



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS

**“PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS
DE EDUCACION INICIAL DE LA I.E.I N°311– DISTRITO DE
CALLERIA – PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION
UCAYALI 2018”.**

**TESIS PRESENTADO POR
HARVIS HENRY MINAYA SOTO**

**PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL**

PUCALLPA, PERÚ

DICIEMBRE - 2018

ACTA DE TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

En Pucallpa, siendo las 18:00 Hrs. del 20 de Diciembre del 2018, bajo la presidencia del catedrático principal:

Mg. CASTRO MONAGO, Dedicación

Se inició la Sesión Pública de Sustentación y Evaluación correspondiente, para obtener el Título Profesional de **INGENIERO CIVIL**, bajo la modalidad de Sistema de Tesis (Resolución 3175-2003-R-UAP), en el que:

HARVIS HENRY MINAYA SOTO

Sustento la Tesis titulada:

“PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL DE LA I.E.I N° 311 – DISTRITO DE CALLERIA – PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO – REGION UCAYALI 2018”

Ante el Jurado integrado por los señores catedráticos:

Mg. CASTRO MONAGO, Dedicación
Ing. ESTELA UMPIRE, Johnny Jesús
Mg. MORALES GONZALES, José Isidro

Presidente
Miembro/Secretario
Miembro

Sustentado el mismo, el graduando obtuvo el siguiente resultado:

Aprobado por unanimidad

En fe de lo cual se asentó la presente Acta que firman el Señor Presidente y los demás miembros del Jurado.

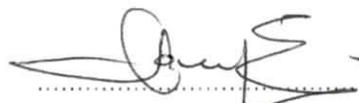


Ing. ESTELA UMPIRE, Johnny Jesús

Miembro/Secretario

CIP. 146298





Mg. MORALES GONZALES, José Isidro

Miembro

CIP.132881





Mg. CASTRO MONAGO, Dedicación

Presidente

CIP.119914



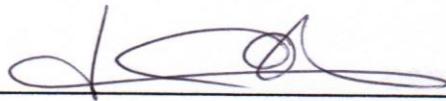
JURADOS



Mg. CASTRO MONAGO, Dedicación

Presidente

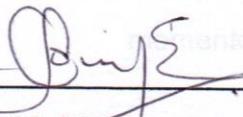
CIP N° 119914



Ing. ESTELA UMPIRE, Johnny Jesús

Miembro/Secretario

CIP N° 146298



Mg. MORALES GONZALES, José Isidro

Miembro

CIP N° 132881



Ing. PEREZ CASTAÑON, Daniel

Asesor

CIP N° 63223

DEDICATORIA

Dedico esta tesis al Dios padre que está en el cielo, a mis queridos hijos y familiares quienes me dieron aliento académico, cariño y amor en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, que me apoyaron incondicionalmente para culminar mis estudios.

A mis hermanos quienes me enseñaron a luchar en la vida y hacer que las cosas sean productivas para el bien de la sociedad.

A Cintya por ser buena y comprensible durante mi etapa como estudiante y padre.

A mi alma mater Universidad Alas Peruanas – Filial Pucallpa, por ser parte de mi formación profesional.

A mi asesor: Ing. Daniel Pérez Castañón.

INTRODUCTION.

El gobierno nacional en materia de infraestructura educativa tiene un rol tanto rector como ejecutor y establece que el MINEDU, tiene entre otras la función de “dirigir, ejecutar, supervisar y evaluar políticas y planes de inversión pública y privada, en materia de infraestructura y equipamiento educativo en todos los niveles de la educación básica, superior pedagógico, superior técnico, y técnico productivo. La planificación, diseño y construcción de la infraestructura educativa, está regulada por el reglamento nacional de edificaciones y normas sectoriales (MINEDU).

A pesar de que el gobierno ha realizado esfuerzos grandes, para invertir en infraestructura educativa, los niveles de inversión en el sector son los más bajos en América latina y según el mismo MINEDU, para cerrar la brecha en infraestructura educativa se necesita 100,499 millones de soles y nos dice que ese monto representa los recursos financieros para mejorar la condición y ampliar capacidad de la infraestructura educativa proyectada hacia el año 2025.

La institución educativa inicial N° 311 Sor Angela Catelli Catelli, el año 2012 ha solicitado a través de su directora un requerimiento para el mejoramiento del servicio educativo, teniendo necesidades importantes por atender como la construcción de un ambiente para comedor, el techado de mini losa, construcción de un escenario, reposición de juegos mecánicos, reposición y/o refacción de 04 aulas, ampliación e implementación del aula de innovación pedagógica, mejoramiento o reposición de cerco perimétrico interno y externo, entre otros.

RESUMEN

El país a través del Programa Nacional de Infraestructura productiva, tiene como objetivo principal contribuir a la satisfacción del servicio educativo, mejorando la condición, capacidad, gestión y sostenibilidad de la infraestructura educativa pública para avanzar hacia una educación de calidad para todos.

El presente estudio realizado tiene como objetivo principal proyectar el diseño de la infraestructura para el mejoramiento de los servicios educativos de la Institución Educativa Inicial N°311 Sor Angela Catelli Catelli, realizando el diseño de la estructura, arquitectura, instalaciones sanitarias, eléctricas y la propuesta de equipamiento de la institución educativa en mención.

En la primera parte de esta tesis se planteó la descripción de la problemática actual de la institución, habiendo existiendo una solicitud para atender las necesidades en infraestructura que demanda, información que sirvió para el problema principal y desarrollar de una forma valedera nuestros objetivos.

En la segunda parte desarrollamos lo pertinente al marco teórico, revisando trabajos similares realizados dentro y fuera del territorio nacional, también se ha estudio el plan nacional de infraestructura educativa proyectado al año 2025, esto ha permitido conocer datos de primera mano proporcionados por el ministerio de educación. Seguidamente desarrollamos los resultados, donde proyectamos el mejoramiento de la infraestructura educativa en estudio, y se realizó la proyección de la estructura arquitectura, instalaciones eléctricas y sanitarias, y por último el equipamiento de los ambientes considerados.

Por último se llegó a las conclusiones, cumpliendo con los objetivos planteados realizando el diseño de la Infraestructura Educativa Inicial N° 311 y quedo conformada de tres pabellones de aulas dos de ellos proyectados de un solo nivel y uno de ellos rehabilitado de dos niveles, todos los pabellones de aulas cuentan con servicios higiénicos para alumnos, pabellón administrativo con servicios higiénicos para docentes

y una zona de psicomotricidad, área de juegos infantiles, cerco perimétricos y otros.

Palabras Claves: Propuesta, infraestructura, educación

ABSTRACT

The country through the National Program of productive infrastructure, has as main objective to contribute to the satisfaction of the educational service, improving the condition, capacity, management and sustainability of the public educational infrastructure to advance towards a quality education for all.

The main objective of the present study is to project the design of the infrastructure for the improvement of the educational services of the Initial Educational Institution No. Sister Angela Catelli Catelli, carrying out the design of the structure, architecture, sanitary and electrical installations and the proposal of equipment. of the educational institution in mention.

In the first part of this thesis the description of the current problems of the institution was raised, having been a request to meet the needs in infrastructure that demand, information that served the main problem and to develop in a valid way our objectives.

In the second part we develop what is pertinent to the theoretical framework, reviewing similar works carried out inside and outside the national territory, we have also studied the national educational infrastructure plan projected to the year 2025, this has allowed us to know first hand data provided by the Ministry of Education. education.

Then we develop the results, where we project the improvement of the educational infrastructure under study, and the projection of the structure architecture, electrical and sanitary installations, and finally the equipment of the considered environments.

Finally the conclusions were reached, fulfilling the objectives set by designing the Initial Educational Infrastructure N ° 311 and consisting of three pavilions of classrooms two of them projected on a single level and one of them rehabilitated on two levels, all the pavilions of classrooms have hygienic services for students, administrative pavilion with hygienic services for teachers and a psychomotricity zone, children's play area, perimeter fences and others.

Key Works: Proposal, infrastructure, education

INDICE

CONTENIDO	Pág.
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INTRODUCCION.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vii
CAPÍTULO I.....	1
1. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.....	1
1.1 Descripción de la situación problemática.....	1
1.2 Delimitación de la investigación.....	2
1.2.1 Delimitación espacial.....	2
1.2.2 Delimitación temporal.....	2
1.2.3 Delimitación Social.....	2
1.2.4 Delimitación conceptual.....	2
1.3. Formulación del problema.....	3
1.3.1 Problema general.....	3
1.3.2 Problemas específicos.....	3
1.4. Objetivos de la investigación.....	3
1.4.1 Objetivo general.....	3
1.4.2 Objetivos específicos.....	3
1.5 Formulación de la hipótesis.....	3
1.5.1 Hipótesis.....	3
1.6 Variables de la Investigación.....	4
1.6.1 Variable Independiente (x).....	4
1.6.2 Variable dependiente. (y).....	4

1.7 Operacionalización de las Variables.....	4
1.8 Metodología de la investigación.....	4
1.8.1 Tipo de Investigación.....	4
1.8.2 Método de investigación.....	4
1.8.3 Diseño de la Investigación.....	4
1.9 Universo y muestra de la investigación.....	5
1.9.1 Universo.....	5
1.9.2 Muestra.....	5
1.10 Técnicas e instrumentos de la recolección de datos.....	5
1.10.1 Técnicas.....	5
1.10.2 Instrumentos.....	5
1.10.3 Análisis Documental.....	5
1.11 Justificación e importancia de la investigación.....	6
1.11.1 Justificación.....	6
1.11.2 Importancia.....	6
CAPÍTULO II.....	7
MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes de la investigación.....	7
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	7
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	8
2.2. Bases teóricas.....	13
2.2.1. Datos y características de la zona en estudio.....	13
CAPÍTULO III.....	21
PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE	
RESULTADOS.....	21
3.1. Estructura.....	21

3.1.1. Generalidades.....	21
3.1.8. Cargas y sobrecargas consideradas.....	23
3.1.13. espectros utilizados.....	25
3.1.14. análisis estructural.....	27
3.2. análisis sísmico – pabellón nº 2 y nº 3.....	29
3.3. análisis sísmico – pabellón 4	41
3.4. análisis sísmico – patio de juegos.....	51
3.5. Arquitectura.....	58
3.6. Instalaciones Sanitarias.....	64
3.7. Instalaciones eléctricas.....	76
3.8. Equipamiento.....	82
CAPÍTULO IV.....	91
DISCUSION.....	91
4.1 Discusión.....	91
4.2 Discusión de normas.....	91
4.2 Discusión de marcas de fábrica.....	92
CAPÍTULO V.....	93
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	93
5.1 Conclusiones.....	93
5.2 Recomendaciones.....	95
BIBLIOGRAFÍA.....	96
PLANO.....	98

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.

1.1 Descripción de la situación problemática.

La Institución Educativa Inicial N° 311 "SOR ÁNGELA CATELLI CATELLI", fue creada el 13° de junio de 1,984 mediante R.D.D. N° 0696-84-D.D.U. En el año de 1,994, mediante FONCODES, se logró la construcción de 02 pabellones, consistentes en 04 aulas de material noble.

En el año 2010, por iniciativa de la entidad competente se ejecuta el proyecto de Mejoramiento de la Infraestructura a cargo de la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo, consistente en la construcción y reposición de ambientes en 02 pabellones: Pabellón 01 construido en 02 niveles:

Primer nivel: 02 aulas

Segundo nivel: 01 ambiente de dirección, 01 ambiente de biblioteca y 01 sala de profesores.

Pabellón 02 construido en 01 nivel:

Aula de innovación pedagógica AIP

Además un pozo tubular con tanque elevado y 01 mini losa deportiva.

El 07 de Mayo del 2012, con Oficio N°059-2012-DREU-UGEL-C/P-DIE-N°311-SACC, la directora de la Institución Educativa N° 311 SOR ÁNGELA CATELLI CATELLI, solicita el mejoramiento de la infraestructura de la Institución Educativa, y presenta las siguientes necesidades por atender:

- Construcción de un ambiente para comedor
- Techado de mini losa
- Construcción de un escenario
- Reposición de juegos mecánicos
- Reposición y/o refacción de 04 aulas
- Ampliación e implementación del aula de innovación pedagógica
- Mejoramiento o reposición de cerco perimétrico interno y externo, entre otros.

En la actualidad la institución educativa alberga a 364 alumnos entre niños y niñas de 3,4 y 5 años, distribuidos en 12 secciones, 6 secciones en el turno mañana y 6 secciones en el turno tarde.

1.2 Delimitación de la investigación.

El trabajo de tesis estableció las siguientes delimitaciones:

1.2.1 Delimitación espacial.

La investigación se realizó en la Institución Educativa Inicial, N° 311 Sor Ángela Catelli Catelli – Distrito De Callería – Provincia De Coronel Portillo - Región Ucayali.

1.2.2 Delimitación temporal.

La investigación tuvo como fecha de inicio: Enero del 2018.

Fecha de término: Octubre del 2018.

Total. 10 meses

1.2.3 Delimitación social.

En lo referido a la delimitación social, para la realización de este trabajo se contó con participación de la Universidad Alas Peruanas, filial Pucallpa a través del tesista, el asesor, mientras que la población beneficiaria directa es la Institución educativa Inicial N° 311, Sor Angela Catelli Catelli.

1.2.4 Delimitación conceptual.

La investigación realizada se concentró en los conceptos adquiridos como parte de la formación profesional en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Alas Peruanas Filial Pucallpa, tales como:

- Mejoramiento
- Infraestructura educativa.
- Servicios Educativos.

1.3 Formulación del problema.

1.3.1. Problema general.

¿La falta de un diseño óptimo de infraestructura, dificulta el buen servicios de educación inicial de la I.E.I N°311 Sor Ángela Catelli Catelli – Distrito De Callería – Provincia De Coronel Portillo - Región Ucayali?

1.3.2. Problemas específicos.

¿El planteamiento de un diseño óptimo de la infraestructura de la Institución Educativa Inicial N° 311 Sor Ángela Catelli Catelli, mejorará la calidad de los servicios de educación inicial que proporciona?

¿Cuál es el mejor diseño de la infraestructura para el mejoramiento de los servicios educativos de la Institución Educativa Inicial N°311 Sor Ángela Catelli Catelli?

1.4 Objetivos de la investigación.

1.4.1. Objetivo general.

Realizar el diseño de la infraestructura para el mejoramiento de los servicios educativos de la Institución Educativa Inicial N° 311 Sor Ángela Catelli Catelli.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Realizar el diseño de estructura, arquitectura, instalaciones sanitarias y eléctricas de la Institución Educativa Inicial N° 311 Sor Ángela Catelli Catelli.
- Proyectar el equipamiento de la Institución Educativa Inicial N° 311 Sor Ángela Catelli Catelli.

1.5 Formulación de la hipótesis.

1.5.1. Hipótesis.

El diseño de la infraestructura para el mejoramiento de los servicios educativos de la Institución Educativa Inicial N° 311, se desarrollara cumpliendo con todas las

normas establecidas dentro de nuestro país, para el buen funcionamiento académico hacia los beneficiarios.

1.6 Variables de la Investigación.

1.6.1 Variable Independiente (x)

Servicio de educación inicial

1.6.2 Variable dependiente. (y)

Diseño de la infraestructura. (Hernández, Fernández y Baptista 1997)

1.7 Operacionalización de las Variables.

Se realizó el diseño de la estructura, arquitectura, instalaciones sanitarias y eléctricas, así como también el equipamiento de la institución educativa inicial N° 311, de esta manera con la posible ejecución del proyecto optimizar la calidad de los servicios educativos que la institución presta.

1.8 Metodología de la investigación.

1.8.1 Tipo de Investigación.

El tipo de investigación usado fue del tipo descriptivo. (Hernández, Fernández y Baptista 1997).

1.8.2 Método de investigación.

La investigación se realizó haciendo uso del método descriptivo, no experimental. (Hernández, Fernández y Baptista 1997)

1.8.3 Diseño de la Investigación.

El diseño del presente trabajo se realizó utilizando la metodología de investigación aplicada no experimental y se desarrolló siguiendo la siguiente secuencia:

- Descripción de la problemática.
- Justificación.
- Importancia.
- Planteamiento del problema.
- Revisión de Literatura.
- Diseño de la investigación.

- Admisión de datos.
- Análisis
- Evaluación.
- Preparación de resultados.
- Conclusiones y recomendaciones. (Hernández, Fernández y Baptista 1997)

1.9 Universo y muestra de la investigación.

1.9.1 Universo.

La población para este trabajo de tesis está dado por los ambientes con cuenta la institución educativa inicial N° 311.

1.9.2 Muestra.

La muestra es igual a la población. (Hernández, Fernández y Baptista 1997).

1.10 Técnicas e instrumentos de la recolección de datos.

1.10.1 Técnicas.

La recolección de datos consistió en:

- Diagnóstico situacional.
- Análisis documentario.
- Procesamientos de datos.

1.10.2 Instrumentos.

- Estación total
- Programas de computación.
- Cámara fotográfica.

1.10.3 Análisis Documental.

Toda investigación nace a partir de una idea luego de desarrollarla se formuló el plan de investigación, usando diversas herramientas como la búsqueda de información revisando bibliografía relevante acerca del tema, consultado con las instituciones involucradas en el trabajo realizado, obteniendo material de primera

mano y de fuentes oficiales que nos permitieron desarrollar de una forma eficiente nuestro estudio.

1.11 Justificación e importancia de la investigación.

1.11.1 Justificación.

El mejoramiento de las infraestructuras educativas, permite dotar y lograr condiciones adecuadas lograr un adecuado ambiente para la población estudiantil, construyendo infraestructuras estables modernas y seguras con suficiente infraestructura básica y complementaria en buen estado, contando con el suficiente mobiliario e implementación de equipos y materiales educativos en buen estado, realizando el suficiente mantenimiento de aulas, conservando la infraestructura y el mobiliario escolar, así como docentes con adecuadas capacidades pedagógicas y la eficiencia en la gestión educativa. La concretización de dicho objetivo permitirá la mejora en el crecimiento urbano y el desarrollo económico de la población; y por consiguiente en la mejora de la calidad de vida de los beneficiarios.

1.11.2 Importancia.

Es de suma importancia, que la población estudiantil y el personal docente que labora en una institución educativa, tengan las condiciones adecuadas para el normal desenvolvimiento de las actividades pedagógicas, además está demostrado que a través de diferentes estudios que una adecuada infraestructura educativa impacta positivamente en el rendimiento de los estudiantes.

La infraestructura educativa objeto del estudio el año 2012 ha realizado el requerimiento de algunas necesidades por atender, como la construcción de nuevos ambientes, la construcción de su comedor, escenario, reposición de aulas, mejoramiento de sus cercos perimétricos, entre otros, por eso se recalca la importancia de realizar un diseño adecuado para la implementación del mejoramiento de la Institución Educativa Inicial N° 311.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación.

2.1.1 Antecedentes Internacionales.

Marín (2012), en su Investigación para optar el título de Especialista en alta gerencia denominada: *“Infraestructura física, relacionada con la calidad en la educación en las instituciones oficiales de la comuna 1 del municipio de Bello. Medellín Colombia”*; en parte de sus conclusiones, precisa varios aspectos que mencionaremos a continuación:

Primero nos dice que en vista de que los niños, las niñas y los adolescentes, llegan a las Instituciones Educativas, esperando encontrar otros ambientes más favorables; pero la realidad es otra, porque la sola arquitectura de los establecimientos educativos no invita ni incitan al acto educativo como tal; debe pensarse muy seriamente en la adecuación y construcción de plantas físicas acordes con lo esperado.

También menciona que la infraestructura física de las instituciones educativas que conforman parte de su investigación, no son aptas para albergar la demanda actual (afectando así las metas de cobertura educativa) por lo pequeño de sus

espacios; además, no cuentan con los espacios requeridos para la práctica del deporte ni con aulas especializadas, que facilitarían el quehacer pedagógico.

Por último nos indica que se justifica sin lugar a dudas un proyecto enmarcado en repensar las infraestructuras físicas de las instituciones educativas; ya que éstas como espacios del saber son simbólicos y materiales, para los que se plantean requerimientos pedagógicos, se habla de ambientes pedagógicos, se crean características propias de las aulas de clase, se establecen relaciones entre pedagogía y arquitectura.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

Izquierdo (2015), en su tesis para optar el grado académico de doctor en administración de la educación, titulada: *“Rol de la infraestructura en la educación peruana: impacto en la enseñanza y el aprendizaje en I. E. P., del Distrito de San Martín de Porres”*. Lima. Perú; en el resumen de su investigación nos dice que en años más recientes el interés también se ha centrado en entender mejor cuál es el alcance de la infraestructura educativa en relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A pesar de los importantes avances en este campo de estudio, son varias las interrogantes que aún no han permitido arribar a conclusiones de tipo concluyente. Entre ellas, persiste la necesidad de entender mejor la influencia de la infraestructura educativa sobre las condiciones bajo las que tienen lugar los procesos de enseñanza y de aprendizaje en aula.

La tesis abordó esta interrogante a través de un estudio exploratorio de tipo descriptivo y correlacional. El estudio permitió examinar la relación entre la infraestructura educativa y las condiciones subyacentes a la enseñanza y el aprendizaje, sobre la base de una muestra de 32 instituciones educativas particulares del distrito de San Martín de Porres, que cuentan con primaria completa. Los instrumentos empleados fueron cuestionarios estructurados, administrados a directores, y a docentes y alumnos del sexto grado de primaria. Dos hipótesis han sido evaluadas mediante técnicas cuantitativas conducentes a evaluar la presencia de una relación causal entre las variables, así como medir el tamaño del efecto de la variable independiente sobre las variables dependientes.

Los hallazgos indican la presencia de una relación estadísticamente significativa; pero el hallazgo más destacado apunta al tamaño del efecto de la infraestructura

educativa; que explica 38,6% de la variable asociada a la enseñanza, y 52,6% de la variable asociada al aprendizaje. En ambos casos el efecto de las dimensiones asociadas a la infraestructura educativa tiene implicancias para la toma de decisiones en gestión educativa y priorización de la inversión en infraestructura, en la perspectiva de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Chávez (2016), en su tesis para optar el título de ingeniero civil denominada: *“Mejoramiento de la Infraestructura Educativa Inicial” Huaca de Barro, para fortalecer su servicio educativo, Distrito Morrope Lambayeque. Perú*”; en sus discusiones nos indica lo siguiente:

Desde el año 2004 hasta la actualidad se ha visto un crecimiento significativo en el distrito de Morrope. En otro aspecto, de acuerdo a los datos técnicos y estudios alrededor de la institución educativa HUACA DE BARRO se plantea un mejoramiento y ampliación de aulas en el centro educativo.

Es por eso que se plantea diseñar un nuevo centro inicial teniendo en cuenta las N.T de Diseño, donde la cimentación estará apoyada sobre un estrato CL – Arcilla de baja compresibilidad, la cual posee una Capacidad Portante (σ_t): 0.71 Kg/cm², para Cimientos Corridos y de 0.84 Kg/cm² para cimientos cuadrados, para a una profundidad mínima de cimentación de 1.50m. La estabilidad está dada mediante el E.M.S donde los resultados dieron una cantidad de Sulfatos, Cloruros y Sales Solubles, cual el tipo de agresión leve a moderado; por ello, se recomienda utilizar en la fabricación de concreto, cemento portland tipo MS. Se pudo detectar que en el centro educativo no cuenta con soportes de corte que debe alcanzar directa e indirecta, donde se realizara cortes en el terreno para falso piso donde seguiremos secciones y medidas, donde el compactado se rellenara con material granular de préstamo efectuando una compactación del correcto trabajo de cimentación donde se encontró pequeñas deficiencias en el compactado en los elementos estructurales. Deberá tenerse en cuenta colocación de material y su compactación vibratoria tipo plancha 7hp, por capas cual no se veía y dándole por cada capa 30 cm. La temperatura de la superficie y el medio ambiente deberá estar entre 7° C a 35° C.

Coronel (2017), para obtener el grado de maestro en gestión pública, con su trabajo de tesis *“Impacto del programa nacional de infraestructura educativa en la mejora del rendimiento escolar de las instituciones educativas del nivel primario del Distrito de Pimentel 2010 al 2015. Chiclayo, Perú*”; concluye lo siguiente: En

la presente investigación se determinó que la inversión en infraestructura educativa a través de su línea de acción en mantenimiento de locales escolares impacta positivamente en el rendimiento de los estudiantes del Nivel Primario, del distrito de Pimentel en el periodo 2010 al 2015; siendo este impacto no muy alto esto se explica por la existencia de otras variables que tienen influencia en el rendimiento académico.

Es compromiso de cada gobierno incrementar la mejora del rendimiento académico de los estudiantes de la Educación Básica Regular y por ello se implementó en el año 2007 el Programa de Mantenimiento de Locales Escolares, mediante el cual se transfería directamente recursos financieros a las instituciones educativas para fines de mantenimiento preventivo de sus locales y en el 2014 se creó el Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED) a través del cual se amplió el servicio referido a la sustitución y dotación de nueva infraestructura, de tal manera que se ha determinado que las instituciones educativas del nivel primario del distrito de Pimentel desde el año 2010 al 2015 han sido favorecidas con el otorgamiento de diversos montos, conforme a la data facilitada por el área de infraestructura de la UGEL – Chiclayo, siendo que cada monto otorgado no ha sido uniforme, pues ha variado debido a la cantidad de aulas de cada institución educativa.

Se determinó que durante el periodo 2010 al 2015, el rendimiento escolar de los estudiantes en matemática es impactada positivamente por la infraestructura educativa en la línea de acción del mantenimiento de escolares, dichos resultados son ajustados, no muy altos, esto se explica por la existencia de otras variables que no son tema de esta investigación.

Se determinó que durante el periodo 2010 al 2015, el rendimiento escolar de los estudiantes en lectura es impactadas positivamente por la infraestructura educativa (mantenimiento de escolares escolares), dichos resultados son ajustados, no muy altos, esto se explica por la existencia de otras variables que no son tema de esta investigación.

Garavito (2017), en su tesis para optar el título de arquitecto: *“Centro de educación básica regular en el valle del Colca”*. Arequipa. Perú; en la parte introductoria nos indica:

Que debido a la problemática que vive Yanque, en cuanto al déficit en la calidad de infraestructura educativa, el proyecto busca solucionar estos problemas,

proponiendo el desarrollo del centro educativo en una zona rural, las cuales son las más necesitadas de este tipo de infraestructura.

A su vez, el proyecto busca desarrollar la identidad de niños, jóvenes y la población en general, con el lugar donde habitan, promoviendo la cultura, costumbres y creencias locales, mediante espacios públicos donde se podrán desarrollar diferentes actividades para la comunidad.

El proyecto además muestra en su desarrollo, una tipología de centro educativo no convencional a las ya conocidas, generando espacios para los alumnos más interesantes y de provecho, donde puedan desarrollar de mejor manera sus capacidades y generar la inclusión de los estudiantes al sistema educativo nacional.

No se puede dejar de lado, el lugar donde se ubica el proyecto, el Valle del Colca, una de las atracciones más importantes que presenta la morfología de nuestro territorio, donde se han desarrollado distintos pueblos a lo largo de décadas, dejando un legado enriquecedor para sus habitantes de hoy en día. El centro educativo busca preservar y dar a conocer a niños y jóvenes en edad escolar, esa cultura que viene desde tiempos pre incaicos, mediante espacios arquitectónicos donde se pueden desarrollar actividades artísticas, gastronómicas, musicales, deportivas , etc.

Así mismo, el proyecto reflejara la arquitectura tradicional del Valle del Colca, utilizando materiales de la zona y técnicas constructivas tradicionales combinadas con técnicas modernas, generando que el proyecto guarde relación con su entorno inmediato y a su vez cumpla con la normativa existente para el diseño y construcción de centros educativos en el Perú.

Palacios (2018), en su tesis para optar el grado de maestro en gobierno y gestión pública: *“La inversión pública en educación y la brecha en infraestructura física en la educación básica regular durante el período 2000-2015”*; en sus conclusiones realiza una serie de precisiones que mencionaremos seguidamente:

La infraestructura física en la educación pública muestra un considerable y paulatino proceso de deterioro a lo largo del período de análisis, no habiendo existido un impacto positivo y significativo a partir del incremento de los niveles de inversión pública en educación sobre el estado de la infraestructura de las instituciones educativas en la EBR a lo largo del período 2000-2015. En este

sentido, se rechaza la hipótesis principal de la existencia de una relación inversa entre el comportamiento de la inversión pública en educación y el estado de la infraestructura física educativa a lo largo del período 2000 – 2015 y por lo tanto con la brecha de inversión en infraestructura educativa.

De acuerdo con ello, el Perú, a pesar del crecimiento económico experimentado no ha podido resolver los problemas estructurales en la educación que afectan la calidad de su sistema educativo. A pesar de que todas las variables de inversión pública en educación muestran un crecimiento sostenido durante el período de estudio, el estado de la infraestructura educativa se ha deteriorado también en forma sostenida, en ese sentido, el período analizado significa más de una década perdida en dichos avances.

A lo largo de los últimos cinco años, la matrícula de alumnos en la EBR Pública muestra una contracción de casi 4%; a pesar de ello, el número de instituciones educativas en la EBR Pública muestra un incremento por encima al 14%. Esta situación indicaría que las inversiones han estado orientadas a privilegiar la construcción de nuevas escuelas en desmedro de las inversiones necesarias para poner en condiciones

Adecuadas las instituciones educativas existentes.

La situación encontrada derivada del análisis de las variables sobre el estado de la infraestructura a nivel nacional, no solo se repite a nivel urbano sino también en el área rural. En este sentido, se rechazan también las hipótesis específicas relativas a la existencia de una relación inversa entre la inversión pública en educación, el mal estado de la infraestructura educativa tanto en el área urbana como en el área rural en el período bajo estudio y por lo tanto con la brecha de inversión en infraestructura educativa.

En términos de infraestructura física, los esfuerzos por acortar las brechas se encuentran lejos de ser los adecuados y resultan insuficientes, frente a las grandes necesidades del sector. En este sentido, no solo la brecha total en infraestructura estaría creciendo sino también aquella entre el área urbana y el área rural.

Con relación a la brecha en infraestructura, de acuerdo con el Programa de Infraestructura Educativa (PNIE) y en base al Censo Escolar 2015, se ha determinado que la brecha en infraestructura educativa ascendería a S/. 109 mil millones, de los cuales, S/. 80 mil millones serían requeridos solo para asegurar

las condiciones básicas de funcionalidad y seguridad en la infraestructura educativa existente y S/. 29 mil millones para garantizar la sostenibilidad y mantenimiento de las escuelas existentes, entre otros aspectos. La cartera de proyectos de inversión en infraestructura física identificada por el MINEDU solo representa el 1.32% de las necesidades totales en infraestructura, proyectos que aún se encuentran en etapa de adjudicación y que, por lo tanto, tendrían una materialización mucho más lenta. En consecuencia, a este ritmo y si se mantuvieran constantes las demás variables que influyen en su determinación y cálculo, se necesitarían más de cuatro generaciones de estudiantes para cerrar dicha brecha.

A pesar del incremento sostenido de los niveles de inversión como del gasto público en educación, así como de una mejor asignación de este último, el Perú es el país que menos invierte en educación en América Latina; inclusive por debajo de países como Bolivia y Colombia.

Finalmente, una conclusión importante, en medio de la desalentadora situación encontrada, es la mejora tanto de la composición como de la calidad del gasto en educación observada durante el período de análisis desde gasto corriente y remuneraciones hacia gasto de capital, que permitirá a largo plazo tender hacia una suficiencia y mejora en la calidad del gasto público en educación.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Datos y características de la zona en estudio.

UBICACIÓN

La I.E. I. N° 311 SOR ANGELA CATELLI CATELLI, está ubicado en el Jirón Nauta, cruce con Pasaje Capitán Albariño, Manzana 178A, lote 1 en el centro de Pucallpa, Distrito de Callería, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali y comprende un área total de 1,334.25 m²

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Región Natural : Ucayali

Departamento : Ucayali

Provincia : Coronel Portillo

Distrito : Callería
Localidad : Pucallpa urbano
Dirección : Jr. Nauta Mz. 178A, Lote 1
Zona : Urbana

SEGÚN MEDIDAS DE FICHA REGISTRAL

Por el Frente : Con el Jr. Nauta con 31.50 ml.

Por la Derecha: Entrando Tres Tramos con la I.E. "JORGE CHÁVEZ". (Tramo I: 15.50ml. Tramo II: 12.70ml. Tramo III: 45.00ml.) con la I.E. "JORGE CHÁVEZ".

Por la Izquierda : Con el Pasaje. Capitán Alvarino con 60.50 ml.

Por el Fondo : Con la I.E. "JORGE CHÁVEZ" con 18.80ml.

SEGÚN MEDIDAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Por el Frente : Con el Jr. Nauta con 31.24 ml.

Por la Derecha: Entrando Tres Tramos con la I.E. "JORGE CHÁVEZ". (Tramo I: 15.40ml. Tramo II: 12.62ml. Tramo III: 44.94ml.) con la I.E. "JORGE CHÁVEZ".

Por la Izquierda : Con el Psje. Capitán Alvarino con 60.24 ml.

Por el Fondo : Con la I.E. "JORGE CHÁVEZ" con 18.52ml.

CLIMA

El clima en el área en estudio, es cálido, y está comprendido en la Zona de vida Bosque Húmedo Tropical, las lluvias no son muy abundantes pero cuando se dan son muy fuertes.

TOPOGRAFÍA Y TIPO DE SUELO

El terreno donde se localizará la institución inicial se encuentra ubicado en una zona de bajo peligro y su exposición es de bajo grado de vulnerabilidad, El tipo de suelo es arcilloso.

LOCALIZACIÓN EDUCATIVA UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Dirección Regional de Educación Ucayali.

CAPACIDAD

La institución educativa inicial N° 311 SOR ÁNGELA CATELLI CATELLI, cuenta con una población estudiantil de 324 alumnos, distribuidos en 12 secciones del nivel inicial.

LOCALIZACIÓN Y ENTORNO URBANO

La I.E.I N°311 Sor Ángela Catelli Catelli, tiene una antigüedad de 32 años aproximadamente, en la actualidad la institución educativa alberga aproximadamente 324 alumnos entre niños y niñas de 3, 4 y 5 años de edad, distribuidos en 12 secciones, 6 secciones en el turno mañana y 6 secciones en el turno tarde.

La Institución Educativa Inicial N° 311, SOR ÁNGELA CATELLI CATELLI en su nómina del último año 2013, que son 364 alumnos distribuidos en 06 aulas de 12 secciones del nivel inicial que estudian en dos turnos de mañana y tarde.

DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Pabellón N°01:



Construcción de 02 pisos; en el primer piso están ubicados 02 aulas de 60.00 m², c/u, cuenta con 01 servicio higiénico por cada aula, también se encuentra ubicado la escalera con 20.33 m², debajo de la escalera se encuentra un almacén de 5.40 m². Está construido de material noble y piso de cemento pulido; en el segundo piso está ubicado la dirección con 13.30 m².y su respectivo SS.HH. de 2.83 m²., la biblioteca para docentes con 21.40 m²., la sala de profesores con un área de 50.65 m². Y su respectivo SS.HH, de 3.35 m²., también se encuentra ubicado el almacén con un área de 8.53 m²., está construido

de material semi noble, techo con cobertura de calamina, fue construido en el año 2,010 por la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo.

Pabellón N°02:

Construcción de un piso cuenta con dos aulas de 54.95 m² c/u, cada aula cuenta con 02 servicios higiénicos para niños y para niñas de 2.58 m². c/u, está construido de material semi noble, piso de cemento pulido, techo con tijerales y cobertura de calaminas zinc, se encuentra deteriorado por el paso de los años y son inadecuadas para el correcto desarrollo de las actividades



escolares del nivel inicial, fue construido por FONCODES en el año 1,994.

Pabellón N°03:



Construcción de un piso, cuenta con dos aulas de 54.95 m² c/u, cada aula cuenta con 02 servicios higiénicos para niños y para niñas de 2.58 m². c/u, está construido de material semi noble, piso de cemento pulido, techo con tijerales y cobertura de calaminas zinc, se encuentra deteriorado por el paso de los años son inadecuadas para el correcto desarrollo de las actividades escolares del nivel inicial, fue construido por FONCODES en el año 1,994.

Pabellón N°04:

Construcción de un piso, en este pabellón se encuentra ubicado el aula de innovación tecnología con 32.24 m²., cuenta con un servicio higiénico de 2.80 m²., está construido de material semi noble, el cual se encuentra deteriorado por el paso de los años y son inadecuadas para el correcto desarrollo de las actividades escolares del nivel inicial, fue construido en el año 2,010 por la Municipalidad Provincial de Coronel



SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

Pozo tubular y Tanque.

Tiene 01 pozo tubular de 80m de profundidad con tanque elevado de 4.00m²., necesita hacerle un adecuado mantenimiento, es con lo que se abastece de agua la institución educativa, fue construido en el año 2,010 por la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo.





Patios recreativos:

La institución educativa cuenta con patio de recreo y área de juegos sin techar, el patio es de tierra, los juegos recreativos no son adecuados para niños del nivel inicial y se encuentran en mal estado. Están expuestos al sol y los niños suelen quemarse al tocar los objetos metálicos. En tiempo de lluvia o exceso de asoleamiento los niños no pueden disfrutar de las áreas de recreación ya que

no cuentan con la cobertura respectiva ni con sistemas de drenaje pluvial.

Losas Recreativa:

La I.E.I. también cuenta con una losa deportiva de 115.00 m². Que lo utilizan para para jugar y practicar deportes, este patio se encuentra expuesto a los rayos solares perjudicando a los niños de posibles insolaciones o daños en la piel.



Cerco Perimétrico:

Actualmente la I.E.I. N° 311 Sor Ángela Catelli Catelli, tiene un perímetro de 183.32 ml, de los cuales 91.92 ml es de ladrillo, está en mal estado y 91.40 ml, es reja metálica con puerta de ingreso que divide la institución educativa inicial con la I.E. Jorge Chávez, se encuentra en mal estado. También existe una pared del pabellón 4 que sirve de cerco perimétrico y esta colindante a otra edificación de la I.E. Jorge Chávez.

Pórtico principal. - El ingreso actual de los estudiantes es inadecuado, la puerta y la estructura de concreto se encuentran en mal estado de conservación y expuestos al sol, no brinda ninguna seguridad a los pequeños de ese nivel de estudio, y se ha optado por colocar un clavo que sirve de cerrojo para impedir que los niños manipulen la puerta y se expongan al exterior.



La I.E.I. N° 311 Sor Ángela Catelli Catelli recibe alimentos del programa QALI WARMA, lo cual son distribuidos a los alumnos en las aulas, no tienen ambiente para degustar sus alimentos ni cocina para prepararlos, por ello esto se realiza al aire libre, es decir al exterior de los salones y en el kiosco.

Servicios Básicos:

Cuenta con servicio de electricidad las 24 horas del día de Electro Ucayali.

Las vías perimétricas no están asfaltadas ni cuentan con veredas, actualmente existen arboles pequeños que bordean los frentes de Jr. Nauta y el pasaje Capitán Albariño.

2.3. Definición de términos básicos.

2.3.1. Definiciones.

Equipamiento: Es el conjunto de equipos que permite el funcionamiento de la infraestructura del local educativo (por ejemplo, grupo electrógeno, bomba de aguas, entre otros); el desarrollo del aprendizaje de una determinada área curricular (por ejemplo, microscopios, laptops, equipamientos deportivos, entre otros); así como el desarrollo de las actividades de la gestión administrativa y /o institucional de la I. E. (por ejemplo, pc, impresoras, entre otras).

Infraestructura: La infraestructura de edificación, comprende todas las formas de construcción para el desempeño humano, desde viviendas o edificios de departamentos, hasta hospitales, edificios públicos, escuelas, universidades, parques y espacios de recreación, como así también construcciones para fines de actividad comercial.

Infraestructura Educativa: Es el soporte físico del servicio educativo y está constituido por el conjunto de predios, espacios, edificaciones, equipamiento y mobiliario. Asimismo, contempla los elementos estructurales, y no estructurales, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias (entre otras instalaciones técnicas), organizados bajo un concepto arquitectónico, que contemple los requerimientos de seguridad, funcionabilidad y habitabilidad de la infraestructura, y que a su vez responda a los requerimientos pedagógicos.

Intervención: Conjuntos de acciones o medidas que se realizan con el fin de mejorar la infraestructura educativa, por ejemplo: mantenimiento, acondicionamiento, adecuación, remodelación, refacción, rehabilitación, reforzamiento estructural, reposición, edificación, nueva ampliación, u otras. Asimismo, estas acciones son aplicables a locales existentes que hayan cambiado su uso con la finalidad de brindar servicios educativos.

Servicios educativos Los servicios educativos en sentido amplio están presentes en los diferentes entornos educativos, abarcando o considerándose como tales, a todos aquellos servicios que vienen a ayudar y colaborar en la consecución del proceso de enseñanza en los centros e instituciones de carácter educativo.

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

3.1. Estructura.

3.1.1. GENERALIDADES.

El Análisis Estructural practicado al proyecto “PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN INICIAL DE LA I.E. I N° 311 – DISTRITO DE CALLERIA – PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGIÓN UCAYALI 2018” comprende el modelamiento matemático de las estructuras acorde al RNE norma E 030; a continuación, se describen cada Módulo del Proyecto su descripción correspondiente y el análisis practicado según la complejidad e importancia:

La presente institución educativa inicial en estudio comprende los siguientes pabellones:

INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL N° 311

- **PABELLÓN N° 01: AULA EXISTENTE**
- **PABELLÓN N° 02: 2 AULAS + 1 SS. HH. (162.61 M²) SISTEMA ESTRUCTURAL DUAL.**
- **PABELLÓN N° 03: 2 AULAS + 1 SS. HH. (162.61 M²) SISTEMA ESTRUCTURAL DUAL.**

- **PABELLÓN N° 04: DEPOSITO DE MATERIALES + DESPENSA + COCINA + TÓPICO + SS.HH. (58.07 M²) SISTEMA ESTRUCTURAL ALBAÑILERÍA CONFINADA.**
- **PABELLÓN N° 05: LOSA RECREATIVA - COBERTURA AUTOSOPORTADA (235.93 M²) SISTEMA ESTRUCTURAL A PORTICADO.**

3.1.2. NORMAS DE DISEÑO

Para el diseño de estas estructuras, se siguió las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.)- Normas Técnicas de Edificación (N.T.E.) descritos a continuación.

E.020 “Cargas”

E.030 “Diseño Sismo Resistente – 2016”

E.050 “Suelos y Cimentaciones”

E.060 “Concreto Armado”

E.070 “Albañilería”

3.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

Se consideró las siguientes características de los materiales que conforman esta estructura:

Concreto

Resistencia a la compresión: $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Peso específico: $\gamma = 2400 \text{ kg/m}^3$

Módulo de elasticidad: $E = 217370.65 \text{ kg/cm}^2$ ($E = 15000 \cdot \sqrt{f'_c} \dots \text{kg/cm}^2$)

Barras de acero corrugado Grado 60

Esfuerzo de fluencia: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Módulo de elasticidad: $E = 2100000 \text{ kg/cm}^2$

Albañilería Confinada

Columnas y Soleras: $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Ladrillo de Arcilla Artesanal: $f'_m = 65 \text{ kg/cm}^2$

$$f_b = 45 \text{ kg/cm}^2$$

Módulo de elasticidad (Albañilería): $E = 32500 \text{ kg/cm}^2$ ($E = 500 \cdot f'_m \cdot \text{kg/cm}^2$)

3.1.4. PARÁMETROS SÍSMICOS

Los parámetros sísmicos considerados para el análisis de la estructura en estudio fueron los siguientes:

Parámetros de zona: Zona = 2

$$Z \text{ (factor de zona)} = 0.25$$

Parámetros de suelo: Tipo de suelo = S2

$$S \text{ (factor de suelo)} = 1.2$$

$$T_p = 0.6 \text{ seg}$$

Parámetros de uso: Categoría de la edificación = Definido en la sección 2.0
U (factor de uso) = Definido en la sección 2.0

3.1.5. CRITERIOS DE ANÁLISIS

Para el modelado matemático y posterior análisis estructural se ha utilizado como software de apoyo el programa de computo ETABS en la versión 16.1.0 o superior, el programa SAFE para cimentaciones, y el SAP 2000 mediante el cual se ha modelado la estructura usando elementos frame y tipo Shell tanto para los elementos estructurales que se tienen como son las vigas, columnas y la losa aligerada en caso lo requiera.

3.1.6. CARGAS Y SOBRECARGAS CONSIDERADAS

3.1.6.1. CARGAS MUERTAS:

Acabados y Tabiquería	:	200 kg/m ²
En cobertura inclinada (Techos)	:	36.90 kg/m ²

3.1.7. CARGAS VIVAS:

Según Norma E.020

Viviendas : 200 Kg/m²

Aulas : 250 kg/m²

Pasadizos y corredores en Aulas: 400 kg/m²

3.1.8. CARACTERIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN:

Categoría de La Edificación Y El Factor De Uso U:

PARA AULAS Y SIMILARES:

Edificaciones Esenciales U=1.5.

PARA AMBIENTES ADMINISTRATIVOS Y VIVIENDAS:

Edificaciones Común U=1.0

3.1.9. Sistema Estructural

PARA AULAS Y SIMILARES: SISTEMA DUAL; Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros está entre 20 % y 70 % del cortante en la base del edificio. Los pórticos deberán ser diseñados para resistir por lo menos el 30% del cortante en la base.

PARA AMBIENTES ADMINISTRATIVOS Y VIVIENDAS: SISTEMA DE PÓRTICOS; Por lo menos el 80 % de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. Cuando existía muros estructurales, éstos fueron diseñados para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.

3.1.10. Coeficiente Básico de Reducción de Fuerzas Sísmicas, Ro

PARA AULAS Y SIMILARES: SISTEMA DUAL; Ro=7

PARA AMBIENTES ADMINISTRATIVOS Y VIVIENDAS:

SISTEMA DE PÓRTICOS; Ro=8

3.1.11. Factores de Irregularidad Ia, Ip

PARA AULAS Y SIMILARES:

Irregularidad en Altura (Ia): No se considera, por lo tanto, Ia=1.0

Irregularidad en Planta (Ip): No se considera, por lo tanto, Ip=1.0

PARA AMBIENTES ADMINISTRATIVOS Y VIVIENDAS:

Irregularidad en Altura (Ia): No se considera, por lo tanto, Ia=1.0

Irregularidad en Planta (Ip): No se considera, por lo tanto, Ip=1.0

3.1.12. Coeficiente de Reducción de las Fuerzas R Sísmicas, R

$$R=R_o \cdot I_a \cdot I_p$$

PARA AULAS Y SIMILARES: R=7

PARA AMBIENTES ADMINISTRATIVOS Y VIVIENDAS: R=8

3.1.13 ESPECTROS UTILIZADOS:

Categoría de La Edificación e y El Factor De Uso (U):

PARA AULAS Y SIMILARES:

El uso de este tipo de espectro comprende para sistemas estructurales de concreto armado en donde la dirección de análisis únicamente sea un sistema dual, una combinación de pórticos **y placas de concreto armado (muros estructurales)** el cual usa con un coeficiente de reducción sísmica **R=7**.

Espectro de diseño para aulas según NTE E.0.30

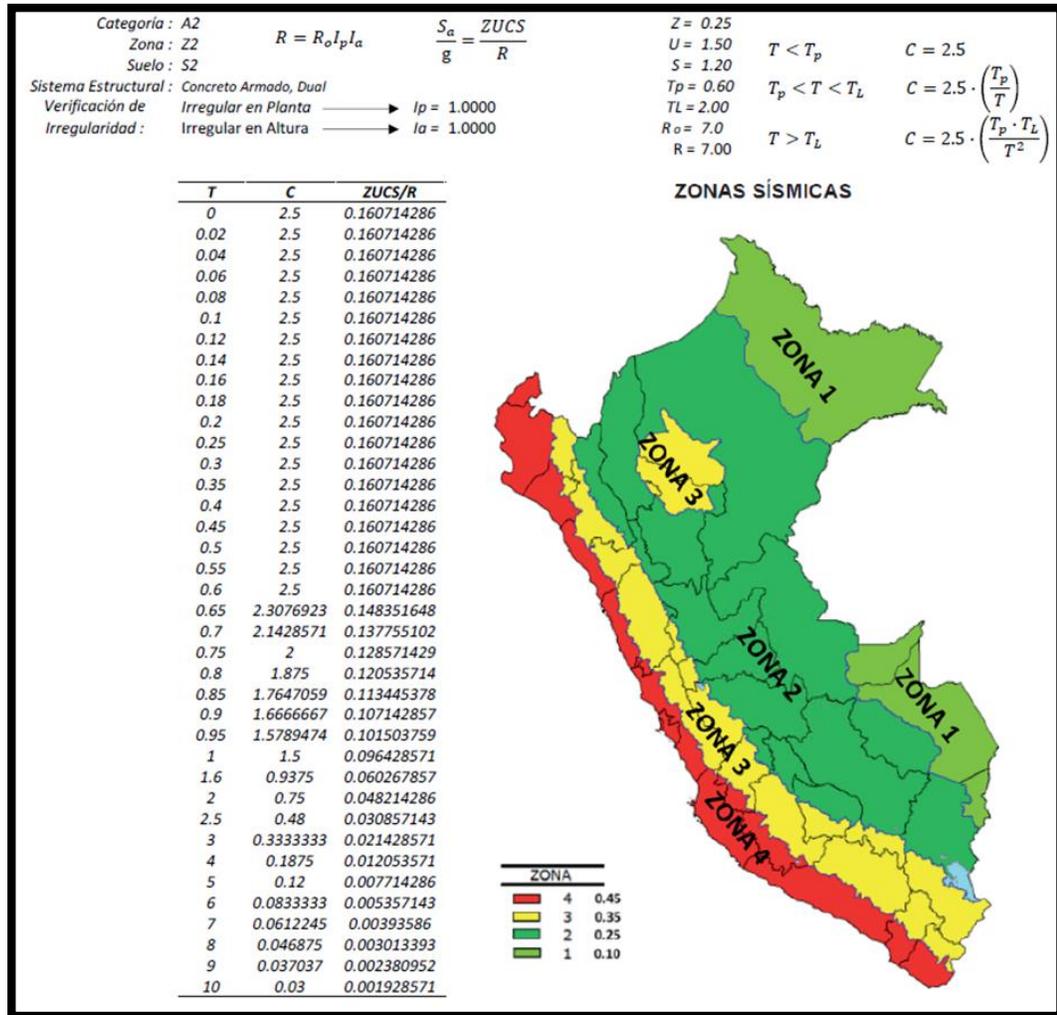


Tabla. 01: Espectro de diseño

PARA AMBIENTES ADMINISTRATIVOS Y VIVIENDAS:

Para el análisis con este tipo de espectro solo comprende para sistema estructurales de concreto armado en donde la dirección de análisis únicamente sean **pórticos de concreto armado el cual usa con un coeficiente de reducción sísmica R=8**

Espectro de diseño para administrativos según NTE E.0.30

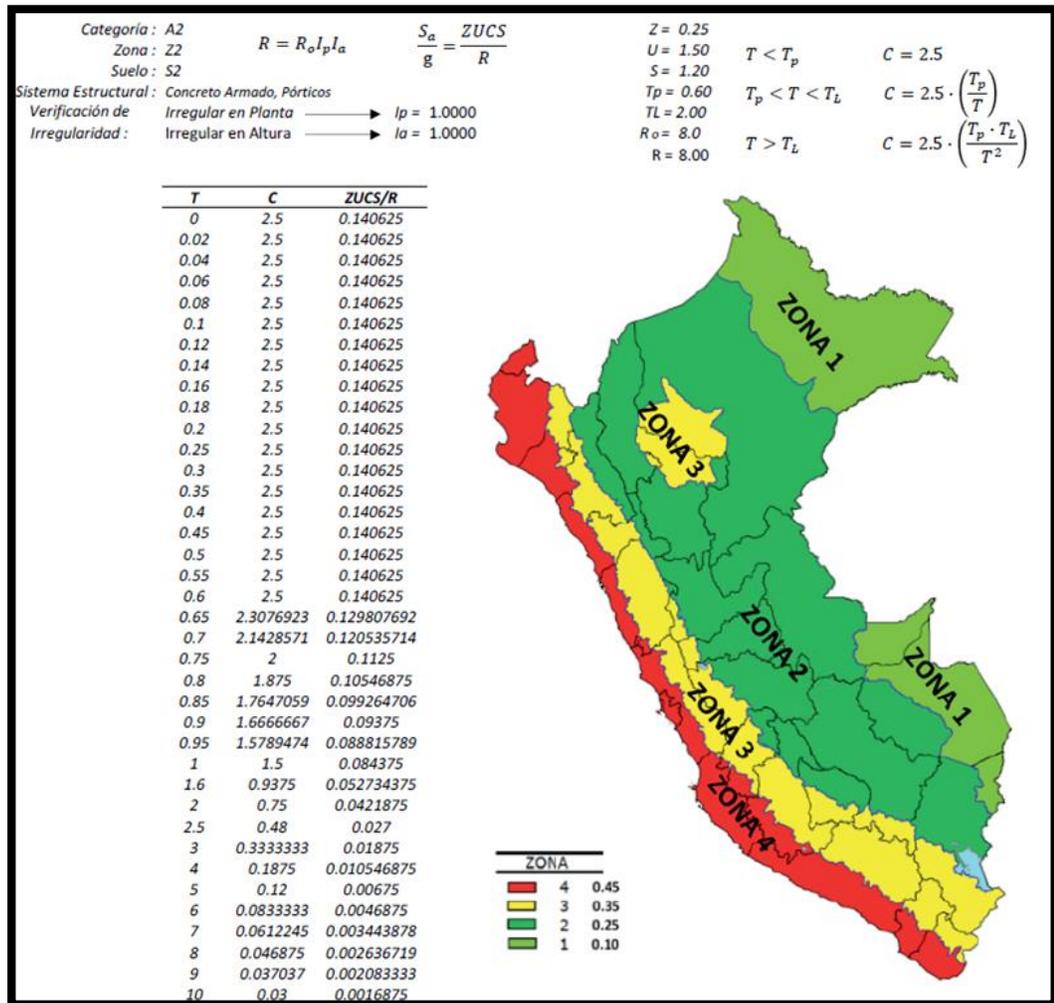


Tabla. 02: Espectro de diseño

3.1.14. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Modelos de Análisis:

El modelo para el análisis considera una distribución espacial de masas y rigideces que son adecuadas para calcular los aspectos más significativos del comportamiento dinámico de la estructura; para tal efecto se utilizó la ayuda del software que permiten modelar matemáticamente como es el caso del SAP 2000, ETABS y SAFE.

3.1.14.1. Estimación del Peso (P) (Numeral 4.3):

Se hace uso de la estimación del peso según indica el RNE:

<p>a. En edificaciones de las categorías A y B, se tomará el 50 % de la carga viva.</p> <p>b. En edificaciones de la categoría C, se tomará el 25 % de la carga viva.</p> <p>c. En depósitos, el 80 % del peso total que es posible almacenar.</p> <p>d. En azoteas y techos en general se tomará el 25 % de la carga viva.</p> <p>e. En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considerará el 100 % de la carga que puede contener.</p>
--

Tabla. 03: Reglamento

3.1.14.2. Procedimientos de Análisis Sísmico

El RNE, menciona que deberá utilizarse uno de los procedimientos siguientes:

- Análisis estático o de fuerzas estáticas equivalentes.
- Análisis dinámico modal espectral.

En el desarrollo del presente proyecto se utilizó el **“ANÁLISIS DINÁMICO MODAL ESPECTRAL”**

3.2. ANÁLISIS SÍSMICO – PABELLÓN N° 2 Y N° 3 – AULAS (162.61 M²)

3.2.1. De la Arquitectura se tiene:

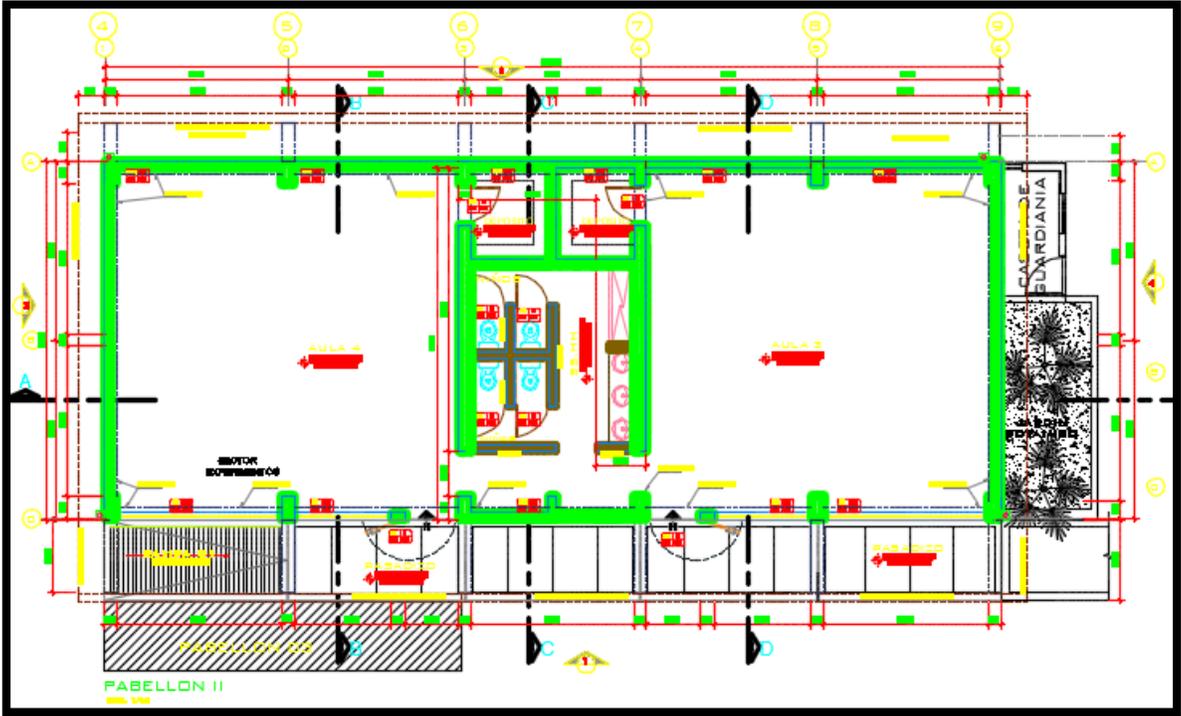


Fig. 01: Planta de la Arquitectura

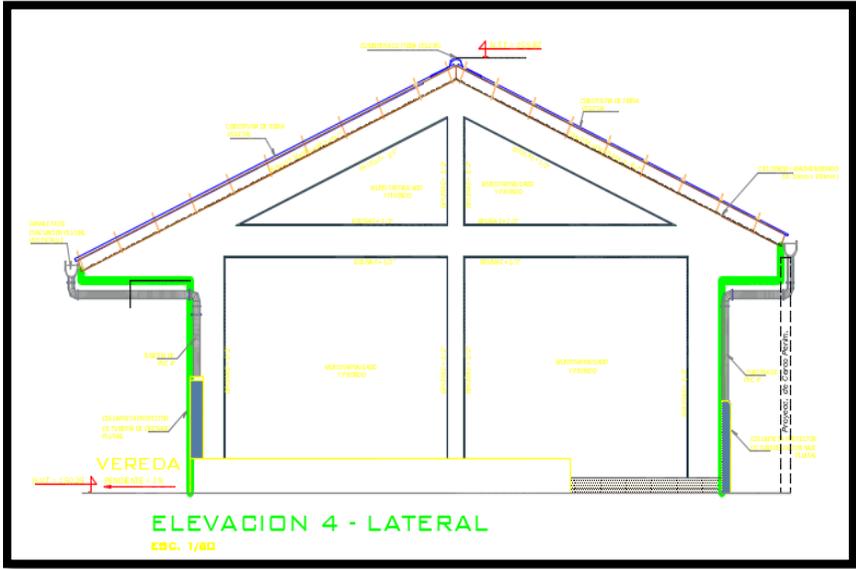


Fig. 02: Elevación de la Arquitectura

3.2.2. Del modelo matemático se tiene:

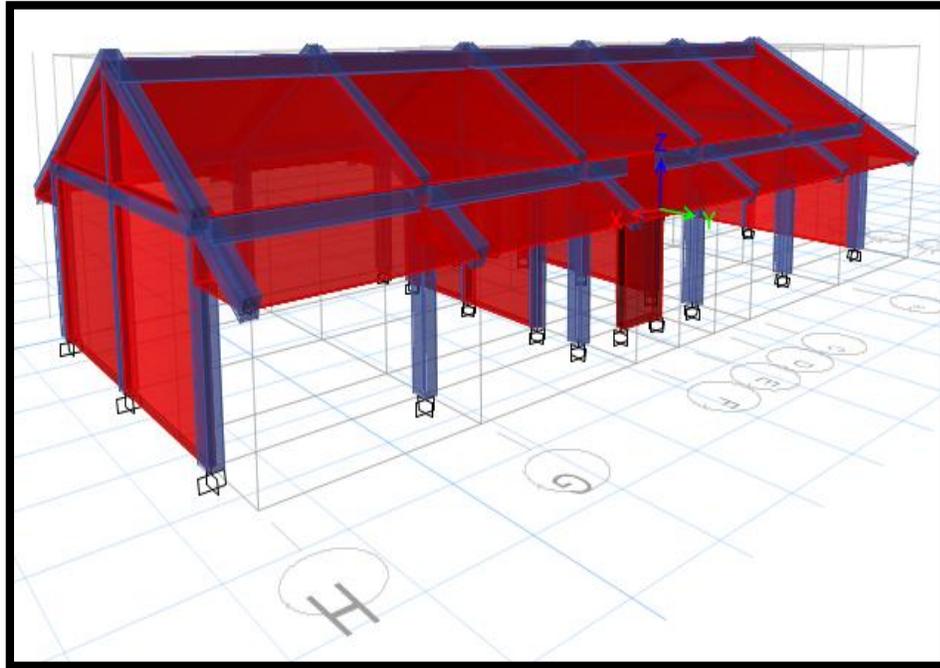


Fig. 03: Arquitectura

3.2.3. Modos de Vibración:

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	Circular Frequency	Eigenvale rad ² /sec ²
Modal	1	0.122	8.21	51.5834	2660.8461
Modal	2	0.078	12.742	80.0575	6409.1956
Modal	3	0.075	13.404	84.2172	7092.5298
Modal	4	0.069	14.575	91.5803	8386.9552
Modal	5	0.065	15.403	96.7778	9365.9432
Modal	6	0.063	15.82	99.4015	9880.6593
Modal	7	0.061	16.401	103.052	10619.7058
Modal	8	0.058	17.282	108.5848	11790.6654
Modal	9	0.057	17.52	110.0831	12118.2987
Modal	10	0.054	18.646	117.1552	13725.3381
Modal	11	0.049	20.531	128.9991	16640.7726
Modal	12	0.049	20.582	129.3179	16723.123

Fig. 04: Modos de vibración

3.2.4. Calculo de Cortante Basal:

Según indica la norma:

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrespiso del edificio no podrá ser menor que el 80 % del valor

calculado según el numeral 4.5 para estructuras regulares, ni menor que el 90 % para estructuras irregulares.

3.2.4.1. **Se extrae el peso calculado por el Programa:**

Base Reactions				
1 de 1 Reload Apply				
	Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf
▶	PESO	0	0	105.174

Fig. 05: Peso calculado

3.2.4.2. **Se calcula el Cortante Basal mínimo requerido por la Estructura:**

CALCULO DEL CORTANTE BASAL

Según el numeral 4.5 del RNE-E0.30, la fuerza total del cortante en la base estará dada mediante la siguiente expresión:

$$V_b = \frac{ZUCS}{R} P$$

Donde:

En direccion X:

- Z = 0.25
- U = 1.5
- C = 2.5
- S = 1.2
- R = 6

En direccion Y:

- Z = 0.25
- U = 1.5
- C = 2.5
- S = 1.2
- R = 3

El Valor de P=Peso, se extrae del metrato correspondiente en este caso el Software nos determina este valor, correspondiendo el peso total a :

$$P = 105.17 \text{ (Peso total)}$$

El cortante basal total viene dado por:

$$V_{bx} = 19.7 = 19.720 \text{ Tn}$$

$$V_{by} = 39.4 = 39.440 \text{ Tn}$$

cortante basal por cualquier método dinámico $\geq 80\%V_b$, estructuras regulares

Por lo tanto se tiene el valor del cortante basal en X y Y

Vb xo=	15.8
Vb yo=	31.6

3.2.4.3. **Se toman los cortantes basales reales del Modelo Matemático.**

	Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf
▶	SD.XX Max	16.0325	0.0017	0
	SD.YY Max	0.0033	26.8123	0

Fig. 06: Basales reales del modelo matemático

3.2.4.4. **Se escala proporcionalmente los cortantes basales obtenidos.**

Cortante basal por	Sx inicial	=	16.03
Cortante basal por	Sy inicial	=	26.81

Factor de relacion

En	x	=	0.9842
En	y	=	1.1769

3.2.4.5. **Se Amplifica los Cortantes basales y verifica en el modelo matemático.**

	Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf
▶	SD.XX.AMPLIFIC...	16.0325	0.0017	0
	SD.YY.AMPLIFIC...	0.0039	31.6385	0
	SD.XX Max	16.0325	0.0017	0
	SD.YY Max	0.0033	26.8123	0

Fig. 07: Modelo matemático

De la figura anterior se verifica que no es necesario escalar el análisis sísmico dinámico en la dirección X-X ya que la cortante basal en esta

dirección sobrepasa el 80% de la cortante estática en dicha dirección. Mientras que en la dirección Y-Y si es necesario escalar la cortante basal, y el factor de escala en esta dirección es de 1.18.

3.2.4.6. Verificación del Cortante Basal en Placas y Columnas:

Verificación de esfuerzos cortantes en dirección X:

Section Cut Forces

Section Cutting Line

	Start Point	End Point	
Global X	-11.5376	6.4446	m
Global Y	-1.8378	-1.1217	m

Load Case

SD.XX.AMPLIFICADO

Objects to Include

Columns Beams Braces
 Floors Walls Links

Resultant Force Location and Angle

Global X	-2.5465	m
Global Y	-1.4797	m
Global Z	0	m
Angle	2.28	deg

Integrated Forces

	Right Side			Left Side			
	1	2	Z	1	2	Z	
Force	4.7503	0.1889	0.0034	4.7503	0.1889	0.0034	tonf
Moment	0.866	22.2932	25.2269	0.866	22.2932	25.2269	tonf-m

Buttons: Save Right Side Cut, Save Left Side Cut, OK, Cancel, Refresh

Fig. 08 Esfuerzos cortantes

Verificación de esfuerzos cortantes en dirección Y:

Section Cut Forces

Section Cutting Line

	Start Point	End Point	
Global X	-11.9354	5.4897	m
Global Y	-1.4002	-1.241	m

Load Case

SD.YY.AMPLIFICADO

Objects to Include

Columns Beams Braces
 Floors Walls Links

Resultant Force Location and Angle

Global X	-3.2228	m
Global Y	-1.3206	m
Global Z	0	m
Angle	0.523	deg

Integrated Forces

	Right Side			Left Side			
	1	2	Z	1	2	Z	
Force	0.0379	4.0276	0.0324	0.0379	4.0276	0.0324	tonf
Moment	67.5803	0.8958	54.554	67.5803	0.8958	54.554	tonf-m

Buttons: Save Right Side Cut, Save Left Side Cut, OK, Cancel, Refresh

Fig. 9: Esfuerzos cortantes en dirección Y

Finalmente se verifico que cumplía en ambas direcciones el sistema estructural con el que se realizó el modelo matemático:

	SISMO X-X		SISMO Y-Y	
CORTANTE TOTAL	16.03 Tn		26.81 Tn	
CORTANTE COLUMNAS	4.75 Tn	29.63%	4.03 Tn	15.03%
CORTANTE MUROS	11.28 Tn	70.37%	22.78	84.97%
COMPORTAMIENTO	MUROS ESTRUCTURALES	100.00%	ALBAÑILERIA CONFINADA	100.00%
Ro	Ro = 6.00		Ro = 3.00	

Fig. 10: Verificación del sistema estructural

3.2.5. Verificación de desplazamientos:

Según la norma E-030 las distorsiones para los edificaciones de concreto armado serán menor o igual de 0.007 en eje X-X e Y-Y donde los resultados se observan que las distorsiones de los entrepisos tanto en la dirección X como en la Y son menores que las establecidas por la norma E-030, por lo tanto nuestra edificación tendrá un buen comportamiento durante un sismo severo, tal como se aprecia en el cuadro las distorsiones son menores a las permitidas de acuerdo a norma con lo cual se cumple esta condición.

TABLE: Máximos Desplazamientos						
Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift	Avg Drift	Ratio	0.75R/H
			m	m		
TECHO	Sx inicial Max	X	0.000148	0.000097	1.531	0.0007
TECHO	Sx inicial Max	Y	0.000026	0.000015	1.797	0.0001
1 ER NIVEL	Sx inicial Max	X	0.000915	0.000762	1.2	0.0041
1 ER NIVEL	Sx inicial Max	Y	0.000243	0.000165	1.474	0.0011

Fig. 11: Máximos desplazamientos

3.2.6. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO

Al diseñar una estructura de Concreto Armado y sus respectivos elementos estructurales se organizó en todas sus secciones la resistencia de diseño sea por lo menos iguales a las resistencias requeridas que se calcularon para las cargas amplificadas en las combinaciones que estipula la norma.

Además, se garantizó un comportamiento adecuado para cargas de servicio (control de deflexiones, fisuración).

Resistencia requerida:

La resistencia requerida (U) para cargas muertas (CM), cargas vivas (CV) y cargas de sismo amplificadas (CS) los cuales fueron como se indica en función del RNE:

- COMB1: $U = 1.4 \text{ CM} + 1.7 \text{ CV}$
- COMB2: $U = 1.25 (\text{CM} + \text{CV}) + \text{CSx Ampl.}$
- COMB3: $U = 1.25 (\text{CM} + \text{CV}) - \text{CSy Ampl.}$
- COMB4: $U = 0.90 \text{ CM} + \text{CSx Ampl.}$
- COMB5: $U = 0.90 \text{ CM} - \text{CSy Ampl.}$

De estas cinco combinaciones se eligió la envolvente para realizar el diseño de elementos de estructurales.

3.2.7. DISEÑO DE VIGAS

Para el Diseño de Vigas se han ingresado las cargas en el software de apoyo como es el programa ETABS, el cual nos dio como resultado los momentos y cortantes máximas y mínimas, así como el refuerzo que se tendría que plantear, con lo cual se diseñó teniendo en cuenta el RNE.

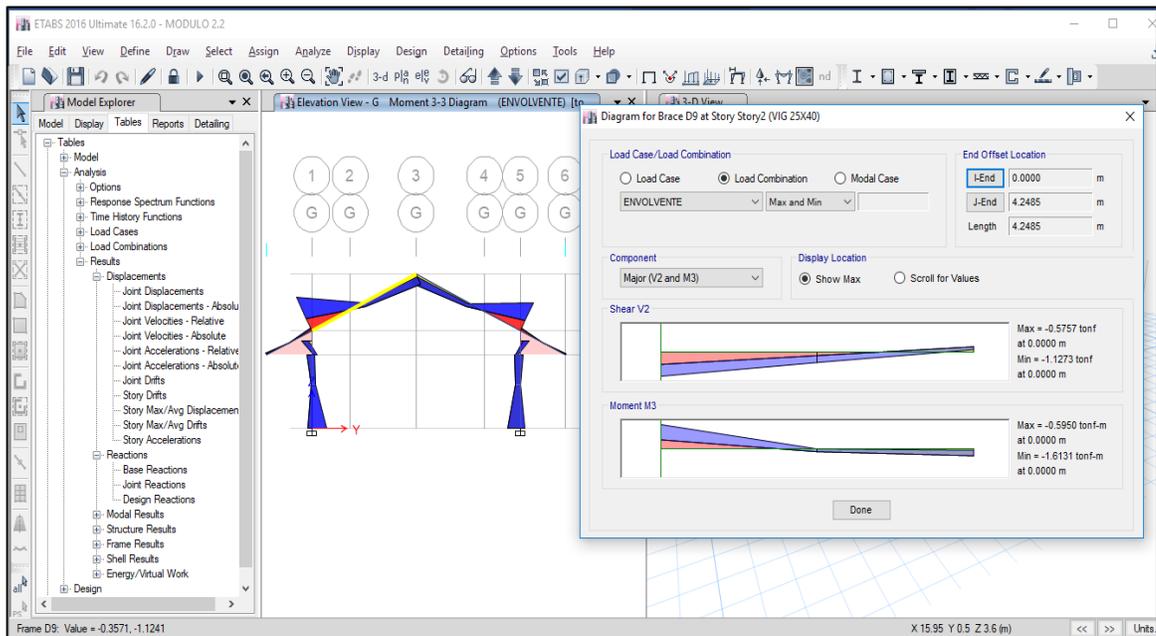


Fig. 12: Datos del etabs.

Momentos en Vigas de 25x40 de 1.61Tn-m.

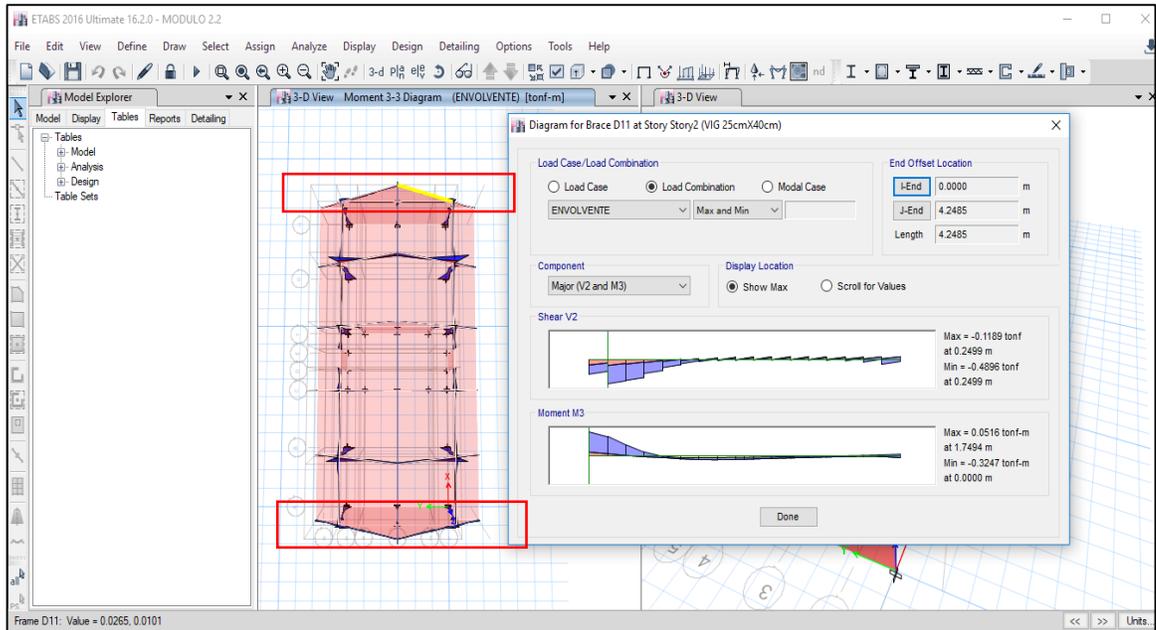


Fig. 13: Momentos de vigas

Máximo momento en Vigas de 25x40 de 0.33Tn-m, en Extremos laterales

Máximo Esfuerzo Cortante en Vigas de 25x40 de 0.50 Tn., en Extremos laterales

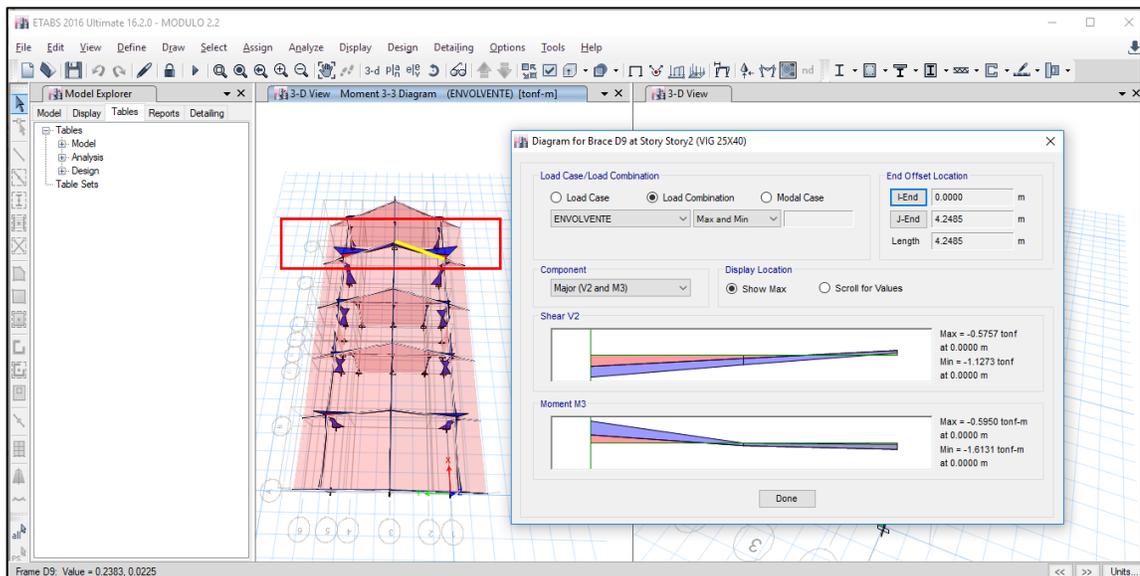


Fig. 14: Extremos laterales

Máximo momento en Vigas de 25x40 de 1.61-m, en Extremos laterales

Máximo Esfuerzo Cortante en Vigas de 25x40 de 1.13 Tn., en Extremos laterales.

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}						
	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar m^2	+Moment Rebar m^2	Minimum Rebar m^2	Required Rebar m^2
Top (+2 Axis)	-1.6131		0.000111	0	0.000148	0.000148
Bottom (-2 Axis)		0.8065	0	0.000046	0.000062	0.000062

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}				
Shear V_{u2} tonf	Shear ΦV_c tonf	Shear ΦV_s tonf	Shear V_p tonf	Rebar A_v / S m^2/m
0.5757	0	0.5757	0.7497	0.00007

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u						
$\Phi^* T_u$ tonf-m	Tth tonf-m	Tcr tonf-m	Area A_o m^2	Perimeter, p_h m	Rebar A_t / s m^2/m	Rebar A_t m^2
0.019	0.2396	0.9583	0.0426	0.9444	0	0

Fig. 15: Extremos laterales

- Área de Acero por momento flector 0.81 cm^2 ; por lo tanto, se asume cuantía mínima para la sección el cual sugiere $2\emptyset 1/2'' + 1\emptyset 3/8''$
- Máximo Esfuerzo Cortante en Vigas de 25x40 de 0.58 Tn., en Extremos centrales, la sección se comporta bien ante esfuerzos cortantes.

3.2.8. DISEÑO DE COLUMNAS

De los resultados del ETABS, de acuerdo a las combinaciones de cargas V_u , P_u , M_u , con la cual el programa calcula en refuerzo para todas las columnas, las mismas que han sido evaluadas tal como se encuentra en la actualidad.

El diseño de las columnas se realiza teniendo en cuenta los resultados que nos proporciona el ETABS.

Planteamiento de columna en Etabs

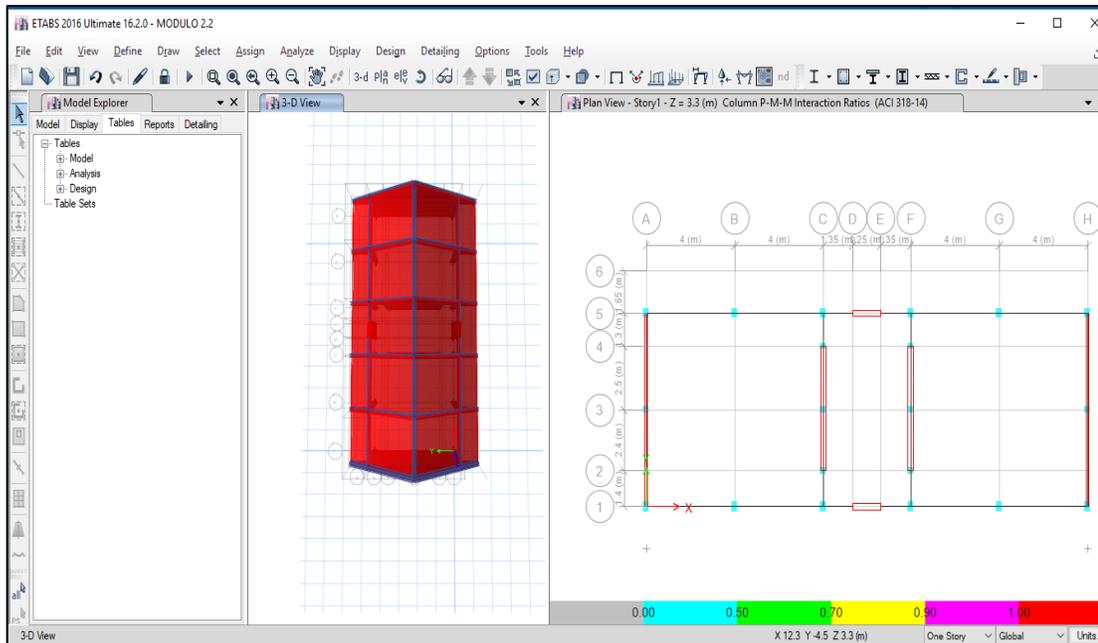


Fig. 16: Demanda sobre Capacidad ($D/C < 1$).

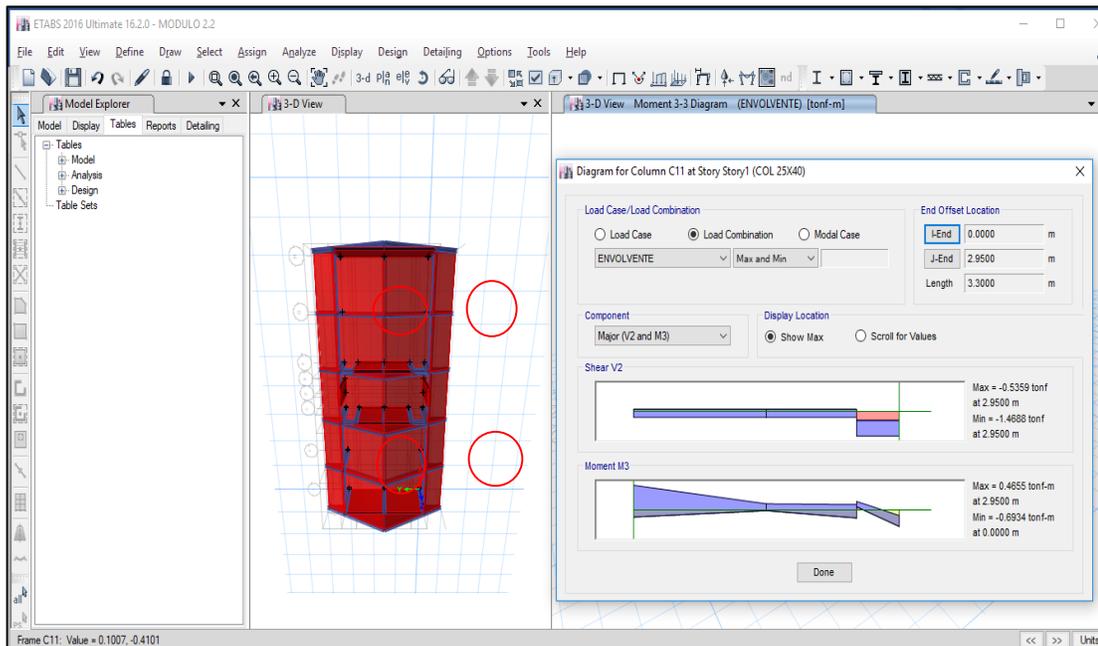


Fig. 17: Demanda sobre Capacidad ($D/C < 1$).

Diseño de columna rectangular

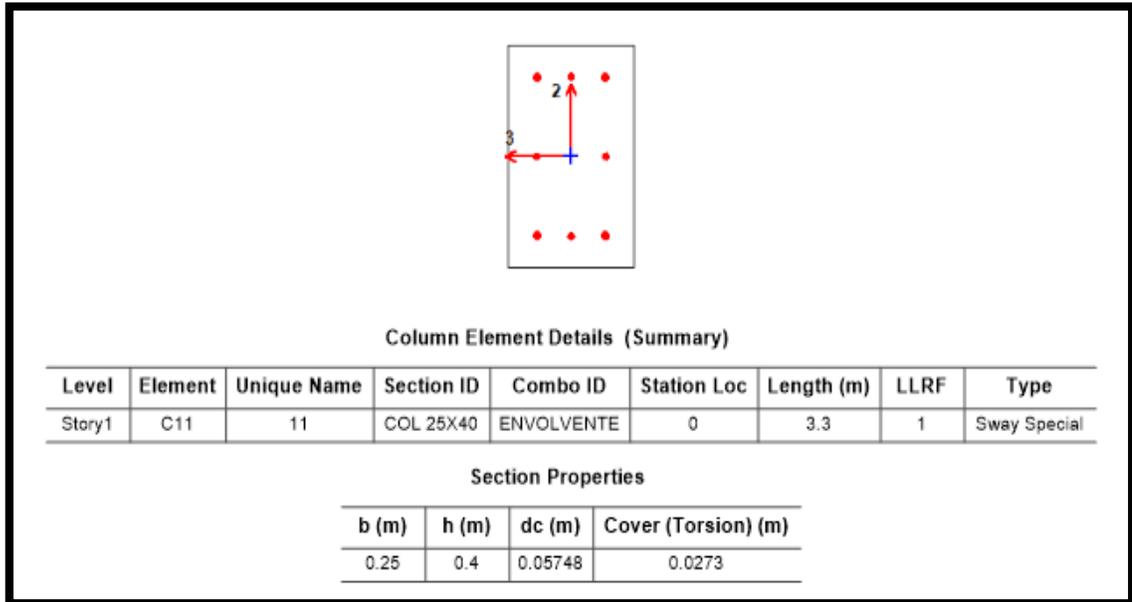


Fig. 18: Diseño de columna

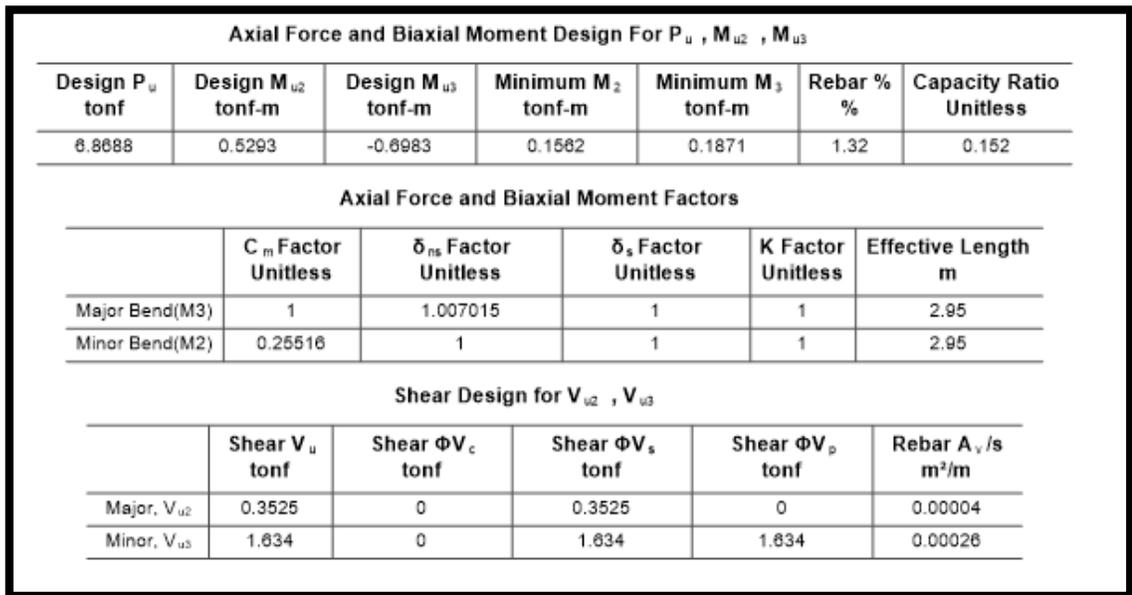


Fig. 19 Diseño de Columna

3.2.9. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE CIMENTACIÓN

Según la información recibida de las características físicas del terreno, se consideró como solución zapatas aisladas, conectadas mediante vigas de cimentaciones y alternativamente zapatas corridas, donde la capacidad del

terreno condiciona a tener mayor área de apoyo; la cimentación será de concreto armado apoyado sobre un suelo debidamente compactado. La altura de la zapata se obtuvo verificando la sección por punzonamiento y por corte en $H=0.50\text{m}$.

Se verifico el análisis por flexión en la dirección X e Y

Para flexión se usaron las siguientes expresiones:

- $a = A_s \cdot F_y / (0.85 f_c \cdot b)$
- $M_u = 0.9 \cdot A_s \cdot F_y \cdot (d - a/2)$
- Acero mínimo = $0.0018 \cdot B \cdot d$

Cortante resistido por el concreto:

- $V_c = 0.53 (\sqrt{f'_c}) \cdot b \cdot d$

El momento flector en el voladizo a partir de la cara de la columna es $M = q_u \cdot L^2 / 2$

$$q_u = 1.4 q_m + 1.7 q_v$$

$$\text{Acero mínimo} = 0.0018 \cdot B \cdot d.$$

La capacidad portante del terreno se tiene de 0.82 kg/cm^2 .

3.2.10. DISEÑO DE ÁREA DE ZAPATA

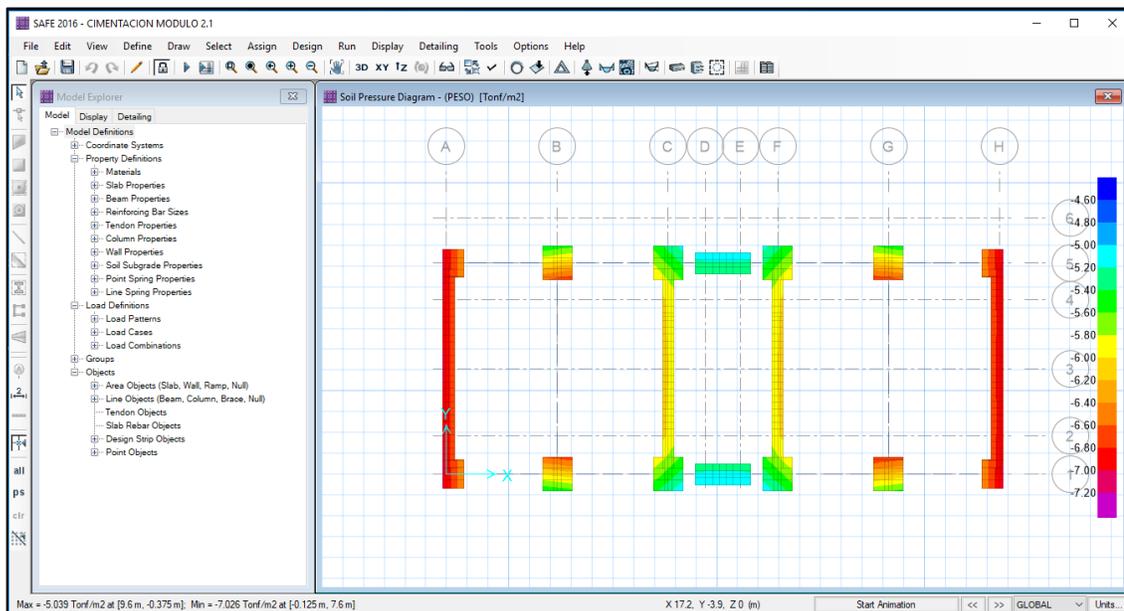


Fig. 20: Verifica el área planteada con el esfuerzo del terreno el cual tiene como máximo valor -0.703 kg/cm^2 .

3.2.11. VERIFICACIÓN POR FLEXIÓN:

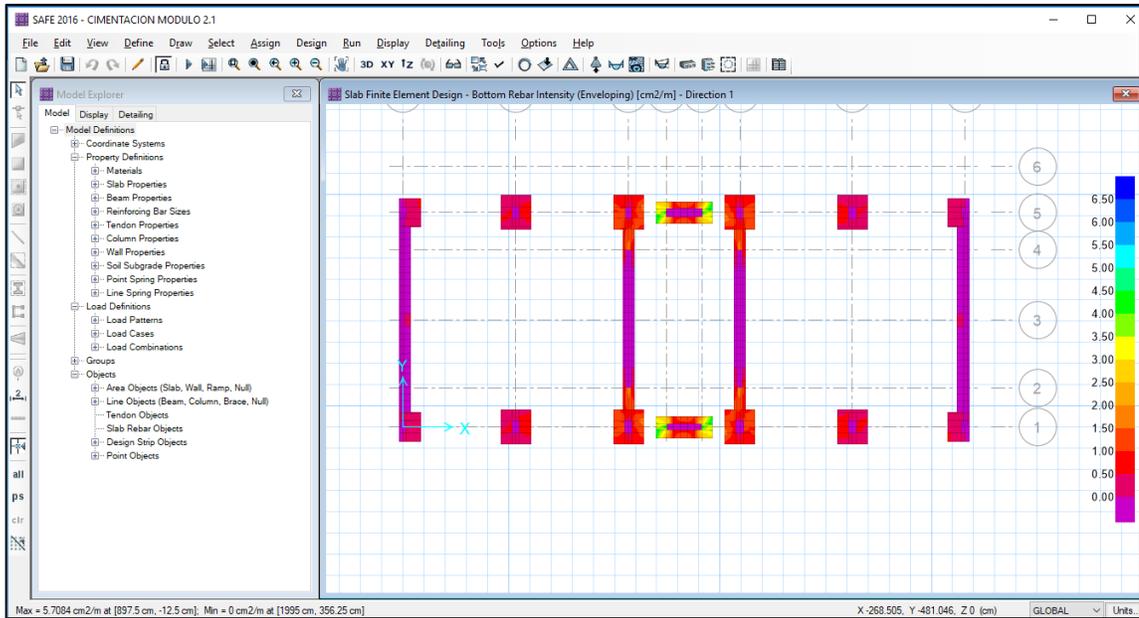


Fig. 21: Verifica según indica el área mínima requerida de acero es de 5.7084 cm²/m; por lo tanto, se coloca el área de acero mayor que es por cuantía mínima de 0.0018bd; siendo este igual a Ø1/2" @0.15m

3.3. ANÁLISIS SÍSMICO – PABELLÓN 4 – DEPOSITO DE MATERIALES + DESPENSA + COCINA + TÓPICO + SS. HH. (58.07 M²)

3.3.1. De la Arquitectura se tiene:

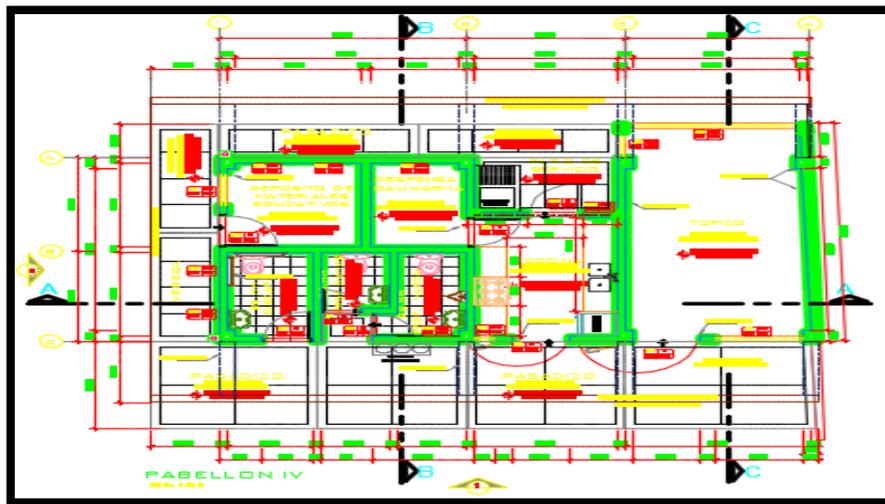


Fig. 22: Planta de la Arquitectura

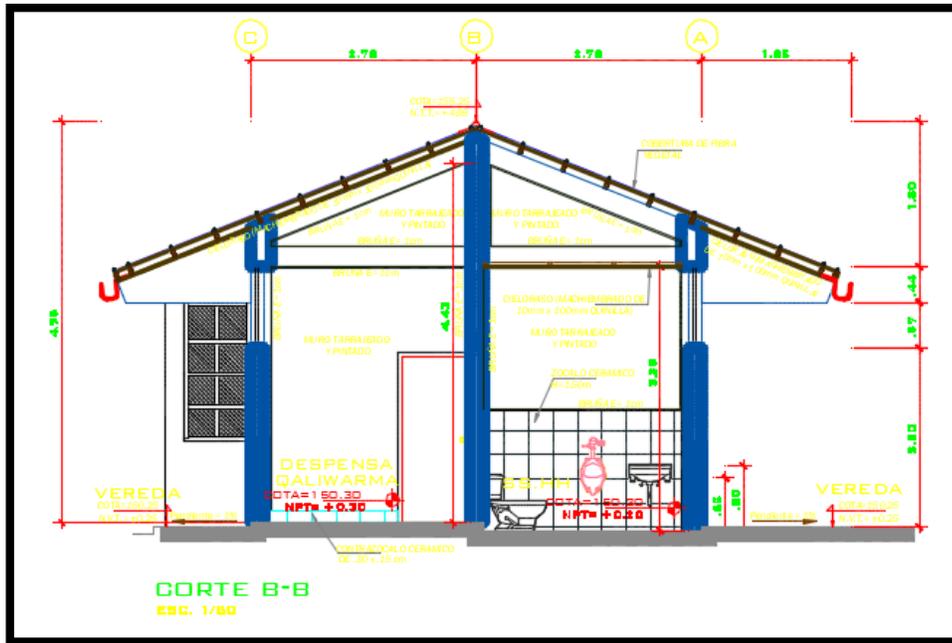


Fig. 23: Corte de la Arquitectura

3.3.2. Del modelo matemático se tiene

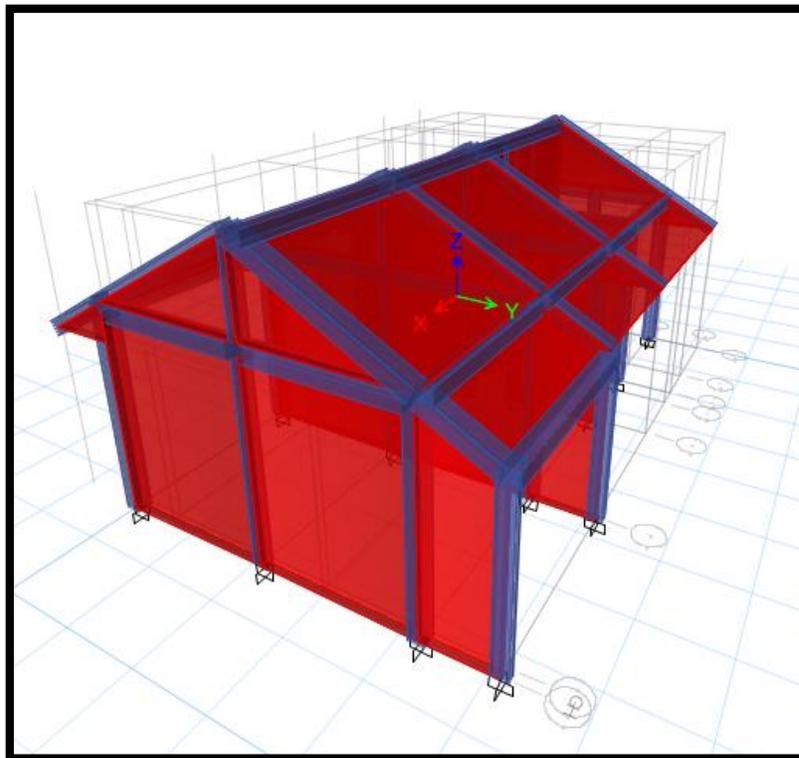


Fig. 24: Modelo matemático

3.3.5. Cálculo de Cortante Basal:

Según indica la norma:

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrespacio del edificio no podrá ser menor que el 80 % del valor calculado según el numeral 4.5 para estructuras regulares, ni menor que el 90 % para estructuras irregulares.

3.3.5.1. Se extrae el peso calculado por el Programa:

Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf
PESO	0	0	57.3484

Fig.28: Peso calculado por el programa

3.3.5.2. Se calcula el Cortante Basal mínimo requerido por la Estructura:

CORTANTE BASAL

CALCULO DEL CORTANTE BASAL
Según el numeral 4.5 del RNE-E0.30, la fuerza total del cortante en la base estará dada mediante la siguiente expresión:

$$V_b = \frac{ZUCS}{R} P$$

Donde:

<u>En direccion X:</u>	<u>En direccion Y:</u>
Z = 0.25	Z = 0.25
U = 1.3	U = 1.3
C = 2.5	C = 2.5
S = 1.2	S = 1.2
R = 3	R = 3

El Valor de P=Peso, se extrae del metrato correspondiente en este caso el Software nos determina este valor, correspondiendo el peso total a :

P = 57.35 (Peso total)

El cortante basal total viene dado por:

Vbx=	18.6 =	18.639 Tn
Vby=	18.6 =	18.639 Tn

cortante basal por cualquier método dinámico $\geq 80\%V_b$, estructuras regulares
Por lo tanto se tiene el valor del cortante basal en X y Y

Vb xo=	14.9
Vb yo=	14.9

Tabla 04: Cortante basal

3.3.5.3. Se toman los cortantes basales reales del Modelo Matemático

	Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf
▶	SD.XX Max	13.3835	0.3697	0
	SD.YY Max	0.3697	8.4075	0

Fig. 29: Basales reales del modelo matemático

3.3.5.4. Se escala proporcionalmente los cortantes basales obtenidos

Cortante basal por	Sx inicial	=	13.38
Cortante basal por	Sy inicial	=	8.41

Factor de relacion

En x	=	1.1144
En y	=	1.773

3.3.5.5. Se Amplifica los Cortantes basales y verifica en el modelo matemático.

	Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf
▶	SD.XX Max	13.3835	0.3697	0
	SD.YY Max	0.3697	8.4075	0
	SD.XX.AMPLIFICADO Max	14.9895	0.414	0
	SD.YY.AMPLIFICADO Max	0.658	14.9653	0

Fig. 30: Cortantes basales en el modelo matemático

Del cuadro anterior se verifica que, si es necesario escalar el análisis sísmico dinámico en las dos direcciones ya que la cortante basal en ambas direcciones no sobrepasan el 80% de la cortante estática, así se tiene que el factor de escala en la dirección X-X es 1.12 y en la dirección Y-Y es 1.78.

3.3.6. Verificación de desplazamientos:

Según la norma E-030 las distorsiones para los edificaciones de albañilería confinada serán menor o igual de 0.005 en eje X-X e Y-Y donde los resultados se observan que las distorsiones de los entresijos tanto en la dirección X como en la Y son menores que las establecidas por la norma E-030, por lo tanto nuestra edificación tendrá un buen comportamiento durante un sismo severo, tal como se aprecia en el cuadro las distorsiones son menores a las permitidas de acuerdo a norma con lo cual se cumple esta condición.

TABLE: Máximos Desplazamientos				
Story	Load Case/Combo	Direction	Max Drift	0.75R/H
			m	
TECHO	Sx inicial Max	X	0.000277	0.0006
TECHO	Sx inicial Max	Y	0.000012	0.0000
1 ER NIVEL	Sx inicial Max	X	0.001178	0.0027
1 ER NIVEL	Sx inicial Max	Y	0.000064	0.0001

Fig. 31: Distorsiones

3.3.7. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO.

Al diseñar una estructura de Concreto Armado y sus respectivos elementos estructurales deberá garantizarse que en todas sus secciones la resistencia de diseño sea por lo menos iguales a las resistencias requeridas que se calcularán para las cargas amplificadas en las combinaciones que estipula la norma.

Además, se deberá garantizar un comportamiento adecuado para cargas de servicio (control de deflexiones, fisuración).

Resistencia requerida:

La resistencia requerida (U) para cargas muertas (CM), cargas vivas (CV) y cargas de sismo amplificadas (CS) los cuales fueron como se indica en función del RNE:

- COMB1: $U = 1.4 \text{ CM} + 1.7 \text{ CV}$
- COMB2: $U = 1.25 (\text{CM} + \text{CV}) + \text{CSx Ampl.}$
- COMB3: $U = 1.25 (\text{CM} + \text{CV}) - \text{CSy Ampl.}$
- COMB4: $U = 0.90 \text{ CM} + \text{CSx Ampl.}$
- COMB5: $U = 0.90 \text{ CM} - \text{CSy Ampl.}$

De estas cinco combinaciones se elegirá la envolvente para realizar el diseño de elementos de estructurales.

3.3.8. DISEÑO DE VIGAS

Para el Diseño de Vigas se han ingresado las cargas en el software de apoyo como es el programa ETABS, el cual nos da como resultado los momentos y cortantes máximas y mínimas, así como el refuerzo que se tendría que plantear, con lo cual se diseñara teniendo en cuenta el RNE.

Momentos en Vigas de 25x25 de 0.12Tn-m

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_{u3}						
	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar m^2	+Moment Rebar m^2	Minimum Rebar m^2	Required Rebar m^2
Top (+2 Axis)	-0.1177		0.000022	0	0.00003	0.00003
Bottom (-2 Axis)		0.0589	0	0.000014	0.000019	0.000019

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_{u2}				
Shear V_{u2} tonf	Shear ΦV_c tonf	Shear ΦV_s tonf	Shear V_p tonf	Rebar A_v / S m^2/m
0.4716	0	0.4716	0.2621	0.00008

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_u						
$\Phi^* T_u$ tonf-m	Tth tonf-m	Tcr tonf-m	Area A_o m^2	Perimeter, p_h m	Rebar A_t / s m^2/m	Rebar A_l m^2
0	0.1121	0.4483	0.0221	0.6444	0	0

Fig. 32: Momentos en vigas

- Área de Acero por momento flector 0.06 cm^2 ; por lo tanto, se asume cuantía mínima para la sección el cual sugiere $2\text{Ø}5/8''$
- Máximo Esfuerzo Cortante en Vigas de 25x25 de 0.47 Tn. , en Extremos centrales, la sección se comporta bien ante esfuerzos cortantes.

3.3.9. DISEÑO DE COLUMNAS

De los resultados del ETABS de acuerdo a las combinaciones de cargas V_u , P_u , M_u , con la cual el programa calcula en refuerzo para todas las columnas, las mismas que han sido evaluadas tal como se encuentra en la actualidad.

El diseño de las columnas se realizó teniendo en cuenta los resultados que nos proporciona el ETABS.

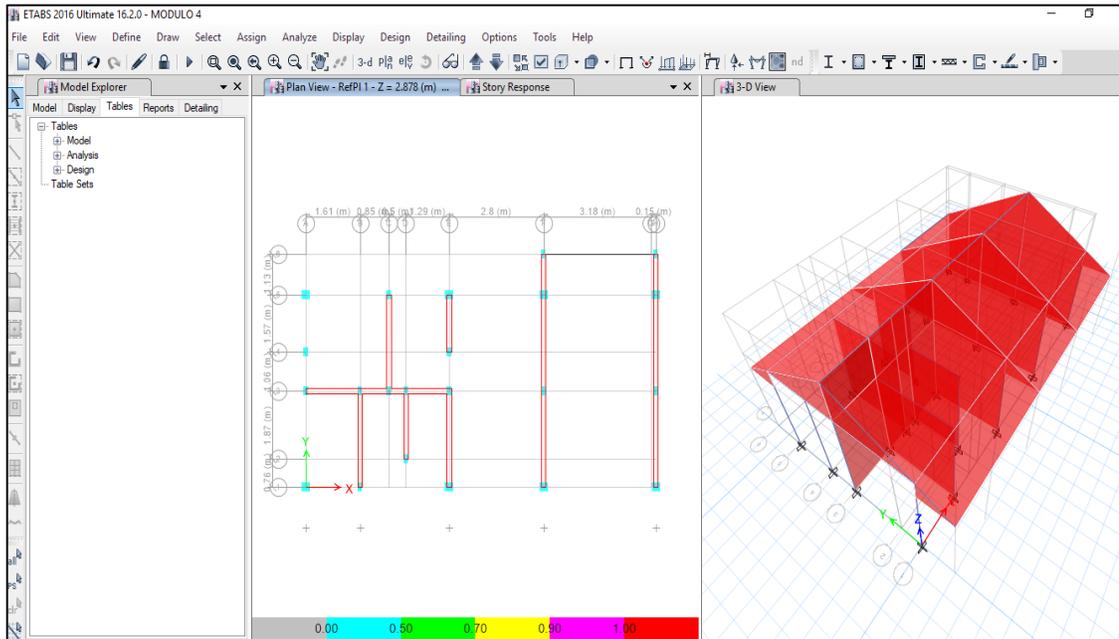


Fig. 33: Demanda sobre Capacidad ($D/C < 1$).

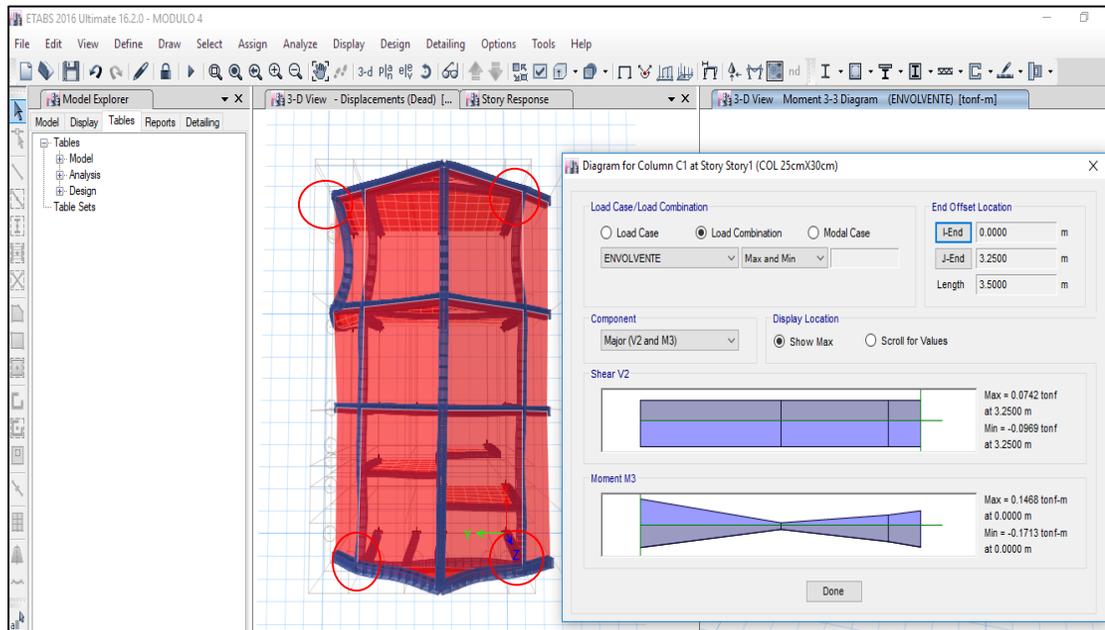


Fig. 34: Demanda sobre Capacidad ($D/C < 1$).

Diseño de columna rectangular:

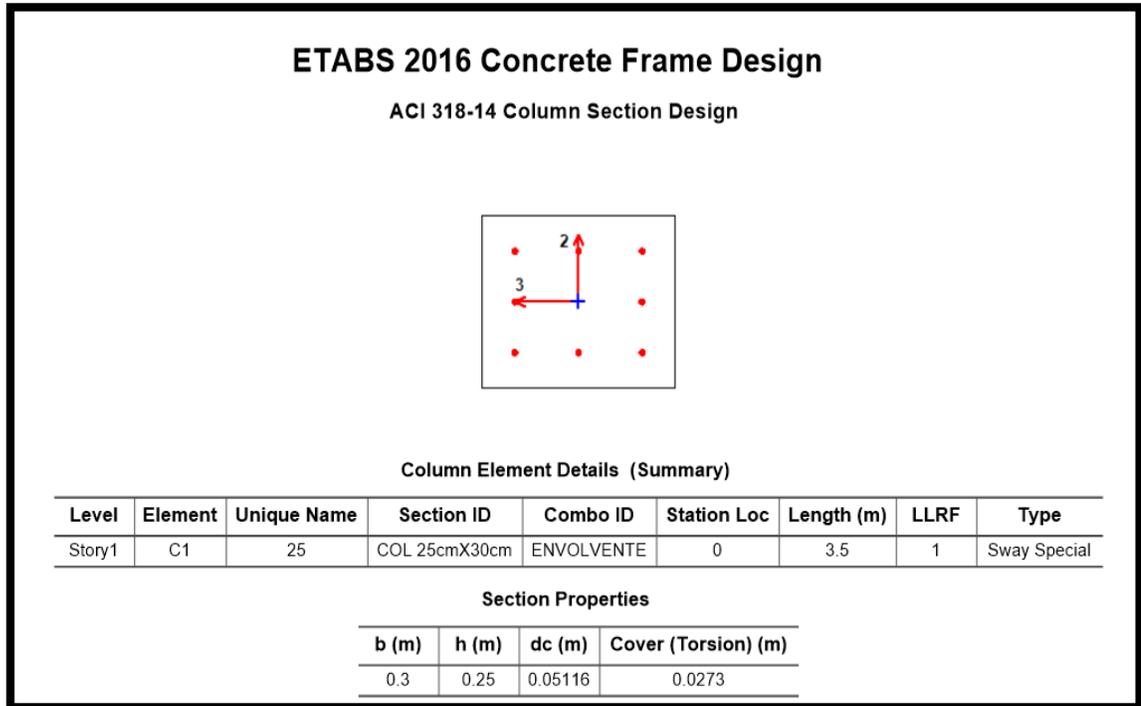


Fig. 35: Demanda sobre Capacidad ($D/C < 1$).

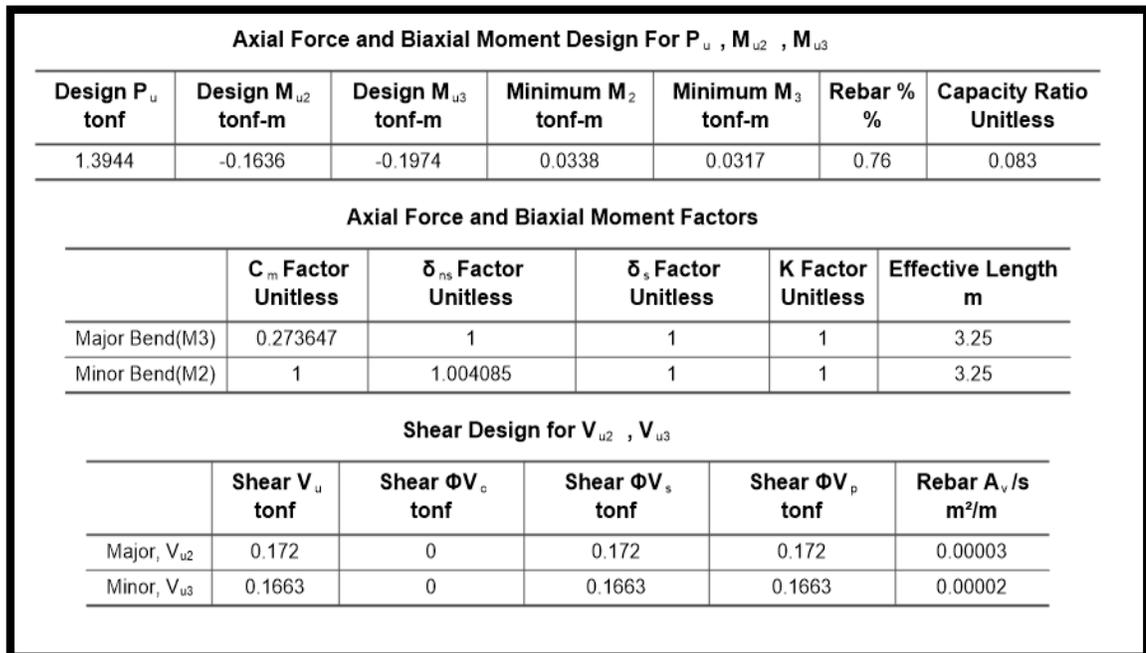


Fig. 36: Demanda sobre Capacidad ($D/C < 1$).

3.3.10. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE CIMENTACIÓN

Según la información recibida de las características físicas del terreno, se considera como solución zapatas aisladas, conectadas mediante vigas de cimentaciones y alternativamente zapatas corridas, donde la capacidad del terreno condiciona a tener mayor área de apoyo; la cimentación será de concreto armado apoyado sobre un suelo debidamente compactado. La altura de la zapata se obtuvo verificando la sección por punzonamiento y por corte en $H=0.50\text{m}$.

Se verifico el análisis por flexión en la dirección X e Y

Para flexión se usaron las siguientes expresiones:

- $a = A_s \cdot F_y / (0.85 f_c \cdot b)$
- $M_u = 0.9 \cdot A_s \cdot F_y \cdot (d - a/2)$
- Acero mínimo = $0.0018 \times B \times d$

Cortante resistido por el concreto:

- $V_c = 0.53 (\sqrt{f_c}) \cdot b \cdot d$

El momento flector en el voladizo a partir de la cara de la columna es $M = q_u \cdot L^2 / 2$

$$q_u = 1.4 q_m + 1.7 q_v$$

$$\text{Acero mínimo} = 0.0018 \times B \times d.$$

La capacidad portante del terreno se tiene de 0.82 kg/cm^2 .

3.3.11. DISEÑO DE ÁREA DE ZAPATA

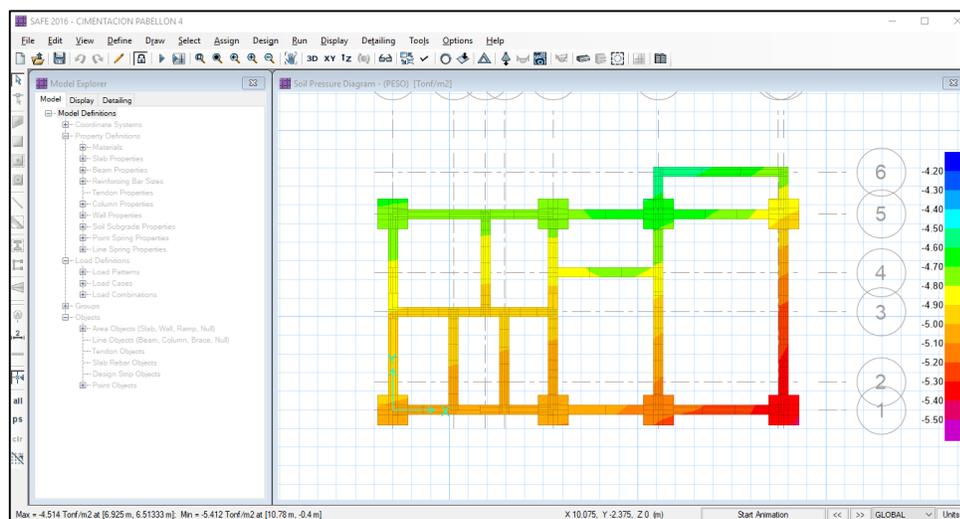


Fig. 37: Verifica el área planteada con el esfuerzo del terreno el cual tiene como máximo valor -0.703 kg/cm^2

3.3.12. VERIFICACIÓN POR FLEXIÓN:

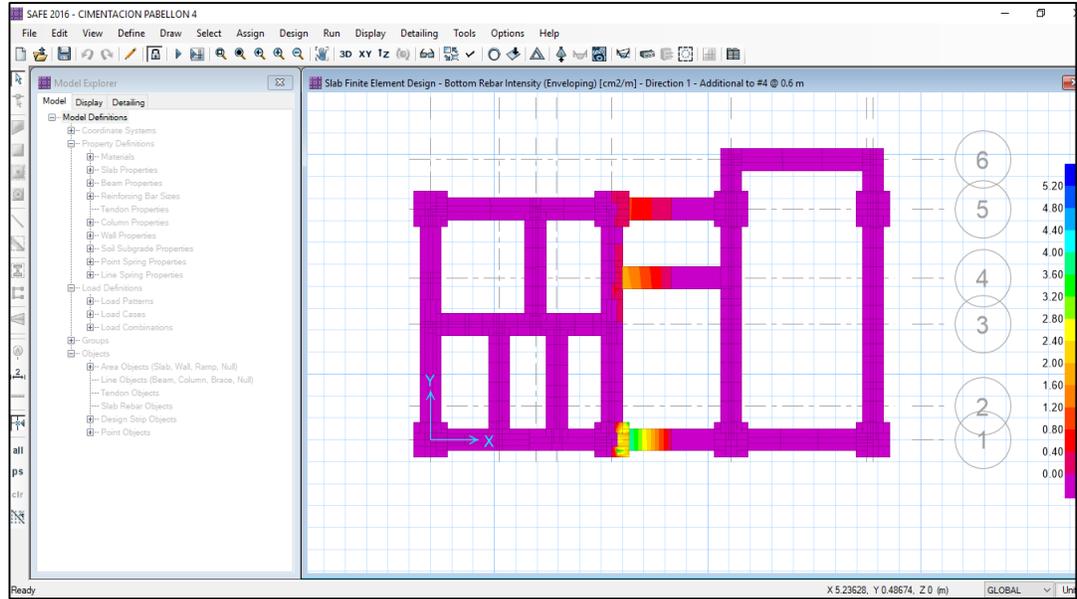


Fig. 38: Verificación por flexión

Fig. Verifica según indica el área mínima requerida de acero es de 4.081098 cm²/m; por lo tanto, se coloca el área de acero mayor que es por cuantía mínima de 0.0018bd; siendo este igual a Ø1/2" @0.15m

3.4. ANÁLISIS SÍSMICO – PATIO DE JUEGOS (235.84 M²)

3.4.1. De la Arquitectura se tiene:

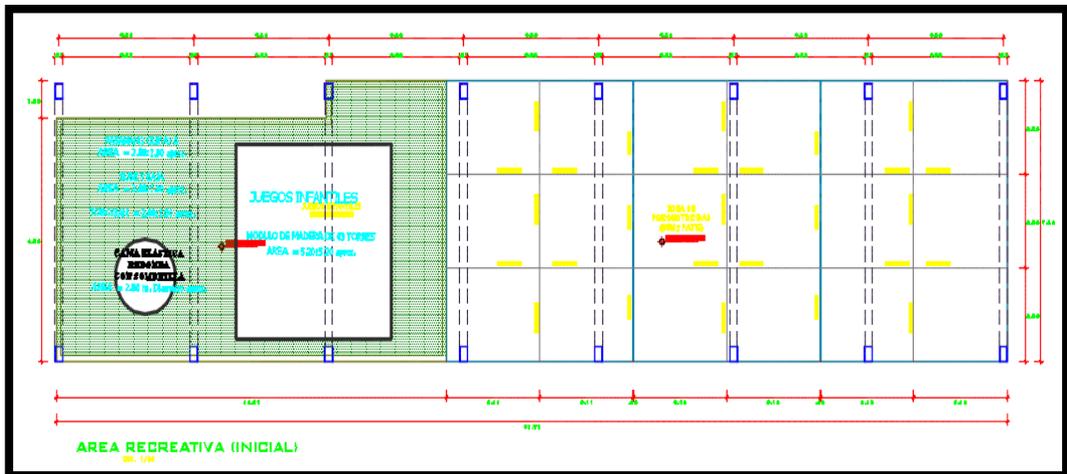


Fig. 39: Planta de la Arquitectura

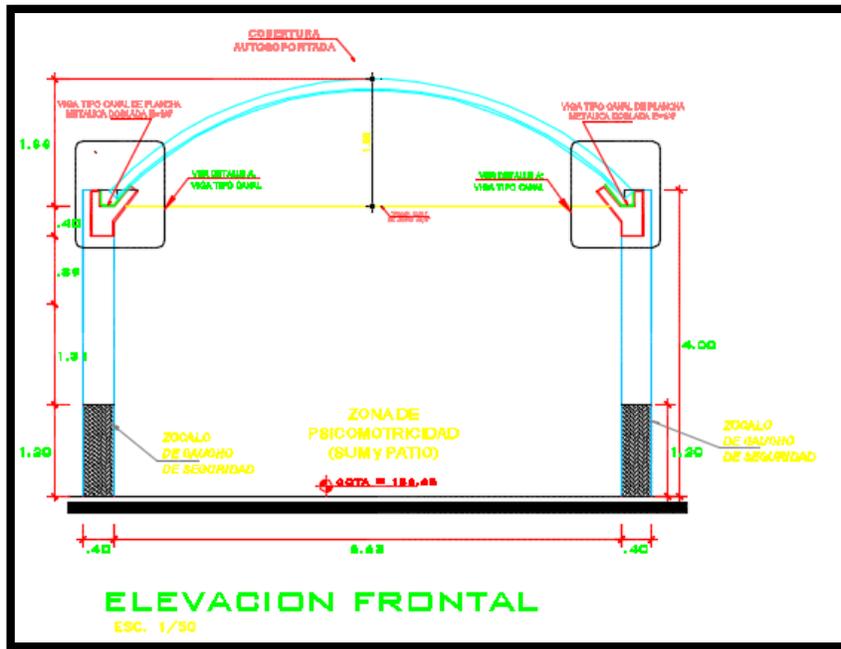


Fig. 40: Elevación de la Arquitectura

3.4.2. Del modelo matemático se tiene:

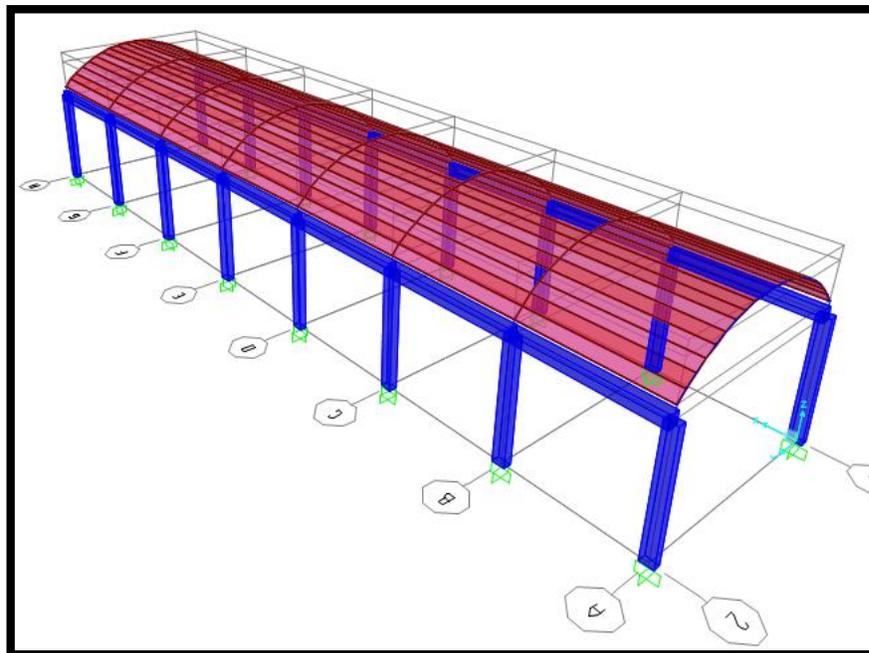


Fig. 41: Modelo matemático

3.4.3. Cálculo de Cortante Basal:

Según indica la norma:

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrespiso del edificio no podrá ser menor que el 80 % del valor calculado según el numeral 4.5 para estructuras regulares, ni menor que el 90 % para estructuras irregulares.

3.4.3.1. Se extrae el peso calculado por el Programa:

OutputCase	CaseType Text	GlobalFX Tonf	GlobalFY Tonf	GlobalFZ Tonf	GlobalMX Tonf-m
PESO	Combination	-1.893E-15	-1.71E-14	50.1857	176.9046

Fig. 42: Peso calculado por el programa

3.4.3.2. Se calcula el Cortante Basal mínimo requerido por la Estructura:

CALCULO DEL CORTANTE BASAL
 Según el numeral 4.5 del RNE-E0.30, la fuerza total del cortante en la base estará dada mediante la siguiente expresión:

$$V_b = \frac{ZUCS}{R} P$$

Donde:

<u>En direccion X:</u>	<u>En direccion Y:</u>
Z = 0.25	Z = 0.25
U = 1	U = 1
C = 2.5	C = 2.5
S = 1.2	S = 1.2
R = 8	R = 8

El Valor de P=Peso, se extrae del metrato correspondiente en este caso el Software nos determina este valor, correspondiendo el peso total a :
 P = 50.19 (Peso total)

El cortante basal total viene dado por:

Vbx=	4.71 =	4.705 Tn
Vby=	4.71 =	4.705 Tn

cortante basal por cualquier método dinámico ≥ 80%Vb, estructuras regulares
 Por lo tanto se tiene el valor del cortante basal en X y Y

Vb xo=	3.76
Vb yo=	3.76

Tabla. 05: Cortante Basal

3.4.4. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO

Al diseñar una estructura de Concreto Armado y sus respectivos elementos estructurales deberá garantizarse que en todas sus secciones la resistencia de diseño sea por lo menos iguales a las resistencias requeridas que se calcularán para las cargas amplificadas en las combinaciones que estipula la norma.

Además, se deberá garantizar un comportamiento adecuado para cargas de servicio (control de deflexiones, fisuración).

Resistencia requerida:

La resistencia requerida (U) para cargas muertas (CM), cargas vivas (CV) y cargas de sismo amplificadas (CS) los cuales deberán ser como se indica en función del RNE:

- COMB1: $U = 1.4 \text{ CM} + 1.7 \text{ CV}$
- COMB2: $U = 1.25 (\text{CM} + \text{CV}) + \text{CSx Ampl.}$
- COMB3: $U = 1.25 (\text{CM} + \text{CV}) - \text{CSy Ampl.}$
- COMB4: $U = 0.90 \text{ CM} + \text{CSx Ampl.}$
- COMB5: $U = 0.90 \text{ CM} - \text{CSy Ampl.}$

De estas cinco combinaciones se eligió la envolvente para realizar el diseño de elementos de estructurales.

3.4.5. DISEÑO DE VIGAS

Para el Diseño de Vigas se han ingresado las cargas en el software de apoyo como es el programa ETABS, el cual nos da como resultado los momentos y cortantes máximas y mínimas, así como el refuerzo que se tendría que plantear, con lo cual se diseñara teniendo en cuenta el RNE.

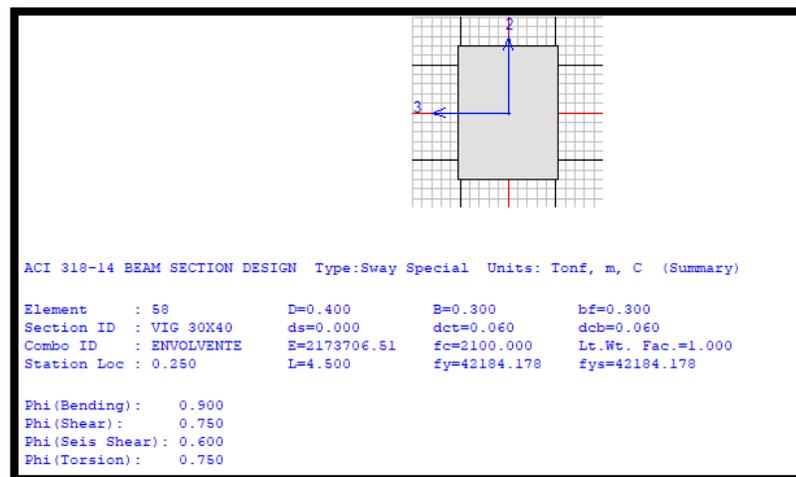


Fig. 43: Diseño de vigas

Design Moments, M3						
	Positive Moment	Negative Moment	Special +Moment	Special -Moment		
	0.309	-0.618	0.309	-0.618		
Flexural Reinforcement for Moment, M3						
	Required Rebar	+Moment Rebar	-Moment Rebar	Minimum Rebar		
Top (+2 Axis)	6.422E-05	0.000	4.816E-05	6.422E-05		
Bottom (-2 Axis)	3.202E-05	2.401E-05	0.000	3.202E-05		
Shear Reinforcement for Shear, V2						
	Rebar Av/s	Shear Vu	Shear phi*Vc	Shear phi*Vs	Shear Vp	
	2.500E-04	1.450	5.879	2.689	0.570	
Reinforcement for Torsion, T						
	Rebar At/s	Rebar Al	Torsion Tu	Critical Phi*Ter	Area Ao	Perimeter Ph
	0.000	0.000	0.321	1.191	0.056	1.044

Fig. 44: Diseño de vigas

3.4.6. DISEÑO DE COLUMNAS

De los resultados del ETABS de acuerdo a las combinaciones de cargas V_u , P_u , M_u , con la cual el programa calcula en refuerzo para todas las columnas, las mismas que han sido evaluadas tal como se encuentra en la actualidad.

El diseño de las columnas se realiza teniendo en cuenta los resultados que nos proporciona el ETABS.

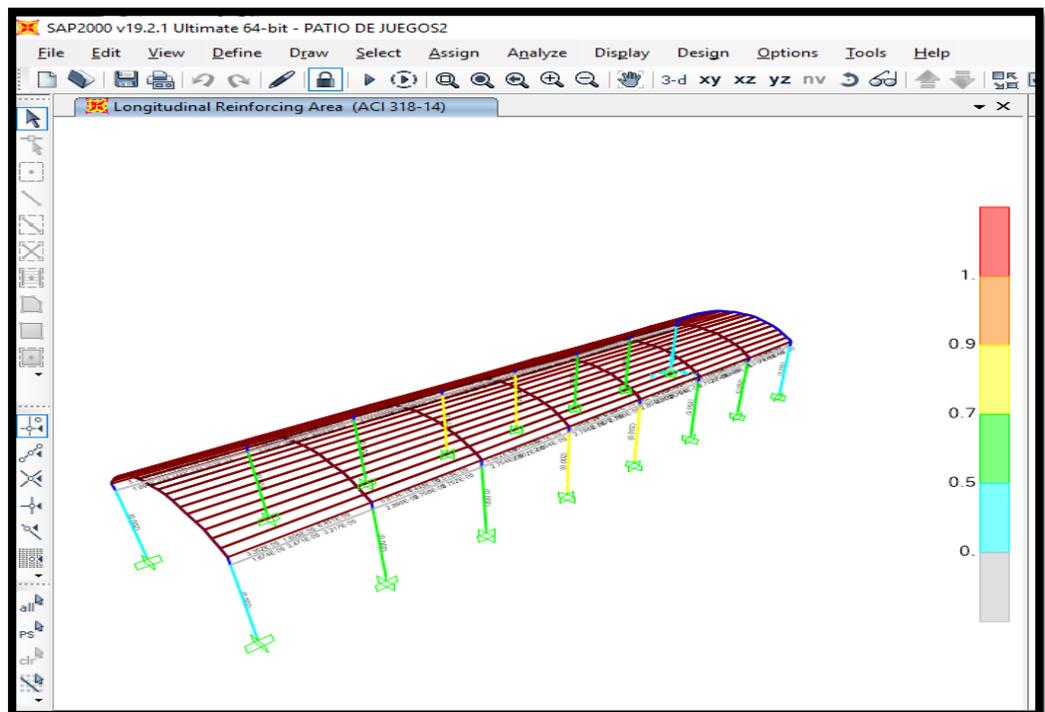


Fig. 45: Diseño de columnas

3.4.7. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE CIMENTACIÓN

Según la información recibida de las características físicas del terreno, se considera como solución zapatas aisladas, conectadas mediante vigas de cimentaciones y alternativamente zapatas corridas, donde la capacidad del terreno condiciona a tener mayor área de apoyo; la cimentación será de concreto armado apoyado sobre un suelo debidamente compactado. La altura de la zapata se obtuvo verificando la sección por punzonamiento y por corte en $H=0.50\text{m}$.

Se verifico el análisis por flexión en la dirección X e Y

Para flexión se usaron las siguientes expresiones:

- $a = A_s \cdot F_y / (0.85 f_c \cdot b)$
- $M_u = 0.9 \cdot A_s \cdot F_y \cdot (d - a/2)$
- Acero mínimo = $0.0018 \cdot B \cdot d$

Cortante resistido por el concreto:

- $V_c = 0.53 (\sqrt{f'_c}) \cdot b \cdot d$

El momento flector en el voladizo a partir de la cara de la columna es $M = q_u \cdot L^2 / 2$

$$q_u = 1.4 q_m + 1.7 q_v$$

Acero mínimo = $0.0018 \cdot B \cdot d$.

La capacidad portante del terreno se tiene de 0.82 kg/cm^2 .

3.4.8. DISEÑO DE ÁREA DE ZAPATA

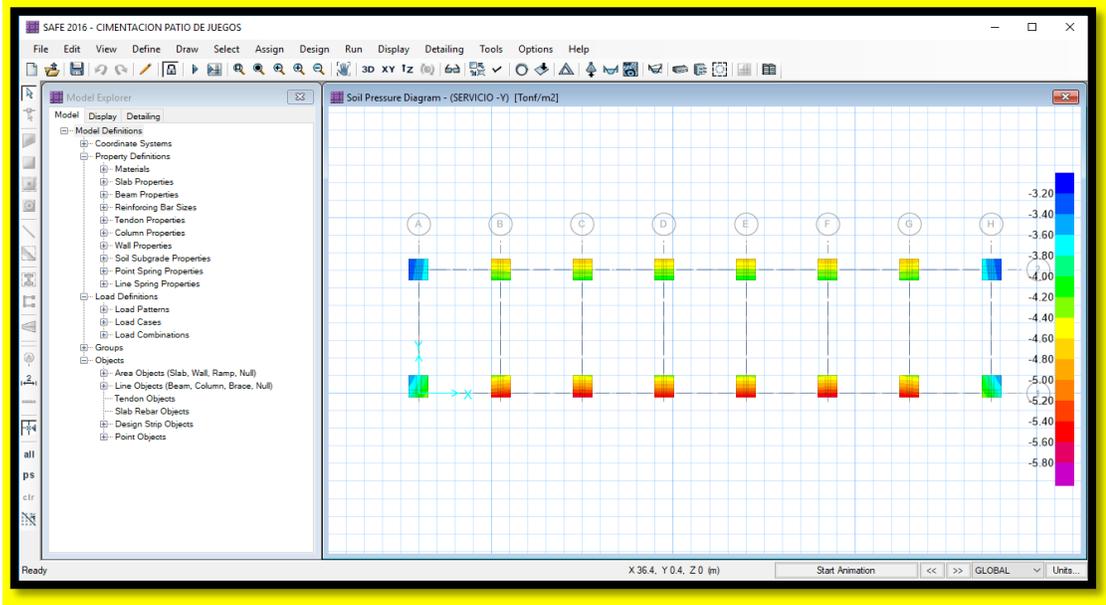


Fig. 46: Verifica el área planteada con el esfuerzo del terreno el cual tiene como máximo valor -0.5667 kg/cm^2 .

3.4.9. VERIFICACIÓN POR FLEXIÓN:

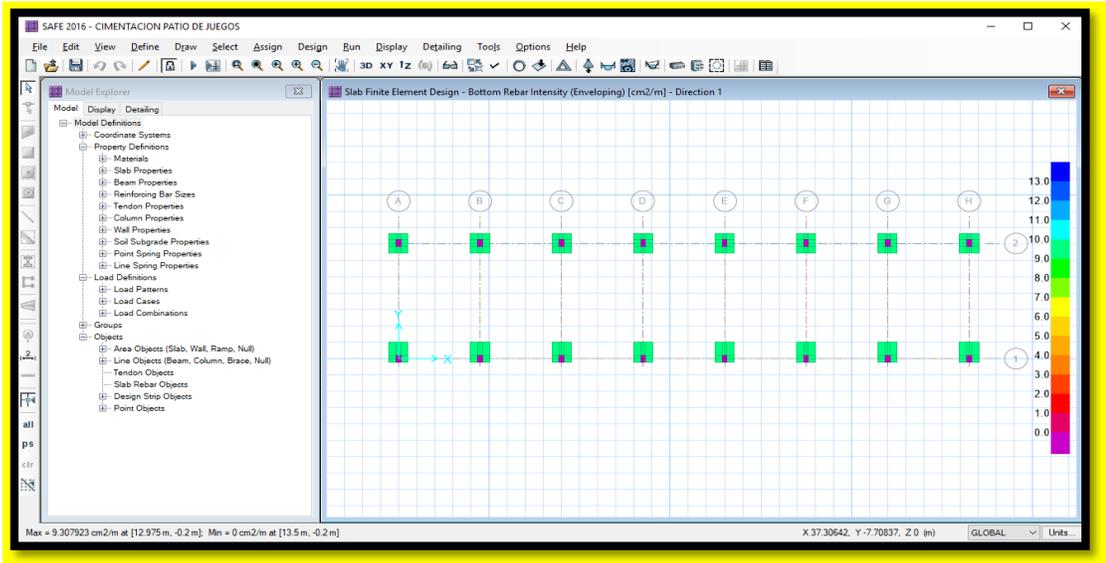


Fig. 47: Verifica según indica el área mínima requerida de acero es de $9.307923 \text{ cm}^2/\text{m}$; por lo tanto, se coloca el área de acero mayor que es por cuantía mínima de $0.0018bd$; siendo este igual a $\emptyset 1/2'' @ 0.15\text{m}$.

3.5. Arquitectura.

INFRAESTRUCTURA PROYECTADA.

PABELLÓN Nº 01 EXISTENTE - 1º NIVEL: REHABILITACIÓN DE 02 AULAS (48.00M² C/U) CON SS.HH. (3.60M² C/U), ESCALERA DE CºAº; DE MATERIAL NOBLE.

Comprende la Rehabilitación de 02 Aulas de 48.00m² cada una con SS.HH. de 3.45m², de Material Noble; con el vacéo de contrapisos y posterior colocado de piso cerámico marmolizado de 45x45cm, color hueso y contrazócalos de cerámico de h=15cm. en las aulas y de 30x30cm, color gris en los servicios higiénicos con zócalos de cerámico de 30x30cm. toda la carpintería de madera fue de cedro con sus respectivas bisagras y cerraduras de dos golpes en puertas exteriores y cerraduras tipo perilla en puertas interiores todos los ambientes fueron pintados al igual que el cielorraso, la carpintería de madera fue pintada con barniz y los contrazócalos de cemento pulido con pintura esmalte, se colocó malla mosquitero en las ventanas y las pizarras acrílicas en cada aula, así como las placas acrílicas de identificación de ambientes y equipamiento.

PABELLÓN Nº 01 EXISTENTE - 2º NIVEL: REHABILITACIÓN DE SALA DE PROFESORES (48.00M² C/U) CON SS.HH. (3.60M²), DIRECCIÓN (24.20M²) CON SS.HH. (2.80M²), SECRETARIA Y SALA DE ESPERA (17.10M²), ARCHIVO (8.50M²); DE MATERIAL SEMINOBLE.

Comprende la Rehabilitación de una Sala de Profesores de 48.00m² con SS.HH. de 3.60m², una Dirección de 24.20m² con SS.HH. 2.80m², un ambiente de Secretaria y Sala de Espera de 17.10m² y un Archivo de 8.50m² de Material seminoble; para ello se proyecta la colocación de muro de ladrillo King Kong de 13x9x24cm, asentado de sogá el cual fue tarrajado, se cambio también el cielorraso de madera machihembrada con su respectivo friso, se plante el vacéo de contrapisos y posterior colocado de piso cerámico marmolizado de 45x45cm, color hueso y contrazócalos de cerámico de h=15cm. en las ambientes interiores y de 30x30cm, color gris en los servicios higiénicos con zócalos de cerámico de 30x30cm. toda la carpintería de madera fue de madera cedro con sus respectivas bisagras y cerraduras de dos golpes en puertas exteriores y cerraduras tipo perilla en puertas interiores todos los ambientes fueron pintados, el cielorraso y la carpintería de madera fue pintada con barniz, los contrazócalos de cemento pulido fueron pintados con pintura esmalte, se colocó malla mosquitero en las ventanas y las placas acrílicas de identificación de ambientes y equipamiento respectivo.



Fig. 48: Vista Arquitectónica

PABELLÓN Nº 02: CONSTRUCCIÓN DE 02 AULAS (60.00M² C/U), 02 DEPÓSITOS (3.85M² C/U), SS.HH. PARA ALUMNOS (20.80M²); DE MATERIAL SEMINOBLE.

Comprendió la construcción de dos Aulas de clases de 60.00m² cada una con su respectivo Servicio Higiénico de 20.80m² para ambas aulas y dos Depósitos de 3.85m² para cada aula de Material Semínoble; para ello se proyectó la colocación de muro de ladrillo King Kong de 13x9x24cm, asentado de soga y de cabeza los cuales fueron tarrajeados así como las columnas, vigas, columnetas y viguetas, se colocó también el cielorraso de madera machihembrada con su respectivo friso y rodones, se proyectó el vacéo de contrapisos y posterior colocado de piso cerámico marmolizado de 45x45cm, color hueso y contrazócalos de cerámico de h=15cm. en las aulas y de piso cerámico de 30x30cm, color gris en los servicios higiénicos con zócalos de cerámico de 30x30cm. las veredas exteriores fueron de cemento acabado semipulido y bruñado, toda la carpintería de madera fue de madera cedro con sus respectivas bisagras y cerraduras de dos golpes en puertas exteriores y cerraduras tipo perilla en puertas interiores para los cubículos de los servicios higiénicos fueron cerrojos aluminizados de 2", todos los ambientes fueron pintados, el cielorraso y la carpintería de madera fue pintada con barniz, los contrazócalos de cemento pulido fueron pintados con pintura esmalte, se colocó las canaletas de zinc para drenaje de 8" con bajadas de PVC de 4" y protección para cada bajada, cada ambiente conto con su pizarra acrílica de

1.20x2.40m. y con su marco de aluminio, también se colocaron las placas acrílicas de identificación de ambientes y equipamiento.

PABELLÓN Nº 03: CONSTRUCCIÓN DE 02 AULAS (60.00M² C/U), 02 DEPÓSITOS (3.85M² C/U), SS.HH. PARA ALUMNOS (20.80M²); DE MATERIAL SEMINOBLE.

Comprende la construcción de dos Aulas de clases de 60.00m² cada una con su respectivo Servicio Higiénico de 20.80m² para ambas aulas y dos Depósitos de 3.85m² para cada aula de Material Seminoble; para ello se proyectó la colocación de muro de ladrillo King Kong de 13x9x24cm. asentado de soga y de cabeza, los cuales fueron tarrajeados, de igual manera las columnas, vigas, columnetas y viguetas, se colocó también el cielorraso de madera machihembrada con su respectivo friso y rodones, se proyectó el vacéo de contrapisos y posterior colocado de piso cerámico marmolizado de 45x45cm, color hueso y contrazócalos de cerámico de h=15cm. en las aulas y de piso cerámico de 30x30cm, color gris en los servicios higiénicos con zócalos de cerámico de 30x30cm, las veredas exteriores fueron de cemento acabado semipulido y bruñado, toda el material de carpintería fue de madera de la especie comúnmente llamada Cedro con sus respectivas bisagras y cerraduras de dos golpes en puertas exteriores y cerraduras tipo perilla en puertas interiores para los cubículos de los servicios higiénicos fueron cerrojos aluminizados de 2", en todos los ambientes y fueron pintados, el cielorraso y la carpintería de madera fue pintada con barniz, los contrazócalos de cemento pulido fueron pintados con pintura esmalte, se colocó las canaletas de zinc para drenaje de 8" con bajadas de PVC de 4" y protección para cada bajada, cada ambiente conto con su pizarra acrílica de 1.20x2.40m, con marco de aluminio, también se colocaron las placas acrílicas de identificación de ambientes así como el logo de la región Ucayali; cada aula conto con sus módulos educativos y equipamiento respectivo.

PABELLÓN Nº 04: CONSTRUCCIÓN DE TÓPICO (20.50M²), COCINA (9.60M²), DESPENSA (4.40M²), DEPOSITO DE MATERIALES (6.20M²), SS.HH. DE DOCENTES (6.40M²), SS.HH. DE DISCAPACITADOS (4.00M²), PATIO DE SERVICIO (4.20M²); DE MATERIAL SEMINOBLE.

Comprendió la construcción de un ambiente para tópico de 20.50m², una cocina de 9.60m² con despensa de 4.40m², un ambiente para depósito de materiales de 6.20m², un servicio higiénico para docentes de 6.40m² y un servicio higiénico para discapacitados de 4.00m² y un patio de servicio de 4.20m² de material seminoble;

para ello se proyectó la colocación de muro de ladrillo King Kong de 13x9x24cm, asentado de soga y de cabeza, los cuales fueron tarrajeados así como las columnas, vigas, columnetas y viguetas; se colocó también el cielorraso de madera machihembrada con su respectivo friso y rodones, se proyectó el vacéo de contrapisos y posterior colocado de piso cerámico marmolizado de 45x45cm, color hueso y contrazócalos de cerámico de h=15cm. en las ambientes interiores y de piso cerámico de 30x30cm, color gris en los servicios higiénicos con zócalos de cerámico de 30x30cm. las veredas exteriores fueron de cemento acabado semipulido y bruñado, toda la carpintería de madera, fue de madera cedro con sus respectivas bisagras y cerraduras de dos golpes en puertas exteriores y cerraduras tipo perilla en puertas interiores, todos los ambientes fueron pintados, el cielorraso y la carpintería de madera fue pintada con barniz, los contrazócalos de cemento pulido fueron pintados con pintura esmalte, se colocó las canaletas de zinc para drenaje de 8" con bajadas de PVC de 4" y protección para cada bajada, cada ambiente conto con su pizarra acrílica de 1.20x2.40m. Con marco de aluminio también se colocaron las placas acrílicas de identificación de ambientes y equipamiento respectivo.

CONSTRUCCIÓN DE CERCO PERIMÉTRICO DE LADRILLO CARAVISTA (93.30ML).

Comprendió la construcción de un Cerco Perimétrico de 93.30 ml, los muros fueron de ladrillo King Kong de 13x9x24cm. asentado de soga, los mismos que fueron tarrajeados al igual que los sobrecimientos, columnas y vigas asimismo posteriormente fueron pintados con pintura látex y con esmalte en los sobrecimientos.



Fig. 49: Vista Cerco Perimétrico

CONSTRUCCIÓN DE CERCO METÁLICO DE MALLA OLÍMPICA (73.03ML)

Comprende la construcción de 73.03ml, de Cerco metálico, los mismo que comprenden el tarrajeo de columnas y sobrecimientos con impermeabilizante, con parantes metálicos de 3.00ml, de largo de tubo de fierro galvanizado de 2" todos, el cerco metálico fue pintado con pintura anticorrosiva y esmalte al igual que los sobrecimientos, mientras que las columnas fueron pintados con pintura látex.



Fig. 50: Vista Cerco Perimétrico Metálico

CONSTRUCCIÓN DE ZONA DE PSICOMOTRICIDAD (SUM Y PATIO DE FORMACIÓN) DE 140.00M²

Comprendió la construcción de una losa de concreto destinada para Zona de Psicomotricidad (Sum y Patio de Formación) de 140.00m², con pintura de tráfico para señalización y sus respectivas juntas de dilatación y construcción.

CONSTRUCCIÓN DE ÁREA DE JUEGOS RECREATIVOS (92.00M²)

Comprende la construcción de una Área de Juegos Infantiles de 92.00m² el mismo que fue recubierto con la adquisición e instalación de grass sintético tipo decorativo-jardinero (verde) en toda su extensión, se colocaron también juegos infantiles como son: columpio triple mixto, cama elástica redonda con sombrilla, sube y baja de 03 barras, mundo giratorio con sombrilla, piscina de pelotas y un módulo de madera de tres torres.

CONSTRUCCIÓN DE COBERTURA METÁLICA EN ZONA DE PSICOMOTRICIDAD (SUM Y PATIO DE FORMACIÓN) Y ÁREA DE JUEGOS RECREATIVOS (270.30M²).

Comprende la construcción de una cobertura metálica para la protección de la Zona de Psicomotricidad (Sum y Patio de Formación) y del Área de Juegos Infantiles, con el tarrajeo de las columnas revestimiento de contrazócalos con caucho sintético de protección en las columnas y el pintado de los elementos de concreto con pintura látex y con anticorrosivo y esmalte en la carpintería metálica.



Fig. 51: Vista Techos

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS EXTERIORES

comprendió la construcción de obras complementarias tales como son Veredas de cemento acabado semipulido y bruñado en 23.92m² y Jardinería con el sembrado de grass toro urco y sembrado de plántones de Ponciana y Ficus en una extensión de 1629.66m², también se construyó un podio de banderas el cual fue tarrajeado con impermeabilizante y posteriormente pintado y se colocó un asta de tubo de fierro galvanizado de 4"-3"-2" incluido los accesorios y la colocación y posterior pintado con anticorrosivo y esmalte y con una altura de h=9.00ml. También se construyó un murete portamedidor de concreto que fue tarrajeado y pintado.

Zonificación

La zonificación como paso primordial para el desarrollo de un proyecto arquitectónico es indispensable, en tal sentido que se plantea teniendo en cuenta la forma, la topografía y el emplazamiento del terreno dentro del entorno urbano, teniendo en cuenta los accesos ya sea principales y secundarios, y a su vez teniendo en cuenta la ubicación de construcciones existentes dentro del predio, respetándolos como pie forzados dentro de la organización espacial y formal del proyecto. Por otra parte también se tuvo presente las metas que señala el PIP, esta zonificación comprende la buena función de actividades dentro del conjunto arquitectónico, la adecuada organización de espacios cerrados, abiertos, espacios virtualmente cerrados, espacios abiertos, circulación horizontal y vertical correctamente definidas, logrando riquezas en las perspectivas, las visuales y remates.

El Proyecto Consta de cuatro Zonas:

- Zona Administrativa.
- Zona de estacionamiento y almacenes.
- Zona de Servicios Generales.
- Zona de Servicios Complementarios.

3.6. Instalaciones Sanitarias.

PARÁMETROS DE DISEÑO

DOTACIÓN DE AGUA EN EDIFICACIONES

La Dotación de agua tiene gran importancia en el diseño de las Instalaciones Sanitarias interiores de los diferentes tipos de edificaciones, dado que ello permite conocer si la fuente de suministro tiene capacidad suficiente y para la determinación de volúmenes de los tanques de almacenamiento (cisterna y/o tanque elevado).

Como en el caso de cualquier sistema de abastecimiento de agua, la dotación de agua para edificios es muy variable y depende de una serie de factores entre los cuales podemos citar; Uso del edificio, área, costumbre y hábitos de sus ocupantes, uso de medidores, necesidades profesionales, necesidades para industrias, así como el sistema de distribución que sea adoptado.

Dotación de Agua para Locales Educaciones Y Residencias Estudiantiles

La dotación de agua para oficinas se calculó a razón de 6 l/d por m de área útil del local.

Las dotaciones de agua para riego de áreas verdes, piscinas y otros fines se calcularon adicionalmente, de acuerdo a lo estipulado en esta norma para cada caso.

Dotación de Agua Para Depósito de Materiales.

Se calculó a razón de 0.50 l/d por m², de área útil y por cada turno de trabajo de o horas o fracción.

Dotación de Agua Para Riego de Áreas Verdes

La dotación de agua para áreas verdes fue de 2 l/d por m². No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación.

RED DE DISTRIBUCIÓN

a) Los diámetros de las tuberías de distribución se calcularon con el método Hunter (Método de Gastos Probables), salvo aquellos establecimientos en donde se demande un uso simultáneo, que se determinó por el método de consumo por aparato sanitario. Para dispositivos, aparatos o equipos especiales, se seguirá la recomendación de los fabricantes.

b) Podrá utilizarse cualquier otro método racional para calcular tuberías de distribución, siempre que sea debidamente fundamentado.

c) La presión estática máxima no debe ser superior a 50 m de columna de agua (0.490 MPa).

d) La presión mínima de salida de los aparatos sanitarios será de 2 m de columna de agua (0.020 MPa) salvo aquellos equipados con válvulas semiautomáticas, automáticas o equipos especiales en los que la presión estará dada por las recomendaciones de los fabricantes.

e) Las tuberías de distribución de agua para consumo humano enterradas se alejaron lo más posible de los desagües; por ningún motivo esta distancia fue menor de 0.50 m medida horizontal, ni menos de 0.15 m por encima del desagüe. Cuando las tuberías de agua para consumo humano cruzaban las redes de aguas residuales, fueron colocadas siempre por encima de éstos y a una distancia

vertical no menor de 0.15 m. Las medidas se tomaron entre las tangentes exteriores más próximas.

f) Para el cálculo del diámetro de las tuberías de distribución, la velocidad mínima fue de 0.60 m/s y la velocidad máxima según la siguiente tabla.

Diámetro(mm)	Velocidad máxima(m/s)
15 (1/2")	1,90
20 (3/4")	2,20
25 (1")	2,48
32 (1 1/4")	2,85
40 y mayores (1 1/2" y mayores).	3,00

Tabla 06: Diametro y Velocidad

g) Las tuberías de agua fría fueron ubicadas teniendo en cuenta el aspecto estructural y constructivo de la edificación, tratando de evitarse cualquier daño o disminución de la resistencia de los elementos estructurales.

h) Las tuberías verticales fueron colocadas en ductos o espacios especialmente previstos para tal fin y cuyas dimensiones y accesos permitían su instalación, revisión, reparación, remoción y mantenimiento.

i) Se ubicó en el mismo ducto la tubería de agua fría y agua caliente siempre que existía una separación mínima de 0.15 m entre sus generatrices más próximas.

j) Se permitió la ubicación de alimentadores de agua y montantes de aguas residuales o de lluvia, en un mismo ducto vertical o espacios, siempre que existía una separación mínima de 0.20 m entre sus generatrices más próximas.

k) Las tuberías colgadas o adosadas fueron fijadas a la estructura evitando que se produzcan esfuerzos secundarios en las tuberías.

l) Las tuberías enterradas se colocaron en zanjas de dimensiones tales que permitían su protección y fácil instalación.

El Método De Roy B. Hunter

El Dr. Roy B. Hunter fue el que aplicó por primera vez la teoría de las probabilidades al cálculo de los gastos en los sistemas de agua domiciliario.

El método consiste en asignar a cada aparato sanitario o grupo de aparatos sanitarios, un número de "unidades de gasto" o "peso" determinado experimentalmente.

En un sistema formado por muy pocos muebles o aparatos sanitarios, si se ha diseñado de acuerdo a este método, el gasto adicional de un aparato sanitario más de aquellos dados por el cálculo puede sobrecargar el sistema en forma tal que produzca condiciones inconvenientes de funcionamiento, en cambio si se trata de muchos aparatos sanitarios, rara vez se notará. En el siguiente cuadro se muestran las unidades de gasto para el cálculo de las tuberías de agua en los edificios de uso privado.

Aparatos	Tipo	Total	Unidades de Gasto (UH)	
			Agua Fría	Agua Caliente
Sanitarios				
Tina		2.00	1.50	1.50
Lavarropa		3.00	2.00	2.00
Ducha		2.00	1.50	1.50
Inodoro	Con tanque	3.00	3.00	-
Inodoro	Con Válvula Semiautomática	6.00	6.00	-
Lavadero de cocina	Hotel restaurante	3.00	2.00	2.00
Lavadero de repostería		3.00	2.00	2.00
Lavatorio	Corriente	1.00	0.75	0.75
Urinario	Con Tanque	3.00	3.00	-
Urinario	Con Válvula Semiautomática	5.00	5.00	-
Cuarto de Baño Completo	Con tanque	6.00	5.00	2.00
Medio Baño	Con tanque	4.00	4.00	0.75

Tabla 07: Unidades de gasto para el cálculo de las tuberías de Agua

Para el cálculo de las tuberías de distribución, se recomendó utilizar el diámetro interior de la tubería y una velocidad mínima de 0.60 m/seg., para asegurar el arrastre de partículas y una velocidad máxima según se muestra en el Cuadro siguiente.

Diámetro (pulg)	Diámetro (mm.)		Espesor- R mm.	Lim. Velocidad (m/seg)
	Exterior	Interior		
1/2	21.00	16.00	2.50	1.90
3/4	26.50	20.90	2.80	2.20
1	33.00	26.20	3.40	2.48
1-1/4	42.00	34.40	3.80	2.85
1-1/2	48.00	39.80	4.10	3.00

Tabla 08: Límites de Velocidad por Diámetro de Tubería

ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN.

El diseño del sistema de agua domiciliar fue directo cuando se utilizó el agua de la red directamente e indirecto si se utilizaba el cisterna y/o tanque elevado según sea el caso.

Para poder utilizar el sistema directo fue necesario cumplir dos condiciones:

Que la red pública de agua tenga presión suficiente en todo momento para que el agua pueda llegar al aparato más desfavorable con presión mínima de salida de 5 lb/pulg².

Que la empresa de agua pueda proporcionarnos la conexión domiciliar del diámetro que se requiere para esta instalación, diámetros que en muchos casos son bastantes grandes.

Investigaciones realizadas en edificaciones consideran como adecuado para almacenamiento, sin incluir reserva de incendio, una capacidad mínima igual a la dotación diaria (100%). Se considera deseable un almacenamiento del 125% de la dotación

El Reglamento Nacional de Construcciones indica lo siguiente:

Cuando solo exista tanque elevado su capacidad fue cuando menos igual a la dotación diaria necesaria con un mínimo de 1000 litros.

Cuando solo exista cisterna, su capacidad fue cuando menos igual a la dotación diaria, con un mínimo absoluto de 1000 litros.

Cuando se emplee una combinación de cisterna y tanque elevado, la capacidad de la cisterna no será menor de las $\frac{3}{4}$ partes del consumo diario y la del tanque elevado, no menor de $\frac{1}{3}$ e la dotación, cada uno de ellos con mínimo absoluto de 1000 litros.

Los depósitos de almacenamiento fueron construidos de material resistente y paredes impermeabilizadas y fueron dotados de los dispositivos necesarios para su correcta operación y mantenimiento.

Las cisternas fueron ubicados a una distancia mínima de 1 m de muros medianeros y desagües. Cuando era imposible cumplir con la distancia mínima, se diseñó un sistema de protección que evite la posible contaminación del agua de la cisterna.

La distancia vertical entre el techo del depósito y el eje del tubo de entrada de agua, dependió del diámetro de este y de los dispositivos de control, no pudiendo ser menor de 0.20 m.

La distancia vertical entre los ejes de tubos de rebose y entrada de agua fue igual al doble del diámetro del primero y en ningún caso menor de 0.15 m.

El diámetro de la tubería de alimentación se calculó para garantizar el volumen mínimo de almacenamiento diario.

El control de los niveles de agua en los depósitos, fue por medio de interruptores automáticos que permitieron:

- Arrancar la bomba cuando el nivel de agua en el tanque elevado, descendía hasta la mitad de la altura útil.
- Parar la bomba cuando el nivel de agua en el tanque elevado, descienda hasta el nivel máximo previsto.
- Parar la bomba cuando el nivel de agua en la cisterna descienda hasta 0.05 m por encima de la parte superior de la canastilla de succión.
- En los depósitos que se alimentan directamente de la red pública se colocó control del nivel.

DESAGÜE Y VENTILACIÓN.

La evacuación de las aguas servidas se realizó por medio de un conjunto de tuberías, que cumplían las condiciones siguientes:

- ✓ Evacuar rápidamente las aguas servidas, alejándolas de los aparatos sanitarios.
- ✓ Impedir el paso del aire, olores y organismos patógenos de las tuberías al interior de la vivienda o edificio.
- ✓ Las tuberías fueron de materiales durables e instalados de manera que no se provoquen alteraciones con los movimientos de los edificios.
- ✓ Las partes con que consta una red de evacuación son:
 - Tuberías de Evacuación
 - Derivaciones
 - Columnas y Bajantes
 - Colectores

Las derivaciones son las que enlazan los aparatos sanitarios con las columnas o bajantes.

Las columnas y bajantes son las tuberías de evacuación verticales y deberán prolongarse al exterior sin disminuir su diámetro para llenar los requisitos de ventilación.

Los colectores son las tuberías horizontales que recogen el agua servida al pie de las columnas o bajantes.

La pendiente de los colectores y los ramales de desagües interiores, fueron uniforme y no menor de 1% en diámetros de 4" y mayores y no menor de 1.50% en diámetros de 32, o inferiores.

Los empalmes entre colectores y los ramales de desagüe, fueron de un ángulo no mayor de 45°, salvo que se hagan en una caja registro.

Las dimensiones de los ramales de desagüe, montantes y colectores se calculó tomando como base el gasto relativo, que pueda descargar cada aparato. Como referencia se da el siguiente cuadro.

Tipo de Aparato	Diámetro Mínimo	Unidades de Descarga
Tina	2"	3
Bidé	2"	3
Ducha	2"	2
Lavatorio	1 - 1/2"	2
Inodoro	3"	4
Lavadero de Ropa	1 - 1/2"	2
Lavadero de Cocina	2"	2

Tabla 09: Unidades de descarga para cada aparato

El número máximo de unidades de descarga que podrá evacuarse a un ramal de desagüe o montante se podrá determinar de acuerdo con el siguiente cuadro:

Diámetro de la Tubería	Número Máximo de Unidades que Pueden ser Conectados a:			
	Horizontal de Desagüe	Montantes de 3 Pisos de altura	Montantes de más de 3 Pisos	
			Total en la Mont.	Total por Piso
2"	6	10	24	6
2-1/2"	12	20	42	9
3"	20	30	60	16
4"	160	240	500	90
6"	620	960	1900	350
8"	1400	2200	3600	600
10"	2500	3800	5660	1000

Tabla 10: Unidades de descarga máxima en ramales y montantes

El número de unidades de Descarga que podrá ser evacuado a un colector, fue determinado de acuerdo con el siguiente cuadro:

Diámetro de la Tubería	Número Máximo de Unidades		
	Pendiente		
	1%	2%	4%
2"	-	21	26
2-1/2"	-	24	31
4"	180	216	250
6"	700	840	1000
8"	1600	1920	2300
10"	2900	3500	4200

Tabla 11: Unidades de descarga máxima en colectores

Tuberías de Ventilación

El sistema de desagüe fue adecuadamente ventilado con la finalidad de mantener la presión atmosférica en todo momento y proteger el sello de agua de los aparatos sanitarios.

DE LAS REDES EXISTENTES EN LAS INSTALACIONES SANITARIAS

Actualmente la I.E. I. N° 311 SOR ÁNGELA CATELLI CATELLI conto con un sistema de agua y desagüe en las condiciones que se describe a, continuación con las que cuenta actualmente:

- a) Un tanque elevado de 5.00m³
- b) Un pozo tubular con una Línea de impulsión de 1 1/2"
- c) Una Bomba Sumidero de P=2HP
- d) Tendido de redes exteriores e interiores para agua potable. Tendido de redes exteriores e interiores para recolección de desagüe.

OBJETIVOS DEL PROYECTO:

El objetivo principal del proyecto es dotar de servicios de agua y desagüe en condiciones de salubridad, confort y bienestar a la población educativa, personal docente y administrativo de La Institución Educativa I.E. I. N° 311 SOR ÁNGELA CATELLI CATELLI entre los objetivos se tiene:

- a. Proyección de una Cisterna de 10m³
- b. Proyección de 02 electrobombas de P=0.5hp
- c. Proyección de Conexión Domiciliaria de agua
- d. Mantenimiento de tanque elevado de 5m³ y Pozo Tubular Existente
- e. Instalaciones sanitarias de agua y desagüe en el **PABELLÓN N° 02, 03, 04** proyectado.
- f. Proyectar el sistema de drenaje pluvial

DESCRIPCIÓN DEL PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO:

La Institución Educativa I.E. I. N° 311 SOR ÁNGELA CATELLI CATELLI, cuenta con las siguientes instalaciones:

Instalaciones sanitarias en los pabellones:

Sistema de Agua:

SUM E INST. TUB PVC Ø 3/4" ROSCADO CLASE 10
 SUM E INST. TUB PVC Ø 1/2 ROSCADO CLASE 10
 TEE DE PVC Ø 3/4"x3/4" ROSCADO CLASE 10
 TEE DE PVC Ø 1/2"x1/2" ROSCADO CLASE 11
 CODO DE PVC Ø 3/4" X 90° ROSCADO CLASE 10
 CODO DE PVC Ø 1/2" X 90° ROSCADO CLASE 10
 VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 3/4"
 REDUCCIÓN PVC Ø 3/4" A Ø 1/2"
 CAJA DE CONCRETO PARA VÁLVULAS

Sistema de Desagüe:

SUMIDERO DE BRONCE 2"
 REGISTRO ROSCADO DE BRONCE 4"
 TUBERÍA PVC PARA DESAGÜE Ø 4"
 TUBERÍA PVC PARA DESAGÜE Ø 2"
 YEE PVC PARA DESAGÜE DE Ø 4" A Ø 2"
 YEE PVC PARA DESAGÜE DE Ø 4"
 YEE PVC PARA DESAGÜE DE Ø 2"
 CODO PVC PARA DESAGÜE DE Ø 2" X 45°

Redes exteriores:

Red de Agua:

TUB PVC Ø 2" ROSCADO CLASE 10

TUB PVC Ø 1 1/2" ROSCADO CLASE 10

TUB PVC Ø 1 1/4" ROSCADO CLASE 10

TUB PVC Ø 3/4" ROSCADO CLASE 10

TUB PVC Ø 1/2" ROSCADO CLASE 10

Red de Desagüe:

INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-ISO UF-DIAM=110mm S25

14 CAJAS DE REGISTRO DE DESAGÜE 12" X 24"

Tanque elevado y cisterna

La Institución Educativa I.E. I. N° 311 SOR ÁNGELA CATELLI CATELLI, Cuenta actualmente con un tanque elevado de 5.00m³ y un pozo tubular existente, adicionalmente se proyectará una cisterna de V=10ml con dos Electrobombas de 0.5hp.

CÁLCULOS REALIZADOS:

CALCULO DE LA DEMANDA DIARIA Y VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

CALCULO DE LA DEMANDA DIARIA Y EL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO						
POBLACION	CANTIDAD	AREA (M2)	Ítem RNE	DOTACION DIARIA	UNIDAD	DOT. PARCIAL (LT)
Alumnado no Residente	200.00		Capitulo (2), Art. 2, Inciso f	50.00	Lt/dia	10,000.00
Personal Docente no Residente	10.00		Capitulo (2), Art. 2, Inciso f	50.00	Lt/dia	500.00
Personal Administrativo no Residente	3.00		Capitulo (2), Art. 2, Inciso f	50.00	Lt/dia	150.00
Personal Residente	1.00		Capitulo (2), Art. 2, Inciso f	200.00	Lt/dia	200.00
Almacen Y Deposito		26.50	Capitulo (2), Art. 2, Inciso j	0.50	Lt/dia/m2	13.25
Areas Verdes (m2)		500.00	Capitulo (2), Art. 2, Inciso u	2.00	Lt/dia/m2	1,000.00
Volumen Total Diario (Lts)						11,863.25
Volumen de la Demanda Diaria (VDD)	=			11.86 m3		
Número de Horas de Reserva (HR)	=			1.00 hora		
Volumen de Reserva (VR)	=			0.49 m3		
Como no habra Cisterna por que el sistema sera pozo de Agua y Tanque elevado, todo el volumen de la demanda sera destinada al tanque elevado						
Volumen de Tanque Elevado (VDD+VR)	=			12.36 m3		
Volumen de Cisterna				9.27 m3		
Volumen de Tanque Elevado				4.12 m3		
VOLUMEN TOTAL DE CISTERNA				10.00 m3		
VOLUMEN TOTAL DE TANQUE ELEVADO				5.00 m3		

Tabla12: Calculo de Demanda

CALCULO DE LA MÁXIMA DEMANDA SIMULTÁNEA (LPS)

MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA (LPS)						
AMBIENTE	APARATOS	USO	N° Aparatos	U.H.		
				Unitario	Parcial	Total
Pabellon Nº02	Lavatorio	Público	3	2	6	
	inodoro	Público	4	5	20	
	Urinario	Público	1	3	3	29
Pabellon Nº03	Lavatorio	Público	3	2	6	
	Inodoro	Público	4	5	20	
	Urinario	Público	1	3	3	29
SS.HH. Discapacitados	Lavatorio	Público	1	2	2	
	Inodoro	Público	1	5	5	7
SS.HH. Damas	Lavatorio	Público	1	2	2	
	Inodoro	Público	1	5	5	7
SS.HH. Caballeros	Lavatorio	Público	1	2	2	
	Inodoro	Público	1	5	5	
	Urinario	Público	1	3	3	10
cocina	Lavadero	Público	2	3	6	6
Exteriores	Grifos	Público	2	2	4	4
TOTAL						92
			Total U.H.	92		
			Gasto Probable (LPS)	1.58		

Tabla13: Máxima Demanda Simultánea

CALCULO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN

CALCULO DEL DIAMETRO DE LA TUBERIA DE IMPULSION							
CALCULO DE LOS CAUDALES							
Vol. T.E. 01 (m3)	T Horas	Gasto LPS					
5.00	1.00	1.39					
Donde:	Vol. T.E	Volumen del Tanque Elevado					
	T	Tiempo de Llenado de los Tanques					
	Gasto	Caudal de bombeo					
Maxima Demanda Simultanea	1.58 LPS						
Entonces:	1.58 > 1.39						
Realizamos el cálculo con el caudal obtenido de la máxima demanda simultanea							
CALCULO DE LOS DIAMETROS TUB. PVC							
Tramo	Diámetro Ext. (Pulg)	Diámetro Ext.(mm)	Diámetro Int. (mm)	Gasto (Q) LPS	"C"	Velocidad (m/seg)	
						Obtenida	Límite
Cist-T.E.	1-1/2"	48.00	43.40	1.58	140.00	1.07	3.00
CUMPLE							
La tubería de Succión es de un diámetro mas que la tubería de impulsión							

Tabla14: Línea de Impulsión

CALCULO DE LA POTENCIA DEL MOTOR

Cota de ingreso de tubería al TE.		157.25								
Cota de Nivel de Agua en la Cisterna		149.75								
Tramo	Diametro (mm)	Caudal (Lt/seg)	Long. Tub. (m)	Long. Equivalente (m)					Long. Total (m)	H _f (m)
				valvula	codo 90°	Canastilla	Tee	Check		
Cisterna - T.E.	43.40	1.58	10.00	0.72	8.40	1.38	2.73	4.23	27.46	1.01
PERDIDA DE CARGA TOTA TRAMO CISTERNA TANQUE ELEVADO Nº 01										
Tramo	Caudal (Lt/seg)	Cota Nivel Agua (m)		H _b (m)	H _t (m)	P _s (m)	H _{bT} (m)	Ren. n	Eficiencia (%)	Potencia (HP)
		Cisterna	T.- Elevado							
Cisterna - TE	1.58	149.75	157.10	7.35	1.01	2.00	10.36	75	80	0.27

Donde:

H_t = Perdida de carga total en metros.
H_e = Altura geométrica entre nivel de agua de la cisterna y tanque elevado
H_f = Perdida de carga por fricción en tuberías y accesorios.
P_s = Presión de agua a la salida en la tubería de impulsión
H_{bT} = Altura Dinamica Total

LA POTENCIA DEL MOTOR SERA DE: 0.50 HP

Tabla15: Potencia Calculada

3.7. Instalaciones eléctricas.

PARÁMETROS DE DISEÑO

MÁXIMA DEMANDA Y POTENCIA INSTALADA:

La Máxima Demanda del Tablero General se ha calculado considerando las cargas normales de alumbrado y tomacorrientes de los módulos proyectados y de las aulas existentes, se incluye también las cargas especiales como el alumbrado exterior, las electrobombas y otras indicadas en el cuadro de cargas.

Demanda eléctrica : 25.51 KW

PARÁMETROS CONSIDERADOS:

a)	Caída máxima de tensión Permisible en el extremo Terminal más desfavorable De la red:	2.5% de la tensión nominal
b)	Factor de potencia:	0.85
c)	Factor de simultaneidad:	Variable
d)	ILUMINACIÓN	500 Lux por aula 200 Lux por SS.HH. y Escaleras

Tabla16: Parámetros

CÓDIGOS Y REGLAMENTOS

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

- Código Nacional de Electricidad.
- Reglamento Nacional de Construcciones.
- Normas de DGE-MEM
- Normas IEC y otras aplicables al proyecto

PRUEBAS

Antes de la colocación de los artefactos o portalámparas se realizó pruebas de aislamiento a tierra y de aislamiento entre los conductores, debiéndose efectuar la prueba, tanto de cada circuito, como de cada alimentador.

Se efectuaron pruebas de aislamiento, de continuidad, conexionado en los tableros, comprobándose los valores del protocolo de pruebas del fabricante. También se realizó pruebas de funcionamiento a plena carga durante un tiempo prudencial.

Todas estas pruebas se realizó basándose en lo dispuesto por el Código Nacional Eléctrico.

BASES DE CÁLCULO

- Tensión de servicio general	380/220 V
- Caída de Tensión Permisible para un alimentador (Norma 050-102 CNE- Utilización)	2.5% y 4 %
- Carga Unitaria para Alumbrado estacionamiento (Norma 050-210 CNE- Utilización)	10 W/m ²
- Carga Unitaria para Alumbrado auditorio (Norma 050-210 CNE- Utilización)	10 W/m ²
- Carga Unitaria para Alumbrado Escuelas (Norma 050-204 CNE- Utilización)	50 W/m ²

Tabla 17: Normativa

DEMANDA ELÉCTRICA

La demanda eléctrica ha sido calculada considerando las siguientes pautas:

- a) Información de cargas referenciales de los equipos de acuerdo con la información basada en el CNE Utilización, así como información obtenida de equipos similares.
- b) Factores de demanda y simultaneidad según información proporcionada de proyectos similares y la experiencia del consultor.
- c) Con las premisas anteriores los valores de demanda máxima obtenidos.

DESCRIPCIÓN DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE:

La Institución Educativa I.E. I. N° 311 SOR ÁNGELA CATELLI CATELLI, Cuenta actualmente con el PABELLÓN N° 01 de dos niveles en perfectas condiciones, por lo que el presente proyecto solo contemplara el cambio de luminarias y accesorios de las instalaciones eléctricas.

DESCRIPCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PROYECTADA:

Actualmente la I.E.I. N° 311 SOR ÁNGELA CATELLI CATELLI cuenta con una conexión domiciliaria trifásica 380/220v de la línea de baja tensión, que alimenta aun tablero general ubicado en el ingreso secundario.

El tablero general cuenta con 02 circuitos y 01 reserva, de los cuales para desarrollar el diseño de las instalaciones eléctricas del presente proyecto se utilizó la sección N2XOH 3-1X16+1X10mm²/PVC-SAPØ50mm. Del circuito N°01 (C-01), para alimentar los sub tableros de distribución STD-01: STD-02; STD-03; STD-04; STD-05; STD-06, STD-07, proyectados. Además de la sección N2XOH 2-1X4+1X2.5(N) mm²-Ø25mm-PVC-P. Para el circuito N° 02 (C-02) de iluminación exterior.

CÁLCULOS REALIZADOS:

CALCULO DE LA POTENCIA INSTALADA Y MÁXIMA DEMANDA

A.- CUADRO DE CARGA						
ITEM	DESCRIPCION DEL EQUIPO	CANTIDAD	POTENCIA PARCIAL KW.	POTENCIA INSTALADA KW.	FACTOR DEMANDA F.D.	MAXIMA DEMANDA KW.
I PABELLON N°02 - PRIMER NIVEL (PROYECTADO)						
101	Fluorescentes, con pantallas de 3x36 W.	8,00	0,108	0,86	0,80	0,69
102	Ventiladores de techo de 70 W.	4,00	0,07	0,28	1,00	0,28
103	Tomacorrientes universales dobles	12,00	0,50	6,00	0,80	4,80
104	Artefacto de iluminacion circular led de 18w	11,00	0,018	0,20	0,80	0,16
II PABELLON N°03 - PRIMER NIVEL (PROYECTADO)						
2.01	Fluorescentes, con pantallas de 3x36 W.	8,00	0,108	0,86	0,80	0,69
2.02	Ventiladores de techo de 70 W.	4,00	0,07	0,28	1,00	0,28
3.01	Tomacorrientes universales dobles	12,00	0,50	6,00	0,80	4,80
3.02	Artefacto de iluminacion circular led de 18w	11,00	0,018	0,20	0,80	0,16
III PABELLON N°04 - PRIMER NIVEL (PROYECTADO)						
3.01	Fluorescentes, con pantallas de 3x36 W.	2,00	0,108	0,22	0,80	0,17
3.03	Tomacorrientes universales dobles	4,00	0,50	2,00	0,80	1,60
3.04	Artefacto de iluminacion circular led de 18w	13,00	0,018	0,23	0,80	0,19
IV PSICOMOTRICIDAD, JUEGOS INFANTILES (PROYECTADO)						
4.01	Luminaria con tecnologia led de 150W	6,00	0,15	0,90	0,80	0,72
4.01	Artefacto de iluminacion circular led de 18w	100	0,018	0,02	0,80	0,01
V TANQUE ELEVADO (PROYECTADO)						
5.01	electrobomba de agua de 2 HP	100	1,49	1,49	0,80	1,19
VI TANQUE CISTERNA (PROYECTADO)						
6.01	electrobomba de agua de 2 HP	100	1,49	1,49	0,80	1,19
VII AULAS EXISTENTES						
VIII PRIMER PISO						
8.01	Fluorescentes, con pantallas de 3x36 W.	6,00	0,108	0,65	0,80	0,52
8.01	Ventiladores de techo de 70 W.	4,00	0,07	0,28	1,00	0,28
8.01	Tomacorrientes universales dobles	3,00	0,50	1,50	0,80	1,20
8.01	Lampara ahorradora de 40w	5,00	0,04	0,20	0,80	0,16
IX SEGUNDO PISO						
9.01	Fluorescentes, con pantallas de 3x36 W.	6,00	0,108	0,65	0,80	0,52
9.01	Ventiladores de techo de 70 W.	4,00	0,07	0,28	1,00	0,28
9.01	Tomacorrientes universales dobles	3,00	0,50	1,50	0,80	1,20
9.01	Lampara ahorradora de 40w	5,00	0,04	0,20	0,80	0,16
TOTAL PARCIAL (KW)				26,29		21,26
RESERVA 15 %				3,94		3,19
PERDIDAS 5 %				1,31		1,06
TOTAL GENERAL (KW)				31,55		25,51
B.- POTENCIA INSTALADA		31,55	KW			
C.- MAXIMA DEMANDA		25,51	KW			

Tabla18: Máxima demanda

Aplicando la formula de Intensidad de Corriente Tenemos:	
MD =	12352.2 kw
K =	1.73
V =	380
CosØ =	1
Ic =	18.79 Amp
I Diseño =	23.49 Amp

Tabla19: Formula de Densidad

SELECCIÓN DEL CONDUCTOR PARA EL C-1

Después de tener claro que los cables se clasifican en función de su sección, lo primero a tener siempre en cuenta en el cálculo de la sección de cables que necesitamos, es que se tienen que dimensionar o calcular en función del consumo en amperios que va a circular por estos cables. Esto implica, que si la dimensión de los cables es inferior a la necesaria se pueden calentar, y por tanto actuar como resistencias, lo que haría que parte de la potencia captada se perdiera en la instalación en forma de calor.

El cableado de tensión continua (12 Vcc) es el que es más importante calcular su sección, ya que con una misma potencia, para tensiones más pequeñas las intensidades son mayores, y por tanto necesitaremos cables más "gordos" que para tensiones mayores.

A continuación pongo una tabla donde se puede observar la intensidad máxima en función de la sección del cable (de cobre), y la potencia a que corresponde esa intensidad máxima, en función de la tensión de trabajo que tengamos:

Sección del cable	Intensidad máxima	Potencia máxima en 12 Vcc	Potencia máxima en 24 Vcc	Potencia máxima en 48 Vcc	Potencia máxima en 220 Vac
1,5 mm ²	11 A	132 W	264 W	528 W	2.420 W
2,5 mm ²	15 A	180 W	360 W	720 W	3.300 W
4 mm ²	20 A	240 W	480 W	960 W	4.400 W
6 mm ²	25 A	300 W	600 W	1.200 W	5.500 W
10 mm ²	34 A	408 W	816 W	1.632 W	7.480 W
16 mm ²	45 A	540 W	1.080 W	2.160 W	9.900 W
25 mm ²	59 A	708 W	1.416 W	2.832 W	12.980 W

Deacuerdo a la siguiente Tabla, con el calculo de nuestra INTENSIDAD DE CORRIENTE (Ic) Tenemos:

I_{diseño} = Amp

Seccion del Cable Calculado es: mm²

Seccion del Cable Seleccionado es: mm²

NOTA: Una recomendación muy buena para la instalacion electrica es que despues de hacer los calculos utilicemos cables de una seccion superior, que aunque esto producira un aumento del costo a la hora de comprar los cables, puede evitar problemas futuros y ademas reducira considerablemente las perdidas de energia debidas a la instalacion de cableado.

Tabla 20: Densidad de Corriente

CALCULO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN (Voltios) PARA EL C-1

$$\Delta V = K \times I \frac{\rho \times L}{S}$$

Donde:

- V = Tension del Servicio en Voltios
- I = Intensidad de Corriente en Amperios
- K = Constante 3 para circuitos trifasicos y 2 para circuitos monofasicos
- L = Longitud del Tramo
- ρ = Resist.en el Conductor en Ohm-mm²/m.para el Cu=0.0175
- S = Seccion del Conductor

Calculamos la Caída de tension con los Valores que Tenemos:

K =	3	
I =	23.49	Amp
ρ =	0.0175	Ohm-mm ² /m
L =	180	m
S =	16.00	mm ²
V =	13.87	v

NOTA: La maxima caída de tension admisible es el 4% de la tension de la corriente 220-380v, dependiendo si el circuitos es monofasico o trifasico.

Tension Max. Sistema Monofas. 220v = 8.8 v

Tension Max. Sistema Trifasico 380v = 15.2 v

Nuestro Calculo nos da una caída de tension de 13.87v para un sistema trifasico por lo tanto:

13.87 > 15.2 ok

Tabla 21: Caída de Tensión

3.8. Equipamiento

DESCRIPCIÓN

El proyecto consistió en el suministro del equipamiento y mobiliario de la I.E.I N° 311; los que fueron distribuidos en los diferentes ambientes como se muestra en el cuadro:

REHABILITACIÓN DE PABELLÓN N° 02 PRIMER PISO: 02 AULAS 60.00m² C/U, + 02 SS.HH DE 3.80 M² C/U Y ESCALERA DE 20.00 M². DE MATERIAL NOBLE.

Ambiente	Función	Denominación	Equipamiento
Aulas N° 01 Aulas N° 02	Son ambientes para el desarrollo de sesiones de enseñanza y aprendizaje de Nivel Inicial, donde los niños con la mediación del docente aprenderán las asignaturas designadas (50 niños)	Aulas de clase	<p>Silla de madera M-1 para alumnos de inicial de colores</p> <p>Mesa Pentagonal de madera M-2 para alumnos de inicial</p> <p>Escritorio de madera M-3 para docentes</p> <p>Silla de madera M-4 para docentes</p> <p>Armario de madera M-5 para docentes</p> <p>Módulo de Melamina M-6 para computo inicial</p> <p>Módulo de Melamina M-7 para lectura en inicial</p> <p>Módulo de Melamina M-8 para el hogar</p> <p>Armario de Melamina M-9 para loncheras</p> <p>Porta Archivador de Melamina M-10 con 28 casilleros</p> <p>Armario de Melamina M-11 dos puertas</p> <p>Armario de Melamina M-12 E=18MM. Con 08 casilleros</p> <p>E-1 computadora pc</p>

Tabla 22: Equipamiento

REHABILITACIÓN DE PABELLÓN Nº-02 SEGUNDO PISO : ARCHIVO GENERAL DE 10.50 M² + DIRECCIÓN DE 13.80 M². + SECRETARIA Y SALA DE ESPERA 16.70 M². + , SALA DE PROFE DE 50.65 M². + SS.HH 3.35 M². DE MATERIAL SEMI-NOBLE.

Ambiente	Función	Denominación	Equipamiento
Ambientes Administrativo	Ambiente para Ingresar los documentos administrativos del institución Educativa y para atender a los padres de familia y público en general.	Secretaría y sala de espera	Tacho de Basura M-18 para oficinas Escritorio Tipo Ejecutivo M-18 para Director Armario de Melamina M-18 dos puertas Archivador de Melamina M-18 con 5 Casilleros Mueble de Madera M-21 Para Impresora E-1 computadora pc E-3, impresora multifuncional laser ca. mf-4870dn 25ppm
		Dirección	Silla de madera M-4 para docentes Armario de Melamina M-11 dos Puertas Tacho de basura M-18 para oficinas Escritorio tipo ejecutivo M-14 para director Silla gerencial M-16 para director Estante de Melamina M-14 para Oficinas E-1 computadora pc
	Ambiente para reunión de docentes	Sala de Profesores	Silla de madera M-4 para docentes Escritorio tipo ejecutivo M-3 para docentes Armario de Madera M-5 para Docentes
	Ambiente para el guardado de documentos	Archivo	Archivador de Melamina M-18 Con 5 Casilleros

Tabla 23: Equipamiento

PABELLÓN Nº 02 PROYECTADO

Ambiente	Función	Denominación	Equipamiento
<p>Aulas N° 03</p> <p>Aulas N° 04</p>	<p>Son ambientes para el desarrollo de sesiones de enseñanza y aprendizaje de Nivel Inicial, donde los niños con la mediación del docente aprenderán las asignaturas designadas (50 niños)</p>	<p>Aulas de clase</p>	<p>Silla de madera M-1 para alumnos de inicial de colores</p> <p>Mesa Pentagonal de madera M-2 para alumnos de inicial</p> <p>Escritorio de madera M-3 para docentes</p> <p>Silla de madera M-4 para docentes</p> <p>Armario de madera M-5 para docentes</p> <p>Módulo de Melamina M-6 para computo inicial</p> <p>Módulo de Melamina M-7 para lectura en inicial</p> <p>Módulo de Melamina M-8 para el hogar</p> <p>Armario de Melamina M-9 para loncheras</p> <p>Porta Archivador de Melamina M-10 con 28 casilleros</p> <p>Armario de Melamina M-11 dos puertas</p> <p>Armario de Melamina M-12 E=18MM. Con 06 casilleros</p> <p>E-1 computadora pc</p>

Tabla 24: Equipamiento

PABELLÓN Nº 03 PROYECTADO

Ambiente	Función	Denominación	Equipamiento
<p>Aulas N° 05</p> <p>Aulas N° 06</p>	<p>Son ambientes para el desarrollo de sesiones de enseñanza y aprendizaje de Nivel Inicial, donde los niños con la mediación del docente aprenderán las asignaturas designadas (50 niños)</p>	<p>Aulas de clase</p>	<p>Silla de madera M-1 para alumnos de inicial de colores</p> <p>Mesa Pentagonal de madera M-2 para alumnos de inicial</p> <p>Escritorio de madera M-3 para docentes</p> <p>Silla de madera M-4 para docentes</p> <p>Armario de madera M-5 para docentes</p> <p>Módulo de Melamina M-6 para computo inicial</p> <p>Módulo de Melamina M-7 para lectura en inicial</p> <p>Módulo de Melamina M-8 para el hogar</p> <p>Armario de Melamina M-9 para loncheras</p> <p>Porta Archivador de Melamina M-10 con 28 casilleros</p> <p>Armario de Melamina M-11 dos puertas</p> <p>Armario de Melamina M-12 E=18MM. Con 06 casilleros</p> <p>E-1 computadora pc</p>

Tabla 25: Equipamiento

PABELLÓN N° 04 PROYECTADO

Ambiente	Función	Denominación	Equipamiento
Aulas	Son ambientes para el desarrollo de sesiones de enseñanza y aprendizaje de Nivel Inicial, donde los niños con la mediación del docente aprenderán las asignaturas designadas (50 niños)	Aulas de clase	<p>Armario de madera M-5 para docentes</p> <p>Módulo de Melamina M-6 para computo inicial</p> <p>Módulo de Melamina M-7 para lectura en inicial</p> <p>Silla Tres Cuerpos M-15 para espera</p> <p>Archivador de Melamina M-19 Con 5 Casilleros</p> <p>Anaquele de Madera M-9 para Depósitos con 20 Casilleros</p>

Tabla 26: Equipamiento

El equipamiento ha sido codificado, con la siguiente nomenclatura:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M	Mobiliario Educativo
E	Equipamiento Educativo

Tabla 27: Nomenclatura

Las etapas de dotación comprendieron:

- El suministro de equipos fijos, que requieran de ciertos acondicionamientos e instalaciones especiales, que en algunos casos fueron necesarios instalarlos durante la ejecución de la obra.

- El suministro de los quipos móviles se ejecutó después de la culminación de la obra.
- La correcta Instalación de los equipos de cómputo con los software adecuados y la instalación de redes en perfecto estado de funcionamiento.

3.8.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPAMIENTO:

Para la aceptación del mobiliario escolar, se verifico que este se recibía en óptimas condiciones para lo cual se realizó la inspección correspondiente durante el proceso de fabricación y a la entrega del mobiliario de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Se evaluó aspectos tales como:

- Identificación del modelo
- Tamaño correspondiente
- Dimensiones, tanto totales como parciales, tolerancias
- Horizontalidad de la mesa, ángulos del respaldo y asiento de la silla.
- Verticalidad de las patas de la mesa y silla
- Nivel de acabado de la superficie e interior de las cajuelas.
- Boleado de las aristas y recorte de las esquinas
- Terminación de las uniones o empalmes
- Cantidad de piezas y elementos de unión
- Reconocimiento de los materiales empleados:
 - Madera: Especie y calidad de la madera, el contenido de humedad de la madera, Tablero Contrachapado (triplay), calidad B/C; requerimiento y constatación del tratamiento preservante cuando era necesario.
 - Acero: Perfiles tubulares a base de lámina de acero, redondos, cuadrados o rectangulares según era el caso o laminares, libres de corrosión y óxido, constatación de calibres requeridos.
 - Otros: Clavos, tornillos, regatones, remaches, selladores, lacas o barnices, pegamentos o colas y otros productos industriales de primera calidad se usaron con el debido registro de marca.
- Proceso de fabricación: Plantillas de armado, machinas, secuencia de etapas condiciones del taller y áreas de almacenamiento temporal.

3.8.2. REQUISITOS Y ASPECTOS GENERALES

Condiciones Generales

En Sillas:

- El ángulo formado entre el respaldo y el tablero del asiento es de 95 grados.
- El asiento desde su altura frontal tuvo una inclinación hacia abajo y atrás respecto a la horizontal de 4 grados.
- La estructura, patas, respaldo, lazos y tirantes de las sillas fueron de madera sólida.
- Los tableros de los asientos fueron de madera tableada con dos uniones como mínimo.
- Los bordes del asiento no deben sobresalir de la vertical marcada por las patas de las sillas.
- Todas las piezas de madera en las sillas presentaron los bordes redondeados y las superficies lisas al tacto.
- Las piezas que conforman las sillas fueron de la misma especie.
- El pintado laqueado o barnizado cumplió lo establecido en las especificaciones correspondientes.

En Mesas:

La estructura, patas lazos y tirantes de las mesas, sera de madera sólida.

- En los módulos, los tableros de las mesas fueron de madera tableada con dos uniones como mínimo con un espesor aproximado total de $19 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$.
- Todas las piezas de madera en las mesas y sillas presentaron los bordes redondeados y las superficies lisas al tacto. Para las esquinas de los tableros el radio mínimo y fue de 1.0 cm.
- Las piezas de madera que conforman la estructura de las mesas fueron de la misma especie.
- El pintado barnizado o laqueado cumplió con lo establecido en las especificaciones correspondientes.

3.8.2.1. Dimensiones

- Las dimensiones finales de las superficies de las mesas y sillas, se indican en los planos respectivos.
- Las dimensiones del mobiliario se rigieron estrictamente a las establecidas en los planos correspondientes. La tolerancia para las dimensiones establecidas fue de ± 3 mm.

3.8.2.2. Calidad de Madera

Se usó maderas cuya Densidad Básica (peso específico considerando peso seco constante en relación al volumen verde) estaban dentro del rango 0.45 g/cm³ a 0.70 g/cm³, Dureza en lados ≥ 301 Kg/cm², Cizallamiento ≥ 61 Kg/cm², Flexión (MOR) ≥ 501 Kg./cm², Flexión (MOE) ≥ 90 Tn/cm², Compresión Perpendicular (ELP) ≥ 41 Kg./cm², fueron consideradas previa verificación de sus propiedades y comportamiento al secado.

3.8.2.3. Grado de calidad de la madera:

La madera para fabricación de mobiliarios en madera y/o las partes y piezas de madera acabada estuvo exenta de defectos intolerables, sólo fueron aceptados los defectos tolerables en la cantidad señalada para cada defecto los cuales se detallan a continuación:

a. Defectos tolerables con buen sellado

- Perforaciones pequeñas.- Agujeros de 1 mm. a 3 mm. de diámetro producidos por insectos inactivos pertenecientes a las familias *Escolitidae*, *Platypodidae*, *Lyctidae* y *Anobidae*, que sumados sus diámetros tenían un máximo 6 mm. por 100 cm², no alineados ni pasantes.
- Perforaciones grandes.- Los agujeros con diámetros menores de 6 mm. producidos por insectos inactivos o larvas perforadoras de las familias *Cerambycidae* y *Bostrychidae*. Se permitieron en elementos no estructurales cuando su distribución era moderada y superficial. Máximo 3 agujeros por metro lineal, no alineados ni pasantes.

- Fisuras (aberturas que no atraviesan el espesor de la pieza de madera) de hasta 2 cm, de largo, 0.5 mm de ancho y no mayor a la tercera parte del espesor de la pieza y en número tal que no perjudicaba la solidez de ésta.
- Presencia de mancha azul - hongo que no afectaba la resistencia de la madera.
- La inclinación del grano fue de un máximo de 10°.
- Fallas de compresión en piezas no estructurales, que no perjudicaban la solidez de estas.
- Defectos de secado no apreciables a simple vista, alabeos (abarquillamiento, torceduras o arqueaduras), con flecha máxima de 1 cm por cada 300 cm de longitud o su equivalente (menor de 0.33% del largo de la pieza).
- En los tableros de los asientos, tableros de las mesas y respaldares, sólo se permitió nudos firmes y sanos en tamaños menores de 20 mm. de diámetro y el tamaño no fue mayor de la cuarta parte del ancho del material en donde se ubicaba.
- En las piezas estructurales del mobiliario de madera, tales como: costados, carteras, patas de mesa, patas de silla, quijada de asiento, lazos inferiores, etc., sólo se permitieron nudos firmes y sanos en tamaños menores de 10 mm., de diámetro; en ambos casos que no se encuentren en los cantos y que no afecten el comportamiento estructural de los muebles.

b. Defectos Intolerables

- Perforaciones o agujeros de insectos inactivos dispersos que excedan la tolerancia indicada.
- Rajaduras y grietas que excedan la tolerancia indicada.
- Fallas de compresión en piezas estructurales que afecten el comportamiento estructural del mobiliario.
- Inclinación del grano que exceda la tolerancia indicada.
- Maderas con signos de ataques de hongos, excepto de mancha azul que no afecta la resistencia de la madera.
- Maderas con signos de presencia de insectos activos.

CAPÍTULO IV

DISCUSION

4.1. Discusión

Los presentes trabajos son compatibles con el Reglamento Nacional de Edificaciones y sus Normas Técnicas de Edificación vigentes a la fecha de este proyecto Técnico, y todo lo no indicado en este documento se regirá por lo establecido en dicho Reglamento y sus normas.

En este acápite se dan las normas que regirán los controles de calidad de cada material así como las normas de ensayos de aceptación de materiales. La frecuencia o periodicidad de las pruebas será establecida por las normas, estas especificaciones o en su defecto la Supervisión.

4.2. Discusión de normas:

La calidad de los materiales, su modo de utilización y las condiciones de ejecución de los diversos ensayos a los que se deberá someter en obra se ejecutarán de conformidad con la última edición de las normas siguientes:

ASTM (American Society of Testing Materials)

ACI (American Concrete Institute)

ITINTEC (Instituto de Investigación Tecnológica y de Normas Técnicas Peruanas).

4.3. Discusión de marcas de Fábrica:

El uso en las especificaciones y planos de materiales con nombres, códigos u otros elementos que puedan identificar la marca de algún fabricante, o proveedor del mismo, debe considerarse que tiene el único propósito de describir mejor y de manera referencial la característica que se busca del material; en ningún caso debe entenderse que dicho uso expresa preferencia por determinada marca, sistema, fabricante o proveedor alguno.

Cuando se indique “similar” o “semejante”, solamente la entidad competente o el proyectista encargado decidirán sobre la similitud o semejanza.

Aceptación y Ensayos

La solicitud de aprobación de materiales deberá contener todas las especificaciones detalladas de esos materiales y estar acompañada de los certificados de ensayos dados por los laboratorios oficiales aprobados, donde conste la calidad de los materiales, su comportamiento y su conformidad con las normas de ésta especificación.

Si por cualquier razón en el curso del estudio, el proyectista tiene que modificar el origen o la calidad de los materiales, los nuevos lotes de materiales serán objeto de una nueva solicitud de aprobación. El costo de los ensayos de calidad de materiales que se incorporen en el proyecto será por cuenta del proyectista, durante todo el desarrollo del estudio. El proyectista efectuará los ensayos en laboratorios de su elección, siempre que sean de reconocida competencia y aprobados por la supervisión.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se realizó el diseño de la Infraestructura Educativa Inicial N° 311 y quedo conformada de tres pabellones de aulas dos de ellos proyectados de un solo nivel y uno de ellos rehabilitado de dos niveles, todos los pabellones de aulas cuentan con servicios higiénicos para alumnos, se proyectó también la construcción de un pabellón administrativo y de servicios complementarios (cocina, despensa, almacén, tópic) de un solo nivel, dicho pabellón cuenta con una Batería de SS.HH. para docentes y personas con habilidades diferentes, el proyecto contempla también una Zona de Psicomotricidad (S.U.M. y patio de formación o losa recreativa) y de un área de Juegos Infantiles ambos ambientes totalmente techados y otros como cerco perimétrico de ladrillo y cerco perimétrico metálico, pórticos de ingreso principal y secundario, pisos, veredas y rampas para personas con habilidades diferentes y jardineras, las cuales se agrupan según una adecuada zonificación y estudio del entorno urbano, también teniendo en cuenta las funciones establecidas como las más adecuadas.

La distribución de estos módulos conformara espacios funcionales y de calidad arquitectónica, haciendo que la zonificación funcione adecuadamente creando

espacios óptimos para las actividades pedagógicas, administrativas y otras que se realicen en el recinto arquitectónico.

Las aulas buscan una ubicación donde tengan sosiego visual y acústico en la medida de lo posible sin perder el control visual de lo íntegro del conjunto, se ha combinado este criterio con los módulos de aulas existente y con la relación del entorno urbano preexistente, también orientando las aulas de acuerdo a la ubicación geográfica del terreno.

El módulo administrativo y de servicios complementarios (cocina, despensa, almacén, tópic) de un solo nivel y con una Batería de SS.HH. para docentes y personas con habilidades diferentes se han ubicado estratégicamente de tal modo que tenga acceso de cualquier dirección dentro de la Institución Educativa.

La Zona de psicomotricidad (S.U.M. y patio de formación o losa recreativa) y el área de juegos infantiles techados totalmente están ubicados de tal manera que estos espacios sirvan para múltiples eventos que la institución realice.

Los espacios de circulación están determinados de tal manera que los diferentes módulos se relacionen directamente, creando perspectivas agradables con la combinación de elementos arquitectónicos como jardineras, pisos áreas verdes, terrazas, desniveles topográficos, remates visuales y otros.

5.2. Recomendaciones.

Se recomienda al Ministerio de Educación mediante el Gobierno Regional de Ucayali, tomar esta propuesta como principal objetivo para cerrar las brechas en calidad de educación de los niños de la ciudad de Pucallpa, y contribuir en la innovación de infraestructuras en la región.

Las poblaciones aledañas a la institución deben de estar interesados en este proyecto para dar calidad de educación a sus niños quienes necesitan una infraestructura nueva, segura e implementada.

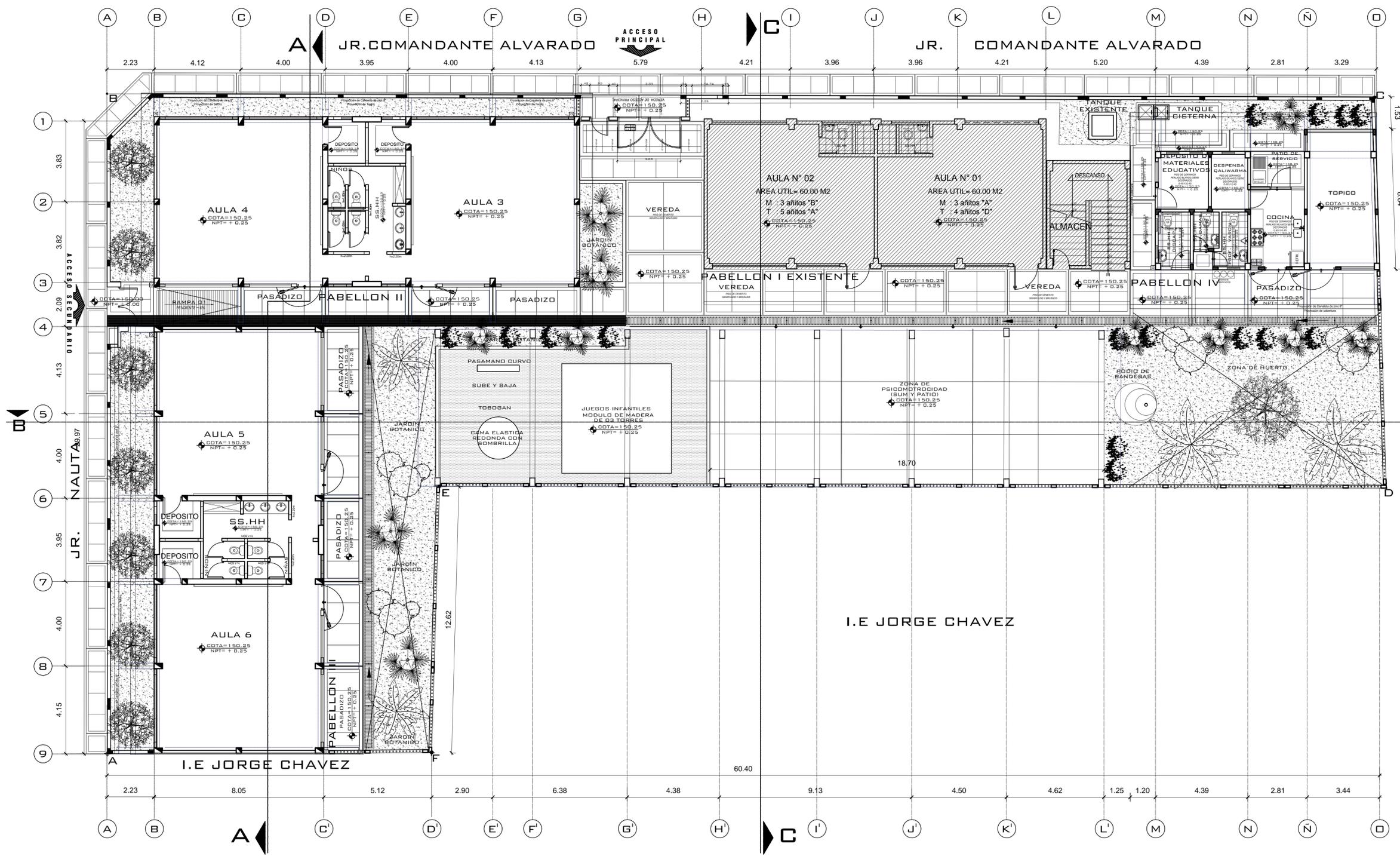
BIBLIOGRAFÍA

- Chávez. Mejoramiento de la Infraestructura Educativa Inicial” Huaca de Barro, para fortalecer su servicio educativo, Distrito Morrope. Lambayeque. Perú. 2016. Disponible en: repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/11026.
- Coronel. Impacto del programa nacional de infraestructura educativa en la mejora del rendimiento escolar de las instituciones educativas del nivel primario del Distrito de Pimentel 2010 al 2015, Chiclayo.
- FONCODES, 1994. Proyectos, Lima. Perú
- Garavito. Centro de educación básica regular en el valle del Colca”. Arequipa. Perú. 2016. Disponible en: repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/1037.
- Hernández, r.; Fernández, c. y Baptista, P. Metodología de la Investigación. 1997 México: Mc Graw-Hill.
- Izquierdo. Rol de la infraestructura en la educación peruana: impacto en la enseñanza y el aprendizaje en I. E. P., del Distrito de San Martín de Porres”. Lima. Perú. 2015. Disponible en: repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/4521?show=full.
- Little y Hills Métodos estadísticos para la investigación, México 1985, 270pp.
- Marín. Infraestructura física, relacionada con la calidad en la educación en las instituciones oficiales de la comuna 1 del municipio de Bello. Medellín. Colombia. 2012. Disponible en: repository.udem.edu.co/.../Infraestructura%20física%2C%20relacionada%20con%20.
- MINEDU. Plan Nacional de Infraestructura educativa al 2025. Perú. 2017. Disponible en: www.gobierno.org/.../191238cf23eae01c88d7490295acb90d.pdf y desarrollohumano.org/.../191238cf23eae01c88d7490295acb90d.pdf.

- MINEDU. NORMA TÉCNICA. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO PARA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA. PERÚ. Disponible en: www.minedu.gob.pe/.../norma-tecnica-criterios-generales-de-diseno-para-infraestruct.
- Palacios. La inversión pública en educación y la brecha en infraestructura física en la educación básica regular durante el período 2000-2015. Perú. 2018. Disponible en: www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/3273/3/palacios_zj.pdf.
- Perú. 2017. Disponible en: repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/9139.
- Pineda, Alvarado, Canales. Metodología de la Investigación. 2da Edición. Ed. Prosalute 1994. México.
- PRONIED. Desarrollo y política de infraestructura de espacios educativos. Perú. 2017. Disponible en: www.gobiernoydesarrollohumano.org/.../191238cf23eae01c88d7490295acb90d.pdf

S I M B O L O G I A

	Edificación existente
	Sentido de Pendiente en Areas Verdes
	Rampas
	Rejilla para canaletas
	Sardinel de Jardineras
	Podio para Bandera
	Sentido de Pendiente en Pisos
	Pendiente de Cobertura
	Cambio de Nivel de Piso
	Montantes de Desague Pluvial
	Arboles de Ponciana Area verde
	Linea de Corte de Edificación
	Linea de Ejes
	Linea y Cota Topografica
	Nomenclatura de Ejes
	Señal Indicativa de la Elevacion o alzado
	Pisos y Veredas
	Niveles o Cotas de Piso Terminado
	Norte Magnetico
	Cuneta Techada



PLANTA GENERAL
ESCALA 1/100

ESPECIFICACIONES Y NOTAS

1. LAS COTAS PREVALECEAN SOBRE EL DIBUJO.
2. LAS MEDIDAS DEBERAN SER RECTIFICADAS DURANTE TODO EL PROCESO CONSTRUCTIVO.
3. LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS (m).
4. LAS VEREDAS, PISOS, PATIOS DEBERAN CONTAR CON UNA PENDIENTE MINIMA DEL 1%.
5. LA INFORMACION DE ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS DE ARQUITECTURA, ESTRUCTURAS, INSTALACIONES SANITARIAS E HIDRAULICAS, E INSTALACIONES ELECTRICAS..