

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

PROYECTO

**DISEÑO ECO AMIGABLE E INCLUSIVO DE UNA LOSA
POLIDEPORTIVA PARA LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD
CONTINENTAL- SEDE AREQUIPA FRENTE A LA FALTA DE ESPACIOS
DEPORTIVOS**

DESARROLLADO EN LA ASIGNATURA DE:

TALLER DE PROYECTOS EN INGENIERÍA CIVIL

PRESENTADA POR:

Taco Montoya, Maryorieth Ariana

Mamani Quispe, Andre Nicomedes

Chicchapaza Cucho, Xiomara Danitza

Hualpa Llaique, Yon Rildo

ASESORES:

Ing. Giovanni Abdul Loza Cuentas

Ing. Juan diego Ernesto Cerrón Salcedo

AREQUIPA – PERÚ

2020

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Continental,
Facultad de Ingeniería, Docentes en
general por la enseñanza brindada
en cada una de las diferentes etapas de la
carrera, ya que aquellos conocimientos previos
me ayudaron para llevar a cabo
el proyecto en beneficio de la universidad.
Un agradecimiento especial a los coordinadores
del FABLAB, por las asesorías y apoyo en
las innovaciones del proyecto.

DEDICATORIA

A la Universidad Continental,
por la preparación de forma íntegra para
desempeñarme como buen profesional
y dejar en alto esta casa superior de estudios

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
DEDICATORIA	3
ÍNDICE	4
RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	7
1.1 Planteamiento y formulación del problema	7
1.1.1 Problema general	7
1.1.2 Problemas específicos	7
1.2 Objetivos	8
1.2.1 Objetivo general	8
1.2.2 Objetivos específicos	8
1.3 Justificación e importancia	8
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	9
2.1 Antecedentes Nacionales	9
2.2 Bases teóricas	10
CAPÍTULO III METODOLOGÍA	13
3.1 Resultados esperados	13
3.2 Compresión de la solicitud	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN	16
4.1 Identificación de requerimientos	16
4.2 Análisis de la solución (concepto de solución)	¡Error! Marcador no definido.
4.2.1 Estructura de funciones	20
4.2.2 Diseño conceptual	25
4.3 Diseño	27
CAPÍTULO V CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS	30
5.1 Construcción	30
5.2 Pruebas y resultados	32
5.3 Conclusiones	33
5.4 Recomendaciones	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo la construcción de losa deportiva para los estudiantes de la universidad ante la falta de espacios recreativos y deportivos, estableciendo los planos y diseño estructurales e implementación de nuevas tecnologías para dar solución al problema. La metodología para la construcción se basará en los parámetros de arquitectura para las dimensiones de la losa deportiva para el acondicionamiento de las aparatos eléctricos además el uso de parámetros estructurales para evidenciar los procesos constructivos que se deberán seguir en cual todo se establecerá en forma textual que contara las bases para un futuro expediente donde se espera un resultado donde la construcción sea de una losa de 20 metros de ancho y 36 metros de largo con cerco perímetro de malla de acero de 5 metros de altura el cual contará con una iluminación de reflectores paralelas a las 4 esquinas de la losa. Además de un resultado de innovación en la implementación de podotáctiles en circuito en terreno cerca a las graderías y la colocación de luminarias sustentables. La conclusión a la que se llegó es la factibilidad del proyecto ante la demanda de espacios deportivos por el incremento de los estudiantes y que los diseños y modelado con las innovaciones crean una construcción eco amigable.

Palabras Clave: Sostenible, Deportivo, Construcción

Keywords: Sustainable, Sporty, Construction

INTRODUCCIÓN

En la universidad continental-sede Arequipa, se ha visto un incremento de estudiantes desde el año 2018 con la finalización y puesta a servicio del nuevo edificio de 7 pisos que será uno de los pabellones el cual continuará su construcción y ampliación en los próximos años. En la actualidad sobrepasamos aproximadamente los 1500 estudiante dando un reflejo de requerimientos e infraestructura adecuada para la práctica del deporte que exige los estudiantes, haciendo que se mueva sobre una superficie segura sin causar golpes y/o lesiones graves y además de satisfacer los requerimientos propios y particulares de cada deporte como el fútbol, vóley y básquet.

Esto origina que el centro universitario carece de instalaciones deportivas suficientes, los estudiantes de las escuelas se ven en la necesidad realizar sus actividades deportivas y físicas en otras las canchas deportivas o alquilando espacios deportivos en grupos de estudiantes y también los considerables gastos que hace la universidad durante el alquiler de espacios deportivos para las olimpiadas entre carreras profesional que se realizan una vez al año.

Para desarrollar un complejo deportivo es necesario diseñar los elementos estructurales necesarios para así garantizar la seguridad y calidad de las estructuras, viendo que en muchos lugares existen diferentes estructuras deportivas deficientes, en mal estado o con nuevos accesorios o artefactos para mejorar la comodidad y circulación dentro de la losa deportiva. Nos hemos propuesto a diseñar estructuras que cumplan los requisitos mínimos de seguridad y optimización de la economía, cumpliendo con los parámetros normativos vigentes de las dimensiones mínimas de la losa, y utilizando los criterios de innovaciones propuestas por el FABLAB para poder analizar cada estructura y diseñar las dimensiones de cada estructura en un modelado 3D a maqueta, garantizando su vida útil y de las personas que concurren a dicho complejo polideportivo.

Como en la actualidad existe una losa deportiva, se ha está planteado la construcción de una segunda losa deportiva con un estrado de concreto armado para lo cual este informe refleja a nivel de perfil técnico y bases teóricas además de los planos y modelado en 3D para dar el enfoque que nuevos implementos y materiales se va a usar en el proyecto.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Planteamiento y formulación del problema

Las losas polideportivas actualmente en nuestro país siguen siendo tradicionales, muestran carencia hacia un impacto innovador, eco amigable e inclusivo. Usualmente, estos lugares de recreación son aptos para el público en general, por lo que las empresas constructoras privadas o públicas deben de mejorar su enfoque estructural. Se debe mejorar con la implementación con estructuras eco amigables como paneles solares, luces LED, entre otros, que promuevan el desarrollo ambiental, así mismo, el uso de infraestructura para personas inclusivas cómo se utilizó en los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos Lima 2019, donde se acogió a gran cantidad de atletas con alguna capacidad, el uso de estas estructuras facilitó el desplazamiento de estos atletas en cada deporte y a la vez en su estadía en la ciudad de Lima.

Las losas deportivas y polideportivas requieren de un impacto positivo con el ambiente sumado a brindar buena calidad de estructuras para todas las personas sin distinción alguna. Ante esta realidad, es que nace la indispensable necesidad de perfeccionar los lugares de recreación, específicamente para la Universidad Continental en la aplicación de un diseño estructural eco amigable e inclusivo de la ciudad de Arequipa con la finalidad de brindar un ambiente recreativo, eco amigable e inclusivo para los estudiantes y la plana docente de dicho lugar mencionado.

1.1.1 Problema general

¿Cómo la construcción de un diseño eco amigable e inclusivo de una losa deportiva en la Universidad Continental de la sede de Arequipa mejoraría la calidad de los espacios deportivos?

1.1.2 Problemas específicos

- ¿Qué impacto genera el uso de estructuras eco amigables e inclusivas en la actualidad en losas polideportivos?
- ¿Es rentable invertir en infraestructura eco amigable e inclusiva en la actualidad?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar una losa polideportiva eco amigable e inclusiva en la Universidad Continental de la sede de Arequipa.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar el impacto que genera el uso de estructuras eco amigables e inclusivas en la actualidad en losas polideportivos.
- Analizar el diseño de la losa polideportiva.

1.3 Justificación e importancia

1.3.1. Justificación Teórica

La presente investigación mostrada se realiza con el propósito de dar a conocer el uso de estructuras eco amigable e inclusiva, mediante estas no tan conocidas herramientas aplicada en losas polideportivas se pretende lograr un profundo interés en los especialistas de este rubro para hacer posible su incorporación en las futuras obras a realizarse en el país, ya que se estaría demostrando que la aplicación de estructuras eco amigable e inclusiva dan pie a que se de un impacto beneficioso para todo el público que asiste a estos lugares de recreación.

1.3.2. Justificación Tecnológica

La aplicación de diseño estructural eco amigable e inclusivo en la losa polideportiva se comprueba su validez mediante obras estructurales realizadas en el país, análisis de los elementos a utilizar, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia, cuando estas estructuras sean utilizadas en mayoría, su validez y máxima confiabilidad se podrá hacer de uso en futuras obras del país y en otros trabajos de investigación, etc.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Nacionales

Elizabeth Marie Arrue Vincés, (2019) en la tesis de grado **titulado** “Diseño estructural del complejo deportivo nuevo san Lorenzo, utilizado estructuras especiales, distrito de José Leonardo Ortiz provincia de Chiclayo 2017”, en la cual fijo como **objetivos**: disminuir el alcoholismo, drogadicción y pandillaje las cuales aqueja en dicho distrito y así mismo teniendo la finalidad de un nuevo diseño estructural para ello complejo deportivo. Aplicando una **metodología** cuantitativa usando para este caso el ensayo consiste en hincar un muestreador de una caña partida para así poder medir sus resistencias del suelo teniendo los **resultados** siguientes en la cual concluyó que el levantamiento topográfico que se llegó a mostrar en los resultados de curvas del nivel de nuestro terreno es de forma gradual pero con condiciones de probabilidades de desplazamientos a causa de lluvias también nos muestra las características del suelo mediante los ensayos como SPT-01, STP – 02, STP – 03, STP – 04 STP – 05, STP – 06 llegando a una profundidad de 6 metros estos fueron hechos a ubicados según a la conveniencia las cuales se muestran en sus cuadros de tabla N° 29 , Finalmente fija como conclusiones, que después de levantar la topografía del terreno después del trabajo concluido en gabinete se pudo obtener la cota de la rasante la cual es 23.687. También encontramos la capa freática que se encuentra a una altura de 1.60m de profundidad la cual nos indica que tenemos que mejorar nuestras zapatas para cimentaciones. (1)

(Oscar Renato Torres Pizarro, 2019) en la tesis de grado **titulado** “Análisis y diseño estructural del complejo deportivo del distrito de pueblo nuevo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque utilizando estructuras especiales” en la cual fijo como **objetivos**: la cual se pueda realizar el análisis y el diseño de la estructura del complejo deportivo utilizando estructuras especiales y así recolectar información necesaria para el diseño de tenso estructuras y el bambú llegando a obtener los siguiente. Aplicando la metodología cuantitativa se describirán los procedimientos que se realizarán en los cuales obtendremos muestras representativas llegando a los **resultados** que para obtener nuestros resultados uno de nuestros componentes más importantes para el proyecto es hacer los estudios previos que se necesitan realizar en el sitio la cual nos ayuda a reconocer e identificar las propiedades del terreno donde se llevara a cabo el proyecto por los expertos, también nos dice que es recomendable ejecutar el ensayo de SPT en el fondo de las calicatas debido a las pérdidas de confinamiento. **Conclusión** cabe resaltar que a partir de los resultados descritos en los acápite ya mostrados se puede determinar el tipo de material que está situada y que es predominante en los estratos nos dan a conocer

que son arenas arcillosas que tienen una baja plasticidad en algunos casos se encuentran limos arcillosos de

baja plasticidad en los estratos superficiales dando a conocer que los cimientos serán de las mismas proporciones en todas las edificaciones que se considerara el valor más bajo mediante correlaciones específicas.(2)

El artículo de investigación de Jalaei F. y Jrade A (2015) que tiene como título “Integrando edificio información modelado (BIM) y sistema LEED en el conceptual etapa de diseño de edificios sostenibles ” tuvo como objetivo la descripción de una metodología para calcular automáticamente la puntuación para la certificación LEED a través de vinculaciones de análisis entre softwares BIM tanto para el modelo 3D , análisis energético y la iluminación para obtener una plataforma capaz de hacer un diseño de un edificación sostenible .En la metodología describe textualmente y gráficamente a través de un diagrama de flujo las cuatro fases para uso secuencial de modelamiento y analisis , dando favorables usos del software Revit con la aplicación de herramienta adicional Ms Access para la evaluación de componentes. Se aplicó a un proyecto de un edificio de cuatro pisos con una sala de conferencias en la ciudad de Montreal. Los resultados al final de las seis fases, arrojaron una puntuación de 47 puntos LEED en el sistema de clasificación, dando perceptiva de las probabilidades de alcanzar una certificación oro LEED. La teoría y el desarrollo mostro que la interacción del BIM y el LEED integrado da la funcionalidad y procesos automáticos para que acelerar los trabajos de un diseño sostenible eliminando parte de la documentación. (3)

2.2 Bases teóricas

Para poder emplear y realizar nuestra loza deportiva nos respaldamos con la reglamentación nacional y así poder obtener este proyecto tomaremos los siguientes reglamentos:

Ley de promoción y desarrollo del deporte, ley N° 28036, 2003, que se dio en la fecha del 24 de junio del año del 2010 a la cual tuvo su modificación en el artículo de la ley N° 28036, que dicha ley será respaldada con el objetivo de este proyecto presentado ya que nos hace mención como un objetivo principal que está en el Art N° 3, la que dice que con fines de desarrollar y promover en forma descentralizada el deporte en general que tener una actividad física en las personas es lo más importante para la persona ya que este deporte y las disciplinas que se podrá ejecutar en esta losa polideportiva tendrán varias disciplinas y modalidades según el Artículo N°6 la cual dice que los gobiernos locales forman parte del Sistema Deportivo Nacional

En esta sección el investigador expondrá la información recolectada a partir de fuentes primarias y secundarias que estén directamente relacionados con el tema.

Ley general de ambiente Ley N° 28611, 2005 nos dice en los artículos 1 y III la cual menciona, que toda persona tiene un derecho a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y

Adecuado en el cual una persona debe ser protegido por el medio ambiente y el deporte ya sea individual o colectiva

2.3 Concepto de pavimento

Mora S. Nos menciona que un pavimento es una estructura simple y compuesta y esta tiene una superficie lisa y está destinada a la circulación de las personas animales y/o algún tipo de vehículo esta estructura tiene una combinación de cimiento, firme y su revestimiento, la cual es colocada sobre un terreno de fundación resistente a las cargas, especialmente a los efectos causados por la abrasión del tránsito cotidiano.

Norma CE010 Pavimentos Urbanos SENCICO. Estructura compuesta por capas que apoya en toda su superficie sobre el terreno preparado para soportarla durante un lapso denominado Período de Diseño y dentro de un rango de Serviciabilidad. Esta definición incluye pistas, estacionamientos, aceras o veredas, pasajes peatonales y ciclovías.

2.4 Clasificación de Pavimentos

Cordo OV. Nos comenta que el método IBCH-AASHTO-93 señala que los pavimentos pueden dividirse en rígidos y flexibles. Las cargas que transmiten a la fundación son muy diferentes como se muestra en la figura 1 a continuación.

2.4.1 Pavimentos flexibles:

Es considerado como pavimento flexible a aquellos cuyos elementos en la superficial una se encuentran constituidos por una composición bituminada, sobrepuesta encima de dos carpetas de composición granular, llamadas sub base y base.

2.4.2 Pavimentos Semirrígidos:

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013 (8) Conformados con capas asfálticas (base asfáltica y carpeta asfáltica en caliente); también se considera como pavimento semirrígido, la estructura compuesta por carpeta asfáltica en caliente sobre base tratada con cemento o base tratada con cal. Dentro del tipo de pavimento semirrígido, se ha incluido también los pavimentos adoquinados.

2.4.3 Pavimentos Rígidos:

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014 (9) Los pavimentos de concreto reciben el apelativo de “rígidos” debido a la naturaleza de la losa de concreto que la constituye. Debido a su naturaleza rígida, la losa absorbe casi la totalidad de los esfuerzos producidos por las repeticiones de las cargas de tránsito, proyectando en menor intensidad los esfuerzos a las capas inferiores y finalmente a la sub rasante

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Resultados esperados

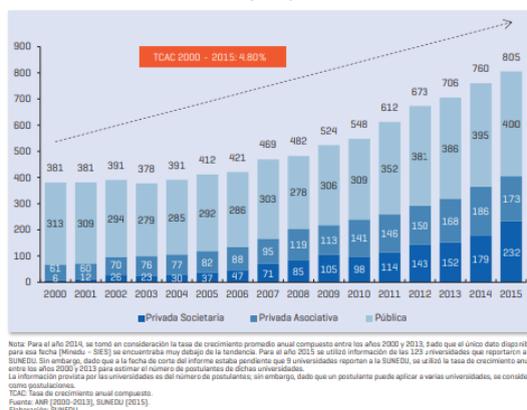
Al diseñar una losa polideportiva eco amigable e inclusiva en la Universidad Continental de la sede de Arequipa se pretende obtener un lugar de recreación que beneficien a los estudiantes y comunidad de dicha entidad generando una vida saludable por medio del deporte. Mediante la identificación del impacto que generará el uso de estructuras eco amigables e inclusivas en la actualidad en losas polideportivos, se espera que esta estructura sea beneficiosa para todos sin distinción alguna. Pues, es momento que lugares privados como instituciones públicas acoplen sus instalaciones con estructuras eco amigables e inclusivas.

Al diseñar una losa polideportiva eco amigable e inclusiva en la Universidad Continental de la sede de Arequipa se pretende obtener un lugar de recreación que beneficien a los estudiantes y comunidad de dicha entidad generando una vida saludable por medio del deporte. Mediante la identificación del impacto que generará el uso de estructuras eco amigables e inclusivas en la actualidad en losas polideportivos, se espera que esta estructura sea beneficiosa para todos sin distinción alguna. Pues, es momento que lugares privados como instituciones públicas acoplen sus instalaciones con estructuras eco amigables e inclusivas. El implemento de estructuras eco amigables como la luminaria LED traerá óptimas consecuencias al ambiente, estas luminarias ofrecen que su consumo de energía sea mucho menor que las lámparas de aditivos metálicos o vapor de sodio convencionales. También ofrecen un mínimo costo de mantenimiento, ya que pueden durar hasta 50 mil horas en actividad, equivalente a 5 años de vida útil. Así mismo, ofrecen una reducción de CO₂, lo que los convierte mucho más ecológico y no emiten calor. Colocar LED en instalaciones deportivas significa un aumento de la iluminación de hasta el 40%, mejorando la experiencia del usuario a la hora de utilizar la instalación.

3.2 Compresión de la solicitud

Durante los últimos años, el incremento de los estudiantes de todas las universidades es proporcional a la competencia y infraestructura que posee dichas universidades, según el INEI muestras estadísticas de incrementos en los postulantes a nivel nacional, dando entender que la universidad de Arequipa que comenzó desde el 2015 para clases de modalidad presencial en Yanahuara, con 200 alumnos aproximadamente en la actualidad sobrepasa los 2000 estudiantes, en base a las observaciones de los estudiantes.

GRÁFICO 3.7 PERÚ: EVOLUCIÓN DE POSTULACIONES, 2000-2015
[En miles]



Pero este incremento de población, da exigencia a la adaptabilidad de la infraestructura para poder circular libremente sin incomodidad y contar con los servicios de higiene, oficinas, laboratorios y áreas de deportes. Este último, es lo que en este proyecto tratamos de solucionar. Cada semestre nos realiza encuesta para determinar nuestra satisfacción de los servicios prestados en la cual, tratamos de colocar las observaciones e incomodidades, esto se evidencia en las calificaciones que realizaron en Huancayo en el 2016 el cual no es ajena a la realidad de Arequipa, aún más que la sede el Huancayo está más desarrollado

Oficina o servicio	Nota obtenida	Nivel de satisfacción
Equipamiento e infraestructura de aulas y laboratorios	13.99	Satisfecho
Materiales educativos	13.56	Satisfecho
Laboratorios y sala de radio TV	14.98	Satisfecho
Centro médico	14.06	Satisfecho
Limpieza general	15.26	Muy satisfecho
Cafetería	13.56	Satisfecho
Seguridad y vigilancia	12.63	Satisfecho

Nota. Adaptado de *Índice de satisfacción estudiantil 2016-I* (p. 2), por la Universidad Continental, 2016d, Huancayo, Perú: Autor.

Fuente: Álvarez Corzo (2016)

En temas de infraestructura, esta con nota de 14. En varios aspectos y opiniones siempre da más resalte a la población estudiantil contar con infraestructura incorporando varias tecnologías, en el cual es una razón por el nivel de satisfacción es siempre satisfecho. Entonces en la construcción de loza polideportiva será necesario la incorporación de tecnologías nuevas, en cuál será la iluminación sostenible adaptando una infraestructura que de adapten a un futuro incremento de la población estudiantil, en el cual esto se aplicaría en el dimensionamiento de las graderías y tamaño de la loza.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

4.1 Identificación de requerimientos

El planteamiento de diseño de la losa deportiva se basa en similitud a lo construcción de varios centros de educación para el deporte del estudiante, en cual colocara innovaciones dos aspectos de comodidad, la iluminación y la colocación de podotáctiles.

Como el diseño sigue las construcciones comunes de losas deportivas, las dimensiones y formas de colocación de mallas de acero se establecerán de la siguiente manera teniendo en cuenta el área destina de la universidad a los deportes:

- **LOSA DEPORTIVA MULTIUSO**
 - La losa deportiva ocupa un área de 720m² (20.00m de ancho X 36.00m de largo)
 - Las losas serán de concreto f'c 175 Kg/cm², las cuales se construirán en paños de 6.00 x 5.00 m., debe de indicarse que este tipo de vaciado, deberá hacerse en forma de damero, debiéndose de encofrar todo el perímetro, primeramente, y luego encofrar los paños en forma interna.
 - Se instalarán las estructuras metálicas para el desarrollo de las diferentes actividades.
- **TRIBUNAS DE CONCRETO ARMADO**
 - Las tribunas son de concreto armado, cada una con una longitud total de 16.975 m, las cuales tiene un ancho de 5.45m, cada grada es de un ancho de 0.80 m. Al centro se ubica una escalera, la cual sirve de circulación entre la escuela y el complejo deportivo. Cada contrapaso de la tribuna es de 0.40m.
- **MALLAS METÁLICAS**
 - Para evitar, que la pelota rompa los vidrios de la escuela y además dividir los ambientes de deportes, se ha planteado, construir una malla metálica, encima del muro de contención, de 40.60m, de largo, con una altura de 6.40m, las que están enmarcadas, con una tubería de F°G° de 2"x2.5mm, las cuales están embebidas en el concreto por medio de anclajes

especiales, en el muro de contención se ha ubicado dos anclajes, en cada tubería vertical, además, se proyecta una “pata de gallo”, por tubería vertical para evitar el giro.

- También se ha proyectado una malla metálica a todo lo largo de la tribuna, en la parte que colinda con la escuela, además se está proyectando una puerta metálica de 2.00m de ancho. El marco de esta malla metálica es de tubería de F°G° de 2”x2.5mm

- **ILUMINACIÓN LEED**

- Diseñado para el alumbrado en toda el área de deporte, diseñada para ser parte de un sistema conformado de un poste en la malla metálica, que incorpora una o más fuentes de iluminación LED. Utilizada iluminación de acuerdo a Norma o fórmulas para determinar su intensidad y número de postes para abarcar toda la loza deportiva. Se aceptará luminarias que para asegurar el nivel de IP y el IK requerido, cuenten con módulos LED de polímeros/policarbonato de alta hermeticidad expuestos sin vidrio o un vidrio templado liso de alta transmitancia que proteja el bloque óptico, cuyo sellado deberá impedir el ingreso de polvo /suciedad al recinto óptico y facilitar las labores de limpieza y mantenimiento.

- **PODOCTACTILES**

- Serán colocado paralelo a la cancha deportiva y el estrado el cual servirán señalización o aviso de alerta ante posibles peligros, además de evitar resbalones, siendo por lo tanto una superficie mucho más segura. Es resistente a la intemperie, requieren poco mantenimiento y se instalan con facilidad.

4.2 Análisis de la solución (concepto de solución)

Para la construcción de la losa deportiva, se debe presentar un expediente técnico en la a la universidad continental que corresponde a la documentación de memoria descriptiva, metrados, presupuesto, análisis de precios unitarios, cronogramas y planos de estructura, eléctrica y estructura con el cual se la empresa ejecuta que se seleccione del proyecto deberá seguir con el planteamiento de diseño propuesto.

Teniendo en cuenta que se desea construir, se plantea las actividades que se deberán seguir en campo, en el cual se planteó las siguientes partidas y subpartidas:

LISTA DE ACTIVIDADES

A. GENERALIDADES

ALCANCE DE LAS OBRAS
REQUERIMIENTOS ESPECIALES

B. OBRAS PRELIMINARES

SEGURIDAD Y SALUD

ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

OBRAS PREVIAS

PERMISOS DE OBRA
CERCO
CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m

TRABAJOS PRELIMINARES

LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL
REPLANTEO Y NIVELACIÓN TOPOGRÁFICA
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO

C. OBRA GRUESA

MOVIMIENTO DE TIERRAS

MOVIMIENTO DE TIERRAS EN LOSA DEPORTIVA
CORTE SUPERFICIAL MANUAL, H=0.20M, EN LOSA
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO, E=10cm
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE FORMA MANUAL
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIAS DIST. = 1 KM.

OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

CONCRETO EN LOSAS, e=10cm, $f_c=175$ kg/cm²
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ENTRE PAÑOS
JUNTA DE DILATACIÓN C/MORTERO ASFÁLTICO

TRIBUNAS DE CONCRETO ARMADO

MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXCAVACIÓN ZAPATAS COLUMNAS Y VIGAS
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
SOLADO DE CONCRETO 1:8 e=0.10 m.

OBRAS DE CONCRETO ARMADO

ZAPATAS

ENCOFRADO DE ZAPATAS
CONCRETO $f_c = 210$ kg/cm²
ACERO $f_y=4200$ kg/cm²

COLUMNAS

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS
CONCRETO $f_c = 210$ kg/cm²
ACERO $f_y=4200$ kg/cm²

VIGAS

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS
CONCRETO $f_c = 210$ kg/cm²
ACERO $f_y=4200$ kg/cm²

LOSA DE TRIBUNAS

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS MACIZAS
CONCRETO $f_c = 210$ kg/cm²
ACERO $f_y=4200$ kg/cm²

ESCALERA CENTRAL

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS
CONCRETO $f_c = 210$ kg/cm²
ACERO $f_y=4200$ kg/cm²
JUNTA DE DILATACIÓN C/MORTERO ASFÁLTICO

D. OBRA DE TERMINACIONES

PINTURA

PINTURA EN MARCAS PARA LAS TRES DISCIPLINAS

CARPINTERÍA METÁLICA

ARCOS(INC. MALLA), TABLERO DE BASQUET(INC.MALLA), PARANTES DE VOLEY(INC. MALLA)

MALLA METÁLICA ENCIMA MURO DE CONCRETO CICLÓPEO

TUBERÍA DE F°G°, 2"X2.5mm

MALLA METÁLICA COCADA 1 1/2" DE F°G°, #12

ANGULOS DE 1 1/2"X1/8"

ANCLAJES DE TUBERIA EN CONCRETO

MALLA METALICA EN TRIBUNAS

TUBERÍA DE F°G°, 2"X2.5mm

MALLA METÁLICA COCADA 1 1/2" DE F°G°, #12

ANGULOS DE 1 1/2"X1/8"

ANCLAJES DE TUBERIA EN CONCRETO

E. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

REDES SUBTERRÁNEAS

EMPALMES PARA CABLES

BUZONES O CÁMARAS

ENSAYOS Y PRUEBAS DE CONTROL EN LABORATORIO

ZANJAS CRUZADAS

CABLES DE ENERGÍA DE MEDIA TENSIÓN

CABLES DE ENERGÍA DE BAJA TENSIÓN DEL SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION

F. OBRAS COMPLEMENTARIAS EXTERIOR

LIMPIEZA DE OBRA

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE FORMA MANUAL

Con el diseño de los planos en el Anexo 1 se realiza el metrado correspondiente al anexo 2 con el cual de definimos el presupuesto que se explica en el Anexo 3 en el cual

podemos calcular la cantidad de la mano de obra como se muestra en la siguiente

Como todo proyecto debe tener un cronograma de trabajo para así definir los materiales requeridos de cada día, mano de obra entre otros

PARTIDA		Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Presupuestado S/.	
									4° SEM
01.00.00	OBRAS PR	0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	22.0624	10.36	228.54	236.81	
02.00.00	TRABAJO	0147010003	OFICIAL	hh	1,173.1109	6.20	7,273.28	7,280.61	
03.00.00	MOVIMEN	0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	172.9845	7.30	1,262.75	1,259.88	
04.00.00	OBRAS DE	0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	19.0810	11.76	224.38	226.59	
05.00.00	PINTURA	0147010002	OPERARIO	hh	1,413.7273	7.30	10,320.23	10,305.33	
06.00.00	CARPINTE	0147010004	PEON	hh	5,108.2919	5.80	29,628.08	29,619.70	
07.00.00	MURO DE	0147000028	PINTOR	hh	241.6880	7.30	1,764.34	1,766.95	
08.00.00	TRIBUNAS	0147000029	SOLDADOR	hh	241.6880	10.95	2,646.51	2,643.87	30,619.10
09.00.00	VARIOS	0147000032	TOPOGRAFO	hh	98.0490	10.40	1,019.72	1,014.30	3,457.30
10.00.00	OBRAS V/						Sub-Total	S/. 54,354.04	2,572.30
							Total	S/. 54,354.04	

En base a los requerimientos de los gastos indirectos y gastos directos de la obra la obra se efectuará con el siguiente presupuesto general:

Tabla 1. Presupuesto general

Descripción	Porcentaje %	Parcial S/.
COSTO DIRECTO (A)		S/. 234,835.64
GASTOS GENERALES	6.341040%	S/. 14,981.02
SUB TOTAL (B)		S/. 249,726.66
I.G.V (0.19*B)	19.00 %	S/. 47,448.07
VALOR REFERENCIAL OBRA POR CONTRATA		S/. 297,174.73

Entonces el presupuesto total del proyecto asciende a S/. 315,174.73 (treientos quince mil cientos setenta y cuatro con 73/100 soles).

4.2.1 Estructura de funciones

Existen poco análisis estructural en una losa deportiva, en el cual solo se realiza en el estrado de concreto armado o tribuna, ya que según lo planteado está conformado por varias columnas y zapatas para transmitir la cargas al suelo por el cual se realizó una estimación de la capacidad portante del suelo y las fuerzas que transmitirían las cargas vivas en toda la escalera. Además, otro calculo seria el análisis del tema de iluminación por lo que se seguido las bases teóricas de varios autores y normativa para ver la colocación de las iluminarias.

- **ANÁLISIS ESTRADO DE CONCRETO ARMADO**

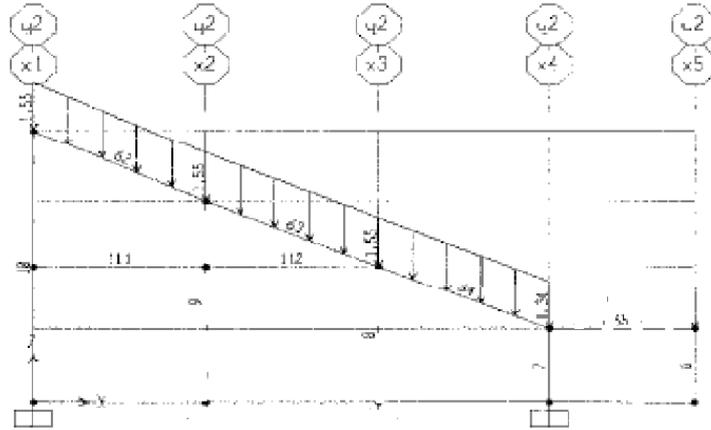
Se modelo en el software SAP 2000 para determinar las cargas y deflexiones permisibles en la escalera.

Para el diseño por sismo se utiliza lo establecido en la norma del E.0.60 el mismo que indica requisitos mínimos de cálculo y diseño sismo resistente, para el cortante basal de diseño y el cálculo de las fuerzas horizontales: tomando en cuenta que la estructura a analizarse tienen características regulares y rectangulares, tanto en planta como en elevación.

Se tomará en cuenta los siguientes parámetros:

Zonificación	0.35
--------------	------

FACTOR DE SUELO "S"	1.15
Categoría de las Edificaciones y Factor	1
Factor de Amplificación Sísmica (C)	2.5

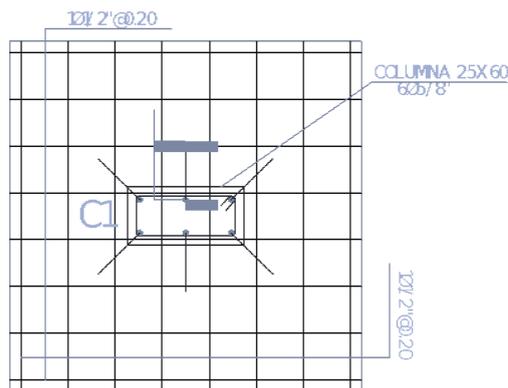


Con la resultante de fuerzas y comprobación de estabilidad de diseño se siguió con el diseño de las zapatas con los siguientes datos:

DATOS :

Esfuerzo del suelo =	$\sigma_s =$	35	tn/m ²	amplificado =	45.5	tn/m ²
Peso de la zapata =	$P_s =$	1.05	%			
	$F_c =$	210	kg/cm ²			

Dando el diseño para cada (Anexo 5) en su respectiva distribución



siguiente zapata

de acero:

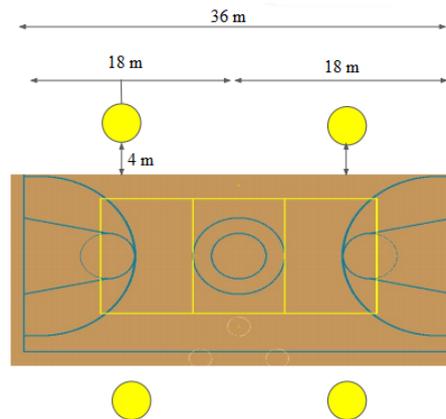
ESCALA 1/25

● **ILUMINACIÓN LEED**

Según el manual de alumbrado de Westinghouse en una cancha de baloncesto, la altura de los postes en ese tipo de cancha debe ser como mínimo de nueve (9) metros de largo. H=9 mt.

Parámetros de cálculo

- ✓ Distancia mínima entre los postes y el borde de la cancha debe ser entre 3 y 4 metros de separación, sin embargo, ingenieros consultados indican que, si las canchas no cuentan con la distancia establecida en la norma, pueden reducirla hasta un 40%, siempre y cuando el poste no represente un riesgo de accidente para los deportistas o usuarios.
- ✓ Según el manual de alumbrado de Westinghouse en una cancha de baloncesto, la altura de los postes en ese tipo de cancha debe ser como mínimo de nueve 9 m de largo.



$$Ubicacion = \frac{Largo\ de\ cancha}{4}$$

$$Ubicacion = \frac{36m}{4} = 9m$$

2.3. Cálculo de Iluminación

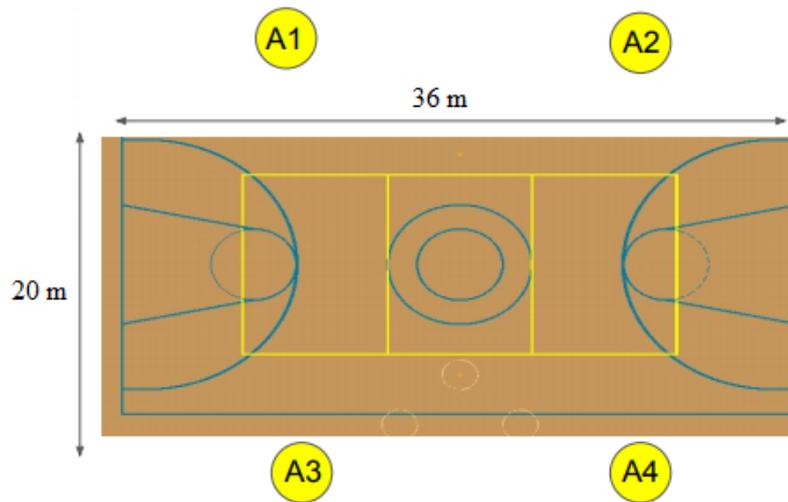
- Los cálculos para el sistema de iluminación adecuado, para ello, nos apoyamos nuevamente en las normas “IESNA RP-6”.

Lux: El lux (símbolo lx) es la unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para la iluminancia o nivel de iluminación. Equivale a un lumen /m². Se usa en la fotometría como medida de la iluminancia, tomando en cuenta las diferentes longitudes de onda según la función de luminosidad, un modelo estándar de la sensibilidad del ojo humano a la luz.

Instalaciones	lux
Profesionales	500
Campos interiores de universidades y Colegios	300
Recreativos (al aire libre)	100

- Calculamos el área, dividiendo el total de la cancha en cuatro partes (A1=A2=A3=A4), considerando cuatro postes de alumbrado.

$$\text{Area Superficie a Iluminar} = 18 * 10 = 180 \text{ m}^2$$



- Al calcular el factor de utilización, usamos los datos de las lámparas en función a la altura de montaje y el ancho del área.

$$X = \frac{\text{ancho de } A1}{\text{altura de montaje}}$$

$$X = \frac{10}{9} = 1.11$$

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)												
		Factor de reflexión del techo						Factor de reflexión de las paredes						
		0.8	0.7	0.5	0.3	0	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0		
	0.6	.39	.35	.32	.38	.34	.32	.38	.34	.31	.33	.31	.30	
	0.8	.48	.43	.40	.47	.42	.40	.46	.42	.39	.41	.38	.37	
	1.0	.53	.49	.46	.52	.48	.45	.51	.47	.45	.46	.44	.41	
	1.25	.58	.54	.51	.57	.53	.50	.55	.51	.49	.50	.48	.45	
	1.5	.62	.58	.54	.61	.57	.54	.58	.55	.52	.53	.51	.48	
	2.0	.66	.62	.59	.64	.61	.58	.61	.59	.57	.56	.55	.52	
	2.5	.68	.65	.63	.67	.64	.62	.64	.61	.60	.59	.57	.54	
	3.0	.70	.67	.65	.69	.66	.64	.65	.63	.61	.60	.59	.56	
	$D_{max} = 1.0 H_m$	4.0	.72	.70	.68	.70	.69	.67	.67	.66	.64	.63	.61	.58
	f_m .70 .75 .80	5.0	.73	.71	.70	.71	.70	.68	.68	.67	.66	.64	.63	.59

H_m : altura luminaria-plano de trabajo

- Realizamos interpolación para hallar el factor de utilización.

$$y = y_0 + \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} (x - x_0)$$

$$y = 0.41 + \frac{0.45 - 0.41}{1.25 - 1} * (1.11 - 1)$$

$$y = 0.4276$$

- Para el cálculo de factor de conservación, utilizamos la depreciación del flujo luminoso y las condiciones ambientales, considerando un área polvorienta se asumió un factor de conservación de 0.7.
- Calculamos la iluminación media, mediante la siguiente formula:

$$E_{med} = \frac{\Phi_t \cdot f_u \cdot f_m}{Area}$$

$$\Phi_t = \text{total de lúmenes incidentes sobre una superficie} = 23000 \text{ lm}$$

$$f_u = \text{Factor de utilización}$$

$$f_m = \text{Factor de conservación}$$

- Sustituimos en la fórmula:

$$E_{med} = \frac{36000 * 0.4276 * 0.7}{180}$$

$$E_{med} = 59.86 \text{ lux}$$

- Entonces, tomando en consideración que una lámpara de las recomendadas genera una iluminación media de 59.86 lux, requerimos 3 lámparas por cada poste o área a iluminar, con lo cual se obtendrá 239.44 lux, siendo ese resultado mayor al mínimo recomendado por las normas internacionales.
- Hallamos la potencia con la siguiente formula

$$I = \frac{Potencia}{Voltaje}$$

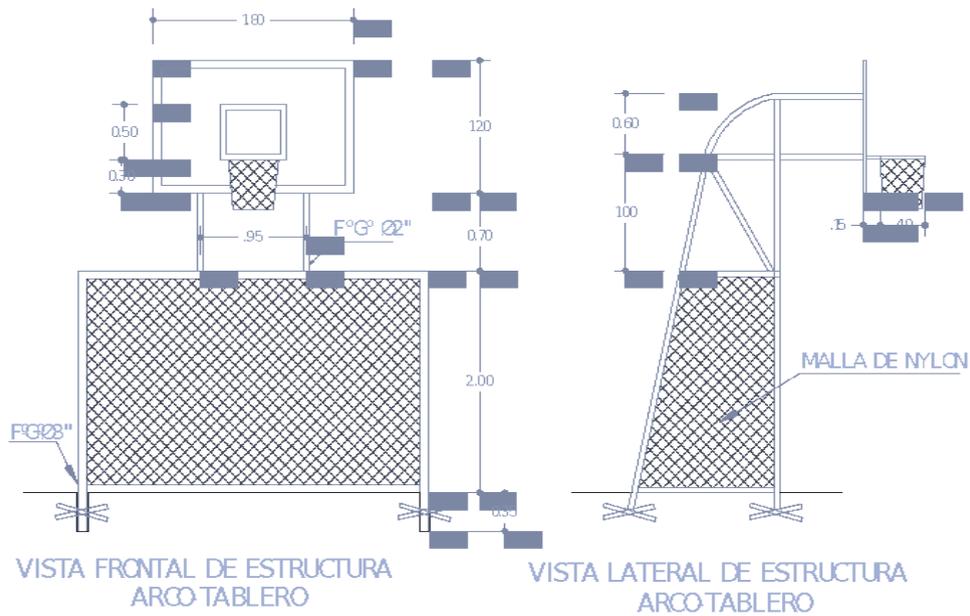
$$I = \frac{400}{220} = 1.82A$$

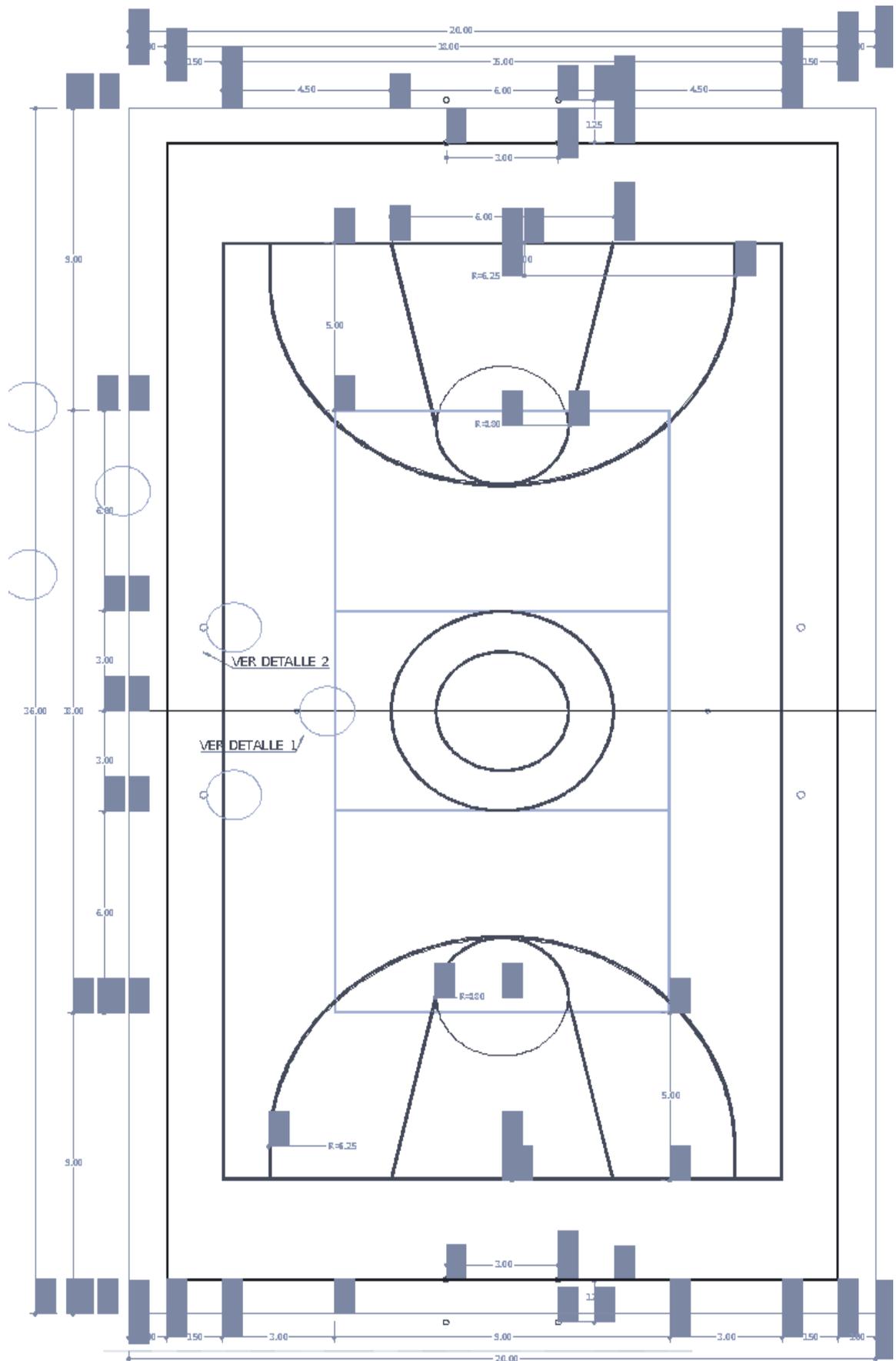
- Consultando en el Código Eléctrico Nacional en la tabla correspondiente al tipo de conductor a utilizar en relación a la potencia aparente, obtenemos como resultado que el tipo de conductor recomendado es el número 12 THW

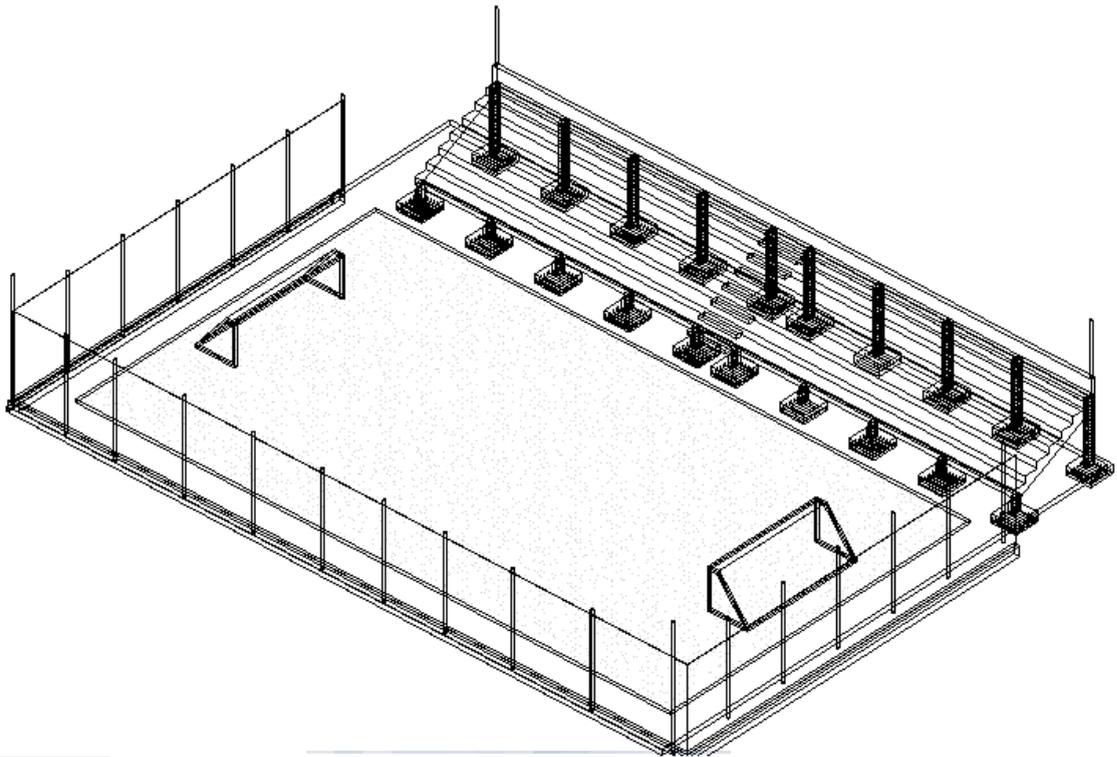
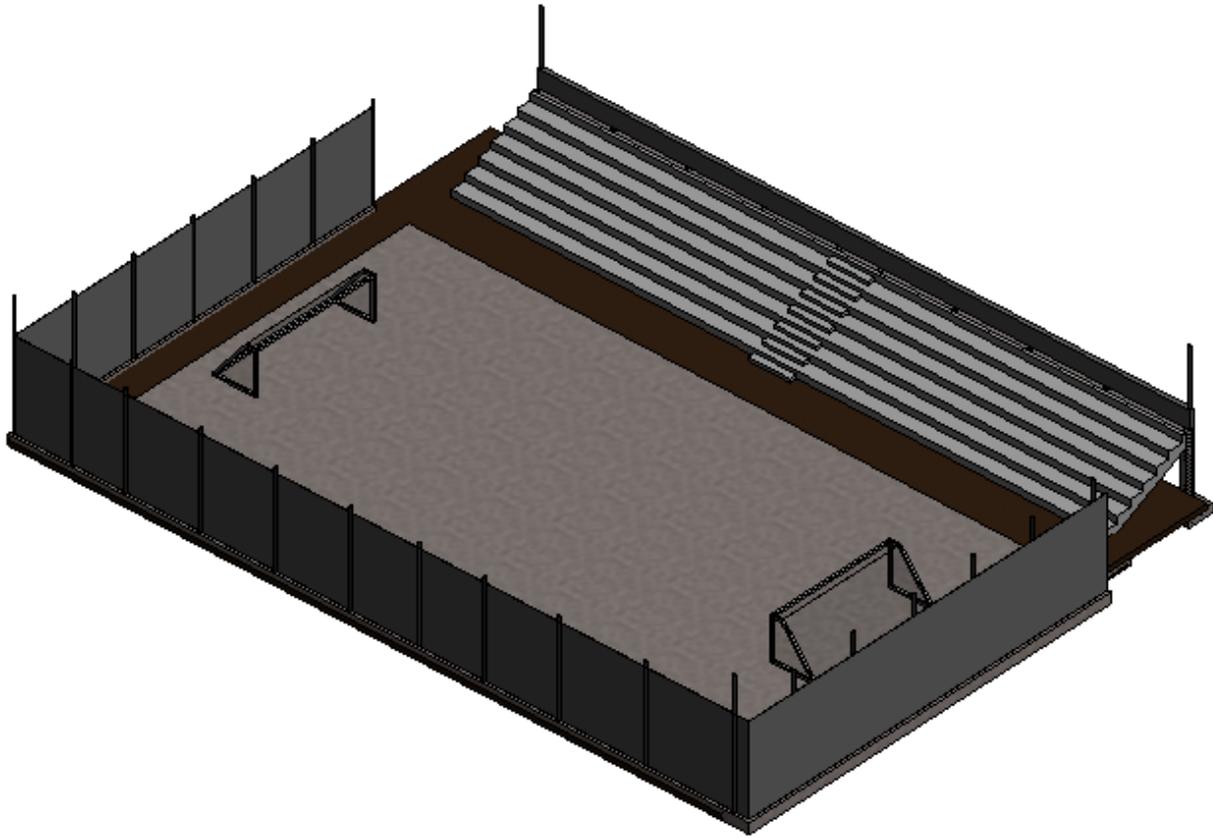
y para ello se requerirá una tubería de media pulgada 1/2". Además, se necesitará una protección de 2x20A.

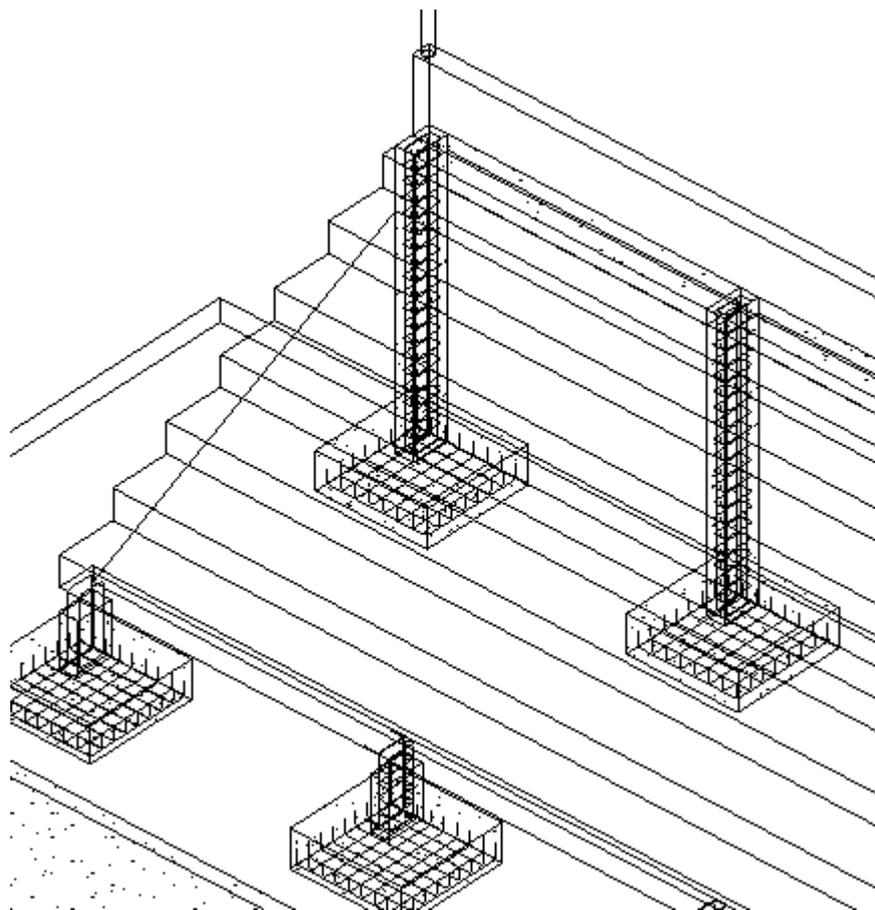
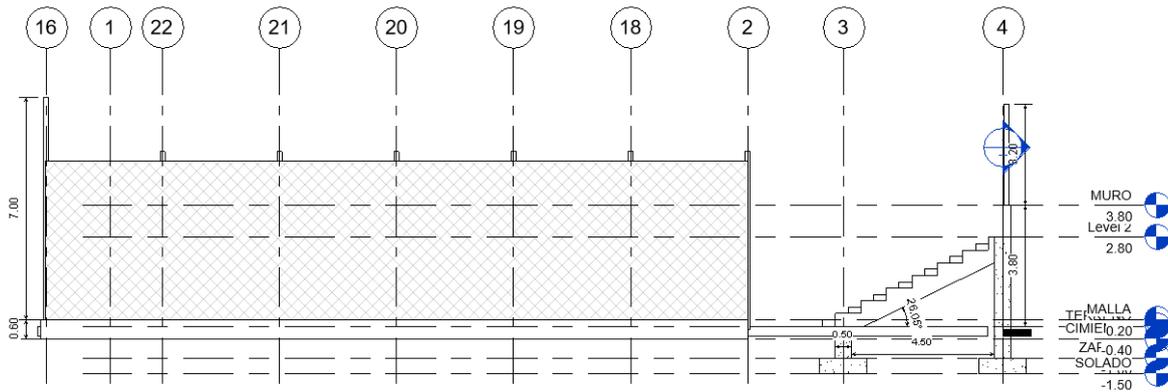
4.2.2 Diseño conceptual

Según los análisis realizados se graficó en un esquema de AutoCAD en 2D para ver las medidas y la ubicación de cada elemento teniendo en cuenta y como sería su distribución de acero .









Con el modelado se podrá realizar un prototipo de maqueta.

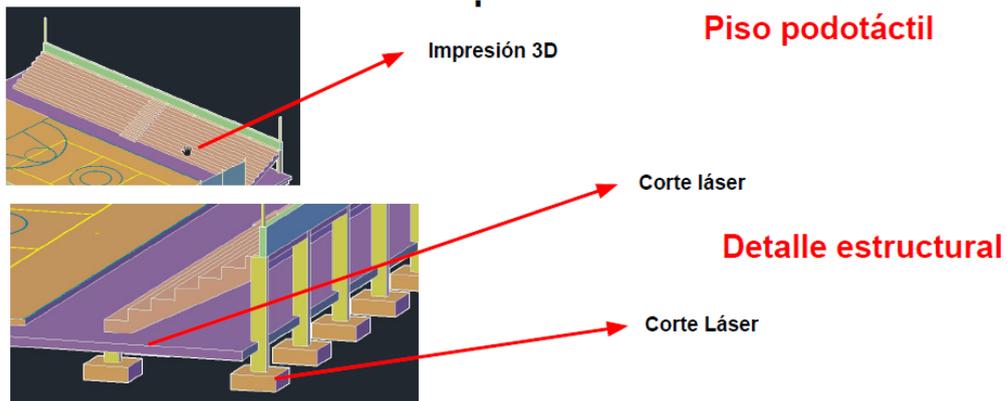
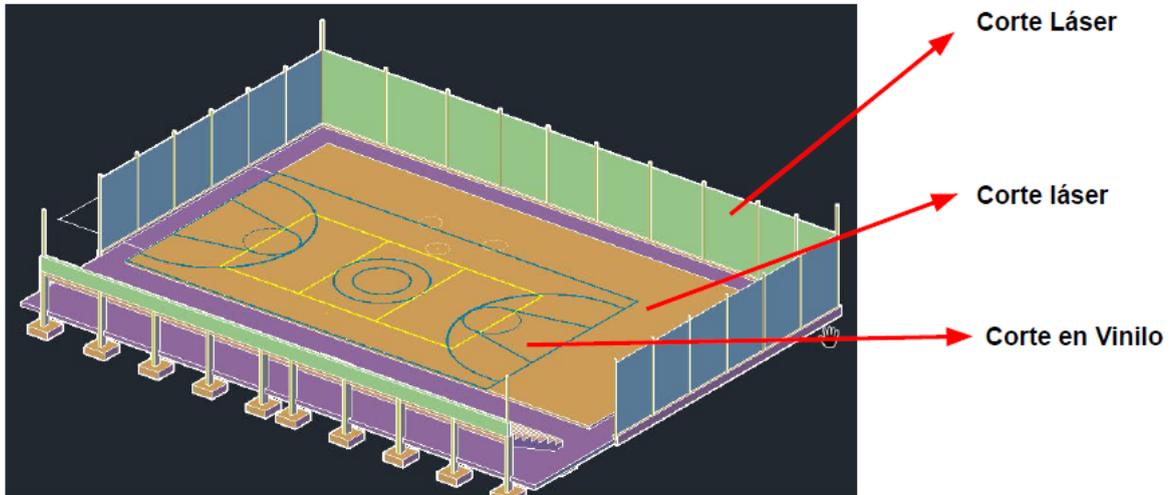
CAPÍTULO V

CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS

5.1 Construcción

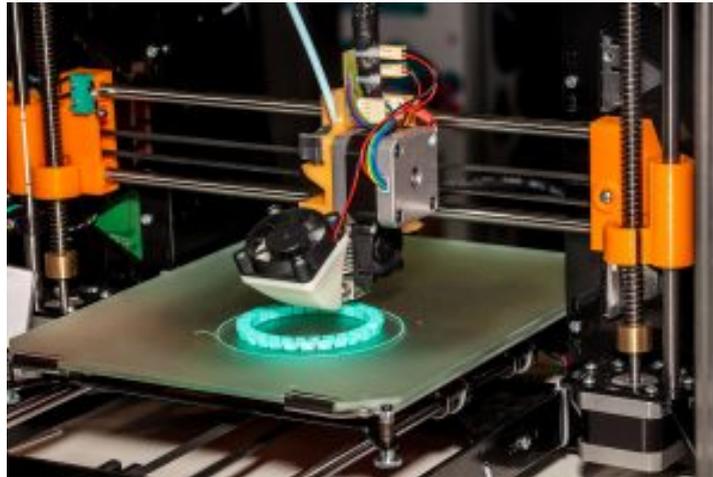
Se plantea proponer una estrategia de fabricación Digital de Proyectos aplicado a Losa Polideportiva UC. Dentro de la cual se plantea demostrar la innovación en un entregable previo a la ejecución del proyecto de esta manera demostrar la eficiencia del diseño planteado con el cual se busca la inclusión mediante los pisos podotáctiles que son una comunicación silenciosa mediante su textura particular del suelo reconocible al tacto que sirve para alertar a las personas con deficiencias visuales que se encuentran al borde de peligro, estas se ubicaran en la zona de graderías para alertar de un cambio de nivel mediante el paso de las escaleras, de esta manera se logrará que las personas con dificultades de visión puedan tener cierta autonomía durante su trayecto. Esta particularidad del proyecto se realizará previamente para su demostración mediante la impresión 3D se buscará demostrar mediante pruebas físicas en base a su diseño la certificación Internacional que se encuentra definida en su ficha técnica como prioridad se buscará demostrar que la superficie sea antideslizante en húmedo o seco. Es importante que bajo este fundamento lo que se busca asegurar con el prototipado es que se puede cumplir con los requerimientos básicos que implica la incorporación de pisos podotáctiles siendo la garantía por cinco años en base a su durabilidad de los domos y placas de polímeros especiales con fibra de vidrio y el elemento utilizado para la impresión también es importante demostrar la resistencia al efecto del sol en el cual como peculiaridad de este piso se tiene que sea colores vibrante y definidos que resalten.

En otra instancia del proyecto se busca prototipar mediante el corte laser el detalle estructural de la zapata el cual nos permite identificar la distribución de acero en nuestras cimentaciones lo cual es fundamental evaluación previa para la ejecución debido a que en esta parte estructural será la cual transmitirá las cargas de la gradería al suelo con lo cual se busca mitigar asentamientos o posibles fallas estructurales.



5.2 Pruebas y resultados

Bajo las pruebas de calidad se logró determinar que las piezas de 3D cumplen con la normativa internacional de esta manera se logró determinar una estructura que busca la inclusión de las personas con problemas de visualización de esta manera se puede dar la iniciativa en el sector de la construcción de incorporar las soluciones que nos brinda FabLab hoy en día ya que nos genera una disminución de costo y se asegura el cumplimiento del cronograma sin ninguna incertidumbre



5.3 Conclusiones

- Se logró el diseño de la losa polideportiva ubicado en la Universidad Continental sede Arequipa, dicho trabajo comprende el diseño estructural de todos los elementos del proyecto, bajo un riguroso análisis y cálculos de acuerdo a las normas actuales, para así garantizar seguridad y funcionalidad óptima de los elementos a utilizar los cuales se encuentran plasmados en planos en la sección de anexos.
- Los elementos resistentes a sismos, como son las columnas, vigas y graderío tienen la suficiente resistencia, como para tomar los mayores esfuerzos.
- Los graderíos fueron colocados sobre las losas o vigas capaces de resistir flexión y con la particularidad de colocarse manera inclinada, hecha de hormigón, conformado por la huella y la contrahuella, la primera se caracteriza por ser el componente horizontal y la segunda la pieza vertical que unidos conforman un escalón o peldaño,

que por código de construcción requiere que sea de 40 centímetros de contrahuella y 80 centímetros de huella para áreas de espectáculos públicos.

- El diseño de Zapatas de Concreto Armado y vigas fue realizado con $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y acero de $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$.
- Todos los diseños de estructuras metálicas son realizados con la restricción de que la estructura no supere el rango elástico.
- Las instalaciones eléctricas se diseñaron de acuerdo al Manual de alumbrado de Westinghouse y las normas "IESNA RP-6",
- En conclusión, al diseñar la losa polideportiva se pudo identificar el gran impacto que genera usar estructuras inclusivas y estructuras que preservan el ambiente (LED), ambas fueron de suma importancia debido a que estas van de la mano a las soluciones de problemas sociales y ambientales que hoy en día han tomado interés de diferentes tipos de construcción en el mundo.

5.4 Recomendaciones

- Se recomienda que la ejecución del proyecto deba ceñirse estrictamente a las especificaciones técnicas y planos respectivos, previa verificación in situ de la resistencia del suelo de fundación, a fin de lograr una estructura de calidad y en condiciones óptimas.
- Se recomienda realizar un minucioso y correcto metrado de cargas para los diferentes elementos estructurales que conforman las estructuras de la losa polideportiva, ya que de ello depende el correcto diseño estructural.
- Para la etapa del análisis estructural del proyecto, se recomienda la utilización software como SAP, ETABS, estos programas son de ayuda para el modelamiento completo de las estructuras a diseñar, visto que en tales condiciones se obtienen resultados que se aproximan en lo posible al comportamiento real. Consideran indispensable para esta etapa el correcto ingreso de los datos y su interpretación, con los conocimientos técnicos adquiridos en nuestra formación profesional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARRUE, E. *"Diseño estructural del complejo deportivo Nuevo San Lorenzo, utilizando estructuras especiales, distrito de José Leonardo Ortíz, provincia de Chiclayo, 2017"* [en línea]. Tesis pregrado. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Lambayeque, 2019. [Consultado 12 septiembre 2020]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/2336>
2. JALAEI, F. y JRADE, A. *Integrando edificio información modelado (BIM) y sistema LEED en la conceptual etapa de diseño de edificios sostenibles. Sustainable Cities and Society* [en línea]. Noviembre, 2015, n° 18(9), pp. 95-107 [Consultado 19 Octubre 2020]. ISSN: 2210-6707. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2015.06.007>
3. TORRES, O. *"Análisis y diseño estructural del complejo deportivo del distrito de Pueblo Nuevo, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque utilizando*

estructuras especiales" [en línea]. Tesis pregrado. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Lambayeque, 2019. [Consultado 12 septiembre 2020]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/2171>

4. CHUQUI, A y FERNANDEZ, J. *Diseño estructural de un complejo polideportivo ubicado en el distrito de Nueva Cajamarca, provincia de Rioja, departamento de San Martín* [en línea]. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, 2019. [Consultado 30 noviembre 2020]. Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3389>
5. LÓPEZ, A y CORREA, G. *Caracterización física de los escenarios deportivos públicos en el ares de Santa Rosa de Cabal, 2013* [en línea]. Tesis para título de grado. Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia, 2013. [Consultado 30 noviembre 2020]. Disponible en: <https://blog.utp.edu.co/observatorio/files/2014/11/Santa-Rosa-Zona-.Rural-.pdf>
6. MATAMOROS, F. *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las plataformas deportivas de las instituciones educativas del Distrito de Huancavelica Provincia de Huancavelica* [en línea]. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad Nacional de Huancavelica, Lircay, 2015. [Consultado 12 noviembre 2020]. Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/259/TP%20-%20UNH%20CIVIL%200042.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

02.00	TRABAJOS PRELIMINARES								
02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1.0 0	1.00	35.00	42.0 0		1,470. 00	1,470. .00
02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	1.0 0	1.00	35.00	42.0 0		1,470. 00	1,470. .00
02.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GL OG	1.0 0	1.00				1.00	1.00
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS EN LOSA DEPORTIVA								
03.01.0 1	CORTE SUPERFICIAL MANUAL EN LOSA	m3	1.0 0	1.00	20.00	36.0 0	0.20	144.0 0	144.0 0
03.01.0 2	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL SELECCIONADO, CON EQUIPO	m3	1.0 0	1.00	20.00	36.0 0	0.10	72.00	72.00
03.02.0 2	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO, CON EQUIPO	m3	1.0 0	1.00	20.00	36.0 0	0.10	72.00	72.00
03.02.0 3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.0 0	1.40	20.00	36.0 0	0.20	201.6 0	201.6 0
04.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								
04.01	CONCRETO EN LOSAS F'c=175 Kg/cm2	m3							76.45
	LOSA INTERIOR	m3	1.0 0	1.00	19.60	35.6 0	0.10	69.78	
	SARDINEL EXTERIOR LONGITUDINAL	m3	1.0 0	2.00	0.20	36.0 0	0.30	4.32	
	SARDINEL EXTERIOR TRANSVERSAL	m3	1.0 0	2.00	0.20	19.6 0	0.30	2.35	76.45
04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ENTRE PAÑOS	m2							54.40
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EXTERIOR SARDINEL, H=0.30m	m2	1.0 0	1.00	Perim.= 112.0000m		0.30	33.60	
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO INTERIOR, H=0.10m	m2	1.0 0	1.00	Perim.= 208.0000m		0.10	20.80	54.40
04.03	JUNTAS DE DILATACION C/MORTERO	m							208.0 0
	JUNTAS LONGITUDINALES	m	1.0 0	3.00		36.0 0		108.0 0	
	JUNTAS TRANSVERSALES	m	1.0 0	5.00		20.0 0		100.0 0	208.0 0
05.00	PINTURA								
05.01	PINTURA EN MARCAS PARA LAS TRES DISCIPLINAS	m							492.1 1
	FULBITO								
		m	1.0 0	1.00	108.00			108.0 0	
		m	1.0 0	3.00	19.00			57.00	
		m	1.0 0	2.00	1.60			3.20	
		m	1.0 0	1.00	11.31			11.31	
	VOLEY								
		m	1.0 0	1.00	54.00			54.00	

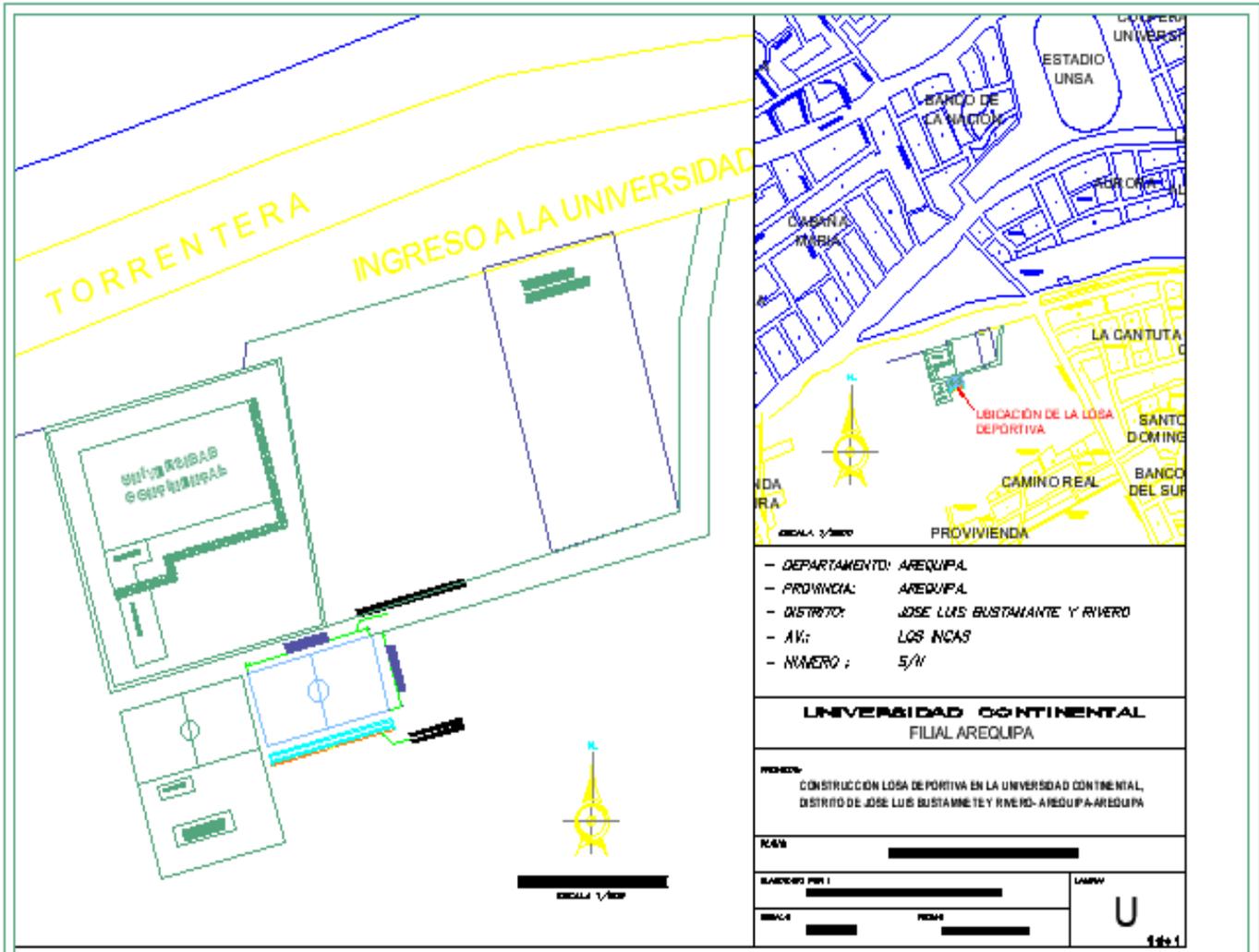
		m	1.0 0	2.00	9.00			18.00	
	BASQUET								
		m	1.0 0	1.00	86.00			86.00	
		m	1.0 0	1.00	102.00			102.0 0	
		m	1.0 0	2.00	16.85			33.70	
		m	1.0 0	1.00	18.90			18.90	492.1 1
06.00	CARPINTERIA METALICA								
06.01	ARCOS(INC. MALLA), TABLERO DE BASQUET(INC. MALLA), PARANTES DE VOLEY(INC. MALLA)	GL OB	1.0 0					1.00	1.00
06.02	MALLA METALICA ENCIMA MURO DE C°C°								
06.02.0 1	Tuberia de F°G°, 2"x2.5mm								408.5 0
	Horizontales	m	2.0 0	1.00		20.2 5		40.50	
		m	2.0 0	27.0 0		2.05		110.7 0	
		m	2.0 0	3.00		1.45		8.70	
	Verticales								
		m	2.0 0	11.0 0			6.40	140.8 0	
	Arcos pata de Gallo								
		m	2.0 0	11.0 0		4.90		107.8 0	408.5 0
06.02.0 2	Malla Metalica Cocada 1 1/2", de F°G°, Numero 12	m2							#IRE FI
	Tipo I	m2	5.0 0	62.9 0				314.5 0	
06.02.0 3	Angulos de 1 1/2"x1/8"								481.8 0
	Tipo I	m	2.0 0	27.0 0	Perim.= 8.1500m			440.1 0	
	Tipo II	m	2.0 0	3.00	Perim.= 6.9500m			41.70	481.8 0
06.02.0 4	Anclajes de Tuberia en Concreto	und	2.0 0	11.0 0				22.00	22.00
06.03	MALLA METALICA EN TRIBUNAS								
06.03.0 1	Tuberia de F°G°, 2"x2.5mm	m							168.6 0
	Horizontales	m	2.0 0	1.00		16.8 5		33.70	
		m	2.0 0	14.0 0		2.05		57.40	
		m	2.0 0	2.00		2.20		8.80	
	Puerta								
		m	1.0 0	2.00		2.00		4.00	
		m	1.0 0	2.00		1.90		3.80	

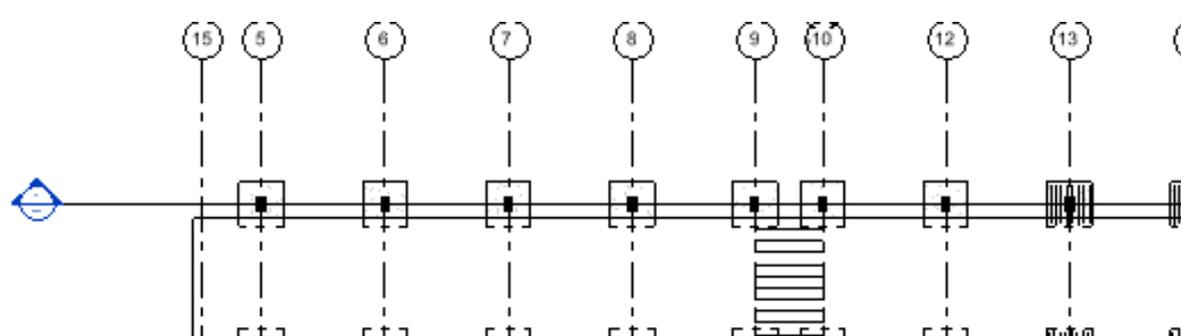
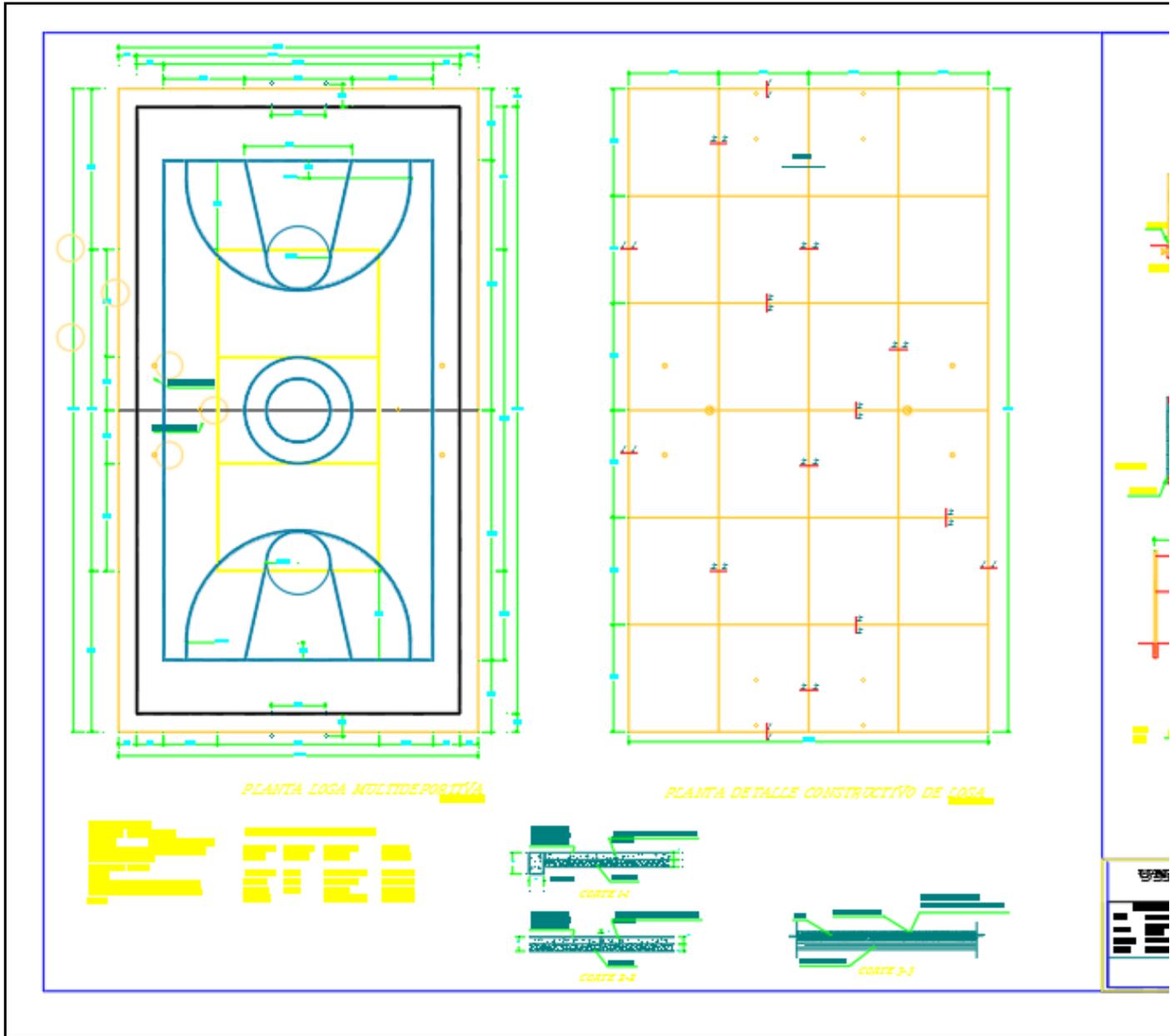
	Verticales											
		m	2.0 0	9.00				2.95	53.10			
	Puerta											
		m	1.0 0	2.00				3.90	7.80	168.6 0		
06.03.0 2	Malla Metalica Cocada 1 1/2", de F°G°, Numero 12	m2										96.05
	Tipo I	m2	2.0 0	14.0 0	Area= 2.7500 m2				77.00			
	Tipo II	m2	2.0 0	2.00	Area= 2.9500 m2				11.80			
	Puerta											
		m2	1.0 0	1.00	Area= 2.5500 m2				2.55			
		m2	1.0 0	2.00	Area= 2.3500 m2				4.70	96.05		
06.03.0 3	Angulos de 1 1/2"x1/8"											251.6 5
	Tipo I	m	2.0 0	14.0 0	Perim.= 6.7500m				189.0 0			
	Tipo II	m	2.0 0	3.00	Perim.= 7.1000m				42.60			
	Puerta											
		m	1.0 0	1.00	Perim.= 6.4500m				6.45			
		m	1.0 0	2.00	Perim.= 6.8000m				13.60	251.6 5		
		m	1.0 0	4.00		0.90			3.60	66.25		
06.03.0 4	Anclajes de Tuberia en Concreto	und	2.0 0	9.00					18.00	18.00		
07.00	TRIBUNAS											
07.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS											
07.01.0 1	EXCAVACION ZAPATAS DE COLUMNAS Y VIGAS	m3										107.3 5
	EXCAVACION ZAPATAS											
	EJE A-A	m3	1.0 0	10.0 0	Area= 2.2500 m2			2.30	51.75			
	EJE B-B	m3	1.0 0	10.0 0	Area= 2.2500 m2			1.60	36.00			
	EXCAVACION VIGAS											
	EJE 1-1 AL EJE 10-10	m3	1.0 0	10.0 0	0.80	4.90	0.50	19.60	107.3 5			
07.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE											
07.02.0 1	SOLADO 1:8, E=0.10m	m2										249.7 5
	SOLADO COLUMNAS											
	EJE A-A	m2	1.0 0	10.0 0	Area= 2.2500 m2				22.50			
	EJE B-B	m2	1.0 0	10.0 0	Area= 2.2500 m2				22.50			

	SOLADO VIGAS								
	EJE 1-1 AL EJE 10-10	m2	1.0 0	10.0 0	0.40	4.90		19.60	
	SOLADO FONDO DE PASOS EN TRIBUNA	m2	2.0 0	1.00	5.55	15.7 25		174.5 5	
	SOLADO FONDO DE ESCALERA CENTRAL EN TRIBUNA	m2	1.0 0	1.00	2.00	5.30 0		10.60	249.7 5
07.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
07.03.0 1	ZAPATAS								
07.03.0 1.01	ENCOFRADO								
	EJE A-A Y EJE B-B	m3	2.0 0	10.0 0	Perim.= 6.0000m		0.60	72.00	72.00
07.03.0 1.02	CONCRETO								
	EJE A-A Y EJE B-B	m3	2.0 0	10.0 0	Area= 2.2500 m2		0.50	22.50	22.50
07.03.0 1.03	ACERO fy=4200 kg/cm2	kg	1.0 0		VER PLANILLA DE METRADOS				445.3 1
07.03.0 2	COLUMNAS								
07.03.0 2.01	ENCOFRADO	m2							39.75
	EJE A-A	m2	1.0 0	10.0 0	Perim.= 1.5000m		1.65	24.75	
	EJE B-B	m2	1.0 0	10.0 0	Perim.= 1.5000m		1.00	15.00	39.75
07.03.0 2.02	CONCRETO	m3							3.31
	EJE A-A	m3	1.0 0	10.0 0	Area= 0.1250 m2		1.65	2.06	
	EJE B-B	m3	1.0 0	10.0 0	Area= 0.1250 m2		1.00	1.25	3.31
07.03.0 2.03	ACERO fy=4200 kg/cm2	kg	1.0 0		VER PLANILLA DE METRADOS				626.3 5
07.03.0 3	VIGAS								
07.03.0 3.01	ENCOFRADO	m2							71.05
	EJE 1-1 AL EJE 10-10	m2	1.0 0	10.0 0	1.45	4.90		71.05	71.05
07.03.0 3.02	CONCRETO	m3							5.39
	EJE 1-1 AL EJE 10-10	m2	1.0 0	10.0 0	0.25	4.90	0.40	4.90	
	ESQUINAS TRIANGULARES DEBAJO LOSA TRIBUNA	m2	1.0 0	10.0 0	Area= 0.1969 m2	0.25		0.49	5.39
07.03.0 3.03	ACERO fy=4200 kg/cm2	kg	1.0 0		VER PLANILLA DE METRADOS				711.4 8
07.03.0 4	LOSA DE TRIBUNAS								
07.03.0 4.01	ENCOFRADO	m2							483.7 9
	FONDOS Y LATERALES EXTERIORES	m2	1.0 0	2.00	10.85	16.9 75		368.3 6	
	LATERALES INTERIORES	m2	1.0 0	2.00	3.40	16.9 75		115.4 3	483.7 9

07.03.0 4.02	CONCRETO	m3								55.68	
	SECCION TRANSVERSAL	m2	1.0 0	2.00	Area= 1.6400 m2	16.9 75		55.68		55.68	
07.03.0 4.03	ACERO fy=4200 kg/cm2	kg	1.0 0	VER PLANILLA DE METRADOS							3,591 .20
07.03.0 5	ESCALERA CENTRAL										
07.03.0 5.01	ENCOFRADO	m2								21.90	
	FONDO	m2	1.0 0	1.00	2.00	6.55 0		13.10			
	TAPAS EXTERIORES	m2	1.0 0	1.00	2.00	1.80 0		3.60			
	TAPAS INTERIORES	m2	1.0 0	13.0 0	2.00	0.20 0		5.20		21.90	
07.03.0 5.02	CONCRETO	m3								3.80	
	SECCION TRANSVERSAL	m2	1.0 0	1.00	Area= 1.9000 m2	2.00 0		3.80		3.80	
07.03.0 5.03	ACERO fy=4200 kg/cm2	kg	1.0 0	VER PLANILLA DE METRADOS							110.7 0
07.03.0 5.04	JUNTA DE DILATACION C/MORTERO ASFALTICO	m2								4.53	
	LATERALES	m2	1.0 0	4.00	Area= 1.8895 m2		0.60	4.53		4.53	
08.00	VARIOS										
08.01	FLETE	kg								1.00	
	TRANSPORTE LOCAL DESDE PROVEEDOR HASTA OBRA	kg	1.0 0	1.00				1.00		1.00	
09.00	OBRAS VARIAS										
09.01	LIMPIEZA DE OBRA	m2	1.0 0	1.00	35.00	42.0 0		1,470. 00		1,470 .00	
09.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE FORMA MANUAL	m3								231.7 0	
		m3	1.0 0	1.00	16.55	50.0 0	0.20	231.7 0		231.7 0	

**ANEXO 2
PLANOS DE UBICACIÓN Y ESTRUCTURALES**





ANEXO 3 PRESUPUESTO

Presupuesto **0403005 LOSAS DEPORTIVAS**

Subpresupuesto **004 CONSTRUCCION LOSA POLIDEPORTIVA**

Cliente **UNIVERSIDAD CONTINENTAL**

Costo al **29/08/2008**

Lugar **AV Los Incas S/N José L. Bustamante -Arequipa**

Item	Descripción	Un d.	Metrad o	Precio S/.	Parcial S/.	Sub-Total S/.	Total S/.
01	OBRAS PROVISIONALES					644.68	644.68
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	u	1.00	644.68	644.68		
02	TRABAJOS PRELIMINARES					8,482.66	8,482.66
02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1,470.00	1.38	2,028.60		
02.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1,470.00	1.79	2,631.30		
02.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.00	3,822.76	3,822.76		
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS						25,127.47
03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS EN LOSA DEPORTIVA					14,447.23	
03.01.01	CORTE SUPERFICIAL MANUAL, H=0.20M, EN LOSA	m3	144.00	13.66	1,967.04		
03.01.02	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL SELECCIONADO, CON EQUIPO, E=10cm	m2	720.00	12.08	8,697.60		
03.01.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO, E=10cm	m2	720.00	2.98	2,145.60		
03.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE FORMA MANUAL	m3	201.60	8.12	1,636.99		
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS EN CARRETERA					10,680.24	
03.02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO R=460 m3/día	m3	851.83	4.60	3,918.42		
03.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIAS DIST. = 1 KM.	m3	1,192.56	5.67	6,761.82		
04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					8,247.72	8,247.72
04.01	CONCRETO EN LOSAS, e=10cm, f'c=175 kg/cm2	m2	76.45	33.35	2,549.61		
04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ENTRE PAÑOS	m2	54.40	82.53	4,489.63		
04.03	JUNTA DE DILATACION C/MORTERO ASFALTICO	m	208.00	5.81	1,208.48		
05	PINTURA					728.32	728.32

05.01	PINTURA EN MARCAS PARA LAS TRES DISCIPLINAS	m	492.11	1.70	120.32		
06	CARPINTERIA METALICA					3,800.00	49,000.68
06.01	ARCOS(INC. MALLA), TABLERO DE BASQUET(INC.MALLA), PARANTES DE VOLEY(INC. MALLA)	glb	1.00	3,800.00	3,800.00		
06.02	MALLA METALICA ENCIMA MURO DE CONCRETO CICLOPEO					30,838.47	
06.02.01	TUBERIA DE F°G°, 2"X2.5mm	m	408.50	37.86	15,465.81		
06.02.02	MALLA METALICA COCADA 1 1/2" DE F°G°, #12	m2	241.50	17.59	4,247.99		
06.02.03	ANGULOS DE 1 1/2"X1/8"	m	481.80	19.73	9,505.91		
06.02.04	ANCLAJES DE TUBERIA EN CONCRETO	u	22.00	73.58	1,618.76		
06.03	MALLA METALICA EN TRIBUNAS					14,362.21	
06.03.01	TUBERIA DE F°G°, 2"X2.5mm	m	168.60	37.86	6,383.20		
06.03.02	MALLA METALICA COCADA 1 1/2" DE F°G°, #12	m2	96.05	17.59	1,689.52		
06.03.03	ANGULOS DE 1 1/2"X1/8"	m	251.65	19.73	4,965.05		
06.03.04	ANCLAJES DE TUBERIA EN CONCRETO	u	18.00	73.58	1,324.44		
07	MURO DE CONTENCION DE CONCRETO CICLOPEO					34,851.40	34,851.40
07.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURA	m3	323.99	13.66	4,425.70		
07.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN T.N MANUAL	m2	85.26	14.01	1,194.49		
07.03	SOLADO DE CONCRETO 1:8 e=0.10 m.	m2	85.26	23.86	2,034.30		
07.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	332.92	33.14	11,032.97		
07.05	CONCRETO CICLOPEO F'C = 175 KG/CM2 + 30% P.G	m3	51.16	302.09	15,454.92		
07.06	JUNTA DE DILATACION C/MORTERO ASFALTICO	m2	13.88	24.89	345.47		
07.07	TUBERIA DE DRENAJE (PVC, SP-CLASE 7.5, D=3")	m	22.40	16.23	363.55		
08	TRIBUNAS DE CONCRETO ARMADO						89,360.98
08.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					1,494.31	
08.01.01	EXCAVACION ZAPATAS COLUMNAS Y VIGAS	m3	107.35	13.92	1,494.31		
08.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					5,959.04	
08.02.01	SOLADO DE CONCRETO 1:8 e=0.10 m.	m2	249.75	23.86	5,959.04		
08.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO						
08.03.01	ZAPATAS					12,022.32	
08.03.01.01	ENCOFRADO DE ZAPATAS	m2	72.00	26.70	1,922.40		
08.03.01.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	22.50	339.24	7,632.90		
08.03.01.03	ACERO fy=4200 kg/cm2	kg	445.31	5.54	2,467.02		

08.03.02	COLUMNAS					5,826.30	
08.03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	39.75	31.03	1,233.44		
08.03.02.02	CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	m3	3.31	339.24	1,122.88		
08.03.02.03	ACERO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	626.35	5.54	3,469.98		
08.03.03	VIGAS					7,915.81	
08.03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	71.05	30.20	2,145.71		
08.03.03.02	CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	m3	5.39	339.24	1,828.50		
08.03.03.03	ACERO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	711.48	5.54	3,941.60		
08.03.04	LOSA DE TRIBUNAS					53,510.70	
08.03.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS MACIZAS	m2	483.79	30.44	14,726.57		
08.03.04.02	CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	m3	55.68	339.24	18,888.88		
08.03.04.03	ACERO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	3,591.20	5.54	19,895.25		
08.03.05	ESCALERA CENTRAL					2,632.50	
08.03.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS	m2	21.90	28.19	617.36		
08.03.05.02	CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	m3	3.80	339.24	1,289.11		
08.03.05.03	ACERO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	110.70	5.54	613.28		
08.03.05.04	JUNTA DE DILATACION C/MORTERO ASFALTICO	m2	4.53	24.89	112.75		
09	VARIOS					3,457.30	
09.01	FLETE					3,457.30	
09.01.01	FLETE TERRESTRE	kg	34,573.02	0.10	3,457.30		
10	OBRAS VARIAS					0.00	0.00
10.01	LIMPIEZA DE OBRA	m2	0.00	0.47	0.00		
10.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE FORMA MANUAL	m3	0.00	8.12	0.00		

ANEXO 5

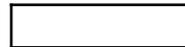
DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

Esfuerzo del suelo =	$\sigma_s =$	35	tn/m ²	amplificado =	45.5	tn/m
	Peso de la zapata =	1.05	%			
	Fc =	210	kg/cm ²			

Datos de la columna

:

L =	0.25	m
B =	0.5	m



Datos de la carga =

Carga viva =	5.03	tn
Carga Muerta =	26.02	tn

Carga total =	31.05	Tn
---------------	-------	----

Dirección longitudinal en X

Mmx	3.5	tn*m
Mvx =	1.50	tn*m
Msx =	2.5	tn*m
Psx =	2.9	tn

Dirección longitudinal en Y

Mmy =	3.75	tn*m
Mvy =	2.7	tn*m
Msy =	3.5	tn*m
Psy =	8.81	tn

PASO 1:

AREA TENTATIVA

AT =	1.02	M2
------	------	----

Valores de volado =	0.5	m
Largo de la zapata =	1.5	m
Ancho de la zapata =	1.5	m
AREA TENTATIVA =	2.25	m ²

5.2 Análisis de Zapatas

PASO2:

VERIFICACIONES

1.GRAVEDAD TRANAVERSAL =

$$\sigma_{act1} = 25.96 \text{ TN/M}^2$$

2.GRAVEDAD LONGITUDINAL

$$\sigma_{act2} = 23.38 \text{ tn/m}^2$$

3.BIAXIAL GRAVEDAD

$$\sigma_{act3} = 34.85 \text{ tn/m}^2$$

4.BIAXIAL SISMO LONGITUDINAL SENTIDO HORARIO+

$$\sigma_{act4} = 40.64 \text{ tn/m}^2$$

5.BIAXIAL SISMO LONGITUDINAL SENTIDO HORARIO-

$$\sigma_{act5} = 29.05 \text{ tn/m}^2$$

6.BIAXIAL SISMO TRANSVERSAL SENTIDO HORARIO +

$$\sigma_{act6} = 45.18 \text{ tn/m}^2$$

7. BIAXIAL SISMO TRANSVERSAL SENTIDO HORARIO -

$$\sigma_{act7} = 24.51 \text{ tn/m}^2$$



Menor a $35 \frac{\text{tn}}{\text{m}^2}$

Menor a $45.5 \frac{\text{tn}}{\text{m}^2}$

ESFUERZO CRITICO ACTUANTE

σ CRITICO =ESFUERZO POR GRAVEDAD =	34.85 tn/m ²
---	-------------------------

σ utlimo =	54.01 tn/m ²
-------------------	-------------------------

PASO 3 :

DISEÑO POR OCORTE DIRECCION LONGITUDINAL

ASUMIMOS LA ALTURA =	0.5	m
----------------------	-----	---

Peralte efectivo =	0.4	m
--------------------	-----	---

Datos de la columna

Largo =	0.25	m
Ancho =	0.5	m

Zapata

Largo =	1.5	m
Ancho =	1.5	m

Entonces:

$X_1 =$	0.225	m
---------	-------	---

Cortante ultimo:

$V_u =$	18.23	tn
---------	-------	----

$$V_c := \phi \cdot 0.53 \cdot (\sqrt{f'c}) \cdot B \cdot d \cdot 10 =$$

$$V_c = 0,53 \cdot \sqrt{f'c} \cdot bw \cdot d = 0,53 \times (\text{raíz } 210) \times 10 \times 17 = 39.17 \text{ kgf}$$

PASO 4 :DISEÑO POR CORTE DIRECCION TRANSVERSAL

ASUMIMOS LA ALTURA =	0.5	m
Peralte efectivo =	0.4	m

Datos de la columna

Largo =	0.25	m
Ancho =	0.5	m

Zapata

Largo =	1.5	m
Ancho =	1.5	m

$X_t =$	0.1	m
$V_u =$	8.10	tn

$$V_u := \sigma_u \cdot B \cdot X_1 = \frac{V \cdot d}{2}$$

Cortante que aporta el concreto
 $V_c:$

$$bw \text{ (cm)} = 100$$

$$d =$$

$$V_c = 0,53 \cdot \sqrt{f'c} \cdot bw \cdot d = 0,53 \times (\text{raíz } 210) \times dw \times d = 39.17 \text{ kgf}$$

V_u menor igual a V_c

PASO 5: DISEÑO POR PUNZONAMIENTO

ASUMIMOS LA ALTURA =	0.5	m
Peralte efectivo =	0.4	m

Datos de la columna

Largo =	0.25 m
Ancho =	0.5 m

bo =	3.1 m
Ao =	0.585 m ²

AT = AZ =	2.25 m ²
Vup =	89.928 tn

Bc =	0.50
Vcp =	490.56 tn

$$\beta_c := \frac{1.5}{0.585} = 1.39$$

$$V_{cp} := \left(0.58 + \frac{1.1}{\beta_c} \right) \cdot (\sqrt{f'c}) \cdot b_o \cdot d \cdot 1$$

$$V_{cpL} := (1.1) \cdot (\sqrt{f'c}) \cdot b_o \cdot d \cdot 10 = 72$$

VcpL =	197.66	tn	LIMITE DE VCP
---------------	---------------	-----------	----------------------

PASO 6: DISEÑO POR FLEXION LONGITUDINAL

$\sigma_u =$	54.01	tn/m ²
--------------	-------	-------------------

Zapata	Largo =	1.5	m
	Ancho =	1.5	m
Columna	Largo =	0.25	m
	Ancho =	0.5	m

X1 =	0.625	m
Mu =	15.82	tn*m
Ku =	6.59	
As mim =	10.8	cm ²

Entonces $p = 0.0018$

$$M_u = \sigma_u \cdot B \cdot \left(\frac{X_1^2}{2} \right)$$

DIAMETR O	SECCION (cm ²)	CANTIDAD	AREA TOTAL
1/4	0.317		0
3/8	0.713		0
1/2	1.267	9	11.403
5/8	1.979		0
3/4	2.85		0
7/8	3.879		0
1	5.067		0
1 1/8	6.413		0
1 1/4	7.917		0
1 3/8	9.58		0

Distancia longitudinal=	1.5	m
Recubrimiento =	7	cm
Numero de espacios =	8	
Separacion =	17	cm

igual 20 cm

PASO 6: DISEÑO POR FLEXION TRANSVERSAL

$\sigma_u =$	54.01	tn/m ²
--------------	-------	-------------------

Zapata	Largo =	1.5	m
	Ancho =	1.5	m
Columna	Largo =	0.25	m
	Ancho =	0.5	m

X2=	0.5	m
Mu=	10.13	tn*m
Ku=	4.22	
As mim=	15	cm ²

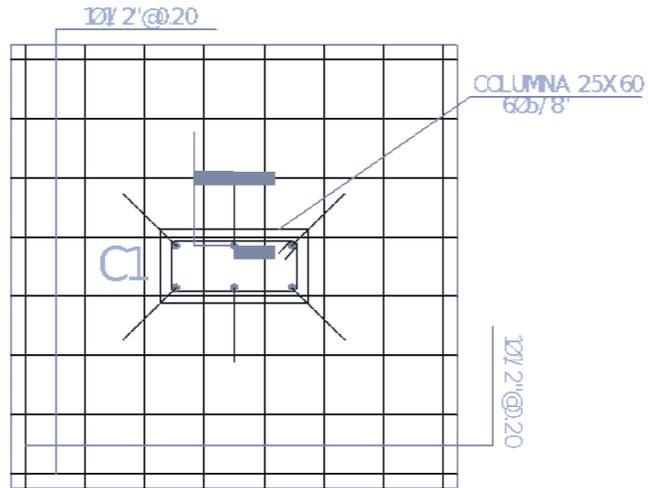
Entonces $p = 0.0025$

$$M_{ul} = \sigma_u \cdot B \cdot \frac{(X_1^2)}{2}$$

DIAMETR	SECCION (cm ²)	CANTIDAD	AREA TOTAL
1/4	0.317		0
3/8	0.713		0
1/2	1.267	12	15.204
5/8	1.979		0
3/4	2.85		0
7/8	3.879		0
1	5.067		0
1 1/8	6.413		0
1 1/4	7.917		0
1 3/8	9.58		0

Distancia longitudinal=	1.5	m
Recubrimiento =	7	cm
Numero de espacios =	11	
Separacion =	12.36	cm

igual 15 cm



ESCALA 1/25

