



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

**Diseño estructural de una nave industrial metálica de 16m de luz
para el Área de Mantenimiento en Talleres Yanacocha Norte –
Minera Yanacocha 2019**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Mecánico Electricista**

AUTOR:

Br. Armas Malca, Dercy Omar (ORCID: 0000-0001-6614-4558)

ASESOR:

Dr. Salazar Mendoza, Anibal Jesús (ORCID: 0000-0003-4412-8789)

Mg. Celada Padilla James Skinner (ORCID: 0000-0002-5901-2669)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Modelamiento y Simulación de Sistemas Electromecánicos

CHICLAYO - PERÚ

2020

Dedicatoria

Dedico esta tesis a Dios, por darme la fortaleza, fe y salud necesaria para conseguir mis metas, pese a las adversidades que se presentaron en el camino.

A mis padres Oscar y Silvina, por darme su amor y apoyo incondicional.

A mi esposa Nancy y a mis hijos Sttephano, Lukas y Sebastián, que fueron mi motivación para el desarrollo del presente proyecto.

Dercy Omar Armas Malca

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad César Vallejo, a sus Profesores y personal administrativo por apoyarme y guiarme en el ámbito Profesional, logrando con ello que mis objetivos y deseos de desarrollo personal y profesional se hagan realidad.

Dercy Omar Armas Malca

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de figuras	vi
Índice de tablas	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática.	1
1.2. Trabajos Previos.	2
1.3. Teorías Relacionadas al Tema.....	5
1.4. Formulación del Problema.	14
1.5. Justificación del Estudio.	14
1.6. Hipótesis.	15
1.7. Objetivos.	15
II. MÉTODO	17
2.1. Diseño de Investigación.	17
2.2. Variables, Operacionalización.	17
2.3 Población y Muestra.....	19
2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	
19	
Levantamiento de información, para el diseño estructural de la nave industrial	
para el área de mantenimiento de MYSRL”	20

Dimensionar lo elementos de diseño atreves dela análisis espectral, para el área de mantto, MYSRL”	22
2.5 Métodos de Análisis de Datos.	22
2.6 Aspectos Éticos	23
III. RESULTADOS.	24
4.1 Objetivo Específico 1:	24
Realizar la evaluación de la arquitectura y distribución del diseño estructural de la nave industrial para el área de mantenimiento de la unidad minera MYSRL”	24
4.2 Objetivo Específico 2:	29
Dimensionar a través del análisis dinámico modal, el diseño de la nave industrial para el área de mantenimiento de la unidad minera MYSRL”	29
4.3 Objetivo Específico 3:	32
Calcular la resistencia y esfuerzos de los elementos estructurales de la nave industrial para el área de mantenimiento de MYSRL.	32
4.4 Objetivo Específico 4:	38
Evaluar económicamente el proyecto y analizar su viabilidad.	38
IV. DISCUSIÓN.	39
V. CONCLUSIONES	41
VI. RECOMENDACIONES.	42
VII. REFERENCIAS.	43
VIII. ANEXOS.	45
ANEXO N° 1: Ficha de registro de monitoreo del viento.	45
ANEXO N° 2: Ficha de revisión documentaria.	46
ANEXO N° 3: Cronograma de Trabajo del Proyecto	47
ANEXO N° 4: Tabla técnica de perfiles de material de acero estructural A-36.	48
ANEXO N° 5: Plano: Planta de Columnas	49
ANEXO N° 6: Plano: Planta de Techos	50

ANEXO N° 7: Plano: Elevación Eje A-6.....	51
ANEXO N° 8: Plano: Elevación Eje 6-G	52
ANEXO N° 9: Plano: Elevación Eje F-6, E-6	53
ANEXO N° 10: Plano: Elevación Eje 6-6, 1-1, E-2, 5-E	54
ANEXO N° 11: Plano: Elevación Eje 3-3, E-2, E-5	55

Índice de figuras

Figura 1. Criterio estructural de la nave industrial.	6
Figura 2. Comportamiento del viento alrededor de una estructura de dos aguas ...	8
Figura 3. Factor de amplificación sísmica.	10
Figura 4. Categoría de la edificación	11
Figura 5. factor de uso	12
Figura 6. Proceso del diseño estructural	14
Figura 7. Zona de estudio del Proyecto.....	24
Figura 8. Eje A de la sección la estructura metálica AISC-LRFD, Vista frontal	28
Figura 9. Eje G de la sección de acero de la estructura metálica AISC-LRFD, Vista posterior	28
Figura 10. Secciones de acero de la estructura AISC-LRFD Vista Isométrica.....	29
Figura 11. Carga permanente, demostración de nodos del pórtico parabólico.	30
Figura 12. Carga viva distribuida en todo el pórtico, Vista en 3D.	30
Figura 13. Carga de viento, distribuida sobre el pórtico, Vista isométrica.....	31
Figura 14. Criterios de cálculo para cargas sísmicas.	32
Figura 15. Demostración de esfuerzos, para la nave industrial, AISC-LRFD.....	33
Figura 16. “Diagrama axial y el resultado envolvente, de la fuerza axial y torsión”.	34
Figura 17. Diagrama de momentos máximos y mínimos en la sección de una viga.	34
Figura 18. Expresión de la Deflexión, para la viga metálica.	35
Figura 19. Espectro dinámico de aceleraciones	36
Figura 20. Análisis dinámico, Vista en 3D	37

Índice de tablas

Tabla 1. Factores de Zona Sismo resistente	9
Tabla 2. Clasificación de los perfiles de suelo	9
Tabla 3. Valores típicos de los perfiles de suelo sismo resistente.	10
Tabla 4. Tabla de Operacionalización de variables.	18
Tabla 5.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19

Resumen

La presente investigación **titulada** “Diseño Estructural de una Nave Industrial Metálica de 16m de luz para el área de Mantenimiento en Talleres Yanacocha Norte – Minera Yanacocha 2019” tiene como **objetivo** ejecutar la modelación de una estructura metálica en un área libre destinada para taller. Se utilizó una **metodología** deductiva, puesto que los cálculos de diseño se basaron en las normativas peruanas y extranjeras referentes al diseño en acero, realizándose la obtención de información a través de fichas técnicas, tales como parámetros de sitio, características del material a utilizar, dimensiones del área del terreno.

Según los datos obtenidos, se inició el diseño estructural de la nave metálica tomando como base dicha información, con el precedente de que se sigue un proceso de diseño en acero, de manera que en todo momento se buscó conseguir la optimización del diseño para que cumpla con la normativa de construcción. Estos resultados fueron utilizados en el cálculo de las cargas solicitantes del software SAP 2000 v.20 para un modelo aplicativo, el cual se basó en la metodología de diseño AISC- LRFD.

Palabras claves: nave industrial metálica, normas de diseño en acero, cargas solicitantes, método LRFD, optimización de diseño

Abstract

The present research **entitled** “Structural Design of a 16m Light Industrial Metal Warehouse for the Yanacocha Norte - Minera Yanacocha 2019 Workshop Maintenance Area” aims to execute the modeling of a metal structure in a free area for the workshop. A deductive **methodology** was used, since the design calculations were based on Peruvian and foreign regulations regarding steel design, obtaining information through technical sheets, such as site parameters, characteristics of the material to be used, land area dimensions. According to the data obtained, the structural design of the metal ship was started based on this information, with the precedent that a steel design process is followed, so that at all times we sought to achieve the optimization of the design so that it complies with the construction regulations. These results were used in the calculation of the requesting loads of the SAP 2000 v.20 software for an application model, which was based on the AISC-LRFD design methodology.

Keywords: metallic industrial warehouse, steel design regulations, loads applicants, LRFD methodology, design optimization.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática.

Ámbito Local.

A una distancia de 48 Km, por el norte de la ciudadela de Cajamarca, se encuentra localizada la Unidad Minera Yanacocha SRL, unas de las mineras más grandes del Perú, y la más grande de Suramérica, como la segunda más grande aurífera en el mundo, esta sitiado en los andes peruanos entre, 3.350 y 4.200 metros sobre el nivel del mar.

Este yacimiento minero está conformado por minas que trabajan a tajo abierto, de las cuales lo componen tres plantas de lixiviación, una de molino y una de laminado de oro” “Como parte de estas operaciones es imprescindible mantener en buen estado los equipos y maquinarias pesadas, por lo que es de suma importancia la construcción de naves industriales que alberguen estas unidades durante su inspección y mantenimiento, mejorando la producción y cumpliendo con los estándares de seguridad del área Talleres Yanacocha Norte.

Nacional

La expectativa en nuestro país, cuenta con 183 mil 308 empresas de manufacturas entre la totalidad de la empresa que rige formalmente, dentro el ámbito peruano, estas estadísticas has sido registradas en el año 2017, de las cuales solo el 5.7 % es de rubro industrial minero, en todo el país (INEI, 2017). En la Provincia de Limeña, está situada la mayoría de las empresas, por ser una marcación demográfica, tiene el 68.8 % del total de nueve mil quinientos sesenta cinco,

Empresas formales, por consiguiente, de cada diez empresas entre grandes y medias, siete estas en la provincia de lima.

También se puede anunciar la cantidad de empresas que estas en las demás provincias, como en la provincia del callao, cuenta con 3.6 %, y el 3.5% que

está en Arequipa, y solo 3.2 % estas en las demás regiones del país como Cajamarca (INEI, 2017) .

Internacional:

Contexto internacional, en los escenarios de un mundo globalizado, donde la exigencia del servicio, y la competitividad económica, demandan un incremento de parques industriales, para atender la alta demanda de áreas de mantenibilidad y áreas de logística, almacenamiento y producción, Se crearon los polígonos industriales, los cuales tienen por finalidad difundir ventajas estratégicas de una determinada zona industrial, en la cual se genera un óptimo desarrollo, para el crecimiento de las empresas conexas.

1.2. Trabajos Previos.

A Nivel Internacional:

Según, (Vargas Cordova, 2017 pág. 152), Desarrollo un “diseño estructural para un nave de tipo industrial metálica”, en Av. Argentina, Callao-Peru-2017, viendo el propósito de esta tesis realizar un modelamiento y análisis estructural, para ver el comportamiento de toda la estructura metálica, para tal objetivo se basó rigiéndose en la normativa peruana, adema de usar normativa extranjera para simular los cálculos y los parámetros de diseño, para tal objetivo aplico la simulación del Software SAP 2000 v.16, donde desarrollo un modelo aplicativo, rigiéndose en la metodología de diseño AISC-LRFD.

También, (Collachagua Simon, 2017 pág. 123) en su tesis “Recuperación funcional de una nave industrial mediante el análisis de su estructura para la operatividad de dos grúas puentes – Minera Yanacocha – Cajamarca”. Lima-Perú, Plantea como objetivo recuperar la funcionalidad de una nave industrial de área de $3884.00m^2$, así mismo se busca recuperar la operatividad de dos grúas puente de 2.5t de capacidad de carga, las cuales fueron diseñadas bajo los parámetros de la norma CMAA 70 (Crane Manufacturers Association of

America), ASME B30.17 (American Society of Mechanical Engineers) y el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones)”.

Porque actualmente la nave tiene deficiencias en el diseño debido a que no se consideró las cargas a las que se sometería este equipo tales como: Cargas verticales, longitudinales, laterales, de impacto y de frenado. Es así como la presente investigación a través del cálculo estructural basado en el AISE Technical Reporte 13 puede detectar y ubicar con precisión las zonas de falla de la estructura para su posterior reforzamiento y operatividad.

Pero, (Mendoza Acosta, 2018 pág. 107) en su tesis “Sistema metálico de tubos para la optimización en la construcción de naves industriales en Lima en el 2018”, Lima-Perú. Los objetivos y alcances de la investigación son evaluar al sistema tubest, para la optimización y construcción de una nave industrial, para lo cual realiza una comparación con el sistema tradicional de alma llena. Basándose en la norma de diseño aplicado a la NTP 0.90 y la AISC para ambos casos, los cuales también fueron analizados con las mismas cargas y condiciones. Dando como resultado una optimización del 22% en el costo de construcción y 32% en los plazos de ejecución a favor del Sistema Tubest.

(Cahuana Ccopa, 2018 pág. 220) “Diseño una nave sismo resistentes aplicable a la mediana y pequeña industria” en el Perú ubicada a menos de 2500 msnm con luz entre 15m y 25m”, Arequipa, Perú, “Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Plantea como objetivos la optimización y tipificación de los criterios de diseño y montaje de la nave industrial para obtener como resultado final la eficiencia en plazos de entrega, también optimizo costos y calidad en el proceso de construcción y montaje de una nave industrial, a partir de la agrupación de las industrias según su rubro, tales como

- ✓ Tipo S (Industrias alimentarias, farmacéuticas, etc.).
- ✓ Tipo P (Industrias metalmecánicas, mantenimiento, etc.).
- ✓ Tipo L (Almacenes).

Para, (Larico Quispetupac, 2015 pág. 321) en su investigación Realizo un “análisis modal de diseño en acero, para construir una nave industrial con dos puentes grúa” Arequipa, Perú. La presente investigación tiene como objetivo,

el diseño completo de dicha nave, la cual contiene dos puentes grúa de 60 toneladas de capacidad, de utilidad para el área de mantenimiento de equipos pesados mineros, La nave industrial tiene un área de 900 m^2 , con ingresos en todas las direcciones. El diseño buscó uniformidad y un comportamiento antisísmico adecuado según los parámetros establecidos en la normativa del (NE), y otras normas de carácter Internacionales (IBC y ASCE), teniendo paramentados las cargas de viento, cargas de impacto y rigidez estructural, para lo cual se utilizó perfiles de alta resistencia en el diseño de los elementos principales, esto debido a que la nave posee dos puentes grúa de 60 ton.

Quien también elaboro el diseño por métodos LRFD (Diseño por cargas factorizadas) y ASD, es laico, este implementó un diseño de elementos estructurales en el vaciado de concreto armado como los pedestales, zona de zapatas y refuerzo lineales, descritos en la NTP E.060, descritos por RNE (Larico Quispetupac, 2015 pág. 321).

Antecedentes internacionales

(Vizuite Martínez, 2013 pág. 142) Realizó el “diseño y cálculo de una nave industrial con cubierta fotovoltaica” Madrid, España. Universidad Carlos III de Madrid, Los objetivos y alcances de la presente investigación son, diseñar y calcular la composición estructural de dicha nave, y optimizar recursos en la construcción para el efecto tipo fotovoltaico, su diseño esta mediante pórticos rígidos a dos aguas, bajo la metodología experimental. Para el diseño y cálculo se respaldaron con el uso del software CYPECAP Ingenieros, el cual tiene implementado las normas del Código Técnico de la Edificación. Así mismo se persiguen objetivos secundarios, tales como.

- ✓ Elección óptima de los elementos que compone la estructura, de la nave industrial, tales como: correas, vigas principales, vigas secundarias, columnas, y el diseño de una entreplanta para oficinas.
- ✓ Describir un método de cálculo preciso, para el diseño de estructuras metálicas.

✓ Utilización de programas especializados en ingeniería, tales como: CYPE, NUEVO METAL 3D y AUTOCAD, los cuales cuenta con el soporte necesario para el diseñar y modelar el desarrollo de la nave industrial.

Para, (Martinez Molina, 2015 pág. 171), en su tesis “desarrollo el diseño y caculo de la nave industrial metálica ubicado en un polígono industrial al oeste de Alcantarilla, Murcia, España”. Universidad Politécnica de Cartagena, Plantea como objetivos, desarrollar el caculo estructura para el diseño de la nave industrial metálica, situada en el polígono ubicado al Oeste de Alcantarilla, Para el modelamiento y combinación de cargas utiliza el software SAP2000, para este diseño y cálculo se rige en los criterios de diseño, normados para elementos estructurales se basa en la normativa siguiente.

CTE-DB-SE, CTE-DB-AE, CTE-DB-C (Cimientos), CTE-DB-SE-A (Acero), EAE), NCSE-02 para acción accidental sísmica, EAE. Instrucción para la construcción de estructuras, que comprenden el acero en la edificación. Obteniendo como resultado los dimensionamientos y perfiles adecuados para la construcción y montaje de este proyecto.

Por otra parte, (Cruz, y otros, 2012 pág. 142) en su tesis Análisis y diseño estructural de elementos de techo, utilizando perfiles metálicos, bajo el método LRFD, ubicado en San Salvador, El Salvador, Plantea como objetivo principal proporcionar un correcto diseño estructural enfocándose en establecer correcto proceso de diseño los elementos de la estructura para el techo y para los perfiles de amarre, este ensayo lo hizo bajo el método LRFD, rigiéndose bajo la normativa de sus país y utilizando las normas comerciales del Salvador.

1.3. Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1. Diseño Estructural

El desarrollo del Diseño de ingeniería estructural es la más importante para la construcción y la edificación de la Ingeniería actual, ya que a partir de las características y propiedades naturales de un material se puede diseñar

estructuras según la necesidad requerida por el usuario, a un bajo costo y con materiales óptimos. (Ecured, 2018)

a) Planeamiento.

“Se establecen los criterios de diseño y los métodos funcionales, al que estará sometida la estructura” (Baglietto, 1997).

b) Criterios preliminares.

“Se debe establecer la distribución y la ubicación de cada elementos estructurales y sus medidas iniciales, para debatirlo con el usuario final” (McCormac, 2012).

Lo cual nos permitiría establecer un pre cálculo de esfuerzo de la nave industrial, determinando la tipología y la cantidad de elementos estructurales a utilizar, así como sus medidas iniciales de diseño (McCormac, 2012).

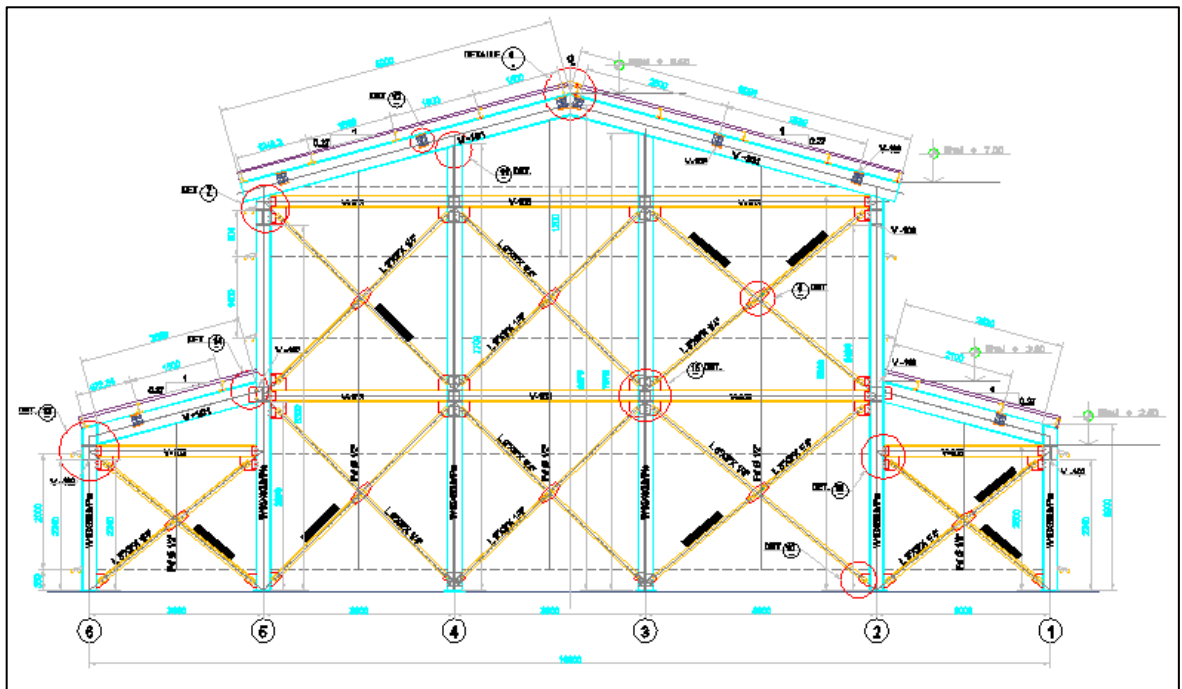


Figura 1. Criterio estructural de la nave industrial.

Fuente: Elaboración Propia.

c) Determinación de las cargas

Es de considerar, la ubicación y la distribución de las cargas que actuaran para contener la estructura, esta no siempre suele ser exacta en magnitud, además de la ubicación, aun cuando se conozcan estas características siempre resulta la interrogante de la forma en que se transmiten las cargas a los apoyos de la estructura (Baglietto, 1997 pág. 03).

1.3.2. Cargas de Trabajo.

Para establecer las diferentes cargas a la cual está sometida la estructura, enunciamos cada una a continuación: Carga Muerta, Carga Viva, Carga Sísmica, Carga de Viento, las que posteriormente conoceremos a mayor detalle (Baglietto, 1997 pág. 03).

a) Carga Muerta

Sumatoria de todos los elementos que conectan, constantemente toda la estructura o como forman parte de ella, todas las tuberías, y como otros elementos de iluminación, acabados de superficie, cubiertas de techos, cielos rasos suspendidos (Baglietto, 1997 pág. 04).

b) Carga Viva

El comportamiento de las cargas vivas será durante su servicio, de la estructura y actúan gravitacionalmente, Estas variaran por su posición y valor durante su vida útil (Baglietto, 1997 pág. 04).

- Cargas de piso Cargas por gravedad, Cargas concentradas.
- Cargas de techo (Coberturas e inclinaciones).
- Cargas Vivas: RNE. 020 Cargas.
- Cargas móviles (Puentes grúas, tecles).

- Cargas por impacto, (lo puede causar la vibración de los objetos móviles)

c) Carga de Viento

Las estructuras en general están sometidas a la fuerza del viento, en especial en las zonas donde la velocidad del viento es considerable, estas son vulnerables a los efectos aerodinámicos (Baglietto, 1997 pág. 07).

Según la Norma Peruana E 0.20 Cargas. Las estructuras están expuestas a diferentes elementos de acción, provocados por vientos o elementos que generen fuerzas externas a la estructura, los criterios de diseño están estimados para soportar y resistir cargas (presiones y/o succiones) externo o internas generados por efectos aerodinámicos, esto hace suponer que las fuerzas actúan en forma perpendicular ya seas horizontal o vertical (NTP E020, 2006).

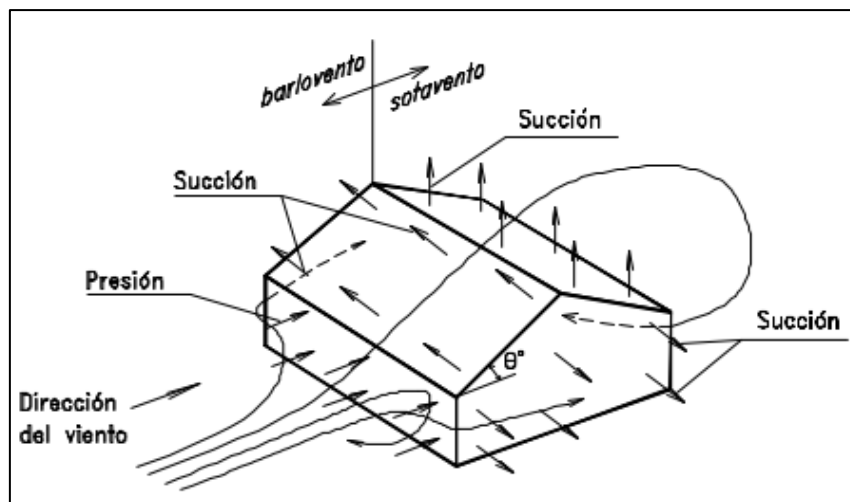


Figura 2. Comportamiento del viento alrededor de una estructura de dos aguas

Fuente: (Baglietto, 1997)

d) Carga de Sismo

Según la NTP de diseño sismo resistente, los movimientos telúricos, generan vibración a una estructura en el sentido vertical como horizontal, para esto la norma señala que, para calcular y parametrar los esfuerzos se debe incidir en los tipos de suelos o la línea del cinturón del fuego. (NTP E.030, 2014).

A continuación, mostramos mediante tablas el proceso para calcular dichos parámetros.

✓ **Factor de zonificación (Z):**

Según la NTP E.030 de diseño sismo resistente.

La interpretación de esta norma, no indica que la aceleración máxima en desplazamiento horizontal puede tener una probabilidad del 10%, y al transcurrir unos 50 años, este factor se aun indicador de la aceleración por gravedad (NTP E.030, 2014).

Tabla 1. Factores de Zona Sismo resistente

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: Reglamento Nacional de Construcciones, NTP-E.0.30

✓ **Horizonte del suelo (S):**

Hay varios perfiles de suelo, y según sea su clasificación, pero todos se realizan considerando la velocidad promedio de las ondas de propagación de corte. (NTP E.030, 2014).

Tabla 2. Clasificación de los perfiles de suelo.

CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	V_s	N₆₀	S_u
S ₀	> 1500 m/s	-	-
S ₁	500 m/s a 1500 m/s	> 50	> 100 kPa
S ₂	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 k Pa
S ₃	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S ₄	Clasificación basada en el EMS		

Fuente: (NTP E.030, 2014).

Tabla 3. Valores típicos de los perfiles de suelo sismo resistente.

FACTOR DE SUELO "S"				
Zona \ Suelo	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0.80	1.00	1.05	1.10
Z ₃	0.80	1.00	1.15	1.20
Z ₂	0.80	1.00	1.20	1.40
Z ₁	0.80	1.00	1.60	2.00

Fuente: (NTP E.030, 2014)

✓ **Acrecentamiento Sísmica (C):**

Este es un factor de amplificación del sismo, esto define la característica de sitio, y el factor de aceleración sísmica (C). (NTP E.030, 2014)

Se expresan así:

$$T < T_p \quad C = 2,5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$$

Según la interpretación de la expresión expuesta, se obtiene un resultado como factor de amplificación o coeficiente estructural, esto debido a la aceleración y desplazamiento de suelo (NTP E.030, 2014).

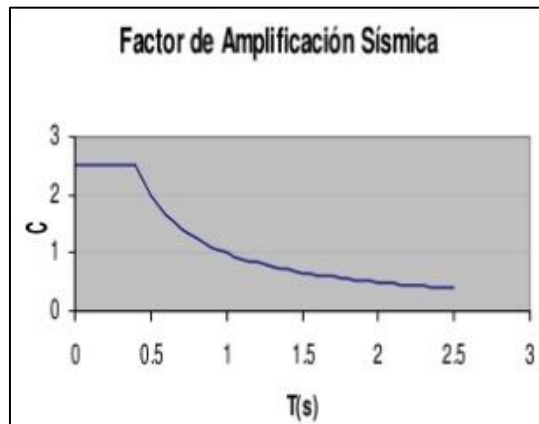


Figura 3. Factor de amplificación sísmica.

Fuente: Reglamento Nacional de Construcciones, NTP E.030

✓ **Diseño Sismo resistente.**

Es una construcción sismo resistente, cuando cumple ciertos requerimientos mencionado en la norma, como diseño estructura, dimensionamiento, otros, y soporta sismo de hasta 9 en la escala de Richter.

✓ **Categoría de la Edificación y factor de Uso (U)**

La clasificación de las estructuras, están regidas por categorías que se indican en la Tabla 1.4, donde indica su factor de uso, (U), y su aplicación según la utilidad o donde sea su categoría.

CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud .	Ver nota 1
	<p>A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. <p>Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades.</p> <p>Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos.</p> <p>Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.</p>	1,5

Figura 4. Categoría de la edificación

Fuente: Reglamento Nacional de Construcciones, NTP E.030

CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Figura 5. Factor de uso

Fuente: Reglamento Nacional de Construcciones, NTP E.030

✓ **Aceleración y Análisis espectral**

Se define como análisis estructural del suelo y la estructura, esto se realiza en la dirección horizontal, puede utilizarse un espectro de condición inelástica, y lo vamos a definir de la siguiente manera.

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

g= Factor de Gravedad $(9.81 \frac{m}{s^2})$

C= Factor de Amplificado $[2,5 (\frac{T_P}{T}) < 2,5]$

e) Selección de perfiles

Hay variedad de perfiles, y por su modo de fabricación en caliente”

“de tipo no planos, como ángulos, canales, tubos, varillas lisas) y los planos (planchas), los que se desprenden los perfiles plegados y soldados. Cuando cualquier perfil se adhiere al concreto se forman secciones compuestas (Baglietto, 1997).

f) Análisis Estructural

En este análisis determinamos los esfuerzos internos que se desea obtener se aplican los métodos de la mecánica, con el objetivo de realizar una comparativa con la resistencia que deberían tener dichos elementos (Graciela, 2004).

Se procede a analizar la estructura a través de los siguientes análisis sísmicos: Análisis estático y dinámico modal espectral (Baglietto, 1997).

g) Evaluación

Se analizará los resultados obtenidos sobre las resistencias, si estos superan los requerimientos de las demandas establecidas, los resultados son evaluados en una etapa previa (Baglietto, 1997).

h) Rediseño

Dados los cálculos, sino se obtiene los resultados esperados entonces se debe repetir el proceso anterior para lograr un diseño óptimo (Baglietto, 1997).

i) Decisión

Se decide si se logró alcanzar el diseño óptimo buscado, Si fuera de esta manera, se da por terminado el proceso iterativo (Baglietto, 1997).

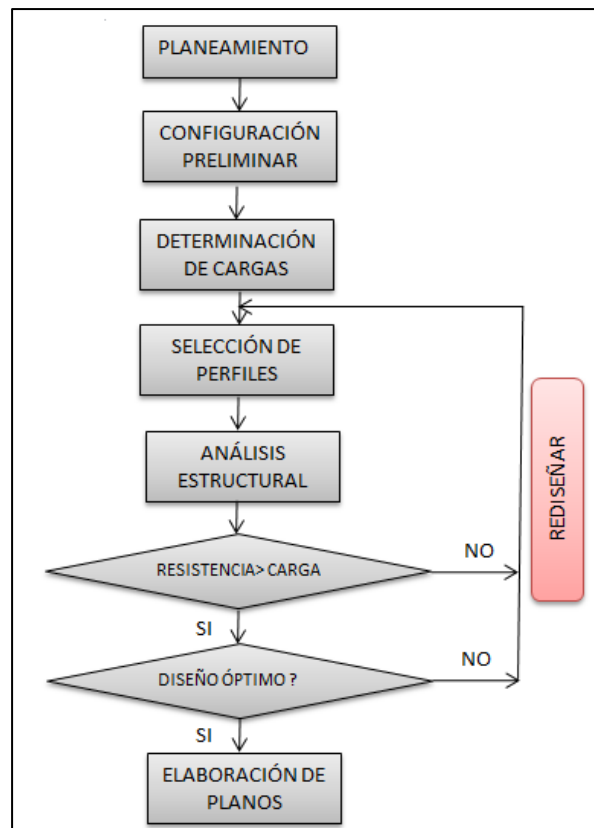


Figura 6. Proceso del diseño estructural

Fuente: (Baglietto, 1997).

1.4. Formulación del Problema.

Es factible Diseñar una nave de tipo industrial, con los cálculos estructurales para el área de mantenimiento en la Unidad Minera Yanacocha en la provincia de Cajamarca, sea la solución para mejorar la seguridad y productividad.

1.5. Justificación del Estudio.

1.5.1. Técnica.

Esta investigación no permitir andar en el rubro de la construcción, bajo la normativa vigente de nuestro país, y través de este diseño innovador usaremos materiales desmontables y resistentes, aportando seguridad, desarrollo, y progreso a las actividades mineras y ofreciendo las condiciones para su reubicación en caso sea necesario.

1.5.2. Económica

Tendrá un impacto económico positivo, ya que la nave industrial es desmontable por lo que podrá ser reutilizada en otras zonas mineras, según las necesidades de las operaciones, lo que nos conlleva a un ahorro económico el hecho de no generar gastos futuros en una construcción nueva.

1.5.3. Social

Esta investigación tendrá un impacto social positivo, ya que va a permitir mejorar la seguridad en el trabajo de los empleados de la unidad minera Yanacocha, viéndose reflejado también en el bienestar y tranquilidad familiar de la comunidad Cajamarquina.

1.5.4. Ambiental.

En lo ambiental, permitirá el uso de materiales reutilizables y reciclables como es el acero en comparación de una construcción de concreto armado, pues el impacto ambiental generado en la construcción y ante un eventual desmontaje es muy pequeño siendo esto positivo.

1.6. Hipótesis.

Es factible diseñar una nave industrial metálica para mejorar la productividad y seguridad del área de mantenimiento de la Unidad Minera Yanacocha ubicado en la provincia de Cajamarca.

1.7. Objetivos.

Objetivo General

“Diseñar una nave industrial metálica, para optimizar la productividad y seguridad del área de mantenimiento de la Unidad Minera Yanacocha ubicada en la provincia de Cajamarca”.

Objetivos Específicos.

- ✓ Realizar la evaluación de la arquitectura y distribución del diseño estructural de la nave industrial para el área de mantenimiento de la unidad minera MYSRL.
- ✓ Dimensionar a través del análisis dinámico modal, el diseño de la nave industrial para el área de mantenimiento de la unidad minera MYSRL.
- ✓ Calcular la resistencia y esfuerzos de los elementos estructurales de la nave industrial para el área de mantenimiento de la unidad minera MYSRL.
- ✓ Evaluar económicamente el proyecto y analizar su viabilidad.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación.

No Experimental

Este tipo de investigación es no experimental, ya que no alteramos las variables, y solo realizamos levantamiento de datos a través de la observación, también se realiza un análisis de datos las fichas de dimensionamiento.

Para esta investigación nos afianzamos en técnicas de investigación, como la búsqueda documentaria, según nuestras variables de estudio, como es determinar las cargas y perfiles adecuados con lo que se podrá ejecutar el análisis estructural y obtener un diseño óptimo.

Descriptiva

Esta investigación es de tipo descriptiva, porque solo se observa sin manipular o altera las variables, aquí solo describimos la naturalidad el problema de estudio.

2.2. Variables, Operacionalización.

2..1 Variable Independiente

Diseño Estructural.

2..2 Variable Dependiente.

Nave Industrial Metálica.

2.2.3 Variables de Operacionalización

Tabla 4. Tabla de Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable Independiente. Diseño Estructural	“Es la ciencia que combina el análisis estructural, combinando el estudio de fuerzas de la estática y la dinámica y la tecnología de materiales” (Baglietto, 1997).	Es este proceso se realizas el análisis de la estructura a construir, para evaluar su comportamiento sometido a las fuerzas que comprende la estructura, y evaluar su viabilidad del diseño.	Cargas de Diseño	Carga Muerta Carga Viva Carga de Viento
			Cargas Sísmicas	Factor de Zona Factor de Suelo Amplificación Sísmica Categoría de la Edificación
			Análisis Estructural	Análisis Estático Análisis Dinámico Modal
Variable Dependiente. Nave Industrial Metálica	Una nave industrial es una edificación donde se instala una fábrica, cubriendo necesidades de alojamiento y requerimientos específicos de una industria. (Atisa, 2016).	Es el uso de la nave industrial para el área de mantenimiento de la Unidad Minera Yanacocha.	Cobertura a un agua	Carga viva de cobertura Parámetros de Sitio Pendiente de Cobertura Análisis Estático y Dinámico.
			Cobertura a dos aguas	Carga viva de cobertura Parámetros de Sitio Pendiente de Cobertura Análisis Estático y Dinámico.
			Cobertura Parabólica	Análisis Estático Análisis Dinámico Modal Pendiente de Cobertura Análisis Estático y Dinámico.

Fuente: Elaboración Propia

2.3 Población y Muestra.

2.3.1 Población.

La población se define por el objetivo medular del estudio, el cual sería las naves industriales en la Unidad Minera Yanacocha.

2.3.2 Muestra.

Como muestra tenemos a la nave metálica de tipo industria, y también la arquitectura de las distribuciones, otro consideremos los criterios de diseño ya que el investigador selección este tipo de investigación sobre el área de MYSR.

2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.4 Técnicas.

TÉCNICAS	USO	INSTRUMENTOS
Entrevista	Conocer planes futuros de la expansión y crecimiento de los proyectos mineros de Yanacocha.	Entrevista de Expansión.
Observación	Registrar las medidas perimétricas del terreno para la configuración preliminar del diseño estructural de la nave en el área de mantenimiento en la MYSRL. Llevar un registro sobre la velocidad del viento en Km/h en el área de mantenimiento en la MYSRL	Ficha de registro de medidas perimétricas del terreno. Ficha de velocidad del viento.
Revisión Documentaria	Comprende en buscar, las normativas y los criterios de diseño, para realizar el proyecto.	Ficha de revisión documentaria

Tabla 5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Fuente: Elaboración propia

2.4.2 Técnicas de recolección de datos.

En esta investigación aplicaremos tres técnicas de recolección de datos:

Observación

La técnica de la observación, nos permitirá hacer el reconocimiento de la nave industrial, y determinar los criterios de diseño, que cubrirá las necesidades del personal de la unidad minera Yanacocha, uno de los parámetros es realizar la medición perimetral del área para realizar la configuración preliminar del diseño estructural de la nave.

También mediremos en intervalos de tiempo la velocidad del viento, dentro del área de mantenimiento de la Unidad Minera Yanacocha.

Entrevista

A través de esta técnica, llegaremos a entrevistar a los gerentes de esta determinada área, que nos permita sustentar los motivos de esta investigación, en la Unidad Minera Yanacocha, de la provincia de Cajamarca, para poder conocer las inversiones futuras y planes de expansión minera, que representarán un ahorro en construcciones nuevas ya que la nave industrial a ser diseñada será desmontable.

Revisión documentaria

Por medio de esta técnica, realizaremos la búsqueda de información estandarizada referida al diseño de la nave industrial como manuales técnicos, elementos estandarizados, normas vigentes.

2.4.3 Instrumentos de recolección de datos

Aplicaremos los siguientes instrumentos.

a) Ficha de Registro de Medidas de perímetro.

Por medio de este instrumento, se anotarán todas las medidas del perímetro, incluyendo las cotas de niveles o altitudes de terreno, que se correspondiente al área donde se diseñará esta la nave industrial, para dicha Unidad Minera de

Yanacocha, con lo cual se podrá obtener los parámetros para el diseño estructural de la nave industrial.

b) Formato de medición del Viento

Se llevará un registro de medición del viento con intervalos de tiempo la velocidad en la zona de estudio del área de mantenimiento de la Unidad Minera Yanacocha, contiene datos de la persona que realiza las mediciones, fecha, hora y los valores de las mediciones realizadas.

c) Ficha de revisión documentaría.

Esta ficha no permite, anexar todo a la información encontrada con referencia a las variables de estudio para este proyecto, además de establecer la pauta del diseño de la nave industrial, como manuales, información técnica, reglamentos de construcción, estándares.

2.4.4 Validez

La presente investigación será validada por especialistas en la materia (profesionales de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Civil) y por el responsable designado por la Unida Minera Yanacocha, teniendo en cuenta que se validarán los instrumentos presentados en la recolección de datos, y también se considera el aspecto metodológico de la presente investigación para determinar los parámetros y condiciones de diseño.

2.4.5 Autenticidad y Confiabilidad.

La confiabilidad y autenticidad de esta investigación, será aprobada por expertos que conozcan las materias en diseño en naves sismo resistentes, También validaran los instrumentos, que realizaremos para el levantamiento de información referente a la nave industrial, esta investigación tendrá la certeza y seguridad de la nave industrial, veracidad de los resultados obtenidos.

2.4.6 Procedimiento

Levantamiento de información, para el diseño estructural de la nave industrial para el área de mantenimiento de MYSRL”.

Dimensionar lo elementos de diseño atreves dela análisis espectral, para el área de mantenimiento, MYSRL”.

Calcular la resistencia y esfuerzos, que comprende la nave industrial, para el área de mantenimiento, MYSRL.

Evaluar económicamente el proyecto y analizar su viabilidad.

2.5 Métodos de Análisis de Datos.

La información obtenida en la presente tesis será desarrollada, con el método observacional en cuanto a resultados de esfuerzos, el cual nos permitirá analizar los formatos, para la elaboración del diseño estructural, las que han sido autenticadas por fuentes de confianza. Toda esta información será trasladada al programa a utilizar como es el SAP2000 V.20 el cual también será apoyado por las normativas de diseño.

2.5.1 Datos de entrada.

Son los datos de dimensionamiento que el programa requiere en su base de datos, para iniciar las funciones que requerirá, para el análisis estructural.

- El modelamiento de la estructura, podemos realizarlo a través de siguientes formas.

- A través del método de Von Mises.
- Método de Newton Raphson.
- Método de nudos.

2.6 Aspectos Éticos

Me comprometo a respetar la propiedad intelectual, la confiabilidad de la información suministrada por la Unidad Minera Yanacocha, además de la veracidad de los resultados y en la investigación que presento, el diseño de la nave industrial tiene un efecto positivo para la unidad Minera visto desde el punto de vista económico, productivo y de seguridad hacia sus trabajadores.

III. RESULTADOS.

4.1 Objetivo Específico 1:

Realizar la evaluación de la arquitectura y distribución del diseño estructural de la nave industrial para el área de mantenimiento de la unidad minera MYSRL”.

3.1.1 Descripción de la zona de estudio.

La zona de estudio se ubica en la Unidad Minera Yanacocha. El terreno total tiene un área de 581.00 m², encerrada dentro de los linderos y medidas perimétricas siguientes:

- Frente: 16.60 ml.
- Derecha: 35.00 ml.
- Izquierda: 35.00 ml.
- Fondo: 16.60 ml.

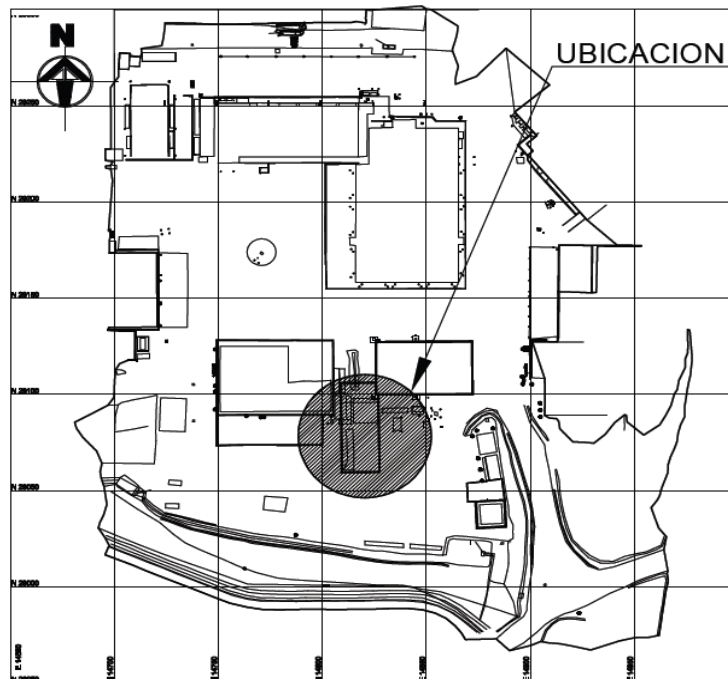


Figura 7. Zona de estudio del Proyecto

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 Datos obtenidos para iniciar la modelación.

Los datos presentados a continuación son de suma importancia para iniciar con el proceso de modelación y análisis de la estructura metálica.

- ✓ Luz = 16.6 m
- ✓ Longitud = 35.0 m.
- ✓ Ancho tributario = 100.00 m².
- ✓ Altura = 8.60 m.
- ✓ Viento = 75.00 Km/h.
- ✓ Material = Acero A-36
- ✓ M. Elasticidad = 210 000 MPa
- ✓ Fy = 2530 Kg/cm²
- ✓ Z = 0.35 (Factor de zona)
- ✓ U = 1.30 (Categoría de Edificación)
- ✓ C = 2.50 (Factor de amplificación sísmica)
- ✓ S = 1.15 (Parámetro de suelo)
- R = 7.00 (Factor de reducción por ductilidad)

3.1.3 Proceso de Diseño en Acero: AISC-LRFD

Conocido como Método de diseño por estados límites (ASD: Allowable Stress Design).

Las cargas de diseño se mayorarán, por regiones, y las resistencias de diseño aligerarán, exportada en magnitudes y factores que evalúen, respectivamente la ecuación base, que aplica el método LRFD, es la siguiente.

$$\phi R_n \geq R_u$$

R_n= Resistencia nominal

R_u= Fuerza factorizada calculada

ϕ = Método de reducción, por cargas de servicio.

- ✓ Sección total en tracción = 0.90
- ✓ Pernos en tracción = 0.75
- ✓ Sección neta de conexión en tracción = 0.75
- ✓ Miembros en flexión = 0.90
- ✓ Miembros en compresión axial = 0.85

3.1.4. Conjugación de cargas aplicando el método AISC-LRFD

Las cargas aplicadas a la estructura tienen como objetivo generar la condición más desfavorable para la estructura analizada, sin que ningún estado límite posible sea superado.

Cargas de diseño

- $U = 0.9 D - 1.0$
- $U = 1.4 D$
- $U = 0.9 D - 1.3 W$
- $U = 1.2 D + 1.0 E + 0.5 L + 0.2 S$
- $U = 1.2 D + 1.6 L + 0.5 (L_v \text{ o } S \text{ o } R)$
- $U = 1.2 D + 1.6 (L_v \text{ o } S \text{ o } R) + (0.5 L \text{ o } 0.8 W)$
- $U = 1.2 D + 1.3 W + 0.5 L + 0.5 (L_v \text{ o } S \text{ o } R)$

Abreviaturas:

- **D**= carga muerta
- **S**= carga de nieve
- **R**= carga nominal debido a la precipitación pluvial o hielo
- **W**= carga de viento
- **U**= carga factorizada o de diseño
- **E**= carga de sismo
- **L**= carga viva según su función
- **L_v**=carga viva de techo

3.1.2 Datos de entrada para el dimensionamiento de la nave industrial.

- ✓ Del AutoCAD transferimos el plano isométrico, con la región, vistas y cortes.
- ✓ Diseñar ejes de referencia, para finalmente asignar los perfiles y otorgarle la forma requerida a la estructura.
- ✓ La especificación técnica de los perfiles como el acero A36
- ✓ Características del material, normas ASTM A36, con su $F_y = 36 \text{ KSI}$
- ✓ Las Cargas Empleadas en el diseño, normado por RNE, Capítulo y las NTP E-0.20 Cargas y Capítulo E-0.90 Estructura Metálicas.
- ✓ Cargas Muertas, y peso propio, con su cobertura.
- ✓ Cargas Vivas: Las cargas que actúan sobre la estructura estando en servicio y varían de posición, ejemplo: montaje (Sobrecarga de cobertura).
- ✓ Carga Sísmica: Referencia Norma Técnica E-0.30 Diseño Sismo resistente.
- ✓ Cargas de viento: Se considera como referencia la Norma E.020 y ASCE 7-98".

▪ Datos de salida.

Los resultados que el programa SAP200 emite, luego de procesar la información ingresada y plantear la simulación mediante diagramas, gráficos, tablas.

Son los que a continuación se mencionan:

- ✓ Momentos flectores
- ✓ Esfuerzos máximos
- ✓ Cargas axiales
- ✓ Reacciones resultantes.

3.1.3. Resultados de la 1ra modelación: Estructura metálica.

- Realizamos un primer modelamiento de la estructura.
- Las dimensiones iniciales son 16.6 metros y ancho 35.0 metros

- Para este modelamiento, se referencia los análisis de cargas empleadas para este tipo de estructura se aplicó la NTP E.090
- Las estructuras metálicas se empleó la metodología de diseño AISC-LRFD
- por otro lado, el análisis sísmico se aplicó la Normativa E0.30 criterios de Diseño Sismo resistente estructural.

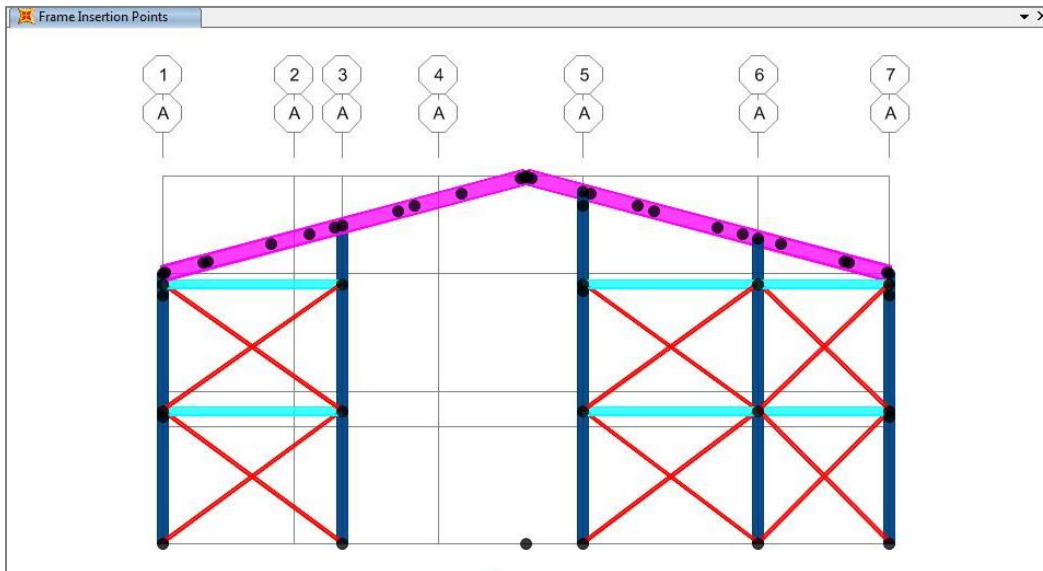


Figura 8. Eje A de la sección la estructura metálica AISC-LRFD, Vista frontal

Fuente: Elaboración propia.

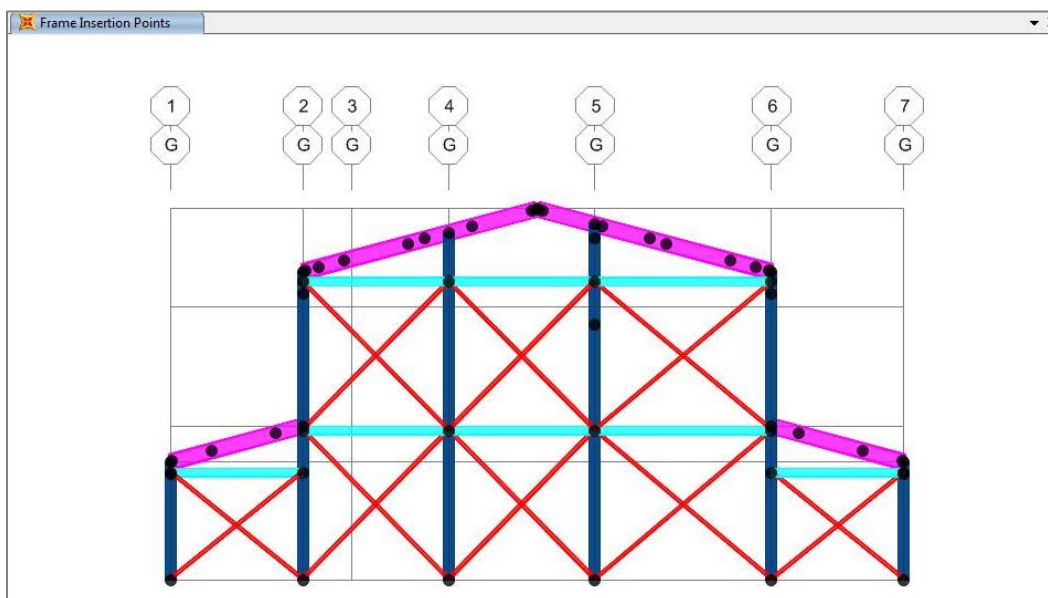


Figura 9. Eje G de la sección de acero de la estructura metálica AISC-LRFD, Vista posterior

Fuente: Elaboración propia.

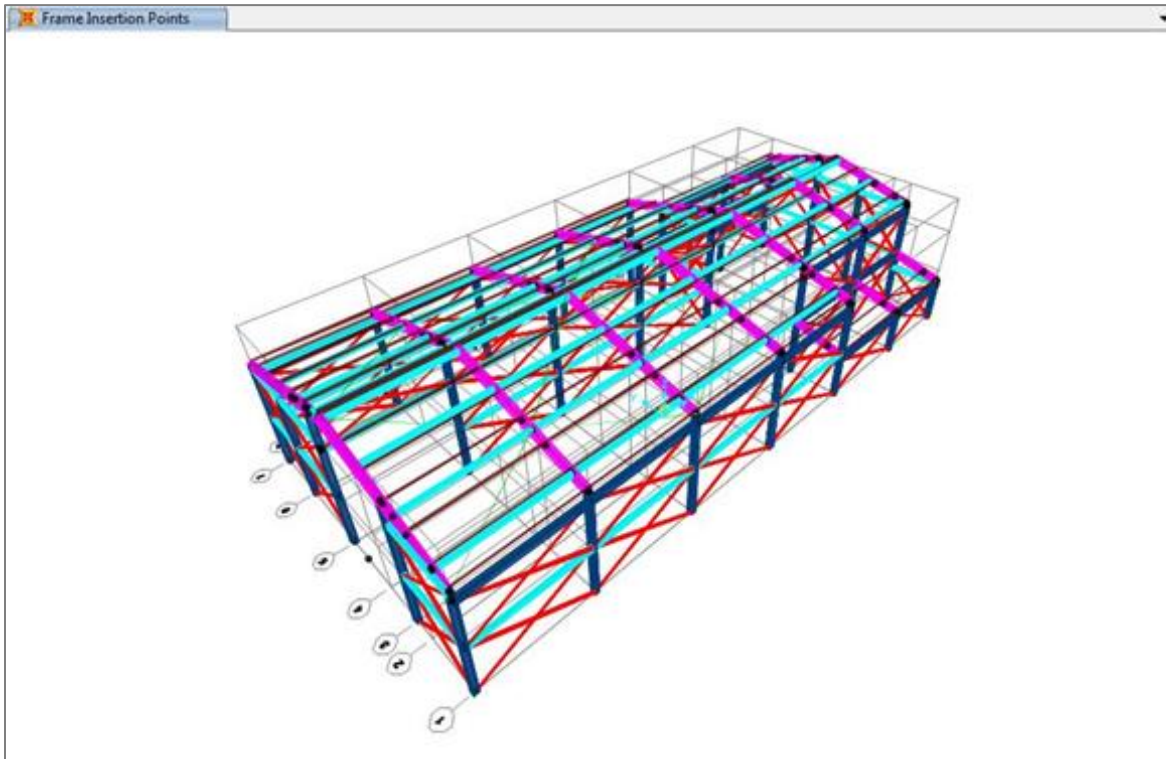


Figura 10. Secciones de acero de la estructura AISC-LRFD Vista Isométrica.

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Objetivo Específico 2:

Dimensionar a través del análisis dinámico modal, el diseño de la nave industrial para el área de mantenimiento de la unidad minera MYSRL”.

3.2.1. Diseño Estructura metálica.

a) Carga Permanente (D)

Se aplicó como un peso de cargas muertas, Cobertura, vigas primarias y secundarias, correas, La distribución de los están expresadas en las fichas técnicas, estas aplican para toda la estructura.

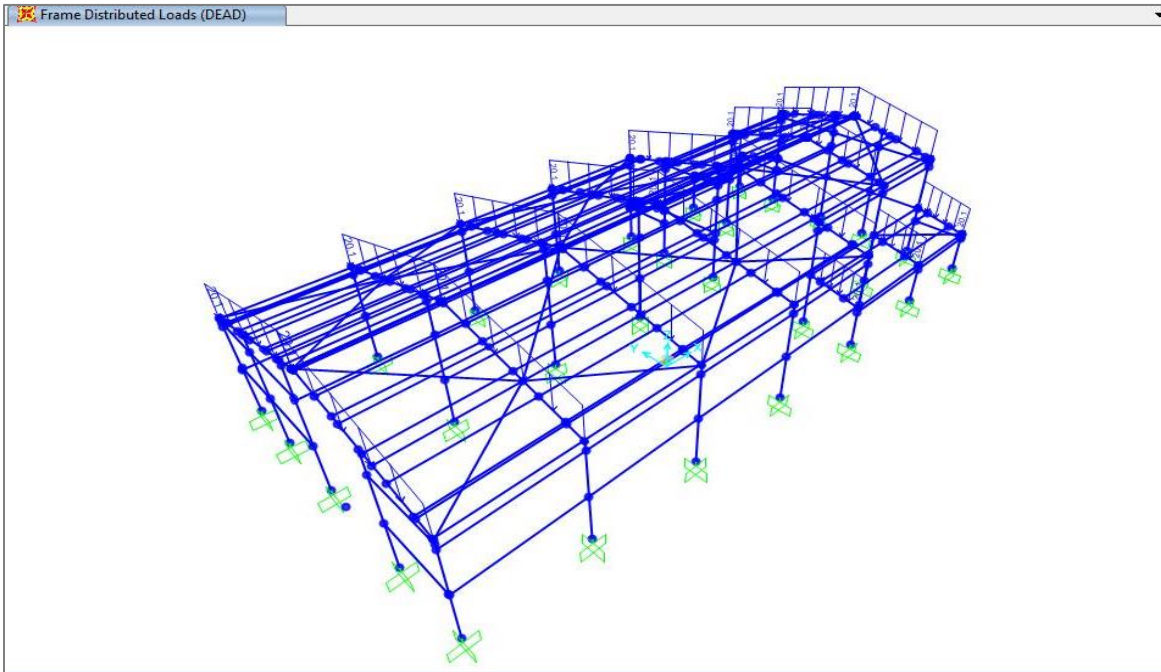


Figura 11. Carga permanente, demostración de nodos del pórtico parabólico.

Fuente: Elaboración propia.

b) Carga Viva (L, Lr)

Según la NTPE E-020 Cargas:

“obtenemos la carga viva de techo, la fuerza de 5 Kgf /m², se requerirá para que actúe como una fuerza distribuida”.

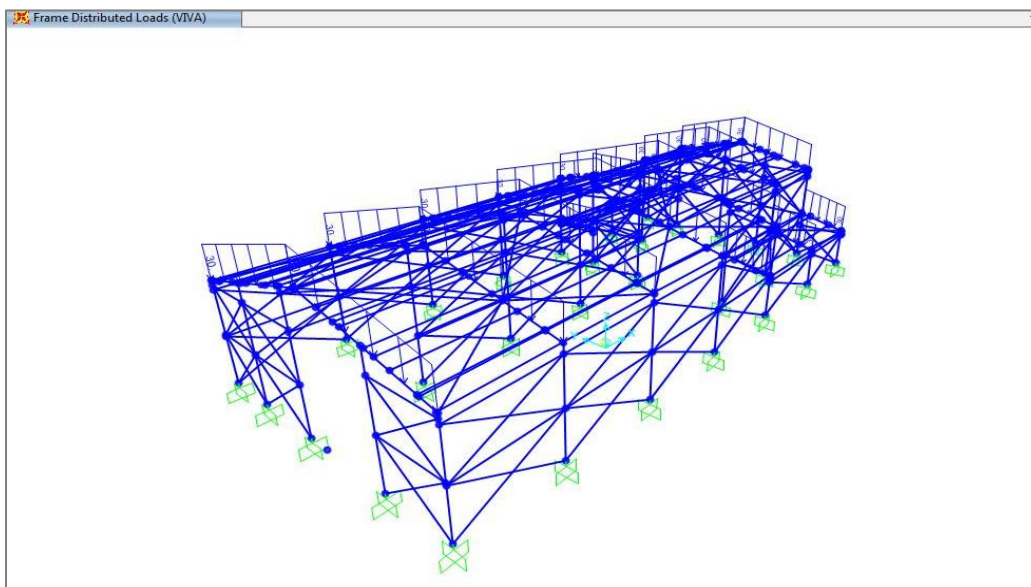


Figura 12. Carga viva distribuida en todo el pórtico, Vista en 3D.

Fuente: Elaboración propia.

c) Carga Viento (W)

- velocidad de diseño del viento:
- según el Mapa Eólico de la NTP, E -020 Cargas
- determinamos la carga exterior del viento por, (presión o succión)
- determinamos los cálculos estáticos que actuaran sobre la estructura.

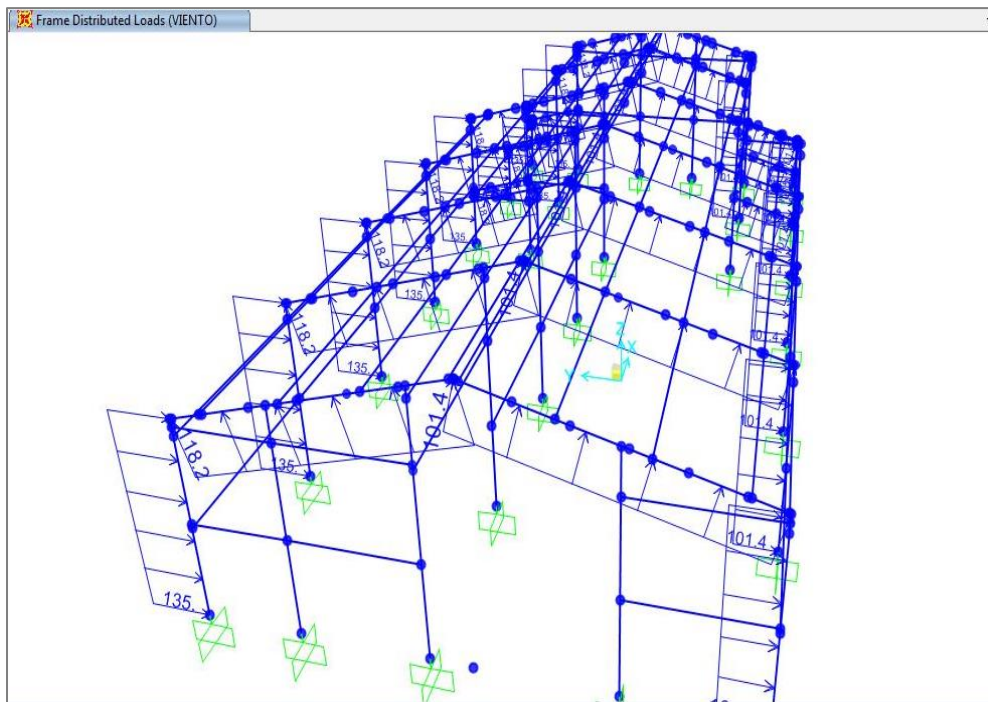


Figura 13. Carga de viento, distribuida sobre el pórtico, Vista isométrica.

Fuente: Elaboración propia.

d) Carga Telúrica (E)

Mostramos a través de cálculos la determinación sísmica que aplique al análisis de la estructura.

CARGA SÍSMICA

CARGA MUERTA	56.96	TON.
CARGA VIVA	17.43	TON.
P. TOTAL	74.39	TON.

FACTOR DE ZONA "Z"	0.35
FACTOR DE USO "U"	1.3
TIPO DE SUELO "S2"	

FACTOR DE SUELO "S"		1.15
TP		0.60
TL		2.00

ALTURA DE EDIFICACIÓN	Hn	8.6
CT		45
T		0.191

C		2.50
FACTOR DE REDUCCIÓN "R"		7.00

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

Fza. Cortante Basal		
VX	10.23	TON
VY	10.04	TON

Figura 14. Criterios de cálculo para cargas sísmicas.

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Objetivo Específico 3:

Calcular la resistencia y esfuerzos de los elementos estructurales de la nave industrial para el área de mantenimiento de MYSRL.

3.3.1 Esfuerzos de la estructura, atreves del software SAP 2000 v.20 con el método AISC-LRFD.

- Simular los esfuerzos en el Software SAP 2000, por tratarse de una gran estructura
- consideraciones para diseñar las secciones de acero estructural.
- Expresión en escala de colores, los valores determinantes, (0.0 a 1.0) los cuales se conocen como ratios,
- expresar la relación que existe entre lo actuante y resistente.
- Describir el rango de la sección que no se encuentre sobre-esforzada
- Para el acero AISC-LRFD, tendremos un diseño confiable y óptimo.

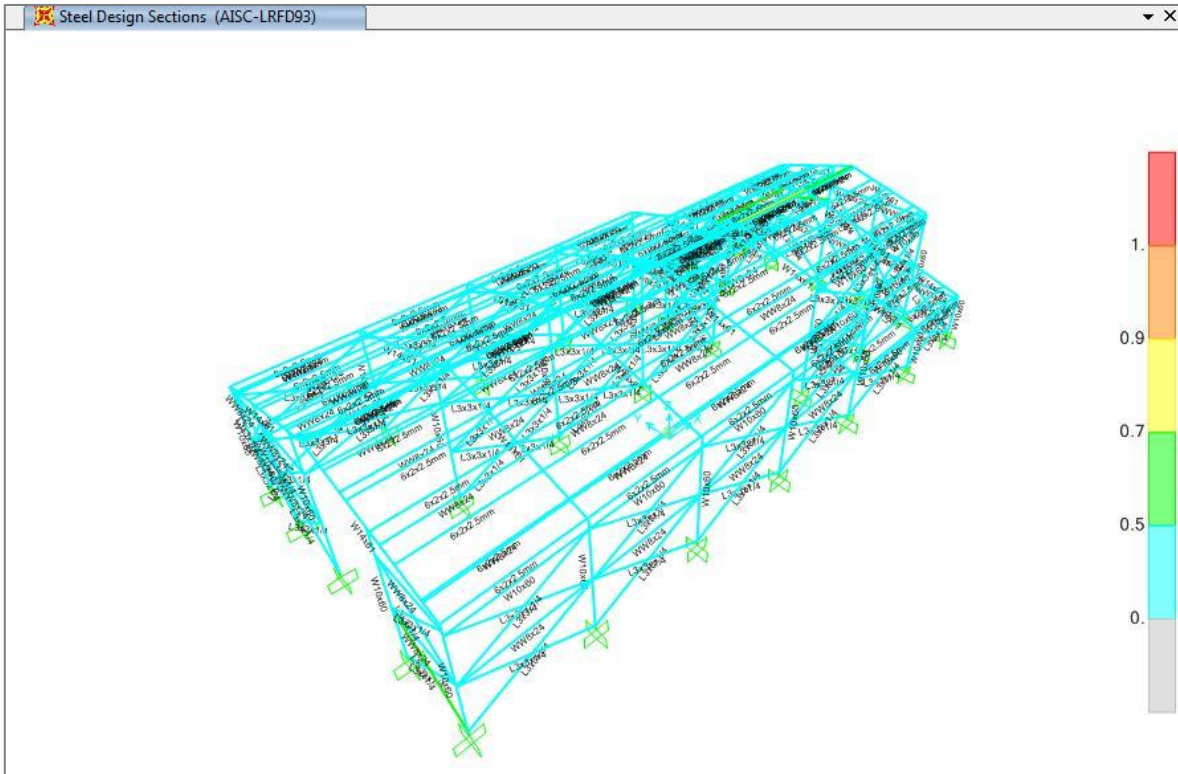


Figura 15. Demostración de esfuerzos, para la nave industrial, AISC-LRFD

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Gráficas resultantes obtenidas de la 1ra modelación de la estructura metálica mediante el software SAP 2000 v.20 por metodología AISC-LRFD

a) Análisis Estático, para condiciones sísmicas.

En esta etapa demostramos los diagramas de esfuerzos cortantes, y los resultados del análisis modal según corresponda, para la imagen de la viga W14"x61.

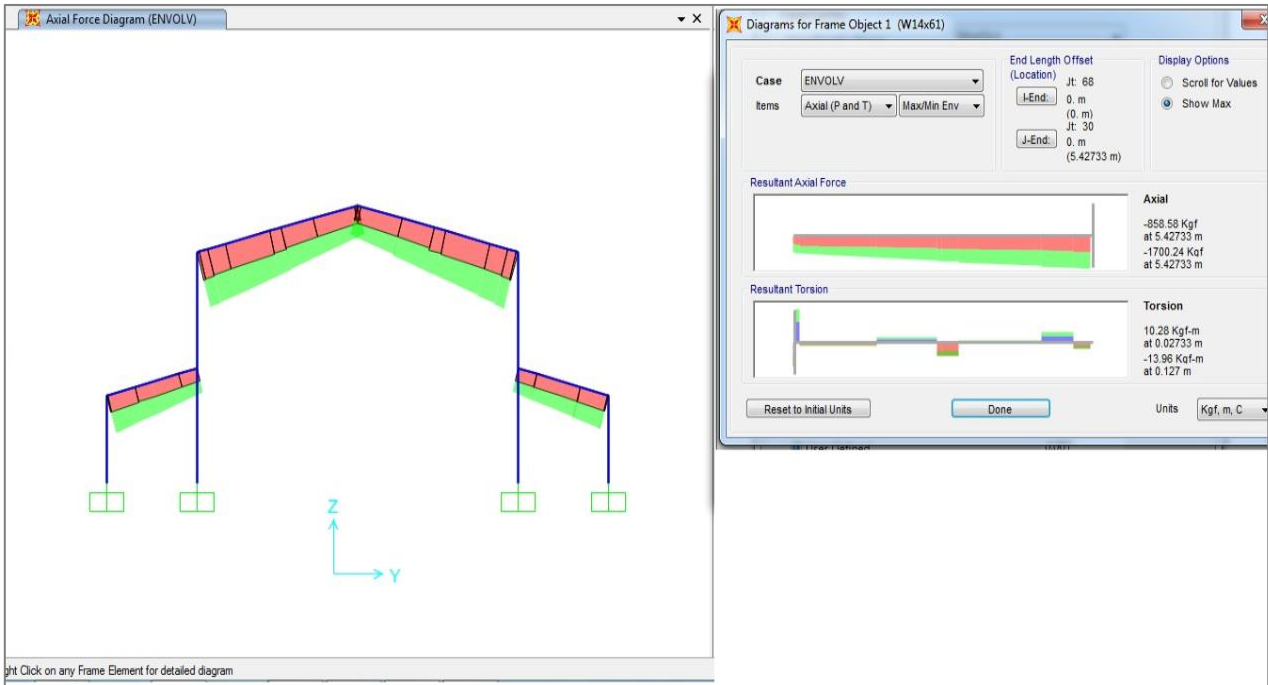


Figura 16. “Diagrama axial y el resultado envolvente, de la fuerza axial y torsión”.

Fuente: Elaboración propia.

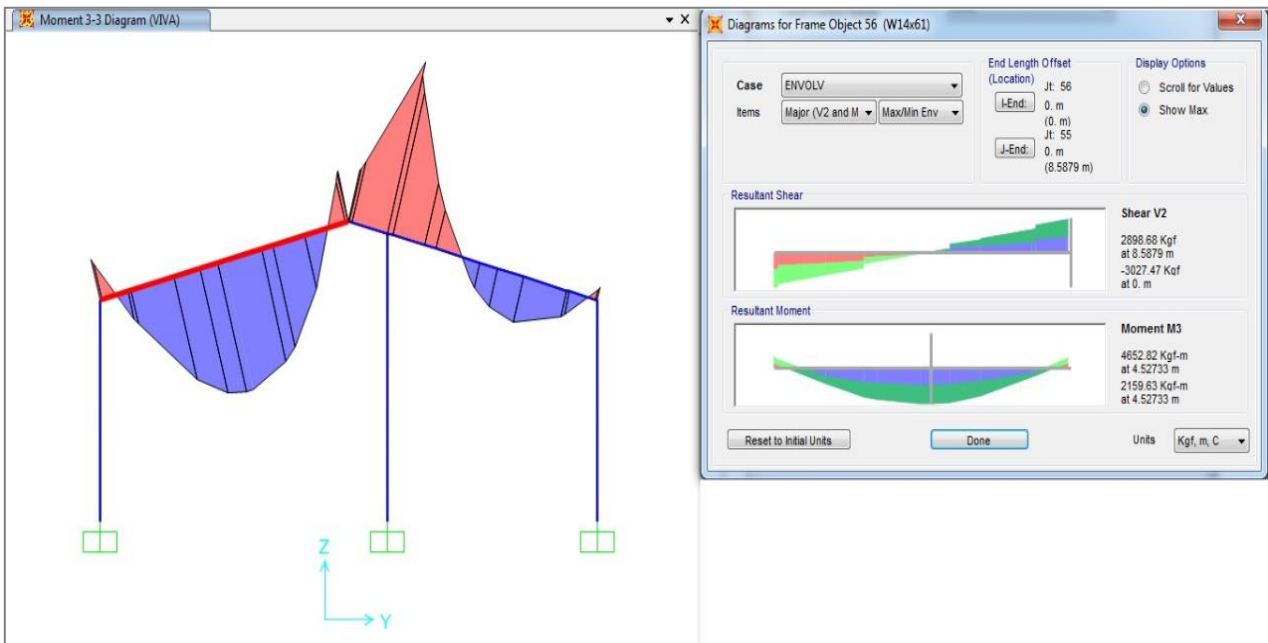


Figura 17. Diagrama de momentos máximos y mínimos en la sección de una viga.

Fuente: Elaboración propia.

- Interpretación:
 Comprobamos a través del método AISC, requiere en las vigas L/250 una flexión de 3.44 cm. como máximo, para este diseño y el resultado que nos muestra el análisis, resulta ser la deflexión máxima real igual a 0.168857 cm, encontrándose por debajo del promedio permitido.

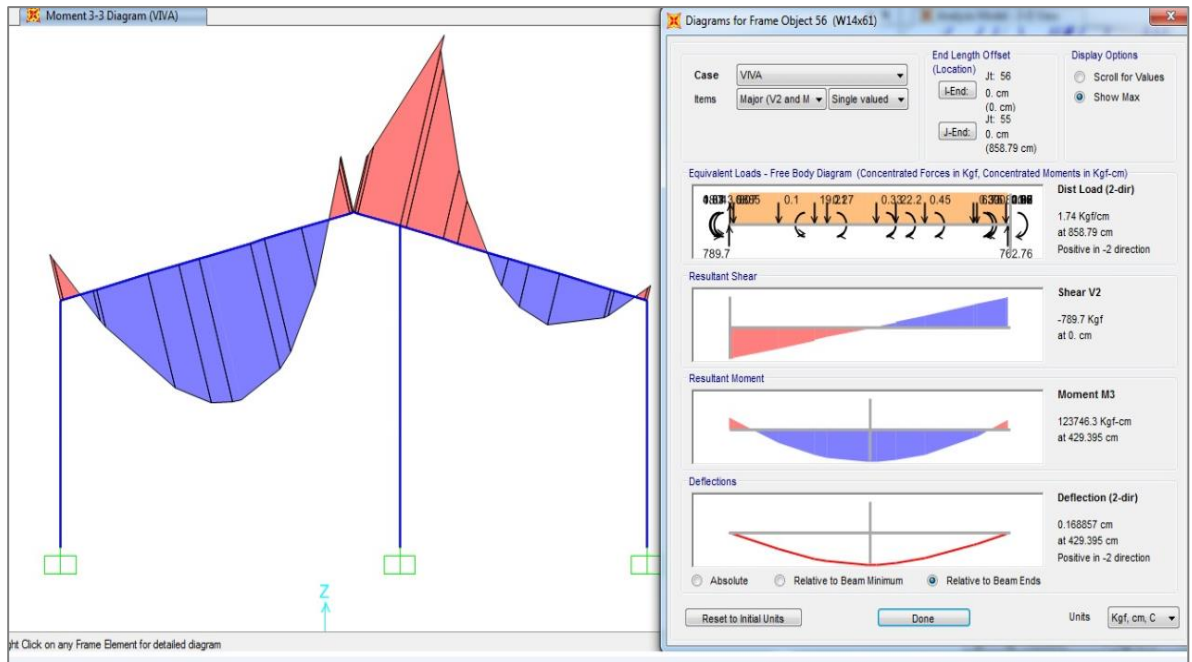


Figura 18. Expresión de la Deflexión, para la viga metalica.

Fuente: Elaboración propia.

Procedemos a la verificación del servicio, en los elementos que compone la estructura metálica (vigas), Así mismo se verificó los desplazamientos en los lados laterales, como resultantes en las columnas.

Se determinó la torsión máxima permisible, 1.00cm y está dentro del rango tolerable, para estructuras metálicas de acero.

Por lo tanto, el SAP2000, exporta resultados, respecto al desplazamiento y momentos de rotación por nudo, Verificándose los resultados en los diferentes ejes de cálculo”.

b) Análisis Sísmico Dinámico

La siguiente ilustración muestra el espectro de diseño ingresado al inicio del análisis dinámico.

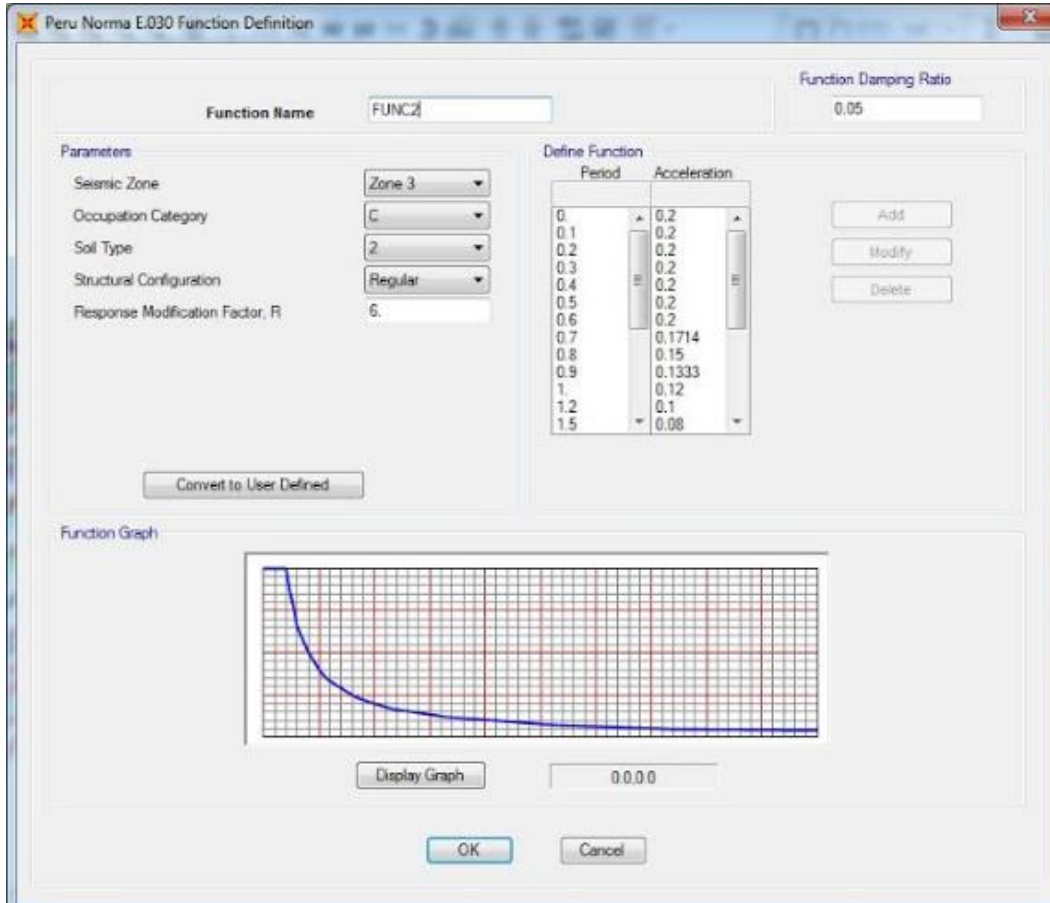


Figura 19. Espectro dinámico de aceleraciones

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, se muestra un gráfico donde los valores por aceleración son tolerables.

Las expresiones aplicadas en los ejes y-y”.

“Aplicamos 12 modos para el análisis dinámico, los cuales se encuentran por defecto en el programa SAP2000, aplicamos el factor de participación para la masa de la estructura.

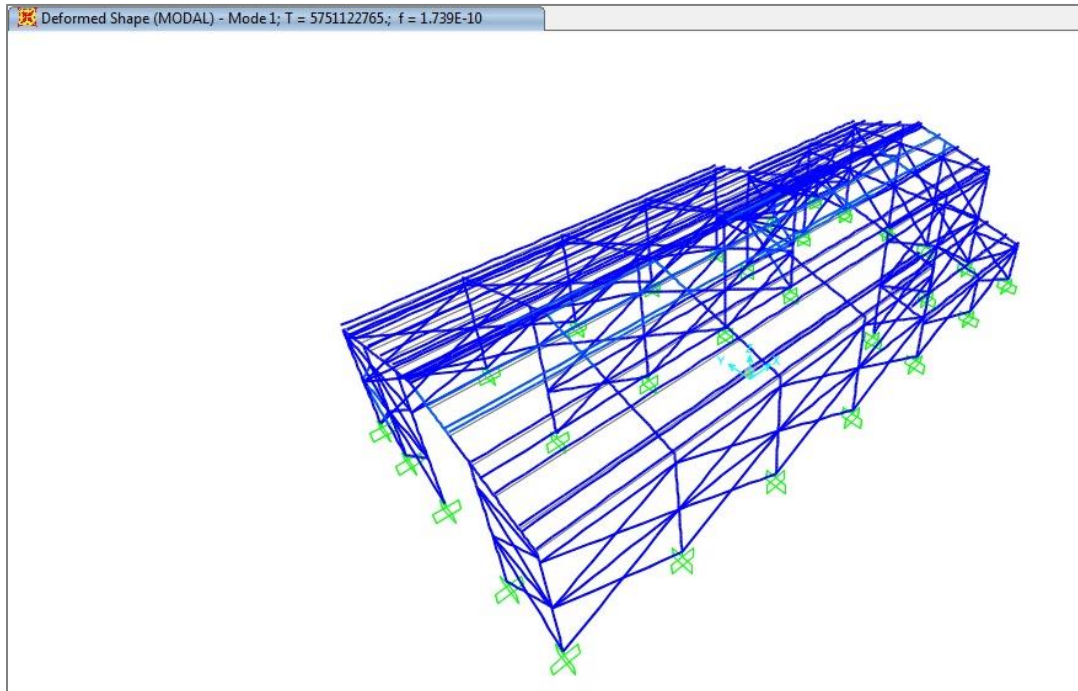


Figura 20. Análisis dinámico, Vista en 3D

Fuente: Elaboración propia.

Los factores de corrección de las cortantes se basan en la expresión de las fuerzas dinámicas y estáticas, con los comportamientos sísmicos. Según norma, la cortante estática no debe ser superior al 80%, de la cortante dinámica. Pues si excede el valor mencionado, se debe considera solo como criterios de diseño.

CORRECCIÓN DE CORTANTE MÍNIMO E 0.30 - 2018

		<u>Fuerza Cortante Espectro (tn)</u>			
Cortante Basal Estático	12.27	tn	Cortante X	10.23	FACTOR 96%
Cortante Mínimo (80%)	9.82	tn	Cortante Y	10.04	FACTOR 98%
FACTORADO	1.7				
Load Case/Combo	FX	FY			
	kgf	kgf			
SISMO DIN X-X Max	10232.3	1570.7			
SISMO DIN Y-Y Max	1509.7	10036.1			

4.4 Objetivo Específico 4:

Evaluar económicamente el proyecto y analizar su viabilidad.

Item.	Descripción	Und.	Cantidad	P.U (S/)	Parcial S/
SUMINISTRO: ESTRUCTURA METÁLICA					
1.00	Columnas C1,C2 y C3: wa36 de 10x60Lb/Pie de h=8.6m de altura.	Und.	29.00	S/ 2,352.81	S/ 68,231.49
2.00	Viga principal V-101: WA36 de 14"x60Lb/Piex9m	Und.	28.00	S/ 2,469.89	S/ 69,156.92
3.00	Viga secundaria V-102: WA36 de 10"x60Lb/Piex6m	Und.	16.00	S/ 1,641.50	S/ 26,264.00
4.00	Viga secundaria V-103: WA36 de 8"x24Lb/Piex6m	Und.	50.00	S/ 505.85	S/ 25,292.50
5.00	Correa de techo C6 Canal C de 6"x2"x2.5mmx6"	Und.	72.00	S/ 140.70	S/ 10,130.40
6.00	Plancha LAC de 3/8"x1200mmx2400mm	Und.	3.00	S/ 531.91	S/ 1,595.73
7.00	Pernos de anclaje de 3/4".	Und.	400.00	S/ 0.80	S/ 320.00
8.00	Barra Lisa de 5/8"X6m	Und.	28.00	S/ 29.65	S/ 830.20
9.00	Plancha LAC de 12mmx1200mmx2400mm	Und.	3.00	S/ 670.00	S/ 2,010.00
10.00	Cobertura de techo TR4	Und.	100.00	S/ 25.00	S/ 2,500.00
11.00	Cobertura de paredes laterales TR4	Und.	172.00	S/ 25.00	S/ 4,300.00
12.00	Soldadura	Und.	600.00	S/ 15.00	S/ 9,000.00
FABRICACIÓN: ESTRUCTURA METÁLICA					
1.00	Servicio de corte, soldadura y pintado.	Gib.	1.00	S/ 25,000.00	S/ 25,000.00
MONTAJE: ESTRUCTURA METÁLICA					
1.00	Servicio de Montaje de estructuras metálicas.	Gib.	1.00	S/ 160,000.00	S/ 160,000.00
COSTO DIRECTO					S/ 404,631.24
GASTOS GENERALES					S/ 80,926.25
UTILIDAD 10%					S/ 40,463.12
COSTO TOTAL (S/)					S/ 526,020.61

IV. DISCUSIÓN.

Primero, Según los resultados contrastado, demostramos a través del análisis estructural estático, el condicionante de la carga sísmica fue la arquitectura de la estructura, ya que según se observa los desplazamientos laterales relativos generados, todos los elementos estructurales cumplen con la NTP E-030, que indica que los desplazamientos deben ser menor a 0.01m. Por lo tanto, mencionaremos que para la dirección “X”, se obtuvo un máximo desplazamiento en “Y” para la luz entre pórticos es menor por lo que se aplicó arriostres en x para rigidizarlo, exponemos que la topología arquitectónica, para toda la estructura de acero, todo este análisis cumple con los dispuesto por las Normas Técnicas Peruanas y por consiguiente obtengamos una estructura con los parámetros mínimos exigidos.

Segundo, la evaluación de los resultados, en el análisis dinámico, con espectro modal aplicados a la estructura metálica, obtuvimos los gráficos de criterio espectral, orientados en la dirección de cada nodo, sustentados según la NTP E-030, donde especifica los criterios de diseño y los parámetros máximos permisibles.

Además, se consideró los factores de reducción sísmica para los ejes X y Y, considerando los resultados del análisis dinámico, todo esto con el objetivo de comparar la cortante del esfuerzo estático y la cortante de los esfuerzos dinámicos, así mismo se aplicó el uso de 12 modos para obtener la concentración de fuerzas mayor al 90% según norma.

Para la fuerza cortante, obtuvimos un valor de 12.27 Ton, el cual excede el límite de norma que es el 80%, del resultado de la cortante dinámica el cual dio 10.23 Ton, por lo tanto, debemos expresar que está dentro de los valores promedios para el diseño”.

En tal sentido, consideramos que, con el análisis dinámico nos exporto cargas positivas, en modo espectral.

Tercer, discutimos los resultados con la investigación de, Tong en su tesis, comparación de sistemas de construcción en acero, con el objetivo de reducir costos de materiales, además de su costo de ejecución y mano de obra en el montaje y construcción, “la contratación de resultados es en el tiempo de ejecución estimado según este investigador es de 5 meses, tiempo el cual es ajustado, comparado con otro sistema de construcción como por ejemplo los de concreto armado o estructura de cemento, dada que la comparación está relacionada con el área a construir de aproximadamente 600 m². Por lo tanto, establecemos que existe rentabilidad a largo plazo en el montaje de este tipo de estructuras, ya que como sabemos en las unidades mineras las facilidades son reubicables y reutilizables según el cronograma de producción y operatividad.

Y como último en el análisis y modelamiento expuesto en la presente tesis, consideramos que la propuesta es óptima para este tipo de naves construidas en áreas libres en unidades mineras es el montaje de naves industriales metálicas, considerando el uso que se le dará, ya que también podríamos incluir un puente grúa al diseño. Por otra parte, el diseño de la nave está supeditada principalmente a la altura que se le asigne, ya que la carga de viento sería un factor de gran importancia, con respecto a la carga sísmica; siempre y cuando al realizar las pruebas de densidad del suelo obtengamos valores favorables de capacidad portante.

V. CONCLUSIONES.

Analizaos los resultados obtenidos según los objetivos determinados en la investigación, “Diseñar una nave industrial metálica para optimizar la productividad y la seguridad del área de mantenimiento de la Unidad Minera Yanacocha ubicada en la provincia de Cajamarca”.

- Se concluyó, que, si tenemos un tipo de suelo con baja capacidad portante, lo cual es muy común en las unidades mineras ya que por lo regular contamos con terrenos de relleno, lo idóneo es construir naves metálicas para aligerar la carga, en comparativa con el concreto armado que implica mayor costo por mejoramiento de terreno y además consideremos que la estructura metálica es desmontable y reutilizable.
- Concluimos que, la demostración realizada por el software, donde el modelamiento y el análisis estructural, cumple con los criterios e diseño parámetros en el RNE, además del resultado de un 80%, al análisis estático, esto nos indica que, cuplé con los valores para resistir un sismo de tipo estructural.
- Concluyó que, respecto a la programación del proyecto, los tiempos estimados para la construcción de la nave metálica, es notablemente menor en comparación con otros sistemas constructivos, teniendo beneficios adicionales como es el menor costo y la reutilización de la estructura.
- Finalmente, concluyo que, este sistema constructivo será de beneficio para diferentes actividades de desarrollo, tales como, facilidad de montaje, reducción de costos, reducción en mano de obra, y principalmente una mejor elección de solución a la mejora de los talleres de trabajo.

VI. RECOMENDACIONES.

- Los comités técnicos de normalización, deben considerar adicionar dentro de la NTP un procedimiento específico, donde rija los criterios de diseño, para el análisis con software, para naves industriales, con el objetivo de poder soportar y contrastar los diseños de las estructuras metálicas.
- La implementación de sistema de contención, ante la posibilidad de un incendio, que perjudique la seguridad de los elementos estructurales de la nave industrial, Se podría aplicar herramientas de gestión de riesgos para determinar los peligros, riesgos y controles necesarios para evitar este tipo de sucesos, como por ejemplo el uso de sensores que detecten humos por inflamabilidad de algún material.
- Las estructuras metálicas están expuestas al contacto con la humedad, la cual es generadora de óxido, se recomendarían la implementación de un plan para mantenimiento preventivo, donde minimiza el riesgo de corrosión a la estructura. Así mismo evitar cualquier falla estructural a futuro.


VII. REFERENCIAS.

1. Baglietto, L. Z. (1997). *Diseño Estructural en Acero*. Alfaomega.
2. Cahuana Ccopa, E. F. (2018). *Optimización del diseño de una nave industrial tipo pesado aplicable a la pequeña y mediana industria en el Perú ubicada a menos de 2500 m.s.n.m. con luz entre 15 m. y 25 m.* Arequipa - Perú.
3. Collachagua Simon, W. D. (2017). *Recuperación funcional de una nave industrial mediante el análisis de su estructura para la operatividad de dos grúas puente - Minera Yanacocha - Cajamarca.* Lima - Perú.
4. Cruz, C., Figueroa, P., & Hernández. (2012). *Estructuración, análisis y diseño estructural de elementos de techo con perfiles metálicos utilizando el método LRFD.* El Salvador - San Salvador.
5. Ecured. (2018). *Diseño Estructural*. Obtenido de Ecured: https://www.ecured.cu/Dise%C3%B1o_estructural
6. Graciela, F. M. (2004). *Diseño de estructuras metálicas - Estados Límites LRFD.* Caracas - Venezuela: Primera Edición.
7. INEI. (2017). *INEI*.
8. Larico Quispetupac, J. L. (2015). *Análisis y diseño en acero de una Nave Industrial con dos puentes grúa.* Arequipa - Perú.
9. Martinez Molina, P. (2015). *Diseño y cálculo de una nave industrial metálica en el polígono industrial oeste de Alcantarilla.* Murcia - España.
10. McCormac. (2012). *Diseño de Estructuras de Acero - Método LRFD.* Alfaomega.
11. Mendoza Acosta, R. D. (2018). *Sistema metálico tubest para la optimización en la construcción de naves industriales en Lima en el 2018.* Lima.
12. NTP E.030. (2014). *Normas Legales.* Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Lima - Peru: Diario el peruano.
13. NTP E020. (2006). *Normas Legales.* Vivienda y construcción. Lima - Peru: Diario el Peruano.
14. Vargas Cordova, W. G. (2017). *Diseño estructural de nave industrial metálica para mejoramiento de almacenes en Av. Argentina, Callao.* Lima.


15. Vizuite Martínez, M. (2013). *Cálculo y diseño de una nave industrial con cubierta fotovoltaica y entreplanta*. Madrid - España.

VIII. ANEXOS.

ANEXO N° 1: Ficha de registro de monitoreo del viento

 FICHA DE REGISTRO DE MONITOREO DE VIENTO			
EQUIPO DE MONITOREO		FECHA:	
ACTIVIDAD		ÁREA	
RESPONSABLE		LUGAR ESPECÍFICO	
N°	HORA	VELOCIDAD DEL VIENTO (Km/h)	OBSERVACIONES
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
NOMBRES Y APELLIDOS		DNI	FIRMA

ANEXO N° 2: Ficha de revisión documentaria

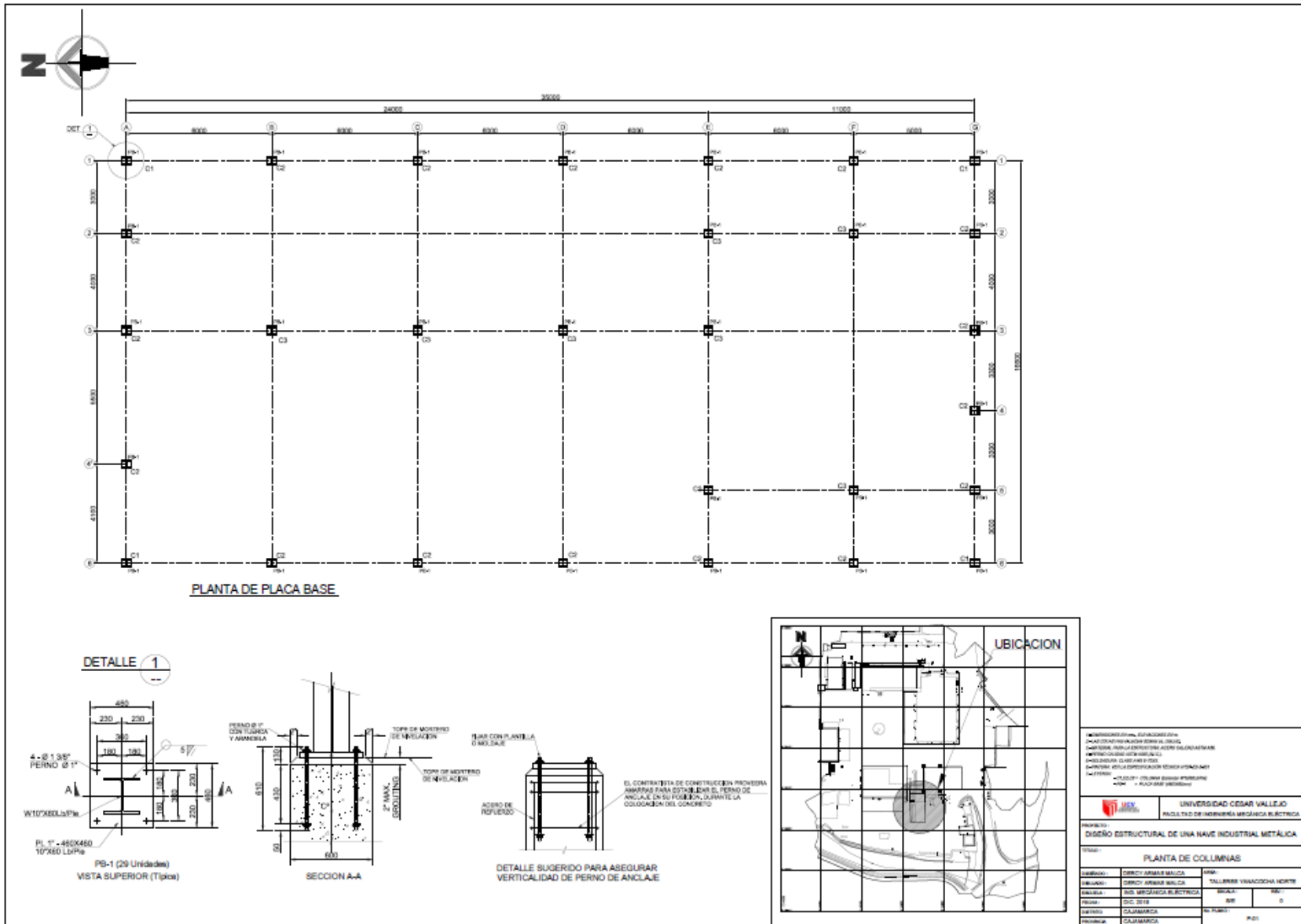
		FICHA DE REVISIÓN DOCUMENTARIA				
Tipo de Fuente	Libro <input type="checkbox"/>	Revista <input type="checkbox"/>	Manual <input type="checkbox"/>	Norma <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	
Nombre de la Fuente						
Nombre del Documento						
Título / Asunto						
Volumen						
Tomo / Legajo						
Folio / Página						
Lugar y Fecha del Documento						
Autor						
Ubicación de la Fuente						
CONTENIDO						

ANEXO N° 4: Tabla técnica de perfiles de material de acero estructural A-36.

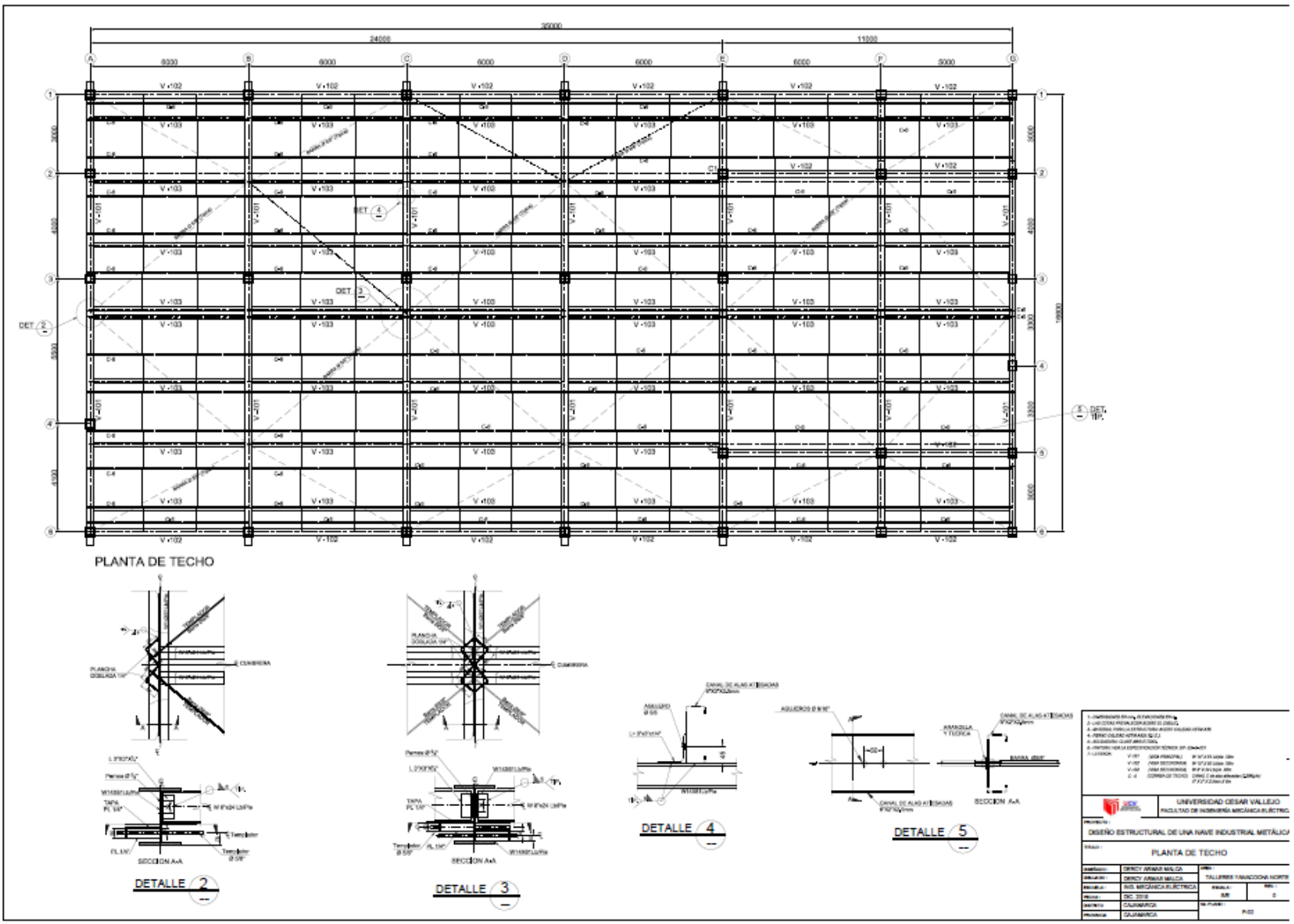
AISC 13th EDITION MEMBER DIMENSIONS AND PROPERTIES VIEWER

W, S, M, HP Shapes	C, MC Shapes	WT, ST, MT Shapes	Single Angles	Double Angles	Rectangular HSS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<table border="1"> <tr><th colspan="2">W30X391</th></tr> <tr><td>A=</td><td>115 in.²</td></tr> <tr><td>d=</td><td>33.2 in.</td></tr> <tr><td>tw=</td><td>1.36 in.</td></tr> <tr><td>bf=</td><td>15.6 in.</td></tr> <tr><td>tf=</td><td>2.44 in.</td></tr> <tr><td>k(das)=</td><td>3.23 in.</td></tr> <tr><td>k(dsb)=</td><td>3.375 in.</td></tr> <tr><td>kt=</td><td>1.5 in.</td></tr> <tr><td>T=</td><td>26.5 in.</td></tr> <tr><td>gage=</td><td>5.5 in.</td></tr> <tr><td>wt./ft.=</td><td>391 pF.</td></tr> <tr><td>bf(2tr)=</td><td>3.19 in.</td></tr> <tr><td>h/te=</td><td>19.7 in.</td></tr> <tr><td>lx=</td><td>20700 in.⁴</td></tr> <tr><td>Sx=</td><td>1250 in.³</td></tr> <tr><td>rx=</td><td>13.4 in.</td></tr> <tr><td>Zx=</td><td>1450 in.³</td></tr> <tr><td>ly=</td><td>1550 in.⁴</td></tr> <tr><td>Sy=</td><td>198 in.³</td></tr> <tr><td>ry=</td><td>3.67 in.</td></tr> <tr><td>Zy=</td><td>310 in.³</td></tr> <tr><td>rt=</td><td>4.37 in.</td></tr> <tr><td>ho=</td><td>30.8 in.</td></tr> <tr><td>J=</td><td>173 in.⁴</td></tr> <tr><td>Cw=</td><td>366000 in.⁶</td></tr> <tr><td>a=</td><td>74.01 in.</td></tr> <tr><td>Wpl=</td><td>120 in.²</td></tr> <tr><td>Sw=</td><td>1140 in.⁴</td></tr> <tr><td>Qf=</td><td>267 in.³</td></tr> <tr><td>Qw=</td><td>722 in.³</td></tr> </table>	W30X391		A=	115 in. ²	d=	33.2 in.	tw=	1.36 in.	bf=	15.6 in.	tf=	2.44 in.	k(das)=	3.23 in.	k(dsb)=	3.375 in.	kt=	1.5 in.	T=	26.5 in.	gage=	5.5 in.	wt./ft.=	391 pF.	bf(2tr)=	3.19 in.	h/te=	19.7 in.	lx=	20700 in. ⁴	Sx=	1250 in. ³	rx=	13.4 in.	Zx=	1450 in. ³	ly=	1550 in. ⁴	Sy=	198 in. ³	ry=	3.67 in.	Zy=	310 in. ³	rt=	4.37 in.	ho=	30.8 in.	J=	173 in. ⁴	Cw=	366000 in. ⁶	a=	74.01 in.	Wpl=	120 in. ²	Sw=	1140 in. ⁴	Qf=	267 in. ³	Qw=	722 in. ³	<table border="1"> <tr><th colspan="2">MC18X58</th></tr> <tr><td>A=</td><td>17.1 in.²</td></tr> <tr><td>d=</td><td>18 in.</td></tr> <tr><td>tw=</td><td>0.7 in.</td></tr> <tr><td>bf=</td><td>4.2 in.</td></tr> <tr><td>tf=</td><td>0.625 in.</td></tr> <tr><td>k=</td><td>1.4375 in.</td></tr> <tr><td>T=</td><td>15 in.</td></tr> <tr><td>gage=</td><td>2.5 in.</td></tr> <tr><td>fts=</td><td>1.35 in.</td></tr> <tr><td>ho=</td><td>17.4 in.</td></tr> <tr><td>wt./ft.=</td><td>58 pF.</td></tr> <tr><td>lx=</td><td>675 in.⁴</td></tr> <tr><td>Sx=</td><td>75 in.³</td></tr> <tr><td>Zx=</td><td>95.4 in.³</td></tr> <tr><td>ly=</td><td>17.6 in.⁴</td></tr> <tr><td>Sy=</td><td>5.28 in.³</td></tr> <tr><td>ry=</td><td>1.02 in.</td></tr> <tr><td>Zy=</td><td>10.7 in.³</td></tr> <tr><td>yp=</td><td>0.474 in.</td></tr> <tr><td>J=</td><td>2.81 in.⁴</td></tr> <tr><td>Cw=</td><td>1070 in.⁶</td></tr> <tr><td>a=</td><td>31.40 in.</td></tr> <tr><td>ro(bar)=</td><td>6.56 in.</td></tr> <tr><td>H=</td><td>0.944 in.</td></tr> </table>	MC18X58		A=	17.1 in. ²	d=	18 in.	tw=	0.7 in.	bf=	4.2 in.	tf=	0.625 in.	k=	1.4375 in.	T=	15 in.	gage=	2.5 in.	fts=	1.35 in.	ho=	17.4 in.	wt./ft.=	58 pF.	lx=	675 in. ⁴	Sx=	75 in. ³	Zx=	95.4 in. ³	ly=	17.6 in. ⁴	Sy=	5.28 in. ³	ry=	1.02 in.	Zy=	10.7 in. ³	yp=	0.474 in.	J=	2.81 in. ⁴	Cw=	1070 in. ⁶	a=	31.40 in.	ro(bar)=	6.56 in.	H=	0.944 in.	<table border="1"> <tr><th colspan="2">WTSX11</th></tr> <tr><td>A=</td><td>3.24 in.²</td></tr> <tr><td>d=</td><td>5.090 in.</td></tr> <tr><td>tw=</td><td>0.240 in.</td></tr> <tr><td>bf=</td><td>5.750 in.</td></tr> <tr><td>tf=</td><td>0.360 in.</td></tr> <tr><td>k(das)=</td><td>0.8600 in.</td></tr> <tr><td>k(dsb)=</td><td>0.9375 in.</td></tr> <tr><td>gage=</td><td>2.75 in.</td></tr> <tr><td>wt./ft.=</td><td>11.00 pF.</td></tr> <tr><td>bf(2tr)=</td><td>7.990 in.</td></tr> <tr><td>dte=</td><td>21.200 in.</td></tr> <tr><td>lx=</td><td>6.88 in.⁴</td></tr> <tr><td>Sx=</td><td>1.72 in.³</td></tr> <tr><td>rx=</td><td>1.46 in.³</td></tr> <tr><td>Zx=</td><td>3.02 in.³</td></tr> <tr><td>ly=</td><td>0.282 in.⁴</td></tr> <tr><td>yp=</td><td>5.71 in.⁴</td></tr> <tr><td>Sy=</td><td>1.99 in.³</td></tr> <tr><td>ry=</td><td>1.33 in.³</td></tr> <tr><td>Zy=</td><td>3.05 in.³</td></tr> <tr><td>Qx(90)=</td><td>0.837 in.⁴</td></tr> <tr><td>J=</td><td>0.12 in.⁴</td></tr> <tr><td>Cw=</td><td>0.107 in.⁶</td></tr> <tr><td>a=</td><td>1.53 in.</td></tr> <tr><td>ro(bar)=</td><td>2.16 in.</td></tr> <tr><td>H=</td><td>0.830 in.</td></tr> </table>	WTSX11		A=	3.24 in. ²	d=	5.090 in.	tw=	0.240 in.	bf=	5.750 in.	tf=	0.360 in.	k(das)=	0.8600 in.	k(dsb)=	0.9375 in.	gage=	2.75 in.	wt./ft.=	11.00 pF.	bf(2tr)=	7.990 in.	dte=	21.200 in.	lx=	6.88 in. ⁴	Sx=	1.72 in. ³	rx=	1.46 in. ³	Zx=	3.02 in. ³	ly=	0.282 in. ⁴	yp=	5.71 in. ⁴	Sy=	1.99 in. ³	ry=	1.33 in. ³	Zy=	3.05 in. ³	Qx(90)=	0.837 in. ⁴	J=	0.12 in. ⁴	Cw=	0.107 in. ⁶	a=	1.53 in.	ro(bar)=	2.16 in.	H=	0.830 in.	<table border="1"> <tr><th colspan="2">LSX3-1.2X3.8</th></tr> <tr><td>A=</td><td>3.05 in.²</td></tr> <tr><td>d=</td><td>5 in.</td></tr> <tr><td>b=</td><td>3.5 in.</td></tr> <tr><td>t=</td><td>0.375 in.</td></tr> <tr><td>k=</td><td>0.8125 in.</td></tr> <tr><td>wt./ft.=</td><td>10.40 pF.</td></tr> <tr><td>eo=</td><td>0.31 in.</td></tr> <tr><td>ko=</td><td>7.75 in.⁴</td></tr> <tr><td>Sx=</td><td>2.28 in.³</td></tr> <tr><td>rx=</td><td>1.990 in.</td></tr> <tr><td>y(bar)=</td><td>1.600 in.</td></tr> <tr><td>Zx=</td><td>4.090 in.³</td></tr> <tr><td>yp=</td><td>0.933 in.</td></tr> <tr><td>ly=</td><td>3.15 in.⁴</td></tr> <tr><td>Sy=</td><td>1.19 in.³</td></tr> <tr><td>ry=</td><td>1.020 in.</td></tr> <tr><td>x(bar)=</td><td>0.854 in.</td></tr> <tr><td>Zy=</td><td>2.120 in.³</td></tr> <tr><td>xp=</td><td>0.305 in.</td></tr> <tr><td>lx=</td><td>1.74 in.⁴</td></tr> <tr><td>Sz=</td><td>0.67 in.³</td></tr> <tr><td>rz=</td><td>0.755 in.</td></tr> <tr><td>TAN(α)=</td><td>0.485</td></tr> <tr><td>Qx(36)=</td><td>0.983 in.⁴</td></tr> <tr><td>J=</td><td>0.15 in.⁴</td></tr> <tr><td>Cw=</td><td>0.217 in.⁶</td></tr> <tr><td>a=</td><td>1.94 in.</td></tr> <tr><td>ro(bar)=</td><td>2.45 in.</td></tr> <tr><td>H=</td><td>0.000 in.</td></tr> </table>	LSX3-1.2X3.8		A=	3.05 in. ²	d=	5 in.	b=	3.5 in.	t=	0.375 in.	k=	0.8125 in.	wt./ft.=	10.40 pF.	eo=	0.31 in.	ko=	7.75 in. ⁴	Sx=	2.28 in. ³	rx=	1.990 in.	y(bar)=	1.600 in.	Zx=	4.090 in. ³	yp=	0.933 in.	ly=	3.15 in. ⁴	Sy=	1.19 in. ³	ry=	1.020 in.	x(bar)=	0.854 in.	Zy=	2.120 in. ³	xp=	0.305 in.	lx=	1.74 in. ⁴	Sz=	0.67 in. ³	rz=	0.755 in.	TAN(α)=	0.485	Qx(36)=	0.983 in. ⁴	J=	0.15 in. ⁴	Cw=	0.217 in. ⁶	a=	1.94 in.	ro(bar)=	2.45 in.	H=	0.000 in.	<table border="1"> <tr><th colspan="2">2LSX3-1.2X3.8LBS</th></tr> <tr><td>A=</td><td>6.1 in.²</td></tr> <tr><td>d=</td><td>5 in.</td></tr> <tr><td>b=</td><td>3.5 in.</td></tr> <tr><td>t=</td><td>0.375 in.</td></tr> <tr><td>wt./ft.=</td><td>20.8 pF.</td></tr> <tr><td>lx=</td><td>15.5 in.⁴</td></tr> <tr><td>Sx=</td><td>4.56 in.³</td></tr> <tr><td>rx=</td><td>1.59 in.</td></tr> <tr><td>y(bar)=</td><td>1.6 in.</td></tr> <tr><td>Zx=</td><td>8.18 in.³</td></tr> <tr><td>yp=</td><td>0.93 in.</td></tr> <tr><td>ry(0)=</td><td>1.33 in.</td></tr> <tr><td>ry(36)=</td><td>1.46 in.</td></tr> <tr><td>ry(34)=</td><td>1.59 in.</td></tr> <tr><td>Qx(0)=</td><td>2.51 in.</td></tr> <tr><td>Qx=</td><td>2.58 in.</td></tr> <tr><td>ro(bar)(0)=</td><td>2.66 in.</td></tr> <tr><td>H(0)=</td><td>0.683 in.</td></tr> <tr><td>ro(bar)(36)=</td><td>0.7 in.</td></tr> <tr><td>H(36)=</td><td>0.718 in.</td></tr> <tr><td>ro(34)=</td><td>1 in.</td></tr> <tr><td>H(34)=</td><td>0.983 in.</td></tr> </table>	2LSX3-1.2X3.8LBS		A=	6.1 in. ²	d=	5 in.	b=	3.5 in.	t=	0.375 in.	wt./ft.=	20.8 pF.	lx=	15.5 in. ⁴	Sx=	4.56 in. ³	rx=	1.59 in.	y(bar)=	1.6 in.	Zx=	8.18 in. ³	yp=	0.93 in.	ry(0)=	1.33 in.	ry(36)=	1.46 in.	ry(34)=	1.59 in.	Qx(0)=	2.51 in.	Qx=	2.58 in.	ro(bar)(0)=	2.66 in.	H(0)=	0.683 in.	ro(bar)(36)=	0.7 in.	H(36)=	0.718 in.	ro(34)=	1 in.	H(34)=	0.983 in.	<table border="1"> <tr><th colspan="2">HSS10X10X58</th></tr> <tr><td>A=</td><td>21 in.²</td></tr> <tr><td>h=</td><td>10 in.</td></tr> <tr><td>b=</td><td>10 in.</td></tr> <tr><td>t(das)=</td><td>0.581 in.</td></tr> <tr><td>wt./ft.=</td><td>76.13 pF.</td></tr> <tr><td>lx=</td><td>304 in.⁴</td></tr> <tr><td>Sx=</td><td>60.8 in.³</td></tr> <tr><td>rx=</td><td>3.8 in.</td></tr> <tr><td>Zx=</td><td>73.2 in.³</td></tr> <tr><td>ly=</td><td>304 in.⁴</td></tr> <tr><td>Sy=</td><td>60.8 in.³</td></tr> <tr><td>ry=</td><td>3.8 in.</td></tr> <tr><td>Zy=</td><td>73.2 in.³</td></tr> <tr><td>h(das)=</td><td>7.1875 in.</td></tr> <tr><td>b(das)=</td><td>7.1875 in.</td></tr> <tr><td>J=</td><td>498 in.⁴</td></tr> <tr><td>C=</td><td>102 in.³</td></tr> <tr><td>A(suff)=</td><td>3.17 in.²</td></tr> </table>	HSS10X10X58		A=	21 in. ²	h=	10 in.	b=	10 in.	t(das)=	0.581 in.	wt./ft.=	76.13 pF.	lx=	304 in. ⁴	Sx=	60.8 in. ³	rx=	3.8 in.	Zx=	73.2 in. ³	ly=	304 in. ⁴	Sy=	60.8 in. ³	ry=	3.8 in.	Zy=	73.2 in. ³	h(das)=	7.1875 in.	b(das)=	7.1875 in.	J=	498 in. ⁴	C=	102 in. ³	A(suff)=	3.17 in. ²
W30X391																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
A=	115 in. ²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
d=	33.2 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
tw=	1.36 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
bf=	15.6 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
tf=	2.44 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
k(das)=	3.23 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
k(dsb)=	3.375 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
kt=	1.5 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
T=	26.5 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
gage=	5.5 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
wt./ft.=	391 pF.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
bf(2tr)=	3.19 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
h/te=	19.7 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
lx=	20700 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sx=	1250 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
rx=	13.4 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Zx=	1450 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ly=	1550 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sy=	198 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ry=	3.67 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Zy=	310 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
rt=	4.37 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ho=	30.8 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
J=	173 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Cw=	366000 in. ⁶																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
a=	74.01 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Wpl=	120 in. ²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sw=	1140 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Qf=	267 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Qw=	722 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
MC18X58																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
A=	17.1 in. ²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
d=	18 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
tw=	0.7 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
bf=	4.2 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
tf=	0.625 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
k=	1.4375 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
T=	15 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
gage=	2.5 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
fts=	1.35 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ho=	17.4 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
wt./ft.=	58 pF.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
lx=	675 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sx=	75 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Zx=	95.4 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ly=	17.6 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sy=	5.28 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ry=	1.02 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Zy=	10.7 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
yp=	0.474 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
J=	2.81 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Cw=	1070 in. ⁶																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
a=	31.40 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ro(bar)=	6.56 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
H=	0.944 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
WTSX11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
A=	3.24 in. ²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
d=	5.090 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
tw=	0.240 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
bf=	5.750 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
tf=	0.360 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
k(das)=	0.8600 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
k(dsb)=	0.9375 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
gage=	2.75 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
wt./ft.=	11.00 pF.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
bf(2tr)=	7.990 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
dte=	21.200 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
lx=	6.88 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sx=	1.72 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
rx=	1.46 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Zx=	3.02 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ly=	0.282 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
yp=	5.71 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sy=	1.99 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ry=	1.33 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Zy=	3.05 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Qx(90)=	0.837 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
J=	0.12 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Cw=	0.107 in. ⁶																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
a=	1.53 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ro(bar)=	2.16 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
H=	0.830 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
LSX3-1.2X3.8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
A=	3.05 in. ²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
d=	5 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
b=	3.5 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
t=	0.375 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
k=	0.8125 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
wt./ft.=	10.40 pF.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
eo=	0.31 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ko=	7.75 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sx=	2.28 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
rx=	1.990 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
y(bar)=	1.600 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Zx=	4.090 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
yp=	0.933 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ly=	3.15 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sy=	1.19 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ry=	1.020 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
x(bar)=	0.854 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Zy=	2.120 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
xp=	0.305 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
lx=	1.74 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sz=	0.67 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
rz=	0.755 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
TAN(α)=	0.485																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Qx(36)=	0.983 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
J=	0.15 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Cw=	0.217 in. ⁶																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
a=	1.94 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ro(bar)=	2.45 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
H=	0.000 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2LSX3-1.2X3.8LBS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
A=	6.1 in. ²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
d=	5 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
b=	3.5 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
t=	0.375 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
wt./ft.=	20.8 pF.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
lx=	15.5 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sx=	4.56 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
rx=	1.59 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
y(bar)=	1.6 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Zx=	8.18 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
yp=	0.93 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ry(0)=	1.33 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ry(36)=	1.46 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ry(34)=	1.59 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Qx(0)=	2.51 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Qx=	2.58 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ro(bar)(0)=	2.66 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
H(0)=	0.683 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ro(bar)(36)=	0.7 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
H(36)=	0.718 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ro(34)=	1 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
H(34)=	0.983 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
HSS10X10X58																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
A=	21 in. ²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
h=	10 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
b=	10 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
t(das)=	0.581 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
wt./ft.=	76.13 pF.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
lx=	304 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sx=	60.8 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
rx=	3.8 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Zx=	73.2 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ly=	304 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sy=	60.8 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ry=	3.8 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Zy=	73.2 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
h(das)=	7.1875 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
b(das)=	7.1875 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
J=	498 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
C=	102 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
A(suff)=	3.17 in. ²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
				<table border="1"> <tr><th colspan="2">Plates</th></tr> <tr><td>t=</td><td>0.375 in.</td></tr> <tr><td>b=</td><td>12 in.</td></tr> <tr><td>wt./ft.=</td><td>15.31 pF.</td></tr> <tr><td>A=</td><td>4.500 in.²</td></tr> <tr><td>lx=</td><td>0.053 in.⁴</td></tr> <tr><td>Sx=</td><td>0.281 in.³</td></tr> <tr><td>rx=</td><td>0.108 in.</td></tr> <tr><td>ly=</td><td>54.000 in.⁴</td></tr> <tr><td>Sy=</td><td>9.000 in.³</td></tr> <tr><td>ry=</td><td>3.464 in.</td></tr> <tr><td>J=</td><td>54.053 in.⁴</td></tr> </table>	Plates		t=	0.375 in.	b=	12 in.	wt./ft.=	15.31 pF.	A=	4.500 in. ²	lx=	0.053 in. ⁴	Sx=	0.281 in. ³	rx=	0.108 in.	ly=	54.000 in. ⁴	Sy=	9.000 in. ³	ry=	3.464 in.	J=	54.053 in. ⁴	<table border="1"> <tr><th colspan="2">Round HSS & Pipes</th></tr> <tr><td>t(nom)=</td><td>0.332 in.</td></tr> <tr><td>O.D.=</td><td>8.625 in.</td></tr> <tr><td>I.D.=</td><td>7.961 in.</td></tr> <tr><td>t(nom)=</td><td>0.332 in.</td></tr> <tr><td>t(das)=</td><td>0.3 in.</td></tr> <tr><td>wt./ft.=</td><td>28.60 pF.</td></tr> <tr><td>lx=ly=</td><td>68.1 in.⁴</td></tr> <tr><td>Sx=Sy=</td><td>15.8 in.³</td></tr> <tr><td>rx=ry=</td><td>2.95 in.</td></tr> <tr><td>Zx=Zy=</td><td>20.8 in.³</td></tr> <tr><td>J=</td><td>136 in.⁴</td></tr> <tr><td>C=</td><td>---</td></tr> </table>	Round HSS & Pipes		t(nom)=	0.332 in.	O.D.=	8.625 in.	I.D.=	7.961 in.	t(nom)=	0.332 in.	t(das)=	0.3 in.	wt./ft.=	28.60 pF.	lx=ly=	68.1 in. ⁴	Sx=Sy=	15.8 in. ³	rx=ry=	2.95 in.	Zx=Zy=	20.8 in. ³	J=	136 in. ⁴	C=	---																																																																																																																																																																																																																																																																				
Plates																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
t=	0.375 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
b=	12 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
wt./ft.=	15.31 pF.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
A=	4.500 in. ²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
lx=	0.053 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sx=	0.281 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
rx=	0.108 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ly=	54.000 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sy=	9.000 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ry=	3.464 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
J=	54.053 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Round HSS & Pipes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
t(nom)=	0.332 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
O.D.=	8.625 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
I.D.=	7.961 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
t(nom)=	0.332 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
t(das)=	0.3 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
wt./ft.=	28.60 pF.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
lx=ly=	68.1 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Sx=Sy=	15.8 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
rx=ry=	2.95 in.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Zx=Zy=	20.8 in. ³																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
J=	136 in. ⁴																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
C=	---																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

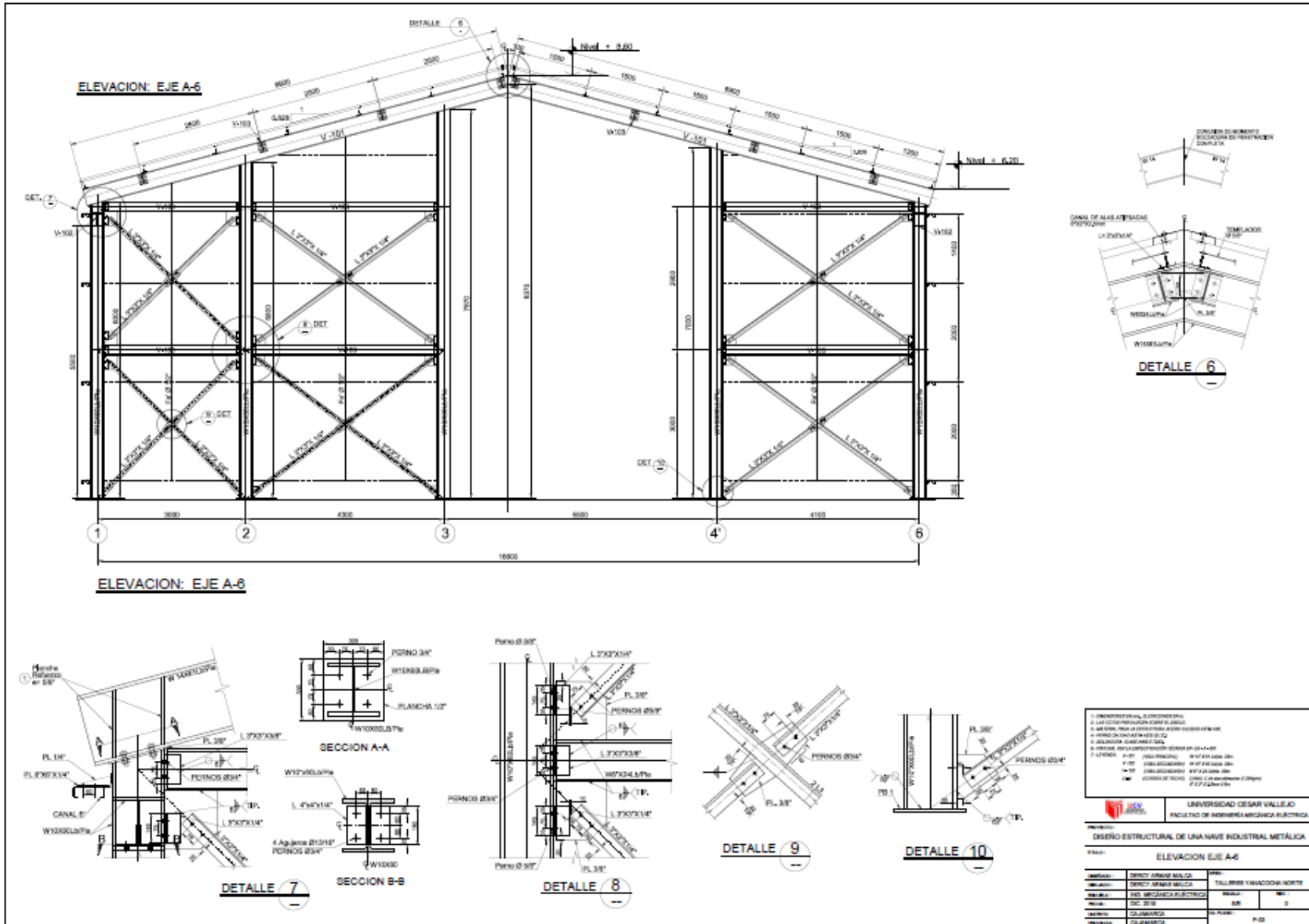
ANEXO N° 5: Plano: Planta de Columnas



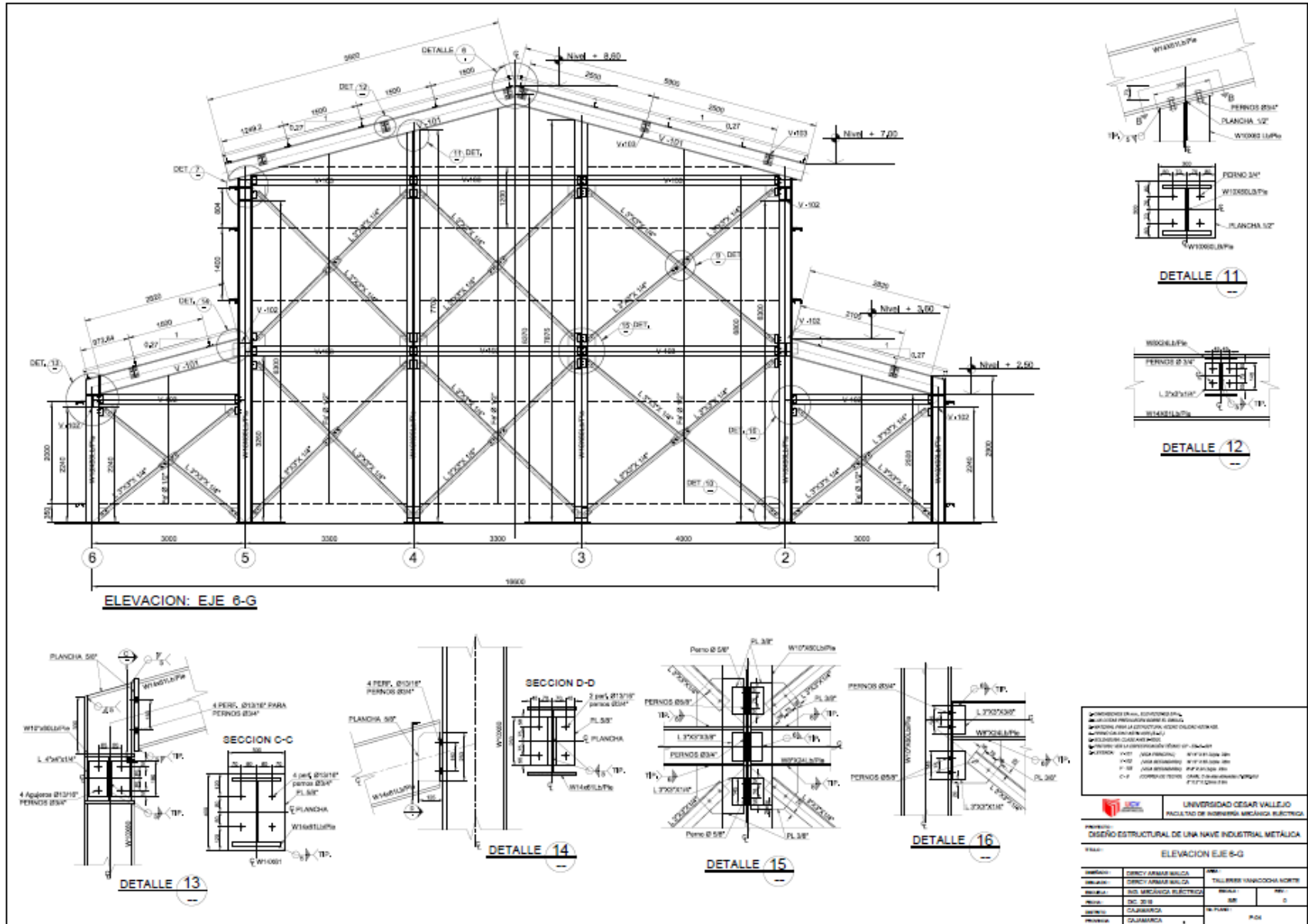
ANEXO N° 6: Plano: Planta de Techos



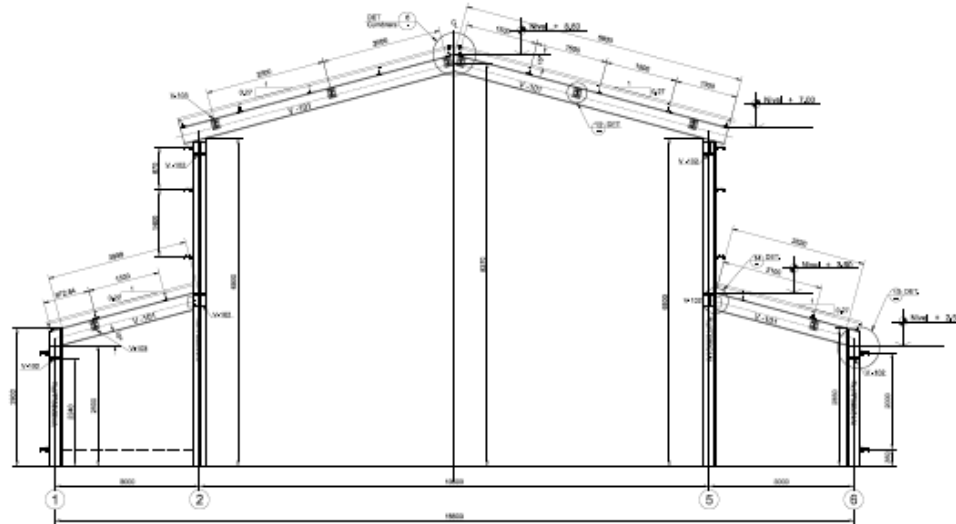
ANEXO N° 7: Plano: Elevación Eje A-6



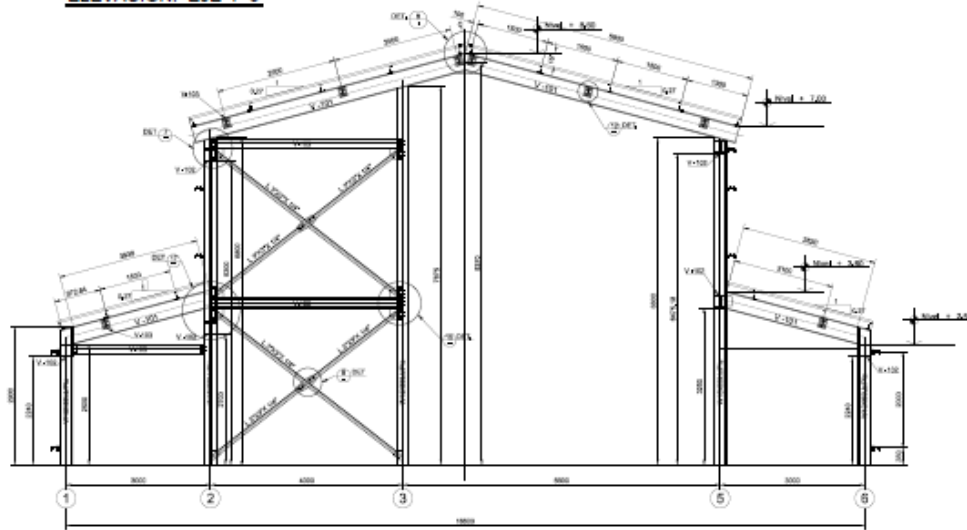
ANEXO N° 8: Plano: Elevación Eje 6-G



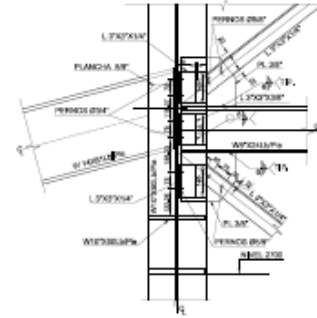
ANEXO N° 9: Plano: Elevación Eje F-6, E-6



ELEVACION: EJE F-6



ELEVACION: EJE F-6

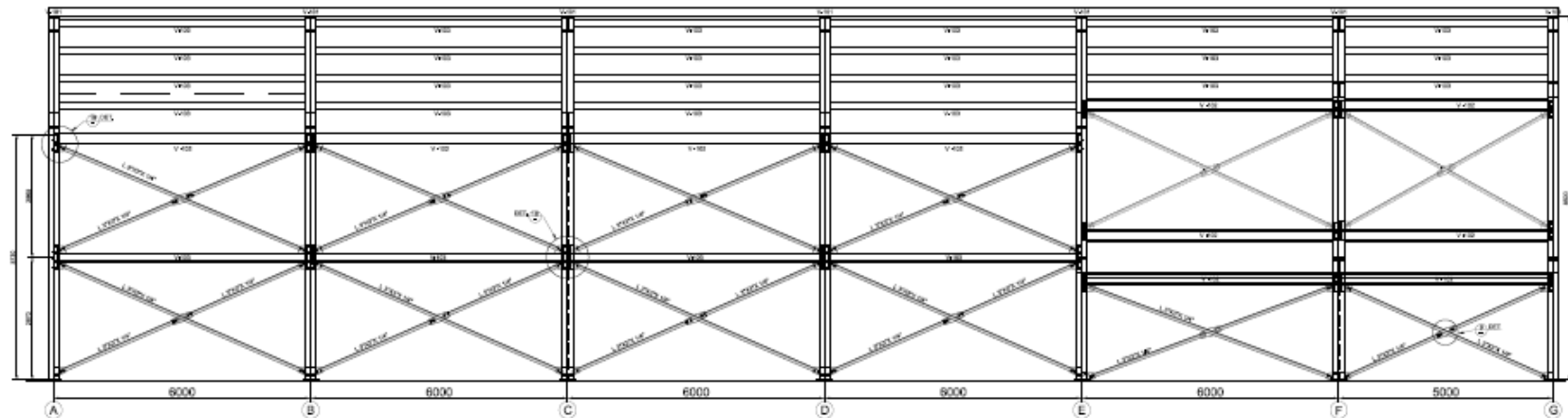


DETALLE 17

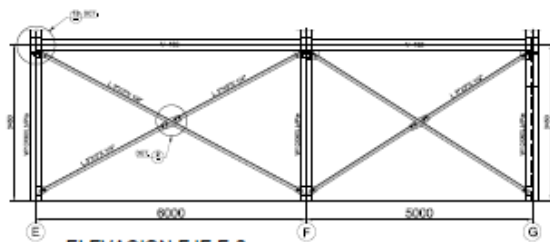
REVISADO POR: [Firma]
 DISEÑADO POR: [Firma]
 REVISADO POR: [Firma]
 DISEÑADO POR: [Firma]
 REVISADO POR: [Firma]
 DISEÑADO POR: [Firma]

		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
		FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA	
DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL METÁLICA			
ELEVACION EJE F-6, E-6			
PROFESOR:	ING. JOSÉ MARCELO GARCÍA	ALUMNO:	TALYERRE YANICOCHA NORTE
AYUDANTE:	ING. JOSÉ MARCELO GARCÍA	FECHA:	05/08/2018
TÍTULO:	DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL METÁLICA	SEMESTRE:	IV
CIudad:	CUMAYBAMBA	Nº DE PLANOS:	03
FECHA:	05/08/2018		

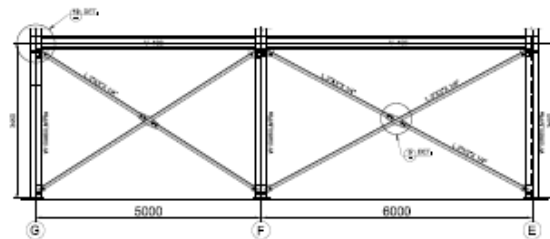
ANEXO N° 10: Plano: Elevación Eje 6-6, 1-1, E-2, 5-E



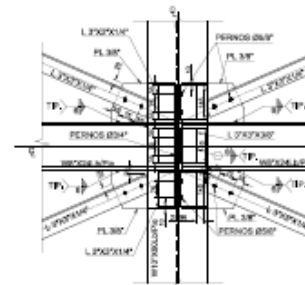
ELEVACION EJE 6-6 1-1



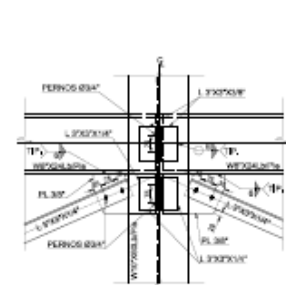
ELEVACION EJE E-2



ELEVACION EJE 5-E



DETALLE 18

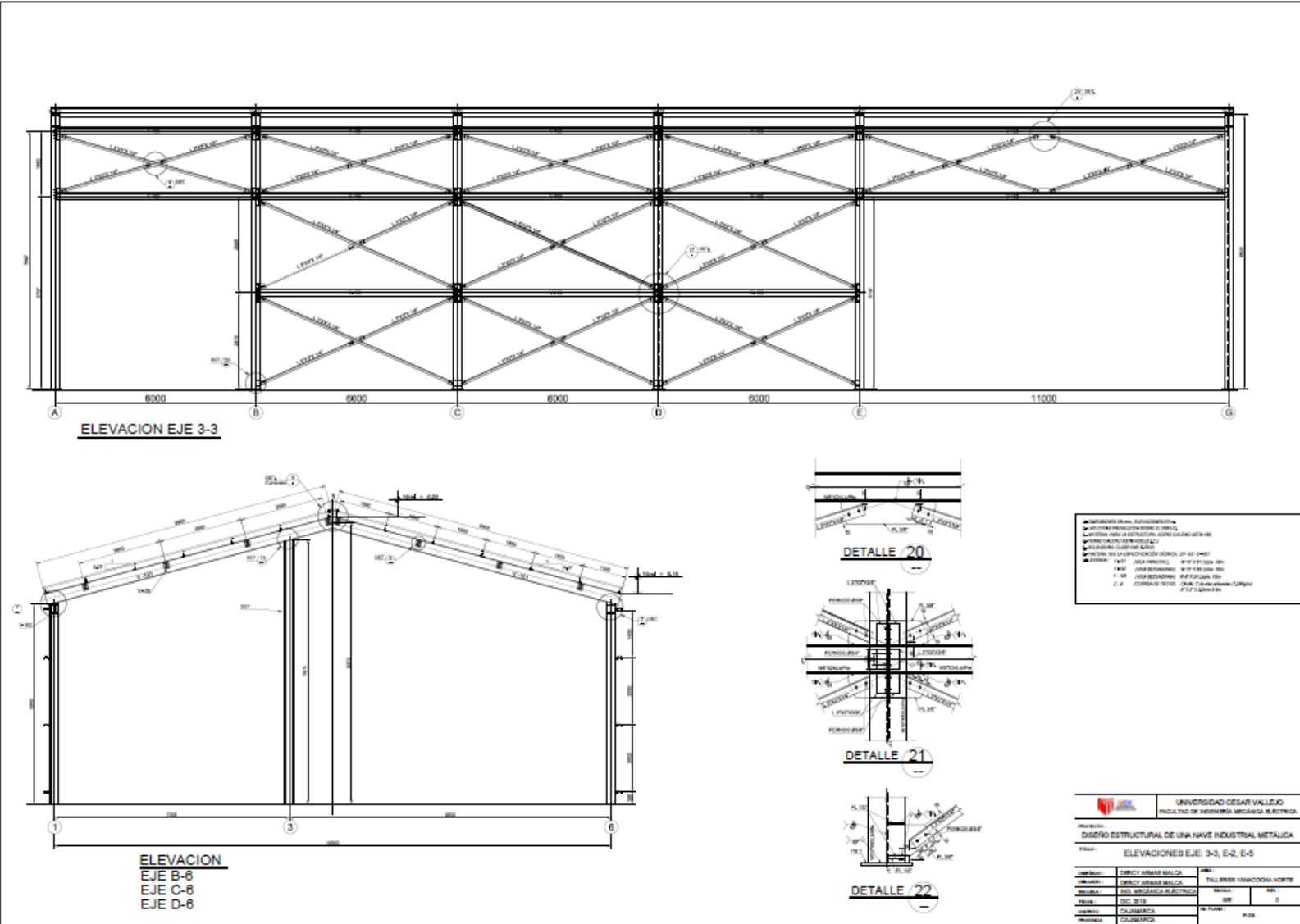


DETALLE 19

1- ELEMENTOS EN ACERO ESTRUCTURAL
 2- EN LA CUBIERTA PRODUCCIÓN ACERO ELABORADO
 3- EN EL FONDO PARA LA CONSTRUCCIÓN ACERO ESTRUCTURAL
 4- PERNO CILINDRICO EN ACERO
 5- BARRERA CORONA METALICA
 6- PERNO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL
 7- L-100x10 (ACERO ESTRUCTURAL) 100x10x10x10
 8- PL-30 (ACERO ESTRUCTURAL) 30x30x3
 9- PL-30 (ACERO ESTRUCTURAL) 30x30x3
 10- PL-30 (ACERO ESTRUCTURAL) 30x30x3
 11- PL-30 (ACERO ESTRUCTURAL) 30x30x3
 12- PL-30 (ACERO ESTRUCTURAL) 30x30x3

		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA
PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL METALICA		
TITULO: ELEVACION EJE: 6-6, 1-1, E-2, 5-E		
ASISTENTE: DIEGO ARANDA MALCA	PROF: TALLERES INDUSTRIALES NORTE	
ASISTENTE: DIEGO ARANDA MALCA	SECCION: MECANICA	SEMESTRE: 5º
FECHA: DIC. 2018	PROF: DIEGO ARANDA MALCA	PROF: DIEGO ARANDA MALCA
UNIVERSIDAD: CESAR VALLEJO	PAIS: PERU	CIUDAD: TRUJILLO
PROFESOR: DIEGO ARANDA MALCA	PROFESOR: DIEGO ARANDA MALCA	PROFESOR: DIEGO ARANDA MALCA

ANEXO N° 11: Plano: Elevación Eje 3-3, E-2, E-5





Declaratoria de Originalidad del Autor/ Autores

Yo, **Dercy Omar Armas Malca**, egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo Chiclayo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a Tesis titulado:


“DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA NAVE INDUSTRIAL METÁLICA DE 16M DE LUZ PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO EN TALLERES YANACOCCHA NORTE – MINERA YANACOCCHA 2019”.

Es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo (asumimos) la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 22 de septiembre 2020

Apellidos y Nombres del Autor: Armas Malca, Dercy Omar	
DNI: 40842663	Firma 
ORCID: 0000-0001-6614-4558	