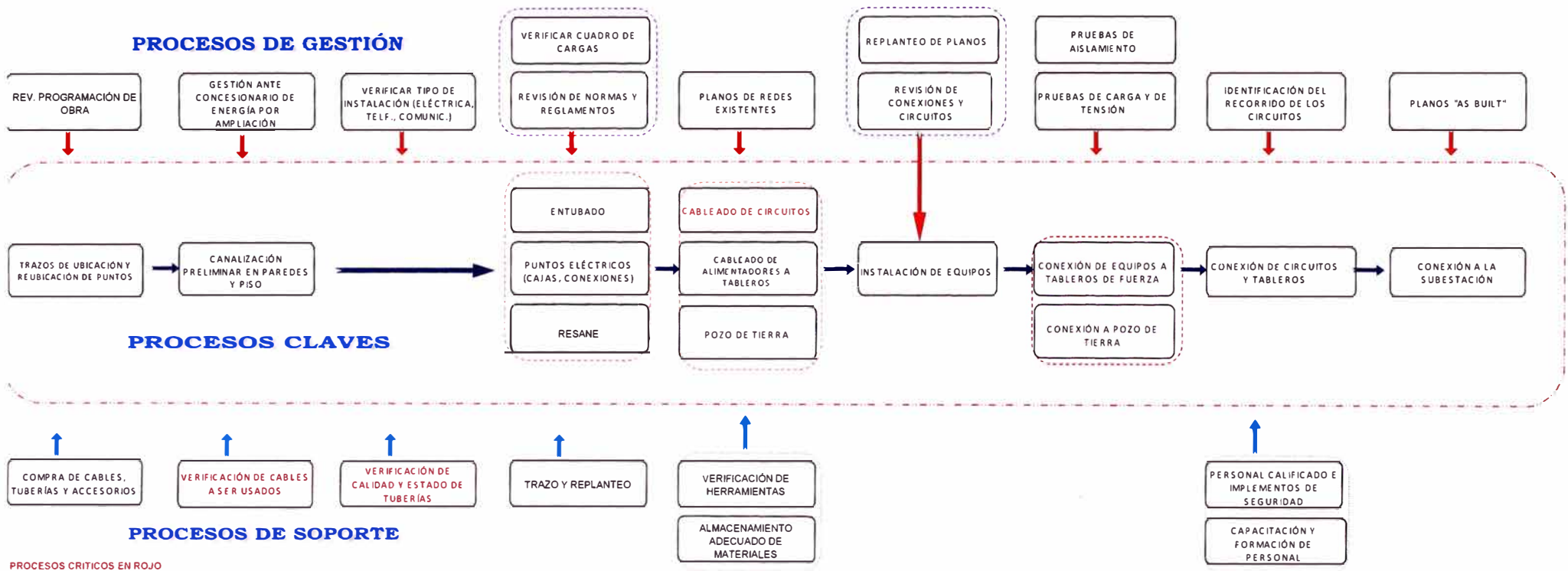
hilos confinados en el terminal, de modo que no queden hilos sueltos que puedan causar cortocircuitos o fallas a tierra.

- Los conductores se identificarán según los colores:
 - Activos negro, azul y rojo
 - Tierra amarillo.

b. Mapa de Procesos

En el mapa de procesos se identifica todas las actividades relacionadas a las partidas cableado en instalaciones eléctricas. Ordenándolas en procesos de gestión, claves y soporte. Además en el presente mapa de procesos se identifican los críticos.

Gráfico N° 2.03 Mapa de procesos de Instalaciones Eléctricas



Luego de analizar el mapa de procesos elaborado, se identifica los procesos críticos a los siguientes:

- Cableado de circuitos.
- Verificación de cables a ser usados.
- Verificación de calidad y estado de tuberías.

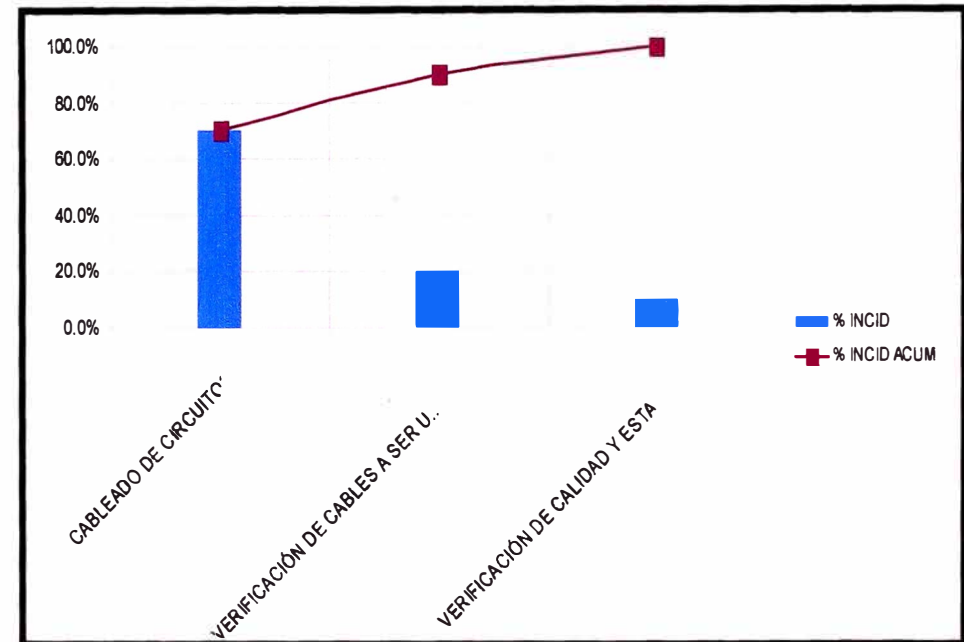
c. Análisis de incidencia de procesos críticos.

Utilizando los datos de los formularios (ver anexos) se procede al análisis de incidencia donde se identifican los procesos críticos más incidentes.

Cuadro N° 2.03 Procesos críticos incidentes de II.EE

PROCESOS CRITICOS	% INCID	% INCID ACUM	GRUPO DE TRABAJO
TOTAL	100.0%	0.0%	30
CABLEADO DE CIRCUITOS	70.0%	70.0%	21
VERIFICACIÓN DE CABLES A SER USADOS	20.0%	90.0%	6
VERIFICACIÓN DE CALIDAD Y ESTADO DE TUBERÍAS	10.0%	100.0%	3

Gráfico N° 2.04 Procesos críticos incidentes de II.EE



Fuente: Elaboración propia. Ver Anexo 1.

d. Análisis de Incidencia de los problemas frecuentes.

Mediante el cuadro siguiente identificaremos los problemas más frecuentes asociados al proceso cableado.

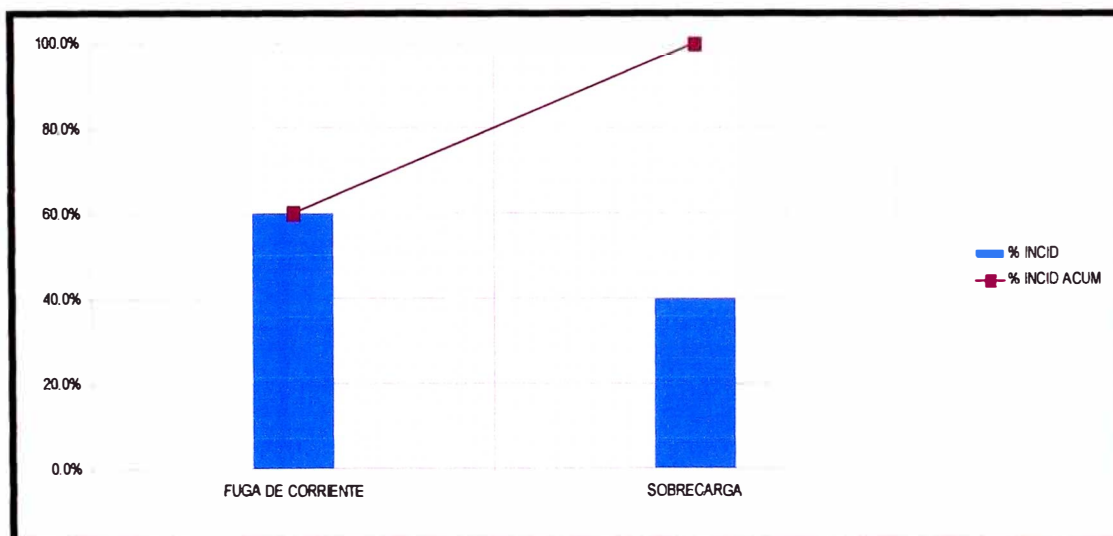
Cuadro N° 2.04 Análisis para detectar los problemas mas frecuentes

ITEM	(F) ALLA	(A) PARIENCIA	(C) AUSA	(E) FECTO	(R) ESPONSABLE	(A) CCION	(P) REVISIÓN
1	FUGA DE CORRIENTE	ARTEFACTOS U OBJETOS ELECTRIFICADOS	MANO DE OBRA NO CALIFICADA, MALA CALIDAD DE CABLES	RETRABAJO, REPOSICÓN. MOLESTIA DE USUARIOS	ING. DE CAMPO (ELECTRICISTA)	CONEXIÓN A POZO DE TIERRA, RECABLEADO DE CIRCUITO AFECTADO	CAPACITAR A PERSONAL PARA ESTE TIPO DE TRABAJO
2	SOBRECARGA	CORTOCIRCUITO, APAGONES	EQUIPOS DE LA MISMA POTENCIA CONECTADOS A LA VEZ	REPOSICIÓN DE CIRCUITO, PRUEBAS, MOLESTIA DE USUARIOS	ING. DE CAMPO (ELECTRICISTA)	REEMPLAZO DE CABLE Y PARTE DEL CIRCUITO SINIESTRADO	EVALUAR CUADRO DE CARGAS PARA ARTEFACTOS EN SIMULTÁNEO

Cuadro N° 2.05 Análisis de incidencia del problema mas frecuentes

CABLEADO DE CIRCUITOS	% INCID	% INCID ACUM	GRUPO DE TRABAJO
TOTAL	100.0%	0.0%	30
FUGA DE CORRIENTE	60.0%	60.0%	18
SOBRECARGA	40.0%	100.0%	12

Gráfico N° 2.05 Análisis de incidencia del problema más frecuentes

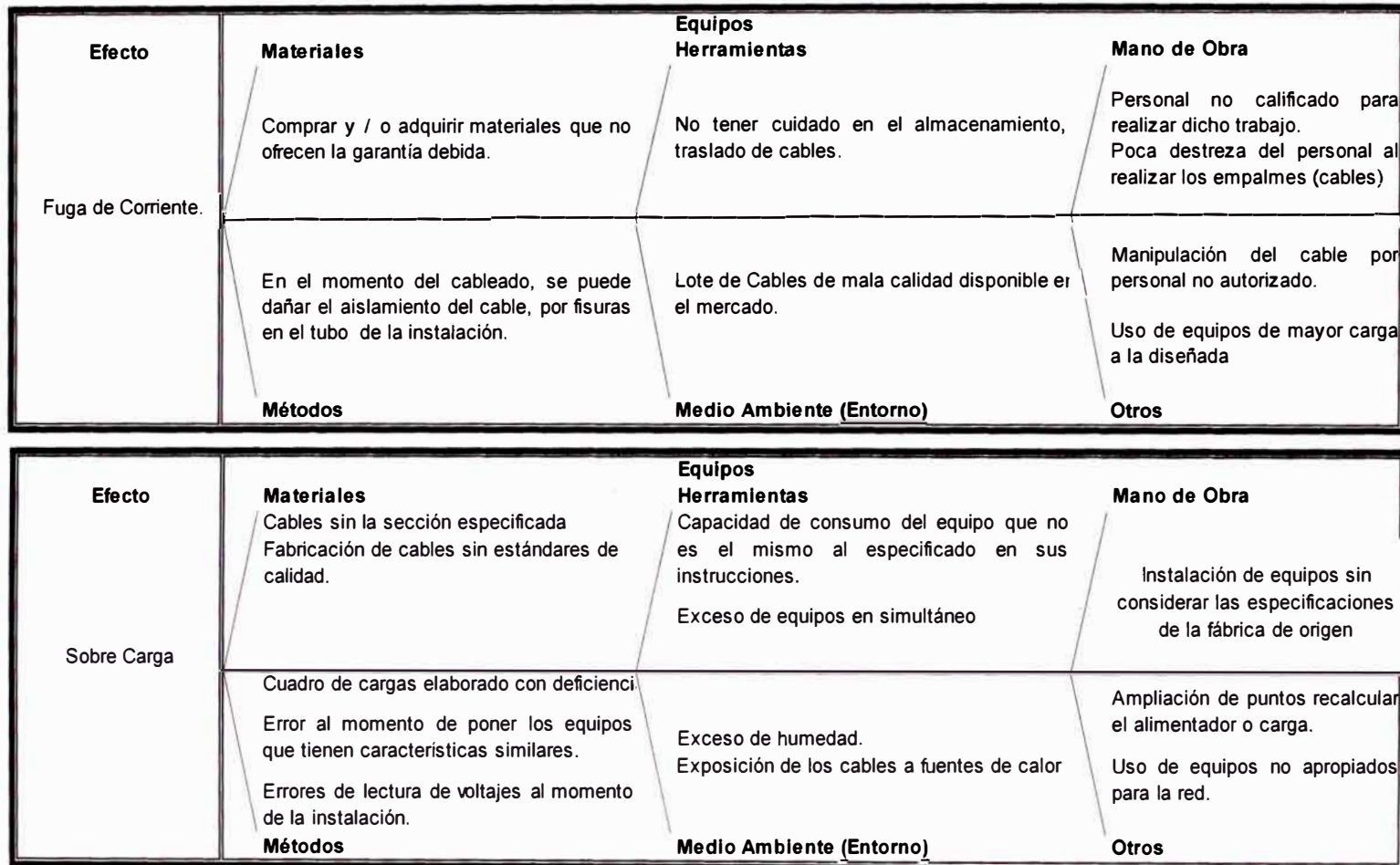


Fuente: Elaboración propia. Ver Anexo 1.

e. Análisis Causa – Efecto de Problemas de mayor incidencia

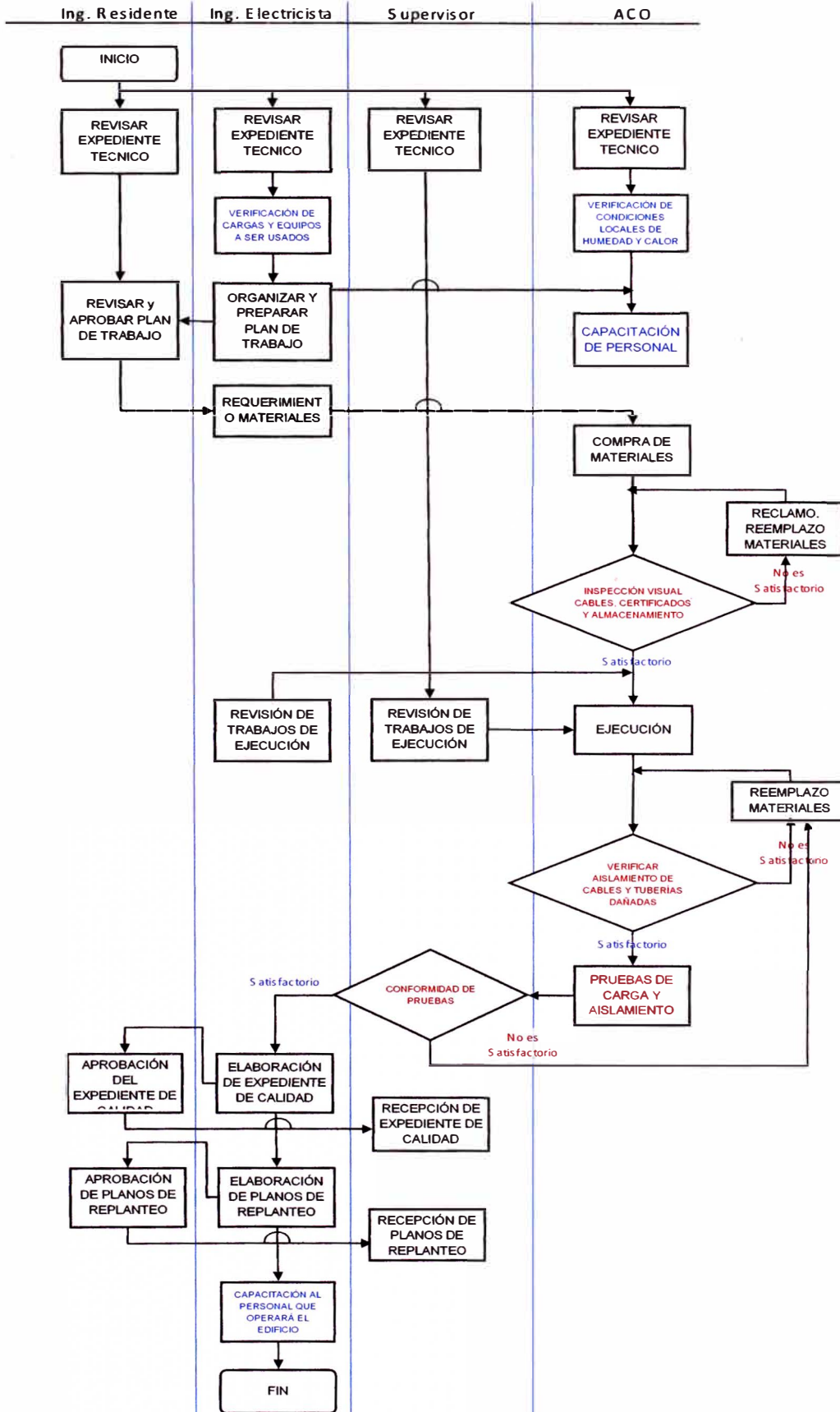
El análisis causa efecto del problema de mayor frecuencia en instalaciones eléctricas. En seguida se realizará un análisis causa efecto que se ejecuto con el apoyo de todas las personas involucradas en los respectivos procesos de instalaciones.

Gráfico N° 2.06 Diagrama causa efecto en Instalaciones Eléctricas



f. Diagrama de Flujo.

Gráfico N° 2.07 Diagrama de flujo - II.EE



g. Plan de puntos de inspección

Luego del análisis anterior, los puntos de inspección donde se tomara énfasis son: verificación de las especificaciones durante la compra de materiales, estado de los cables y tuberías durante la ejecución, y registro de pruebas de carga y aislamiento.

Cuadro N° 2.06 Puntos de Inspección de Instalaciones Eléctricas

Nº	ETAPA A SER INSPECCIONADA	CARACTERISTICA A INSPECCIONAR	METODO	DOCUMENTACION DE REFERENCIA
1	Elaborar lista de materiales que requieren ensayos	* Aislamiento. Sección de Cables. Ubicación de Almacenamiento	* Visual. Certificados de Calidad	* Especificaciones técnicas. * Normas ITINTEC
2	Estado de cables y tuberías luego de instalación de circuitos	* Aislamiento. Tuberías dañadas u obstruidas	* Visual. Instrumental de campo.	* Especificaciones técnicas. * Normas ASTM
3	Pruebas de Carga y Aislamiento	* Fuga de Corriente. Pérdidas	* Instrumental de Campo	* Especificaciones técnicas. * Normas ITINTEC * Planos

h. Acciones Correctivas y Mitigadoras.

Correctivas

- Selección rigurosa de la mano de obra calificada.
- Verificación permanente de materiales a utilizar tanto de cables como tuberías para instalaciones eléctricas.
- El Área de Construcción verificará el cumplimiento de los requisitos de las actividades relacionadas a las instalaciones eléctricas, posteriormente entregará el formato aplicable “Recepción instalaciones eléctricas” al Área de Gestión de Calidad para su conformidad.
- El Área de Gestión de Calidad procederá a la verificación de acuerdo a las especificaciones técnicas, planos aprobados del proyecto y a las normas técnicas aplicables.

Mitigadoras y Preventivas

- Adiestramiento y capacitación del personal.

- Verificación del Cuadro de Cargas de los equipos definitivos a ser usados durante la operación de la infraestructura.
- Verificación de condiciones locales de humedad y fuentes de calor que podrían dañar los circuitos empotrados o adosados.
- Capacitación al personal que operará la infraestructura.

i. Procedimiento de evaluación de costos de calidad.

La suma de los recursos desperdiciados producto de una mala planificación, de procesos inadecuados, del uso de recursos inadecuados resalta posteriormente en los costos de no calidad. Estos costos se atribuyen a:

- Desperdicios de tuberías y cables.
- Materiales mal utilizados.
- No se usan los materiales adecuados.
- Horas Hombres utilizadas en las reparaciones.
- Retrasos en las entregas parciales de la obra.
- Mala coordinación con los proveedores o los clientes.
- Sanciones por incumplimientos en los plazos de entrega, producto de una inadecuada planificación.
- Deficiente organización interna de la empresa.
- Existen también problemas externos como la demora de envío de los planos o detalles por parte del cliente.

Teniendo en consideración estos aspectos se ha realizado un cálculo aproximado de los costos de no calidad que se producen durante la ejecución del proceso; se ha supuesto que estos costos forman parte del precio unitario del presupuesto. Se ubica primero en el cuadro el costo de toda la partida con su metrado, precio unitario ofertado incluyendo además los gastos generales. Seguidamente se colocan los aspectos que se deberían de considerar en el precio unitario para no tener que incurrir en problemas posteriormente y finalmente se colocaran los aspectos que por nuestras fallas tendríamos que rectificar ya sea en la mano de obra como en materiales.

Cuadro N° 2.07 Análisis de los costos de calidad y no calidad de Instalaciones Eléctricas

Ítem	(A) Partida	Und	Cantidad	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
1.00	Cables y conductores	glb	1.00	42,156.55	42,156.55
	Costo Directo				42,156.55
	Gastos Generales			13.50%	5,691.13
	Total				47,847.68

Ítem	(B) Costos del Sistema de Gestión de Calidad	Und	Cantidad	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
2.00	Revisión personal calificado	hh	30.00	11.88	356.40
3.00	Verificación permanente de materiales	hh	30.00	11.88	356.40
4.00	Capacitación de personal	hh	100.00	11.88	1,188.00
					1,900.80

Ítem	(C) Costos de No Calidad	Und	Cantidad	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
5.00	Retrabajos de cableado	glb	1.00	2,107.83	2,107.83
6.00	Picado y resane	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
7.00	Tuberías nuevas	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
	Costo Directo				5,107.83
	Gastos Generales			13.50%	689.56
	Total				5,797.38

Costo de Calidad	B/A	4%
Costo de No Calidad	C/A	12%

En conclusión, de acuerdo a los supuestos de este análisis, el costo de calidad de la partida es del orden de 4%, los costos de no calidad 12%, y el precio óptimo de la partida alrededor del 84% del precio unitario inicial.

2.4.2. Instalaciones Sanitarias – Tuberías y Válvulas

a. Definiciones

Punto de agua fría

Se entiende por punto de agua fría la instalación de cada salida de agua, destinada a abastecer un artefacto sanitario, grifo o salida especial, comprendido desde la salida para los aparatos sanitarios hasta el límite establecido por los muros y/o válvulas que contiene el ambiente del baño y/o hasta el empalme con las montantes o la red troncal. Las tuberías del punto de agua serán de PVC, del tipo roscado, Clase 10, para una presión de trabajo 150 lbs/pulg. Siendo preferentemente de fabricación nacional y de reconocida calidad; se deberá considerar que el acabado a la pared o la salida al aparato será con un accesorio de fierro galvanizado roscado.

Salida de Desagüe

Se entiende por salida de desagüe el suministro y la instalación de las tuberías destinadas a la evacuación de aguas servidas domésticas dentro de un ambiente, a partir del ramal de derivación, incluyendo los accesorios y materiales para la pega. La salida debe llegar al punto fijado en el plano por un aparato sanitario, por ejemplo. En este concepto también se incluye la mano de obra necesaria para llevar a cabo tal labor.

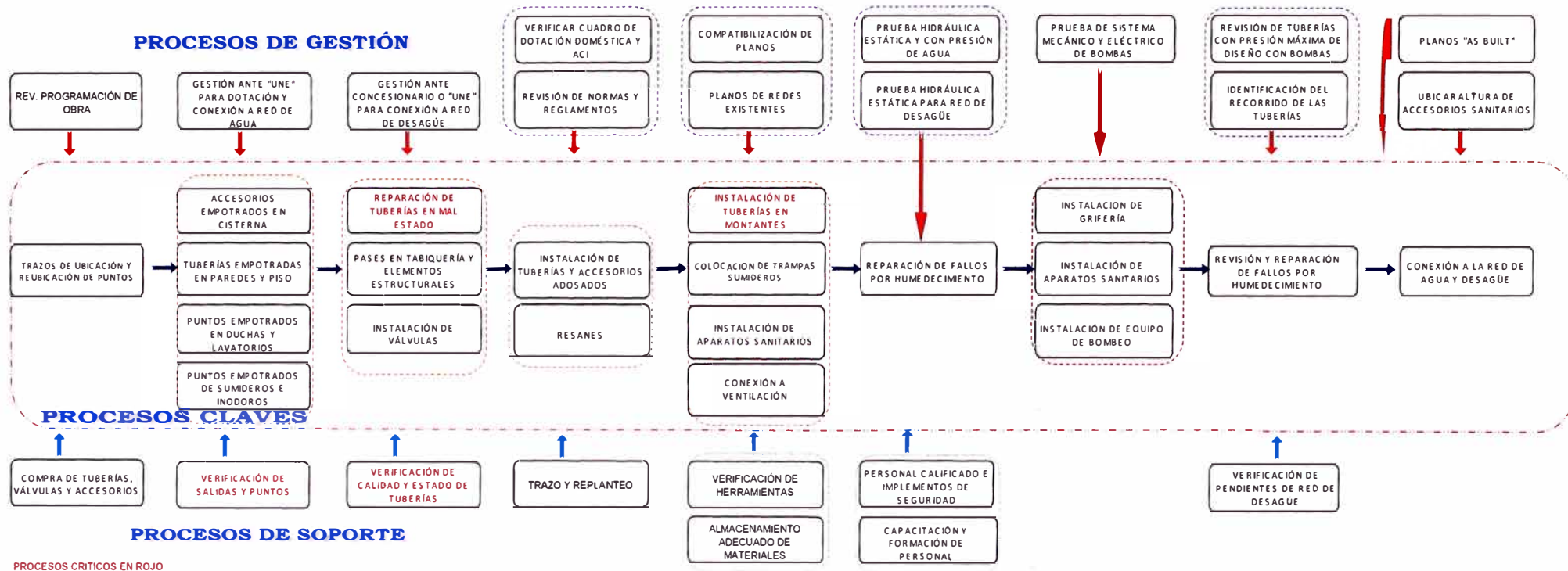
Salida de Ventilación

Definido como la instalación de tuberías teniendo como partida los puntos de desagüe, para evitar la formación de sobrepresiones en las tuberías de desagüe, evitar los malos olores al permitir su evacuación por el sombrero de ventilación y no retenerlos en la trampa de agua de los aparatos, toma de aire fresco para el sistema de montantes, permitiendo la ventilación seca del sistema de tuberías de desagües y aparatos sanitarios.

b. Mapa de Procesos

En el mapa de procesos se identifica todas las actividades relacionadas a las partidas de instalación de tuberías en sanitarias. Ordenándolas en procesos de gestión, claves y soporte. Además en el presente mapa de procesos se identifican los críticos.

Gráfico N° 2.08 Mapa de procesos de Instalaciones Sanitarias



Luego de analizar el mapa de procesos elaborado, se identifica los procesos críticos a los siguientes:

- Verificación de salidas (puntos) y tuberías.
- Reparación de tuberías en mal estado.
- Instalación de tuberías en montantes

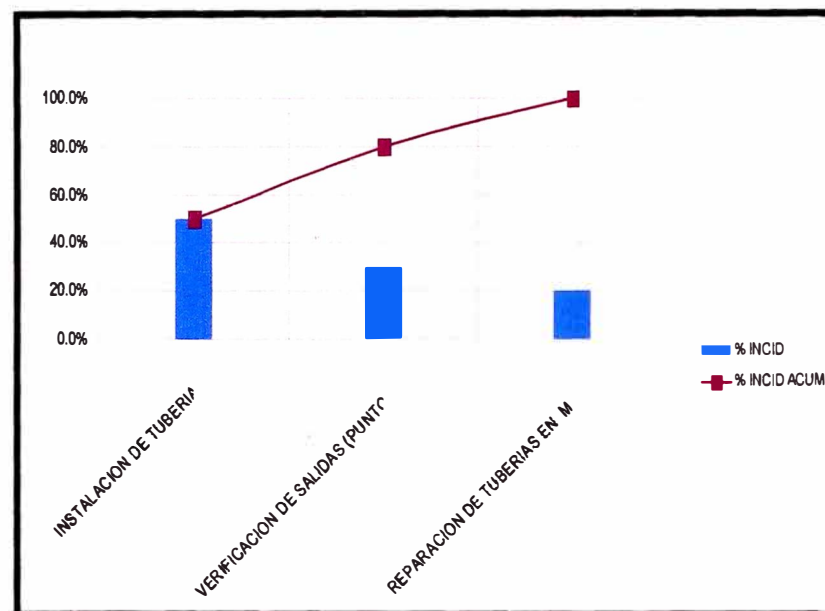
c. Análisis de incidencia de procesos críticos.

Utilizando los datos del formulario (Anexo. 1) se procede al análisis de incidencia donde se identifican los procesos críticos más incidentes.

Cuadro N° 2.08 Procesos críticos incidentes de II.SS

PROCESOS CRITICOS	% INCID	% INCID ACUM	GRUPO DE TRABAJO
TOTAL	100.0%	0.0%	30
INSTALACION DE TUBERIAS	50.0%	50.0%	15
VERIFICACION DE SALIDAS (PUNTOS) Y TUBERÍAS	30.0%	80.0%	9
REPARACION DE TUBERIAS EN MAL ESTADO	20.0%	100.0%	6

Gráfico N° 2.09 Procesos críticos incidentes de II.SS



Fuente: Elaboración propia. Ver Anexo 1.

d. Análisis de Incidencia de los problemas frecuentes.

Mediante el cuadro siguiente identificaremos los problemas más frecuentes asociados al proceso de instalación de tuberías.

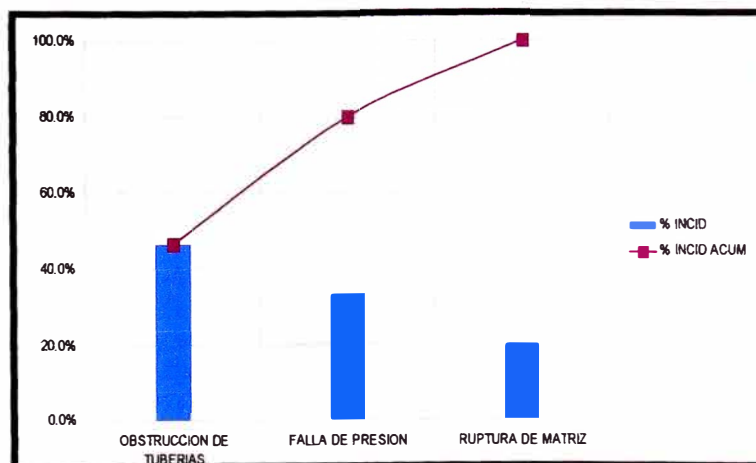
Cuadro N° 2.09 Análisis para detectar los problemas mas frecuentes

ITEM	(F) FALLA	(A) CAUSAS	(C) CONSECUENCIAS	(E) EFECTOS	(R) RESPONSABILIDAD	(A) ACCIONES	(P) PREVENCIÓN
1	OBSTRUCCION DE TUBERIAS	BAJA PRESIÓN O CIRCULACIÓN DEFICIENTE DE LIQUIDO	FALLA DE TUBERÍA, DAÑO DURANTE LA INSTALACIÓN.	PICADO, REPOSICIÓN Y REINSTALACIÓN. MOLESTIAS.	ING. CAMPO (SANITARIO)	REVISIÓN DE TUBERÍAS UNA VEZ INSTALADOS	CERTIFICADOS DE CALIDAD DE TUBERÍAS.
2	FALLA DE PRESION	FUGA DE AGUA A PRESIÓN	SELLO INCORRECTO. TUBERÍA DAÑADA	REVISIÓN DEL SISTEMA. REINSTALACIÓN. MOLESTIAS.	ING. CAMPO (SANITARIO)	OPERARIOS DE EXPERIENCIA EN LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA	CAPACITAR AL PERSONAL OBRERO
3	RUPTURA DE MATRIZ	FUGA DE AGUA A PRESIÓN. HUMEDAD EN PAREDES	TUBERÍA O ACCESORIOS DAÑADOS	REINSTALACIÓN. MOLESTIAS Y DESCONFIANZA	ING. CAMPO (SANITARIO)	REVISIÓN DE MATERIALES DE MATRICES	CERTIFICADOS DE CALIDAD DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Cuadro N° 2.10 Análisis de incidencia del problema mas frecuentes

INSTALACION DE TUBERIAS	% INCID	% INCID ACUM	GRUPO DE TRABAJO
TOTAL	100.0%	0.0%	30
OBSTRUCCION DE TUBERIAS	46.7%	46.7%	14
FALLA DE PRESION	33.3%	80.0%	10
RUPTURA DE MATRIZ	20.0%	100.0%	6

Gráfico N° 2.10 Análisis de incidencia del problema más frecuentes

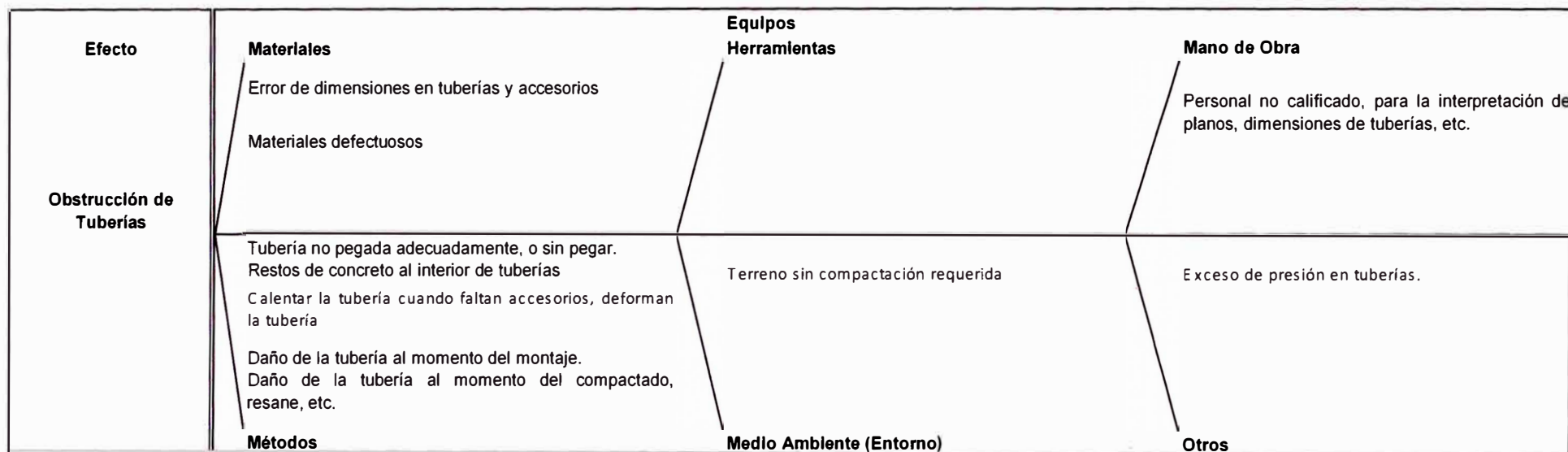


Fuente: Elaboración propia. Ver Anexo 1.

e. Análisis Causa – Efecto de Problemas de mayor incidencia

El análisis causa efecto del problema de mayor frecuencia en instalaciones sanitarias. En seguida se realizará un análisis causa efecto que se realizó con el apoyo de todas las personas involucradas en los respectivos procesos de instalaciones.

Gráfico N° 2.11 Diagrama causa efecto en Instalaciones Sanitarias



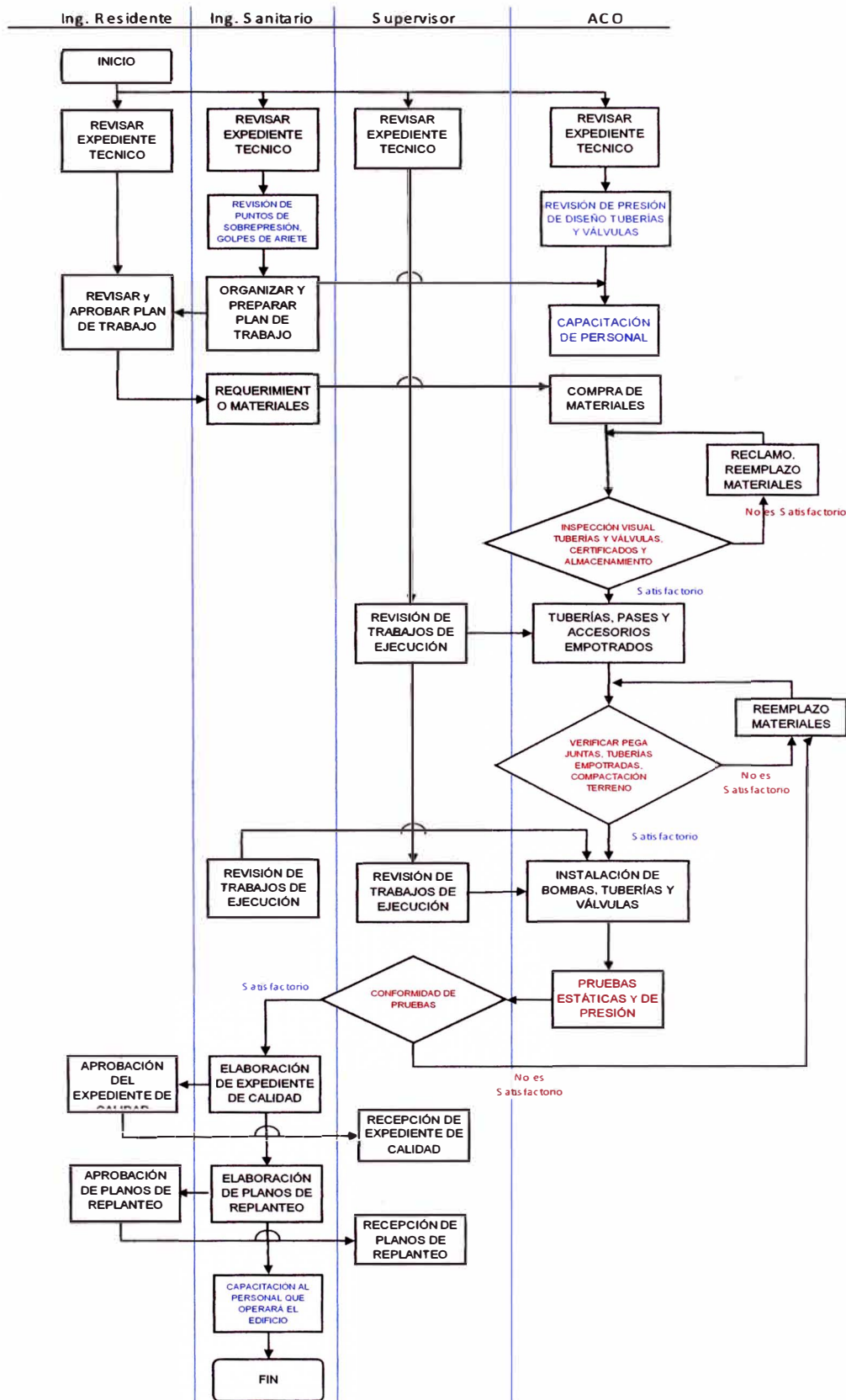
Continúa Gráfico N° 2.11.

Efecto Falla de presión	Materiales Calidad de materiales no adecuada. Materiales defectuosos. Daño de materiales en el almacenamiento.	Equipos Herramientas	Mano de Obra Personal no calificado, para la interpretación de planos, dimensiones de tuberías, etc.
	Tubería no pegada adecuadamente, o empalmes no pegados.(olvido del personal de pegar alguna junta o empalme). Daño de la tubería al momento del montaje. Daño de la tubería al momento del compactado, resane, etc.	Métodos	Terreno sin compactación requerida Medio Ambiente

Efecto Ruptura de matriz	Materiales El material solicitado no es el adecuado. Falla en las válvulas El material entregado no cumple con las normas del expediente técnico.	Equipos Herramientas	Mano de Obra Personal no calificado para realizar las conexiones. Descuido del material al manipular el material .(dañar
	No se tiene mucho cuidado en el proceso preparación del terreno donde descansa la tubería. Cuidado en el compactado y verificar que el material no tenga piedras de tamaño grande. Manipulación inapropiada de los materiales al momento de la instalación o resane.	Métodos	Espacios de difícil acceso en las montantes Medio Ambiente

f. Diagrama de Flujo.

Gráfico N° 2.12 Diagrama de flujo - II.SS



g. Plan de puntos de inspección

Luego del análisis anterior, los puntos de inspección están orientados a la inspección de la calidad de presión de las tuberías y válvulas, el estado de las tuberías luego del vaciado, la compactación del terreno, las pruebas estáticas y con el sistema de bombeo.

Cuadro N° 2.11 Puntos de Inspección de Instalaciones Eléctricas

Nº	ETAPA A SER INSPECCIONADA	CARACTERISTICA A INSPECCIONAR	METODO	DOCUMENTACION DE REFERENCIA
1	Elaborar lista de materiales que requieren ensayos	* Tipo de material por presión. Grado de exposición a intemperie	* Visual. Certificados de Calidad	* Especificaciones técnicas. * Planos
2	Compactación del Terreno. Estado de tuberías y válvulas por vaciado de concreto	* Grado de compactación. Obstrucciones y daños localizados	* Instrumental de campo. Visual	* Especificaciones técnicas. * Normas ASTM. * Planos
3	Pruebas Estáticas	* Grado de filtración. Tuberías de Desagüe	* Instrumental de campo. Visual	* Especificaciones técnicas. * Normas ASTM. * Planos
4	Pruebas con Presión, simle y del Sistema de Bombeo	* Grado de filtración en tuberías y válvulas.	* Instrumental de campo. Visual	* Especificaciones técnicas. * Normas ASTM. * Planos

h. Acciones Correctivas y Mitigadoras.

Correctivas

- Selección rigurosa de la mano de obra.
- Verificación permanente de materiales a utilizar, tuberías, accesorios de PVC y otros materiales, y válvulas (empaquetaduras, sellos, presión de diseño).
- El Área de Construcción verificará el cumplimiento de los requisitos de las actividades relacionadas a las instalaciones sanitarias posteriormente entregara el formato aplicable “Recepción instalaciones sanitarias” al Área de Gestión de Calidad para su conformidad.
- El Área de Gestión de Calidad procederá a la verificación de acuerdo a las especificaciones técnicas, planos aprobados del proyecto y a las normas técnicas aplicables.

Mitigadoras y Preventivas

- Adiestramiento y capacitación del personal
- Prever la ubicación de zonas críticas y dejar accesibilidad para instalación de las montantes.
- Revisión de presión de diseño, de acuerdo al sistema de bombeo, golpes de ariete, y sobrepresiones.
- Revisar con los operarios métodos de instalación, previniendo sobre todo prácticas como el calentamiento de tuberías y accesorios.
- Capacitación al personal que operará la infraestructura.

i. Procedimiento de evaluación de costos de calidad.

La suma de los recursos desperdiciados producto de una mala planificación, de procesos inadecuados, del uso de recursos inadecuados resalta posteriormente en los costos de no calidad. Estos costos se atribuyen a:

- Materiales mal utilizados.
- No se usan los materiales adecuados.
- Desperdicios de tuberías
- Horas Hombres utilizadas en las reparaciones.
- Retrasos en las entregas parciales de la obra.
- Mala coordinación con los proveedores o los clientes.
- Incumplimiento de plazo.
- Demoras en ingeniería de detalle.

Teniendo en consideración estos aspectos se ha realizado un cálculo aproximado de los costos de no calidad que se producen durante la ejecución del proceso; se ha supuesto que estos costos forman parte del precio unitario del presupuesto. Se ubica primero en el cuadro el costo de toda la partida con su metrado, precio unitario ofertado incluyendo además los gastos generales. Seguidamente se colocan los aspectos que se deberían de considerar en el precio unitario para no tener que incurrir en problemas posteriormente y finalmente se colocaran los aspectos que por las fallas se tienen que rectificar ya sea en la mano de obra como en materiales.

**Cuadro N° 2.12 Análisis de los costos de calidad y no calidad de
Instalaciones Sanitarias**

Ítem	(A) Partida	Und	Cantidad	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
1.00	Sistema de agua fría	glb	1.00	32,903.21	32,903.21
	Costo Directo				32,903.21
	Gastos Generales			13.50%	4,441.93
	Total				37,345.14
Ítem	(B) Costos del Sistema de Gestión de Calidad	Und	Cantidad	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
2.00	Revisión personal especializado	hh	25.00	11.88	297.00
3.00	Verificación permanente de materiales	hh	25.00	11.88	297.00
4.00	Capacitación de personal	hh	100.00	11.88	1,188.00
					1,782.00
Ítem	(C) Costos de No Calidad	Und	Cantidad	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
5.00	Retrabajos de tuberías y válvulas	glb	1.00	1,645.16	1,645.16
6.00	Picado y resane	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
	Costo Directo				3,145.16
	Gastos Generales			13.50%	424.60
	Total				3,569.76
Costo de Calidad		B/A			5%
Costo de No Calidad		C/A			10%

En conclusión, de acuerdo a los supuestos de este análisis, el costo de calidad de la partida es del orden de 5%, los costos de no calidad 10%, y el precio óptimo de la partida alrededor del 85% del precio unitario inicial.

CONCLUSIONES

- De acuerdo al análisis, en el caso de los circuitos eléctricos, el proceso de inspección de cables durante la compra puede evitar reprocesos en el futuro.
- En el caso de las tuberías y válvulas, la prevención de fugas o fallas de sobre presión pasa por verificar la presión de diseño.
- En ambos casos, la inspección de los materiales instalados (cables, tuberías, válvulas, etc.) luego del vaciado antes de iniciarse las pruebas o ensayos de campo, es fundamental.
- Las fallas de las instalaciones eléctricas y sanitarias pueden convertirse en males permanentes en la edificación, sus fallas son muy visibles y en algunos casos muy riesgosos. Es importante tomar conciencia de ello.
- Del análisis de problemas más comunes, podemos inducir que la capacitación del personal tiene gran impacto en la prevención de problemas.
- La revisión permanente de los planos, especificaciones, normas es obligación permanente de la línea de mando y supervisión.
- Los costos óptimos de un precio unitario nos demuestra que en todo proceso hay opción de mejora, el sistema de gestión de calidad tiene impacto también en la rentabilidad del proyecto.
- El Sistema de Gestión de Calidad nos permite enfocar el proyecto desde todo punto de vista, costo inicial del proyecto, tiempo de ejecución y además en horizonte del proyecto, y nos obliga a cambiar el enfoque hacia el cliente y hacia la satisfacción de sus necesidades.
- El Sistema de Gestión de Calidad no se interpreta como un incremento de costos indirectos que no benefician directamente al inversor o constructor, sino como inversión a lo largo del horizonte del proyecto.
- El Sistema de Gestión de Calidad permitirá eliminar los “trabajos rehechos” que atentan directamente con la productividad de la mano de obra y el consumo de materiales en la etapa de la construcción.
- Este sistema para su buen cumplimiento se debe de aplicar en cada una de las etapas del proyecto desde el planeamiento, la compatibilización y la ejecución ya que de esta manera nos permitirá entregar un buen producto.

- El aspecto fundamental del Sistema de Gestión de Calidad es evaluar al proyecto y definir ahí los puntos de inspección de los principales procesos constructivos que no sólo sean los principales con respecto al costo sino que sean importantes en el plazo y las preocupaciones que tiene el cliente (Calidad del producto).
- Permite incorporar el conocimiento de todas las personas de la organización, y lograr el compromiso de lograr la máxima performance del equipo de trabajo.
- El resumen de puntos de inspección es la esencia del “saber hacer” de la organización y el primer paso hacia la administración del conocimiento organizacional.
- Basados en el sistema de gestión de calidad, se puede iniciar el proceso de mejora continua para la reducción de desperdicios, entendiendo este último concepto como aquello que no agrega valor al producto entregado y deseado por el cliente.

RECOMENDACIONES

- Compromiso de la gerencia en implantar el sistema de gestión de calidad, como herramienta orientada al cliente, que permite lograr el proyecto en el costo, plazo, calidad y dentro de los alcances solicitados.
- Capacitación y formación permanente del personal de la organización, en todos los niveles funcionales. Los aspectos técnicos deben ser conocidos a detalle por el personal obrero.
- Implementar los puntos de inspección permiten controlar la calidad, y pueden ser revisados durante el ciclo de mejora continua.
- Los sistemas de gestión de calidad, pueden ser implantados en diversas etapas del proyecto y permite cumplir planificadamente las especificaciones.
- No enfocar el proyecto desde el punto de vista de costo inicial del proyecto y tiempo de ejecución sino involucrarse en el largo plazo, considerando el desempeño de la infraestructura y los costos de mantenimiento.
- Identificar problemas relacionados a la calidad en las diferentes actividades, no solamente relacionados a la construcción, también puede extenderse a áreas como la administración o la atención al cliente.
- La calidad no genera gastos adicionales, el costo de las inspecciones y los ensayos redundan positivamente y permiten reducir los costos reales de las partidas.
- En el diseño se debe contemplar medidas antropométricas para los ductos y espacios confinados, tanto para la construcción como para la operación y el mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Canales Ayala, Walter. "Estudio Comparativo para mitigar los costos de No Calidad en el Proyecto Carretera Yura – Patahuasi". Tesis UNI-FIC. Lima - Perú, 2005.
2. Castro Peña, Marlene. "El Control y Aseguramiento de la Calidad del Concreto". Tesis UNI-FIC, Lima - Perú, 2002.
3. Charalla, Mauro. "Plan de Aseguramiento de Calidad en Obras de Edificaciones, Calidad, Relación Calidad, Diseño, Costo y Productividad. ISO 9000, ISO 9002, Costos Calidad". Tesis UNI-FIC. Lima - Perú, 2002.
4. Grant, Eugene. "Control de Calidad Estadístico". Primera Edición, Continental. México DF, 1966.
5. Ibáñez Machicao, Mario. "Calidad Total, Reto Empresarial". Primera Edición, CONCYTEC. Lima - Perú, 1996.
6. James, Paúl. "Gestión de Calidad Total, un texto introductorio". Primera Edición, Prentice Hall. Madrid - España, 1997.
7. Kennedy, Michael N. "El Desarrollo de Productos Toyota", Ediciones Deusto, Editorial Planeta. Barcelona – España, 2007.
8. López Soria, José Ignacio. "Calidad Total y Competitividad". CIENES, UNI-JUNAC. Lima - Perú, 1997.
9. Mera Medina, Luis. "Manual de Gestión de Calidad de una Empresa Constructora, y Presupuesto, Planeamiento y Programación de Obra, Cámara de Carga y Tubería de Fuerza de Central Hidroeléctrica". Tesis UNI-FIC. Lima - Perú, 2002.
10. "Norma Técnica de Edificaciones". Editorial Capeco. Lima - Perú, 2007.
11. Pérez Minués, Juan / Sabador Moreno, Antonio. "Calidad del Diseño de la Construcción". Primera Edición. Díaz Santos, Madrid – España, 2004,
12. Ployaert Claude, "Recommandations pour la Construction en Béton des Ouvrages D'épuration des Eaux". Fédération de l'Industrie Cimentière Belge. Bruxelles - Belge, 2006.

ANEXO 1

FORMULARIO DE GRUPO DE

TRABAJO

Se han realizado algunos formularios de trabajo para plantear el punto de inicial del Sistema de Gestión de Calidad; este formulario ha sido llenado en base a la experiencia personal de cada uno de los participantes, y sólo muestra una tendencia para plantear un esquema marco. A continuación se presentan los resultados tabulados, y luego los formularios utilizados.

Como usuario ¿Qué problema le preocupa más en las instalaciones eléctricas?

PREOCUPACIÓN DEL USUARIO	CANTIDAD	PORC. INCID. (%)	PORC. INCID. ACUM. (%)
RIESGO DE ELECTROCUCIÓN	12.00	40.00%	40.00%
CORTO CIRCUITO	8.00	26.67%	66.67%
EQUIPOS ELÉCTRICOS CON GARANTÍA	3.00	10.00%	76.67%
TABLEROS CON LLAVES TERMOMAGNÉTICAS	2.00	6.67%	83.33%
OTROS	5.00	16.67%	100.00%
TOTAL	30.00		

¿Qué actividad influye más en la partida de instalaciones eléctricas?

PROCESOS CRITICOS	% INCID	% INCID ACUM	GRUPO DE TRABAJO
TOTAL	100.0%	0.0%	30
CABLEADO DE CIRCUITOS	70.0%	70.0%	21
VERIFICACIÓN DE CABLES A SER USADOS	20.0%	90.0%	6
VERIFICACIÓN DE CALIDAD Y ESTADO DE TUBERÍAS	10.0%	100.0%	3

¿Cuál es el problema más frecuente en la partida de instalaciones eléctricas?

CABLEADO DE CIRCUITOS	% INCID	% INCID ACUM	GRUPO DE TRABAJO
TOTAL	100.0%	0.0%	30
FUGA DE CORRIENTE	60.0%	60.0%	18
SOBRECARGA	40.0%	100.0%	12

Como usuario ¿Qué problema le preocupa más en las instalaciones sanitarias?

PREOCUPACIÓN DEL USUARIO	CANTIDAD	PORC. INCID. (%)	PORC. INCID. ACUM. (%)
MANCHAS DE HUMEDAD EN PAREDES	14.00	46.67%	46.67%
OLORES NO DESEADOS	9.00	30.00%	76.67%
MAL FUNCIONAMIENTO DE LOS APARATOS SANITARIOS	2.00	6.67%	83.33%
FALLA EN EL SISTEMA CONTRA INCENDIO	2.00	6.67%	90.00%
OTROS	3.00	10.00%	100.00%
TOTAL	30.00		

¿Qué actividad influye más en la partida de instalaciones sanitarias?

PROCESOS CRITICOS	% INCID	% INCID ACUM	GRUPO DE TRABAJO
TOTAL	100.0%	0.0%	30
INSTALACION DE TUBERIAS	50.0%	50.0%	15
VERIFICACION DE SALIDAS (PUNTOS) Y TUBERÍAS	30.0%	80.0%	9
REPARACION DE TUBERIAS EN MAL ESTADO	20.0%	100.0%	6

¿Cuál es el problema más frecuente en la partida de instalaciones sanitarias?

INSTALACION DE TUBERIAS	% INCID	% INCID ACUM	GRUPO DE TRABAJO
TOTAL	100.0%	0.0%	30
OBSTRUCCION DE TUBERIAS	46.7%	46.7%	14
FALLA DE PRESION	33.3%	80.0%	10
RUPTURA DE MATRIZ	20.0%	100.0%	6

FORMULARIO DE DATOS

Percepción sobre problemas en los procesos constructivos de una edificación.

Especialidad: Instalaciones Eléctricas

Realizado por: _____

Ocupación: _____

1. Preocupación del usuario

Como usuario ¿Qué problema le preocupa más en las **Instalaciones Eléctricas**?

Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Equipos eléctricos con garantía					
Tableros con llaves termomagnéticas					
Corto Circuito					
Riesgo de Electrocutación					
Otros (Especificar):					

2. Procesos críticos incidentes en la partida de **instalaciones eléctricas**.

¿Qué actividad influye más en la partida de **instalaciones eléctricas**? Marcar con

una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Cableado de Circuitos					
Verificación de cables a ser usados					
Verificación de calidad y estado de tuberías luego del vaciado					
Otros: (Especificar)					

3. Análisis de incidencia de los problemas más frecuentes de **las instalaciones eléctricas**.

¿Cuál es el problema más frecuente en la partida de **instalaciones eléctricas**?

Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Fuga de corriente					
Sobrecarga de energía					
Otros (especificar)					

FORMULARIO DE DATOS

Percepción sobre problemas en los procesos constructivos de una edificación.

Especialidad: Instalaciones Sanitarias

Realizado por: _____

Ocupación: _____

4. Preocupación del usuario

Como usuario ¿Qué problema le preocupa más en las **Instalaciones Sanitarias**?

Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Manchas de humedad en las paredes					
Olores no deseados					
Mal funcionamiento de los aparatos sanitarios					
Fallas en el Sistema Contraincendio					
Otros (Especificar):					

5. Procesos críticos incidentes en la partida de **instalaciones sanitarias**.

¿Qué actividad influye más en la partida de **instalaciones sanitarias**? Marcar con

una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Instalación de tuberías					
Verificación de salidas y tuberías luego del vaciado					
Reparación de tuberías en mal estado					
Otros: (Especificar)					

6. Análisis de incidencia de los problemas más frecuentes de **las instalaciones sanitarias**.

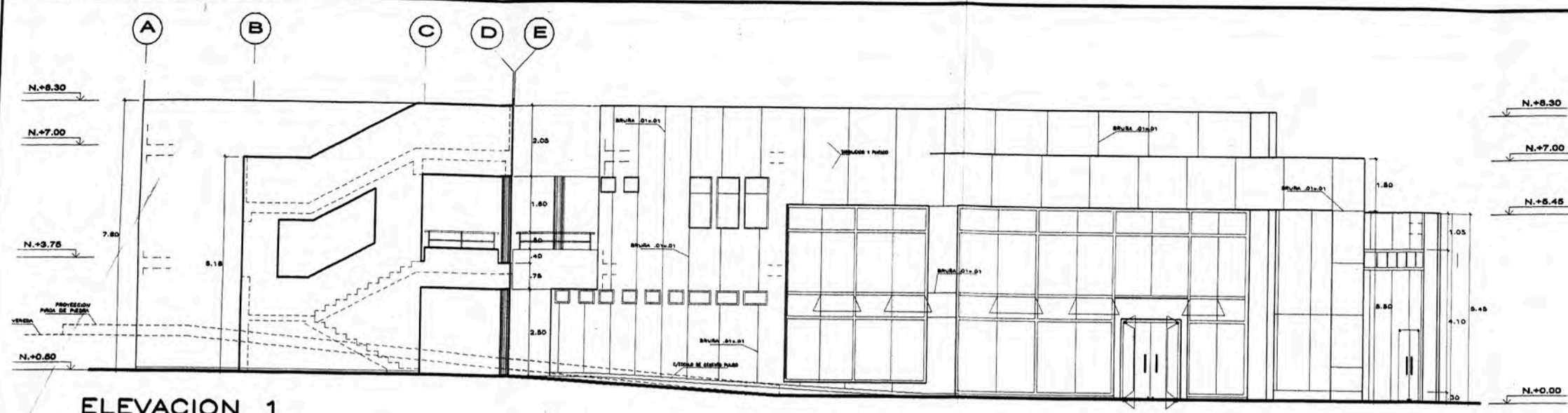
¿Cuál es el problema más frecuente en la partida de **instalaciones sanitarias**?

Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

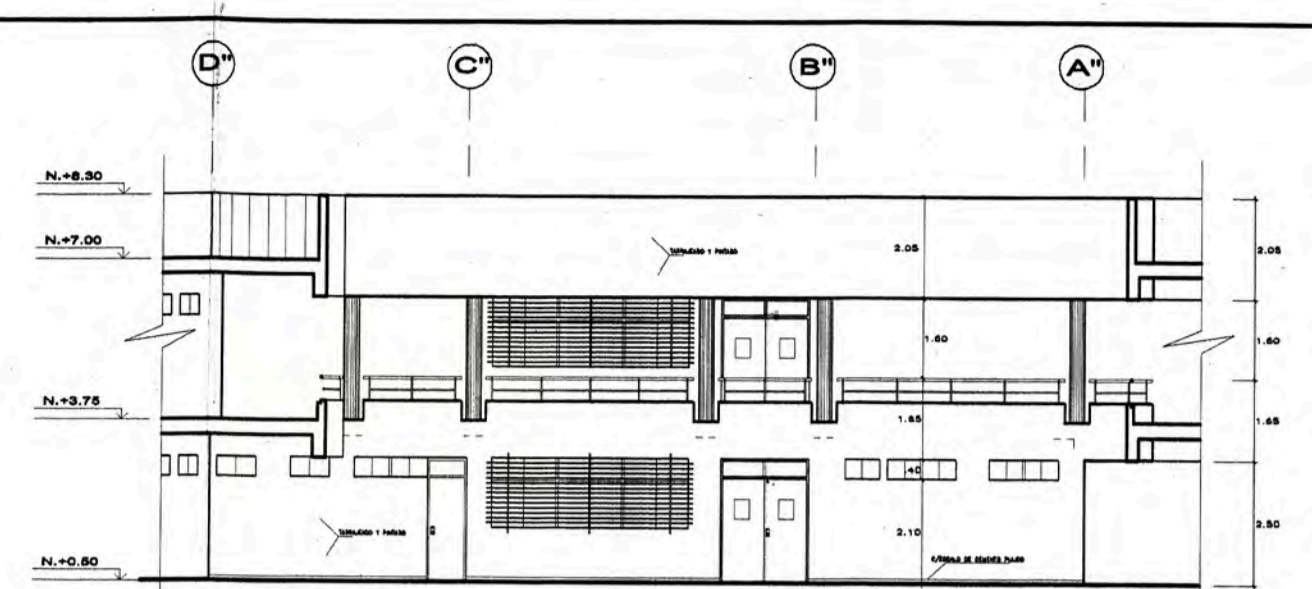
Descripción	1	2	3	4	5
Obstrucción de tuberías					
Falla durante pruebas de presión					
Ruptura de matriz					
Otros (especificar)					

ANEXO 2

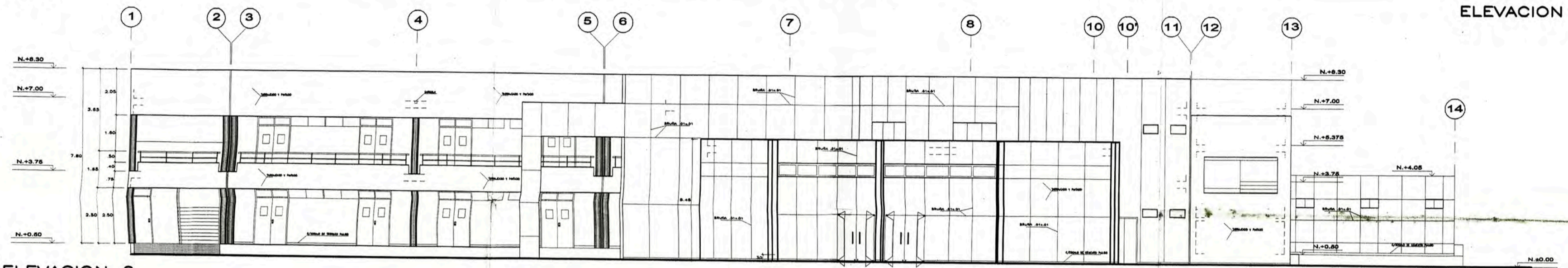
PLANOS



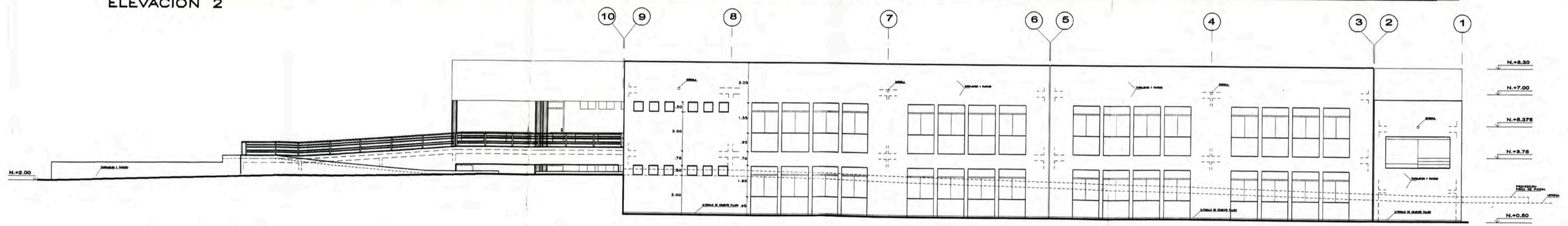
ELEVACION 1



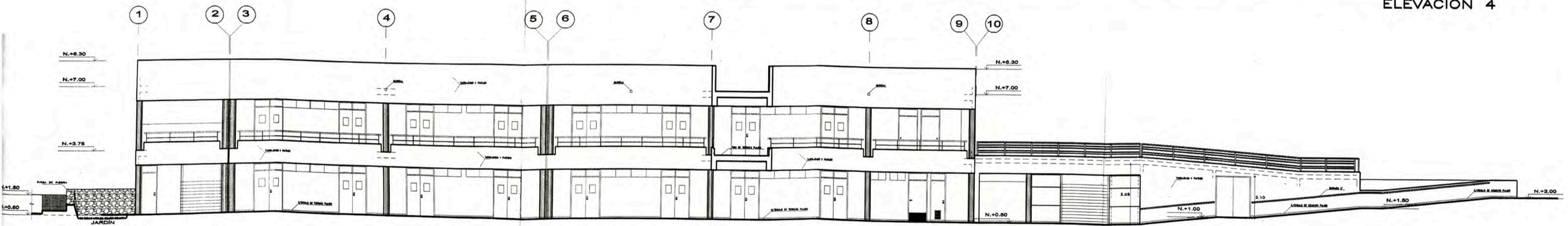
ELEVACION 5



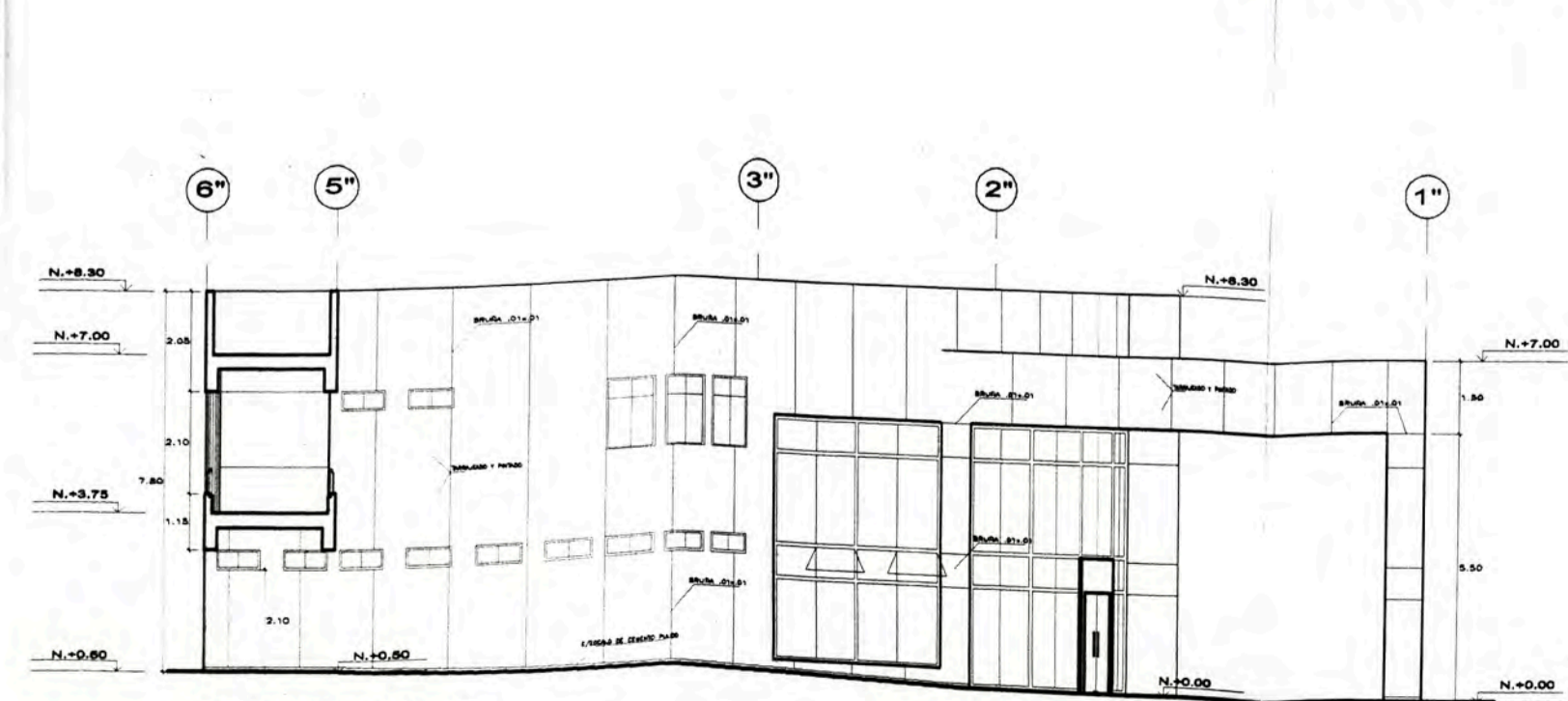
ELEVACION 2



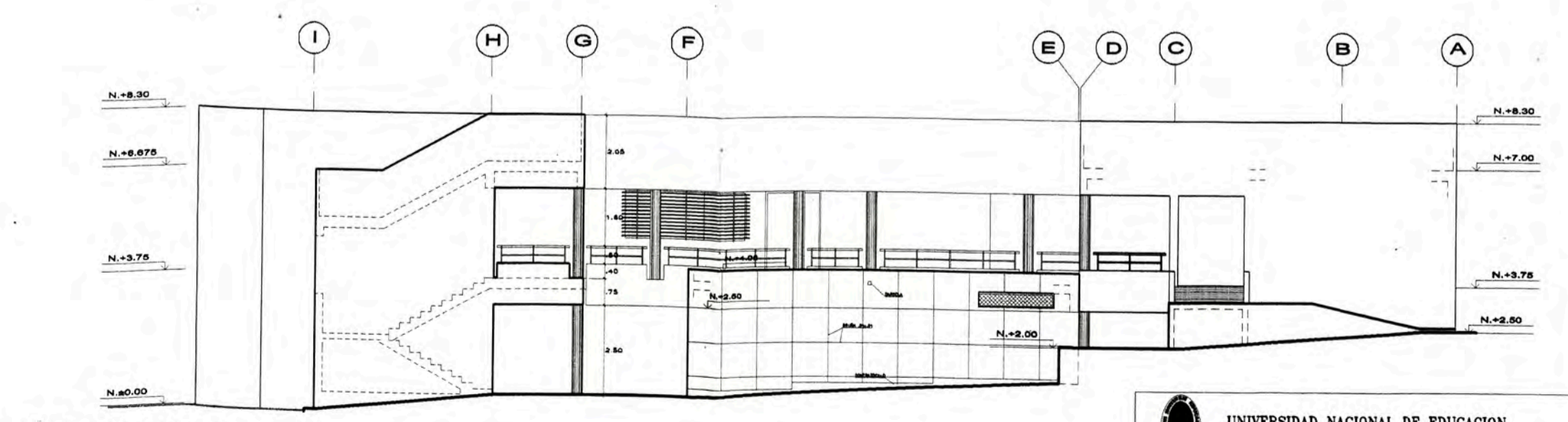
ELEVACION 4




ELEVACION 6

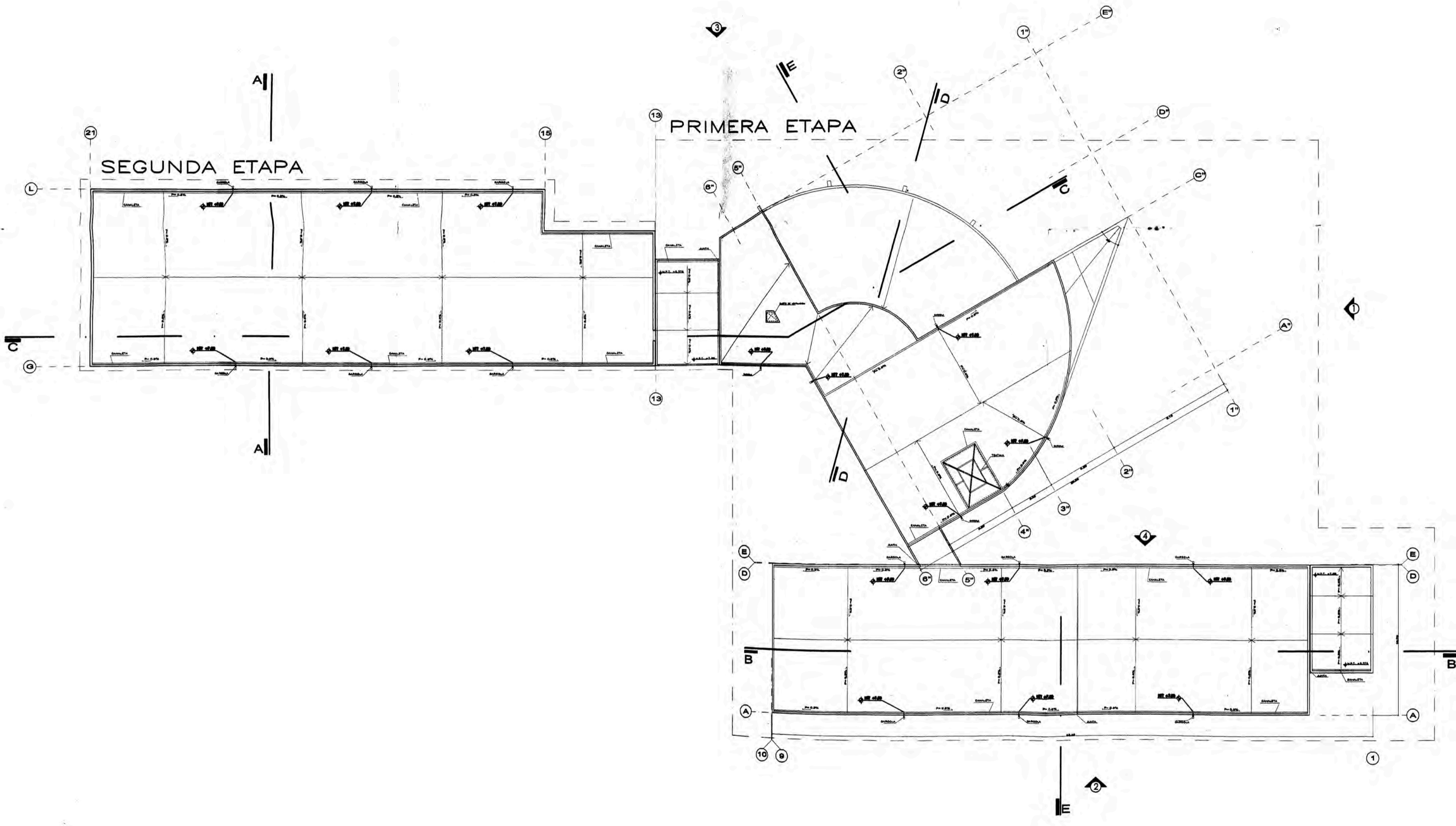


ELEVACION 7



ELEVACION 8

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"	
PROYECTO: "INFRAESTRUCTURA DE LA ESPECIALIDAD DE EDUCACION FISICA"	
ELEVACION: ELEVACIONES	PLANO: A-10
ARQ. EDUARDO DEXTRE MORIMOTO CAP N° 2839	
ESCALA: 1/75	FECHA: OCTUBRE 2006



PRIMERA ETAPA

SEGUNDA ETAPA

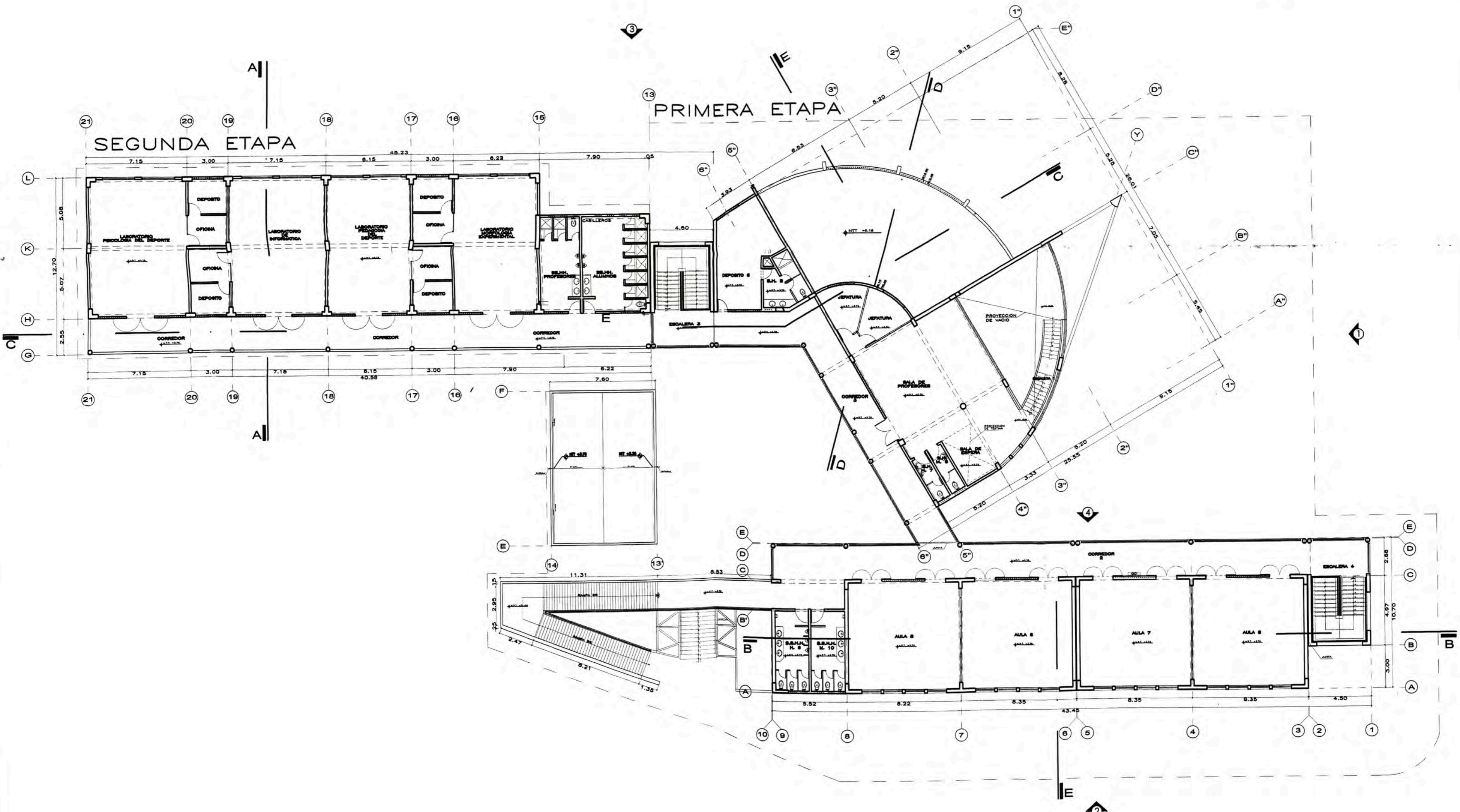
PLANTA DE TECHOS

ESC. 1/100

LEYENDA

	DETALLE
	ELEMENTO DE ESTRUCTURA
	COLUMNA
	CANAL DE BARRIDO Y CLAVADO
	INDICACION DE PENDIENTE
	INDICACION DE PENDIENTE
	LINEA DE REFERENCIA
	LINEA DE REFERENCIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"			
PROYECTO: "INFRAESTRUCTURA DE LA ESPECIALIDAD DE EDUCACION FISICA"			
PLANTA:	PLANTA GENERAL TECHOS	ALUMNO:	A-03
PROFESOR:	ARQ. EDUARDO DENTRE MORIMOTO CAP N° 2839	FECHA:	1/100
PÁG. 01 DE 01		OCTUBRE 2008	



SEGUNDA PLANTA

ESC. 1/100

LEYENDA

	MUR
	VENTANA
	PUERTA
	ESCALERA
	RAMPAS
	PROYECCION DE VACIO
	PUERTA CON MANEJO
	PUERTA CON MANEJO Y CERRAJE
	PUERTA CON MANEJO Y CERRAJE Y VENTANA
	PUERTA CON MANEJO Y CERRAJE Y VENTANA Y PUERTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
"ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"

OFICINA DE ADMINISTRACION

PROYECTO: "INFRAESTRUCTURA DE LA ESPECIALIDAD DE EDUCACION FISICA"

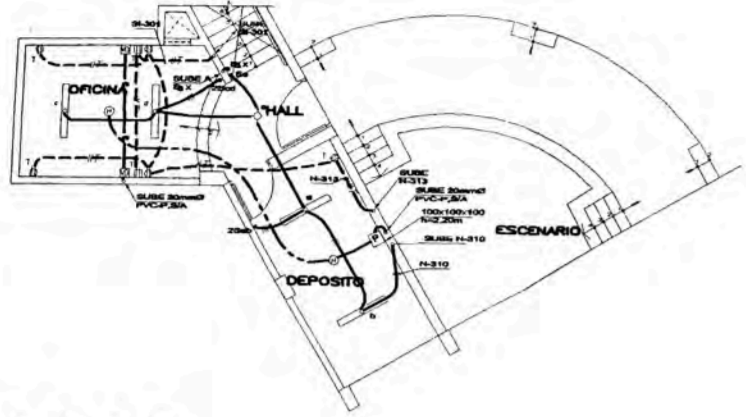
PLANTA GENERAL 2DO PISO

PROFESOR: ARQ. EDUARDO DENTRE MORIMOTO CAP N° 2859

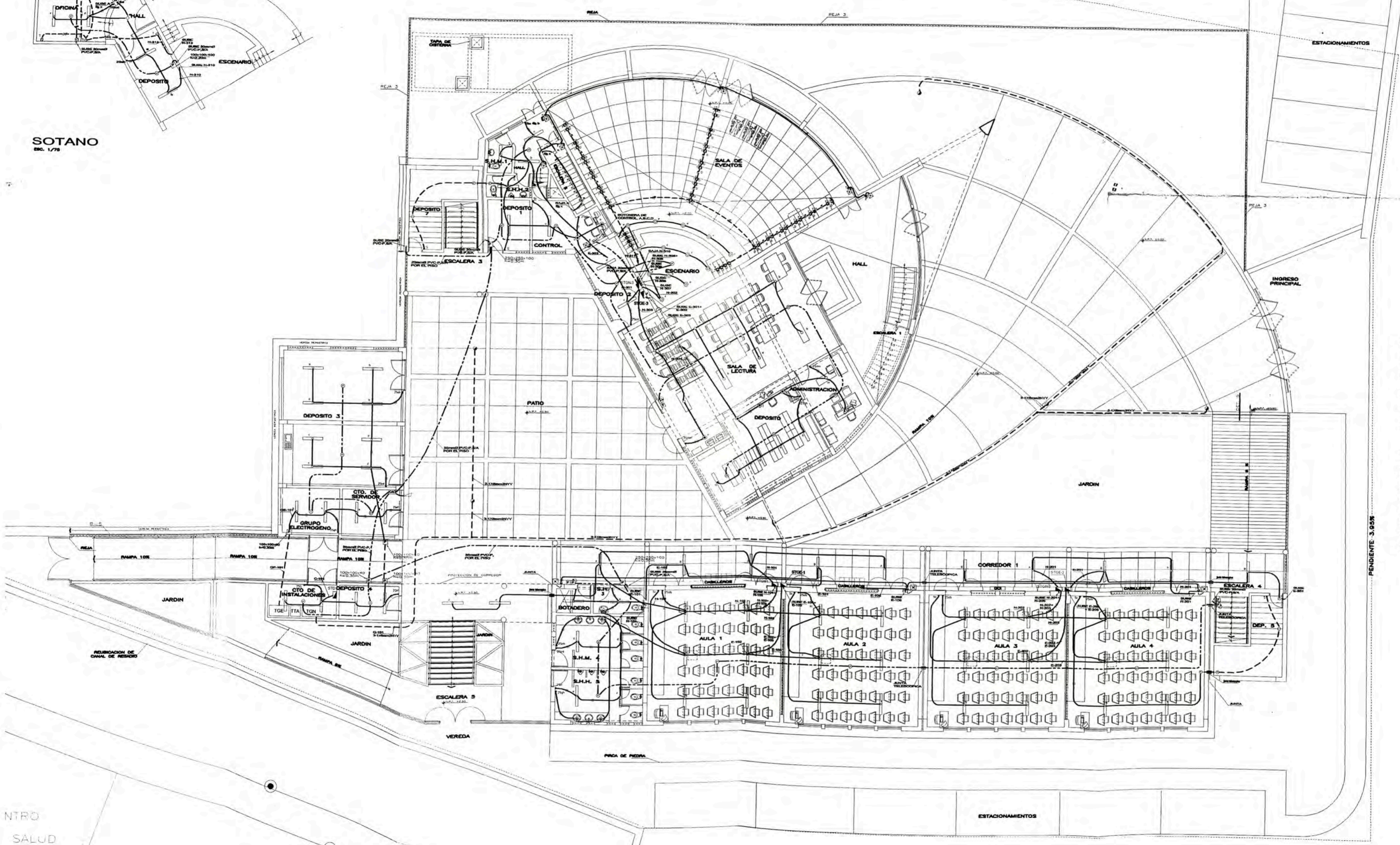
FECHA: 1/100

OTRO: OCTUBRE 2006

A-02



SOTANO
ESC. 1/75



CARRETERA ASFALTADA

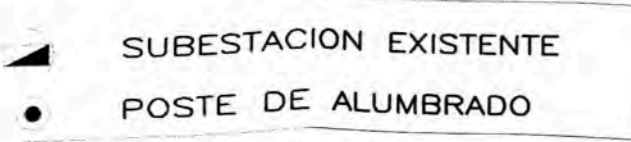
PENDIENTE 3.95%

NTRO
SALUD

SUBSTACION
EXISTENTE

CARRETERA AFIRMADA

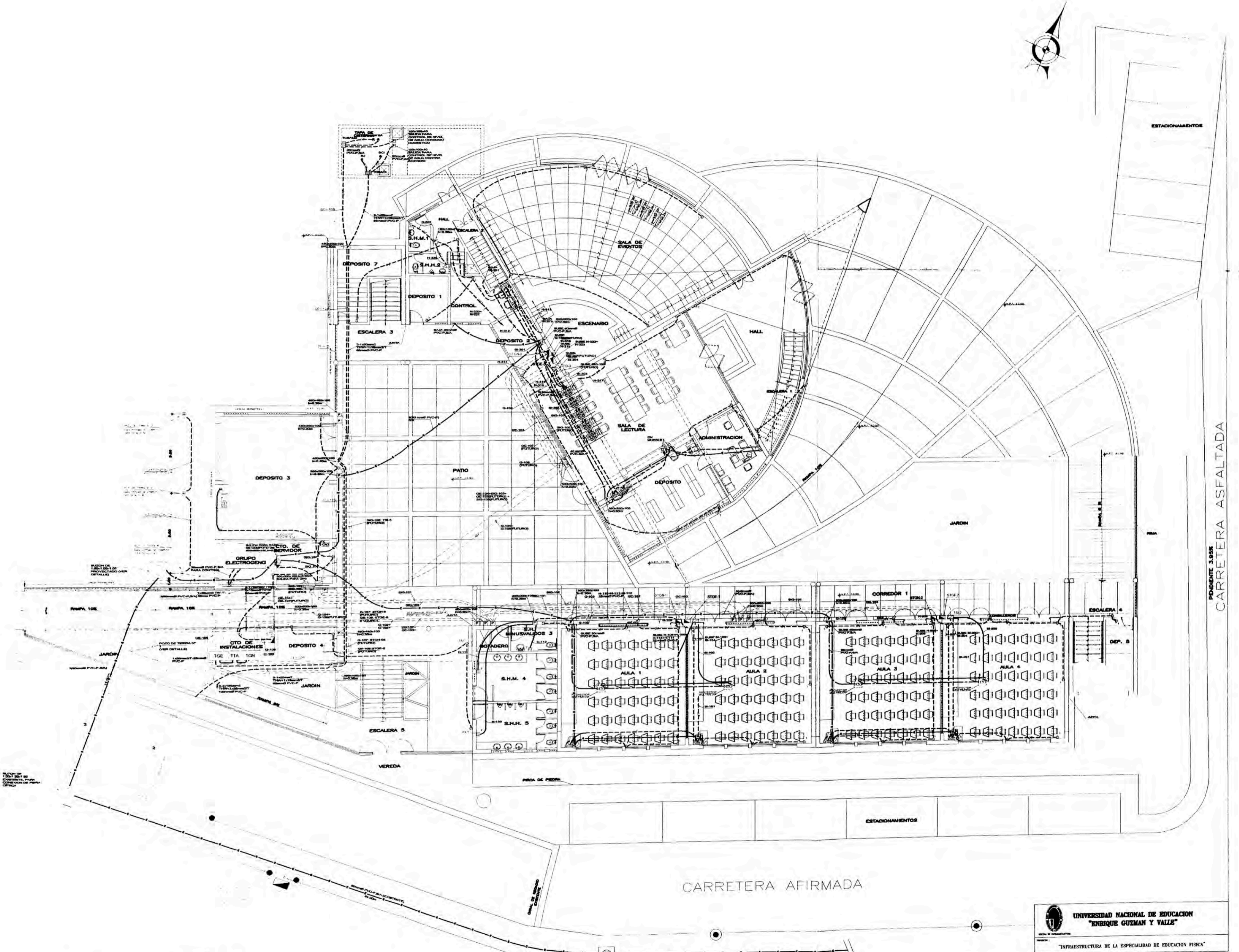
POSTE DE ALUMBRADO



PRIMERA PLANTA
ESC. 1/75

<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"</p>	
<p>INFRAESTRUCTURA DE LA ESPECIALIDAD DE EDUCACION FISICA</p>	
<p>PROYECTO: PLANTA PER PISO ALUMBRADO Y ALARMAS</p>	<p>PROYECTISTA: ANDRES A. AGUIRRE SANCHEZ CIP N° 1782</p>
<p>ESCALA: 1/75</p>	<p>FECHA: NOVIEMBRE 2006</p>

IE-01



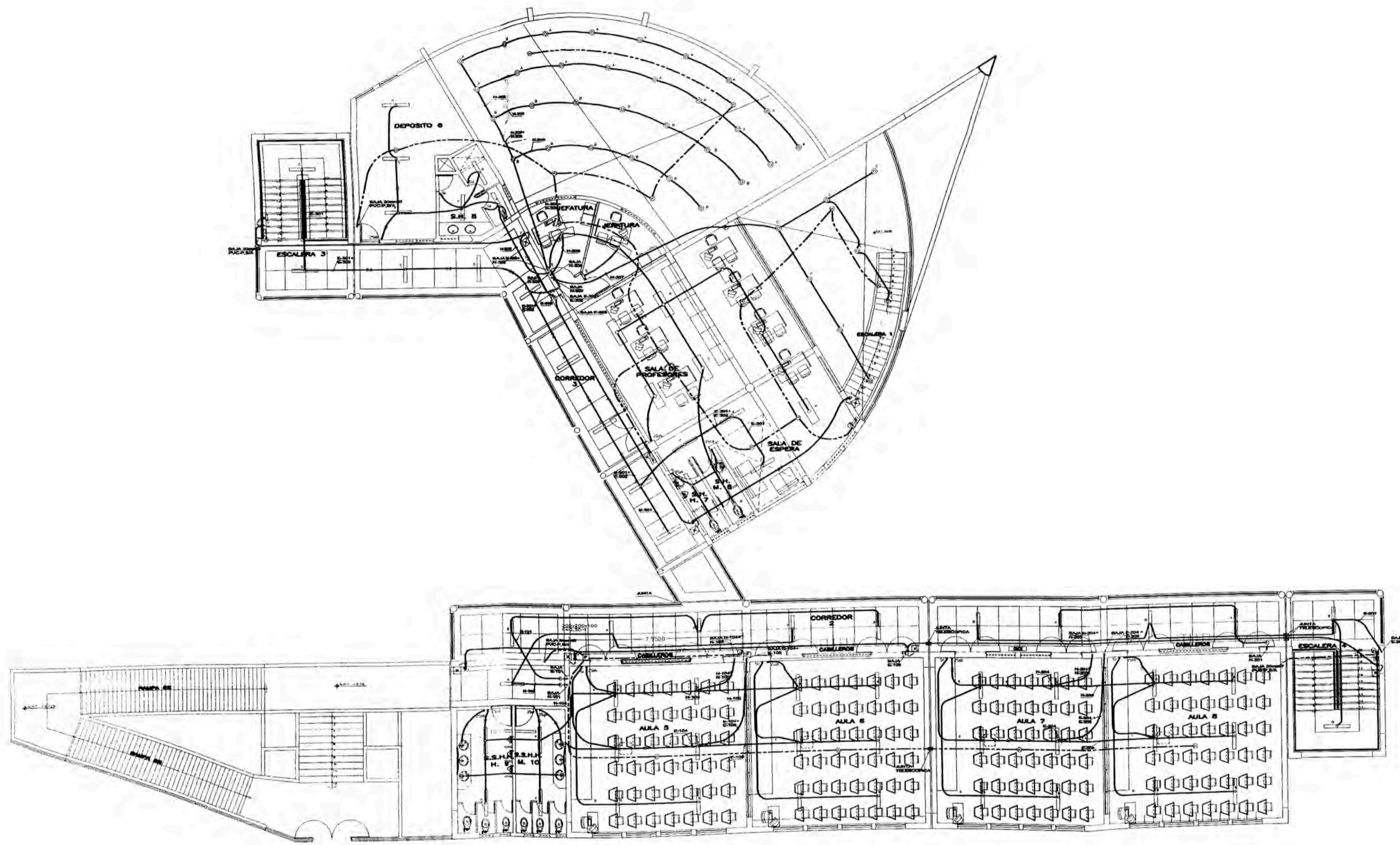
PENDIENTE 3.05%
CARRETERA ASFALTADA

▲ SUBESTACION EXISTENTE
● POSTE DE ALUMBRADO

PRIMERA PLANTA
ESC. 1/78

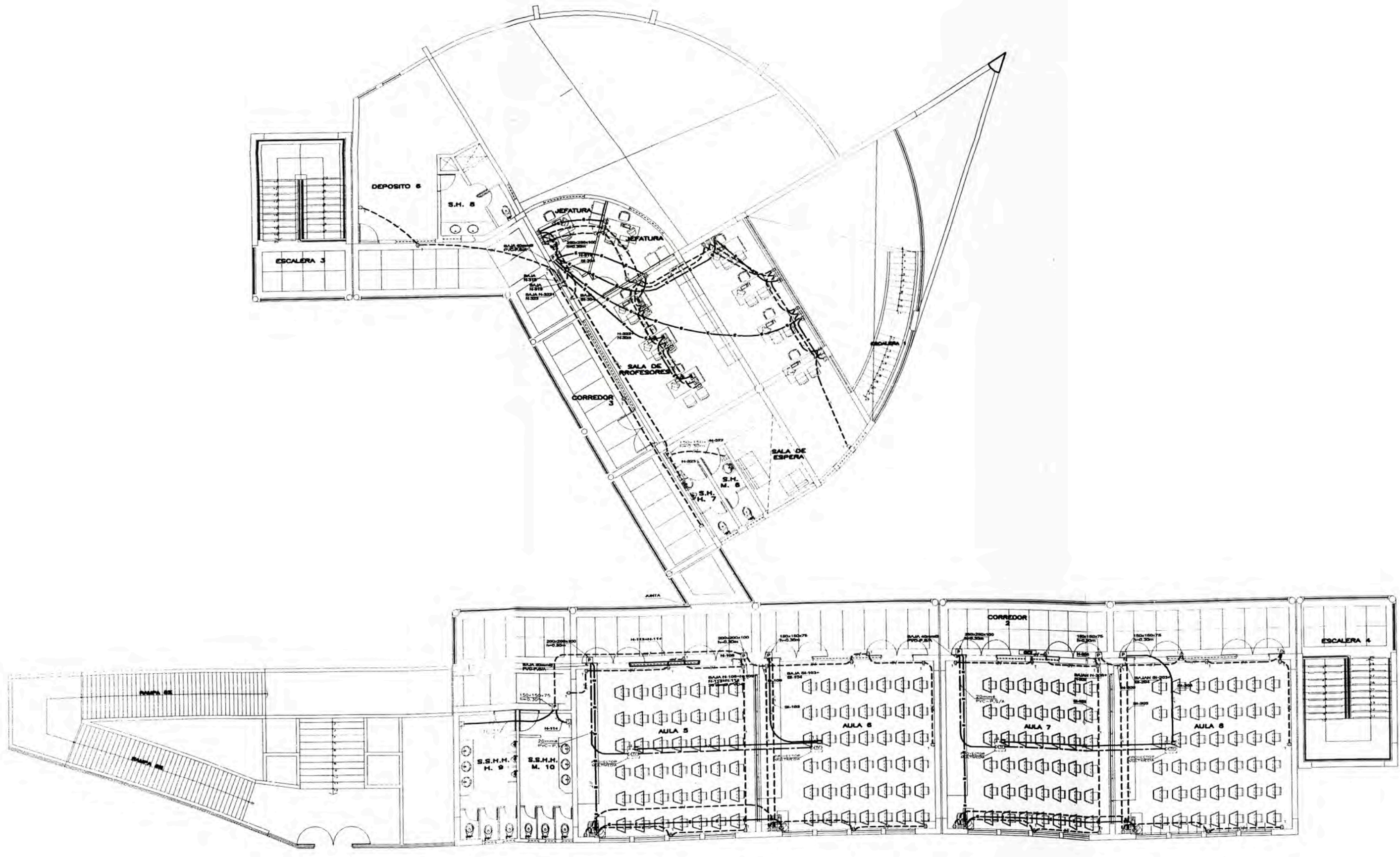
BLUCH DE
TUBO DE
CONCRETO, PARA
CONEXION DE PARED
OPTICA.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"	
"INFRAESTRUCTURA DE LA ESPECIALIDAD DE EDUCACION FISICA"	
PROYECTO:	PLANTA 1ER PISO TOMACORRIENTES, COMUNICACIONES, Y OTROS
PROYECTISTA:	ANDRES A. AGUIRRE RANCIER CIP N° 1987
FECHA:	OCTUBRE 1996
ESCALA:	1/75
NO. DE PLANOS:	1E-03



SEGUNDA PLANTA
1/75

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"	
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES	
"INFRAESTRUCTURA DE LA ESPECIALIDAD DE EDUCACION FISICA"	
PROYECTO:	PLANTA 2DO PISO ALUMBRADO Y ALARMAS.
PROYECTISTA:	ANDRES A. AGUIRRE SANCHEZ CP N° 1190
ESCALA:	1/75
FECHA:	OCTUBRE 1998
IE-02	



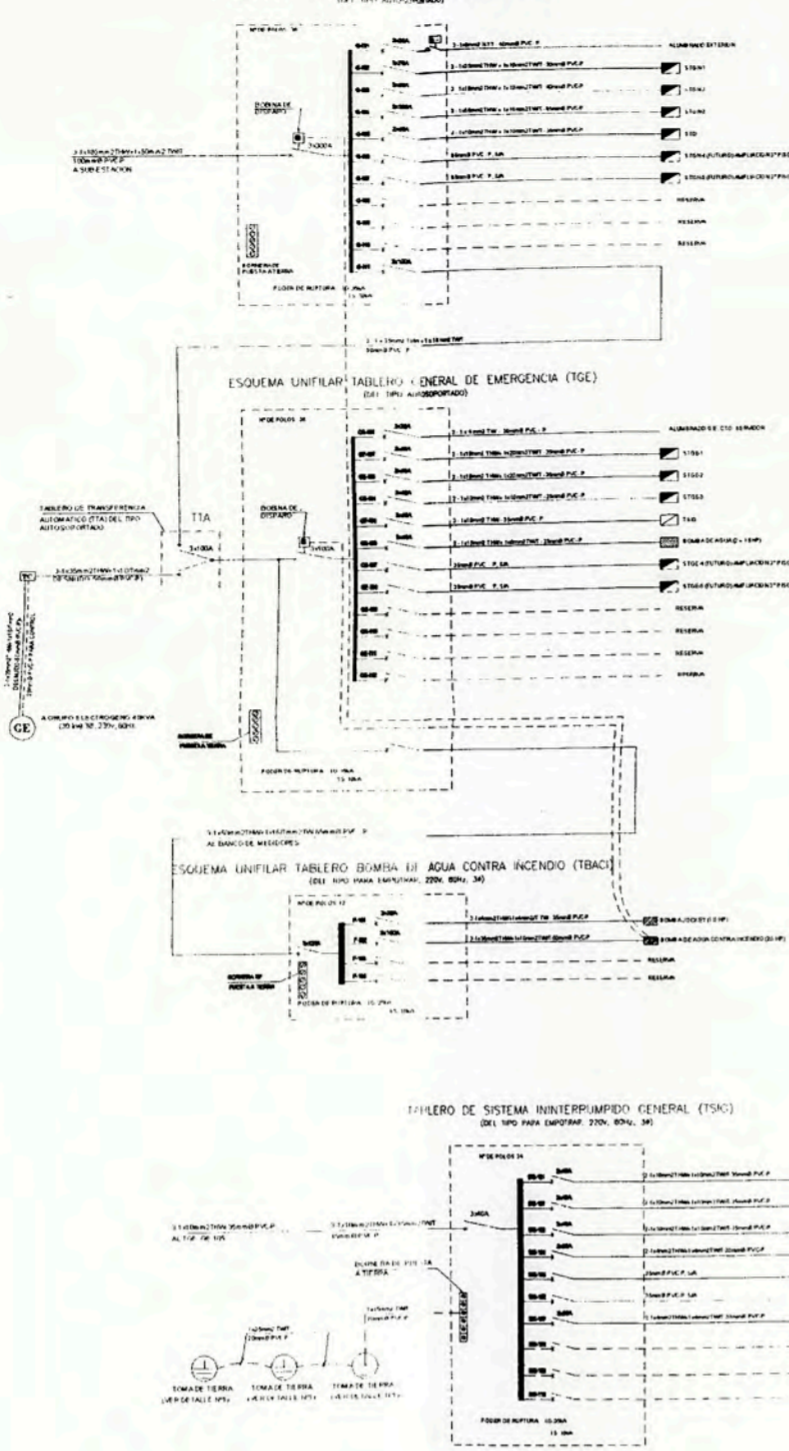
SEGUNDA PLANTA
DE 1/75

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"	
	"INFRAESTRUCTURA DE LA ESPECIALIDAD DE EDUCACION FISICA"	
	PLANTA 2DO PISO TOMACORRIENTES, COMUNICACIONES Y OTROS.	IE-04
	ANDRES A. AGUIRRE SANCHEZ	
1/75	OCTUBRE 2006	

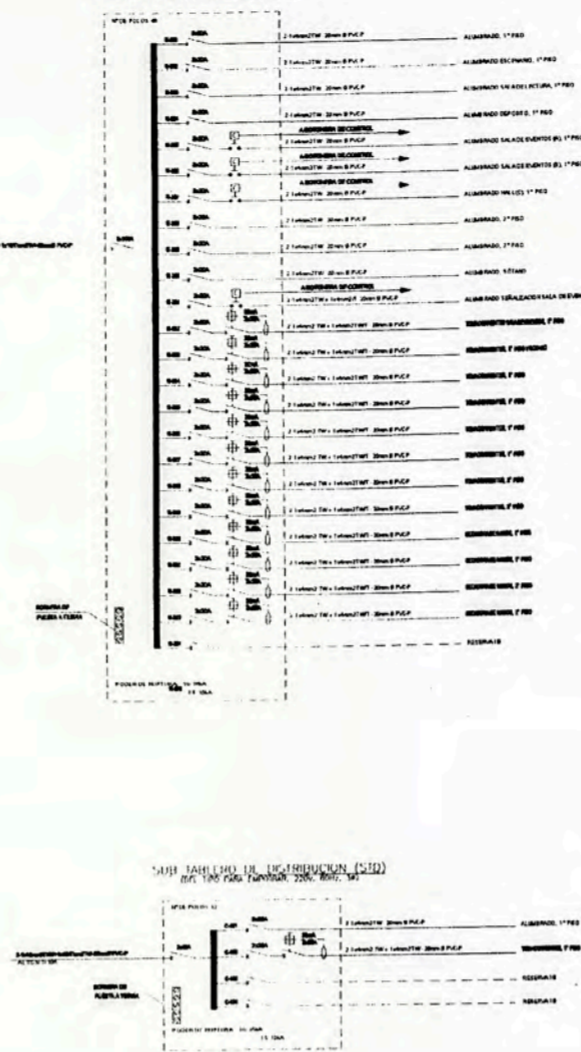
CUADRO DE CARGAS			
DESCRIPCION	PRE. SER. 03	PRE. SER. 04	PRE. SER. 05
ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	1,200	1,000	1,200
SUB TOTAL	1,200	1,000	1,200
ALARMADO EN PISO 2 - SERVIDOR	8,500	1,000	8,500
TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR	2,500	0,70	2,500
TRANSACCIONES EN PISO 2 - SERVIDOR	10,000	0,80	10,000
SUB TOTAL	21,000	1,700	21,000
ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	5,500	1,000	5,500
TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR	5,500	0,70	5,500
SUB TOTAL	10,844	1,700	10,844
ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	13,000	1,000	13,000
TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR	10,500	0,70	10,500
TRANSACCIONES EN PISO 2 - SERVIDOR	2,000	0,80	2,000
SUB TOTAL	31,300	2,500	31,300
ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	1,000	1,000	1,000
TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR	2,100	0,70	2,100
SUB TOTAL	3,100	1,700	3,100
TOTAL NORMAL	66,302	56,484	66,302
ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	400	1,000	400
SUB TOTAL	400	1,000	400
ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	3,700	1,000	3,700
TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR	972	0,70	972
SUB TOTAL	4,672	1,700	4,672
ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	3,100	1,000	3,100
SUB TOTAL	3,100	1,000	3,100
ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	1,000	1,000	1,000
TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR	458	0,70	458
SUB TOTAL	1,458	1,700	1,458
ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	500	1,000	500
TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR	500	1,000	500
SUB TOTAL	1,000	2,000	1,000
ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	1,800	0,80	1,800
SUB TOTAL	1,800	0,80	1,800
ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	1,800	0,80	1,800
SUB TOTAL	1,800	0,80	1,800
ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	1,800	0,80	1,800
SUB TOTAL	1,800	0,80	1,800
TOTAL TSG	8,600	4,480	8,600
ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	2,200	0,90	2,200
SUB TOTAL	2,200	0,90	2,200
TOTAL EMERGENCIA	21,000	18,579	21,000
TOTAL NORMAL+EMERGENCIA	91,288	77,003	91,288

DESCRIPCION	PRE. SER. 03	PRE. SER. 04	PRE. SER. 05
ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	14,920	1,000	14,920
SUB TOTAL	16,660	1,000	16,660

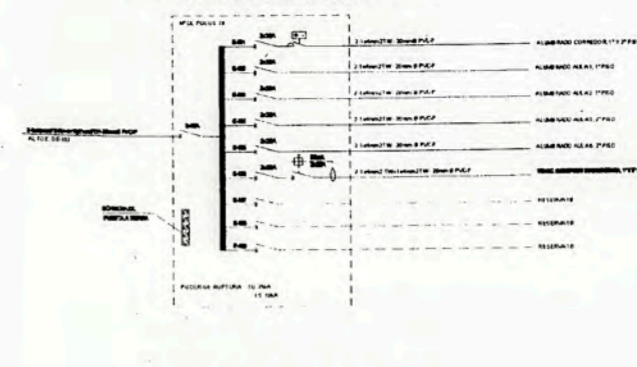
ESQUEMA UNIFILAR TABLERO GENERAL NORMAL (TGN)



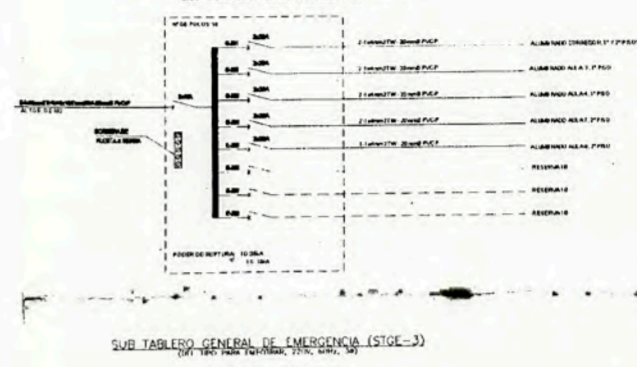
SUB TABLERO GENERAL NORMAL (STGN-3)



SUB TABLERO GENERAL DE EMERGENCIA (STGE-1)



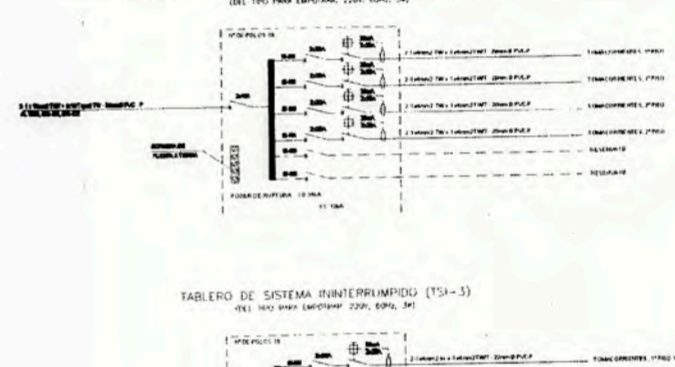
SUB TABLERO GENERAL DE EMERGENCIA (STGE-2)



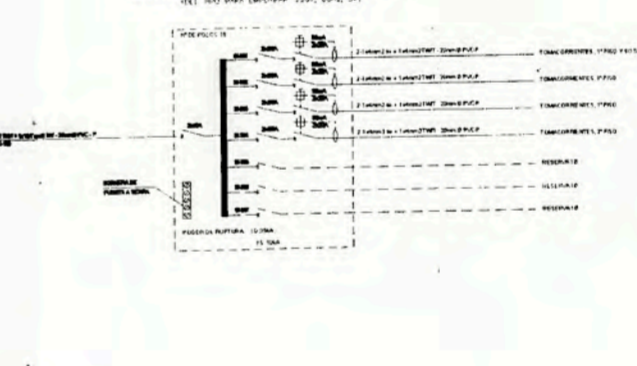
SUB TABLERO GENERAL DE EMERGENCIA (STGE-3)



TABLERO DE SISTEMA ININTERRUMPIDO (TSI-1, TSI-2) (TIPOC)



TABLERO DE SISTEMA ININTERRUMPIDO (TSI-3)

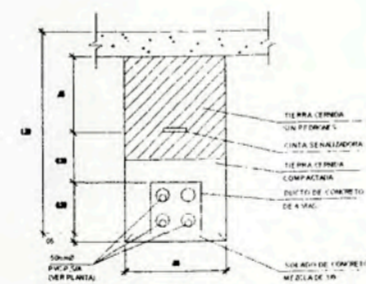
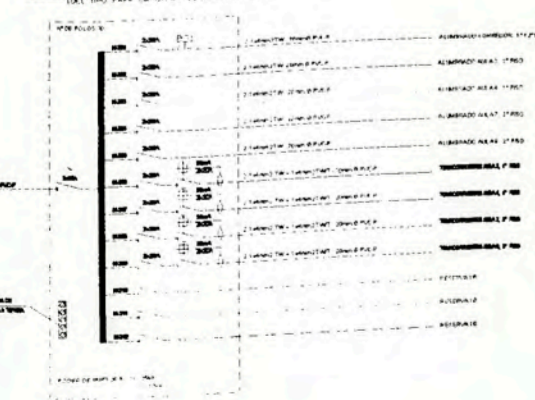


LEYENDA	DESCRIPCION	CLASE	UNIDAD	PRE. SER. 03	PRE. SER. 04	PRE. SER. 05
○	ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	ALARMADO	1,200	1,000	1,200	
○	TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR	TRANSACCIONES	2,500	0,70	2,500	
○	TRANSACCIONES EN PISO 2 - SERVIDOR	TRANSACCIONES	10,000	0,80	10,000	
○	ALARMADO EN PISO 2 - SERVIDOR	ALARMADO	8,500	1,000	8,500	
○	TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR	TRANSACCIONES	5,500	0,70	5,500	
○	TRANSACCIONES EN PISO 2 - SERVIDOR	TRANSACCIONES	5,500	0,70	5,500	
○	ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	ALARMADO	13,000	1,000	13,000	
○	TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR	TRANSACCIONES	10,500	0,70	10,500	
○	TRANSACCIONES EN PISO 2 - SERVIDOR	TRANSACCIONES	2,000	0,80	2,000	
○	ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	ALARMADO	1,000	1,000	1,000	
○	TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR	TRANSACCIONES	2,100	0,70	2,100	
○	ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	ALARMADO	400	1,000	400	
○	TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR	TRANSACCIONES	972	0,70	972	
○	ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	ALARMADO	3,100	1,000	3,100	
○	TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR	TRANSACCIONES	458	0,70	458	
○	ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	ALARMADO	500	1,000	500	
○	TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR	TRANSACCIONES	500	1,000	500	
○	ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	ALARMADO	1,800	0,80	1,800	
○	TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR	TRANSACCIONES	1,800	0,80	1,800	
○	ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	ALARMADO	1,800	0,80	1,800	
○	TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR	TRANSACCIONES	1,800	0,80	1,800	
○	ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR	ALARMADO	2,200	0,90	2,200	

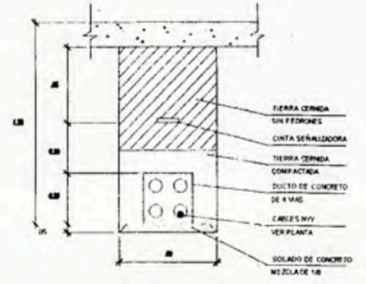
SUB TABLERO GENERAL NORMAL (STGN-1)



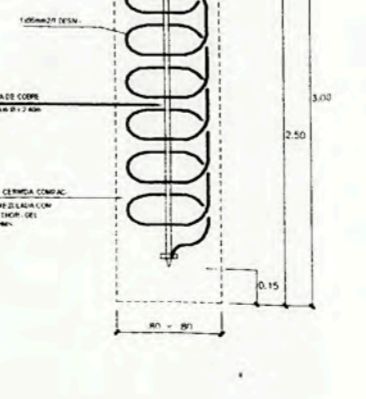
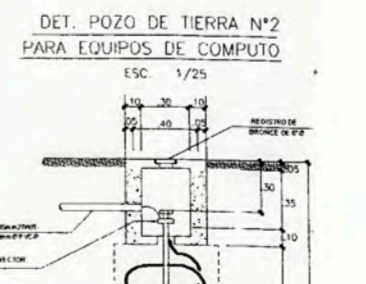
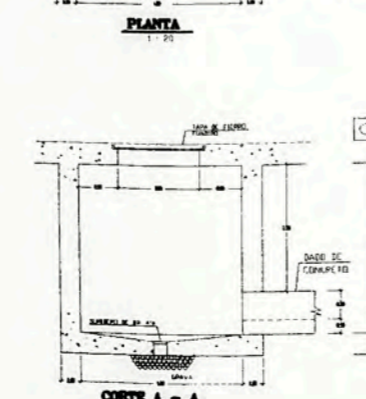
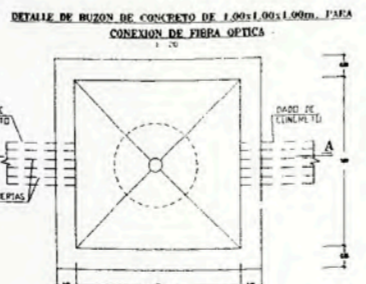
SUB TABLERO GENERAL NORMAL (STGN-2)



CRUZADA DE 4 VIAS PARA COMUNICACIONES

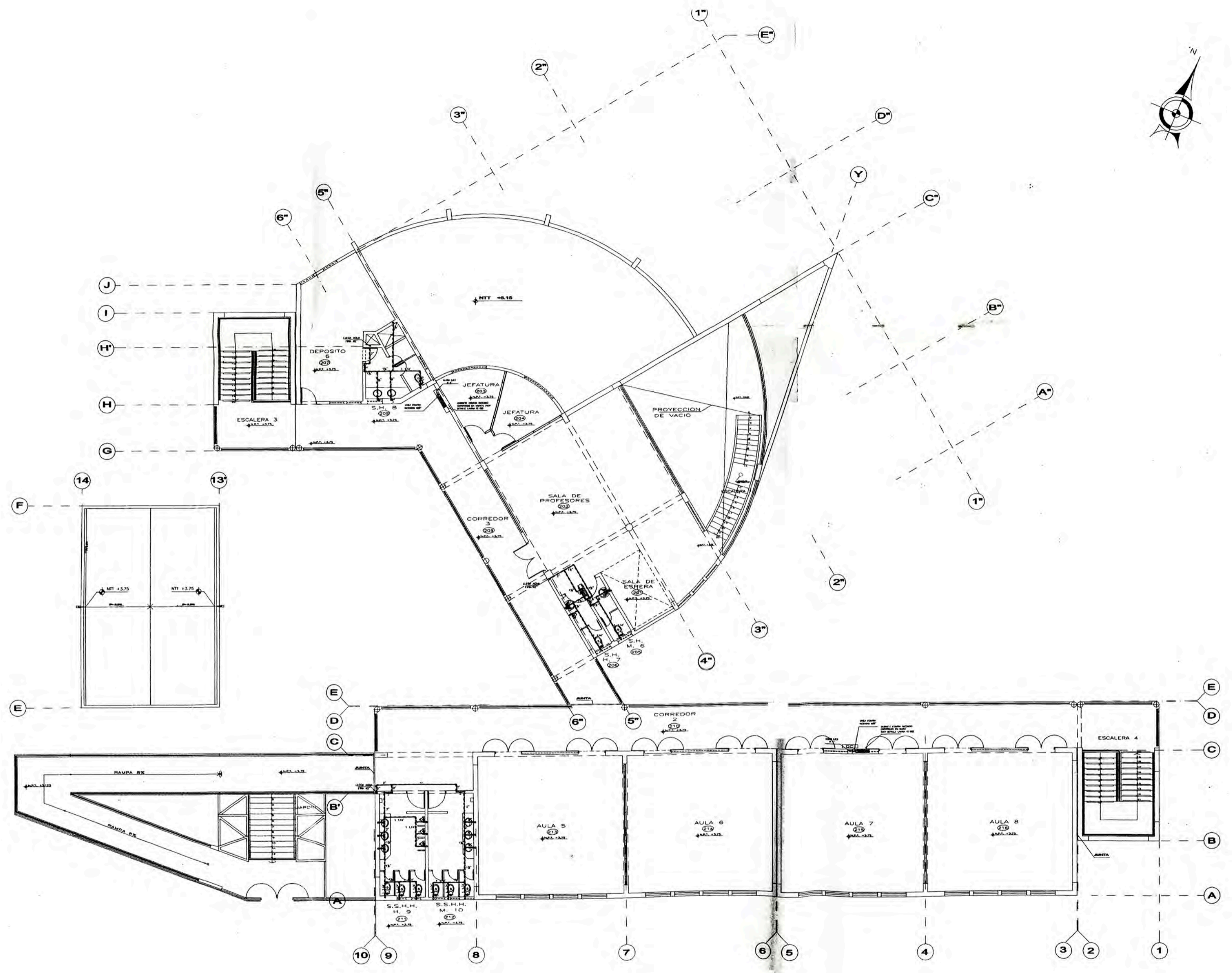


CRUZADA DE 4 VIAS



POSTE DE Fe. DE 4" Ø CON FAROLA ESFERICA

LEYENDA	DESCRIPCION
○	ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR
○	TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR
○	TRANSACCIONES EN PISO 2 - SERVIDOR
○	ALARMADO EN PISO 2 - SERVIDOR
○	TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR
○	TRANSACCIONES EN PISO 2 - SERVIDOR
○	ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR
○	TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR
○	ALARMADO EN PISO 1 - SERVIDOR
○	TRANSACCIONES EN PISO 1 - SERVIDOR



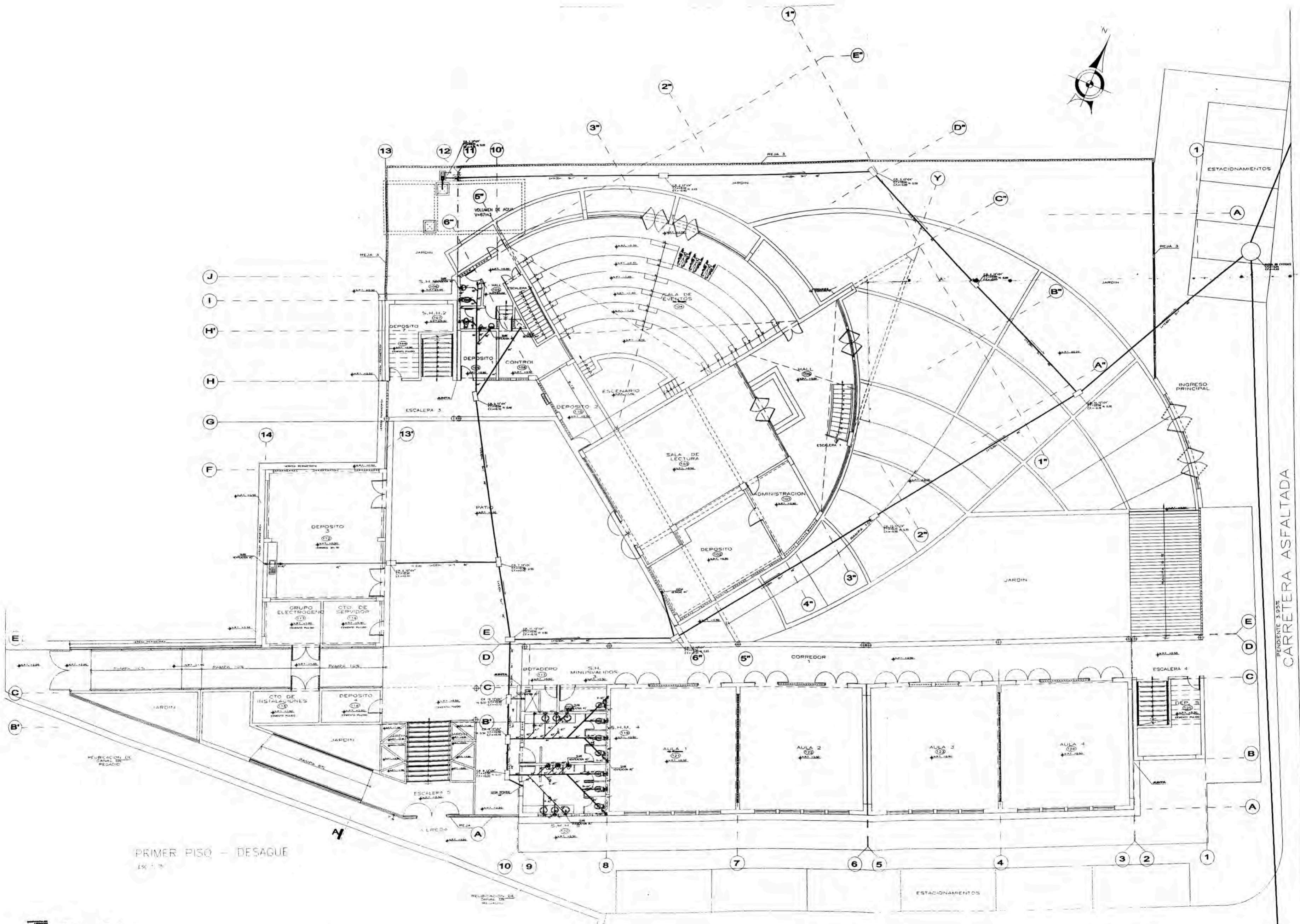
SEGUNDO PISO - AGUA
ESC 1/100

LEYENDA INST. DE AGUA

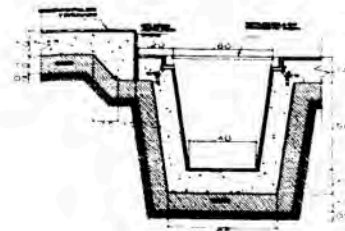
	NUMERO DE AGUA PARA PISO C-10
	NUMERO DE AGUA CON CONEXION
	CRUCE DE SUBRAYOS SIN CONEXION
	CRUCE
	COUDO DE 90°
	COUDO DE 45°
	COUDO DE 90° CON PENDIENTE
	COUDO DE 45° CON PENDIENTE
	TEE
	TEE CON PENDIENTE
	CRUCE DE SUBRAYOS
	CRUCE DE SUBRAYOS CON PENDIENTE
	NUMERO DE LLENADO (PUNTERIA)
	NUMERO DE LLENADO CON TUBO DE BOMBA EN LAMINADO 2. JARDINERIA

RECOMENDACIONES
 1. LAS TUBERIAS DE AGUA DEL SERVIDOR DE PISO C-10 UNION PROYECTOR
 2. LAS TUBERIAS DE AGUA DEL SERVIDOR DE PISO C-10 UNION PROYECTOR
 3. LAS TUBERIAS DE AGUA DEL SERVIDOR DE PISO C-10 UNION PROYECTOR
 4. LAS TUBERIAS DE AGUA DEL SERVIDOR DE PISO C-10 UNION PROYECTOR

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"	
	"INFRAESTRUCTURA DE LA ESPECIALIDAD DE EDUCACION FISICA"	
	PLANTA 2DO PISO - AGUA	IS-02
	PNC. SANTOS ANZOZA LEIJAN	CP N°42115
	1/75	OCTUBRE 2008



PRIMER PISO - DESAGUE
ESC. 1/20

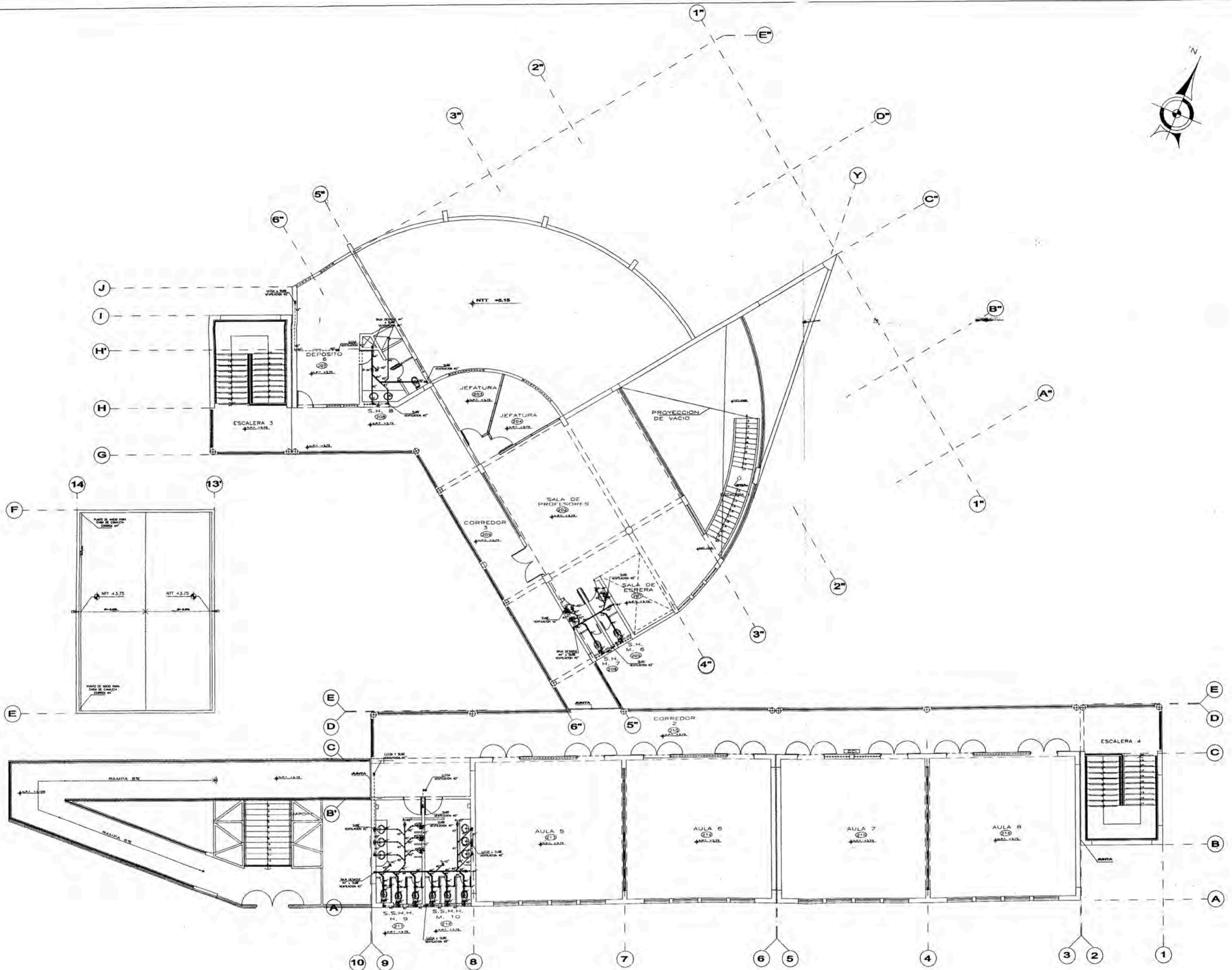


LEYENDA DE SIMBOLOS	
[Symbol]	REJILLA DE DESAGUE
[Symbol]	CONDUCCION DE DESAGUE
[Symbol]	CAJON DE DESAGUE
[Symbol]	REJILLA DE DESAGUE
[Symbol]	CONDUCCION DE DESAGUE
[Symbol]	CAJON DE DESAGUE
[Symbol]	REJILLA DE DESAGUE
[Symbol]	CONDUCCION DE DESAGUE
[Symbol]	CAJON DE DESAGUE

CARRETERA ASFALTADA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
"ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"
"INFRAESTRUCTURA DE LA ESPECIALIDAD DE EDUCACION FISICA"
PLANTA 1ER PISO - DESAGUE
ING. SANTOS ANYOSA LUJAN
CIP N° 42115
OCTUBRE 1988

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
"ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"
"INFRAESTRUCTURA DE LA ESPECIALIDAD DE EDUCACION FISICA"
PLANTA 1ER PISO - DESAGUE
ING. SANTOS ANYOSA LUJAN
CIP N° 42115
OCTUBRE 1988
IS-03



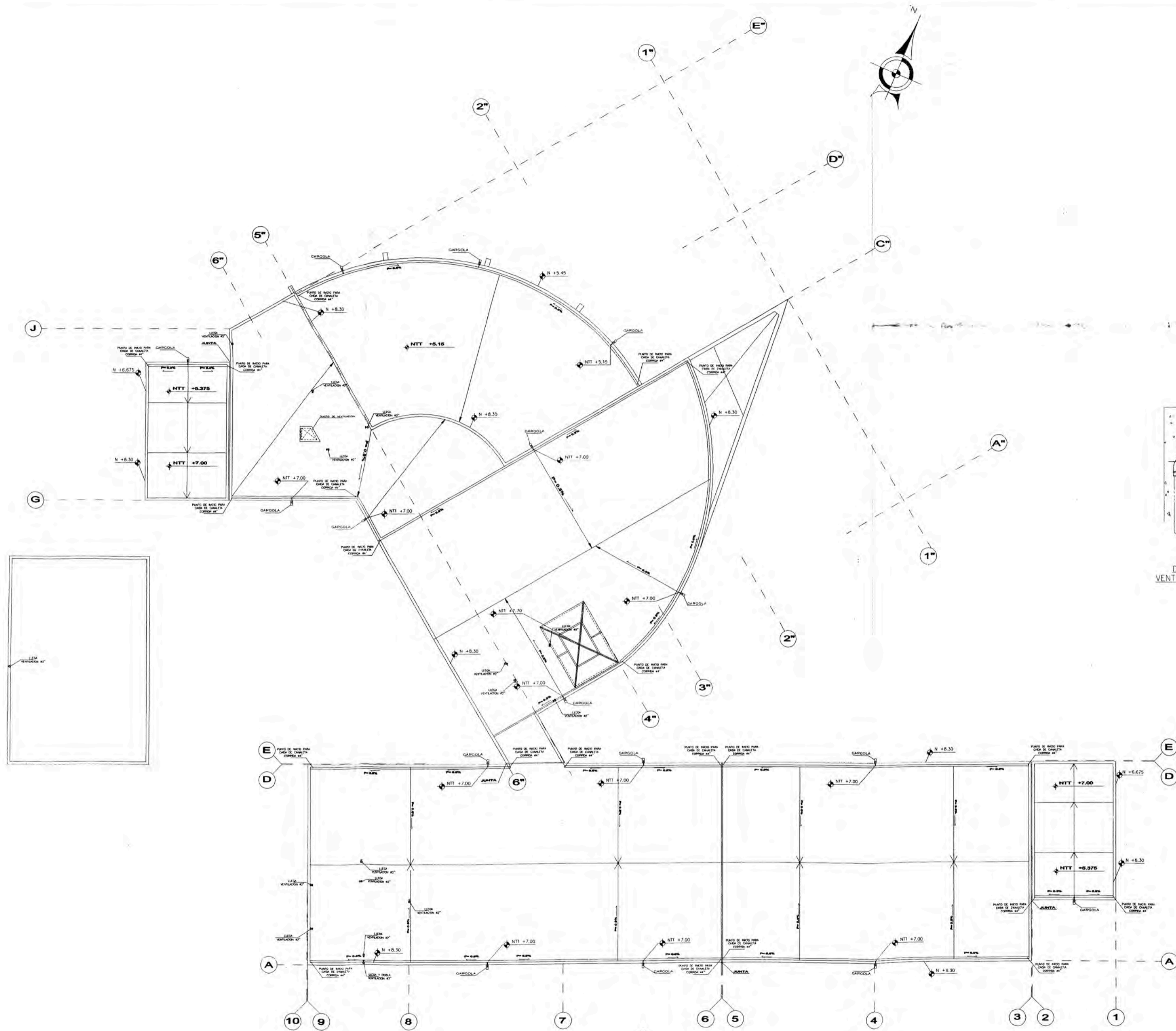
SEGUNDO PISO - DESAGUE
ESC 1/75

ESPECIFICACIONES TECNICAS DESAGUE:


1. IMPEDIR A LA INSTALACION DE LAS CAJAS DE RECOLECCION DE DESAGUE, EL CONSUMO DE MATERIALES DE CALIDAD INFERIOR, ASOCIADO AL PUNTO DE ENTREGA FINAL.
2. LAS TUBERIAS DEBEN SER DE POLIETILENO, CON PRESION NOMINAL DE 10 A 15 MPM (1/2" y 3/4" DIAMETRO) O DE 20 A 25 MPM (1" DIAMETRO).
3. TODOS LOS TUBERIOS DE VENTILACION QUE FORMEN EN "Y" DEBEN LLEVAR UN VALVULO DE REGULACION Y DE PROTECCION A 0.30M SOBRE EL SAL DEL VENTIL.

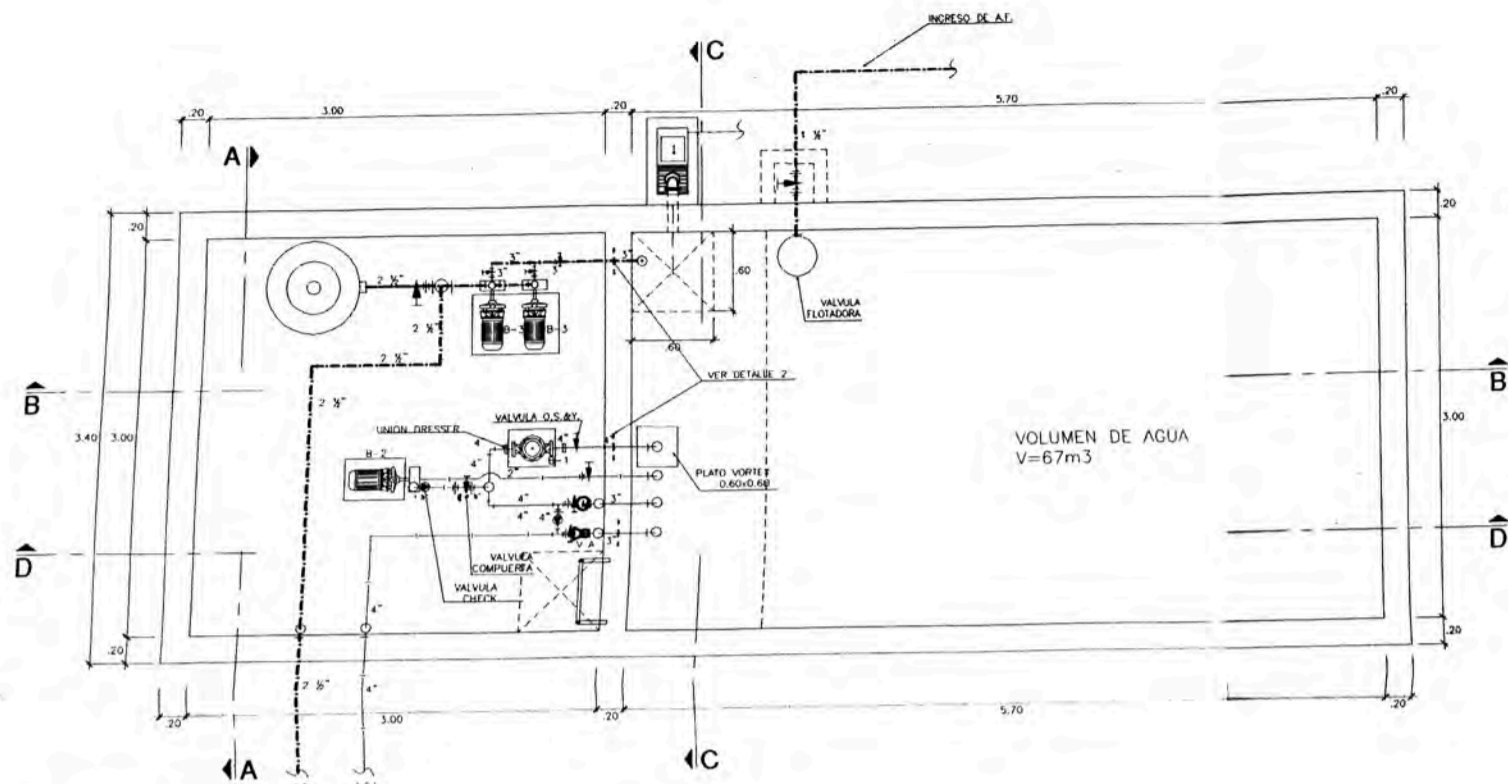
LEYENDA INST. DE DESAGUE	
	TUBERIA DE 1/2" PVC-SAL
	TUBERIA DE 3/4" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1 1/2" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2" PVC-SAL
	TUBERIA DE 3" PVC-SAL
	TUBERIA DE 4" PVC-SAL
	TUBERIA DE 6" PVC-SAL
	TUBERIA DE 8" PVC-SAL
	TUBERIA DE 10" PVC-SAL
	TUBERIA DE 12" PVC-SAL
	TUBERIA DE 15" PVC-SAL
	TUBERIA DE 18" PVC-SAL
	TUBERIA DE 21" PVC-SAL
	TUBERIA DE 24" PVC-SAL
	TUBERIA DE 30" PVC-SAL
	TUBERIA DE 36" PVC-SAL
	TUBERIA DE 42" PVC-SAL
	TUBERIA DE 48" PVC-SAL
	TUBERIA DE 60" PVC-SAL
	TUBERIA DE 72" PVC-SAL
	TUBERIA DE 84" PVC-SAL
	TUBERIA DE 96" PVC-SAL
	TUBERIA DE 108" PVC-SAL
	TUBERIA DE 120" PVC-SAL
	TUBERIA DE 132" PVC-SAL
	TUBERIA DE 144" PVC-SAL
	TUBERIA DE 156" PVC-SAL
	TUBERIA DE 168" PVC-SAL
	TUBERIA DE 180" PVC-SAL
	TUBERIA DE 192" PVC-SAL
	TUBERIA DE 204" PVC-SAL
	TUBERIA DE 216" PVC-SAL
	TUBERIA DE 228" PVC-SAL
	TUBERIA DE 240" PVC-SAL
	TUBERIA DE 252" PVC-SAL
	TUBERIA DE 264" PVC-SAL
	TUBERIA DE 276" PVC-SAL
	TUBERIA DE 288" PVC-SAL
	TUBERIA DE 300" PVC-SAL
	TUBERIA DE 312" PVC-SAL
	TUBERIA DE 324" PVC-SAL
	TUBERIA DE 336" PVC-SAL
	TUBERIA DE 348" PVC-SAL
	TUBERIA DE 360" PVC-SAL
	TUBERIA DE 372" PVC-SAL
	TUBERIA DE 384" PVC-SAL
	TUBERIA DE 396" PVC-SAL
	TUBERIA DE 408" PVC-SAL
	TUBERIA DE 420" PVC-SAL
	TUBERIA DE 432" PVC-SAL
	TUBERIA DE 444" PVC-SAL
	TUBERIA DE 456" PVC-SAL
	TUBERIA DE 468" PVC-SAL
	TUBERIA DE 480" PVC-SAL
	TUBERIA DE 492" PVC-SAL
	TUBERIA DE 504" PVC-SAL
	TUBERIA DE 516" PVC-SAL
	TUBERIA DE 528" PVC-SAL
	TUBERIA DE 540" PVC-SAL
	TUBERIA DE 552" PVC-SAL
	TUBERIA DE 564" PVC-SAL
	TUBERIA DE 576" PVC-SAL
	TUBERIA DE 588" PVC-SAL
	TUBERIA DE 600" PVC-SAL
	TUBERIA DE 612" PVC-SAL
	TUBERIA DE 624" PVC-SAL
	TUBERIA DE 636" PVC-SAL
	TUBERIA DE 648" PVC-SAL
	TUBERIA DE 660" PVC-SAL
	TUBERIA DE 672" PVC-SAL
	TUBERIA DE 684" PVC-SAL
	TUBERIA DE 696" PVC-SAL
	TUBERIA DE 708" PVC-SAL
	TUBERIA DE 720" PVC-SAL
	TUBERIA DE 732" PVC-SAL
	TUBERIA DE 744" PVC-SAL
	TUBERIA DE 756" PVC-SAL
	TUBERIA DE 768" PVC-SAL
	TUBERIA DE 780" PVC-SAL
	TUBERIA DE 792" PVC-SAL
	TUBERIA DE 804" PVC-SAL
	TUBERIA DE 816" PVC-SAL
	TUBERIA DE 828" PVC-SAL
	TUBERIA DE 840" PVC-SAL
	TUBERIA DE 852" PVC-SAL
	TUBERIA DE 864" PVC-SAL
	TUBERIA DE 876" PVC-SAL
	TUBERIA DE 888" PVC-SAL
	TUBERIA DE 900" PVC-SAL
	TUBERIA DE 912" PVC-SAL
	TUBERIA DE 924" PVC-SAL
	TUBERIA DE 936" PVC-SAL
	TUBERIA DE 948" PVC-SAL
	TUBERIA DE 960" PVC-SAL
	TUBERIA DE 972" PVC-SAL
	TUBERIA DE 984" PVC-SAL
	TUBERIA DE 996" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1008" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1020" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1032" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1044" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1056" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1068" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1080" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1092" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1104" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1116" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1128" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1140" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1152" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1164" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1176" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1188" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1200" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1212" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1224" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1236" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1248" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1260" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1272" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1284" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1296" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1308" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1320" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1332" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1344" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1356" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1368" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1380" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1392" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1404" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1416" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1428" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1440" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1452" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1464" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1476" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1488" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1500" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1512" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1524" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1536" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1548" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1560" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1572" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1584" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1596" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1608" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1620" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1632" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1644" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1656" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1668" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1680" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1692" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1704" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1716" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1728" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1740" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1752" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1764" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1776" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1788" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1800" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1812" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1824" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1836" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1848" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1860" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1872" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1884" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1896" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1908" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1920" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1932" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1944" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1956" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1968" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1980" PVC-SAL
	TUBERIA DE 1992" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2004" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2016" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2028" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2040" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2052" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2064" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2076" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2088" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2100" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2112" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2124" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2136" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2148" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2160" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2172" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2184" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2196" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2208" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2220" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2232" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2244" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2256" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2268" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2280" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2292" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2304" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2316" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2328" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2340" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2352" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2364" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2376" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2388" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2400" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2412" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2424" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2436" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2448" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2460" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2472" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2484" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2496" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2508" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2520" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2532" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2544" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2556" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2568" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2580" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2592" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2604" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2616" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2628" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2640" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2652" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2664" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2676" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2688" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2700" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2712" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2724" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2736" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2748" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2760" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2772" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2784" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2796" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2808" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2820" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2832" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2844" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2856" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2868" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2880" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2892" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2904" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2916" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2928" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2940" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2952" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2964" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2976" PVC-SAL
	TUBERIA DE 2988" PVC-SAL
	TUBERIA DE 3000" PVC-SAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"	
"INFRAESTRUCTURA DE LA ESPECIALIDAD DE EDUCACION FISICA"	
PROYECTO:	PLANTA 2DO PISO - DESAGUE
PROYECTISTA:	ING. SANTOS ANYOSA LUJAN
FECHA:	1/75
CIP N°:	42115
FECHA:	OCTUBRE 1975
IS-04	

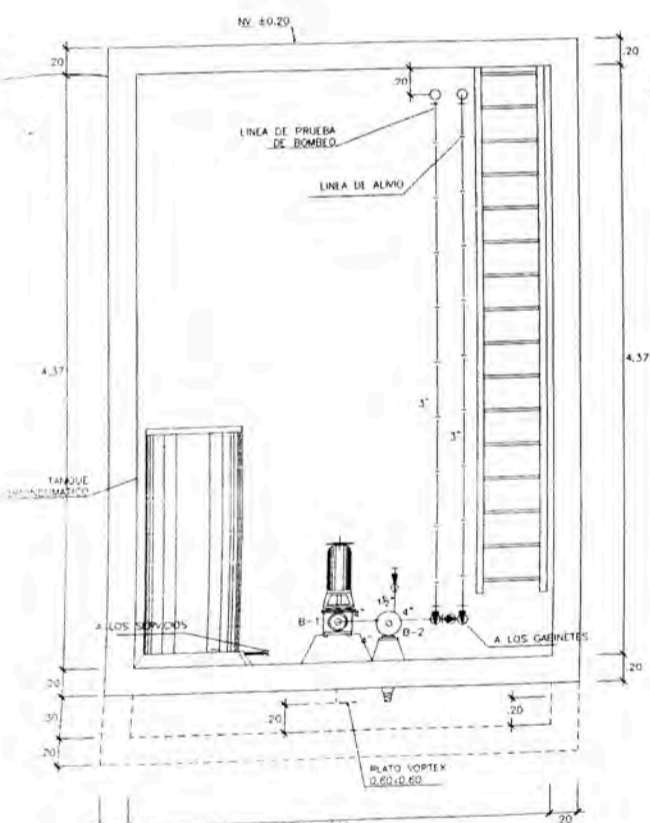
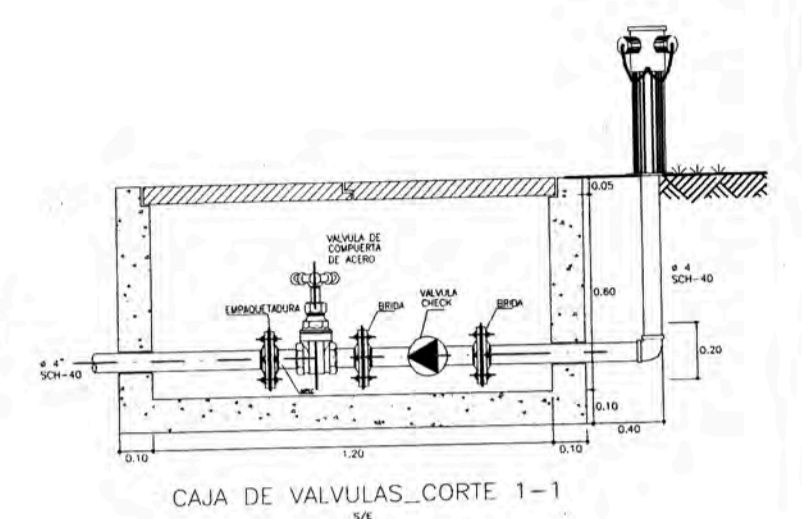
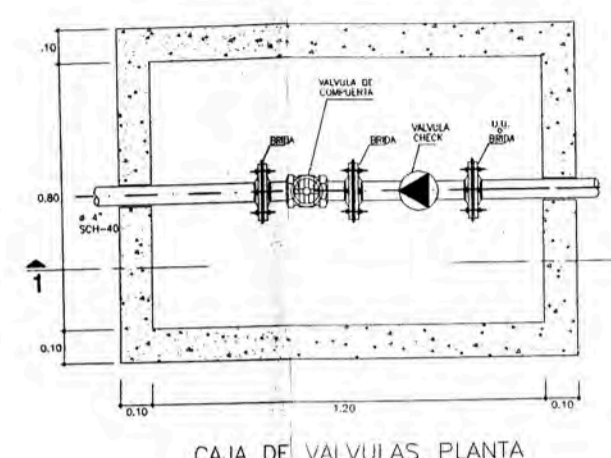
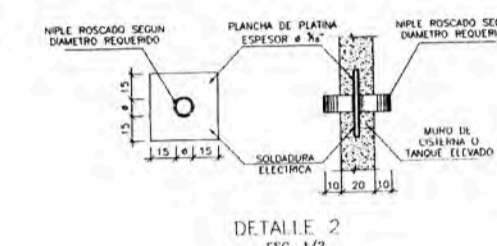
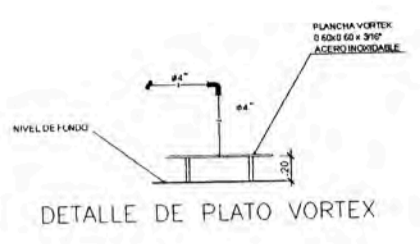


TECHO - DESAGUE
ESC 1/75

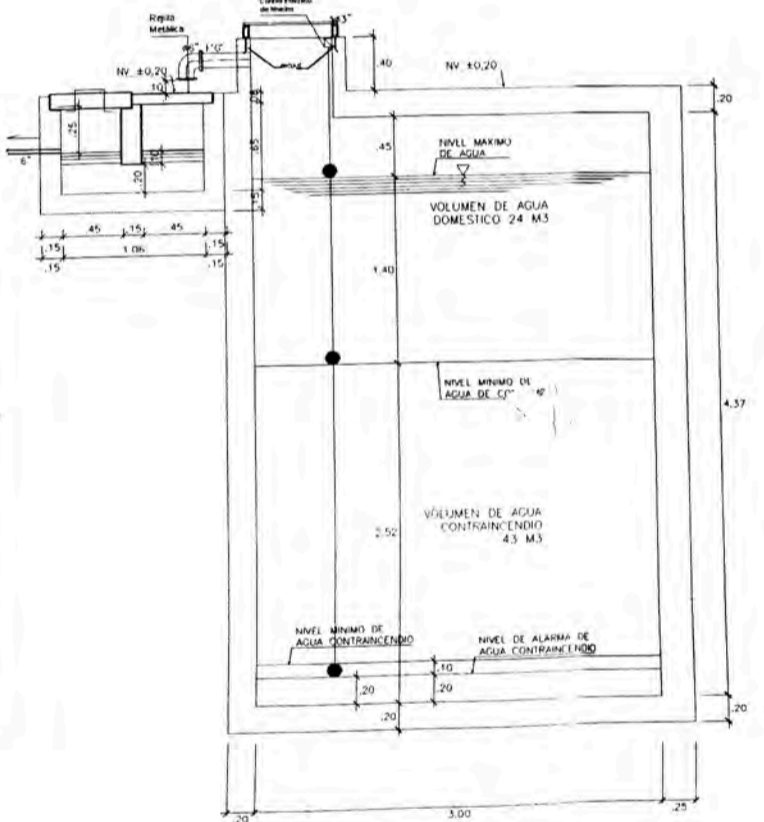
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"	
"INFRAESTRUCTURA DE LA ESPECIALIDAD DE EDUCACION FISICA"	
TITULO: PLANTA TECHOS - DESAGUE	NOMBRE: ING. SANTOS ANYOSA LUJAN
ESCALA: 1/75	FECHA: OCTUBRE 2006
IDENTIFICACION: IS-05	CIP N°42115



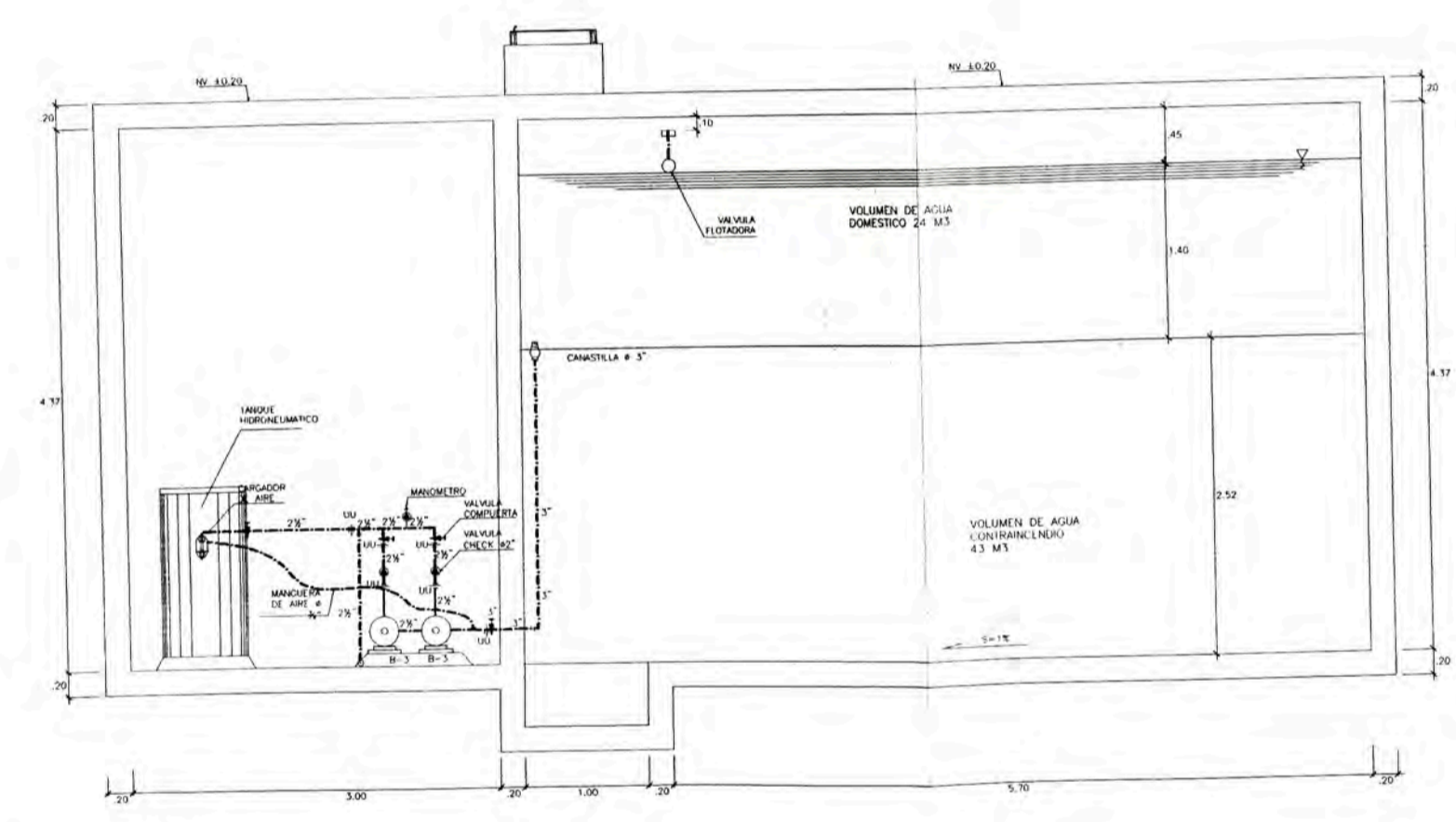
PLANTA DE LA CISTERNA y CASETA
ESC. 1/25



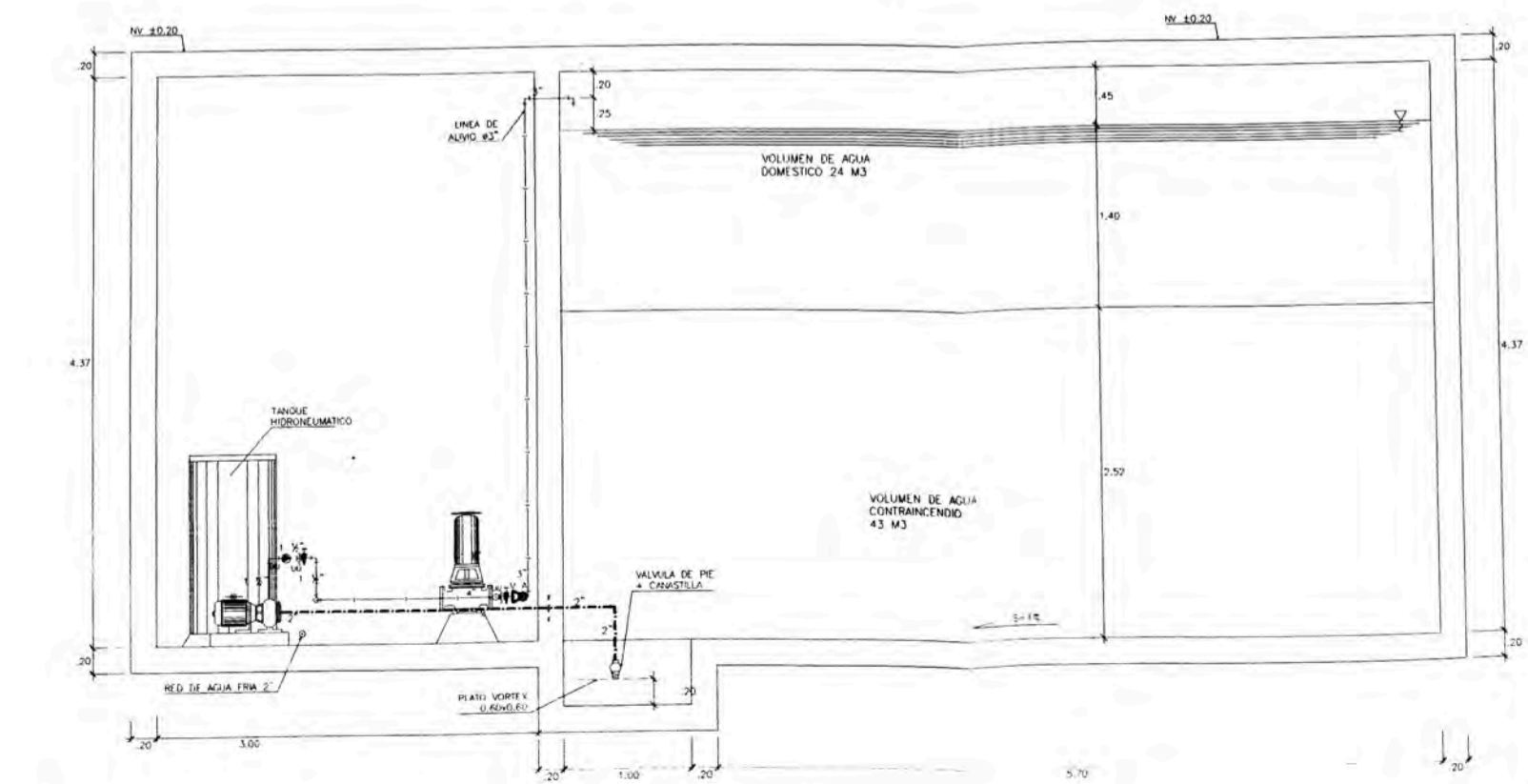
CORTE A-A
ESC. 1/25



CORTE C-C
ESC. 1/25



CORTE B-B
ESC. 1/25

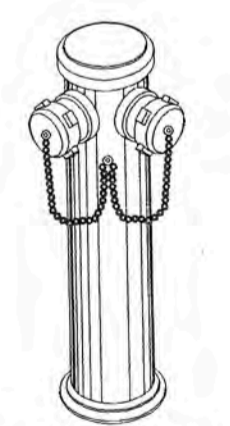


CORTE D-D
ESC. 1/25

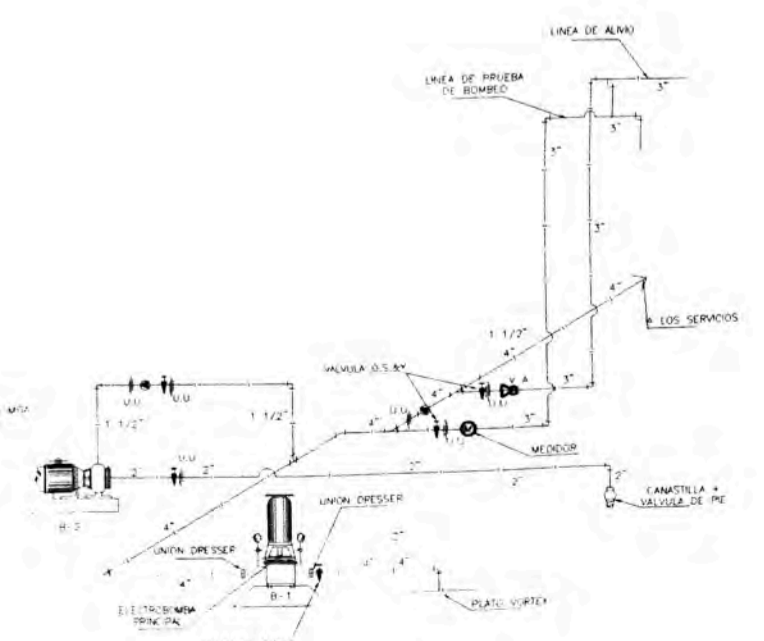
CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS	
B1 ELECTROBOMBA CONTRA INCENDIO	Q = 15.77 lps HDT = 65.67 m.
B2 ELECTROBOMBA JOCKEY	Q = 0.79 lps HDT = 70.67 m.
B3 ELECTROBOMBAS CENTRIFUGAS C/V DE	Q = 4.66 lps HDT = 39.71 m.
TANQUE HIDRONEUMATICO	V = 385 galones P operación = 50 psi P parada = 70 psi

NOTAS GENERALES

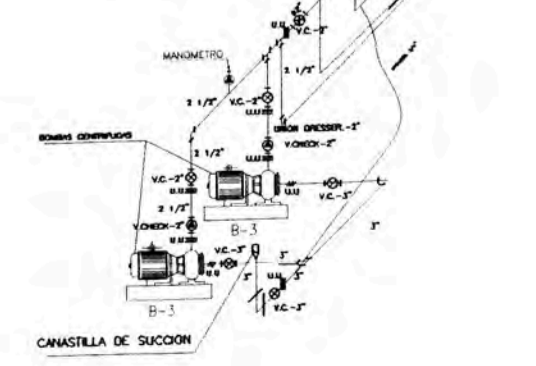
- 1- TODA VALVULA ESFERICA IRA SOBRE DOS UNIONES UNIVERSALES DE 1"Ø
- 2- LA TUBERIA DE PRUEBA SERA DE PUA # 4 LA MESA QUE DESCIENDA HACIA LA CAMARA DE BOMBEO DE LOS BOMBOS
- 3- LA FUNDENTE DEL FONDO DE CISTERNA SERA DE 15 COMO MINIMO
- 4- TODAS LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS QUE UNEN A LAS ELECTROBOMBAS, DE AGUA FRIA Y JOCKEY EN LA SALA DE BOMBOS Y EXTERNAS SERAN DE ACERO. LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO SERAN EN LA SALA DE BOMBOS Y EN LAS LINEAS SERAN DE ACERO SIN COSTURA ASTM A-53 SCHEDULE 40
- 5- TODOS LOS EQUIPOS Y MATERIALES DEL SISTEMA CONTRAINCENDIO ESTARAN DE ACUERDO A LA NORMA NFPA ASIMISMO ESTE SISTEMA DEBERA LLEVAR BOMBAS JOCKEY, TANGQUES DE CONTROL, VALVULAS DE ALMO, VALVULAS CHECK, VALVULA MANROSA, UNIONES FLEXIBLES, VALVULAS DE CIERRE, VALVULAS DE RETENCION, MANOMETROS, CABLES Y CABLES METROS, ELECTROBOMBA CONTRA INCENDIO Y MANOMETROS DE 1/2" EN FORMA QUE EL SISTEMA CONTRAINCENDIO FUNCIONE ADECUADAMENTE CON SOPORTES ANTI-VIBRACIONES
- 6- TODOS LOS EQUIPOS Y MATERIALES DEL SISTEMA CONTRAINCENDIO ESTARAN DE ACUERDO A LA NORMA NFPA ASIMISMO ESTE SISTEMA DEBERA LLEVAR BOMBAS JOCKEY, TANGQUES DE CONTROL, VALVULAS DE ALMO, VALVULAS CHECK, VALVULA MANROSA, UNIONES FLEXIBLES, VALVULAS DE CIERRE, VALVULAS DE RETENCION, MANOMETROS, CABLES Y CABLES METROS, ELECTROBOMBA CONTRA INCENDIO Y MANOMETROS DE 1/2" EN FORMA QUE EL SISTEMA CONTRAINCENDIO FUNCIONE ADECUADAMENTE CON SOPORTES ANTI-VIBRACIONES
- 7- SOPORTES Y COLGADORES LISTADOS EN EL Y DE ACUERDO AL NFPA 13
- 8- LAS TUBERIAS QUE CORREN EN PISOS Y Muros LLEVARAN PROTECCION ESPECIAL CON PVC Y ACOSTARAN TODAS LAS LINEAS ACI SERAN SODADAS SOLDADOS ENTRE SI
- 9- LAS TUBERIAS DE ACERO A SOLDAR TENDRAN SUS EXTREMOS BRISLADOS
- 10- LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA EN LA SALA DE BOMBOS LLEVARAN TRANSICION PARA PAGAR DE ACERO A PVC CLASE 10, INMEDIATAMENTE DESPUES DE LA SALA DE BOMBOS
- 11- LAS PRUEBAS HIDRAULICAS Y DE OPERACION SERAN DE ACUERDO A LA NORMA 13



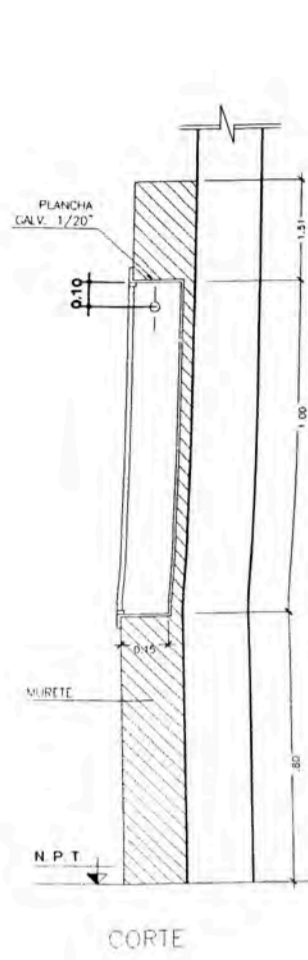
VALVULA SIAMESA TIPO POSTE DE
2 1/2" x 2 1/2" x 4"
S/E



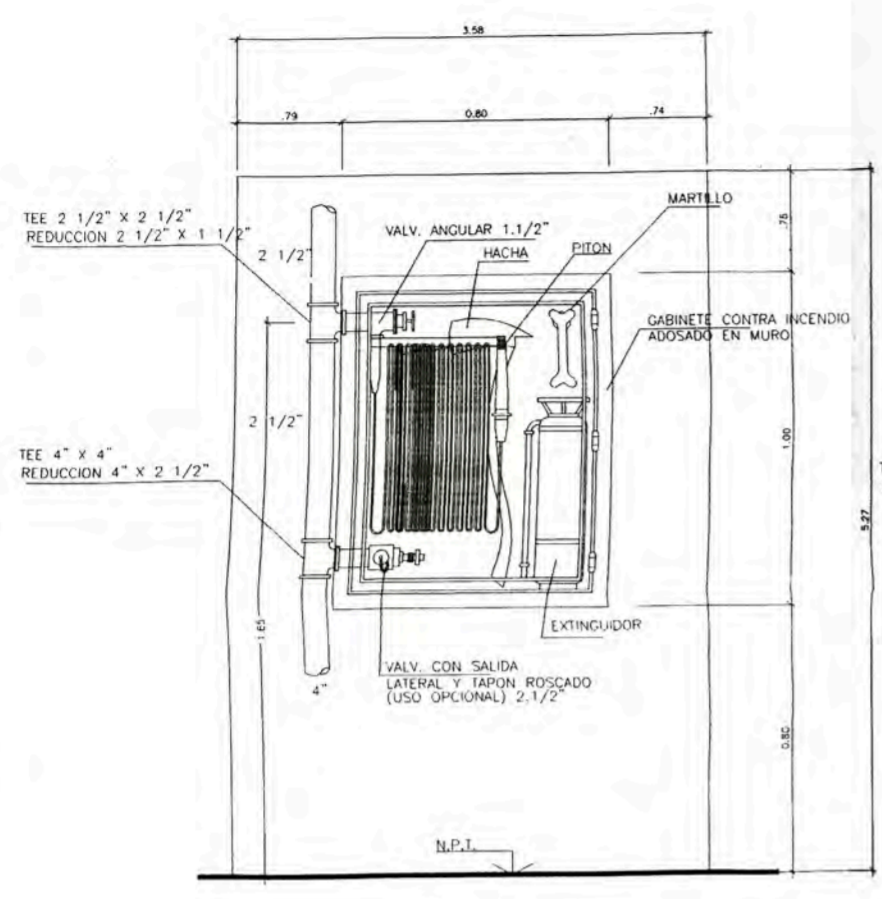
ISOMETRIA SISTEMA AGUA FRIA



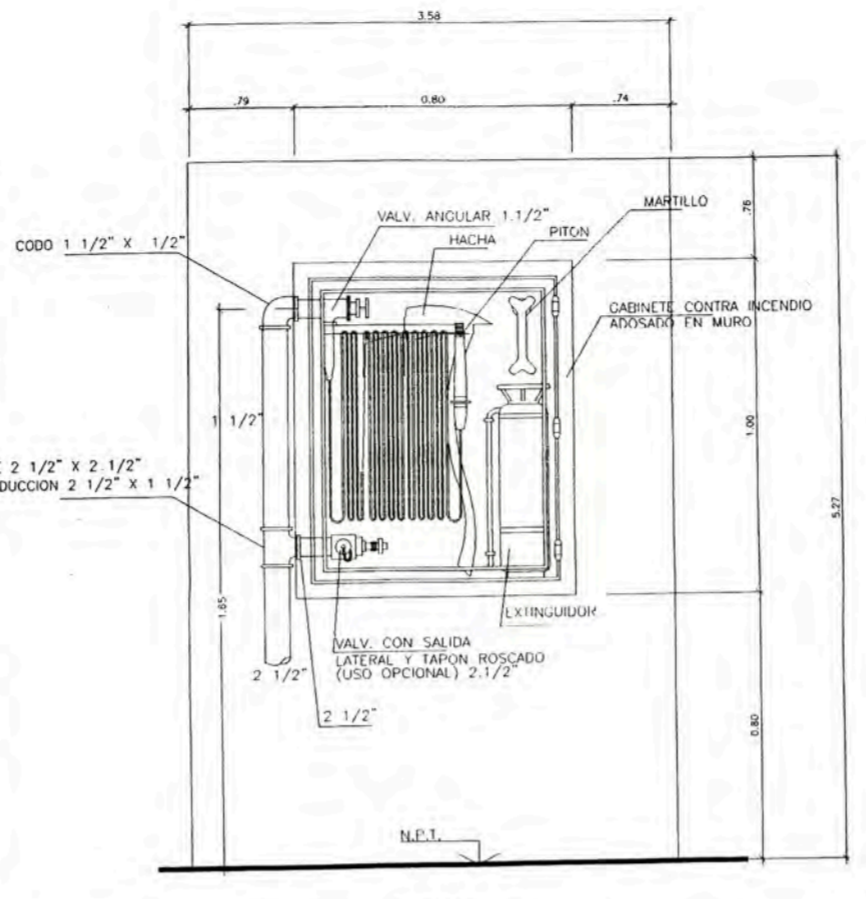
ISOMETRIA SISTEMA CONTRAINCENDIO



CORTE

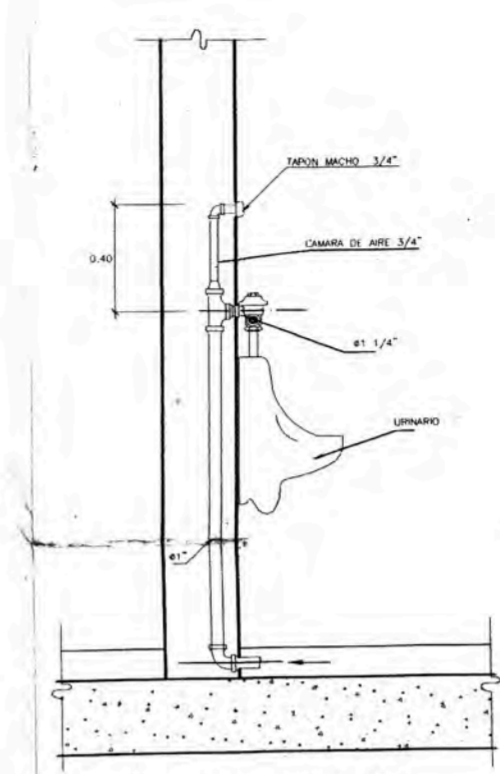


ELEVACION
INSTALACION DE GABINETE PRIMER PISO

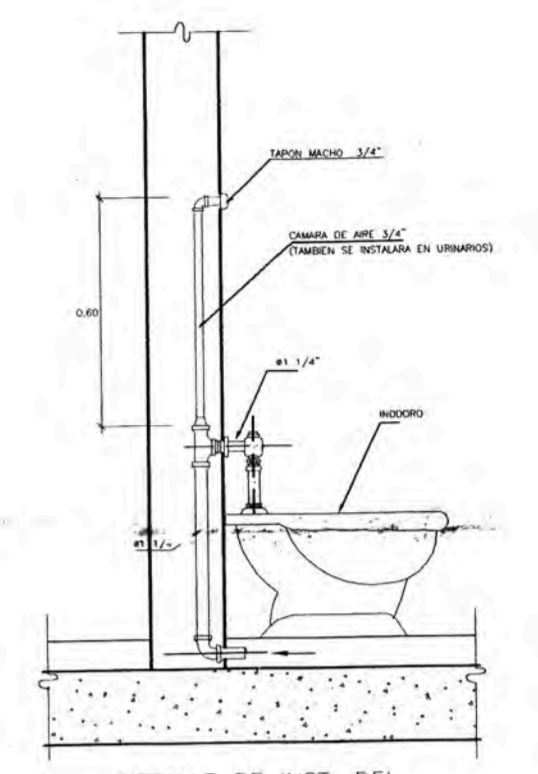


ELEVACION
INSTALACION DE GABINETE SEGUNDO PISO

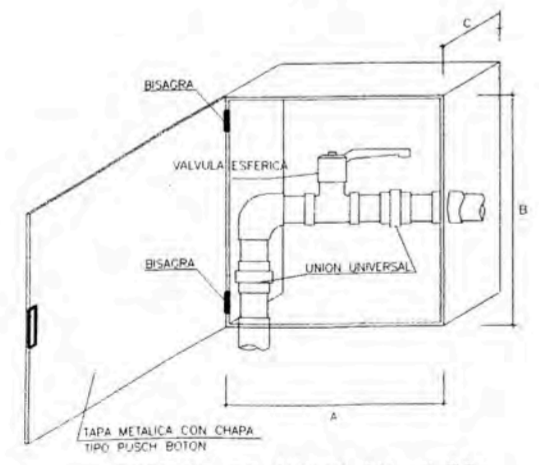
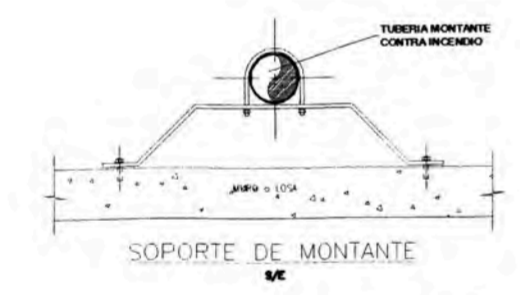
DETALLE DE GABINETE CONTRA INCENDIO EMPOTRADO EN MURETE



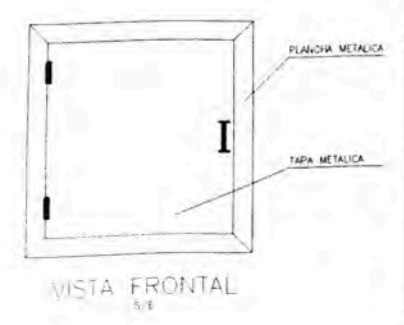
DETALLE DE INST. DEL
URINARIO A FLUXOMETRO



DETALLE DE INST. DEL
INODORO A FLUXOMETRO

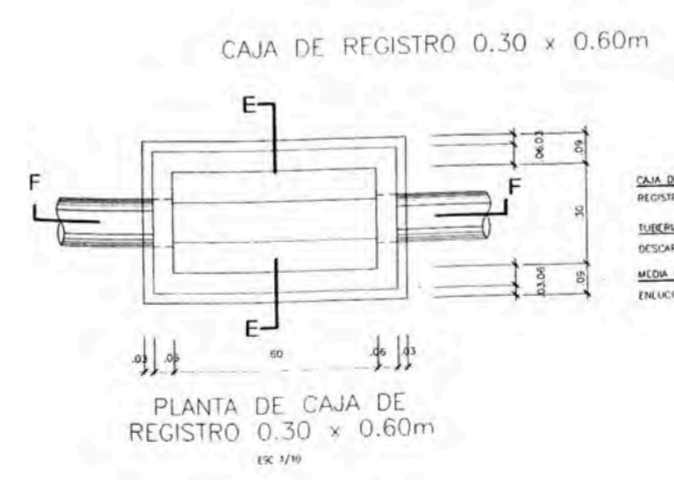


DETALLE DE NICHOS EN MURO
PARA AL OJAR VALVULAS ESFERICAS

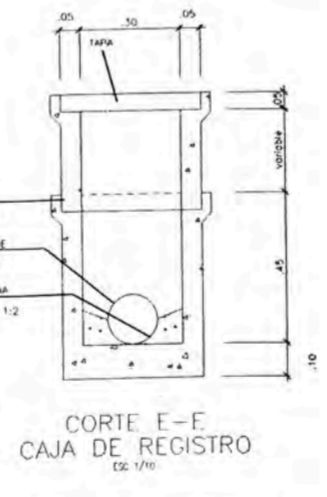


VISTA FRONTAL

DIMENSIONES				
Ø	A	B	C	
1/2"	.20	.20	.07	
3/4"	.20	.20	.07	
1"	.28	.28	.10	
1 1/4"	.30	.30	.15	
1 1/2"	.30	.30	.15	
2"	.35	.35	.15	



PLANTA DE CAJA DE
REGISTRO 0.30 x 0.60m
ESC. 1/10



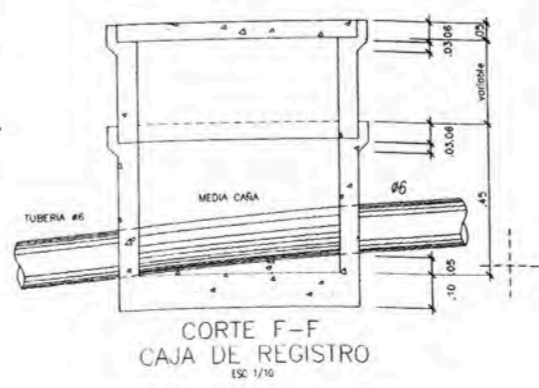
CORTE E-E
CAJA DE REGISTRO
ESC. 1/10



PLANTA-CAJA DE REBOSE
ESC. 1/25



CORTE Y-Y - CAJA DE REBOSE
ESC. 1/25



CORTE F-F
CAJA DE REGISTRO
ESC. 1/10

- NOTAS GENERALES**
- 1.- TODA VALVULA ESFERICA IRA SOBRE DOS UNIONES UNIVERSALES DE 1\"/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
"ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"

INFRAESTRUCTURA DE LA ESPECIALIDAD DE EDUCACION FISICA

DETALLES VARIOS

ING. SANTOS ANYOSA LUJAN CIP N° 42115

IS-07

LISTA DE PLANOS

ARQUITECTURA

Plano A-02, Planta General 2do Piso

Plano A-03, Planta General Techos

Plano A-10, Elevaciones

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Plano IE-01, Planta 1er Piso, Alumbrado y Alarmas

Plano IE-02, Planta 2do Piso, Alumbrado y Alarmas

Plano IE-03, Planta 1er Piso, Tomacorrientes, Comunicaciones y otros

Plano IE-04, Planta 2do Piso, Tomacorrientes, Comunicaciones y otros

Plano IE-05, Tableros, Cuadro de Cargas, Detalles y Leyenda

INSTALACIONES SANITARIAS

Plano IS-01, Planta 1er Piso – Agua

Plano IS-02, Planta 2do Piso – Agua

Plano IS-03, Planta 1er Piso – Desagüe

Plano IS-04, Planta 2do Piso – Desagüe

Plano IS-05, Planta Techos – Desagüe

Plano IS-06, Detalles Varios

Plano IS-07, Detalles Varios