REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Universidad Catolica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

PLAN DE MEJORA EN LA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN SALAS ELECTRICAS PARA EL PROYECTO AMPLIACION SOUTHERM TOQUEPALA

Tesis presentada por el Bachiller:

Aspilcueta Effio, Cristian André

Para optar el Titulo Profesional de:
Ingeniero industrial

Asesor:

Dr. Valencia Becerra, Rolardi Mario

Arequipa- Perú

2021

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA INDUSTRIAL

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 06 de Noviembre del 2020

Dictamen: 001569-C-EPII-2020

Visto el borrador de tesis del expediente 001569, presentado por:

2012601941 - ASPILCUETA EFFIO CRISTIAN ANDRE

Titulado:

PLAN DE MEJORA EN LA OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN SALAS ELECTRICAS PARA EL PROYECTO AMPLIACION SOUTHERM TOQUEPALA

Nuestro dictamen es:

APROBADO

1780 - VALENCIA BECERRA ROLARDI MARIO
DICTAMINADOR

2349 - PEREZ GOMEZ AYME MIRTHA
DICTAMINADOR

2432 - DIAZ SARAVIA JEAN CARLO
DICTAMINADOR

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

"Cuando quieres algo, todo el universo conspira para que realices tu deseo"

Paulo Coelho.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

AGRADECIMIENTO

Este trabajo está dedicado a **Dios** quien siempre me acompaña en este camino de la vida, ya que yo soy tan solo un instrumento de él.

A mis padres, **Carlos Alberto** y **Giovana** de quienes siempre estuvieron a mi lado formándome valores y principios éticos, apoyándome en los momentos más difíciles de mi carrera.

A mi hermano **Carlos Alberto**, quien con sus acciones y reprimendas hicieron de mi una persona con un objetivo definido en la vida.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN

En la presente investigación se identifica los problemas encontrados en la ejecución del proyecto de fabricación de salas eléctricas para la empresa metalmecánica Técnicas Metálicas Ingenieros SAC, en la que inicialmente se determinan hallazgos en tiempos de demora de ejecución y en ampliación de plazos de trabajo para la fabricación de estructuras y cerramientos de salas eléctricas. Este proyecto aplica a nuevas tecnologías ejecutadas en proyectos para las industrias energéticas y como velar por la optimización y simplificación de uso de equipos eléctricos para abastecer a una planta procesadora o industrias mineras. La fabricación de salas eléctricas en industrias mineras es factor principal para el abastecimiento de energía eléctrica y operación del sector minero; parte inicialmente de una buena estructuración metalmecánica con altos estándares de calidad y seguridad al implementar los equipos tecnológicos; de lo cual cumplir estrictamente el cronograma de entregas es un factor principal para la instalación de los equipos eléctricos. En la empresa Técnicas Metálicas Ingenieros SAC hubo deficiencias que se hallaron y se lograron corregir; utilizando herramientas y aplicaciones industriales se lograron atender cuellos de botella para reducir tiempos de entrega; redistribuir las ubicaciones de zonas de trabajo y permitieron generar mayor rentabilidad para la empresa. Este proyecto es de importancia para Técnicas Metálicas en la utilización de sus recursos y mejora de su productividad, optimización de sus recursos y de obtención de mayor rentabilidad.

Palabras claves:

Fabricación salas eléctricas optimización estructuras metálicas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ABSTRACT

In this research, the problems found in the execution of the electrical room manufacturing project for the metalworking company Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC are identified, in which initially findings are determined in execution delay times and in extension of work deadlines for the manufacture of structures and enclosures for electrical rooms. This project applies to new technologies implemented in projects for the energy industries and how to ensure the optimization and simplification of the use of electrical equipment to supply a processing plant or mining industries. The manufacture of electrical rooms in mining industries is the main factor for the supply of electrical energy and operation of the mining sector; initially part of a good metal-mechanical structuring with high quality and safety standards when implementing technological equipment; of which strictly complying with the delivery schedule is a main factor for the installation of electrical equipment. In the company Técnicas Metálicas Ingenieros SAC there were deficiencies that were found and corrected; Using industrial tools and applications, bottlenecks were managed to reduce delivery times; Redistribute the locations of work areas and allowed to generate greater profitability for the company. This project is important for Tecnicas Metalicas in the use of its resources and improvement of its productivity, optimization of its resources and obtaining greater profitability.

Key words:

Manufacture electrical rooms optimization metallic structures

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INTRODUCCIÓN

Iniciamos la investigación encontrando problemas en la ejecución del proyecto de fabricación de salas eléctricas; donde la empresa Técnicas Metálicas Ingenieros S.A.C. es el responsable de la fabricación, estructurado y cerramiento de las salas eléctricas, este proyecto se ejecutó en la sede Arequipa donde inicialmente se contrató al personal requerido en la planificación del proyecto; dentro de la planificación se evalúa los tiempos de entrega para el cliente SIEMENS y ellos determinaran si cumplimos los plazos de entrega. Es por ello, que Técnicas Metálicas analizará, evaluará y tomará las mejores decisiones para satisfacer al cliente. Inicialmente se contará con el anteproyecto para revisar y documentar información necesaria para la investigación.

Es importante conocer los antecedentes y los cumplimientos que pueden tener las salas eléctricas en proyectos o industrias de diferentes rubros; actualmente se encuentra variadamente esta tecnología aplicada en industrias eléctricas, centros mineros y empresas industriales de alimentos entre otros.

En su fabricación, hay puntos importantes que considerar al momento de actividades; en el biselado y habilitado las medidas a tomar tienen que considerarse los sobrantes para que al momento de lectura de plano pueda unirse con la medida exacta, como también en el armado y soldeo se debe considerar como indica los planos de lectura; cada especificación técnica se puede encontrar en la lectura de la leyenda para tener en claro las condiciones que se solicitan; para cualquier consulta y/o quede claro en lectura de planos, la empresa Técnicas Metálicas Ingenieros SAC tiene la disposición de hacer las consultas por medio de requisitos de información para determinar los puntos pendientes que no se pueda definir por lectura.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INDICE GENERAL

RESUMEN **4**
ABSTRACT **5**
INTRODUCCIÓN **6**
CAPÍTULO I- PREÁMBULO **1**
1.1. El problema 1
1.1.1. Identificación del problema 1
1.1.2. Descripción del problema 1
1.1.3. Formulación del problema 2
1.1.4. Justificación de la investigación 2
1.1.5. Limitaciones de la investigación 2
1.2. Objetivos de la investigación 3
1.2.1. Objetivo general 3
1.2.2. Objetivos especificos 3
1.3. Hipótesis 3
1.4. Variables 3
1.5. Marco metodologico 4
1.5.1. Nivel de investigación 4
1.5.2. Diseño de investigación 4
1.5.3. Tecnica e instrumentos de recolección de datos 4
CAPÍTULO II- MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL **5**
2.1. Marco teorico 5
2.1.1. Antecedentes de la investigación 5
2.1.2. Bases teoricas 8
2.2. Marco conceptual 11
CAPÍTULO III - LA EMPRESA-TECNICAS METALICAS INGENIEROS SAC **14**
3.1. Diagnostico situacional de la empresa 14
3.2. Sedes en el peru 15
3.2.1. Sede lima 15
3.2.2. Sede arequipa 17
3.3. Diseño de planta 4- arequipa 19

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.3.1. Areas dentro de la planta 21
CAPÍTULO IV- SALAS ELECTRICAS 28
4.1. Acuerdos de empresas- terminos y condiciones 28
4.2. Hitos de entrega 29
4.3. Diagrama de flujo de procesos en la elaboración de estructura y cerramiento de las salas electricas 36
4.4. Descripcion del proceso de fabricación 38
4.5. Matriz de procedimientos: 81
4.6. Herramientas, consumibles, materiales y servicios prestados 85
4.7. Seguridad en el proyecto 91
4.7.1. Política de seguridad 92
4.7.2. Permisos de seguridad 92
4.7.3. Plan de emergencias 103
4.8. Hallazgos en la fabricacion de sala 2400 121
4.8.1. Disposicion de trabajos sala 2400 121
4.8.2. Cronograma sala 2400 121
4.8.3. Distribucion de planta sala 2400 124
4.8.4. Diagrama del analisis del proceso sala 2400 126
4.9. Mejoras en la fabricacion de sala 5300 148
4.9.1. Disposicion de trabajos sala 5300 148
4.9.2. Cronograma sala 5300 148
4.9.3. Distribucion de planta sala 5300 152
4.9.4. Diagrama del analisis del proceso sala 5300 154
CAPÍTULO V- RESULTADOS 174
5.1. Comparacion de tiempos de entrega 174
5.2. Curva “s” salas electricas 175
5.3. Presupuesto 179
CONCLUSIONES 201
RECOMENDACIONES 202
REFERENCIA 203

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INDICE DE FIGURAS

Figura 1- Planta 1 Lima Técnicas Metálicas Ingenieros SAC 15
Figura 2- Mapa de ubicación Planta 1 Lima 16
Figura 3- Planta 4 sede Arequipa- Técnicas Metálicas Ingenieros SAC 17
Figura 4- Mapa ubicación Planta 4 sede Arequipa 18
Figura 5 Mapa de distribución de Planta 4 sede Arequipa 20
Figura 6- Diagrama Flowsheet Salas eléctricas 37
Figura 7- Toma satelital de área utilizada por carga modular en pista panamericana sur 78
Figura 8 Vista 3D de interior de sala eléctrica 80
Figura 9 Formato Asistencia y capacitaciones- Charlas de Seguridad 93
Figura 10 Formato Analisis de Trabajo Seguro (ATS) 94
Figura 11- Check list de Pre-uso 95
Figura 12- Check list de taladro magnetico 96
Figura 13 Formato de Inspección de Arnés 97
Figura 14 Formato de Permiso de trabajo de Izaje Critico 98
Figura 15 Formato de Permiso de trabajo en altura 99
Figura 16- Formato de permiso de trabajo en caliente 100
Figura 17- Formato de procedimiento escrito de trabajo seguro 101
Figura 18- Tarjeta de seguridad 102
Figura 19- Número de días perdidos del proyecto 116
Figura 20- Número de Accidentes del proyecto 116
Figura 21 Diagrama Paretto acumulado de accidentabilidad del proyecto 117
Figura 22 Diagrama de recorrido y de distribución de sala electrica 2400 125
Figura 23 Diagrama de recorrido y de distribución de sala eléctrica 5300 153
Figura 24 Curva S de estructuración de proyecto Ampliación Southerm Toquepala 176

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INDICE DE FOTOS

Foto 1-Área Administrativa y Recursos Humanos 21
Foto 2- Área de Producción 22
Foto 3-Área de Calidad 23
Foto 4- Área de Pintura 24
Foto 5-Área de Seguridad y Medio Ambiente 25
Foto 6- Área de Almacén y control de Activos 26
Foto 7- Área de mantenimiento de equipos eléctricos 27
Foto 8- Armado de camas de base para estructuración de Módulos de Salas eléctricas 38
Foto 9- Llegada de materiales y elementos para fabricación de sala eléctrica 39
Foto 10- Llegada de tubos cuadrados y rectangulares 40
Foto 11- Armado y soldeo de vigas perimetrales 41
Foto 12- Armado de Plataforma Piso 42
Foto 13- Soldeo de Plataforma Piso 43
Foto 14- Liberación de soldadura por parte de MESERQUA S.A.C. 44
Foto 15- Pre- armado de Plancha piso 45
Foto 16- Armado de Marco de techo y Estructura de techo 46
Foto 17- Armado y soldeo de cercha de estructura techo 47
Foto 18- Armado y soldeo de Estructura Techo sobre marco de techo 48
Foto 19- Armado, Soldeo y Nivelación de Plancha de piso 49
Foto 20- Soldeo de planchas exteriores acanaladas de techo sobre estructura techo 50
Foto 21- Instalación de parantes sobre plataforma piso 51
Foto 22- Izaje y Montaje de Estructura techo sobre parantes metálicos 52
Foto 23- Instalación de Perlines sobre plataforma piso 53
Foto 24- Instalación de placas de yeso y lana de roca en interior de bandejas de techo 54
Foto 25- Instalación de Bandejas de Techo en interior de estructura techo 55
Foto 26- Finalización de instalación de bandejas de techo e inicio de lijado para aplicación de pintura 56
Foto 27- Montaje y soldeo de plancha acanalada exterior pared en estructura metálica 57
Foto 28- Nivelación y enderezado de plancha acanalada exterior pared lateral sobre estructura metálica 58
Foto 29- Armado y Soldeo de Orejas de Izaje 59
Foto 30- Instalación de Placas de yeso en interior de pared 60
Foto 31- Instalación de lana de roca en interior de pared 61
Foto 32- Instalación de Plancha Interior Galvanizada 62
Foto 33- Aplicación de pintura color Blanco en paredes internas 62
Foto 34- Calados en piso para paso de cables y lijado de plancha piso 63
Foto 35- Instalación de marcos HVAC y Presurizador en sala eléctrica 64
Foto 36- Aplicación de primera capa de pintura 65
Foto 37- Instalación de puertas en sala eléctrica 66
Foto 38- Aplicación de segunda capa de pintura 67
Foto 39- Armado de packing list sistema pluvial, pintado en segunda capa de pintura 68

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Foto 40- Instalación de sistema pluvial en sala eléctrica 69
Foto 41- Liberación de sala eléctrica e instalación de orejas de izaje 70
Foto 42- Calados adicionales en pared 71
Foto 43- Posicionamiento y anclaje de grúas para izaje de salas eléctricas sobre modulares 72
Foto 44- Embalaje de equipos eléctricos internos sala eléctrica 73
Foto 45- Izaje y transporte de módulos de sala eléctrica sobre modulares 74
Foto 46- Instalación de tapas de madera en módulos de sala eléctrica 75
Foto 47- Salida de despacho de Planta 4 Arequipa 76
Foto 48- Salida de Módulos de sala eléctrica con dirección a Campamento Ampliación Toquepala 77
Foto 49- Instalación, Izaje y montaje de módulos de sala eléctrica en Campamento Minero Ampliación Toquepala 79
Foto 50- Discos de corte, desbaste y cepillos de acero para amoladora 85
Foto 51 Montacargas de 5 toneladas 86
Foto 52- Tanque con Gas propano y Tanque con oxígeno para corte de vigas y planchas de acero 87
Foto 53- Registro de riesgos en almacén de consumibles en estado Gaseoso 88
Foto 54- Perfilería liviana Salas eléctricas 89
Foto 55- Servicio Tercerizado en la fabricación de salas eléctricas 90
Foto 56- Charla de seguridad personal de Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC 91

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Frente de trabajo para operarios de planta 29
Tabla 2 Lista de trabajadores de técnicas metálicas ingenieros SAC y personal contratista 30
Tabla 3 Cronograma de actividades para Proyecto Ampliación Southerm Toquepala 34
Tabla 4 Matriz de procedimientos de salas electricas 82
Tabla 5 Niveles de estructuración 84
Tabla 6- Reporte de Accidentabilidad Enero 104
Tabla 7- Reporte de Accidentabilidad Febrero 105
Tabla 8- Reporte de Accidentabilidad Marzo 106
Tabla 9- Reporte de Accidentabilidad Abril 107
Tabla 10- Reporte de Accidentabilidad Mayo 108
Tabla 11- Reporte de Accidentabilidad Junio 109
Tabla 12- Reporte de Accidentabilidad Julio 110
Tabla 13- Reporte de Accidentabilidad Agosto 111
Tabla 14- Reporte de Accidentabilidad Septiembre 112
Tabla 15- Reporte de Accidentabilidad Octubre 113
Tabla 16- Reporte de Accidentabilidad Noviembre 114
Tabla 17- Reporte de Accidentabilidad Diciembre 115
Tabla 18- Acumulado Accidentes y días perdidos proyecto Salas Electricas 116
Tabla 19- Diagrama Paretto - Acumulado Accidentabilidad 117
Tabla 20 Lista de Equipos de protección personal utilizados en el proyecto 118
Tabla 21 Cronograma de fabricación de sala 2400 121
Tabla 22 Horario de trabajo anteproyecto 124
Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400 127
Tabla 24 Cronograma de fabricación de sala 5300 148
Tabla 25 Nuevo horario de trabajo turno día 151
Tabla 26 Nuevo horario de trabajo turno noche 151
Tabla 27 Diagrama de analisis de proceso de la Sala 5300 155
Tabla 28 Tiempos de fabricación de salas electricas 174
Tabla 29 Reportes criticos de trabajo sala 2400 177
Tabla 30 Reportes criticos de trabajo sala 5300 178
Tabla 31 Presupuesto Administrativo para Proyecto 180
Tabla 32 Presupuesto de consumibles del proyecto 181
Tabla 33 Presupuesto para Equipos de Proteccion Personal para Proyecto 187
Tabla 34 Presupuesto de herramientas y equipos para Proyecto 189
Tabla 35 Presupuesto para Materiales a utilizar en el proyecto 192
Tabla 36 Prespuesto de otros gastos incluidos en el Proyecto 194
Tabla 37 Tabla de valorización de Proyecto Salas electricas 196
Tabla 38 Resultado de flujo de ingresos y costos por el proyecto 199
Tabla 39 Distribución de presupuesto de mano de obra por sala eléctrica 199
Tabla 40 Distribución de presupuesto de alquileres y servicios prestados por sala electrica 200

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INDICE DE ANEXOS

8.1. Anexo 1.- Personal Staff y Personal Operario 204

8.2. Anexo 2.- Cronograma de salas eléctricas- Proyecto “FABRICACION SALAS ELECTRICAS PARA EL PROYECTO AMPLIACION SOUTHERM TOQUEPALA” 206

8.3. Anexo 3.- Contrato- Proyecto “FABRICACION SALAS ELECTRICAS PARA EL PROYECTO AMPLIACION SOUTHERM TOQUEPALA” 219

8.4. Anexo 4.- Lista de consumible 241

8.5. Anexo 5 Listado de Herramientas 246

8.6. Anexo 6 Listado de Materiales 250

8.7. Anexo 7 Listado de Servicios contratados por Terceros 252

8.8. Anexo 8.- Plan de Emergencias Técnicas Metálicas Ingenieros SAC 254

8.9. Anexo 9.- Planos generales de sala eléctrica 269

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO I- PREÁMBULO

1.1. EL PROBLEMA

1.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En la industria metalmecánica, se realizan diferentes tipos de proyectos, de manera que se busca optimizar y mejorar la toma de procedimientos, en lo que realizan de una manera simple el trabajo de habilitado y proceso de los elementos para la fabricación de un estructurado, sin darle mucha importancia en la codificación e identificación de algunos de estos materiales.

Dentro de la elaboración de procesos estructurales metalmecánicos se encuentra falencias que son parte crítica en las actividades de desarrollo; parte de este análisis es importante reconocer las sub-actividades que son parte fundamental en el procesamiento de las industrias metalmecánicas.

1.1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el proyecto "FABRICACION DE ESTRUCTURAS METAL MECANICAS Y ACOPLE MECANICO PARA EL PROYECTO TOQUEPALA DE LA EMPRESA SOUTHERM PERU COPPER CORPORATION SUCURSAL DEL PERU" realizado por la empresa Técnicas Metálicas Ingenieros SAC para el contratante SIEMENS SAC nace por medio de la ampliación de la empresa Southerm Toquepala para su nueva zona de producción de mineral, en la actualidad esta ampliación se encuentra en un avance de 90%, calculando su explotación en los meses de mayo hacia adelante, por lo que se requiere de las E-HOUSES (Salas Eléctricas) las que se emplean como sub-estaciones transportables para distribuir la energía eléctrica en Media Tensión y Baja Tensión; en lugares donde no es conveniente instalar sub-estaciones de obra civil como por ejemplo en Minas de Tajo abierto, Refinerías, Instalaciones con ambientes con alto contenido de contaminación ambiental, etc. . Estas E- HOUSES se construyen completamente equipadas en fábrica, preparadas para instalarlas sobre columnas de concreto o bases de concreto, facilitando una rápida puesta en servicio.

Para este proyecto se elaboró un contracto contractual en el cual se presentaron fechas de entrega por cada sala eléctrica con actividades por cumplir en cada proceso de fabricación, se identifica como principales procesos la compra del material en Planta Lima , el habilitado en Planta Lima, el traslado hacia planta Arequipa, recepción e identificación de materiales, distribución de elementos por sala eléctrica, armado y soldeo de estructura, cerramiento externo e interno de la sala, armado e instalación del sistema pluvial donde se identifica el problema. Estas fechas fueron variando a lo largo del proyecto debido a nuevos alcances del cliente, estos alcances modificaban planos generales y por ende las fechas de entrega; cabe resaltar que por parte de Planta Lima que es la planta que habilita y procesa todo el material para la fabricación del estructurado presentó demoras en cuanto a su entrega, lo que afectó la finalización del proyecto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En la ejecución del sistema pluvial de todas las salas eléctricas, en un inicio no se establecieron fechas de entrega para estas piezas, lo que a partir de la primera entrega se estableció un mes para su ejecución, luego de esta fecha recién se tomó importancia para estas piezas fabricadas; no estuvo considerado como habilitado por parte de Planta 1, por lo cual se desconocía su fabricación, lo que se tomó medida inmediata para realizar un control de estas piezas identificando varios errores de ubicación y reproceso, lo que generó una grave falta de planeamiento y control de producción, incumpliendo fechas de entrega y cierres totales de documentos de entrega de las salas eléctricas para la finalización del montaje en obra, generándose así un problema grave entre las relaciones comerciales de las empresas.

1.1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Se puede reducir los tiempos de entrega de las estructuras metálicas para las instalaciones, ejecución y funcionamiento en la ampliación Mina Toquepala? ¿De qué forma se optimizaría los recursos acelerando los tiempos de entrega?

1.1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Es importante definir las fechas de entrega de las estructuras metálicas para que el cliente tenga conocimiento en cuanto a su montaje en obra, ya que sin este tipo de definición pueda generar demora y retraso en otras actividades importantes para la empresa minera.

Es una investigación de interés por parte de la empresa técnicas metálicas ya que se puede optimizar recursos de todo tipo para reducir costos y gastos, para que en otros proyectos pueda tener un mejor control.

Esta investigación mejora el conocimiento pleno de fabricación estructural y cerramiento externo de una E-HOUSE (Sala Eléctrica) en cuanto a su instalación y distribuciones de materiales que se pueden dar en los lugares de fabricación para su fácil reconocimiento en planta.

1.1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Fechas de entrega

Presión del cliente

Disponibilidad del habilitado por planta 1

Rotación de personal- confiabilidad en su desempeño

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

- Realizar una propuesta para la optimización de tiempos y establecer una estandarización en las actividades de fabricación de las estructuras metálicas, cerramientos y sistemas pluviales

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar un diagnóstico de la empresa para el proyecto en Arequipa.
- Determinar hallazgos actuales y planteamientos de mejora para reducir demoras.
- Plantear mejoras en la distribución de planta para optimizar actividades de fabricación.
- Evidenciar que la optimización del proceso tiene un impacto directo en el presupuesto.

1.3. HIPÓTESIS

Dado que se generan demoras en la entrega de las estructuras metálicas, debido a problemas de orden y distribución de materiales. Es posible optimizar los procesos para reducir las fechas de entrega en la organización y fabricación de las salas eléctricas.

1.4. VARIABLES

Variables Dependientes	**Dimensión**	**Indicadores**
Optimización de recursos	-Tiempo	-Número de días laborados/proyecto
	-Material de trabajo	-Cantidad de material utilizado/proyecto
	-Personal obrero	-Número de trabajadores/ sala eléctrica
	-Herramientas de trabajo	-Cantidad de herramientas /sala eléctrica
	-Consumibles	-Cantidad de consumibles utilizados /sala eléctrica
Variables Independientes	**Dimensión**	**Indicadores**
Productividad de planta	-Proceso de Fabricación	- Porcentaje de avance de producción
	-Actividades de Entrega	- Fecha de entrega

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.5. MARCO METODOLOGICO

1.5.1. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de carácter descriptivo, ya que se realiza la medición de variables de forma independiente que vienen a ser parte de nuestra investigación. Se realiza un análisis a detalle de las actividades en los procesos de fabricación de estructuras metálicas para las salas eléctricas.

1.5.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La estrategia empleada es la investigación de campo; ya que a partir de la recolección de datos se determinará hechos y variables dependientes para identificar los hallazgos actuales y las mejoras generadas durante el proyecto para la empresa Técnicas Metálicas Ingenieros SAC.

1.5.3. TECNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para nuestro análisis de investigación se requerirá recopilar información para dar mayor soporte a nuestro trabajo de investigación. Dentro de lo que evaluamos contamos con los siguientes instrumentos:

- **Entrevista directa o encuesta oral:**

  Este instrumento participa con un propósito específico y busca conocer mejor la idea para la optimización de tiempos.

- **Flujograma de proceso de producción:**

  Este instrumento determina una representación gráfica de los pasos a realizarse. Aplicable para reconocer el proceso de producción de la empresa.

- **Análisis documental:**

  Se utiliza este instrumento en búsqueda de información en libros, web y proyectos antecesores con el fin de captar una idea general del proyecto a ejecutarse y las funciones principales a desempeñarse.

- **Observación experimental:**

  Se utiliza este instrumento para llevar un registro de códigos e identificar a cada material

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO II- MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

2.1. MARCO TEORICO

2.1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

i. LA ENERGÍA ELECTRICA EN INDUSTRIAS MINERAS A LO LARGO DEL TIEMPO

Las industrias mineras son unas de las más antiguas de la humanidad y tiene un largo recorrido en la historia; se conoce que, desde la prehistoria, los humanos hacían uso de estos minerales. Con el avance de los años, se ven nuevos avances de tecnologías aplicadas debido a estudios técnicos y análisis físicos para mejorar la calidad y permitir mayores rendimientos en el menor tiempo posible.

Cuando los primeros conquistadores llegaron a América, encontraron y observaron yacimientos mineros que venían siendo trabajados rústicamente; donde diferenciaron minerales como cuarzo, oro, plata y otros. Dentro de los cuales vinieron trabajando en solo explotaciones a tajo abierto.

Al desarrollo de los años en la década de los años 1950, el Perú logra un crecimiento en el desarrollo de industrias mineras ya que se promulgo el Código de Minería , que logró atraer capital extranjero y desarrollar en un inicio el proyecto Toquepala; a partir de los años se vieron grandes aportes e ingresos en beneficio de la empresa donde los trabajadores y dueños directos obtuvieron importantes ganancias; en los años 1970 el precio del mineral fue muy cambiante, ya que hubieron picos muy altos por el precio de oro y plata que generaron series de inversiones extranjeras. A partir de la década de 1980, el precio del mineral cayo drásticamente que afecto duramente al sector. Donde el estado con el fin de salvar a las empresas creó el fondo de consolidación Minera que dispuso de 120 millones de dólares (Juana Kuramoto, 2007). En la década de 1990 la crisis minera se generalizó, debido al híper inflación generada en el país. Con lo que se pusieron a la venta proyectos mineros como Centromin Perú, Hierro Perú y Tintaya, como la refinería de Ilo y Cajamarquilla.

En los últimos 10 años, la industria minera en el país logro un cambio brusco en la economía generando un crecimiento del PBI en un 10% (Tiempo minero, 2019); de la misma forma el crecimiento de tecnología tuvo un impacto importante debido a la utilización de recursos históricos como computadoras por ambientes o cuartos que fueron reemplazados por PC y CPUs de pequeño espacio; como también en la reducción de espacios para manejo de equipos eléctricos en la distribución de energía eléctrica. La innovación de tecnología por suministro eléctrico ha significado un gran aporte para el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

desarrollo de la industria minera, es por ello que hoy en día se viene trabajando en el uso de energías renovables y/o en la implementación de nuevos usos de sistemas para reducir el transporte, combustible y otros costos que puedan incurrir frecuentemente en el proyecto minero.

Se conoce que cada yacimiento minero o industria minera se encuentra ubicada en zonas difíciles de llegar, o de poca accesibilidad en transporte. Es por ello que el desarrollo de la tecnología significa opciones disponibles para suministros de energía eléctrica viables para cada proyecto. (Equipo Minero, 2015).

ii. IMPLEMENTACION DE SALAS ELECTRICAS EN EL MUNDO

- Hace algunos años la empresa Schneider Electric, especialista en gestión de la energía y líder en eficiencia energética, presentó el proyecto E-Houses, la cual era una subestación eléctrica en un cuerpo metálico, lista para implementarse sobre un yacimiento minero y ser ejecutado. Este equipo da la solución ideal para implementarse en plantas de extracción de mineral, gas y petróleo. Ya que gracias a ella se puede manejar tenciones eléctricas y facilitar el transporte y distribución ya que antes de este trabajo de sistema compacto se realizaba en base a construcción y diseño, pero tardaba largos meses de fabricación. Sus creadores informaron "*E-house de Schneider Electric es una subestación eléctrica utilizada para modificar y establecer los niveles de tensión de una infraestructura eléctrica, con el fin de facilitar el transporte y la distribución de la energía eléctrica"* (Rumbo Minero, 2015).
- A partir de esta innovación de procedimientos se elaboró la primera sala eléctrica, siendo un gran éxito impulsando a la innovación de procedimientos y optimización de recursos en costos de ingeniería y gestión de cadenas de suministros en la fabricación de las e-houses.

iii. FABRICACION DE SALAS ELECTRICAS EN PERU

- En la actualidad, la tecnología eléctrica ha llegado a Perú, pero se viene implementando poco a poco, en el año 2015 la empresa ABB vino realizando labores de investigación en la implementación de las salas eléctricas en minerías peruanas, con lo que primero plasmaba la tecnología que quería incluir dentro del funcionamiento de cada equipo y los cuidados con los que debía ser controlado cada equipo dentro de la sala eléctrica.
- Básicamente se menciona las principales condiciones que se tiene que tener en cuenta para el mejor rendimiento y cuidado de la energía eléctrica que ingresa a estas E-houses. A partir del análisis de la carga y de los trabajos que se van a ejecutar de ellas. La empresa ABB hace realiza un estudio para estas salas eléctricas prefabricadas en su documentos "Salas eléctricas Prefabricadas-PEABB" (Tejada, 2015). Donde se describirá brevemente las ventajas, condiciones y puntos importantes que acotar en la fabricación de las estructuras.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- A partir de las ventajas que muestra, señala que hay una reducción en el tiempo de fabricación y montaje de los equipos eléctricos que llevarían dentro de la sala eléctrica.
- Es una estructura compactada de manera sólida hermetizada para los trabajos internos de tal forma que no afecte las condiciones de altura, temperatura y humedad correspondiente.
- Posee un trabajo de diseño integral electromecánico, donde se llevará un control automatizado y centralizado de puntos de energía eléctrica.
- Puede fabricarse en módulos independientes para que su transporte sea de fácil trayecto y no se complique por el tipo de ruta que pueda ser dirigido.
- Contribuye de gran manera con el medio ambiente generando grandes impactos ambientales favorables al ecosistema, flora y fauna.
- En su planteamiento en base a la fabricación y estructuración considera una soldadura continua con aplicaciones de soldadura SMAW y FCAW para una mayor duración en base a la corrosión que pueda existir y considerando dentro de las paredes de la estructura; un aislador de calor por si se genera un incendio como es la lana de roca mineral; calidades de aceros de espesores de 3 a 4 mm para mayor dureza al momento de un golpe o un siniestro natural.
- El procedimiento por parte de la empresa ABB se genera en a partir de la planificación en su equipo de trabajo, a partir de esta se enfoca en la ingeniería donde se detalla en base a dos trabajos: ingeniería eléctrica, ingeniería construcción. A partir de esta ingeniería eléctrica y viendo las dimensiones de los equipos se plantea el primer LAYOUT donde se hace un planteamiento en un plano de lo que sería las condiciones a considerar para las fuentes de energía.
- Posterior a los trabajos de ingeniería eléctrica, parte la ingeniería de construcción, donde se establecen todos los detalles constructivos y métodos de fabricación con los materiales a utilizar.
- Continuamente se realiza la revisión de planos y consideraciones finales, para el inicio de la fabricación; donde se plantea:

    - Punto 1: Armado de Plataforma Base- Unión de todos los perfiles que conformen plataforma base
    - Punto 2: Posicionamiento de plataforma en apoyos metálicos: montaje de plataforma base sobre bases metálicas
    - Punto 3: Instalación de plantas de piso: montaje de planchas de piso sobre plataformas de base y aplicación de soldadura.
    - Punto 4: Armado e instalación de paredes exteriores – las paredes exteriores están conformadas por unas estructuras a base de tubos cuadrados y planchas plegadas
    - Punto 5: Instalación de cielo raso: instalación de bandejas para ser montados sobre los ángulos de soporte
    - Punto 6: Instalación de cobertura final de techo- Instalación de cerramiento de techo exterior.
    - Punto 7: Fabricación de plataformas de acceso, cámaras y escaleras: se realiza el mismo proceso que la fabricación de la plataforma piso, pared y techo. De esta

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

forma la pre cámara sirve para la mantener la presurización de la sala como el ingreso de otro contaminante.

- Punto 8: Calados e instalación de cuellos de pared y techo: se realizan calados de pared y techo y se realiza la instalación de los mismos.
- Punto 9: Aplicación de pintura: A solicitud del cliente se trabaja el tipo de pintura, espesor de película y método de pintado.
- Punto 10: Ingreso de equipos a E-House: Liberación por parte del área de calidad para el ingreso de equipos eléctricos.
- Punto 11: Instalación y aterramiento de bandejas porta cables- Pase de cables de fuerza y control
- Punto 12: Instalación de luminarias, interiores exteriores y tomacorrientes- Instalación de luminarias y sistema pluvial externo en el cerramiento de la sala eléctrica
- Punto 13: Instalación de equipamiento eléctrico
- Punto 14: Instalación de equipamiento de control
- Punto 15: Instalación de aire acondicionado y presurización
- Punto 16: Instalación de orejas de izaje- Se realiza en base al cálculo de estructuras para calcular el peso de carguío y la disposición de unidades al perímetro inferior de la sala eléctrica
- Punto 17: Culminación de segunda etapa de fabricación mecánica
- Punto 18: Presentación de sala terminada
- Punto 19: Pruebas internas QC ABB
- Punto 20: Pruebas eléctricas con el cliente
- Punto 21: Retiro de equipos delicados- Inventario, y packing list, embalaje de sistema pluvial
- Punto 22: Embalaje de plataformas y escaleras
- Punto 23: Montaje y carga de módulos en camiones modulares- Traslado de salas eléctricas a zona minera.

2.1.2. BASES TEORICAS

i. SALA ELECTRICA

- Las salas Eléctricas son subestaciones de energía de media y baja tensión; aplicables para poder distribuir energía dentro de zona de procesos de minerales y/o en zonas de explotación minera.
- Deben de cumplir con estándares altamente calificados (Anonimo, 2011) y mostrar completamente hermeticidad al momento de trabajar en zonas de altitud y de presencia de fuertes precipitaciones pluviales y otros cambios ambientales.
- Cabe señalar que dichas salas eléctricas tienen que estar equipadas para poder soportar descargas eléctricas (Rumbo Minero, 2015).
- Los beneficios que brinda las salas eléctricas dentro de campamentos mineros son:
  a) Menor personal en ejecución de labores

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

b) Paradas de emergencia automáticas en presencia de fallas eléctricas.
c) Disminución de horas en puesta en marcha de salas eléctricas
d) Menor cantidad de contratistas eléctricos.
e) Operadores capacitados brindan servicio técnico en reparación de maquinaria.

ii. SISTEMA PLUVIAL

- Es el sistema que tiene la prioridad o importancia de recubrir toda superficie externa de una planta, vivienda o construcción. En base a la sala eléctrica es la prevención a la captación de precipitaciones pluviales, rayos, etc. La función principal es de canalizar el agua de la lluvia, dentro de este debe presentar caídas y/o chorreras principales para el desfogue de agua acumulada dentro del sistema.
- Este sistema tiene que estar presente en todo tipo de construcciones que este en presencia de zonas pluviales y más aún, llevar un correcto sistema si donde se vaya a implementar la construcción tiene consigo afluentes precipitaciones constantes. Este sistema está compuesto por elementos de canaletas, empalmes, soporte de pararrayos, tapas, ductos y otros que permitan la función, mantenimiento y reparación del mismo.

iii. ESTRUCTURA METALICA

- Las estructuras metálicas son unas cantidades de elementos armados que forman parte de una construcción, principalmente de metal. Estas estructuras deben de cumplir condiciones y normas técnicas adecuadas (GR, 2007).
- Las estructuras metálicas deben cumplir funciones para resistencia horizontales y verticales, si la carga de peso sobre estructuras es mayor o las distancias de las estructuras son largas requieren un tipo de sujeción o seguridad tipo triangulo o tirantes adicionales para darle rigidez a la estructura.
- Las condiciones que debe cumplir el acero para cada trabajo solicitado puede variar dependiendo de la rigidez y espesor del acero, estable y anticorrosiva si es un clima húmedo, resistente a fuerzas para que evite ser quebrado o presente deformaciones.
- Partes de una estructura metálica:
  - Estructura metálica principal: se componen de todos aquellos elementos que estabilizan y transfieren las cargas a los cimientos basándose en un plano de fabricación. La estructura metálica principal asegura que no se vuelque, que sea resistente y que no se deforme, está formada por los siguientes elementos:
  - Vigas metálicas: son los elementos horizontales que trabajan a flexión, dependiendo de las acciones a las que se les someta sus fibras inferiores están sometidas a tracción y las superiores a comprensión. Existen varios tipos como viguetas, vigas de tímpano y largueros.
  - Pilares metálicos: son los elementos verticales, reciben esfuerzos de tipo axil, es decir a compresión, también llamados montantes o podios.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Estructura Metálica Secundaria: esta estructura corresponde principalmente a la fachada y a la cubierta, lo que se llama también subestructura y se coloca sobre la estructura metálica principal, y ésta puede ser metálica o de hormigón.

- En los empalmes o uniones se dan por dos formas:
  - Por soldadura: unión a base de calor en cuanto a la aplicación SMAW o FCAW en dos cuerpos metálicos
  - Por tornillo: conexión rápida en base a perforación de la estructura metálica de acero ligero.
- En cuanto a estructuras metálicas, existen las siguientes:
  - Estructuras abovedadas: de forma de cúpulas o bóvedas especialmente para cerramientos en forma de arco o para coliseos cerrados.
  - Estructuras Entramadas: a base de madera, concreto y acero para formar una malla segura, como por ejemplo edificios, malls, y/o plantas procesadoras.
  - Estructuras Trianguladas: Forma triangular o cónica, mayormente vistas en antenas, puentes o torres de control.
  - Estructuras Colgantes: mayormente vistas en puentes, son utilizadas mayormente en cables o tirantes unidos a soportes muy resistentes para aguantar el peso de otros elementos adyacentes.
  - Estructuras Laminares: mayormente de ligero peso y de formas delgadas y curveadas, de material resistente a cargas exteriores. (Hernández, 2018)

iv. SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

En las industrias, la fuente de energía es primordial para el desarrollo de la producción y/o procesamiento, sin ella no se podría realizar cualquier tipo de actividad; es por ello que, para cualquier tipo de proyecto, es un requisito indispensable contar con el mismo.

En zonas de trabajo desfavorables, es importante conocer la forma o manera de transportar energía eléctrica para abastecer a las principales herramientas a utilizar, es por ello que existen subestaciones de energía o alimentadores que tienen la capacidad eléctrica para abastecer a cualquier tipo de elemento. La empresa ATLAS COPCO implementó en el mercado generadores diseñados para abastecer de energía y fueron aplicados en industrias mineras. Abasteciendo a de 800, 1000 y 1250 de 50/60- Hz para el mercado mundial, estas cuentan con un modelo estándar, ranuras integradas para montacargas y cáncamos para maniobra en terreno (Equipo Minero, 2015).

Tanto la empresa SIEMENS, experta en innovaciones tecnológicas para el mundo, presento un proyecto de subestaciones eléctricas a partir de salas eléctricas de gran capacidad que pueda abastecer la necesidad de minas y comunidades aledañas. Donde la misma empresa hizo la ingeniería, adquisición, construcción y entrega de centrales de energía de 250-MW, que, a partir del calor generado por turbinas a gas, genere la deseada energía eléctrica. a partir de esta

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

aplicación, SIEMENS estima que esta tecnología permite ahorrar un 40% de costos en generación de energía (Equipo Minero, 2015).

2.2. MARCO CONCEPTUAL

CONTRACTUAL

La aplicación de un contrato contractual es aplicar la norma contractual que se crea en el contrato entre ambas partes de la relación jurídica a cuyos sujetos dicha regla se destina.

Dentro de la normativa legal, es un acuerdo que se establece por formalidad entre ambas partes obligadas a determinadas cosas. Es un documento que otorga el cumplimiento de partes con fines de responsabilidad en base a obligaciones.

En base a los acuerdos por ambas partes, los contratos que se celebran legalmente, se constituye una ley para los contratantes. De esta forma no se puede desvincular, o romper cualquier relación al hacer firma de estos. De esta forma se compromete el deudor a cumplir por su obligación y al acreedor a retribuir de forma monetaria los acuerdos o servicios de los cuales han sido plasmados en un inicio.

Un contrato se puede clasificar de acuerdo a los alcances llevados como a tiempo parcial, consensual, bilateral, de arrendamiento, compraventa, retrovendo, obra, eventual, gratuito, nominado, innominado, indefinido, oneroso, real.

CRONOGRAMA DE PROYECTOS

Un proyecto se basa a partir de los tiempos que se puedan establecer dentro de un cronograma. Este cronograma es una herramienta sumamente importante dentro de la ejecución de esta fase. Principalmente se determina al final de la planificación de un proyecto. Para estimar la duración programada que se tiene para esta fase.

Está integrado dentro de los plazos que se puedan determinar a corto mediano y largo plazo y determina una fecha tentativa de la ejecución y fin de la labor de una obra. Este tiene que estar definido en base a actividades a realizar, y las subactividades que se tienen dentro de cada una.

En general los cronogramas son una referencia casi exacta de las actividades reales que se van a realizar, pero estas pueden ser modificadas con respecto a las actividades que se tienen en campo y a las labores que se determinan en el instante de la ejecución.

Dentro de un proyecto de obra metalmecánico, existen diferentes cronogramas de aplicación, tales pueden ser:

- Cronograma de pagos: Es el más usado y el más requerido para un proyecto, ya que en base a este se elabora el presupuesto de trabajo y el presupuesto de pagos. Se define fecha de pagos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

a terceros, pago a personal y pago de compra de materiales. Esta herramienta es de gran utilidad de gestión para cualquier proyecto ejecutable. Es de gran importancia definir algunos puntos empresariales como factores básicos. Algunos de ellos son

a) Definir el sistema de pago: semanal, quincenal, mensual
b) Definir el tipo de personal: supervisores, operadores, servicios terceros, proveedores.
c) Definir fechas de ingreso de dinero (incluido dentro del contrato)
d) Definir intermediarios
e) Definir con claridad los puntos de recolección de datos para el trabajo a ejecutarse.

- Cronograma de Gantt: A la actualidad, es el más utilizado en la ejecución de proyectos; se trata básicamente de una lista de actividades sucesoras a base de un conjunto de subactividades con un tiempo estimado para su ejecución. Este se ejecuta a base de una proyección continua a base de objetivos. Este sistema de planificación muestra el inicio y fin de actividades que conforman un proceso de trabajo, dentro de la industria metalmecánica es más fácil de implementarlo porque se pueden definir actividades sucesoras o predecesoras o en paralelo.
La importancia de este cronograma de Gantt es que se puede elaborar un gráfico en un cronograma de fechas o de horas, diferenciando cada paso a seguir, siendo muy didácticos y haciendo fácil seguimiento de cada actividad. Es una herramienta muy útil para un programador de proyectos (planner).

HITOS DE ENTREGA

Los hitos de entrega dentro de un proyecto son los puntos de referencia más importantes que se marcan dentro de las actividades de un cronograma de proyecto. Básicamente en estos hitos de entrega se realiza la revisión del avance y se determinan los indicadores en un avance real en comparación a lo programado.

Son indispensables para el control y avance dentro de un proyecto de obra ya que se realiza a través de un sistema ágil de aplicación. Estos hitos de entrega se pueden planificar a lo largo de un proyecto; a base de iniciar con una actividad y definir un fin a partir de esta, solo considerando las actividades predecesoras a cada una dentro de una misma cadena de procesos.

Algunas ventajas que pueden dar los hitos de entrega es que brinda facilidad para realizar modificaciones en base de reducción de tiempos de actividades programadas y hacer cambios para cumplir fechas programadas, de tal forma que los indicadores estén dentro de los márgenes permitidos.

Otra ventaja que ofrece los hitos de entrega es tener una comunicación definida con el cliente ya que con este valor identifica a tener una respuesta más simple y certera de cómo va el avance del proyecto. En base a las actividades realizadas, el cliente puede plantear nuevas fechas tentativas de trabajo o modificación en los hitos de entrega, con el fin de acortar o alargar plazos de entrega de una obra. En la industria metalmecánica es muy frecuentado estos hitos, ya que pueden ser

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

reducidos a causa de un trabajo realmente eficiente o ser modificados en caso los tiempos estimados esté fuera de lo real.

ACERO

El acero es una materia prima que surge de la aleación de partículas de hierro con partículas de carbono. Lo que más caracteriza a este metal es que es muy resistente a cambios de temperatura y puede tomar cualquier forma cuando se trabaja en caliente. Una vez que se endurece su maleabilidad es casi imposible.

En la industria metalmecánica, el acero es el material más aplicado para la fabricación de estructuras, cerramientos y accesorios en diferentes obras. Sus ventajas aplicables son que es un material que se puede contraer, expandir o fundir; es un metal fácil de soldar y muy resistente, son altos conductores de electricidad. Su capacidad de transformación puede llegar a ser muy corrosivo como también inoxidable. Estas aplicaciones hacen que este acero sea aplicable en todo tipo de trabajo.

Existen variedad de aceros, pero los más reconocidos en la industria metalmecánica son: acero galvanizado y acero inoxidable; el acero galvanizado es mayormente utilizado en edificaciones, estructuras metálicas de mayor tamaño, redes de comunicación, electricidad y transporte. En cambio, el acero inoxidable es una técnica mayormente utilizada para la resistencia a la corrosión, particularmente este se utiliza en zonas expuestas a humedad o en exteriores de una zona altamente propensa al contacto con el agua.

El acero utilizado dentro del proyecto es el Acero Cold Rolled EN10131, Acero Galvanizado EN10327, Acero Cold Rolled EN10051, los cuales cumplen rigurosamente los estándares de calidad y normas técnicas solicitadas por el cliente, especialmente para campamentos mineros.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO III - LA EMPRESA-TECNICAS METALICAS INGENIEROS SAC

3.1. DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA

Técnicas Metálicas Ingenieros SAC es una empresa peruana fundada en 1979, en Lima. La empresa nace por la compra inicial de chatarra y pequeños trabajos en cuanto a Soldadura y Montaje de estructuras metálicas, por parte del avance y crecimiento económico por los años de la producción en cuanto a acero; la empresa opto por organizar una nueva empresa y volverse automatizada a control numérico en ingeniería y fabricación de estructuras metálicas.

En la actualidad, Técnicas Metálicas se considera entre las mayores empresas líderes metalmecánicas a nivel nacional, atendiendo los principales requerimientos de las empresas mineras, telecomunicaciones, energía, transporte, con una planta de procesamiento de 2,400 toneladas al mes con servicio automatizado brindando seguridad, calidad y garantía.

Técnicas Metálicas Ingenieros SAC, es una empresa peruana dedicada a la producción de estructuras metálicas con plantas industriales distribuidas en todo el Perú, con 2 sedes en Lima, una en Arequipa y una en Toquepala, siendo esta la más productora a nivel nacional, sus aportes han sido de consideración importante tanto en beneficio del país ya que obtuvo proyectos para el gobierno como el Estadio Nacional, El Nuevo Teatro Nacional, el nuevo tren eléctrico, centros comerciales como Plaza Lima Norte, así como nuevos proyectos industriales en diferentes minas del país como Antamina, Minsur, Cerro Verde; como también en la producción de obras civiles como puentes, torres de alta tensión, torres de telecomunicaciones entre las principales creaciones.

La empresa cuenta con amplia gama de profesionales capaces de dirigir proyectos de mantenimiento, construcción, diseños y expedientes de ingeniería tanto para el sector minero como para otros sectores, montajes electromecánicos, construcciones modulares y proyectos llave en mano.

Por la amplia gama que cuenta la empresa, posee máquinas procesadoras de aceros automatizadas para la fabricación de todo tipo de ingeniería solicitada:

- Cuenta con una capacidad, diseño en planos a detalle y ejecución para construcciones de acero estructural
- Posee programas personales detallados para su fácil uso y modelado en 3 dimensiones.
- Planos de planta y fabricación en DWG y PDF para su profundo análisis e intercambio de información

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2. SEDES EN EL PERU

En el Perú, Técnicas metálicas cuenta con 3 sedes Lima, Huacho y Arequipa, siendo su principal productora la planta Lima, cabe resaltar que en planta lima obtiene la mayor en producción de toneladas de acero, en habilitado para otras empresas en cuanto a materia prima.

3.2.1. SEDE LIMA

En Planta 1 y Planta 3 está ubicada en Antigua Panamericana Sur- Km 17.5 Villa el Salvador Lima- Perú, cuenta con un área de terreno 125 mil m2. Donde viene realizándose la transformación de materia prima de acero en sus distintas variedades a solidas estructuras como Vigas y Planchas planas, acanaladas y otras. Dentro de ella, también se vienen ejecutándose proyectos de estructuración de maquinarias y/o equipos a base de acero o cerramientos del mismo material.

Figura 1- Planta 1 Lima Técnicas Metálicas Ingenieros SAC



Fuente Página web: www.urbania.pe/

En la figura 1 se puede observar la planta de técnicas metálicas ingenieros SAC ubicada en el distrito de Villa el Salvador en Lima, donde se viene procesando estructuras metálicas para diversos proyectos del país. Es una de las empresas metalmecánicas más grandes a nivel de Sudamérica, con más de 1000 proyectos ejecutados.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Figura 2- Mapa de ubicación Planta 1 Lima



Fuente: https://www.google.com/maps/place/Tecnicas+Metalicas+Planta+1/@-12.2112832,-76.9756884,18.42z/data=!4m5!3m4!1s0x9105b985fbdf482f:0xb55f47e2222ddad1!8m2!3d-12.2112012!4d-76.9754619

En la figura 2 se puede observar el mapa de ubicación de técnicas metálicas ingenieros SAC en la ciudad de Lima, al sur del cercado de la ciudad a la salida de la Ciudad de Lima Capital.

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2.2. SEDE AREQUIPA

En Planta 4 se encuentra en la Variante de Uchumayo Km 4.5 a la altura de volvo, en esta planta se realizaron varios proyectos como proyectos para ampliaciones de plantas industriales y campamentos en el sector minero como Cerro Verde, Antamina, Gold Field, Joyce Global la joya, montajes de estructuras metálicas de naves industriales para FL SMITH, como también tanques de y recientemente el proyecto de fabricación estructural y cerramiento para ampliación mina Toquepala Southerm Perú Corporation.

Esta planta se fundó con el propósito de atender los proyectos de mineras ubicadas en la zona sur del Perú, se realizaron proyectos para las mineras Southerm Toquepala, Cerro Verde y apoyos en las diversas actividades realizadas por la empresa dentro del rubro de producción minera.

Figura 3- Planta 4 sede Arequipa- Técnicas Metálicas Ingenieros SAC

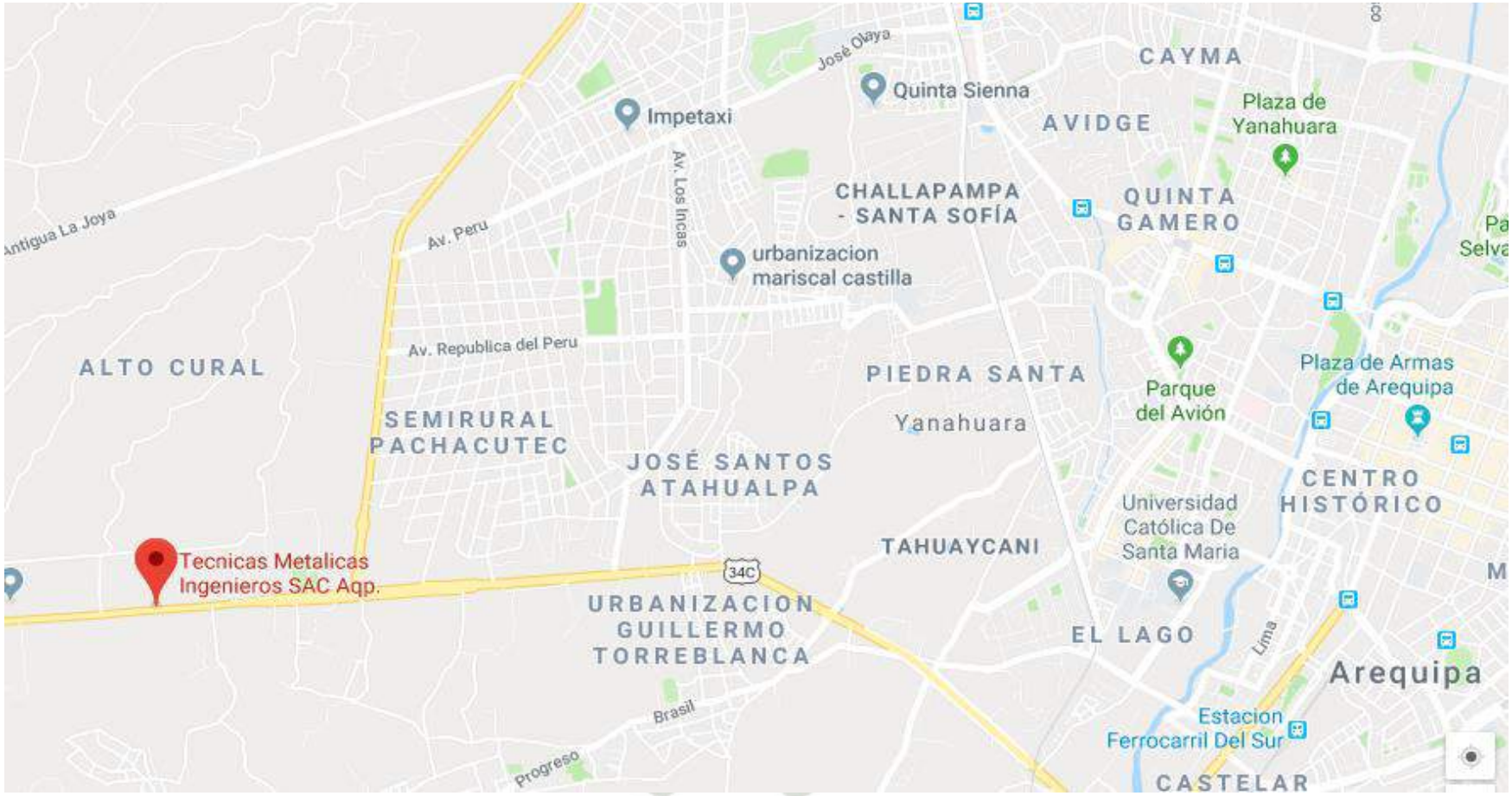


Fuente: https://www.google.com/maps/place/Tecnicas+Metalicas+Ingenieros+SAC+Aqp./@-16.4060525,71.5938848,279m/data=!3m1!1e3!4m12!1m6!3m5!1s0x9142359f05c114c5:0x1d9fb3cf7f9885f2!2sTecnicas+Metalicas+Ingenieros+SAC+Aqp.!8m2!3d-16.4062405!4d-71.5937983!3m4!1s0x9142359f05c114c5:0x1d9fb3cf7f9885f2!8m2!3d-16.4062405!4d-71.5937983

En la figura 3 se puede presenciar la parte frontal de técnicas metálicas ingenieros SAC en la ciudad de Arequipa, donde se vienen elaborando proyectos para toda la zona sur del país. Dicha planta viene produciendo fabricaciones para proyectos de clientes que se ubican al sur del País, de esta forma viene cumpliendo actividades frecuentes a lo largo de los años

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Figura 4- Mapa ubicación Planta 4 sede Arequipa



Fuente: https://www.google.com/maps/place/Tecnicas+Metalicas+Ingenieros+SAC+Aqp./@-16.4061732,-71.5937872,18z/data=!4m12!1m6!3m5!1s0x9142359f05c114c5:0x1d9fb3cf7f9885f2!2sTecnicas+Metalicas+Ingenieros+SAC+Aqp.!8m2!3d-16.4062405!4d-71.5937983!3m4!1s0x9142359f05c114c5:0x1d9fb3cf7f9885f2!8m2!3d-16.4062405!4d-71.5937983

En la figura 4 se puede observar con respecto al mapa de ubicación de planta 4 sede Arequipa se encuentra en el parque industrial de Arequipa, a las salidas de la ciudad por la variante de Uchumayo.

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.3. DISEÑO DE PLANTA 4- AREQUIPA

La planta 4 situada en la ciudad de Arequipa cuenta con un terreno de 14,500 metros cuadrados en los cuales se realizaron varios proyectos. El inicio de esta planta fue en el año 2006 donde se realizó el primer proyecto para Compañía minera Cerro Verde, donde inicialmente era un terreno vacío y solo cercado perimetralmente. De esta forma, a lo largo de los años fueron implementándose oficinas temporales en conteiners para el área administrativa y otras mismas; luego de finalizar las fabricaciones de celdas de flotación para Compañía minera Cerro Verde, se pudo hacer la mejora en infraestructura, focalizando al vaciado de concreto y asfalto para las áreas de producción dentro de planta. Posteriormente, se ejecutó proyectos para FL SMITH donde se iniciaron a desempeñar diferentes tipos de actividades consecutivas en la que tuvo mayor importancia el cerramiento lateral de toda la planta. Donde tuvo casi consigo 1 año de fabricación.

A partir de este inicio de trabajos, se focalizo a terminar la construcción y cerramiento de la propia planta, por lo que iniciaron los trabajos de estructuración y cerramiento de la misma planta Técnicas metálicas ingenieros SAC. Donde esta labor conllevo a 1 año de trabajos dentro de planta. Con el cual se cuenta actualmente todo el cerramiento perimetral y propia de las instalaciones.

Actualmente, la planta cuenta con la siguiente disposición: 5 líneas con rieles de traslado para instalación de puentes grúa, 3 zonas de granallado y pintura de acero en sus variedades, pozo de agua para disposición de planta, comedor, vestuarios, área de almacén, área de mantenimiento, áreas administrativas y de producción, zonas de seguridad, zona de estacionamiento, disposición de residuos sólidos y pista para ingreso y salida de vehículos.

También se puede contar con energía eléctrica trifásica para el uso de equipos de soldadura y otros que se puedan utilizar dentro de las operaciones de fabricación de estructuras metálicas. Adicional a estas disposiciones se cuenta con la señalética en piso para el transito seguro del personal como también de las señaléticas en pared o laterales para identificación de las zonas de riesgo y zonas seguras en presencia de movimientos sísmicos.

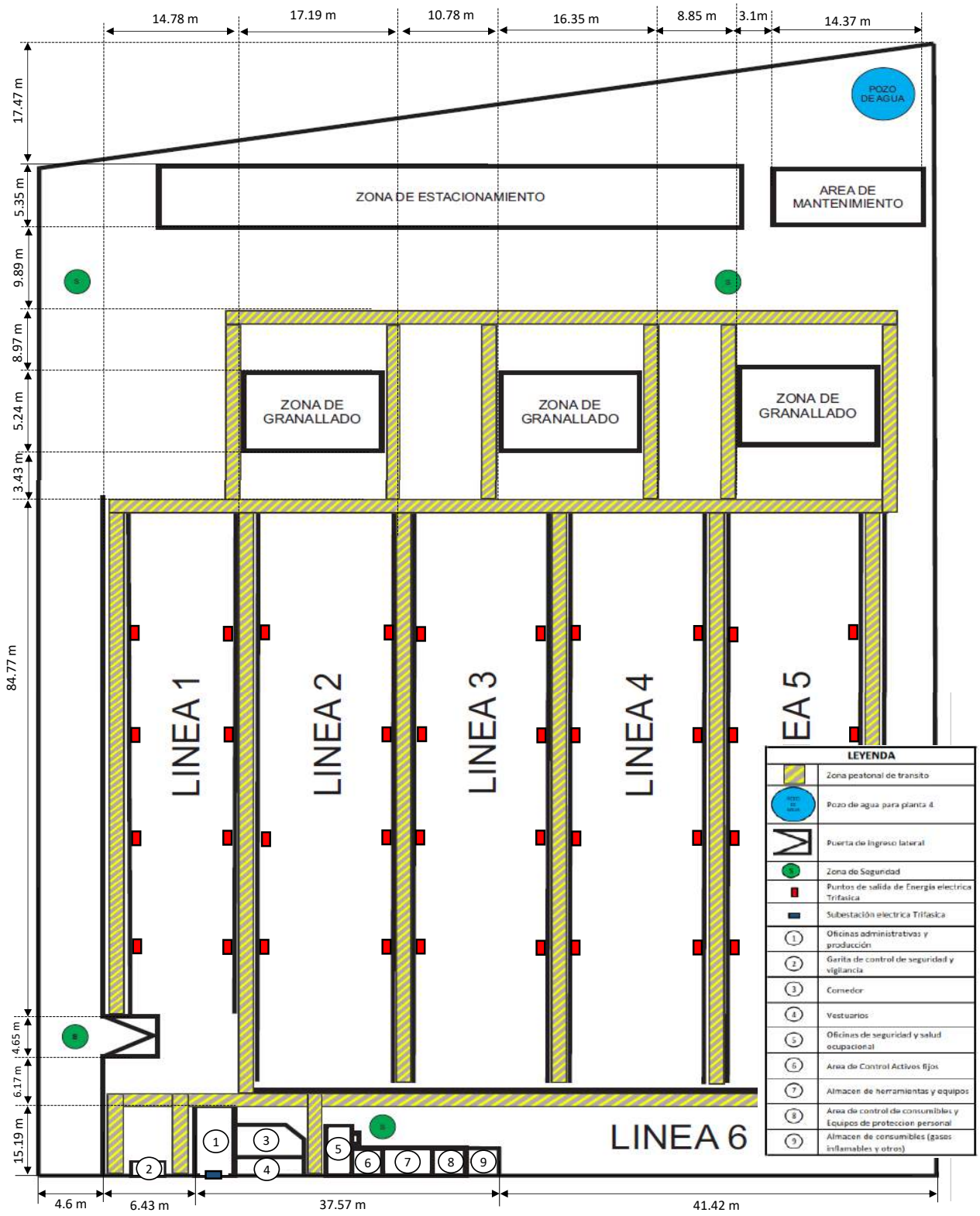
El diseño para el proyecto de analizar se encuentra de la siguiente forma (ver figura 5) donde se identifica el plano general de la planta 4 con área de producción, área de administración y gerencia de proyecto, área de mantenimiento, y área de almacén.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 5 Mapa de distribución de Planta 4 sede Arequipa



Fuente: Elaboración propia

La planta actualmente cuenta con 5 líneas de producción, cada línea ocupa un área de 1,200 m2 y el resto dirigido para oficinas administrativas, producción, calidad, almacén y servicios de mantenimiento, tal como se observa en la figura.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.3.1. AREAS DENTRO DE LA PLANTA

La empresa cuenta con cada una de las áreas correspondientes para cada función respectiva, a continuación, se d cada una:

3.3.1.1. Área de Administración y Recursos Humanos

Esta área se encarga exclusivamente de la contratación de personal Staff y operarios, además de velar por el bienestar de cada trabajador y cumplir con todos los beneficios de ley, también de realizar algunas labores de logística dentro de la ciudad de Arequipa.

Se realizaron convocatorias para la contratación de personal staff y operarios a finales del año 2016 de los cuales se detalla en el Anexo 1. Además de realizar estas convocatorias, estaba en permanente contratación de operarios ya que el personal que ingresaba al proyecto no cumplía con las expectativas y/o desistía de la labor que se le encomendaba.

Además de la contratación del personal, el área de administración velaba por los trabajos, permisos con otros proveedores de los trabajos realizados dentro de la planta, también ejecutaba la rendición de gastos de caja chica y las compras para el bienestar del personal Staff y operarios del proyecto.

También informaba y disponía de los cambios de horarios de trabajo, feriados y paras en la labor por paralizaciones y/o actividades que llevaba a una nueva planificación en la producción de la mano con el área de producción



Foto 1-Área Administrativa y Recursos Humanos

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto se observa un conteiner de 40 pies donde se encontraba el área administrativa con 1 profesional en el área administrativa y recursos humanos y 1 practicante.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.3.1.2. Área de Producción

Se encarga de organizar todo el proyecto, elaborar el planeamiento control y producción de los materiales, consumibles para el proyecto, también de fijar los hitos de entrega del proyecto; planificar, coordinar y controlar las actividades de cada día, elaborar el listado de las piezas de los elementos pendientes y faltantes; revisar, verificar, actualizar y estudia detalles de los planos de la ejecución del proyecto. (Anexo 2).

También se encarga de evaluar y contratar al personal de la mano del área administrativa y recursos humanos ya que se seleccionaba a personal netamente capacitado para ejecutar las funciones de la producción de las salas eléctricas; planifica y dispone cuadrillas de operarios para la fabricación de las salas eléctricas, programa liberaciones con el área de calidad para la ejecución de los siguientes trabajos de producción, están en la capacidad de indicar que operarios deben continuar en la labor o desistir de alguno de ellos por su desempeño laboral.

Además, realiza el estudio de mejoras continuas para priorizar procedimientos de producción y reducción de tiempos de fabricación y/o entrega, a su vez realiza el layout de los trabajos de ejecución y el diagrama de distribución de planta de todo el proyecto.



Foto 2- Área de Producción

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto se observa un conteiner de 40 pies donde se encontraba al igual que el área administrativa, el área de producción con el gerente del proyecto, 2 profesionales en el área de construcción y fabricación de salas eléctricas, 1 técnico especialista en el área de construcción y 1 practicante.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.3.1.3. Área de Calidad

Se encarga principalmente por las condiciones y estado en la recepción del material, trazabilidad con los certificados de calidad, elaboración de procedimientos de inspección, elaboración de plan de puntos de inspección, elaboración de dossiers de fabricación, inspección dimensional de estructuras, inspección de equipos de medición que impactan directamente en el producto, elaboración de ensayos no destructivos para el aseguramiento de la estructura y entrega final de las Estructuras y cerramientos de las Salas eléctricas.



Foto 3-Área de Calidad

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto se observa un conteiner de 40 pies donde se encontraba 1 profesional encargado del área de calidad y 1 practicante, cumpliendo con todos los objetivos que se realizaban dentro del proyecto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.3.1.4. Área de Calidad- Pintura

Se encarga de la inspección en la aplicación de la pintura y verificación en los ensayos aplicados, ensayos de tracción, ensayos de medición de espesores, liberación de piezas de elementos netamente codificados.

Dentro del proyecto cumple un papel importante en la finalización y entrega de la fabricación de salas eléctricas, ya que la zona exterior está en contacto directo con los cambios climáticos propios de la naturaleza.



Foto 4- Área de Pintura

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto se observa un conteiner de 40 pies donde se encontraba 1 profesional encargado del área de pintura y 1 practicante.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.3.1.5. Área de Seguridad y Medio Ambiente

Se encarga de velar por la seguridad y bienestar de cada trabajador, se encarga de elaborar todos los formatos y controles de seguridad de cada herramienta y trabajador, elaborar los check list de cada trabajador, permisos necesarios para todos los trabajos realizados, control y entrega de EPP's a trabajadores, charlas diarias de seguridad e inducción, control y recojo de basura y comportamiento con el medio ambiente.



Foto 5-Área de Seguridad y Medio Ambiente

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto se observa una oficina pre-fabricada de madera donde encontraba 1 profesional encargado del área de seguridad y medio ambiente y 1 practicante.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.3.1.6. Área de Almacén y control de Activos

Se encarga de recepción de materiales y control de inventarios, esta netamente dispuesto a entrega de consumibles, herramientas y equipos, EPP's con que los trabajadores van a iniciar su labor, está encargado en la recepción de materiales distribuidos por planta 1 hacia planta 4 Arequipa, elabora la función de realizar un control mensual de inventarios y realizar pronóstico para la compra del siguiente mes. Realiza la recepción de guía de Remisión, y guías de Salida. También lleva un control de Herramientas y equipos de manera mensual con entrega a cada operario y disposición a cargo de herramientas para control a final de cada mes.



Foto 6- Área de Almacén y control de Activos

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto se observa dos conteiner de 20 pies donde se almacenaba consumibles, materiales y equipos de protección personal requerida por personal operador y supervisores dentro de las labores de la estructuración y cerramiento de la sala eléctrica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 7- Área de mantenimiento de equipos eléctricos

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto se observa el área de mantenimiento donde eran derivados todos los equipos y herramientas que requerían un mantenimiento preventivo o correctivo dentro de las labores rutinarias de los operadores del proyecto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO IV- SALAS ELECTRICAS

4.1. ACUERDOS DE EMPRESAS- TERMINOS Y CONDICIONES

La labor inicia cuando la minera Southerm Corporation inicia su ampliación de obra extractiva de mineral cobre, la cual requiere fuente de energías eléctricas para dotar a todos los equipos y maquinarias tecnológicas lo que inicia una labor para licitar tal proyecto, la empresa internacional SIEMENS gana este proyecto fabricación de salas eléctricas, apostando por la fabricación y montaje metalmecánico en Técnicas Metálicas Ingenieros SAC; esta labor se dio a cabo con un contrato de ambas partes a suma alzada, lo que significaría que a cualquier cambio que pueda darse durante el proyecto no se haría ninguna modificación en cuanto a los términos acordados dentro del contrato.

El contrato elaborado por ambas partes tanto por cliente “SIEMENS” y “TECNICAS METALICAS INGENIEROS SAC” indica que mediante la Carta de Adjudicación con fecha 24 de Noviembre del 2016, SIEMENS adjudica la fabricación de estructuras metalmecánicas, acople mecánico y pruebas a favor de TECNICAS METALICAS INGENIEROS SAC, conforme a términos que se fijan dentro del presente contrato; el cual presenta como objeto la fabricación de estructuras metalmecánicas, láminas de cubierta, acople mecánico y pruebas dentro del alcance de TECNICAS METALICAS INGENIEROS SAC, de siete (07) salas eléctricas según especificaciones descritas dentro de las cláusulas del contrato, las cuales serán fabricadas dentro de la planta- taller ubicada en Uchumayo Km 4.5, frente al grifo PECSA El Cural, el cual se detalla bajo la modalidad de “Precios Unitarios”, por lo que todos los riesgos inherentes a su ejecución, serán de cargo por TECNICAS METALICAS INGENIEROS SAC dentro del plazo contractual, utilizando los mejores materiales, herramientas, consumibles y no consumibles y siguiendo las mejores prácticas de ingeniería; haciéndose conocer que TECNICAS METALICAS INGENIEROS SAC debe estar completamente informado por detalles de ingeniería y fabricación de estas piezas, con un plazo de fabricación de setenta y cinco (75) días calendario contados a partir de la comunicación o a partir de la orden de proceder con la fabricación de las salas eléctricas y siendo esta entregarse puesta en camión para su transporte hacia Ampliación Mina Toquepala. (Detalles Anexo 3).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.2. HITOS DE ENTREGA

El proyecto inicialmente se fija con entrega de 3 meses calendario por cada sala eléctrica, con un personal 99 entre armadores, soldadores y oficiales operarios y 13 supervisores del personal STAFF, para la fabricación de 7 salas eléctricas. Disponiendo de la siguiente forma los grupos de trabajo por operarios propios de Técnicas Metálicos Ingenieros SAC y de las contratistas. (Anexo 4- lista de trabajadores técnicas).

Tabla 1 Frente de trabajo para operarios de planta

FRENTE DE TRABAJO	PUESTO
A	2 Soldadores
	2 Armadores
	4 Oficiales
B	2 Soldadores
	2 Armadores
	4 Oficiales
C	2 Soldadores
	2 Armadores
	4 Oficiales
D	2 Soldadores
	2 Armadores
	4 Oficiales
E	2 Soldadores
	2 Armadores
	4 Oficiales
F	2 Soldadores
	2 Armadores
	4 Oficiales
G	2 Soldadores
	2 Armadores (Contratista)
	4 Oficiales (Contratista)
H	2 Soldadores (Contratista)
	2 Armadores (Contratista)
	4 Oficiales (Contratista)

Comentario: En la tabla N°1 se observa a detalle los grupos que se formaron dentro de planta 4 para las labores de trabajo y los puestos que se requería para cada actividad y sub-actividades. Este trabajo se planifica de una forma organizada para el cumplimiento de fechas en el cronograma establecido.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 2 Lista de trabajadores de técnicas metálicas ingenieros SAC y personal contratista

No	CODIGO	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	TIPO	DNI
1	T10681	Apaza Chambi Freddy William	Armador	OB	29722422
2	T11135	Apaza Hanco Orestes Gregorio	Armador	OB	42159842
3	E2686	Arapa Vilca Edgar Gustavo	Supervisor de Producción	EM	40049471
4	E2896	Aspilcueta Effio Cristian Andre	Supervisor de Planificación Junior	EM	71083345
5	T10574	Atamari Condori Daniel Henry	Armador	OB	43766385
6	T11042	Aviles Palomino Ruben Antonio	Armador C	OB	46617305
7	t11078	Begazo Flores Juan Alberto	Armador	OB	46350169
8	T10585	Bejar Calcina Teodoro Aurelio	Armador	OB	29507373
9	T10594	Caceres Mamani Ivan Diego	Oficial Mecanico	OBM	71075738
10	T10881	Cachique Chanchari Moieses	Oficial Pintor	OB	43827229
11	T10660	Callata Paredes Lucio	Soldador	OB	29433889
12	T10622	Castillo Rodriguez Cristian Eduardo	Soldador	OB	41745372
13	T10372	Ccallo Cruz Rosel Cristian	Oficial Electricista	OBE	71838118
14	T10761	Chino Ramirez Francisco Pio	Oficial Pintor	OB	29432409
15	T10584	Choquehualpa Cornejo Marco	Oficial Mecanico	OBM	73363785
16	T11023	Condori Achulla Juan Carlos	Armador	OB	43823951
17	T11079	Condori Lipa, Gerson Everth	Oficial de Limpieza	OB	48878047
18	E2752	Copa Huayhua Steven Bruce	Supervisor de Calidad - Pintura y Producción	EM	45876656
19	T11020	Cuadros Cristobal Luis Alberto	Soldador	OB	44038939
20	T10663	Cutipa Juarez Yold	Soldador	OB	45239519
21	T11041	Diego Irriarte Gabriel Angel	Armador	OB	25682701
22	T10684	Duarte Zuñiga Nelson Michell	Oficial Pintor	OB	45141457
23	T10681	Enriquez Chiclla Jose Luis	Oficial	OB	43360853
24	T10588	Enriquez Diaz Raul	Soldador	OB	40760112
25	T10573	Escobar Ernesto Julio	Armador DM	OB	42458584
26	T11539	Fernandez Soto Yordy Cesar	Oficial	OB	74048060

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 2 Lista de trabajadores de técnicas metálicas ingenieros SAC y personal contratista

27	E1019	Figueroa Puma Jorge Alberto	Jefe de Operaciones y Mantenimiento	EM	29628337
28	T11543	Flores Paco Jose Antonio	Armador	OB	42207595
29	T11021	Flores Rojas Juan Alfredo	Soldador	OB	46258072
30	T10955	Garcia Zevallos Angelo Gabriel	Oficial	OB	73793448
31	T11553	Godoy Hernandez Angel del Rosario	Armador	OB	21566023
32	T10575	Gonzales Enriquez Antonio Bernardo	Armador	OB	10590938
33	T11019	Gonzales Hilario Jean Carlo	Soldador	OB	70412137
34	T10576	Greffa Souza Luis Jamilton	Armador	OB	45885337
35	T11073	Gutierrez Hayta Julio Cesar	Armador	OB	45613072
36	E2844	Herrera Zea, Jose Gianfranco	Supervisor de Seguridad y Medio ambiente	EM	70273754
37	T10604	Hilares Cantuta Romulo	Soldador	OB	25001092
38	T11054	Huillcacuri Leon, Dante	Armador	OB	41956119
39	T10791	Jilapa Chambi Paul	Soldador	OB	46986193
40	T10614	Larico Linares Jose Sandro	Soldador	OB	45210725
41	E2676	Lazo Malaga Walter Eduardo	Jefe HSE	EM	29658790
42	T11538	Linares Castro Eddy Berly	Oficial Pintor	OB	47257687
43	T10583	Machaca Esteba Berly Paul	Oficial	OB	76261039
44	T10955	Mamani Cahui Elmer Alberto	Oficial Pintor	OB	76769186
45	T11043	Mamani Coa Alexander	Oficial	OB	46419474
46	E2673	Marcelo Salazar Leoncio	Gerente de Proyecto	EM	18856826
47	T10610	Marona Rodriguez Edward Jose	Armador	OB	41313817
48	T10845	Martinez Fababa Enrique Robert	Oficial	OB	10648249
49	T11484	Meza Mamani Yhon Daniel	Oficial	OB	42095715
50	E2747	Morocco Arapa Mark Saul	Supervisor de Producción	EM	41477002
51	T10577	Ordiales Alvarez Jose Alonso	Armador	OB	45022147
52	T11202	Paredes Oviedo Freddy Anthony	Oficial	OB	70082155
53	T10373	Paredes Ticona Julio Ernesto	Electricista	OBE	29363146

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 2 Lista de trabajadores de técnicas metálicas ingenieros SAC y personal contratista

54	T11037	Pariona Quino Newman	Armador	OB	41717504
55	E1020	Pedraza Conisilla Yannina Lahisa	Supervisor de Calidad Junior	EM	46792482
56	T10625	Philco Salas Cesar	Soldador	OB	29585601
57	T11482	Puma Quispe Yuver Leonardo	Oficial	OB	47341239
58	T11518	Quispe Mayta Luis Rogelio	Armador	OB	44205443
59	T11517	Quispe Mayta Victor Pedro	Oficial	OB	75208242
60	T10802	Quispe Portugal Jesus Raymundo	Oficial	OB	29701678
61	T10850	Quiza Ortiz Jhen Christian	Armador	OB	46801623
62	T10587	Ramirez Ibañez Jesus Moises	Oficial Pintor	OB	77029775
63	T11246	Rojas Flores Raul Fernando	Oficial Pintor	OB	46538515
64	T11249	Rojas Rengifo Thomas Jean Pierre	Oficial Pintor	OB	72083097
65	E2687	Rondon Bellido Anthony Michael	Almacenero	EM	43060939
66	E2468	Rosado Caro Jhina Séfora	Administradora	EM	29434383
67	T10971	Saico Cuti Federico Marx	Armador	OB	43710682
68	T10848	Salazar Humpire Jose Miguel	Soldador	OB	44008797
69	T10954	Salinas Villavicencio Jaime Juan	Operario Pintor	OB	30830701
70	T11166	Silva Cayturo René	Armador	OB	46194140
71	T11453	Silva Nuñez, Sandro Noel	Oficial Pintor	OB	42095715
72	T10838	Soncco Parque Jose Alberto	Oficial Pintor	OB	29626977
73	T10662	Sucapuca Romero Paul Power	Soldador	OB	41590350
74	E2723	Talavera Agramonte Alex Enrique	Asistente Control de Activos	EM	29671811
75	T10892	Talavera Chalco Sergio Paul	Oficial Pintor	OB	44164048
76	T11024	Vargas Beltran Erick Antonio	Soldador	OB	43571270
77	T11542	Vela Quilca Rogger Orlando	Oficial	OB	29645886
78	T10752	Velasquez Barrera Harold Adrew	Jefe de Grupo Pintura	OB	46727644
79	T11033	Ventocilla Macazana Victor Raul	Armador	OB	47532458
80	T11537	Vera Soto Alexis Julio	Oficial	OB	75252177
81	T11531	Villa Saquiray Guzmaro Daniel	Oficial despacho	OB	43365143

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 2 Lista de trabajadores de técnicas metálicas ingenieros SAC y personal contratista

82	E2675	Villalta Obando Alvaro Alonso	Jefe QC	EM	71243035
83	T11045	Viza Laura junior	Oficial	OB	46303769
84	T10754	Viza Moscoso Milhuar	Oficial Pintor	OB	29634339
85	T11144	Yapu Delgado Elmer Yellmir	Armador	OB	45628639
86	T11451	Yzarra Perez, Billy Joel	Oficial	OB	44468378
87	T10894	Zea Lazo Victor Raul	Oficial Pintor	OB	46698274
88	T12001	Algoner Villanueva Junior	Oficial	OB	41192557
89	T12002	Calle Lucero Carlos Alberto	Oficial	OB	45869688
90	T12003	Huamani Ramos Abrahan	Oficial	OB	46754698
91	T12004	Jalanoca Romero Miguel Angel	Armador	OB	40542566
92	T12005	Laveriao Montañez Ivan	Soldador	OB	42301140
93	T12006	Lopez Palomino Hermenegildo	Soldador	OB	40933414
94	T12007	Lozano Durand Michel	Soldador	OB	44561731
95	T12008	Quise Condor Felix Martin	Supervisor de Campo	OB	42385814
96	T12009	Riveros Muñoz Milton	Soldador	OB	40022945
97	T12010	Ticona Ramos Fernando	Soldador	OB	42600670
98	T12011	Venavente De La Cruz Cesar	Supervisor de Campo	OB	29621045
99	T12012	Vera Vilca Uan Carlos	Oficial	OB	47888091
100	T12013	Yucra Juares Dante Roger	Oficial	OB	42024798
101	T12014	Apaza Uchuquicaña Bryan Adams	Oficial	OB	70173272
102	T12015	Avalos Mamani David Tadeo	Soldador	OB	41524278
103	T12016	Chilca Mamani Raul	Oficial	OB	41526344
104	T12017	Coaquira Charca Enrique Eduardo	Soldador	OB	45813470
105	T12018	Condori Perez Joel	Oficial	OB	73818201
106	T12019	Dias Jacobo Juan	Armador	OB	46982098
107	T12020	Huacasi Ticona Johnny	Oficial	OB	45442558
108	T12021	Pacheco Mestas Ronald Alvarado	Soldador	OB	43079434
109	T12022	Palomino Larico Ciprian Hugo	Soldador	OB	40250088

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 2 Lista de trabajadores de técnicas metálicas ingenieros SAC y personal contratista

110	T12023	Quispe Delagado Marco Antonio	Supervisor de obra	OB	42650038
111	T12024	Quispe Lopez Javier	Oficial	OB	42322909
112	T12025	Quispe Yucra Elmer Vicente	Armador	OB	42184810

Comentario: En la tabla N°2 se observa la lista de trabajadores que realizaron las actividades en el proyecto

A continuación, se presenta el cronograma inicial de Salas eléctricas en fabricación en planta 4-Arequipa. Programando las fechas de entrega indicadas en la fabricación de estructuras y cerramiento de las mismas. Este se presenta en revisión 0 que posteriormente se harán modificaciones por la llegada de planos por parte del cliente del cual hará llegada en este cronograma. Parte de observaciones por parte del cliente fue no considerar hitos de entrega finales dentro de esta planificación en el cronograma inicial de las salas eléctricas.

Tabla 3 Cronograma de actividades para Proyecto Ampliación Southerm Toquepala

FABRICACIÓN ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE SALAS ELECTRICAS- SIEMENS TOQUEPALA	Duración	Inicio	Fin
CRONOGRAMA DE SALAS ELECTRICAS-SIEMENS TOQUEPALA	**229 días**	**juev 15/12/16**	**Lun 31/07/17**
SIEMENS	**158 días**	**juev 15/12/16**	**dom 21/05/17**
ENTREGA DE LISTADO DE MATERIALES	0 días	juev 15/12/16	juev 15/12/16
Entrega de lista de materiales	0 días	juev 15/12/16	juev 15/12/16
ENTREGA DE PLANOS	**139 días**	**mar 03/01/17**	**dom 21/05/17**
Entrega de Planos Gruesos SE 292400	0 días	mar 03/01/17	mar 03/01/17
Entrega de Planos Detalles SE 292400	7 días	mar 03/01/17	lun 09/01/17
Entrega de Planos Gruesos SE 292500	0 días	vier 06/01/17	vier 06/01/17
Entrega de Planos Detalles SE 292500	7 días	vier 06/01/17	juev 12/01/17
Entrega de Planos Gruesos SE 293200	0 días	lun 20/02/17	lun 20/02/17
Entrega de Planos Detalles SE 293200	7 días	lun 20/02/17	dom 26/02/17
Entrega de Planos Gruesos SE 293300	0 días	lun 20/02/17	lun 20/02/17
Entrega de Planos Detalles SE 293300	7 días	lun 20/02/17	dom 26/02/17
Entrega de Planos Gruesos SE 294300	0 días	lun 27/03/17	lun 27/03/17
Entrega de Planos Detalles SE 294300	7 días	lun 27/03/17	dom 02/04/17
Entrega de Planos Gruesos SE 295200	0 días	lun 27/03/17	lun 27/03/17
Entrega de Planos Detalles SE 295200	7 días	lun 27/03/17	dom 02/04/17
Entrega de Planos Gruesos SE 295300	0 días	lun 15/05/17	lun 15/05/17
Entrega de Planos Detalles SE 295300	7 días	lun 15/05/17	dom 21/05/17
TECNICAS METALICAS	**210 días**	**mar 03/01/17**	**lun 31/07 /17**
PROCURA	**136 días**	**mar 03/01/17**	**juev 18/05/17**
Compra de Materiales SE 292400	4 días	mar 03/01/17	vier 06/01/17
Compra de Materiales SE 292500	4 días	vier 06/01/17	lun 09/01/17
Compra de Materiales SE 293200	4 días	lun 20/02/17	jue 23/02/17

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 3 Cronograma de actividades para Proyecto Ampliación Southerm Toquepala

Compra de Materiales SE 293300	4 días	lun 20/02/17	jue 23/02/17
Compra de Materiales SE 294300	4 días	lun 27/03/17	juev 30/03/17
Compra de Materiales SE 295200	4 días	lun 27/03/17	juev 30/03/17
Compra de Materiales SE 295300	4 días	lun 15/05/17	juev 18/05/17
FABRICACION	**206 días**	**sab 07/01/17**	**lun 31/07/17**
HABILITADO	**138 días**	**sab 07/01/17**	**mie 24/05/17**
TRANSPORTE	**134 días**	**vie 13/01/17**	**vie 26/05/17**
ESTRUCTURADO, PREMONTAJE Y PINTURA	**197 días**	**lun 16/01/17**	**lun 31/07/17**
Estructurado Sala SE 292400	**66 días**	**lun 16/01/17**	**mie 22/03/17**
Estructurado Sala SE 292500	**66 días**	**mie 18/01/17**	**vie 24/03/17**
Estructurado Sala SE 293200	**66 días**	**sab 04/03/17**	**lun 08/05/17**
Estructurado Sala SE 293300	**66 días**	**sab 04/03/17**	**lun 08/05/17**
Premontaje de primer y segundo nivel	**7 días**	**mar 09/05/17**	**lun 15/05/17**
Estructurado Sala SE 294300	**66 días**	**sab 08/04/17**	**lun 12/06/17**
Premontaje de primer y segundo nivel	**7 días**	**mar 13/06/17**	**lun 19/06/17**
Estructurado Sala SE 295200	**66 días**	**sab 08/04/17**	**lun 12/06/17**
Estructurado Sala SE 295300	**66 das**	**sab 27/05/17**	**lun 31/07/17**

Comentario: En la Tabla N°3 se observa las actividades de mayor importancia para el proyecto Ampliación Southerm Toquepala, donde se focaliza directamente la ingeniería, compra, habilitado, transporte y estructurado para la fabricación de las 7 salas eléctricas donde también señala las fechas que se acuerdan en el compromiso para ser entregadas. Dicho cronograma se presenta en revisión 0 y este va a ser modificado a lo largo del proyecto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

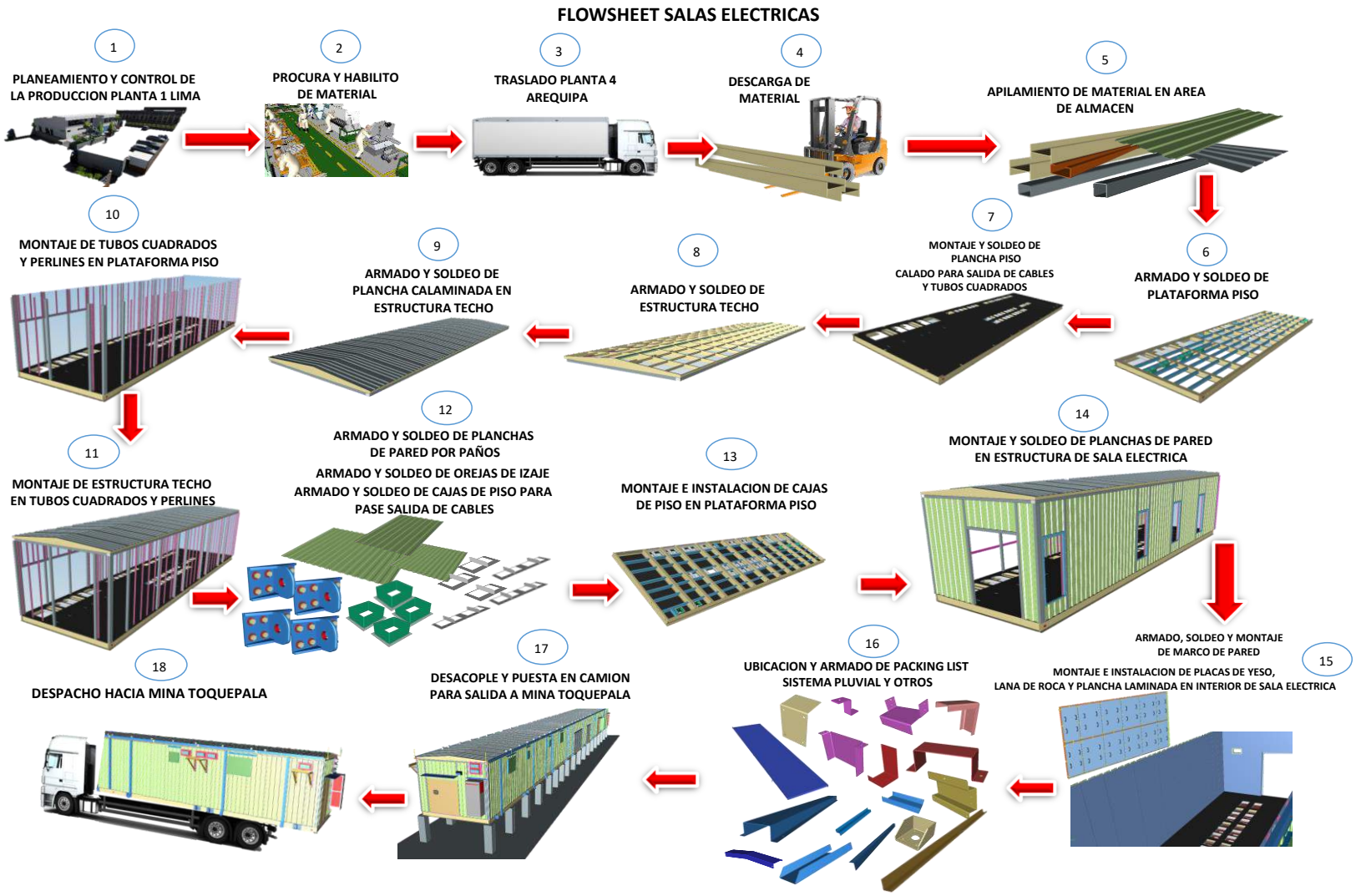
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.3. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS EN LA ELABORACIÓN DE ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE LAS SALAS ELECTRICAS

Este diagrama muestra referencialmente el proceso que se realiza para la producción de las E-HOUSES (Salas Eléctricas), partiendo inicialmente del procura, habilitado y fabricación de los elementos de las salas eléctricas, este proceso se lleva a cabo en la Planta 1 Lima donde se adquiere la materia prima, y/o fabricada y se lleva a los talleres de pintura para darle la primera revisión de calidad, luego este material ya evaluado y con los estándares óptimos para la fabricación es apilado y trasladado hacia la planta 4 ubicado en la Provincia de Arequipa, se informa además que se realizó este proyecto en la ciudad de Arequipa por la facilidad de la empresa SOUTHERM TOQUEPALA CORPORATION las visitas y controles más cercanos a su planta, además para que el costo de traslado y los riesgos encontrados se puedan reducir; de la misma forma a la llegada a la ciudad de Arequipa, ingresa a la Planta 4 realizando próximamente la descarga del material, transportada hacia la zona de acopio o zona de almacén, en lo que se lleva este trabajo, el personal inicialmente fue evaluado y contratado respecto a la experiencia y a los estándares de calidad que fueron designados al inicio del proceso; próximamente el personal fue organizado por grupos o frentes de trabajo organizado por 2 armadores 3 soldadores y 5 oficiales. Este personal inicia las labores con la fabricación de las salas eléctricas, partiendo por el armado y soldeo de la plataforma piso, reconociendo las vigas laterales W12x30 con las vigas perpendiculares W6x9, luego de realizar estas actividades se inicia la inspección en nivelación y soldeo de plataforma piso, luego este proceso continua el montaje e instalación de planchas de piso, cabe señalar que estas planchas tienen un máximo de fabricación de medidas de 2.50x 3.20 m por lo que para cumplir con lo requerido se arman previamente en la zona de trabajo y luego de reconocer se procede al montaje, próxima al montaje se realiza el apuntalado y soldeo de las planchas de piso, con lo que se realiza la inspección y observaciones en soldadura para las reparaciones y/o liberaciones correspondientes, luego de este proceso se realiza calados en la plancha piso para el montaje de tubos cuadrados, paralela a esta labor se realiza el armado y soldeo de las estructura de techo, iniciando con el armado y soldeo del marco de techo, próximamente se realiza el estructurado con las soportería y cerchas centrales, luego del armado y soldeo complementario y ya instalados los tubos cuadrados sobre la plataforma piso se inicia al montaje de la estructura, iniciando con el enderezado de la estructura y verticalidad, se realiza las inspecciones y liberaciones con el topógrafo y en paralelo se va realizando el siguiente paso en lo que corresponde al reconocimiento de planchas acanaladas de pared y soldeo por paños en 2, 3 y 4 capas según corresponda el plano de instalación, una vez finalizada la liberación en verticalidad y enderezado se realiza el soldeo y limpieza de la estructura, en lo que se da inicio al montaje y soldeo de cerramiento de pared externa, de la mano con el armado y soldeo de cajas para pase de cable identificando la posición en cada módulo de la sala eléctrica; esta labor finalizada da por iniciar el pintado en primera capa de la estructura interna de la sala eléctrica en paralelo al corte y acople de placa de yeso más lana mineral roca en las bandejas para techo, luego de esta actividad se inicia con el montaje de las bandejas de techo y cerramiento interno de la sala eléctrica de la misma forma con placas de yeso más lana mineral roca y plancha laminada galvanizada; finalizada esta actividad se inicia con los detalles en cuanto al armado, montaje y soldeo de marco de pared con cajas para pase de cables de pared, sistema HVAC, sistema Presurizador y marco para puerta, finalizada esta labor se inicia con el pintado en primera y segunda capa de la superficie y estructura interna de plataforma piso además de la pintura intumescente, cerramiento interno y externo de paredes y techo de la sala eléctrica con la identificación y preparación de elementos del sistema pluvial, finalizada esta labor y realizando los controles de calidad y entrega de dossier final se realiza el desacople y desmontaje de los módulos de la sala eléctrica y se inicia a la carga y montaje de salas eléctricas en modulares puestas a despacho para Ampliación Mina Toquepala.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Figura 6- Diagrama Flowsheet Salas eléctricas



Fuente: Elaboración propia

En el diagrama Flowsheet se observa los procesos generales que se ejecuta para la fabricación y cerramiento de las salas electricas, donde se consolida los procesos desde la compra de materiales hasta la entrega y despacho hacia mina toquepala; este diagrama nos facilita reconocer facilmente cada actividad y proceso que se viene consolidando dentro de la fabricación de las estructuras metalicas

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.4. DESCRIPCION DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

Desde que el material llega a Planta 4 Arequipa, el equipo técnico de supervisores elabora una planificación de actividades iniciales en la cual proyecta grupos de trabajadores para iniciar con la estructuración de la sala eléctrica. Inicia esta labor con el armado de grupos de trabajo por parte del supervisor de producción y la distribución de equipos, continuamente procede a la entrega de equipos, herramientas y materiales donde disponen de su maquinaria para todo el proyecto.

Posterior a esta actividad es donde ingresan a línea 1 de la planta donde inician la labor del habilitado del material.



Foto 8- Armado de camas de base para estructuración de Módulos de Salas eléctricas

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la Foto 8 se observa a operadores armadores y oficiales realizando el armado y nivelación de camas de base para la estructuración de la plataforma piso de la sala eléctrica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Posterior al armado de las camas base, llega el material de fabricación estructural y cerramiento de la sala eléctrica, donde se reconoce vigas W4x12 W6x9, tubería de metal cuadrada y rectangular como también planchas plegadas de 6mm, 4mm, 3mm, 2mm, 1.5mm y 0.5mm.



Foto 9- Llegada de materiales y elementos para fabricación de sala eléctrica

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 9 se observa el camión fuso llegando a planta 4 de Arequipa haciendo la descarga de vigas W 4x12 y vigas W6x9 para la estructuración de plataforma piso.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 10- Llegada de tubos cuadrados y rectangulares

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southern Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 10 se puede observar el descargo de los tubos cuadrados y rectangulares los cuales posteriormente se utilizaran en la fabricación del marco de techo y parantes de soporteria para la estructura techo de la sala electrica.

Luego del descargo y biselado de los elementos de plataforma piso, se inicia con el armado de los modulos de la plataforma piso con las vigas estructurales perimetrales e interiores .

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 11- Armado y soldeo de vigas perimetrales

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: Parte del proceso de fabricación es el proceso de union en base a soldadura de las vigas perimetrales debido a que la longitud que se requiere para cada modulo de sala electrica no compensa en cuanto a la mayor longitud de fabricación de la viga W4x13. Estos empalmes que se realizaron se evalúa por medio de una prueba ultrasonido para saber si la soldadura esta bien aplicada.

Iniciando con el proceso del armado de la sala eléctrica, se instala el grupo de trabajadores por modulo que va estar realizando cada actividad y subactividades que se pueda presentar, cada operador debe contar con todos los EPP´s correspondientes para cumplir con la calidad y normas técnicas dadas por el cliente

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

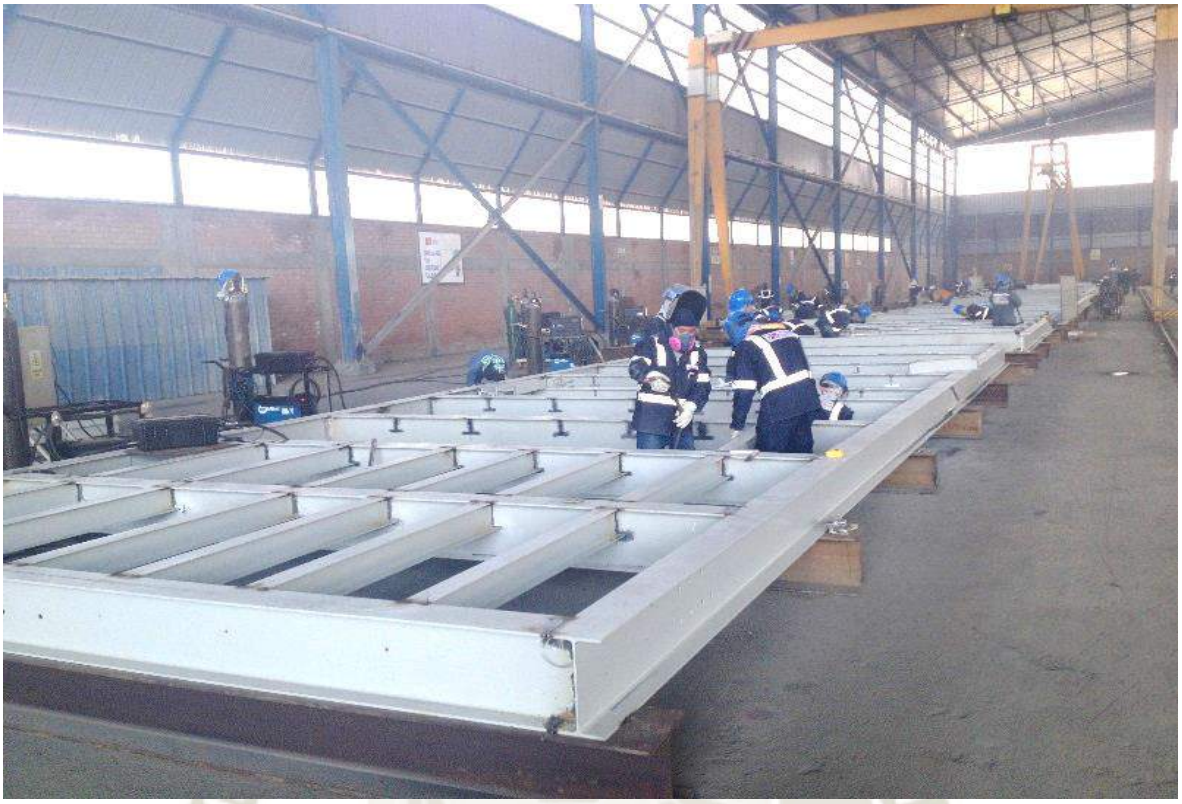


Foto 12- Armado de Plataforma Piso

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 12 se observa a operadores armadores y oficiales armando la plataforma piso del modulo 1 con respecto a los planos de construcción, donde ubican las vigas W6x9 internas en distribuciones paralelas. Dentro de este proceso se realiza la nivelación de verticalidad y alineación de cada viga perimetral con viga perpendicular armada.

Finalizado el proceso del armado de cada módulo de la sala eléctrica, se procede a la liberación por parte del área de calidad donde se consolida la nivelación, alineación y verticalidad de las vigas armadas, esta labor se realiza a detalle con el equipo topográfico. Luego de la liberación ingresan los soldadores con sus EPP's y herramientas para dicha labor, donde se aplica la soldadura SMAW y FCAW.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 13- Soldeo de Plataforma Piso

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la Foto 13 se observa la labor del equipo de soldadura donde inicia las labores de soldeo SMAW y FCAW de los módulos de estructura de plataforma piso donde se realiza el soldeo en T para las bases de la Viga W6x9 con la viga W12x30. Tal desempeño se llevaba con 2 soldadores calificados en categorías 3G y 4G.

Al finalizar el proceso del soldeo se hace una evaluación por una empresa especialista en soldadura (MESERQUA S.A.C.) haciendo certificar dichos procedimientos por temas de calidad. Al momento de la liberación por el área de calidad, se inicia con la colocación de podios y montaje de plataforma piso sobre éstos para las próximas actividades, dentro de esta labor nuevamente se vuelve a nivelar los módulos para que pueda efectuarse una correcta liberación por parte del área de calidad, posterior a este trabajo se inicia las labores en paralelo con el armado y soldeo de la estructura de techo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 14- Liberación de soldadura por parte de MESERQUA S.A.C.

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la Foto 14 se observa los estudios y pruebas de ultrasonido aplicados en la plataforma piso por el análisis y evaluación de soldadura y comprobando con los estándares de calidad que se debe trabajar dentro del proyecto.

Continuando con el proceso del armado, llega el segundo lote de materiales proveniente de Planta 1 Lima donde se inicia con la labor de la identificación y pre- armado de las planchas de piso, donde se inicia con el proceso de enderezado y nivelación, posterior a esta labor, se realiza el izaje y montaje de las planchas sobre la plataforma piso cargadas tanto por el montacargas y el puente grúa, luego de esta acción se realiza el armado y soldeo de la plancha sobre la plataforma piso, Procediendo a las liberaciones por parte de calidad

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 15- Pre- armado de Plancha piso

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la Foto 15 se observa a operadores, tanto armadores como oficiales realizando el proceso de pre-armado y nivelación de planchas de piso (plancha de 6 mm) antes de ser instaladas sobre la plataforma piso.

En paralelo al trabajo de montaje, armado y soldeo de planchas de piso, se realiza la labor del armado y soldeo de la estructura del techo, donde se trabaja inicialmente con el armado del marco de techo, donde se emplea el armado y soldeo de tubos rectangulares, posterior a esta actividad se instala los ángulos de ¾ que son utilizados para la soportería de las bandejas de techo interiores. Luego de finalizar con el armado y soldeo de marco de techo, se inicia al armado de la estructura interna de la estructura techo donde se considera cerchas interiores y soportes de fijación para que pueda sostener las planchas exteriores acanaladas de techo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 16- Armado de Marco de techo y Estructura de techo

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la Foto 16 se observa el armado y soldeo de marco de techo de los módulos de la sala eléctrica, posterior a este paso se inicia al armado de la estructura interior del techo. En el armado del marco de Techo se considera los materiales de tubo rectangular perimetral para todo el marco y próximamente se une ángulos de acero soldados a ellos, para que sea el soporte para la estructura metálica que proceda a armarse sobre este. Este armado de marco de techo se realiza sobre una plataforma de vigas para que se pueda transportar y trasladar con mayor facilidad para el próximo montaje. Este armado de marco de techo procede para los módulos de la sala eléctrica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 17- Armado y soldeo de cercha de estructura techo

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la Foto 17 se observa el armado y soldeo de cerchas de estructura de techo donde los armadores y oficiales generaron una maquina modelo para que se haga más simple el armado de cada pieza de esta estructura. Estas cerchas de estructura de techo vienen cumpliendo un papel importante dentro de la parte superior de la sala eléctrica, ya que se considera parte fundamental de la estructura y cerramiento total, este armado y soldeo tiene que estar perfectamente elaborado para evitar cualquier tipo de fallas al momento de traslado y en la utilización a lo largo de los años y no presente corrosión o desgaste.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 18- Armado y soldeo de Estructura Techo sobre marco de techo

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la Foto 18 se observa el soldeo de la estructura techo sobre el marco de techo donde se realiza la liberación de calidad con respecto a la soldadura aplicada por los operadores.

La liberación por parte del área de calidad tiene que consolidarse principalmente por las características de soldeo y si presenta porosidad, tal es el caso que si se encontraba tales errores, el área de calidad identificaba los puntos de atención para ser reparado y por ende realizar el reproceso, tales reprocesos generaban demoras en los siguientes procesos hasta que sean levantadas tales observaciones.

Cabe resaltar que hubo una mala lectura de planos en una actividad de soldeo, con lo que llevo a realizar el reproceso de todo un módulo en estructura de techo que conllevo a un retraso en el proceso del montaje total de la estructura de la sala eléctrica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 19- Armado, Soldeo y Nivelación de Plancha de piso

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la Foto 19 se observa la instalación, armado y soldeo de la plancha de piso sobre la plataforma piso preparado para realizar los calados e instalación de parantes. Dentro de esta labor se consideran puntos importantes para el soldeo ya que es parte fundamental de la liberación por parte de calidad para que la estructura

En paralelo al trabajo de soldeo de las planchas exteriores acanaladas de techo sobre estructura techo se inicia a los calados en la plancha piso para la instalación de parantes (tubos cuadrados 4x4), posterior a las instalaciones de los parantes sobre los módulos de la sala eléctrica, se procede al izaje y montaje de la estructura techo sobre los parantes, el cual es cargado por una grúa pequeña de carga de 10 TM y por parte del puente grúa.

Para esta actividad se hace restricciones de paso y se solicita un control permanente del área de seguridad en la actividad realizada, continuando con el proceso, se hace la prueba de nivelación y verticalidad por parte del área de calidad con apoyo del equipo topográfico que realiza dicha nivelación. Luego de la liberación correspondiente, se procede al apuntalado y soldeo de la estructura techo con los parantes metálicos, y se finaliza con la soldadura de ambos elementos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Luego de la soldadura de parantes con la estructura techo, se procede a la instalación de los perlines[1] los cuales darán soporte y fijación a las planchas exteriores de pared al momento de su instalación y soldadura, como también para la fijación y soportería de la lana mineral roca, placas de yeso y plancha interior galvanizada en pared interior de la sala eléctrica.

Adicional a la instalación de perlines se inicia con la aplicación de pintura intumescente sobre los parantes metálicos, debido a una solicitud por parte del cliente por temas de seguridad.



Foto 20- Soldeo de planchas exteriores acanaladas de techo sobre estructura techo

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentarios: En la foto 20 se observa el soldeo de las planchas acanaladas de techo sobre estructura techo próximo a liberación para el izaje y montaje sobre parantes metálicos.

[1] Parantes con doblez en C, con función principal en la instalación planchas exteriores e interiores de la sala eléctrica para el cerramiento de la sala eléctrica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 21- Instalación de parantes sobre plataforma piso

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 21 se observa la instalación de parantes sobre la plancha piso donde son colocados y posicionados según planos de estructuración y diseño de sala eléctrica. Dentro de esta ejecución se realizaron calados según plano en plancha de piso para el correcto posicionamiento y soldeo de los parantes metálicos dentro de la estructura metálica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 22- Izaje y Montaje de Estructura techo sobre parantes metálicos.

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 22 se observa el izaje y montaje de estructura techo sobre parantes metálicos de uno de los módulos de la sala eléctrica. Donde se hace la nivelación, alineación y verticalidad de toda la estructura metálica, posterior a la liberación por parte de calidad se procede al soldeo de los elementos (parantes con estructura techo).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 23- Instalación de Perlines sobre plataforma piso

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 23 se observa la instalación de perlines sobre plataforma piso, lo cual por consiguiente se procede a realizar el soldeo y fijación según plano estructural, adicional se inicia con la aplicación de pintura intumescente en todos los parantes metálicos (Tubos cuadrados 4x4). Para la inhibición de fuego en caso se genere un incendio.

Continuando con el proceso de la estructuración se realiza la liberación por el área de pintura en el control de la pintura intumescente y se procede al lavado y secado de las bandejas interiores techo. A sí mismo, llega la carga de placas de yeso y lana de roca para iniciar con su descarga.

Posterior al secado de bandejas de techo, se inicia con el corte de placas de yeso a medidas de bandeja y el corte de lana de roca a las mismas medidas, posterior al corte se realiza el armado interior considerando 1 placa de yeso y lana de roca instaladas sobre la bandeja tal como se observa la Foto 24; posterior a este proceso se inicia con el montaje interior de las bandejas en estructura de techo.

Paralelamente a esta actividad se inicia con el armado por capas de las planchas acanaladas exteriores de pared; donde se evalúa y se analiza debido a la longitud de cada plancha y a la referencia de los planos los detalles de este soldeo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 24- Instalación de placas de yeso y lana de roca en interior de bandejas de techo

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 24 se observa las bandejas armadas con placas de yeso y lana de roca interior a disposición de montaje sobre interior de estructura techo. Estos elementos que se utilizan son principalmente como inhibidores de calor al momento que se pueda presentar un incendio; cada placa de yeso se corta a medida para las bandejas de techo y de la misma forma la lana mineral de roca; cada bandeja distribuida tiene una curiosidad de tener la misma medida de encaje dentro de la instalación y solo varia en las iniciales laterales de cada estructura de techo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 25- Instalación de Bandejas de Techo en interior de estructura techo

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 25 se observa la instalación de bandejas de techo iniciales en interior de la estructura techo, donde se inserta además de la bandeja de techo 3 placas de yeso adicionales para que dé relleno en estructura metálica de techo.

Es muy importante considerar que anterior a la instalación de bandejas, se realizo el lijado y pintado interior de la estructura de techo por fines de seguridad y estética, ya que al momento que se pueda presentar algún desgaste por oxidación del acero utilizado, esta capa de pintura pueda alargar este periodo de descomposición. La aplicación de color interior es de gris poliuretano inhibidor al calor de la misma forma.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 26- Finalización de instalación de bandejas de techo e inicio de lijado para aplicación de pintura

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 26 se observa la finalización de instalación de bandejas de techo e inicio con lijado y aplicación de pintura interior blanca para finalización del cerramiento de la estructura interior techo.

Posterior a estas actividades se inicia con el montaje de planchas acanaladas de pared y soldeo de las mismas en estructura metálica de la sala eléctrica en los módulos, de la misma forma recibe los controles de calidad y liberación por parte de la empresa MESERQUA S.A.C. cumpliendo con las certificaciones debidas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Al finalizar la instalación de las planchas acanaladas exteriores de pared se realiza una liberación de enderezado y planchado de las mismas, para que toda la sala eléctrica este alineada y acanalada sin golpes o abolladuras.

A su vez, se inicia con el armado y soldeo de cajas para plataforma piso, y soportería de marcos HVAC y Presurizador, en donde se dispone de un grupo de armadores, soldadores y oficiales para realizar esta actividad.

Paralelamente a esta acción se inicia con el armado y soldeo de orejas de izaje cuya función principal se centra en anclar, montar y desmontar la sala eléctrica sobre los modulares y sobre las bases de su posición final.



Foto 27- Montaje y soldeo de plancha acanalada exterior pared en estructura metálica

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 27 se observa La instalación de plancha acanalada exterior pared sobre la estructura metálica lateral final de la sala eléctrica, donde también se observa los detalles de soldadura por el armado de capas señalado en los puntos anteriores.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 28- Nivelación y enderezado de plancha acanalada exterior pared lateral sobre estructura metálica

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 28 se observa la nivelación y enderezado de la plancha acanalada exterior pared lista para liberación de calidad.

Esta actividad era principalmente la de mayor duración debido a la complejidad del trabajo; ya que, siendo una posición difícil de trabajar, hubo una deficiencia en el proceso del habilitado por lo que algunas planchas llegaron abolladas dentro de la carga del envío, esto perjudico en los tiempos de instalación y nivelación de las planchas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 29- Armado y Soldeo de Orejas de Izaje

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 29 se observa el armado, soldeo y pintado de orejas de izaje que sirven como soporte para el anclaje y montaje de las salas eléctricas sobre los modulares de transporte.

Posterior a esta actividad se inicia con la instalación interna de placas de yeso, lana de roca y plancha galvanizada interior (1.5mm) en donde se aplica el cerramiento total. Dentro del cerramiento por parte de la plancha galvanizada, se realiza un doblez simple a la plancha para que sea sobrepuesta una tras otra. De esta manera se hace su fijación final con auto perforantes instalados en tres líneas verticales para que le de firmeza a la plancha y a una distancia de 1 metro.

Finalizada esta instalación se procede al lijado y pintado del interior de la sala eléctrica, partiendo de las planchas galvanizadas interiores. Donde se les aplica la tonalidad de pintura color blanco a todos los módulos.

Continuamente a este proceso se inicia los calados de la plancha piso según plano de estructuración, y soldeo de los ductos para pase de cables mencionados anteriormente. Luego de realizar todo este proceso de instalación, se inicia con el lijado de la plancha piso para la aplicación de pintura correspondiente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 30- Instalación de Placas de yeso en interior de pared

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 30 se observa la instalación de placa de yeso en interior de parantes y perlines de la sala eléctrica.

Al igual que la instalación de las bandejas de techo y la instalación de las placas de yeso, de la misma forma se procede a la instalación de placas de yeso de forma individual en la parte interior del cerramiento de la sala eléctrica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 31- Instalación de lana de roca en interior de pared

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 31 se observa la instalación de lana de roca en interior de sala eléctrica, haciendo fijación con cinta maskintape para que tenga sujeción a la pared, caso contrario se desprendería dicho material.

Esta instalación de lana de roca es de vital importancia considerar ya que es un filtro de amago de incendio ya que si se presenta por cualquier tipo de incidente. Su propiedad tiene las características de contraer el fuego y evitar que se expanda dentro de la sala eléctrica, pero también el uso de esta lana de roca es de cuidado ya que se tiene que instalar con todos los equipos de protección personal para evitar cualquier tipo de accidente. El propio material expira un polvo de fibra de vidrio que puede generar escozor y este al ser un material muy pequeño hace que en la piel surja ronchas y en el peor de los casos cortes, por lo que todo el personal tuvo que estar con todas las medidas de protección para evitar cualquier accidente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 32- Instalación de Plancha Interior Galvanizada

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 32 se observa la instalación de plancha interior galvanizada y fijada con auto perforantes de 3/8 en perlines y tubos cuadrados.



Foto 33- Aplicación de pintura color Blanco en paredes internas

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 33 se observa la instalación de parantes sobre la plancha piso donde son colocados y posicionados según planos de estructuración y diseño de sala eléctrica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 34- Calados en piso para paso de cables y lijado de plancha piso

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southern Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 34 se observa los calados realizados sobre la plancha piso para el pase de cables de cajas de piso, también se observa a oficiales lijando la plancha de piso para aplicación de pintura beige.

Continuando con el proceso de cerramiento, se finalizó las actividades principales en la fabricación de estructura y cerramiento de la sala eléctrica. Se procede a realizar la instalación de la soportería de marco HVAC y presurizadores, como también de la aplicación de primera capa de pintura beige en el exterior de la sala eléctrica.

Posterior a este proceso, se inicia con la instalación de puertas internas y externas de la sala eléctrica donde se realiza pruebas de hermeticidad (ingreso de agua a la sala). Continuamente a este proceso se inicia el registro e identificación de elementos del sistema pluvial para el trabajo correspondiente, donde se consolida la lista de elementos para cada módulo de trabajo de la sala eléctrica y como también se planifica las actividades para el lavado, pintado y registro final de cada elemento (packing list).

Paralelamente se inicia con la aplicación de la segunda capa de pintura color café caridad en el exterior de la sala eléctrica, donde lleva un control de calidad en base a la textura y espesor que se viene aplicando.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 35- Instalación de marcos HVAC y Presurizador en sala eléctrica

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 35 se observa la instalación y soldeo del marco HVAC del módulo de la sala eléctrica.

Dentro del proceso de la instalación de las cajas y salidas del HVAC o aire acondicionado, incluye sistemas de ventilación para el interior de la sala eléctrica, tanto para mantener la temperatura y humedad de los equipos como también del equipo operador de dichos elementos. El diseño aplicado es estándar para todas las salas eléctricas en funcionamiento, ya que sirven de soporte para los equipos a instalarse.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 36- Aplicación de primera capa de pintura

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 36 se observa la aplicación de primera capa de pintura color beige sobre los módulos de la sala eléctrica, incluyendo plataforma interior de piso, paredes externas y estructura techo. Dicha capa de pintura tiene que cumplir los estándares de calidad solicitados por el cliente, en tanto que lo mínimo requerido por parte de SIEMENS era 50 mil en espesores de capas de pintura.

Esta aplicación de pintura casi llevaba al proceso final de la fabricación de sala eléctrica, estos procesos marcaban satisfactoriamente la labor de Técnicas metálicas en cuanto a cumplimiento de procesos como a SIEMENS en el control y seguimiento de actividades y subactividades de procesos en la fabricación de las estructuras metálicas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 37- Instalación de puertas en sala eléctrica

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 37 se observa la instalación de la puerta externa sobre los módulos de la sala eléctrica, donde posteriormente se realizará la prueba de hermeticidad.

Según plano de instalación definía soportería y habilito de encaje de ángulos en cada puerta para que cada una de ellas tenga fijación dentro de la estructura metálica. Estos detalles aplicados en las actividades de fabricación generaron tiempos extra laborales, pero se consolidaron planificaciones paralelas para que no tengan mayor importancia dentro del cronograma de trabajo definido.

Estas instalaciones de puertas exteriores e interiores cumplen estandarizaciones de calidad ya que tienen que tener todos los protocolos de seguridad y de prevención frente a un accidente, muy necesario para la evacuación frente a una emergencia. Tienen el compuesto de 2 puertas debido a la atención o cambio de algún equipo eléctrico que se encuentre dentro de la sala eléctrica.

El área de calidad, realizaba pruebas durante y después de la instalación de cada equipo; verificaba tanto las pruebas de hermeticidad y de correcta instalación para que a largo plazo no presente deficiencias o surjan inconvenientes puesto en marcha todo el equipo de trabajo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 38- Aplicación de segunda capa de pintura

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 38 se observa la aplicación de la segunda capa de pintura color café caridad en el exterior de los módulos de la sala eléctrica.

Una vez liberada la instalación de puertas y la verificación de las pruebas de hermeticidad por aplicación de agua a chorro directo, se procede a la liberación directa por parte del cliente SIEMENS; consolidado este proceso y la satisfacción del mismo, se procede a la aplicación de la segunda capa de pintura color café caridad por todo el exterior de la sala eléctrica. Donde se consolida estándares de calidad y verificación por parte del área de pintura en el cumplimiento de los grados mil requeridos para una exposición directa frente a los cambios climáticos de la naturaleza.

Posterior a esta aprobación y liberación el área de calidad toma puntos alternativos de evaluación donde se precisa la verificación de toma de datos y cumplimiento de control de calidad por parte de Técnicas metálicas ingenieros SAC.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 39- Armado de packing list sistema pluvial, pintado en segunda capa de pintura

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 39 se observa el armado del packing list de los elementos del sistema pluvial ordenados según listado como también el lavado y pintado en segunda capa de pintura color café caridad identificados con el código de elemento correspondiente.

En base al registro y a la elaboración del packing list, el cliente decide que la instalación del sistema pluvial se realice en Planta 4 Arequipa y no como se tenía registrado inicialmente, dentro de los cuales se realiza una labor minuciosa del cuidado e instalación de cada elemento.

Adicional a este trabajo surgen nuevos alcances en la estructuración y cerramiento de las salas eléctricas donde se muestran cotas y calados en las paredes de las salas eléctricas que se indican como tomas de ventilación y aire acondicionado, los cuales hace definir con nuevos tiempos de entrega en la sala eléctrica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 40- Instalación de sistema pluvial en sala eléctrica

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 40 se observa la instalación de la bajada de la canaleta del sistema pluvial instalada según plano de fabricación con auto perforantes de 3/8.

Estas instalaciones de canaletas pluviales es un sistema de prevención frente a concurrentes precipitaciones que se puedan generar en la zona de instalación de las salas eléctricas. De manera que trata de derivar el agua acumulada que se pueda llevar en la zona superior de la estructura metálica y salga por los ductos y canales de bajada y evite deslizarse por las zonas donde puedan presentarse equipos eléctricos.

El trabajo desde el habilitado, estructurado, instalación y pintado de las estructuras del sistema pluvial es muy complejo ya que suele contar especificaciones técnicas muy definidas para elaborar cada elemento e instalarlo en un orden correcto. Son alrededor de 100 códigos diferentes que componen todo el sistema pluvial de una sala eléctrica como detalles muy finos en cortes y dobles al momento de las instalaciones.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 41- Liberación de sala eléctrica e instalación de orejas de izaje

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 41 se observa la instalación de todo el sistema pluvial de la sala eléctrica y la liberación por parte del área de calidad, como también se detalla las instalaciones de las orejas de izaje prestas para el montaje sobre modulares y próximo traslado.

Una vez finalizada la instalación total del sistema pluvial que incluye luminarias exteriores perimetrales, se concluye adicionalmente con las instalaciones de tapas y ductos interiores HVAC de la sala eléctrica.

Adicional a este trabajo se realizaba la instalación de las orejas de izaje para el montaje final sobre los modulares de transporte para el despacho hacia mina toquepala. Este trabajo finaliza con la liberación general por parte del cliente SIEMENS.

Cabe resaltar que una vez finalizado la ejecución de planos oficiales, llegan nuevos alcances de trabajos adicionales haciendo calados de estructura dentro de la sala eléctrica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 42- Calados adicionales en pared

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 42 se observa los nuevos alcances dados por el cliente como los cortes realizados por los operadores al servicio de los nuevos planos elaborados. Estos calados se utilizan para generar ingresos y tomas de aire acondicionado para el sistema eléctrico que se realizará a partir de un tercer contratista.

Luego de este procedimiento se inicia con el desacople de los módulos de la sala eléctrica para el ingreso del equipo Eléctrico contratado por el Cliente. Se detalla además que debe tener un resguardo y cuidado con el mismo, para el traslado hacia Campamento Ampliación Toquepala, de tal forma se elaboran tapas a base de madera para el cierre de los módulos de la sala eléctrica.

Próxima a esta labor ingresa los camiones de carga de salas eléctrica (modulares) donde se inicia con el montaje de los módulos sobre los modulares. Cabe señalar que, en el traslado y envío de estas salas eléctricas, requiere un control y seguridad en todo el traslado por lo que se trabaja con un equipo de seguridad por todo el cuidado que necesita.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 43- Posicionamiento y anclaje de grúas para izaje de salas eléctricas sobre modulares

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 43 se observa al operador de la grúa realizando el posicionamiento y fijación distribuida proporcionalmente para que se realice de la manera correcta, esta actividad es de gran importancia ya que no fijando o colocando de la manera proporcionada puede que se produzca un accidente sin reparación. Este equipo trabaja en base a aire y pistones de fuerza para hacer carga de hasta 30 TM.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 44- Embalaje de equipos eléctricos internos sala eléctrica

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 44 se observa el cuidado y protección que se realiza en los equipos internos al momento de estar sobre la plataforma de cada modular de transporte. Este trabajo se planificaba respecto a la finalización de instalación de equipos dentro de la misma sala eléctrica; tales equipos se embalaban y se aseguraban por el movimiento del traslado de Arequipa hacia mina Toquepala para evitar cualquier tipo de daño o riesgo. Todo este equipamiento tenía que ser levantado por grúas metálicas dirigidas proporcionalmente para que no haya un desbalance al momento del ingreso del modular mecánico. Cada liberación y entrega en modular tuvo que ser supervisada tanto por el encargado del área de calidad como también por parte del área de supervisión de seguridad y salud ocupacional, quien verificaba la seguridad tanto de los equipos, estructuras y la propia operación de los trabajadores que se encontraban en planta.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 45- Izaje y transporte de módulos de sala eléctrica sobre modulares

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 45 se observa los módulos de la sala eléctrica listos para ser liberados y sujetados listo para el transporte.

Una vez finalizado el montaje de las estructuras en las plataformas de los modulares y cama baja de los camiones de transporte, se realiza un último reporte de liberación por parte de calidad y de seguridad, para no tener imprevistos ni accidentes durante el transporte de la carga.

Es de gran importancia resaltar, la liberación por parte de la contratista de instalación de equipos eléctricos en proteger y salvaguardar cada equipo instalado; Técnicas metálicas ingenieros SAC se destinó al cerramiento lateral de cada módulo de trabajo con cerramientos de madera (tapas de madera) para inhibir el polvo y cualquier acto de sustracción de objetos durante el traslado, tal como se observa la foto N°46.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 46- Instalación de tapas de madera en módulos de sala eléctrica

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 46 se observa la instalación de tapas de madera en los modulares y cerrados con strech film para inhibir el polvo que se pueda obtener en la ruta hacia campamento ampliación Toquepala.

Este nuevo alcance solicitado por el cliente, sale fuera de las actividades planificadas presentadas por Técnicas metálicas ingenieros SAC hacia el cliente, ya que no forma un alcance de llegada mas solo se puede considerar la disposición de SIEMENS en definir la fecha de salida de cada módulo de las salas eléctricas, para el ingreso hacia ampliación mina toquepala.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 47- Salida de despacho de Planta 4 Arequipa

[Fotografía de Cristian Aspilcueta]. (Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 47 se observa la salida de los módulos de la sala eléctrica, asegurando la carga y traslado de la sala eléctrica cumpliendo la seguridad necesaria en ruta hacia campamento minero Ampliación Toquepala.

Cada traslado se coordina preventivamente con anticipación de llegada para asegurar que en el transporte no surjan demoras o algún tipo de restricciones en su ingreso. Las patrullas de aporte y seguimiento de cada modular se vinieron coordinando para el trabajo de 7 personas, los cuales atenderían cualquier percance y llegada rápida por este equipo de prevención.

Cabe mencionar que estos servicios de transporte de carga fueron tercerizados para el correcto aseguramiento de carga por parte de Técnicas metálicas ingenieros SAC. Tal responsabilidad de alguna falla o perdida durante el traslado el cliente hace responsable directamente a Técnicas metálicas ingenieros SAC por este servicio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 48- Salida de Módulos de sala eléctrica con dirección a Campamento Ampliación Toquepala

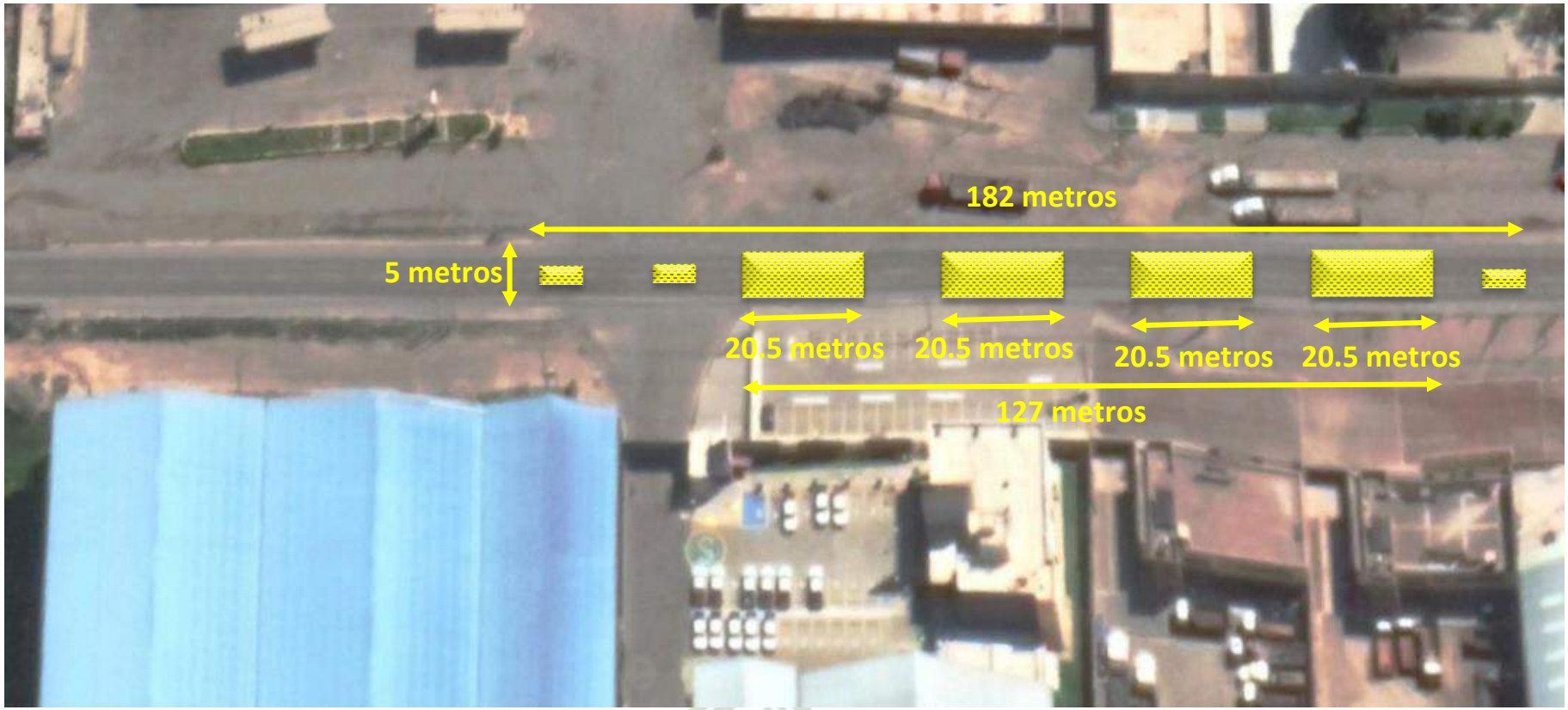
[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 48 se observa la salida de los módulos de las salas eléctricas con dirección a Campamento minero por ruta directa Arequipa- Juliaca- Moquegua debido a las dimensiones de la sala eléctrica las cuales no pasarían por túneles que se encuentran en ruta Arequipa- Moquegua directamente.

Finalizando con la llegada de la sala eléctrica a Campamento minero Ampliación Toquepala se da inicio por la nivelación, instalación y fijación de la sala eléctrica sobre podios de concreto y post-puesta en marcha de los equipos eléctricos internos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Figura 7- Toma satelital de área utilizada por carga modular en pista panamericana sur



Fuente:https://earth.google.com/web/@16.40644666,71.59336001,2420.23531458a,0d,35y,4.9146h,5.1567t,0.0062r?utm_source=earth7&utm_campaign=vine&hl=es-419

En la figura 7 se observa el distanciamiento requerido dentro de la carretera- vía principal por la carga de las salas en los modulares de traslado de las salas eléctricas.

Una vez retirada la carga de planta, inicia su traslado por la carretera vía Arequipa- Juliaca donde logra ocupar 5 metros de ancho en la carretera siendo esto dos carriles de vía y ocupando en flota total 182 metros de largo en la vía, siendo un tramo extenso ocupado.

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 49- Instalación, Izaje y montaje de módulos de sala eléctrica en Campamento Minero Ampliación Toquepala

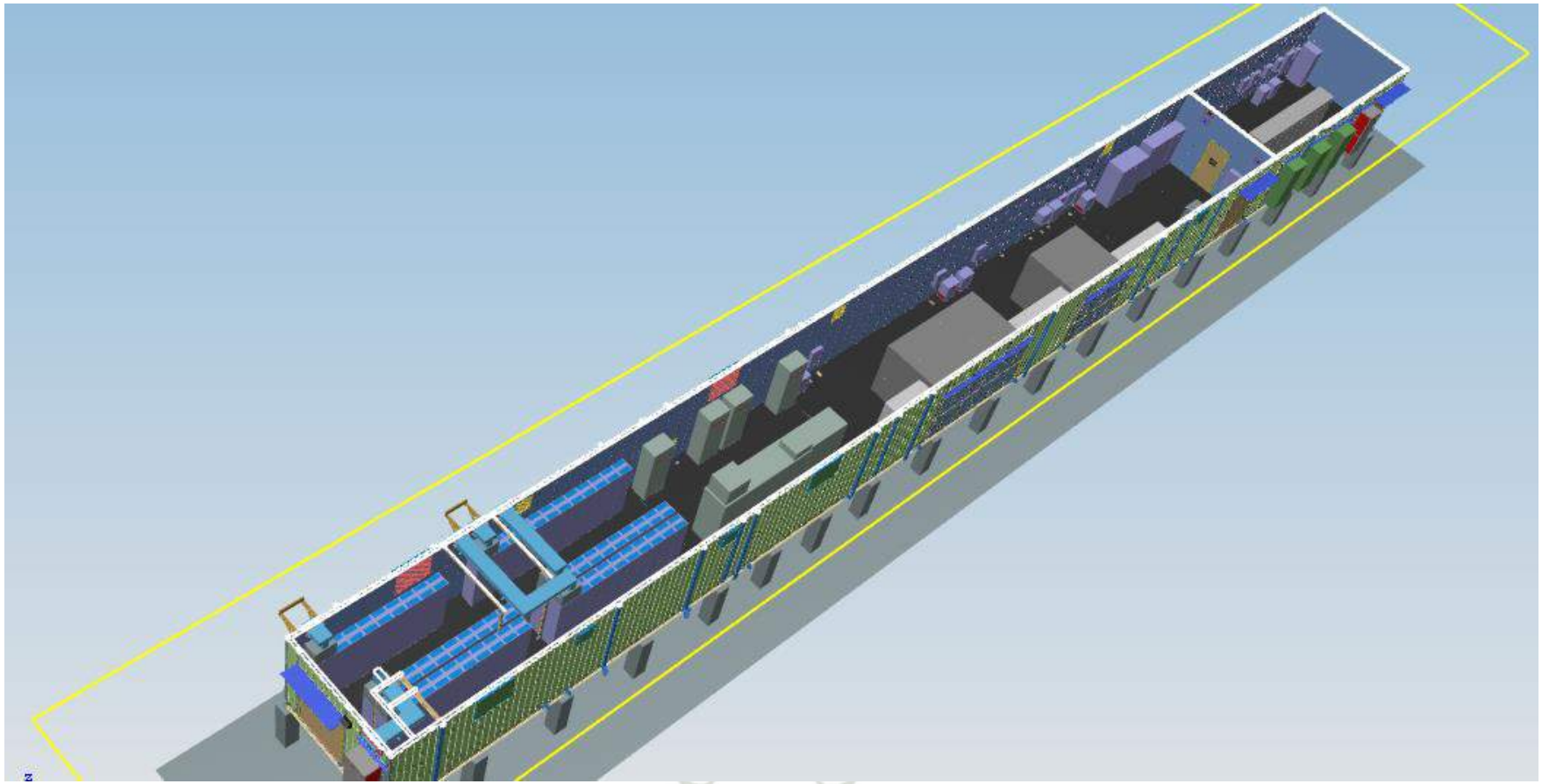
[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 49 se observa la llegada de módulos en campamento minero ampliación toquepala; izaje, montaje e instalación de la sala eléctrica sobre los podios de concreto y la post puesta en marcha de los equipos internos de la sala eléctrica.

Luego de que la sala eléctrica es acoplada en todos sus módulos en planta, se inicia con la instalación de la parte eléctrica que se llevó a cabo por otros servicios terceros contratados por el cliente SIEMENS, esto ya dio inicio al funcionamiento de dichos equipos con un periodo de duración de 20 años de vida en su estructura. Cabe señalar que los mantenimientos preventivos y correctivos siempre están presentes periódicamente respecto como se vaya depreciando dichas estructuras metálicas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Figura 8 Vista 3D de interior de sala eléctrica



Fuente: Programa particular JT2GOSETUP- SIEMENS

En la vista de la figura 8 se observa un corte de la vista superior de la sala eléctrica, donde se detalla la ubicación de los equipos utilizados dentro de la sala eléctrica; este posicionamiento es de gran importancia y sirve de comunicación para los calados que se encuentran en los pisos y pared. Estos equipos eléctricos cumplen desempeños importantes en el funcionamiento y utilización de la sala eléctrica como fuente de energía dentro de una zona amplia de trabajo.

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.5. MATRIZ DE PROCEDIMIENTOS:

Parte fundamental de la estructuración de actividades fundamentales para la fabricación de las salas eléctricas, es el planeamiento y planteamiento de actividades y sub-actividades de los procesos. Este proceso hace análisis a detalle de cada nivel de consideración y de importancia dentro del proceso y cuáles son las tareas antecesoras y predecesoras que parten a partir de una actividad; facilita adicionalmente en encontrar cuales son los principales cuellos de botella que pueden identificar, para buscarle una solución y mejoras en el tiempo de trabajo.

En planta 4 se considera de mayor importancia el traslado y la disposición de materiales que se van a utilizar en la fabricación y cerramiento de las estructuras metálicas, y también los procesos de construcción y pintura que se llevan a cabo. A continuación, se muestra la matriz de estructuración donde se identifica las actividades, y sub-actividades esenciales dentro del proceso de fabricación de las salas eléctricas. Considerando en este proceso 49 actividades fundamentales que se consideran en 6 niveles de importancia:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 4 Matriz de procedimientos de salas electricas

1 Fabricacion de Salas Electricas							
11 Entrega de planos 1	12 Compra de material 2	13 Fabricación	14 Liberación de calidad de sala electrica 46	15 Separación de modulos de salas electricas	16 Transporte a ampliación mina Toquepala 50		
131 Habilitado	132 Transporte	133 Estructurado y cerramiento					
131.1 Habilitado Vigas y planchas 3	131.2 Habilitado material plegado 4	131.3 Habilitado material adicional 5					
132.1 Traslado material pesado 6	132.2 Traslado material liviano 7						
133.1 Estructurado de Esqueleto	133.2 Soldeo de Plancha Exterior de Pared	133.3 Instalacion de lana de Roca, placa de yeso y plancha interior	133.4 Estructurado de ductos de cables piso	133.5 Pintura Primera Capa Exterior	133.6 Adicional Pintura Intumescente en interior piso 32	133.7 Instalacion de sistema pluvial - Adicional Calados de pared	133.8 Pintura Segunda Capa Acabado 45
133.11 Armado de Plataforma piso base 8	133.12 Soldeo de plataforma piso base 9	133.13 Armado de Plancha Piso 10	133.14 Soldeo de plancha piso 11	133.15 Armado de estructura techo 12	133.16 Soldeo de Estructura techo 13	133.17 Armado de Parantes 14	133.18 Montaje y Soldeo de plancha exterior en techo 15
133.21 Armado de plancha exterior pared en cuerpos 16	133.22 Soldeo de plancha exterior pared 17	133.23 Montaje y soldeo de plancha exterior pared en parantes metalicos 18					
133.31 Armado de lana de roca y placa de yeso en bandejas de techo 19	133.32 Montaje de bandejas de techo en interior de techo 20	133.33 Armado de lana de roca y placa de yeso en pared interior de sala electrica 21	133.34. Montaje de plancha interior de pared en interior de sala electrica 22				
133.41 Pre-Armado y Soldeo de ductos de caja de piso 23	133.42 Montaje y soldeo de ductos de caja de piso en interior de plataforma piso 24						
133.51 Lijado de superficie de Plataforma piso 25	133.52 Lijado de pared externa y techo 26	133.53 Aplicación de primera capa de pintura beige exterior 27	133.54 Lijado de plancha piso 28	133.55 Lijado de pared interior y techo interior 29	133.56 Aplicación de capa de pintura beige interior en piso 30	133.57 Aplicación de capa de pintura blanca interior en pared y techo 31	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

133.71 Instalación de sistema pluvial en exterior de sala electrica	133.72 Adicional calados de ductos de pared						
133.711 Identificación de elementos de sistema pluvial 33	133.712 Armado de packing list de elementos de sistema pluvial 34	133.713 Lijado de elementos de sistema pluvial 35	133.714 Aplicación de pintura en elementos de sistema pluvial 36	133.715 Etiquetado de elementos de sistema pluvial 37	133.716 Armado y liberación de packing list elementos de sistema pluvial 38		
133.721 Corte de plancha de pared en sala electrica 39	133.722 Pre-armado de ductos de pared 40	133.723 Montaje y soldeo de ductos de pared en pared 41	133.724 Lijado de ductos de pared en pared 42	133.725 Aplicación de primera capa de pintura beige en ductos pared 43	133.726 Aplicación de segunda capa de pintura café caridad en ductos pared 44		
151 Desmontaje de modulos de sala electrica 47	152 Montaje de modulos en transporte modular 48	153 Despacho de modulos y packing list de sistema pluvial en modulares 49					

Comentario: En la tabla 4 se observa la matriz de procedimientos de las actividades generales consideradas dentro del proceso de fabricación de las salas electricas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1° Nivel	2° Nivel	3° Nivel	4° Nivel	5° Nivel	6° Nivel	Tareas
1 Fabricacion de Salas Electricas	11 Entrega de planos					1
	12 Compra de material					2
	13 Fabricación	131 Habilitado	131.1 Habilitado Vigas y planchas			3
			131.2 Habilitado material plegado			4
			131.3 Habilitado material adicional			5
		132 Transporte	132.1 Traslado material pesado			6
			132.2 Traslado material liviano			7
		133 Estructurado y cerramiento	133.1 Estructurado de Esqueleto	133.11 Armado de Plataforma piso base		8
				133.12 Soldeo de plataforma piso base		9
				133.13 Armado de Plancha Piso		10
				133.14 Soldeo de plancha piso		11
				133.15 Armado de estructura techo		12
				133.16 Soldeo de Estructura techo		13
				133.17 Armado de Parantes		14
				133.18 Montaje y Soldeo de plancha exterior en techo		15
			133.2 Soldeo de Plancha Exterior de Pared	133.21 Armado de plancha exterior pared en cuerpos		16
				133.22 Soldeo de plancha exterior pared		17
				133.23 Montaje y soldeo de plancha exterior pared en parantes metalicos		18
			133.3 Instalacion de lana de Roca, placa de yeso y plancha interior	133.31 Armado de lana de roca y placa de yeso en bandejas de techo		19
				133.32 Montaje de bandejas de techo en interior de techo		20
				133.33 Armado de lana de roca y placa de yeso en pared interior de sala electrica		21
				133.34. Montaje de plancha interior de pared en interior de sala electrica		22
			133.4 Estructurado de ductos de cables piso	133.41 Pre-Armado y Soldeo de ductos de caja de piso		23
				133.42 Montaje y soldeo de ductos de caja de piso en interior de plataforma piso		24
			133.5 Pintura Primera Capa Exterior	133.51 Lijado de superficie de Plataforma piso		25
				133.52 Lijado de pared externa y techo		26
				133.53 Aplicación de primera capa de pintura beige exterior		27
				133.54 Lijado de plancha piso		28
				133.55 Lijado de pared interior y techo interior		29
				133.56 Aplicación de capa de pintura beige interior en piso		30
				133.57 Aplicación de capa de pintura blanca interior en pared y techo		31
			133.6 Adicional Pintura Intumescente en interior piso			32
			133.7 Instalacion de sistema pluvial - Adicional Calados de pared	133.71 Instalación de sistema pluvial en exterior de sala electrica	133.711 Identificación de elementos de sistema pluvial	33
					133.712 Armado de packing list de elementos de sistema pluvial	34
					133.713 Lijado de elementos de sistema pluvial	35
					133.714 Aplicación de pintura en elementos de sistema pluvial	36
					133.715 Etiquetado de elementos de sistema pluvial	37
					133.716 Armado y liberación de packing list elementos de sistema pluvial	38
				133.72 Adicional calados de ductos de pared	133.721 Corte de plancha de pared en sala electrica	39
					133.722 Pre-armado de ductos de pared	40
					133.723 Montaje y soldeo de ductos de pared en pared	41
					133.724 Lijado de ductos de pared en pared	42
					133.725 Aplicación de primera capa de pintura beige en ductos pared	43
					133.726 Aplicación de segunda capa de pintura café caridad en ductos pared	44
			133.8 Pintura Segunda Capa Café Caridad Acabado			45
	14 Liberación de calidad de sala electrica					46
	15 Separación de modulos de salas electricas	151 Desmontaje de modulos de sala electrica				47
		152 Montaje de modulos en transporte modular				48
		153 Despacho de modulos y packing list de sistema pluvial en modulares				49
	16 Transporte a ampliación mina Toquepala					50

Comentario: En la tabla N°5 se observa las subactividades y el orden de tareas de actividades para fabricar las estructuras metalicas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.6. HERRAMIENTAS, CONSUMIBLES, MATERIALES Y SERVICIOS PRESTADOS

La importancia de los materiales, insumos, consumibles y herramientas utilizadas que fueron empleadas durante el proyecto son de alta calidad y su compra es planificada a inicio del proyecto, los materiales de alta rotación son solicitados con mayor frecuencia con un tiempo de rotación aproximado de 2 semanas tales como el stargold, oxigeno, tips, punta de contacto, soldadura supercito, disco de corte, desbaste y de pulir y herramientas que en el trabajo laboral tuvieron desgaste también fueron reparados y utilizados tanto por armadores, soldadores y oficiales.(Anexo 5).

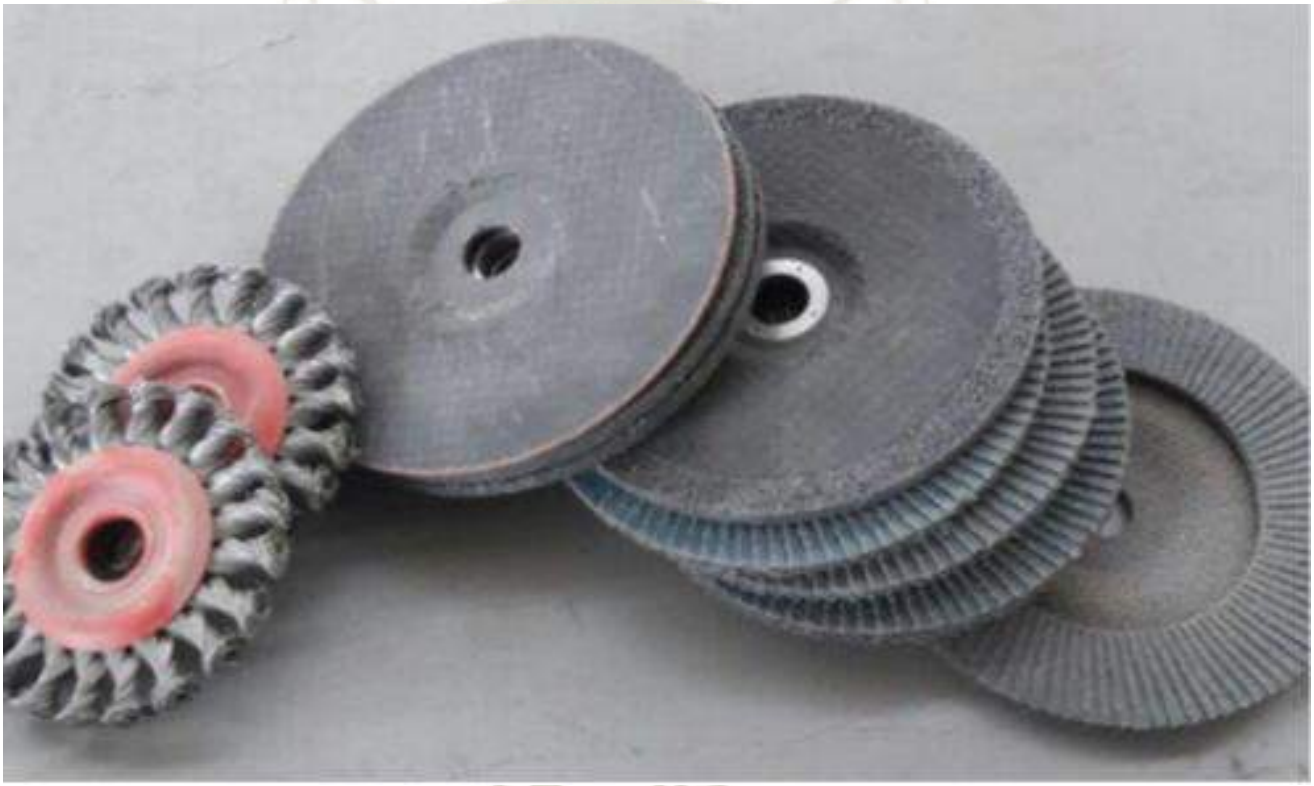


Foto 50- Discos de corte, desbaste y cepillos de acero para amoladora

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 50 se puede observar discos de corte, desbaste y cepillos de 4 ½ pulgadas para amoladora eléctrica utilizada en para los diferentes trabajos en estructuras metálicas. Con estos discos se realizaban los trabajos de calados de las piezas a utilizar en el armado de las estructuras metálicas, su función principal es de desbaste de primera capa de pintura con la que venían las piezas, y por segunda parte, darle los calados para las uniones con otras partes al momento de la soldadura.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 51 Montacargas de 5 toneladas

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 51 se puede mostrar el montacargas utilizado para el izaje y carga de material en plataformas de la sala eléctrica con un operador responsable en el uso del vehículo mecánico. Este operario tuvo que cumplir con las normativas de seguridad y todos los protocolos de emergencia para evitar cualquier tipo de accidente. Esta maquinaria era de vital importancia para el traslado de piezas de gran cantidad de peso para ser transportadas de un lugar a otro. El servicio era contratado por un tercero ya que la propia planta no cuenta con uno de estos equipos. En consideración de todo el proyecto, no se tuvo algún tipo de accidente o incidente en el uso de esta maquinaria.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 52- Tanque con Gas propano y Tanque con oxígeno para corte de vigas y planchas de acero

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la Foto 52 se observa los consumibles de oxígeno y gas propano que se utilizaba principalmente por operarios armadores y oficiales para el corte de planchas y vigas que se utilizan en el armado y soldeo de estructuras metálicas, Este consumible tiene alta rotación en planta.

El compuesto utilizado de gas propano, oxigeno y Stargold, cumplen un papel importante dentro de todas las empresas metalmecánicas a nivel nacional y mundial, ya que su trabajo viene generando calor, llama y conducción para la soldadura metálica; es de mucho cuidado trabajar con dichos elementos y tal cuidado debe ser supervisado por el ingeniero de seguridad de la planta. Cada uno de estos equipos viene supervisándose semanalmente y se maneja resguardos diarios de los equipos utilizados.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 53- Registro de riesgos en almacén de consumibles en estado Gaseoso

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 53 se puede observar el registro de riesgos que se encontraba en el área de almacén de consumibles de gases como son Oxigeno, Stargold y gas propano, los cuales tenían una alta demanda de rotación debido a las labores de soldadura dentro de la planta.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Los materiales y elementos utilizados para la fabricación de las estructuras de las salas eléctricas principalmente trabajados en perfilería gruesa en acero negro son como vigas, ángulos, canales, tubos cuadrados y rectangulares y tanto en planchas laminadas se trabajaron con planchas con espesores variados de 1.5 a 6 mm en acero negro y 1.5 a 2.5mm en acero laminado.

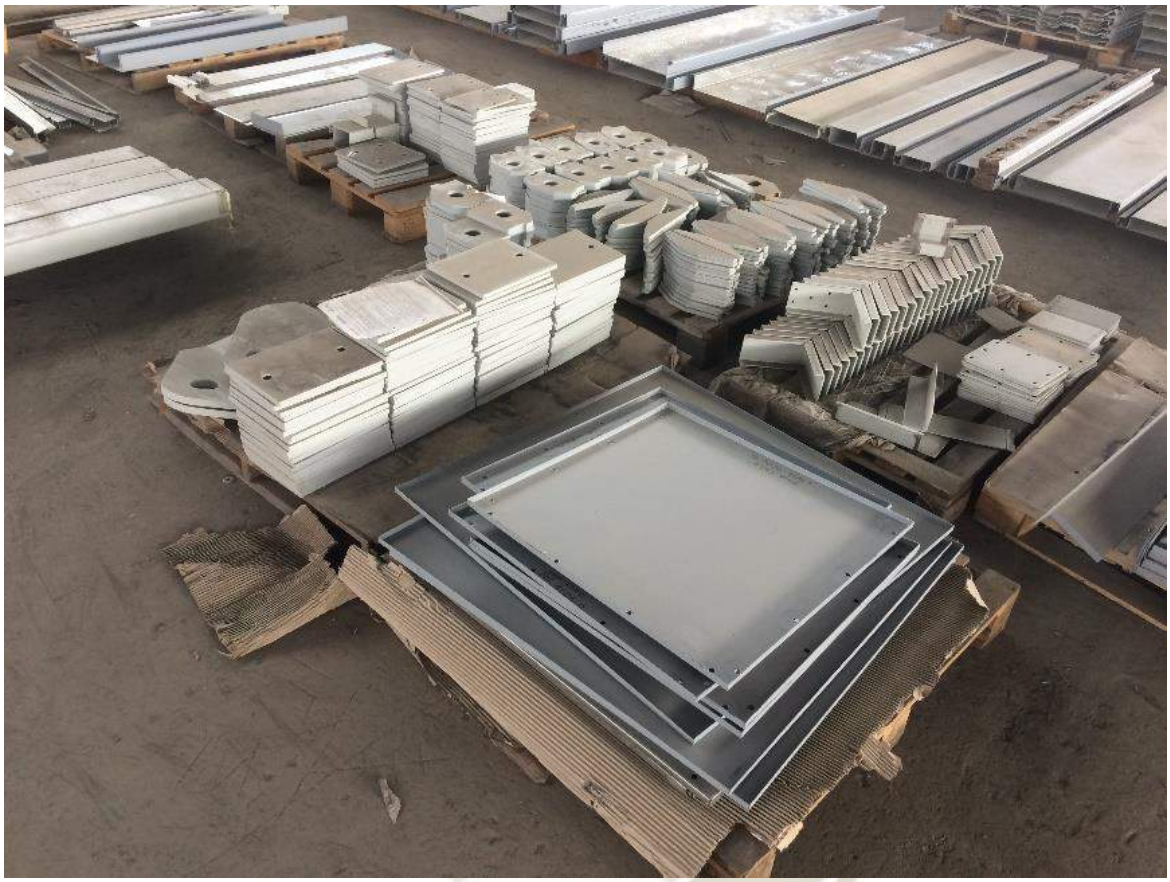


Foto 54- Perfilería liviana Salas eléctricas

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 54 se puede observar la perfilería liviana plegada de espesores 6mm, 3mm, 1.5mm y 0.5 mm aplicados como accesorios y cerramientos internos y externos de las salas eléctricas. Estas piezas llegan a planta por paquetes, pero sin registros de identificación, lo que generaba una alta demora de identificación de elementos en planta, y retrasos en la ejecución de fabricación de estructuras para las salas eléctricas.

Los servicios prestados de terceros hacia Técnicas Metálicas Ingenieros SAC tuvieron que ver con los servicios que no disponía la planta, tales como servicios higiénicos, camión grúa, montacargas, alquiler de andamios, calibración para medición de espesores, topógrafo, vigilancia entre otros.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Foto 55- Servicio Tercerizado en la fabricación de salas eléctricas

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 55 se observa a personal subcontratista en la fabricación de salas eléctricas, los cuales se podían diferenciar del personal de técnicas metálicas en los cascos naranjas y cascos azules (operadores para técnicas metálicas).

Cumplen básicamente la labor de servicio por terceros de fabricación y respecto a los avances que se generaban se realizaba la valorización correspondiente. Estos pagos se consideraban quincenales o semanales. Dependiendo de los avances realizados.

Estas herramientas, materiales, y servicios utilizados para todo el proyecto se puede revisar en el Anexo 8.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.7. SEGURIDAD EN EL PROYECTO

Los controles que se llevaron a cabo dentro de todo el proyecto fueron normalizados por el cliente "SIEMENS", se implementaron mejoras en lo que se llevaba dentro del proyecto de lo que llevó a un incremento de gastos no previstos, todos estas implementaciones dieron mayor seguridad a los trabajadores y a la fabricación de las salas eléctricas en el proyecto; además se contaba con reuniones mensuales del personal Staff y representantes de los trabajadores para llevar a cabo las observaciones que se identificaban en el mes, lo que ayudaba a mejorar la seguridad en los operarios.



Foto 56- Charla de seguridad personal de Técnicas Metálicas Ingenieros SAC

[Fotografía de Cristian Aspilcueta].(Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. 2017). Archivo fotográfico Salas Eléctricas Ampliación Southerm Toquepala, Moquegua.

Comentario: En la foto 56 se puede observar las charlas de seguridad de 5 minutos diarias llevadas a cabo en planta de técnicas metálicas ingenieros SAC, donde participaba todo el personal administrativo y personal operador del proyecto, como también contratistas y supervisiones a cargo de SIEMENS.

Cabe señalar que en seguridad dentro de planta se manejaba controles muy frecuentes de protocolos de seguridad; siendo Arequipa una ciudad muy frecuente en presencia de movimientos sísmicos; en el año 2017, técnicas metálicas ingenieros SAC llevo consigo 4 simulacros de sismo planificados dentro de su año de control. Esto favoreció al equipo de trabajo en mantener orden y seguridad de traslado por las zonas peatonales para evitar cualquier tipo de accidente.

Es preciso decir que durante el año 2017 no hubo presencia de movimientos sísmicos de gran magnitud en la ciudad de Arequipa que generaron algún tipo de accidente dentro de planta.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.7.1. Política de Seguridad

Técnicas metálicas ingenieros SAC como empresa líder en el sector de Ingeniería y Construcción, está comprometida en realizar las actividades reconociendo que la seguridad, salud y medio ambiente, son la base en la ejecución del trabajo. Técnicas metálicas ingenieros SAC mantiene un sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente basándose en los siguientes compromisos:

- Cualquier actividad a realizar priorizará la protección la integridad física, la salud y el bienestar de los trabajadores.
- Cumplir con las normas legales aplicables al sector, disposiciones propias y de los clientes.
- Mantener estándares que garanticen la prevención de accidentes, enfermedades ocupacionales y la protección del medio ambiente.
- Promover ambientes de trabajo seguros, ordenados y limpios que fomenten el desarrollo y bienestar de los colaboradores.
- Brindar entrenamiento y capacitación permanente y adecuada al personal involucrado en las actividades en términos relacionados a seguridad, salud y medio ambiente.
- Fomentar un proceso de mejora continúa encaminado al fortalecimiento del sistema de gestión de seguridad, salud y medio ambiente.
- TÉCNICAS METÁLICAS INGENIEROS S.A.C., consecuentemente proveerá y comunicará para todos sus proyectos los lineamientos necesarios, para que estos sean desarrollados óptimamente y en el marco establecido por la política, velando por su cumplimiento.

4.7.2. Permisos de seguridad

Técnicas metálicas ingenieros SAC viene fomentando la consolidación y la responsabilidad con el trabajador y con la empresa por la frase “Cero accidentes”, esto conlleva a un trabajo minucioso y responsable en la seguridad del operador y de los controles por parte del equipo Staff de planta. Dentro de estos permisos de seguridad, se consolida una base de datos confidenciales por parte de los ingenieros de seguridad responsables de planta.

Los permisos de seguridad principales para estas actividades se llevaron para los diferentes tipos de labores dentro de la planta los cuales fueron llenados a inicios de cada actividad como también revisados por los supervisores del área de trabajo, tales fueron:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 9 Formato Asistencia y capacitaciones- Charlas de Seguridad

**ASISTENCIA A CAPACITACIONES,
COMUNICACIONES Y ENTRENAMIENTO**

AREA/CONTRATA _____ Fecha …./…./…….
TEMA _____
EXPOSITOR _____
TIEMPO DE DURACION _____

Capacitacion		Seguridad	
Seguridad		Medio Ambiente	
Reunion		Tecnico/Operativo	
Auditoria		Administracion	
Curso			
Charla			

N°	Apellidos y Nombres	Area/Seccion	Cargo	DNI	Fima
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

Fuente: Area de Seguridad de Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC

En la Figura 9 Se observa el formato de asistencia y capacitaciones en el cual se registraba todo el personal de que participaba en dichos eventos, las charlas de seguridad se manejaba registros diarios y en cuanto a capacitaciones se registraban mensualmente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Figura 10 Formato Analisis de Trabajo Seguro (ATS)

Técnicas Metálicas INGENIEROS S.A.C.	SISTEMA DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	SSMA/FOR 02	
	FORMATO	REV	3
	ANALISIS DE TRABAJO SEGURO (ATS)	FECHA	3/01/2017
		PAG	1 de 1

PLANTA _____ AREA/ LINEA _____ FECHA _____

TAREA A REALIZAR _____ TURNO _____ NRO DE PERSONAS _____

TIPO DE TRABAJO	RUTINARIO		NO RUTINARIO		NUEVO		

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

CASCO	BOTAS	LENTES DE PROTECCION	GUANTES	PROT. AUDITIVO	PROT. RESP.	CARETA FACIAL	CARET. SOLDAR	ARNES	MAMELUCO	OTROS
										
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

PERMISO REQUERIDO

TRABAJO EN FRIO	☐	ESPACIOS CONFINADOS	☐	TRABAJO EN ALTURA	☐	EXCAVACIONES	☐	DEMOLICIONES	☐
TRABAJO EN CALIENTE	☐	TRABAJOS ELECTRICOS	☐	IZAJE CRITICOS	☐	MAQUINARIA PESADA	☐	**PERMISO DE TRABAJO N°_____**	

RIESGO

1		APLASTAMIENTO	2		CHOQUE Y ATROPELLO	3		CONTACTO CON SUSTANCIAS PELIGROSAS	4		ESFUERZO EXCESIVO
5		ATRAPAMIENTO/APRISIONAMIENTO	6		CAIDA DE OBJETOS	7		DESMORONAMIENTO	8		GOLPE Y CORTES
9		CHOQUE ELECTRICO/CORTO CIRCUITO	10		CAIDA A UN MISMO NIVEL	11		EXPOSICION A GASES, VAPORES Y OTROS	12		EXPOSICION A RUIDOS NOCIVOS
13		FALTA DE OXIGENO/ASFIXIA	14		CAIDA A DIFERENTE NIVEL	15		QUEMADURA/ INCENDIO	16		OTROS

CONDICION SUBESTANDAR

A		PISOS EN MAL ESTADO	B		FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA	C		SIN BARANDA O EN MAL ESTADO	D		FALTA DE RESGUARDO

ETAPA	RIESGO	S	P	N.R.	MEDIDAS DE CONTROL	RESPONSABLE

EQUIPO DE ANALISIS DE RIESGO

IDENTIFICACION	SUP. EJECUTANTE	SUP. SOLICITANTE	SUP. AUTORIZANTE
Firma			
Nombre y Apellido			

MATRIZ DE CLASIFICACION DE RIESGO

(S) SEVERIDAD	(P) PROBABILIDAD							
	IMPROVABLE (1)		POCO PROBABLE (2)		PROBABLE (3)		MUY PROBABLE (4)	
Catastrófico (4)	Tolerable	4	Significativo	8	Intolerable	12	Intolerable	14
Grave(3)	Tolerable	3	Significativo	6	Intolerable	9	Intolerable	14
Moderado(2)	Tolerable	2	Tolerable	4	Significativo	6	Significativo	8
Leve(1)	Tolerable	1	Tolerable	2	Tolerable	3	Tolerable	4

Fuente: Area de Seguridad de Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC

En la Figura 10 Se observa el formato de análisis de trabajo seguro donde se observa el registro de actividades donde cada frente de trabajo realizaba diariamente identificando sus peligros y riesgos, de acuerdo a estas consideraciones se consolidaba el nivel de responsabilidad, medidas de control y el responsable inmediato. Tales registros eran supervisador tanto por Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC y SIEMENS.

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 11- Check list de Pre-uso

Técnicas Metálicas INGENIEROS S.A.C.	SISTEMA DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	SSMA/FOR 03	
	FORMATO	REV	3
	CHECK LIST DE PRE-USO	FECHA	3/01/2017
		PAG	1 de 1

OT:_____
Operador:_____
Equipo:_____
Contrata:_____
Area donde labora:_____
Turno:_____
Responsable del area:_____

Fecha:_____
Hora de inicio:_____
Refrigerio: Inicio:_____ Fin:_____
Hora de fin:_____
Combustible:_____ Horometro:_____
Horometro inicial:_____
Horometro final:_____

Marca con un check en: SI (/), NO (X), o No Aplica (-)

ITEMS	CONFORME	FECHA DE CUMPLIMIENTO	SEGUIMIENTO
Revision fugas de grasa (*)			
Revision fugas de aceite			
Revision sistemas de freno (*)			
Freno de estacionamiento(*)			
Sistema de dirección (*)			
Cinturon de seguridad			
Alarma de retroceso (*)			
Circulina			
Luces			
Llantas (*)			
Aros y pestañas			
Esparragos y tuercas			
Claxon			
Panel de control (*)			
Asientos			
Extintor			
Calzas de seguridad			
Espejos (*)			
SISTEMA HIDRAULICO			
Fugas de aceite hidraulico (*)			
Estado de mangueras hidraulicas (*)			
Estado del mastil de castillo			
Estado de uñas (*)			
Estado de cadena de levante			
Esparragos , tuercas y seguros de cadena(*)			
Pistones hidraulicos de dirección			
Pistones hidraulicos inclnación del castillo(*)			

Nota: (*) ITEM CRITICO CUYA NO CONFORMIDAD VUELVE INOPERATIVO EL MONTACARGA

OPERATIVO ☐ INOPERATIVO ☐

OBSERVACIONES DEL OPERADOR

LA REVISION TECNICA DEL MONTACARGA ES RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL OPERADOR
ESTE FORMATO DEBE SER LLENADO DE FORMA DIARIA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS

FIRMA DEL OPERADOR **FIRMA DEL RESPONSABLE DEL AREA**

Fuente: Area de Seguridad de Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC

En la Figura 11 Se observa el formato de check list de pre-uso de equipos, donde se realiza el registro de las herramientas y equipos a utilizar, una vez que se realizaba esta inspección y no cumplia con los requerimientos necesarios, se llevaba automáticamente al área de mantenimiento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Figura 12- Check list de taladro magnetico

Técnicas Metálicas INGENIEROS S.A.C.

CHECK LIST DE TALADRO MAGNETICO

BUEN ESTADO	✓
MAL ESTADO	✗

FECHA	NOMBRE DEL OPERARIO	MARCA	CODIGO	INSPECCIONES						FIRMA DEL OPERARIO	FIRMA DEL SUPERVISOR
				ESTADO DE CONEXIONES ELECTRICAS (CABLES, EXTENSIONES, TOMA)	ESTADO DEL INTERRUPTOR DE ENCENDIDO Y APAGADO	ESTADO DEL MANGO, DEL CUERPO Y ACCESORIOS	ESTADO DE BASE MAGNETICA	ESTADO DEL PORTA BROCA	OTROS		

NOTA: No se debe utilizar el equipo sino se encuentra al **100% OPERATIVO**

OBSERVACIONES:_____

SUPERVISOR

TRABAJADOR

Fuente: Area de Seguridad de Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC

En la Figura 12 se observa el formato de taladro magnético, en el cual se lleva el control de registro del operador de dicho equipo con la descripción de marca, código del equipo y las inspecciones de que las partes del equipo estén plenamente operativas, de tal forma que cumpla una labor optima en su uso, tal registro debe ser supervisado por el supervisor de producción, supervisor de seguridad de técnicas metálicas ingenieros SAC y por parte del cliente SIEMENS.

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 13 Formato de Inspección de Arnés

Técnicas Metálicas INGENIEROS S.A.C.	SISTEMA DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	SSMA/FOR 05	
	FORMATO	REV	3
	INSPECCIÓN DE ARNES	FECHA	3/01/2017
		PAG	1 de 1

FECHA _____ **TRABAJADOR** _____

HORA _____ **SUPERVISOR** _____

N° ARNES _____

INSTRUCCIONES: Realizar esta inspección cada vez que se utilice el arnés, para matener apropiadamente la vida y desempeño de las personas.

ITEM	DESCRIPCION	B	M	OBSERVACION
1	**INSPECCION DE CINTURON DE CUERPO**			
1.1	Tejido del cinturón			
1.2	Anillos "D"/placa de anillos "D" traseros			
1.3	Lengüeta y ojales (el tejido no debe tener agujeros adicionales)			
1.4	Hebillas de lengüeta (deben de moverse libremente adelante y atrás en los agujeros			
2	**INSPECCION LINEA DE VIDA**			
2.1	Gancho y accesorios (inspeccionar el gancho si existe rompeduras en el ojo)			
2.2	Linea de vida (gire la linea de vida, observe cada lado del tejido)			
2.3	Paquete amortiguador (la parte externa del paquete debe de ser examinada para evidenciar agujeros y raspaduras)			

OBSERVACIONES:

V° B° Trabajador **V° B° Supervisor**

Fuente: Area de Seguridad de Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC

En la Figura 13 se observa el formato de inspección de arnes, este es de gran importancia para el trabajo y aseguramiento del operador al momento de estar a mas de 1.8m de altura(según reglamento de técnicas metálicas ingenieros SAC), es verificado constantemente por parte de supervisión de seguridad de técnicas metálicas ingenieros SAC.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 14 Formato de Permiso de trabajo de Izaje Critico

Técnicas Metálicas INGENIEROS S.A.C.	SISTEMA DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	SSMA/FOR 06	
	FORMATO	REV	3
	TRABAJO DE IZAJE CRITICO	FECHA	3/01/2017
		PAG	1 de 1

PLANTA _____ AREA _____ TURNO _____ FECHA_____

TAREA A REALIZAR _____ NRO DE PERSONAS _____

TRABAJO A REALIZAR: _____ CONTRATISTA/ EJECUTANTE:_____

¿SE REALIZÓ Y REVISÓ EL PROCEDIMIENTO/ INSTRUCTIVO PARA REALIZAR EL TRABAJO? SI ☐ NO ☐

¿EXISTE UN PROCEDIMIENTO/ INSTRUCTIVO COMPLEMENTARIO? SI ☐ NO ☐

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL


Anteojo de seguridad


Guantes


Casco


Botas


Respirador


Protector Auditivo

Otros:_____

INSTALACION DE BARRERAS


Barreras de seguridad


Mallas delimitadoras


Conos

	CONDICIONES DE TRABAJO:	SI	NO
1	¿Se supera el 70% de la capacidad de la grúa?		
2	¿La pendiente del terreno es mayor a 5%?		
3	¿El trabajo se realiza con 2 o mas grúas?		
4	¿Se van a izar cargas irregulares?		
5	¿Se van a izar materiales peligrosos o explosivos?		
6	¿Se va realizar en un espacio confinado?		
7	¿Se van a elevar personas en canastillos certificados y aprobados?		

	CONDICIONES DE TRABAJO	
1	Descripcion e identificacion del equipo	
2	Modelo de la grua a utilizar: Longitud de puma+plumin: (m)	
3	Peso de la carga ™	
4	Peso del malacate (bloque de carga) y linea de carga del malacate ™	
5	Peso de aditamientos de izaje ™ : Anexar a este permiso la configuracion de la carga	
6	Carga total a izar en TM: Suma de items 3+4+5:	
7	Radio de operación maximo ™	
8	Capacidad de la grua para el radio de operación y longitud de pluma	
9	Capacidad de la grua (eficiencia en %): Valor del punto 6 dividido por el valor del punto 8	

NOTA: EL PERMISO DE IZAJE NO SERA APROBADO SI LA CAPACIDAD DE CARGA UTILIZADA ES SUPERIOR AL 85 % DEL VALOR DE LA CARGA PARA GRÚAS, QUE POSEEN EL LOAD MOMENTUM INDICATOR (LMI) Y DE 75% PARA AQUELLOS QU ENO LO POSEAN

RESPONSABLE	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA	HORA
Autorizante			
Solicitante			
Ejecutante			

Fuente: Area de Seguridad de Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC

En la Figura 14 Se observa el formato de permisos para izaje critico, estos solo fueron utilizados para las actividades de izaje dentro de planta, tales como montajes y desmontajes, uso de camión grua, puente grua o de los mismos modulares al momento del despacho de salas hacia mina Toquepala.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 15 Formato de Permiso de trabajo en altura

Técnicas Metálicas INGENIEROS S.A.C.	SISTEMA DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	SSMA/FOR 07	
	FORMATO	REV	3
	PERMISO DE TRABAJO EN ALTURA	FECHA	3/01/2017
		PAG	1 de 1

PLANTA: _____ AREA:_____ TURNO:_____ FECHA:_____

TAREAS A REALIZAR:_____ Nro PERSONAS:_____

TRABAJO A REALIZAR:_____ CONTRATISTA/ EJECUTANTE:_____

¿Se realizó y revisó el procedimiento/ instructivo para realizar el trabajo? SI ☐ NO ☐

¿Existe un procedimiento/ instructivo complementario? SI ☐ NO ☐ Especifique

_____

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL


Lentes de seguridad


Guantes de cuero


Respirador


Prot. auditivo


Casco con barbiquejo


Arnés


Doble linea de anclaje


Arnes con retractil

Otros:_____

HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS


Escalera


Porta-herramientas


Tecle


Andamio


Grua


Accesorios de izaje


Barrera de seguridad


Mallas delimitadoras

Otros:_____

	CONDICIONES DE SEGURIDAD	SI	NO
1	¿Los equipos cuentan con inspección pre-uso?		
2	¿Los andamios cuentan con la tarjeta de uso?		
3	¿La parte inferior donde se realiza el trabajo en altura está cercado?		
4	¿El responsable del trabajo debe estar durante toda la jornada?		
5	¿El personal que realiza la tarea se encuentra capacitado?		
6	¿El arnés cuenta con línea de vida y doble línea de anclaje?		
7	¿Se hizo la inspección de los arnés de seguridad antes de su uso?		
8	¿El equipo de rescate se encuentra disponible?		

RESPONSABLE	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA	HORA
Autorizante			
Solicitante			
Ejecutante			

Fuente: Area de Seguridad de Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC

En la Figura 15 Se observa el formato de permisos de trabajo en altura en el cual al igual que el formato de arnes se llenaba en conjunto para las actividades que se iban a realizar a mas de 1.8 metros de altura, estos se llenaban antes de iniciar estas actividades.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 16- Formato de permiso de trabajo en caliente

Técnicas Metálicas INGENIEROS S.A.C.	SISTEMA DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	SSMA/FOR 08	
	FORMATO	REV	3
	PERMISO DE TRABAJO EN CALIENTE	FECHA	3/01/2017
		PAG	1 de 1

PLANTA :_____ AREA:_____ TURNO:_____ FECHA:_____

TAREA A REALIZAR:_____ Nro PERSONAS:_____

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL


Lentes


Guantes


Casco


Zapatos de seguridad


Respirador


Tapones


Mandil de cuero


Mangas de cuero


Escarpines


Lentes oxicorte


Careta Esmerilar


Careta Soldar


Gorro soldador

Otros: _____

HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS


Amoladora


Maquina soldar


Portaelectrodo


Valvula Antiretorno


Oxigeno


Manguera


Manometro


Caña


Extintor

	CONDICIONES DE SEGURIDAD	SI	NO	N.A.
1	Se señalizo el lugar de trabajo			
2	Cuenta con soldadores homologados en el grupo			
3	Uniformes y EPP estan libres de manchas de aceite, grasa, combustible			
4	Cuentan con paneles protectores cerca al lugar de trabajo			
5	Los tableros estan operativos y en buen estado			
6	Los tableros electricos cuentan con revision vigente			
7	Las amoladoras estan con sus guardias de protección			
8	Los cables de la maquina de soldar son industriales y sin empalmes			
9	Las toberas de la maquina de soldar estan aislados			
10	Los equipos de oxicorte cuentan con las valvulas operativas de llama			

		SI	NO	N.A.
11	Las mangueras equipo oxicorte estan en buen estado y sin empalmes			
12	Cuenta con chispero			
13	Se ha retirado el material de combustible del lugar de trabajo			
14	Se ha aplicado protección al combustible que no se puede retirar			
15	No hay combustible en los locales vecinos			
16	En el area hay un vigia observador del fuego presente			
17	Cuenta con extintores operativos			
18	El personal conoce el manejo de extintores			
19	cuenta con botiquin cerca			
20	Cuenta con medios de comunicación(telefono, radio, etc).			

NOMBRE DEL VIGIA OBSERVADOR DEL FUEGO DEL AREA/LINEA	FIRMA

BLOQUEOS REQUERIDOS

Trabajos en maquinas con partes en movimiento ☐ Trabajos en tuberias, canaletas y/o recipientes cerrados con liquidos ☐

EN CASO DE TRABAJOS EN TUBERIAS, CANALES, TANQUES, ESPACIOS CONFINADOS

	LA TUBERIA, CANAL, TANQUE, ETC. HA SIDO	SI	NO	N.A.
1	Purgado y drenado			
2	Lavado			
3	Ventilado y enfriado			
4	Aislado con bandas			
5	Desconectado de todo			

SE REQUIERE PRUEBA DE EXPLOSIVIDAD SI ☐ NO ☐

Se registra 0% en la prueba de explosividad

HORA	NOMBRE Y APELLIDOS	V°B°	OBSERVACIONES

RESPONSABLE	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA	HORA
Autorizante			
Solicitante			
Ejecutante			

Fuente: Area de Seguridad de Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC

En la Figura 16 Se observa el formato de permiso de trabajo en caliente en el cual se registra las actividades que se vienen a realizar por equipos que conllevan fuego (uso de maquina trifásica para soldar, uso de maquina para soldar) de las cuales se registra los equipos de protección personal como los equipos a utilizar, todos estos para prevenir cualquier tipo de accidente o quemadura.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 17- Formato de procedimiento escrito de trabajo seguro

Técnicas Metálicas INGENIEROS S.A.C.	SISTEMA DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	SSMA/FOR 09	
	FORMATO	REV	3
	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO (PETS)	FECHA	3/01/2017
		PAG	1 de 1

PLANTA :_____ AREA/LINEA:_____

TAREA:_____ OPERADOR:_____ NIVEL DE RIESGO:_____

N°	PASOS	RIESGO POTENCIAL	MEDIDAS DE CONTROL
1	Proceso de soldadura	Quemaduras, daños a la vista debido a los rayos UV o IR , proyeccion de particulas incandescentes	1. EPP: casco, lentes, mascara de soldar, respirador y tapones de oido; mandil, guantes, mangas, casaca, escarpines, rodilleras y capucha (en material de cuero), botas con punta de acero dielectricas. 2. Personal calificado y autorizado.
2	Antes de usar la maquina de soldar verificar el buen estado y operatividad de ésta	Corto circuito, electrocución	Revisar el buen estado de: 1. Interruptor de transferencia de energía en posición de apagado. 2. Toma de corriente con tapa 3. Enchufe 4. Cables electricos con aislamiento continuo 5. Portaelectrodos. 6. Tenaza a tierra 7. Cubiertas de los bobinados 8. Brida y bornes de conexion
3	Verificar que el ambiente de trabajo se encuentre limpio, ordenado y seco, sin la presencia de material o combustible	Electrocución, quemaduras o incendio	1. Ordenar y limpiar el area de trabajo 2. El piso debe encontrarse seco, de lo contrario NO se dará inicio a la operación de soldadura. 3. Retirar todo material combustible o cubrirlo con tela ignifuga. 4. Tener a la mano un extintor. 5. Tenga instalados biombos de protección de los rayos UV o IR.
4	Regular el amperaje de la maquina según el espesor de la plancha de soldar	Enrojecimiento de la vista por arco electrico o fogonazo, quemaduras	1. Interrupor debe encontrarse en posicion de apagado. 2. EPP (Paso N°1)
5	Durante el proceso de soldadura, se generan arcos electricos, humos, gases, radiaciones UV y RI	Quemaduras, problemas respiratorios, neumocotitis, dolor de cabeza, nauseas, daños a la vista, enrrojecimiento	1. Uso de EPP 2. Biombos de protección
6	Limpieza de la soldadura	Golpes, daños a la vista por salpicadura, quemadura	1. Use un martillo, dando golpes suaves y luego escobille. 2. Use guantes y anteojos de seguridad
7	Manipuleo de estructuras metalicas y/o cargas pesadas	Fracturas, aplastamientos, amputaciones, muerte, dolores lumbares	1. No levantar cargas que superen los 25 Kg. 2. Utilice la tecnica de levantamiento de carga. 3. Para cargas que superen los 25 kg utilice un tecle, montacargas o si puede grua.
8	Al termino de la jornada de trabajo	Golpes, caidas, electrocución	1. Ordenar y limpiar el area de trabajo 2. Desconectar la alimentación electrica y guardar el equipo.

ENTREGADO POR:	**RECIBIDO POR:**
Nombres y Apellidos	Nombres y Apellidos (Datos del trabajador)
Fecha	Fecha
Firma	Firma(*)

*Declaro haber recibido una clara explicación en la capacitación de éste PETS y prometo cumplir fielmente cada uno de sus pasos aplicando las medidas de control descritas.

Fuente: Area de Seguridad de Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC

En la Figura 17 Se observa el formato de procedimiento escrito de trabajo seguro en el cual se hace llegar el control entregado por parte de supervisión de seguridad hacia el personal operario de planta sobre el conocimiento de equipos, herramientas y actividades propias de planta.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura 18- Tarjeta de seguridad

Técnicas Metálicas INGENIEROS S.A.C.

DECIDA — DETENGASE — OBSERVE — ACTIVE — REPORTE

STOP

REACCION DE LAS PERSONAS

☐ Cuando se percatan que son observados cambian de posicion subitamente y adoptan posturas seguras de

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

☐ Cabeza
☐ Ojos y cara
☐ Oidos
☐ Aparato Respiratorio
☐ Brazos y manos
☐ Tronco
☐ Pierna y pies

POSICION DE LAS PERSONAS

☐ Golpeado por objetos en movimiento
☐ Atrapado por puntos filosos, cortantes o en movimiento
☐ Expuesto a cargas suspendidas
☐ Caídas
☐ Contacto con temperatura extrema
☐ Contacto con corriente electrica
☐ Sobre- Esfuerzo
☐ Broma pesada
☐ Sustancias peligrosas (inhalación, absorción, ingestión)

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

☐ Operación o manejo de vehiculos a velocidad inapropiada
☐ Manejo de equipos sin autorización
☐ Hacer inoperante los instrumentos de seguridad
☐ Herramientas en condiciones inseguras y/o empleadas en forma incorrecta
☐ Herramientas inadecuadas para el trabajo

ORDEN Y LIMPIEZA

☐ Suelos
☐ Almacenaje
☐ Productos quimicos
☐ Herramientas
☐ Residuos solidos
☐ Aseo personal

Fuente: Area de Seguridad de Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC

En la Figura 18 Se observa el formato de tarjetas de seguridad para el personal staff de planta para que lleve una supervisión de actividades de operarios dentro de planta y se puedan mejorar algunos procesos y controles de seguridad, orden y limpieza entre otros. Estos reportes eran reportados a finales de cada mes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.7.3. Plan de Emergencias

El plan de Emergencias realizado por Técnicas Metálicas Ingenieros SAC señala los procedimientos necesarios para responder frente a una emergencia que pudiera afectar a trabajadores, medio ambiente o a las instalaciones, ya sean de origen técnico o natural que se presenten dentro de este proyecto, las principales labores identificadas dentro de este plan están dadas por la cultura de seguridad dentro del trabajador basados en normas y estándares nacionales e internacionales. También está incluido dentro de este ámbito las responsabilidades y funciones ante cualquier emergencia, como principio fundamental fortalecer a los brigadistas y seguridad, atender en cualquier tipo de emergencia, salvar vidas, proteger el patrimonio y rehabilitar el área afectada.

Todas estas labores se llevan a cabo con capacitación, inducción y charlas de seguridad de primeros auxilios e informativas de la seguridad con la que se debe trabajar dentro de la planta de Técnicas metálicas Ingenieros SAC, se anexa el plan de emergencias de Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. Anexo 5.

A. Índices de Seguridad

La seguridad dentro del proyecto de técnicas metálicas ingenieros SAC fue de alta prioridad de acuerdo a la solicitud del cliente, dentro de este análisis se elaboró un registro de índices de seguridad por horas-hombre trabajadas e identificando los números de cuasi accidentes, accidentes leves, incapacitantes y daños materiales.

Dentro de este control mensual se identificaron los principales cuasi accidentes como el no utilizar sus EPP'S correspondientes para cada actividad. Otros principales accidentes de categoría leve fue la incrustación de partículas en la cavidad visual (ojo) de los operarios al utilizar maquinas amoladoras los cuales fueron derivados directamente a la clínica más cercana.

El accidente de mayor relevancia que dejo como incapacitante al operador fue generado el día 29 de Junio por el Sr. Escobar Escobar (reportado en tabla N°6 Reporte de Accidentabilidad Junio), Ernesto Julio el cual laborando un día feriado, estuvo realizando con el taladro percutor de posición una perforación en el piso de la sala eléctrica por indicación del supervisor de producción, lo cual dentro de esta operación estuvo con todos sus equipos de protección personal, en el que hubo un atascamiento de un trapo dentro del taladro y negligencia del trabajador fue no apagar el equipo sino jalar del trapo generando que el taladro percutor succione con mayor fuerza atrapando el guante y dedo del operador generándole la perdida de la falange del dedo índice de la mano derecha ocasionándole como tiempo de incapacidad laboral 3 meses y post recuperación.

A continuación, se detalla el reporte mensual con los indicadores por trabajadores empleados, obreros y contratistas:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Tabla 6- Reporte de Accidentabilidad Enero

Área. de Seguridad e Higiene Industrial	PERIODO DEL REPORTE **ENERO-17**

Empresa	N° Empleados	H - H Trabajadas del Mes	H - H Acumuladas del Año	N° Cuasi accidentes	N° Leves Mes	N° Acc. Incapacitantes Mes	N° Acc. Daño Mat. Mes	N° Acumulado Cuasi-accidentes	N° Acc. Acumulado Leves. del Año	N° Acc. Acumulados Incapacitantes del Año	N° Acc. Acumulado con Daño Mat. del Año	Total de Días Cargados del Mes	Total de días cargados Acumulados del Año.	If[2] Mes	Is[3] Mes.	Ia[4] Mes.	If Acumulado	Is Acumulado	Ia Acumulado
TM. EMPLEADOS	8	2037	2037	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TM. OBREROS	28	6548	6548	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CONTRATISTAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	36	8585	8585	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Comentario: En la tabla N°6 se observa el reporte de accidentabilidad del mes de enero elaborado por el área de seguridad e higiene industrial, donde se presenta como 1 cuasi accidente registrado en planta por no utilización de Epp's de seguridad.

[2] Índice de frecuencia
[3] Índice de gravedad
[4] Índice de Accidentabilidad

Tabla 7- Reporte de Accidentabilidad Febrero

Área. de Seguridad e Higiene Industrial	PERIODO DEL REPORTE	**FEBRERO-17**

Empresa	N° Empleados	H - H Trabajadas del Mes	H - H Acumuladas del Año	N° Cuasi accidentes	N° Leves Mes	N° Acc. Incapacitantes Mes	N° Acc. Daño Mat. Mes	N° Acumulado Cuasi-accidentes	N° Acc. Acumulado Leves. del Año	N° Acc. Acumulados Incapacitantes del Año	N° Acc. Acumulado con Daño Mat. del Año	Total de Días Cargados del Mes	Total de días cargados Acumulados del Año.	If Mes	Is Mes.	Ia Mes.	If Acumulado	Is Acumulado	Ia Acumulado
TM. EMPLEADOS	8	2007	4044	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TM. OBREROS	63	10573	17121	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CONTRATISTAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	71	12580	21165	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Comentario: En la tabla N°7 se observa el reporte de accidentabilidad del mes de febrero elaborado por el área de seguridad e higiene industrial, donde se presenta como 2 cuasi accidente registrado en planta por no utilización de Epp’s de seguridad.

Tabla 8- Reporte de Accidentabilidad Marzo

Área. de Seguridad e Higiene Industrial	PERIODO DEL REPORTE	**MARZO-17**

Empresa	N° Empleados	H - H Trabajadas del Mes	H - H Acumuladas del Año	N° Cuasi accidentes	N° Leves Mes	N° Acc. Incapacitantes Mes	N° Acc. Daño Mat. Mes	N° Acumulado Cuasi-accidentes	N° Acc. Acumulado Leves. del Año	N° Acc. Acumulados Incapacitantes del Año	N° Acc. Acumulado con Daño Mat. del Año	Total de Días Cargados del Mes	Total de días cargados Acumulados del Año.	If Mes	Is Mes.	Ia Mes.	If Acumulado	Is Acumulado	Ia Acumulado
TM. EMPLEADOS	13	2485	6529	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TM. OBREROS	83	12563	29684	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	6.74	0.00	0.00
CONTRATISTAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	96	15048	36213	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	5.52	0.00	0.00

Comentario: En la tabla N°8 se observa el reporte de accidentabilidad del mes de marzo elaborado por el área de seguridad e higiene industrial, donde se presenta como 2 cuasi accidente registrado en planta por no utilización de Epp’s de seguridad.

Tabla 9- Reporte de Accidentabilidad Abril

Área. de Seguridad e Higiene Industrial	PERIODO DEL REPORTE	**ABRIL-17**

Empresa	N° Empleados	H - H Trabajadas del Mes	H - H Acumuladas del Año	N° Cuasi accidentes	N° Leves Mes	N° Acc. Incapacitantes Mes	N° Acc. Daño Mat. Mes	N° Acumulado Cuasi-accidentes	N° Acc. Acumulado Leves. del Año	N° Acc. Incapacitantes del Año	N° Acc. Acumulado con Daño Mat. del Año	Total de Días Cargados del Mes	Total de días cargados Acumulados del Año.	If Mes	Is Mes.	Ia Mes.	If Acumulado	Is Acumulado	Ia Acumulado
TM. EMPLEADOS	13	2471	9000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TM. OBREROS	83	11987	41671	1	1	0	0	6	1	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CONTRATISTAS	16	3087	3087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	112	17545	53758	1	1	0	0	6	1	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Comentario: En la tabla N°9 se observa el reporte de accidentabilidad del mes de Abril elaborado por el área de seguridad e higiene industrial, donde se presenta como 1 cuasi accidente registrado en planta por no utilización de Epp's de seguridad, y un accidente leve por la presencia de una esquirla en el ojo de un trabajador por la operación de amoladora.

Tabla 10- Reporte de Accidentabilidad Mayo

Área. de Seguridad e Higiene Industrial	PERIODO DEL REPORTE	**MAYO-17**

Empresa	N° Empleados	H - H Trabajadas del Mes	H - H Acumuladas del Año	N° Cuasi accidentes	N° Leves Mes	N° Acc. Incapacitantes Mes	N° Acc. Daño Mat. Mes	N° Acumulado Cuasi-accidentes	N° Acc. Acumulado Leves. del Año	N° Acc. Acumulados Incapacitantes del Año	N° Acc. Acumulado con Daño Mat. del Año	Total de Días Cargados del Mes	Total de días cargados Acumulados del Año.	If Mes	Is Mes.	Ia Mes.	If Acumulado	Is Acumulado	Ia Acumulado
TM. EMPLEADOS	13	2482	11482	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TM. OBREROS	83	12475	54146	1	2	0	0	7	3	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CONTRATISTAS	16	3106	6193	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	112	18063	71821	1	2	0	0	7	3	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Comentario: En la tabla N°10 se observa el reporte de accidentabilidad del mes de Mayo elaborado por el área de seguridad e higiene industrial, donde se presenta dos accidentes leves por parte de operadores de amoladoras o esmeriles, incrustando en su ojo esquirlas de metal. Y también se presencia 1 cuasi accidente por el trabajo en altura sin anclarse a una posición fija por parte de un trabajador.

Tabla 11- Reporte de Accidentabilidad Junio

Área. de Seguridad e Higiene Industrial	PERIODO DEL REPORTE	**JUNIO-17**

Empresa	N° Empleados	H - H Trabajadas del Mes	H - H Acumuladas del Año	N° Cuasi accidentes	N° Leves Mes	N° Acc. Incapacitantes Mes	N° Acc. Daño Mat. Mes	N° Acumulado Cuasi-accidentes	N° Acc. Acumulado Leves. del Año	N° Acc. Acumulados Incapacitantes del Año	N° Acc. Acumulado con Daño Mat. del Año	Total de Días Cargados del Mes	Total de días cargados Acumulados del Año.	If Mes	Is Mes.	Ia Mes.	If Acumulado	Is Acumulado	Ia Acumulado
TM. EMPLEADOS	13	2473	13955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TM. OBREROS	83	11992	66138	1	2	1	0	8	5	1	0	1	1	16.68	16.68	1.39	3.02	3.02	0.05
CONTRATISTAS	16	3102	9295	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	112	17567	89388	1	2	1	0	8	5	1	0	1	1	11.38	11.38	0.65	2.24	2.24	0.03

Comentario: En la tabla N°11 se observa el reporte de accidentabilidad del mes de Junio elaborado por el área de seguridad e higiene industrial, donde se presenta dos accidentes leves por parte de operadores de amoladoras o esmeriles, incrustando en su ojo esquirlas de metal. Y también se presencia 1 cuasi accidente por no contar con Epp's correspondientes. Se observa un accidente incapacitante por parte del trabajador Escobar Escobar por atrapamiento de falange de dedo en taladro percutor de posición.

Tabla 12- Reporte de Accidentabilidad Julio

Área. de Seguridad e Higiene Industrial	PERIODO DEL REPORTE	**JULIO-17**

Empresa	N° Empleados	H - H Trabajadas del Mes	H - H Acumuladas del Año	N° Cuasi accidentes	N° Leves Mes	N° Acc. Incapacitantes Mes	N° Acc. Daño Mat. Mes	N° Acumulado Cuasi-accidentes	N° Acc. Acumulado Leves. del Año	N° Acc. Acumulados Incapacitantes del Año	N° Acc. Acumulado con Daño Mat. del Año	Total de Días Cargados del Mes	Total de días cargados Acumulados del Año.	If Mes	Is Mes.	Ia Mes.	If Acumulado	Is Acumulado	Ia Acumulado
TM. EMPLEADOS	13	2384	16339	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TM. OBREROS	83	11078	77216	2	1	0	0	10	6	1	0	0	0	0.00	0.00	0.00	2.59	0.00	0.00
CONTRATISTAS	16	3100	12395	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	112	16562	105950	2	1	0	0	10	6	1	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.89	0.00	0.00

Comentario: En la tabla N°12 se observa el reporte de accidentabilidad del mes de Julio elaborado por el área de seguridad e higiene industrial, donde se presenta un accidente leve por parte de operadores de amoladoras o esmeriles, incrustando en su ojo esquirlas de metal. Y también se presencia 2 cuasi accidentes por no contar con Epp's correspondientes.

Tabla 13- Reporte de Accidentabilidad Agosto

Área. de Seguridad e Higiene Industrial	PERIODO DEL REPORTE	**AGOSTO-17**

Empresa	N° Empleados	H - H Trabajadas del Mes	H - H Acumuladas del Año	N° Cuasi accidentes	N° Leves Mes	N° Acc. Incapacitantes Mes	N° Acc. Daño Mat. Mes	N° Acumulado Cuasi-accidentes	N° Acc. Acumulado Leves. del Año	N° Acc. Acumulados Incapacitantes del Año	N° Acc. Acumulado con Daño Mat. del Año	Total de Días Cargados del Mes	Total de días cargados Acumulados del Año.	If Mes	Is Mes.	Ia Mes.	If Acumulado	Is Acumulado	Ia Acumulado
TM. EMPLEADOS	13	2490	18829	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TM. OBREROS	83	10765	87981	3	0	0	0	13	6	1	0	0	0	0.00	0.00	0.00	2.27	0.00	0.00
CONTRATISTAS	16	3165	15560	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	112	16420	122370	3	0	0	0	13	6	1	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.63	0.00	0.00

Comentario: En la tabla N°13 se observa el reporte de accidentabilidad del mes de Agosto elaborado por el área de seguridad e higiene industrial, donde se presenta 3 cuasi accidentes por no contar con Epp's correspondientes.

Tabla 14- Reporte de Accidentabilidad Septiembre

Área. de Seguridad e Higiene Industrial	PERIODO DEL REPORTE	**SEPTIEMBRE-17**

Empresa	N° Empleados	H - H Trabajadas del Mes	H - H Acumuladas del Año	N° Cuasi accidentes	N° Leves Mes	N° Acc. Incapacitantes Mes	N° Acc. Daño Mat. Mes	N° Acumulado Cuasi-accidentes	N° Acc. Acumulado Leves. del Año	N° Acc. Acumulados Incapacitantes del Año	N° Acc. Acumulado con Daño Mat. del Año	Total de Días Cargados del Mes	Total de días cargados Acumulados del Año.	If Mes	Is Mes.	Ia Mes.	If Acumulado	Is Acumulado	Ia Acumulado
TM. EMPLEADOS	13	2467	21296	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TM. OBREROS	83	12067	100048	4	0	0	0	17	6	1	0	0	0	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00
CONTRATISTAS	16	3198	18758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	112	17732	140102	4	0	0	0	17	6	1	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.43	0.00	0.00

Comentario: En la tabla N°14 se observa el reporte de accidentabilidad del mes de Septiembre elaborado por el área de seguridad e higiene industrial, donde se presenta 4 cuasi accidentes por no contar con Epp's correspondientes.

Tabla 15- Reporte de Accidentabilidad Octubre

Área. de Seguridad e Higiene Industrial	PERIODO DEL REPORTE	**OCTUBRE-17**

Empresa	N° Empleados	H - H Trabajadas del Mes	H - H Acumuladas del Año	N° Cuasi accidentes	N° Leves Mes	N° Acc. Incapacitantes Mes	N° Acc. Daño Mat. Mes	N° Acumulado Cuasi-accidentes	N° Acc. Acumulado Leves. del Año	N° Acc. Incapacitantes del Año	N° Acc. Acumulado con Daño Mat. del Año	Total de Días Cargados del Mes	Total de días cargados Acumulados del Año.	If Mes	Is Mes.	Ia Mes.	If Acumulado	Is Acumulado	Ia Acumulado
TM. EMPLEADOS	13	2480	23776	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TM. OBREROS	83	12005	112053	0	2	0	0	17	8	1	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.78	0.00	0.00
CONTRATISTAS	16	3100	21858	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	112	17585	157687	0	2	0	0	17	8	1	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.27	0.00	0.00

Comentario: En la tabla N°15 se observa el reporte de accidentabilidad del mes de Octubre elaborado por el área de seguridad e higiene industrial, donde se presenta 2 accidentes; uno por atrapamiento de pie derecho de operador en viga perimetral e incrustación de esquirla de metal en ojo de operador de amoladora o esmeril.

Tabla 16- Reporte de Accidentabilidad Noviembre

Área. de Seguridad e Higiene Industrial	PERIODO DEL REPORTE	**NOVIEMBRE-17**

Empresa	N° Empleados	H - H Trabajadas del Mes	H - H Acumuladas del Año	N° Cuasi accidentes	N° Leves Mes	N° Acc. Incapacitantes Mes	N° Acc. Daño Mat. Mes	N° Acumulado Cuasi-accidentes	N° Acc. Acumulado Leves. del Año	N° Acc. Acumulados Incapacitantes del Año	N° Acc. Acumulado con Daño Mat. del Año	Total de Días Cargados del Mes	Total de días cargados Acumulados del Año.	If Mes	Is Mes.	Ia Mes.	If Acumulado	Is Acumulado	Ia Acumulado
TM. EMPLEADOS	13	2478	26254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TM. OBREROS	83	12112	124165	0	2	0	0	17	10	1	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.61	0.00	0.00
CONTRATISTAS	16	3110	24968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	112	17700	175387	0	2	0	0	17	10	1	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.14	0.00	0.00

Comentario: En la tabla N°16 se observa el reporte de accidentabilidad del mes de Noviembre elaborado por el área de seguridad e higiene industrial, donde se presenta 2 accidentes leves; uno por caída en escaleras al ingresar a sala eléctrica sin daños de gravedad e irritación de ojos por no utilizar lentes de seguridad al momento de lijar la plancha exterior de la pared de la sala eléctrica.

Tabla 17- Reporte de Accidentabilidad Diciembre

Área. de Seguridad e Higiene Industrial	PERIODO DEL REPORTE	**DICIEMBRE-17**

Empresa	N° Empleados	H - H Trabajadas del Mes	H - H Acumuladas del Año	N° Cuasi accidentes	N° Leves Mes	N° Acc. Incapacitantes Mes	N° Acc. Daño Mat. Mes	N° Acumulado Cuasi-accidentes	N° Acc. Acumulado Leves. del Año	N° Acc. Incapacitantes del Año	N° Acc. Acumulado con Daño Mat. del Año	Total de Días Cargados del Mes	Total de días cargados Acumulados del Año.	If Mes	Is Mes.	Ia Mes.	If Acumulado	Is Acumulado	Ia Acumulado
TM. EMPLEADOS	13	2450	28704	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TM. OBREROS	83	9980	134145	0	0	0	0	17	10	1	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.49	0.00	0.00
CONTRATISTAS	16	2896	27864	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	112	15326	190713	0	0	0	0	17	10	1	0	0	0	0.00	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00

Comentario: En la tabla N°17 se observa el reporte de accidentabilidad del mes de Diciembre elaborado por el área de seguridad e higiene industrial, donde no se presentaron cuasi accidentes, accidentes leves ni incapacitantes dentro del proyecto.

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 18- Acumulado Accidentes y días perdidos proyecto Salas Electricas

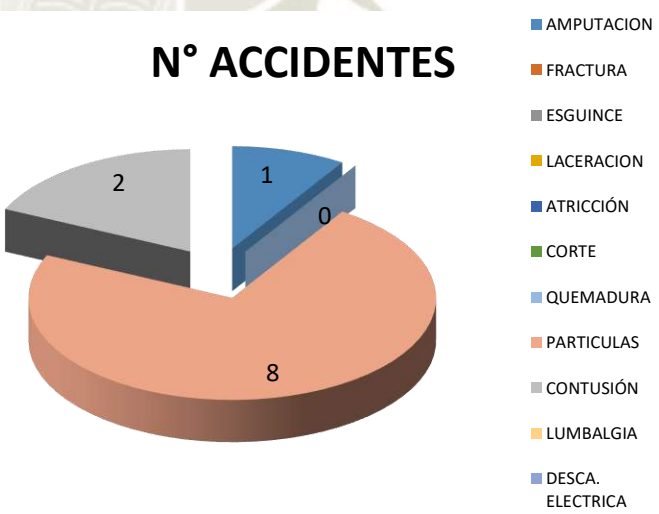
ACCIÓN	GRAVEDAD			**TOTAL ACCIDENTES**
	LEVE	INCAPACITANTES	DIAS PERDIDOS	
Amputacion	0	1	90	**1**
Fractura	0	0	0	**0**
Esguince	0	0	0	**0**
Laceración	0	0	0	**0**
Atrición	0	0	0	**0**
Corte	0	0	0	**0**
Quemadura	0	0	0	**0**
Partículas	8	0	10	**8**
Contusión	2	0	0	**2**
Lumbalgia	0	0	0	**0**
Descarga eléctrica	0	0	0	**0**
Total accidentes	**10**	**1**	**100**	**11**

Comentario: En la tabla 18 se muestra un resumen de los accidentes leves e incapacitantes con la descripción de cada acción que se presentó a lo largo del año 2017. Además de los días perdidos por los operadores debido a los descansos médicos otorgados por el centro médico de salud.

Figura 19- Número de días perdidos del proyecto



Figura 20- Número de Accidentes del proyecto



Fuente: Elaboración propia

En Figura N°19 se observa el total de días perdido por parte de los trabajadores a consecuencia de los accidentes considerados, estos principales fueron por atención y por limpieza de ojos en la incrustación de partículas y en la Figura N°20 se representa el número total de accidentes en el proyecto donde las consideradas fueron por partículas o esquirlas en los ojos, el resto de accidentes suscitados en planta se consolidan a esguinces y a una amputación ocasionada en el mes de Junio tal como se muestra en la tabla N°8.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

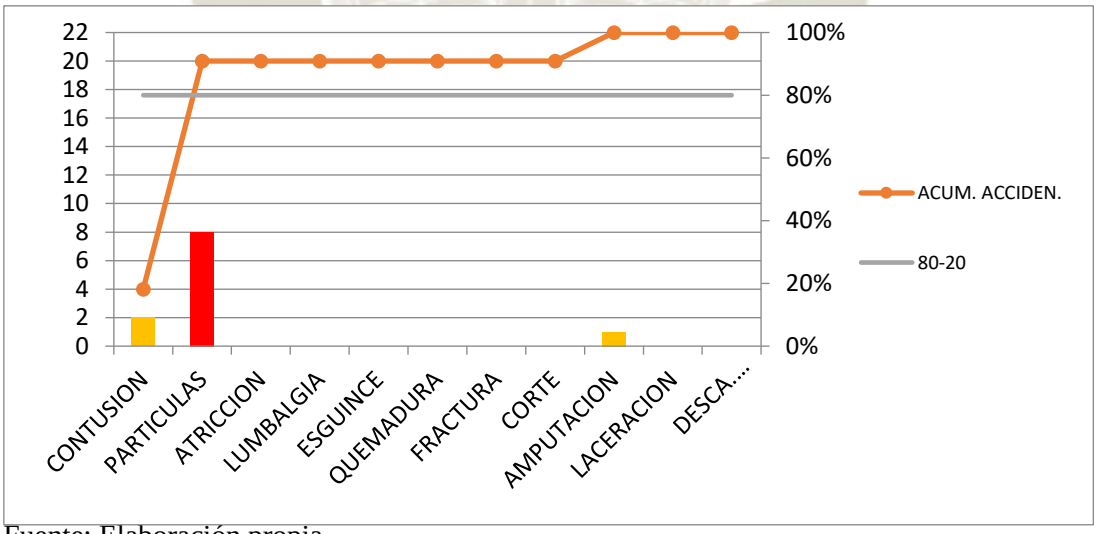
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 19- Diagrama Pareto - Acumulado Accidentabilidad

	ACCIDENTES	%ACUM. ACCIDEN.	# ACUM. ACCIDENT.	80-20
Contusión	**2**	18%	2	80%
Partículas	**8**	91%	10	80%
Atrición	**0**	91%	10	80%
Lumbalgia	**0**	91%	10	80%
Esguince	**0**	91%	10	80%
Quemadura	**0**	91%	10	80%
Fractura	**0**	91%	10	80%
Corte	**0**	91%	10	80%
Amputación	**1**	100%	11	80%
Laceración	**0**	100%	11	80%
Desca. Eléctrica	**0**	100%	11	80%
TOTAL	**11**			

Comentario: En la tabla N°19 se presenta el total de accidentes registrados en proyecto salas eléctricas identificando los accidentes de mayor frecuencia, pero menor riesgo como las partículas de esquirlas en los ojos a las de menor frecuencia, pero mayor riesgo como es la amputación de la falange del dedo por el operador Escobar Escobar por una negligencia de funciones dentro de su actividad.

Figura 21 Diagrama Paretto acumulado de accidentabilidad del proyecto



Fuente: Elaboración propia

En la Figura N°21 se observa el diagrama de Pareto donde se consolida las principales accidentabilidades durante el proyecto, donde las partículas de esquirlas en ojos tuvieron gran importancia y hubo una estable consecuencia donde la segunda accidentabilidad de valor fue contusiones y tercera accidentabilidad de consideración fue de amputación por el trabajador Escobar Escobar.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

B. Equipos de Protección Personal

Los equipos de protección personal utilizados para este proyecto son los normalizados por la empresa Técnicas Metálicas Ingenieros SAC tanto para el personal STAFF como para los operarios del proyecto, como a continuación se detalla:

Tabla 20 Lista de Equipos de protección personal utilizados en el proyecto

CODIGO	EPPS	CANTIDAD
13.01.01.059	Alcohol medicinal	1
13.02.01.014	Alcotest (equipo p/analisis rapido y sencillo del alcohol en aliento)	1
13.04.01.018	Arnes de seguridad c/tres anillos con doble linea de vida	15
13.02.01.001	Barbiquejos	120
13.01.01.004	Blusa con logotipo tm	2
13.02.01.021	Bolsa para desecho grande	25
13.04.01.010	Botines dielectricos # 41	1
13.01.01.001	Botines dielectricos # 42	3
13.04.01.014	Botines dielectricos #40	1
13.04.01.025	Botines punta de acero # 37	1
13.01.01.007	Botines punta de acero # 38	2
13.05.01.077	Botines punta de acero # 39	15
13.04.01.019	Botines punta de acero # 40	71
13.04.01.020	Botines punta de acero # 41	67
13.04.01.021	Botines punta de acero # 42	41
13.02.01.008	Botines punta de acero # 43	13
13.05.01.013	Botiquin 30 x 35	1
13.01.01.081	Camilla rigida para operac. De inmov. Y extricac. Mod 7b2 marca health	2
13.04.01.033	Camisa en tela denin 14 onz. Con logotipo tm sac	125
13.04.01.017	Camisa oxford blanca	2
13.04.01.075	Camisa oxford color celeste	24
13.02.01.063	Careta para esmerilar c/visor levantable adaptable a la visera del casco	150
13.02.01.004	Careta para soldar	49
13.01.01.086	Careta para soldar c/visor levantable adaptable al casco	50
13.05.01.008	Casacas de cuero para soldador	57
13.02.01.007	Casco de plastico azul	155
13.04.01.022	Casco de plastico blanco	13
13.01.01.097	Casco de plastico rojo	4
13.04.01.084	Chaleco amarillo con cinta reflectiva verde	2
13.01.01.002	Chaleco beige multibolsillo	3

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 20 Lista de Equipos de protección personal utilizados en el proyecto

CODIGO	EPPS	CANTIDAD
13.02.01.010	Chaleco color verde c/cinta reflectiva ploma-tipo ii	4
13.05.01.012	Chaleco naranja con cinta reflectiva plomo	9
13.03.01.012	Chaleco negro con cinta reflectiva ploma	4
32.04.01.001	Chaleco rojo tipo multibolsillo	1
13.04.01.011	Cinta de seguridad c/amarillo	3
13.04.01.086	Cinta de seguridad rojo	3
33.01.01.488	Collarin ajustable adulto	1
13.04.01.087	Conos de señalizacion vial anaranjado	2
33.01.01.521	Curitas	1
13.04.01.079	Deterjet – 20	20
13.02.01.017	Escarpin de cuero	90
33.01.01.747	Esparadrapo 5cm x 4.5 mts.	1
90.05.05.364	Examen médico ocupacional -preocupacional	203
13.05.01.010	Extintor de gas carbonico co2 bc de 02 kgs	2
34.01.01.001	Extintores 12 kg. (25lb.)	2
13.01.01.009	Extintores 5 kg	8
13.01.01.011	Extintores 9 kg	10
34.01.01.003	Frazada	1
13.04.01.044	Guantes de jebe	95
13.04.01.048	Guantes de maniobra (badana)	688
13.04.01.069	Guantes de seguridad	65
13.04.01.058	Guantes largos p/soldador	182
23.03.01.038	Guantes quirurgicos talla 7 1/2	20
34.01.01.004	Inmovilizador de cabeza	2
34.01.01.005	Lava ojo	1
13.02.01.015	Lente contra alto impacto virtua luna clara con tratamiento antifog3m	498
13.04.01.035	Lente contra alto impacto virtua luna oscura con tratamiento antifog3m	90
13.02.01.018	Lentes antiparra (tipo buzo)	8
33.01.01.503	Lentes para oxicorte	25
13.03.01.024	Luna negra para mascara de soldar # 11	110
13.03.01.016	Luna negra para mascara de soldar # 12	80
13.03.01.017	Luna transparente para careta de soldar	13000
34.01.01.007	Maletin de primeros auxilios	1
13.05.01.021	Mameluco tyveck 55-515 c/capucha	212
13.05.01.022	Mandil de cuero	105
17.01.01.005	Manga de polietileno	2000
13.04.01.061	Mangas de cuero c/ standar	120

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 20 Lista de Equipos de protección personal utilizados en el proyecto

CODIGO	EPPS	CANTIDAD
34.01.01.082	Megafono	1
13.02.01.024	Orejeras para casco	14
34.01.01.013	Paletas de baja lengua (para entabliillado de dedos)	25
13.01.01.087	Panadol	10
13.04.01.065	Pantalon en tela denin 14 onz.	125
13.02.01.028	Respirador cara completa 2 vias serie 6800 - 3m	10
13.02.01.041	Respirador descartable contra particulas - 8210 3m	200
13.02.01.032	Respirador media cara 3m serie 7502	190
13.03.01.020	Retenedor 501	37
13.03.01.022	Retenedores p/respirador 502 - 3m	14
13.05.01.024	Rodilleras para soldador	75
13.02.01.036	Sobre lente	55
33.01.01.520	Sticker de rombo nfta de 10 cm x 10 cm	10
13.02.01.005	Sticker de rombo nfta de 6 cm x 6 cm	50
13.02.01.037	Tapones de oído	410
31.03.01.006	Templador ojo-gancho 5/8" x 8"	20

Comentario: En la tabla 20 se considera varios consumibles como parte de los equipos de protección personal como también para las actividades importantes de cada operador, los principales utilizados tanto por personal staff como por operarios fue casco, guantes, zapatos de seguridad con punta de acero, tapa oídos, lentes de seguridad y en algunos casos mascarilla con filtro.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.8. HALLAZGOS EN LA FABRICACION DE SALA 2400

4.8.1. DISPOSICION DE TRABAJOS SALA 2400

El planteamiento inicial para la planificación de las salas eléctricas se dio en función a las actividades planificadas mas no en las demoras fuera del cronograma, las cuales hubo variaciones en la ejecución del proyecto y las modificaciones que el cliente "SIEMENS" dio en plena ejecución del proyecto.

Previo al inicio de la disposición de trabajos de la sala 2400, se inició con la contratación del personal disponible para la ejecución del mismo, este tardo 3 semanas previas en cuanto a convocatoria y en cuanto a las charlas de inducción de seguridad, próximamente se explicó a cada frente de trabajo las actividades que se vendrían a realizar y luego de ello recién se inició a la fabricación de las salas.

4.8.2. CRONOGRAMA SALA 2400

En el desarrollo de la fabricación de la sala 2400 inicia desde la entrega de planos de la sala eléctrica efectuado el 03 de enero y a partir de ello inicia la compra, habilito y estructurado de la sala eléctrica; tuvo como finalización de la misma, como finalización de la misma el día 18 de septiembre viendo que casi el tiempo de ejecución fue 233 días tomando como los principales factores en la fabricación la disposición de materiales como la codificación de los elementos.

Tabla 21 Cronograma de fabricación de sala 2400

CRONOGRAMA DE SALA ELECTRICA 292400	Duración	Inicio	Fin
SIEMENS	**267 días**	**jue 15/12/16**	**jue 07/09/17**
ENTREGA DE PLANOS	**248 días**	**mar 03/01/17**	**jue 07/09/17**
Entrega de planos Gruesos SE 292400	0 días	mar 03/01/17	mar 03/01/17
Entrega de planos detalles SE 292400	7 días	mar 03/01/17	lun 09/01/17
Ultimo TRM recibido (TRM139)	7 días	vie 07/07/17	jue 13/07/17
TECNICAS METALICAS	**335 días**	**jue 15/12/16**	**mar 14/11/17**
Procura	**252 días**	**mar 03/01/17**	**lun 11/09/17**
Compra de materiales SE 292400	4 días	mar 03/01/17	vie 06/01/17
Compra de materiales Adicionales SE292400	4 días	vie 14/07/17	lun 17/07/17
Fabricación	**335 días**	**jue 15/12/16**	**mar 14/11/17**
Habilitado	**254 días**	**sab 07/01/17**	**dom 17/09/17**
Habilitado de Materiales SE 292400	6 días	sab 07/01/17	jue 12/01/17
Habilitado de Adicionales SE292400	6 días	mar 18/07/17	dom 23/07/17
Transporte	**243 días**	**vie 20/01/17**	**mar 19/09/17**
Traslado de materiales SE292400	2 días	vie 20/01/17	sab 21/01/17

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 21 Cronograma de fabricación de sala 2400

CRONOGRAMA DE SALA ELECTRICA 292400	Duración	Inicio	Fin
Traslado de materiales Adicionales SE292400	2 días	lun 24/07/17	mar 25/07/17
Estructurado, Premontaje y Pintura	**335 días**	**mar 15/12/16**	**jue 14/11/17**
Estructurado Sala SE 292400	**240 días**	**lun 23/01/17**	**mar 19/09/17**
Estructurado de Esqueleto SE 292400	**100 días**	**lun 23/01/17**	**mar 02/05/17**
Armado de plataforma piso	6 días	lun 23/01/17	sab 28/01/17
Soldeo de plataforma piso	6 días	mie 25/01/17	lun 30/01/17
Armado de plancha de piso	2 días	mar 31/01/17	mie 01/02/17
Soldeo de plancha de piso	5 días	mie 01/02/17	dom 05/02/17
Armado de Estructura Techo	6 días	dom 29/01/17	vie 03/02/17
Soldeo de Estructura Techo	6 días	jue 02/02/17	mar 07/02/17
Montaje de Plancha exterior de Techo	7 días	sab 11/02/17	vie 17/02/17
Soldeo de Plancha exterior de Techo	6 días	sab 18/02/17	jue 23/02/17
Armado de Parantes sobre plataforma piso	3 días	dom 05/02/17	mar 07/02/17
Montaje de estructura techo sobre parantes	2 días	mie 08/02/17	jue 09/02/17
Soldeo de parantes	2 días	jue 09/02/17	vie 10/02/17
Montaje de Cuellos de ventilación de Piso	7 días	sab 18/02/17	vie 24/02/17
Soldeo de cuellos de ventilación de Piso	7 días	lun 20/02/17	dom 26/02/17
Armado de soporte de Puertas	4 días	mie 26/04/17	sab 29/04/17
Soldeo de soporte de Puertas	3 días	vie 28/04/17	dom 30/04/17
Armado de Soporte de equipo exterior	5 días	mie 26/04/17	dom 30/04/17
Soldeo de soporte de equipo exterior	3 días	vie 28/04/17	dom 30/04/17
Montaje de cuellos de ventilación de pared	10 días	sab 25/02/17	lun 06/03/17
Soldeo de cuellos de ventilación de pared	7 días	vie 03/03/17	jue 09/03/17
Resane y capa de pintura interior de Sala 292400	3 días	mie 26/04/17	vie 28/04/17
Instalación de puerta	7 días	mie 26/04/17	mar 02/05/17
Soldeo de Plancha Exterior de Pared SE 292400	**19 días**	**jue 02/02/17**	**lun 20/02/17**
Armado de plancha exterior de pared en zona de trabajo	10 días	jue 02/02/17	sab 11/02/17
Soldeo de planc exterior de pared en zona de trabajo	8 días	dom 05/02/17	dom 12/02/17
Montaje de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	7 días	lun 17/04/17	dom 23/04/17
Soldeo de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	5 días	vie 21/04/17	mar 25/04/17
Estructurado de Ductos de Cables SE 292400	**9 días**	**lun 20/02/17**	**mar 28/02/17**
Armado de ductos de cables piso	7 días	lun 20/02/17	dom 26/02/17
Soldeo de ductos de cables piso	6 días	jue 23/02/17	mar 28/02/17
Adicional de Pintura Intumescente	**5 días**	**mie 12/04/17**	**dom 16/04/17**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 21 Cronograma de fabricación de sala 2400

CRONOGRAMA DE SALA ELECTRICA 292400	Duración	Inicio	Fin
Pintura Intumescente en columnas y piso interior	5 días	mie 12/04/17	dom 16/04/17
Instalación de lana de Roca y placas de yeso en interior techo y pared	**8 días**	**sab 29/04/17**	**sab 06/05/17**
Instalación de lana de roca y placas de yeso en techo	4 días	sab 29/04/17	mar 02/05/17
Instalación de lana de roca y placas de yeso en pared	4 días	mar 02/05/17	sab 06/05/17
Instalación de plancha galvanizada interior en techo y pared	**8 días**	**sab 29/04/17**	**sab 06/05/17**
Instalación de bandejas de techo en interior techo	4 días	sab 29/04/17	mar 02/05/17
Instalación de plancha galvanizada en pared interna	4 días	mar 02/05/17	sab 06/05/17
Pintura Sala SE 292400	**10 días**	**vie 19/05/17**	**dom 28/05/17**
Pintado Interior Base Techo/Intermedio	2 días	vie 19/05/17	sab 20/05/17
Pintado Interior Acabado	3 días	dom 21/05/17	mar 23/05/17
Pintado Exterior Intermedio	2 días	vie 19/05/17	sab 20/05/17
Pintado Exterior Acabado	3 días	dom 21/05/17	mar 23/05/17
Aplicación de Sellante e instalación de Ángulos de aluminio	5 días	mie 24/05/17	dom 28/05/17
Adicional de Calados/ HVAC/ Presurización	**9 días**	**lun 29/05/17**	**mar 06/06/17**
Calado en pared	3 días	lun 29/05/17	mie 31/05/17
Armado y soldeo de Marcos HVAC	3 días	jue 01/06/17	sab 03/06/17
Armado y soldeo de Marco sistema de presurización	3 días	dom 04/06/17	mar 06/06/17
Pintura Zona HVAC y Presurizador-Adicionales	**5 días**	**dom 11/06/17**	**jue 15/06/17**
Pintado interior intermedio/Acabado	3 días	dom 11/06/17	mar 13/06/17
Aplicación de sellante	2 días	mie 14/06/17	jue 15/06/17
Pintura de Piso de Sala SE 292400	**6 días**	**mie 14/06/17**	**lun 19/06/17**
Pintado exterior con Intumescente	4 días	mie 14/06/17	sab 17/06/17
Pintado interior intermedio/Acabado	2 días	dom 18/06/17	lun 19/06/17
Adicional Calados en ductos de Pared HVAC	**56 días**	**mie 26/07/17**	**mar 19/09/17**
Entrega de DOSSIER SE-292400	**0 días**	**mar 19/09/17**	**mar 19/09/17**

Comentario: En la tabla 21 se hace el análisis de la sala 2400 donde se encuentra las principales actividades que se realizan en la fabricación, con marcación de fechas de entrega, esto ayuda a llevar consigo una planificación de labores y ser atendidas en la fecha indicada para cumplir con el cliente; estos puntos no se llevaron a detalle debido a las actividades que se adicionaron en el camino tal como se señalan en color verde.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.8.2.1. HORARIOS DE TRABAJO SALA 2400

Los trabajos iniciales se planificaron con horarios establecidos fijos en cuanto a tiempos definidos como:

Hora de Ingreso de Personal Staff y Operarios:

4.8.2.2. Tabla 22 Horario de trabajo anteproyecto

HORA DE INGRESO	HORA DE SALIDA	HORAS DE RECESO	DIAS DE TRABAJO
07:30 Horas	17:00 Horas	De 12:00 a 13:00 Horas	Lunes a Viernes
07:30 Horas	13:00 Horas	Sin receso	Sábado

Comentario: El horario de ingreso señalado en la tabla 22 fue planificado antes de iniciar el proyecto, el cual contaba con limitaciones de hora de trabajo.

Dentro de esta labor intervinieron 40 trabajadores entre soldadores, armadores y oficiales y 7 oficiales pintores con 2 operarios pintores los cuales cumplieron las labores de fabricación de estructura, cerramiento y pintura de la sala eléctrica.

4.8.3. DISTRIBUCION DE PLANTA SALA 2400

Dentro de esta elaboración se considera los puntos importantes en los trabajos donde se observan los tiempos de trabajo de mayor duración y de mayor traslado en los trabajadores. Dentro de este se consideran los principales puntos:

1. Traslado, recepción y descarga de materiales en almacenes de planta 4 Arequipa
2. Identificación, traslado y descarga en zona de trabajo en Línea 5 Planta 4 Arequipa
3. Habilito de materiales para fabricación.
4. Habilito de materiales de sistema pluvial y traslado a área de pintura.
5. Traslado a área de pintura 2 para aplicación de segunda capa de pintura
6. Traslado a área de despacho para check list y packing list de productos de sistema pluvial
7. Traslado a zona de almacén de productos terminados.
8. Despacho en camión de transporte.

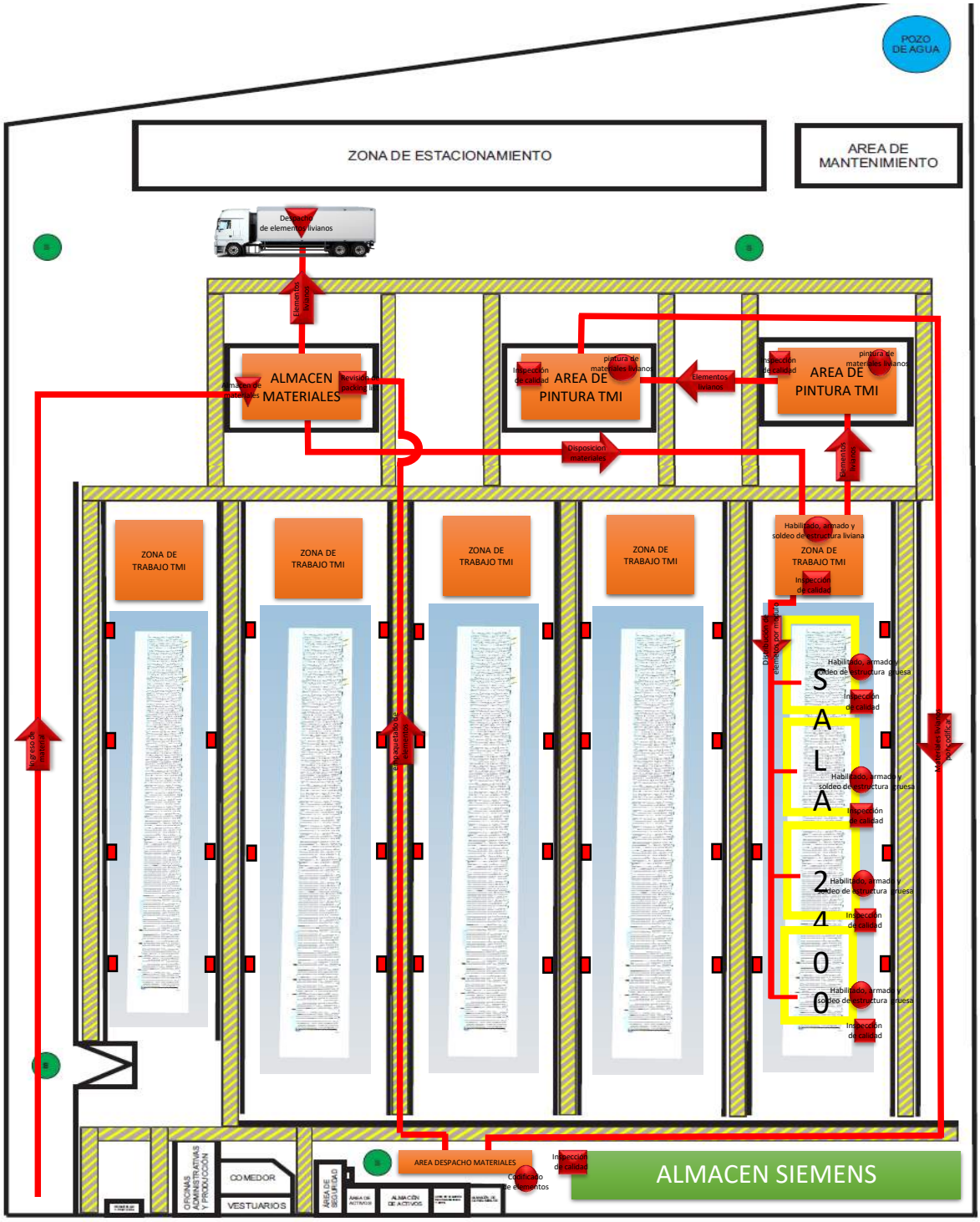
A continuación, se detalla en figura 22 la distribución de planta con los principales transportes considerados en la fabricación de las estructuras y cerramientos de la sala eléctrica.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS U
UNIVERSIDAD MARÍA

Figura 22 Diagrama de recorrido y de distribución de sala eléctrica 2400

DIAGRAMA DE RECORRIDO DE PROCESO SALA 2400			
ELABORADO POR :	Cristian Andre Aspilcueta Effio	**EMPRESA**	: Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC
FECHA DE ELABORACIÓN:	12-12-2018	**AREA QUE CORRESPONDE**	: Producción



Fuente: Elaboracion propia

En la figura 22 se observa los desplazamientos y transportes que se situan en el recorrido de los materiales para los trabajos de la sala electrica, dichos desplazamientos alargan los tiempos de identificación de elementos y por ende los transportes de los mismos; donde el almacenamiento de materiales hay constantes mezclas de elementos recien llegados como en proceso los que ocasionan un desorden en las actividades de planta y demoras en las actividades de identificación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.8.4. DIAGRAMA DEL ANALISIS DEL PROCESO SALA 2400

A continuación, se hace un análisis a detalle de las actividades principales dentro del proceso de la fabricación de la estructura, cerramiento y pintado de la sala eléctrica 2400.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO SALA 2400										
ELABORADO POR : Cristian Andre Aspilcueta Effio						**EMPRESA :** Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC				
FECHA DE ELABORACIÓN: 12-12-2018						**AREA QUE CORRESPONDE :** Producción				
ACTIVIDADES SALA 2400	**TIEMPO**	**UNIDAD**	**SIMBOLOS**						**OBSERVACIONES**
			○	□	○□	⇨	D	▽	
1 **ALMACEN DE ELEMENTOS PERFILERIA Y LAMINADO DE TRABAJO EN PLANTA 1**	**11**	**horas**						X	Compra de elementos y llegada a almacen de Planta 1 Lima
-Llegada de material a almacen de trabajos	3	horas				X			
-Descarga de material a zona de trabajo	2	horas	X						
-Registro de material de llegada	3	horas	X						
-Almacen de material en zona de acopio	3	horas						X	
1 **FABRICACION Y HABILITO DE ELEMENTOS PERFILERIA Y LAMINADO**	**12**	**horas**	X						Procura, Habilito de elementos de perfileria y laminado
-Llegada de material a zona de habilito	1	horas				X			
-Descarga de elementos de perfileria y laminado	2	horas	X						
-Registro de material de llegada	3	horas	X						
-Identificación de elementos	4	horas	X						
-Almacen de material en zona de acopio	2	horas						X	
1 **TRANSPORTE DE MATERIAL A PLANTA 4**	**23**	**horas**				X			Salida de Planta 1 Lima con destino a Planta 4 Arequipa
-Acopio de elementos para carga en transporte	2	horas						X	
-Revision de documentos y guias de trabajo	2	horas		X					
-Despacho y salida de material de fabricación y elementos restantes a planta 4	1	horas	X						
-Llegada de carga a planta 4	16	horas				X			
-Descarga de material	2	horas	X						
2 **ALMACEN DE VIGAS DE TRABAJO**	**8**	**horas**						X	
-Llegada de material a almacen de trabajos	2	horas				X			
-Descarga de vigas	2	horas	X						
-Registro de material de llegada	2	horas	X						
-Almacen de vigas en zona de acopio	2	horas						X	

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

2	**TRANSPORTE DE ALMACEN A ZONA DE TRABAJO**	**3**	**horas**				X		
-Retiro de vigas de almacen	2	horas	X						
-Transporte de vigas a zona de trabajo	1	horas				X			
-Descarga de vigas en zona de trabajo			X						
2	**ARMADO DE CAMAS**	**21**	**horas**	X						Desplazamiento de material a linea 1 de trabajo
-Ingreso de material a zona de trabajo	2	horas	X						
-Medicion y marcacion de zona de trabajo	4	horas			X				
-Corte de vigas de trabajo	5	horas	X						
-Medicion y nivelación de camas	6	horas			X				
-Liberación por parte de calidad	4	horas		X					
1	**DEMORA EN LLEGADA DE MATERIALES**	**168**	**horas**					X		Demora en habilito, planificación y compra de elementos para salas electricas
-Demora en llegada de vigas para plataforma piso	168	horas					X		
3	**DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS PARA ESTRUCTURACIÓN DE SALA**	**9**	**horas**				X			
-Descarga de material	1	horas	X						
-Registro de material	2	horas	X						
-Demora en identificación de elementos	4	horas					X			Falta de codificación de elementos
-Almacen de elementos	2	horas						X	
3	**DESTAJE Y SOLDEO DE VIGAS LATERALES**	**26**	**horas**	X						
-Traslado de vigas W12x30 hacia zona de trabajo	1	horas				X			Acopio de vigas y traslado con pato mecanico
-Descarga de vigas W12x30	2	horas	X						
-Indentificación de elementos	3	horas	X						Revisión de planos con guias de remision y codificacion con plumon
-Medicion y Trazo de vigas laterales	4	horas			X				
-Destaje y corte de vigas laterales para corte y empalme a medida	4	horas	X						
-Biselado de vigas laterales	4	horas	X						
-Apuntalado y soldeo de vigas Laterales para plataforma piso	4	horas	X						
-Liberación por parte de Calidad	4	horas		X					Revision de empalmes, prueba de ultrasonido

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

4 **DESTAJE Y SOLDEO DE VIGAS CENTRALES**	**19**	**horas**	X						
-Traslado de vigas W6x9 hacia zona de trabajo	1	horas				X			Acopio de vigas y traslado con pato mecanico
-Descarga de vigas W6x9	2	horas	X						
-Indentificación de elementos	4	horas	X						Revision de planos para codificacion con plumon
-Medicion y Trazo de vigas centrales	4	horas			X				
-Destaje y corte de vigas laterales para corte y empalme a medida	4	horas	X						
-Biselado de vigas laterales	4	horas	X						
5 **ARMADO DE PLATAFORMA PISO**	**15**	**horas**	X						
-Medicion y marcado para ubicación de vigas	5	horas			X				
-Armado de vigas W6x9 con W12x30	5	horas	X						Trabajo de modulos de fabricacion de sala electrica
-Apuntalado de vigas W6x9 con W12x30	5	horas	X						
1 **INSPECCION**	**17**	**horas**		X					
-Nivelación	10	horas		X					Revision a detalle de nivelacion de plataforma
-Liberación de medidas por planos	4	horas		X					
-Perforación	3	horas			X				Perforación de agujeros en vigas laterales e iniciales de modulos para anclaje de orejas de izaje
6 **SOLDEO DE PLATAFORMA PISO**	**13**	**horas**	X						Evaluación de soldadores en 3G y 4G
-Biselado de contornos de vigas W12x30 y W6x9	4	horas	X						
-Soldeo de Estructuras	6	horas	X						
-Pulido de soldadura	3	horas	X						Verificación de pepas en soldadura
2 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**5**	**horas**		X					
-Prueba liquidos penetrantes	2	horas		X					
-Prueba ultrasonido	1	horas		X					
-Liberación de plataforma piso	2	horas		X					

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

7 **ENDEREZADO DE PLATAFORMA PISO**	**22**	**horas**			X				
-Nivelación de plataforma piso	10	horas	X						
-Enderezado de estructuras	12	horas			X				
2 **DEMORA EN LLEGADA DE PERFILERIA Y PLANCHAS LAMINADAS**	**168**	**horas**					X		Falta de planificación de actividades de habilito de material para tiempo de llegada
4 **LLEGADA DE PLANCHAS LAMINADAS- TUBOS CUADRADOS Y RECTANGULARES**	**10**	**horas**				X			
-Descarga de material	2	horas	X						
-Registro de material	3	horas	X						
-Demora en identificación de elementos	4	horas					X		Revision de planos con guias de remision
-Almacen de elementos en zona transitoria	1	horas						X	
3 **ALMACEN DE PLANCHAS LAMINADAS- TUBOS CUADRADOS Y RECTANGULARES**	**21**	**horas**						X	
-Identificación de planchas para piso y techo, tubos rectangulares	4	horas	X						Codificación de material con plumon
-Carga de Tubos Rectangulares, Plancha de piso y techo	2	horas	X						
-Transporte de material a área de trabajo	2	horas				X			
-Descarga de material en área de trabajo	2	horas	X						
-Identificacion de Planchas para piso y techo, tubos rectangulares	4	horas	X						
-Prearmado de planchas para piso y techo, tubos rectangulares	4	horas	X						
-Destaje de planchas para piso y techo, tubos rectangulares	3	horas	X						
8 **DESTAJE Y PREARMADO DE PLANCHAS PISO Y MARCO DE TECHO**	**12**	**horas**	X						
-Indentificación de elementos	3	horas	X						
-Medicion y Trazo de planchas de piso	3	horas			X				
-Destaje y corte de tubos rectangulares para armado marco de techo	3	horas	X						
-Biselado de plancha para piso y tubos rectangulares	3	horas	X						
9 **ARMADO Y SOLDEO DE ESTRUCTURA TECHO**	**22**	**horas**	X						Reconocimiento de elementos para estructura techo de modulos de sala electrica
-Indentificación de elementos	3	horas	X						Codificacion de elementos con plumon
-Medicion y Trazo de perfileria laminada para techo	3	horas			X				

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

-Destaje y corte de perfileria laminada para techo	3	horas	X						
-Biselado de perfileria laminada para techo	3	horas	X						
-Armado de perfileria laminada para techo	4	horas	X						
-Apuntalado y soldeo de perfileria laminada para techo	3	horas	X						
-Liberación por parte de Calidad	3	horas		X					
(10) **MONTAJE DE PLANCHAS PARA PISO SOBRE PLATAFORMA PISO**	**18**	**horas**	X						
-Anclaje para montaje de planchas de piso sobre plataforma	2	horas	X						Aseguramiento de planchas de piso y proxima inspeccion de seguridad para ejecucion de actividad
-Montaje de plancha de piso sobre plataforma	2	horas	X						Planchas habilitadas a medidas especiales ya que en el mercado no se fabrica de las mismas dimensiones del plano
-Encaje de Plancha de piso sobre plataforma	1	horas	X						
-Apuntalado de Plancha de piso sobre plataforma	3	horas	X						
-Enderezado de Plancha de piso	10	horas	X						
(11) **SOLDEO DE PLANCHA DE PISO**	**25**	**horas**	X						
-Biselado de plancha de piso	3	horas	X						
-Soldeo de Plancha de Piso	5	horas	X						
-Pulido de soldadura	3	horas	X						
-Medicion y trazo de marcas para instalacion de parantes	4	horas			X				
-Calado para instalacion de tubos cuadrados	4	horas	X						
-Soldeo de margenes de plancha de piso	4	horas	X						
-Liberación por parte de calidad	2	horas		X					
(12) **ARMADO Y SOLDEO DE PLANCHAS PARA TECHO**	**19**	**horas**	X						
-Identificacion de elementos	3	horas	X						Codificacion de planchas con plumon
-Destaje y biselado de planchas de Techo	3	horas	X						
-Armado de Planchas de techo sobre estructura techo	4	horas	X						
-Apuntalado de planchas de techo sobre estructura	4	horas	X						
-Soldeo de planchas de techo sobre estructura	5	horas	X						
[3] **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**8**	**horas**		X					
-Aplicación de Liquidos penetrantes	2	horas		X					
-Resane de partes observadas	2	horas			X				

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

-Inspección de pepas y/o detalles de soldadura	2	horas		X					
-Liberación por parte de calidad	2	horas		X					
(13) **DESTAJE Y MONTAJE DE TUBOS CUADRADOS, PERLINES**	**242**	**horas**	X						
-Demora en habilito de perlines	216	horas					X		Demora en la compra y habilito de perlines para su instalación
-Traslado y Llegada de perlines a planta	16	horas				X			
-Biselado de tubos cuadrados y perlines	3	horas	X						
-Montaje de tubos cuadrados y perlines sobre Plataforma Piso	3	horas	X						Posicionamiento y trabajo de puente grua para montaje de parantes metalicos
-Apuntalado de tubos cuadrados sobre plataforma piso	4	horas	X						
(14) **MONTAJE DE ESTRUCTURA TECHO SOBRE PLATAFORMA PISO**	**17**	**horas**	X						
-Anclaje de estructura techo en puente grua	2	horas	X						
-Montaje de estructura techo sobre tubos cuadrados	3	horas	X						Programación de camion grua y puente grua para anclaje y montaje de estructura techo sobre parantes metalicos
-Verticalidad y Linealidad de tubos cuadrados en plataforma piso	12	horas		X					Ajuste y linealidad con topografo para ajuste
(15) **APLICACIÓN DE PINTURA INTUMESCENTE SOBRE TUBOS RECTANGULARES**	**25**	**horas**	X						
-Destaje de tubos cuadrados	3	horas	X						
-Preparación y lijado de tubos cuadrados	12	horas	X						
-Aplicación de pintura intumescente	10	horas	X						
(16) **DESTAJE DE PLANCHAS DE PARED**	**13**	**horas**	X						
-Identificacion de planchas de pared	3	horas	X						Codificación de planchas con plumon
-Acople de planchas de 2 3 4 paños	8	horas						X	Disposicion de planchas según plano de fabricación
-Traslado a zona de trabajo	2	horas				X			Carga de planchas con pato mecanico
[4] **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**8**	**horas**		X					
-Inspeccion visual de secado de pintura intumescente	2	horas		X					

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

-Medicion de espesores	3	horas			X				Medicion de espesores con positector a 200 mills
-Liberacion por parte de calidad	3	horas		X					
17 **IZAJE Y MONTAJE DE PLANCHAS DE PARED**	**10**	**horas**	X						
-Anclaje de planchas de pared con puente grua	3	horas	X						Aseguramiento de planchas de pared y proxima inspeccion de seguridad para ejecucion de actividad
-Montaje de Planchas de pared	3	horas	X						
-Apuntalado de planchas de pared	4	horas	X						
18 **SOLDEO DE PLANCHAS DE PARED**	**9**	**horas**	X						
-Biselado de Planchas de Pared y tubos rectangulares	3	horas	X						
-Soldeo de planchas de pared	4	horas	X						
-Limpieza de pepas de soldadura	2	horas	X						
3 **DEMORA EN LLEGADA DE PLANCHAS DE DRYWALL Y LANA DE ROCA**	**100**	**horas**					X		
-Llegada de planchas de drywall y lana de roca a planta	96	horas				X			Placas de Yeso en una sola medida a disposicion de corte, lana de roca en formatos especiales para bandeja de techo y paredes
-Descarga de material	2	horas	X						Resguardo de trabajadores con EPP Tybex para ejecución de actividad
-Almacenaje de planchas de drywall y lana de roca	2	horas						X	
19 **PREPARACION DE BANDEJAS DE TECHO**	**7**	**horas**	X						
-Identificación de bandejas de techo	3	horas	X						Codificacion de elementos estandares y arranques de inicio y fin de modulos en zona de trabajo
-Traslado de bandejas de techo de almacenamiento a zona de trabajo	2	horas				X			
-Apilamiento de bandejas de techo	2	horas	X						

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

20 **MEDICION Y CORTE DE PLACAS DE YESO Y LANA DE ROCA PARA BANDEJAS DE TECHO**	**11**	**horas**	X						Estandares de medidas de placas de yeso para bandejas de techo
-Retiro y traslado de planchas de yeso y lana de roca a zona de trabajo	3	horas				X			
-Medicion y trazo de placas de yeso y lana de roca	3	horas			X				Medicion de placas de yeso de 2.10x 0.50 m en 3 unidades para instalacion, instalacion de lana de roca formato delgado
-Corte de placas de yeso	4	horas	X						
-Apilamiento de plachas de yeso para techo y lana de roca	1	horas	X						
21 **INSTALACION DE PLACAS DE YESO Y LANA DE ROCA EN BANDEJAS PARA TECHO**	**5**	**horas**	X						
-Acople y Apilamiento de placas de yeso y lana de roca en interior de bandejas de techo	3	horas						X	
-Fijacion de placas de yeso y lana de roca en bandejas de techo	2	horas	X						
5 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Inspeccion de placas de yeso y lana de roca	2	horas		X					
22 **APLICACIÓN DE PINTURA DE PRIMERA CAPA GRIS EN INTERIOR DE ESTRUCTURA DE TECHO**	**14**	**horas**	X						Aplicación de pintura Sigmafast Gris en interior de estructura techo de sala electrica
-Biselado de margenes de estructura techo	2	horas	X						
-Preparacion y lijado de estructura techo	8	horas	X						
-Aplicación de pintura gris en interior de estructura techo	4	horas	X						
23 **MONTAJE DE BANDEJAS DE TECHO EN ESTRUCTURA DE TECHO**	**10**	**horas**	X						
-Identificacion de bandejas iniciales	1	horas	X						
-Montaje de bandejas de techo con placas de yeso y lana de roca	4	horas	X						
-Encaje de bandejas de techo	3	horas	X						
-Liberación por parte de calidad	2	horas		X					Inspeccion visual
24 **MEDICION Y CORTE DE PLACAS DE YESO Y LANA DE ROCA PARA PARED**	**13**	**horas**	X						
-Retiro y traslado de planchas de yeso y lana de roca a zona de trabajo	3	horas				X			
-Medicion y trazo de placas de yeso y lana de roca	4	horas			X				

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

-Corte de placas de yeso	4	horas	X						
-Apilamiento de plachas de yeso para techo y lana de roca	2	horas	X						
25 **MONTAJE E INSTALACION DE PLACAS DE YESO Y LANA DE ROCA EN PARED**	**9**	**horas**	X						
-Montaje de placas de yeso en interior de paredes de sala electrica	4	horas	X						Instalación de placas de yeso de formato 2.10x1 m en 3 unidades
-Montaje de lana de roca en interior de paredes de sala electrica	4	horas	X						Instalacion de lana de roca de formato ancho
-Aseguramiento y fijación de lana de paredes de sala electrica	1	horas		X					Fijacion con cinta maskintape a estructura metalica
4 **DEMORA EN LLEGADA DE PLANCHAS LAMINADAS PARA INTERIOR DE SALA ELECTRICA**	**216**	**horas**					X		Demora en habilito de planchas en acero galvanizado
26 **PREPARACION DE PLANCHAS LAMINADAS PARA INTERIOR DE SALA ELECTICA**	**19**	**horas**	X						
-Demora en identifiacion de planchas	3	horas					X		
-Identificacion de planchas laminadas para modulos	2	horas	x						Codificacion de planchas con planos según medida con plumon
-Carga de material y transporte a zona de trabajo	2	horas				X			
-Preparación y lijado de planchas para montaje	6	horas	X						
-Aplicación de primera capa de pintura sobre planchas laminadas de pared	6	horas	X						Aplicación de pintura sigmafast Gris
27 **MONTAJE DE PLANCHAS LAMINADAS PARA INTERIOR DE SALA ELECTRICA**	**8**	**horas**	X						
-Montaje de planchas laminadas en interior de modulos	4	horas	X						
-Encaje y Fijacion de planchas laminadas	1	horas	X						Encaje de planchas según dobles de diseño y vista 3D
-Atornillamiento con autoperforantes en planchas laminadas de pared	1	horas	X						Instalacion de autoperforantes de 3/8 de acero galvanizado
-Liberación por parte de calidad	2	horas		X					
28 **APLICACIÓN DE CAPA FINAL DE PINTURA EN PLANCHA LAMINADA EN INTERIOR DE SALA ELECTRICA**	**10**	**horas**	X						
-Resane de pintura de planchas laminadas	2	horas	X						
-Preparacion y lijado de planchas laminadas	3	horas	X						

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

-Aplicación de segunda capa de pintura en planchas laminadas	4	horas	X						Aplicación de pintura Sigmadur Blanca en interior de la sala electrica
-Liberación por parte de calidad	1	horas		X					
29 **MEDICION Y CORTE DE PLANCHA DE PISO PARA PASO DE CAJAS DE PISO**	**6**	**horas**	X						Distribucion de cajas de pase de cables según plano
-Medicion y trazo de lineas para ductos salida de cables en plancha de piso	2	horas			X				
-Corte de ductos para salida de cables en plancha de piso	3	horas	X						
-Biselado de marcos de ductos para salida de cables en plancha de piso	1	horas	X						
30 **PREPARACION DE CAJAS PARA PISO**	**3**	**horas**	X						
-Identificación de elementos	2	horas	X						Codificacion de elementos de cajas según plano
-Transporte de elementos para zona de trabajo	1	horas				X			
31 **ARMADO Y SOLDEO DE CAJAS PARA PISO**	**9**	**horas**	X						
-Biselado y pulido de piezas de cajas para piso	1	horas	X						
-Armado de cajas para piso	2	horas	X						
-Apuntalado de cajas para piso	3	horas	X						
-Soldeo de cajas para piso	3	horas	X						
6 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**3**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de cajas para piso	1	horas	X						
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	2	horas		X					
32 **MONTAJE Y SOLDEO DE CAJAS PARA PISO EN DUCTOS SALIDA DE CABLES EN PLATAFORMA PISO**	**9**	**horas**	X						
-Identificacion de cajas para piso	2	horas	X						
-Montaje de cajas para piso sobre ductos salida de cables en plataforma piso	2	horas	X						
-Apuntalado de cajas para piso sobre ductos salida de cables en plataforma piso	3	horas	X						
-Soldeo de cajas para piso sobre ductos salida de cables en plataforma piso	2	horas	X						
7 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**3**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de marco de pared	1	horas	X						

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

-Liberacion de soldeo por parte de calidad	2	horas		X					
33 **PREPARACION DE MARCO DE PARED**	**4**	**horas**	X						
-Identificación de elementos	3	horas	X						Codificacion de elementos
-Transporte de elementos para zona de trabajo	1	horas				X			
34 **ARMADO Y SOLDEO DE MARCO DE PARED**	**6**	**horas**	X						
-Biselado y pulido de piezas de marco de pared	2	horas	X						
-Armado de marco de pared	1	horas	X						
-Apuntalado de marco de pared	2	horas	X						
-Soldeo de marco de pared	1	horas	X						
8 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de marco de pared en zona de trabajo	1	horas	X						
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	1	horas		X					
35 **MONTAJE Y SOLDEO DE MARCO DE PARED EN TUBOS CUADRADOS DE SALA ELECTRICA**	**6**	**horas**	X						
-Montaje de marco de pared sobre tubos cuadrados en sala electrica	1	horas	X						
-Apuntalado de marco de pared sobre tubos cuadrados en sala electrica	2	horas	X						
-Soldeo de marco de pared sobre tubos cuadrados en sala electrica	3	horas	X						
9 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de marco de pared	1	horas	X						
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	1	horas		X					
36 **PREPARACION DE CAJAS PARA PASE DE CABLE DE PARED**	**4**	**horas**	X						
-Identificación de elementos	3	horas	X						Codificacion de elementos según plano de fabricacion
-Transporte de elementos para zona de trabajo	1	horas				X			
37 **ARMADO Y SOLDEO DE CAJAS PARA PASE DE CABLE DE PARED**	**8**	**horas**	X						
-Biselado y pulido de piezas de cajas para pase de cable de pared	2	horas	X						
-Armado de cajas para pase de cable de pared	2	horas	X						

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

-Apuntalado de cajas para pase de cable de pared	2	horas	X						
-Soldeo de cajas para pase de cable de pared	2	horas	X						
10 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de caja para pase de cable de pared en zona de trabajo	1	horas	X						
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	1	horas		X					
38 **MONTAJE Y SOLDEO DE CAJAS PARA PASE DE CABLE DE PARED EN MARCO DE PARED**	**7**	**horas**	X						
-Montaje de cajas para pase de cable de pared en marco de pared	2	horas	X						
-Apuntalado de cajas para pase de cable de pared en marco de pared	3	horas	X						
-Soldeo de cajas para pase de cable de pared en marco de pared	2	horas	X						
11 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de marco de pared	1	horas	X						
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	1	horas		X					
39 **PREPARACION DE MARCO Y CAJAS DE SISTEMA HVAC Y PRESURIZADOR**	**2**	**horas**	X						
-Identificación de elementos	1	horas	X						
-Transporte de elementos para zona de trabajo	1	horas				X			
40 **ARMADO Y SOLDEO DE MARCO Y CAJAS DE SISTEMA HVAC Y PRESURIZADOR**	**7**	**horas**	X						
-Biselado y pulido de piezas de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR	2	horas	X						
-Armado de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR	2	horas	X						
-Apuntalado de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR	1	horas	X						
-Soldeo de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR	2	horas	X						
12 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR en zona de trabajo	1	horas	X						
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	1	horas		X					
41 **MONTAJE Y SOLDEO DE MARCO Y SISTEMA HVAC Y PRESURIZADOR EN SALA ELECTRICA**	**6**	**horas**	X						

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

-Montaje de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR en sala electrica	1	horas	X						
-Apuntalado de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR en sala electrica	2	horas	X						
-Soldeo de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR en sala electrica	3	horas	X						
13 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR	1	horas	X						
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	1	horas		X					
42 **PREPARACION DE PRIMERA CAPA DE PINTURA EN EXTERIOR SALA ELECTRICA**	**5**	**horas**	X						
-Preparación y lijado de estructura de exterior de cobertura metalica de sala electrica	5	horas	X						
43 **APLICACIÓN DE PRIMERA CAPA DE PINTURA EN EXTERIOR DE SALA ELECTRICA**	**4**	**horas**	X						
-Aplicación de primera capa Beige en exterior de sala electrica	3	horas	X						Aplicación de pintura sigmafast beige en exterior de sala electrica
-Medición de espesores para liberación por parte de calidad	1	horas		X					Medicion de espesores con positector a 50 mills
44 **APLICACION DE SEGUNDA CAPA DE PINTURA EN SALA ELECTRICA**	**9**	**horas**	X						
-Lijado de de estructura y cobertura metalica de sala electrica	4	horas	X						
-Aplicación de segunda capa Café Caridad en exterior de sala electrica	4	horas	X						
-Medición de espesores para liberación por parte de calidad	1	horas		X					Medicion de espesores con positector a 100 mills
14 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**4**	**horas**		X					
-Retoques de pintura en áreas señaladas	3	horas	X						
-Liberación por parte de calidad	1	horas		X					
45 **PREPARACION DE OREJAS DE IZAJE**	**3**	**horas**	X						
-Identificación de elementos	1	horas	X						Identificacion de elementos según plano de fabricación
-Transporte de elementos para zona de trabajo	2	horas				X			

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

46 **ARMADO Y SOLDEO DE OREJAS DE IZAJE**	**16**	**horas**	X						
-Biselado y pulido de piezas de Orejas de Izaje	2	horas	X						
-Armado de Orejas de Izaje	2	horas	X						
-Apuntalado de Orejas de Izaje	2	horas	X						
-Soldeo de Orejas de Izaje	2	horas	X						
-Preparacion y lijado de Orejas de Izaje	2	horas	X						
-Aplicación de primera capa de pintura en Orejas de Izaje	2	horas	X						
-Lijado de orejas de izaje	2	horas	X						
-Aplicación de segunda capa de pintura en Orejas de Izaje	2	horas	X						
15 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de Orejas de Izaje	1	horas	X						
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	1	horas		X					
47 **MONTAJE Y ATORNILLADO DE OREJAS DE IZAJE**	**4**	**horas**	X						
-Montaje de Orejas de Izaje	2	horas	X						
-Atornillado de Orejas de Izaje	1	horas		X					Fijacion con pernos y tuercas de 1"
-Prueba de Torque de Orejas de Izaje	1	horas		X					
16 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Ajuste de torque de Orejas de Izaje	1	horas	X						
-Liberacion de de torque de Orejas de Izaje	1	horas		X					
48 **FABRICACION DE ELEMENTOS DE SISTEMA PLUVIAL PLANTA 1**	**25**	**horas**	X						
-identificacion de elementos	5	horas	X						Fabricación de elementos en 2 partes sin codificación
-Fabricación de elementos por espesor de plancha laminada	4	horas	X						
-Traslado de elementos a Planta 4	16	horas				X			
5 **DEMORA DE LLEGADA DE ELEMENTOS DE SISTEMA PLUVIAL**	**72**	**horas**					X		Retraso en salida de elementos de planta 1
5 **LLEGADA DE ELEMENTOS DE SISTEMA PLUVIAL**	**6**	**horas**				X			
-Llegada de elementos de sistema pluvial a planta 4	4	horas				X			
-Ingreso de elementos a almacén	2	horas	X						
-Descarga de elementos de sistema pluvial en almacen	2	horas	X						
49 **IDENTIFICACION DE ELEMENTOS DE SISTEMA PLUVIAL**	**8**	**horas**	X						

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

6	**DEMORA EN IDENTIFICACION DE ELEMENTOS**	**1**	**horas**					X	
-Apilamiento de elementos de sistema pluvial para sala electrica	1	horas	X						
6	**DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS DE SISTEMA PLUVIAL EN ZONA DE TRABAJO**	**6**	**horas**				X		
-Salida de almacen con dirección a zona de trabajo	4	horas				X			
-Ingreso de elementos a zona de trabajo	2	horas	X						
-Descarga de elementos y habilito de material	2	horas	X						
50	**ARMADO DE PACK DE ELEMENTOS SISTEMA PLUVIAL**	**19**	**horas**	X					
-Identificación de planos	3	horas	X						Revisión de master de elementos de planos de fabricación
-Ubicación de elementos	3	horas	X						Revisión de paquetes sin indicaciones en guia de remision
-Identificación de elementos	4	horas	X						Codificación de elementos por salas electricas
-Acopio de elementos	4	horas						X	
-Demora en ubicación	5	horas					X		Distribución de elementos para salas electricas
7	**TRASLADO DE ELEMENTOS A AREA DE PINTURA 1**	**6**	**horas**				X		
-Salida de zona de trabajo	4	horas				X			
-Ingreso de elementos a area de pintura 1	2	horas	X			X			
-Descarga de elementos para preparación de material	2	horas	X						
51	**PREPARACION DE ELEMENTOS DEL SISTEMA PLUVIAL**	**16**	**horas**	X					
-Lavado de elementos de sistema pluvial	2	horas	X						
-Lijado de elementos de sistema pluvial	2	horas	X						
-Lavado de segunda capa de sistema pluvial	2	horas	X						
-Identificacion de elementos	4	horas	X						Falta de codigos en elementos debido al lavado de estos
-Demora en la identificación de elementos	3	horas					X		
-Recodificación de elementos	3	horas	X						Identificación de elementos con planos de fabricación

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

52 **APLICACIÓN DE PRIMERA CAPA EN SISTEMA PLUVIAL**	**9**	**horas**	X						
-Aplicación de primera capa de pintura color gris en sistema pluvial	2	horas	X						
-Identificación de elementos	3	horas	X						
-Recodificación de elementos	2	horas	X						Identificación de elementos con planos de fabricación
-Lijado de elementos	2	horas	X						
7 8 **TRASLADO DE ELEMENTOS A AREA DE PINTURA 2**	**6**	**horas**				X			
-Salida de Area de pintura 1	4	horas				X			
-Ingreso de elementos a area de pintura 2	2	horas				X			
-Descarga de elementos para preparación de material	2	horas	X						
53 **APLICACIÓN DE SEGUNDA CAPA EN SISTEMA PLUVIAL**	**13**	**horas**	X						
-Aplicación de segunda capa de pintura color café caridad en sistema pluvial	2	horas	X						
-Identificación de elementos	3	horas	X						
-Recodificación de elementos	3	horas	X						
-Perdida de elementos de sistema pluvial	4	horas					X		Perdida de elementos en transporte de materiales a zona de pintura
-Acopio de elementos para sala electrica	1	horas						X	
17 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**3**	**horas**		X					
7 **DEMORA EN REVISION DE PLANOS Y LIBERACION DE ELEMENTOS**	**4**	**horas**					X		Demora en identificación de planos y error en medida de elementos de
9 **TRASLADO DE MATERIAL EN AREA DE DESPACHO**	**6**	**horas**				X			
-Salida de area de pintura 2	4	horas				X			
-Ingreso de elementos a area de despacho	2	horas	X						
-Descarga de elementos para preparación de packing list	2	horas	X						
54 **ARMADO DE PACKING LIST DE ELEMENTOS SISTEMA PLUVIAL**	**9**	**horas**	X						
-Identificación de elementos de sistema pluvial	3	horas	X						
-Acopio de piezas y elementos de sistema pluvial	1	horas						X	

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

-Recodificacion de elementos de sistema pluvial	2	horas	X						Recodificación de elementos para sala electrica en correcciones de medida y ubicación de los mismos
-Empaquetado de piezas y elementos de sistema pluvial	3	horas	X						
10 **TRASLADO DE MATERIAL A ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS**	**6**	**horas**				X			
-Salida de area de despacho	4	horas				X			
-Ingreso de elementos a almacen de materiales	2	horas				X			
-Descarga de elementos para entrega a transportista	2	horas	X						
18 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
55 **PREPARACION DE ELEMENTOS ADICIONALES A SALA ELECTRICA (SOPORTERIA INTERNA, MARCO DE PUERTAS)**	**9**	**horas**	X						
-Identificacion de elementos adicionales	2	horas	X						Recodificacion de elementos y reconocimiento en plano de fabricacion con respecto al tipo de acero fabricado
-Acopio de elementos adicionales	1	horas						X	
-Transporte de materiales a zona de trabajo	2	horas				X			
-Armado de elementos adicionales	2	horas	X						
-Soldeo de elementos adicionales	2	horas	X						
19 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de elementos adicionales	1	horas	X						
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	1	horas		X					
56 **INSTALACION DE ELEMENTOS ADICIONALES A SALA ELECTRICA (SOPORTERIA INTERNA, MARCO DE PUERTAS)**	**5**	**horas**	X						
-Montaje de elementos adicionales	2	horas	X						
-Instalacion de elementos adicionales	3	horas	X						
20 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**1**	**horas**		X					
57 **PREPARACION DE TAPAS DE PISO SALIDA DE CABLES**	**3**	**horas**	X						

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

-Identificación de elementos	2	horas	X						Identificación de los materiales de salas electricas
-Transporte de elementos para zona de trabajo	1	horas				X			
58 **APLICACIÓN DE PRIMERA CAPA DE PINTURA EN TAPAS DE PISO SALIDA DE CABLES**	**2**	**horas**	X						
8 **DEMORA EN UBICACIÓN DE TAPAS SALIDA DE CABLES**	**12**	**horas**					X		Perdida de tapas en zona de pintura y demora en ubicación de codigos de las mismas
-Lavado de material previo a lijado	2	horas	X						
-Preparación y lijado de tapas de piso de salida de cables	2	horas	X						
-Identificación de elementos de tapas de piso salida de cables	3	horas	X						
-Recodificación de elementos de tapas de piso salida de cables	3	horas	X						Recodificación de elementos con planos de fabricación
-Aplicación de Primera capa de pintura gris en tapas de piso salida de cables	2	horas	X						
59 **APLICACIÓN DE SEGUNDA CAPA DE PINTURA EN TAPAS DE PISO SALIDA DE CABLES**	**12**	**horas**	X						
-Preparacion y lijado de tapas de piso de salida de cables	2	horas	X						
-Identificación de elementos de tapas de piso salida de cables	2	horas	X						
-Recodificación de elementos de tapas de piso salida de cables	2	horas	X						
-Aplicación de Segunda capa de pintura color café caridad en tapas de piso salida de cables	2	horas	X						
-Identificación de elementos de tapas de piso salida de cables	2	horas	X						
-Recodificación de elementos de tapas de piso salida de cables	2	horas	X						Recodificacion de elementos para liberación de calidad
21 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**3**	**horas**		X					
-Liberación por parte de calidad según plano de fabricación	3	horas		X					
60 **APLICACIÓN DE PRIMERA CAPA DE PINTURA EN INTERIOR DE ESTRUCTURA DE PLATAFORMA PISO DE SALA ELECTRICA**	**4**	**horas**	X						
-Preparación y lijado interior de estructura de sala electrica	2	horas	X						
-Pulido de zonas afectadas (limpieza de pepas de soldadura)	1	horas	X						

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

-Aplicación de primera capa de pintura beige en interior de sala electrica	1	horas	X						Aplicación de pintura Sigmafast Beige en interior de plataforma piso de sala electrica
22 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Medición de espesores por parte de calidad	1	horas		X					Medición de espesores con positector a 50 mils
-Liberacion por parte de calidad	1	horas		X					
61 **APLICACIÓN DE SEGUNDA CAPA DE PINTURA EN INTERIOR DE ESTRUCTURA DE PLATAFORMA PISO DE SALA ELECTRICA**	**3**	**horas**	X						
-Preparación y lijado interior de estructura de sala electrica	2	horas	X						
-Aplicación de segunda capa de pintura café caridad en interior de sala electrica	1	horas	X						Aplicación de pintura Sigmafast Café Caridad en interior de plataforma piso de sala electrica
23 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Medición de espesores por parte de calidad	1	horas		X					Medición de espesores con positector a 100 mils
-Liberacion por parte de calidad	1	horas		X					
62 **APLICACIÓN DE PINTURA INTUMESCENTE EN INTERIOR DE ESTRUCTURA DE PLATAFORMA DE SALA ELECTRICA**	**3**	**horas**	X						
-Preparación de pintura intumescente	2	horas	X						
-Aplicación de pintura intumescente en interior de estructura de sala electrica	1	horas	X						
24 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Medición de espesores por parte de calidad	1	horas		X					Medición de espesores con positector a 200 mills
-Liberacion por parte de calidad	1	horas		X					
63 **ARMADO DE PACKING LIST DE TAPAS DE PISO SALIDA DE CABLES**	**5**	**horas**	X						
-Identificación de tapas de piso salida de cables	2	horas	X						
-Acopio de tapas de piso salida de cables	1	horas						X	

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

-Empaquetado de tapas de piso salida de cables	2	horas	X						Liberacion por parte de calidad para armado de packing list
25 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**1**	**horas**		X					
64 **INSTALACION DE PUERTAS EN SALAS ELECTRICAS**	**6**	**horas**	X						
-Identificación de elementos en salas electricas	2	horas	X						
-Transporte de puertas a zona de trabajo	1	horas				X			
-Montaje de puertas en sala electrica	1	horas	X						
-Instalación de puertas en sala electrica	2	horas	X						
26 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**3**	**horas**		X					
-Prueba de Hermeticidad en Sala electrica	2	horas		X					Prueba de agua a presion en sala electrica para detalles de hermeticidad
-Liberación por parte de calidad	1	horas		X					
65 **DESACOPLE DE MODULOS DE SALAS ELECTRICAS**	**8**	**horas**	X						Llegada de gatas hidraulicas a planta 4 para desacople de modulos de sala electrica
-Llegada de gatas hidraulicas para desacople de modulos	1	horas				X			
-Ubicación en zona de trabajo	2	horas	X						
-Fijación de gatas hidraulicas en posiciones proporcionadas a la carga	1	horas	X						
-Desacople de modulos de salas electricas	4	horas	X						
66 **MONTAJE DE MODULOS DE SALAS ELECTRICAS EN MODULARES DE TRANSPORTE**	**8**	**horas**	X						
-Posicionamiento de gatas hidraulicas en modulares de transpote	1	horas	X						
-Aseguramiento de posicion y liberacion por parte de seguridad	1	horas	X						
-Montaje de modulos de salas electricas en modulares de transporte	2	horas	X						
-Aseguramiento de anclaje de sala electrica con modulares de transporte	1	horas	X						
-Prueba de movimiento de modulares de transporte	2	horas		X					
-Liberación por parte de Seguridad	1	horas		X					Restriccion de areas de trabajo para realizacion de actividades de desacople de modulos

Tabla 23 Diagrama de analisis de proceso de la sala 2400

67 **FABRICACION DE TAPAS DE MADERA PARA CERRAMIENTO TOTAL DE ACOPLE MODULOS DE SALA ELECTRICA**	**9**	**horas**	X						Fabricacion de tapas para cerramiento de empalmes entre modulos de fabricación
-Medicion de area de cubrimiento para fabricación de tapas de madera	1	horas	X						
-Trazo y fabricación de tapas de madera para cubrimiento para fabricación de tapas de madera	2	horas	X						
-Transporte a zona de trabajo	1	horas				X			
-Montaje de tapas de madera para acople de modulos de sala electrica	1	horas	X						
-Fijacion y aseguramiento de tapas de madera para acople de modulos de sala electrica	3	horas	X						Fijacion de maderas con pernos y maderas de 1/2"
-Liberación por parte de calidad y seguridad	1	horas		X					
27 **LIBERACION FINAL DE SALAS ELECTRICAS**	**4**	**horas**		X					
-Liberación de estructurado y cerramiento final de sala electrica, entrega de dossier y entrega de packing list de elementos finales de sala electrica	4	horas		X					
11 **TRANSPORTE A MINA SOUTHERM TOQUEPALA**	**1**	**horas**				X			Transporte de sala electrica en modulares señalizada con carga ancha con camionetas de
-Salida de carga ancha de modulares de Planta 4 con direccion a Southerm Toquepala	1	horas				X			

TOTAL HORAS TRABAJADAS	1,861.00
DIAS TRABAJADOS	232.63
SEMANAS TRABAJADAS	38.77
MESES TRABAJADOS	9.69

Actividad	○	□	◇	⇨	D	▽
Cantidad	67	27	0	11	7	3

Fuente: Elaboracion propia

Comentario: En la Figura 23 se observa el diagrama de analisis de proceso en donde se consolida todas las actividades y subactividades que se realizaron en la fabricación de la sala 2400, donde hubo tiempos de demora que pueden ser otimidos debido a una nueva planificación y distribución de planta, tambien se consolida los tiempos totales de estructuración y cerramiento en 1,862 horas de trabajo que en tiempo total conllevo a 233 dias de trabajo

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.9. MEJORAS EN LA FABRICACION DE SALA 5300

4.9.1. DISPOSICION DE TRABAJOS SALA 5300

El trabajo en mejoras y tiempos reducidos en la producción hicieron que las actividades y el proceso sea más efectivo logrando índices de productividad por encima de lo esperado, estas mejoras partieron desde la planificación de la producción de los materiales, codificación de los elementos y cambios en el cronograma de trabajo de los operarios; también en cuanto a la nueva distribución de planta y a los nuevos pasos de las actividades propuestas.

4.9.2. CRONOGRAMA SALA 5300

En la fabricación de la sala 5300 inicia desde la entrega de planos de la sala eléctrica efectuado el 09 de junio y a partir de ello inicia la compra, habilito y estructurado de la sala eléctrica; con finalización de la misma el día 02 de agosto viendo que casi el tiempo de ejecución fue 50 días donde hubo gran mejora en la entrega de los tiempos la disposición de la mejora en habilito de materiales y de carteleros para el reconocimiento de elementos codificados.

Tabla 24 Cronograma de fabricación de sala 5300

CRONOGRAMA DE SALA ELECTRICA 295300	Duración	Inicio	Fin
SIEMENS	**267 días**	**jue 15/12/16**	**jue 07/09/17**
ENTREGA DE PLANOS	**248 días**	**mar 03/01/17**	**jue 07/09/17**
Entrega de planos Gruesos SE 295300	0 días	vie 09/06/17	vie 09/06/17
Entrega de planos detalles SE 295300	7dias	vie 09/06/17	jue 15/06/17
Ultimo TRM recibido (TRM142)	7 días	vie 07/07/17	jue 13/07/17
TECNICAS METALICAS	**335 días**	**jue 15/12/16**	**mar 14/11/17**
Procura	**252 días**	**mar 03/01/17**	**lun 11/09/17**
Compra de materiales SE 295300	4 días	vie 09/06/17	lun 12/06/17
Compra de materiales Adicionales SE295300	4 días	vie 14/07/17	lun 17/07/17
Fabricación	**335 días**	**jue 15/12/16**	**mar 14/11/17**
Habilitado	**254 días**	**sab 07/01/17**	**dom 17/09/17**
Habilitado de Materiales SE 295300	6 días	mar 13/06/17	dom 18/06/17
Habilitado de Adicionales SE295300	6 días	mar 18/07/17	dom 23/07/17
Transporte	**243 días**	**vie 20/01/17**	**mar 19/09/17**
Traslado de materiales SE295300	2 días	lun 19/06/17	mar 20/06/17
Traslado de materiales Adicionales SE295300	2 días	lun 24/07/17	mar 25/07/17
Estructurado, Premontaje y Pintura	**335 días**	**mar 15/12/16**	**jue 14/11/17**
Estructurado Sala SE 295300	**98 días**	**mie 21/06/17**	**mar 26/09/17**
Estructurado de Esqueleto SE 295300	**50 días**	**mie 21/06/17**	**mie 09/08/17**
Armado de plataforma piso	6 días	mie 21/06/17	lun 26/06/17
Soldeo de plataforma piso	5 días	vie 23/06/17	mar 27/06/17
Armado de plancha de piso	2 días	mie 28/06/17	jue 29/06/17

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 24 Cronograma de fabricación de sala 5300

CRONOGRAMA DE SALA ELECTRICA 295300	Duración	Inicio	Fin
Soldeo de plancha de piso	5 días	jue 29/06/17	lun 03/07/17
Armado de Estructura Techo	6 días	mar 27/06/17	dom 02/07/17
Soldeo de Estructura Techo	6 días	sab 01/07/17	jue 06/07/17
Montaje de Plancha exterior de Techo	7 días	vie 07/07/17	jue 13/07/17
Soldeo de Plancha exterior de Techo	6 días	lun 10/07/17	sab 15/07/17
Armado de Parantes sobre plataforma piso	3 días	mar 04/07/17	jue 06/07/17
Montaje de estructura techo sobre parantes	2 días	dom 16/07/17	lun 17/07/17
Soldeo de parantes	2 días	mar 18/07/17	mie 19/07/17
Montaje de Cuellos de ventilación de Piso	7 días	vie 14/07/17	jue 20/07/17
Soldeo de cuellos de ventilación de Piso	7 días	dom 16/07/17	sab 22/07/17
Armado de soporte de Puertas	5 días	vie 21/07/17	mar 25/07/17
Soldeo de soporte de Puertas	3 días	dom 23/07/17	mar 25/07/17
Armado de Soporte de equipo exterior	5 días	vie 21/07/17	mar 25/07/17
Soldeo de soporte de equipo exterior	3 días	dom 23/07/17	mar 25/07/17
Montaje de cuellos de ventilación de pared	10 días	mar 25/07/17	mar 01/08/17
Soldeo de cuellos de ventilación de pared	7 días	sab 29/07/17	jue 03/08/17
Resane y capa de pintura interior de Sala 295300	3 días	vie 04/08/17	dom 06/08/17
Instalación de puerta	7 días	jue 03/08/17	mie 09/08/17
Soldeo de Plancha Exterior de Pared SE 295300	**19 días**	**dom 25/06/17**	**jue 13/07/17**
Armado de plancha exterior de pared en zona de trabajo	10 días	dom 25/06/17	mar 04/07/17
Soldeo de planc exterior de pared en zona de trabajo	8 días	mie 28/06/17	me 05/07/17
Montaje de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	7 días	vie 07/07/17	jue 13/07/17
Soldeo de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	6 días	lun 10/07/17	sab 15/07/17
Estructurado de Ductos de Cables SE 295300	**9 días**	**jue 13/07/17**	**vie 21/07/17**
Armado de ductos de cables piso	7 días	jue 13/07/17	mie 19/07/17
Soldeo de ductos de cables piso	6 días	dom 16/07/17	vie 21/07/17
Adicional de Pintura Intumescente	**5 días**	**jue 20/07/17**	**lun 24/07/17**
Pintura Intumescente en columnas y piso interior	5 días	jue 20/07/17	lun 24/07/17
Instalación de lana de Roca y placas de yeso en interior techo y pared	**8 días**	**lun 07/08/17**	**mar 15/08/17**
Instalación de lana de roca y placas de yeso en techo	4 días	sab 12/08/17	mie 15/08/17
Instalación de lana de roca y placas de yeso en pared	4 días	lun 07/08/17	dom 13/08/17

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 24 Cronograma de fabricación de sala 5300

CRONOGRAMA DE SALA ELECTRICA 295300	Duración	Inicio	Fin
Instalación de plancha galvanizada interior en techo y pared	**8 días**	**lun 07/08/17**	**mar 15/08/17**
Instalación de bandejas de techo en interior techo	4 días	sab 12/08/17	mie 15/08/17
Instalación de plancha galvanizada en pared interna	4 días	lun 07/08/17	dom 13/08/17
Pintura Sala SE 295300	**14 días**	**mie 16/08/17**	**mar 29/08/17**
Pintado Interior Base Techo/Intermedio	2 días	mie 16/08/17	jue 17/08/17
Pintado Interior Acabado	2 días	vie 18/08/17	sab 19/08/17
Pintado Exterior Intermedio	2 días	dom 20/08/17	lun 21/08/17
Pintado Exterior Acabado	1 día	mar 22/08/17	mar 22/08/17
Aplicación de Sellante e instalación de Ángulos de aluminio	7 días	mie 23/08/17	mar 29/08/17
Adicional de Calados/ HVAC/ Presurización	**9 días**	**vie 04/08/17**	**dom 13/08/17**
Calado en pared	3 días	vie 04/08/17	lun 07/08/17
Armado y soldeo de Marcos HVAC	3 días	lun 07/08/17	jue 10/08/17
Armado y soldeo de Marco sistema de presurización	3 días	jue 10/08/17	dom 13/08/17
Pintura Zona HVAC y Presurizador-Adicionales	**4 días**	**vie 18/08/17**	**lun 21/08/17**
Pintado interior intermedio/Acabado	2 días	vie 18/08/17	sab 19/08/17
Aplicación de sellante	2 días	dom 20/08/17	lun 21/08/17
Pintura de Piso de Sala SE 295300	**6 días**	**vie 22/09/17**	**mar 26/09/17**
Pintado exterior con Intumescente	4 días	vie 22/09/17	mar 26/09/17
Pintado interior intermedio/Acabado	2 días	vie 22/09/17	sab 23/09/17
Adicional Calados en ductos de Pared HVAC	**63 días**	**mie 26/707/17**	**mar 26/09/17**
Entrega de DOSSIER SE-295300	**0 días**	**mar 26/09/17**	**mar 26/09/17**

Comentario: En la tabla N°24 Se observa el cronograma de fabricación para la estructura y cerramiento de la sala 5300, donde se presenta mejoras en tiempo de fabricación y los mismos calados adicionales no afectan la planificación de actividades. Se llevó una manera coordinada con el área de producción dichos puntos para que todas estas evaluaciones sean aplicadas en el proyecto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.9.2.1. HORARIOS DE TRABAJO SALA 5300

Los trabajos para esta sala eléctrica se planificaron con horarios establecidos en cuanto a tiempos y disposición de trabajadores:

- Hora de Ingreso de Personal Staff y Operarios:
  Turno Día

Tabla 25 Nuevo horario de trabajo turno día

HORA DE INGRESO	HORA DE SALIDA	HORAS DE RECESO	HORAS EXTRA	DIAS DE TRABAJO
07:00 Horas	16:30 Horas	De 12:00 a 13:00 Horas	De 16:30 a 19:00	Lunes a Viernes
07:00 Horas	12:30 Horas	De 12:00 a 13:00 Horas	De 12:30 a 17:00	Sábado

Comentario: El nuevo horario establecido en la tabla 25 genera una nueva planificación con horarios de trabajo establecidos para cumplir las metas trazadas para esta sala, teniendo un pequeño efecto en costos adicionales, favorece en el cumplimiento y metas que solicita el cliente al cierre del proyecto.

Turno Noche

Tabla 26 Nuevo horario de trabajo turno noche

HORA DE INGRESO	HORA DE SALIDA	HORAS DE RECESO	HORAS EXTRA	DIAS DE TRABAJO
19:00 Horas	04:30 Horas	De 12:00 a 01:00 Horas	De 04:30 a 07:00	Lunes a Viernes
19:00 Horas	04:30 Horas	De 12:00 a 01:00 Horas	De 04:30 a 07:00	Sábado

Comentario: Con la ampliación del turno noche como señala la tabla 26, favorece en cumplir mayores actividades al momento de realizar las actividades y subactividades de planta, logrando los objetivos trazados a lo largo del proyecto.

Dentro de esta labor de la misma forma que en la sala 2400, participaron 40 trabajadores entre soldadores, armadores y oficiales como de 7 oficiales pintores y 2 operarios pintores que al igual de la sala anterior evaluada se encargaron de los procesos de fabricación de estructuras, cerramiento y pintado de sala 5300.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.9.3. DISTRIBUCION DE PLANTA SALA 5300

Teniendo como análisis la sala 2400, se plantearon mejoras con respecto a la elaboración de la Sala 5300; para esta fabricación se consideró una reducción de tiempos en las actividades elaboradas que repercutió en las fechas de entrega de la sala eléctrica. Estas mejoras partieron de una nueva distribución de planta autorizada por el supervisor de producción. Para estas actividades se consideran los principales puntos:

1. Traslado, recepción y descarga de materiales en almacenes de planta 4 Arequipa
2. Identificación, traslado y descarga en zona de trabajo en Línea 5 Planta 4 Arequipa
3. Habilito de materiales para fabricación estructuras, armado, soldeo y liberación por parte de área de calidad.
4. Habilito de materiales de sistema pluvial y traslado a área de pintura 1 para aplicación de primera capa
5. Traslado a área de pintura 2 para aplicación de segunda capa de pintura
6. Traslado a zona de despacho para check list y packing list de productos de sistema pluvial terminados
7. Traslado a zona de almacén de productos terminados para despacho en camión de transporte

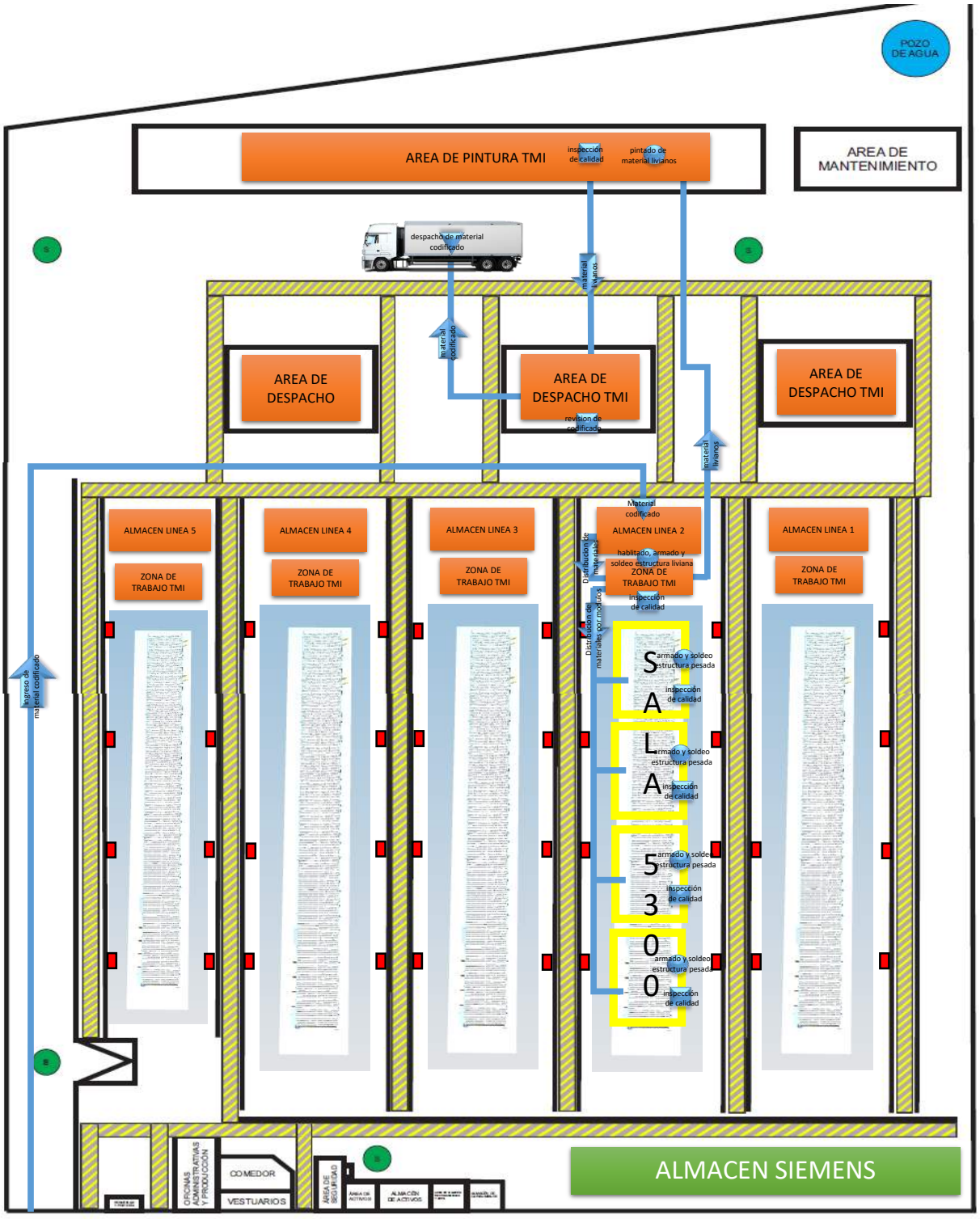
A continuación, se detalla en figura 23 la distribución de planta con las mejoras y reducción de tiempos en transportes considerados en la fabricación de las estructuras y cerramientos de la sala eléctrica:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS
UNIVERSIDAD
MARÍA

Figura 23 Diagrama de recorrido y de distribución de sala eléctrica 5300

DIAGRAMA DE RECORRIDO DE PROCESO SALA 5300			
ELABORADO POR :	Cristian Andre Aspilcueta Effio	**EMPRESA** :	Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC
FECHA DE ELABORACIÓN:	12-12-2018	**AREA QUE CORRESPONDE** :	Producción



Fuente: Elaboración propia

En la figura 23 se observa los desplazamientos y transportes que se situan en el recorrido de los materiales para los trabajos de la sala electrica, dichos desplazamientos se ven nuevamente distribuidos a comparación de la sala 2400 en la imagen 19, donde se realiza una nueva distribución de planta donde se adecua un pequeño almacen de materiales para cada linea donde una vez descargado el material procede a identificarse y situarse para cada sala electrica, esto hace un mejora en optimización de tiempos y de movimientos en la ubicación de materiales para las salas electricas. También se identifica los nuevos transportes que se reducen en 2 procesos menos para una mejor forma de trabajo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.9.4. DIAGRAMA DEL ANALISIS DEL PROCESO SALA 5300

A continuación, se hace un análisis a detalle de las actividades principales y mejoras dentro del proceso de la fabricación de la estructura, cerramiento y pintado de la sala eléctrica 5300.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO SALA 5300	
ELABORADO POR : Cristian Andre Aspilcueta Effio	**EMPRESA :** Tecnicas Metalicas Ingenieros SAC
FECHA DE ELABORACIÓN: 12-12-2018	**AREA QUE CORRESPONDE :** Producción

ACTIVIDAD SALA 5300	TIEMPO	UNIDAD	SIMBOLOS						OBSERVACIONES
1 **PLANIFICACION DE MATERIALES PERFILERIA Y LAMINADO CON TIEMPOS DE LLEGADA**	**41**	**horas**	X						
-Revisión de planos	5	horas	X						Revision de plano y perfileria en acero negro y acero galvanizado para programacion de compra y habilito
-Armado de calendario para fabricación de elementos	14	horas	X						Planificación de calendario de produccion para habilito de materiales, para llegada de elementos a Planta 4
-Fabricación de elementos de perfileria y laminado	14	horas	X						
-Identificación de elementos de perfileria y laminado	4	horas	X						
-Codificación de elementos de perfileria y laminado	4	horas	X						
1 **ALMACEN DE ELEMENTOS PERFILERIA Y LAMINADO DE TRABAJO EN PLANTA 1**	**11**	**horas**						X	Compra de elementos y llegada a almacen de Planta 1 Lima
-Llegada de material a almacen de trabajos	3	horas				X			
-Descarga de material a zona de trabajo	2	horas	X						
-Registro de material de llegada	2	horas	X						
-Identificación de material por codigos	2	horas	X						Codificación de piezas por plumon
-Almacen de material en zona de acopio	2	horas						X	
2 **FABRICACION Y HABILITO DE ELEMENTOS PERFILERIA Y LAMINADO**	**12**	**horas**	X						Procura, Habilito de elementos de perfileria y laminado
-Llegada de material a zona de habilito	1	horas				X			
-Descarga de elementos de perfileria y laminado	2	horas	X						
-Registro de material de llegada	3	horas	X						
-Identificación de elementos	4	horas	X						
-Almacen de material en zona de acopio	2	horas						X	

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

1 **TRANSPORTE DE MATERIAL A PLANTA 4**	**22**	**horas**				X			Salida de Planta 1 Lima con destino a Planta 4 Arequipa
-Acopio de elementos para carga en transporte	1	horas						X	
-Revision de documentos y guias de trabajo	2	horas	X						
-Despacho y salida de material de fabricación y elementos restantes a planta 4	1	horas	X						
-Llegada de carga a planta 4	16	horas				X			
-Descarga de material en zonas de trabajo	2	horas	X						
2 **ALMACEN DE VIGAS DE TRABAJO**	**11**	**horas**						X	
-Llegada de material a almacen de trabajos	2	horas				X			
-Descarga de vigas	1	horas	X						
-Registro de material de llegada	3	horas	X						
-Identificación de elementos	3	horas	X						
-Almacen de vigas en nueva zona de acopio central	2	horas						X	
3 **ARMADO DE CAMAS**	**21**	**horas**	X						Desplazamiento de material a linea 1 de trabajo
-Retiro de vigas de zona de acopio central	1	horas				X			
-Transporte de vigas a zona de trabajo	1	horas				X			Acopio de vigas y traslado con pato mecanico
-Medicion y marcacion de zona de trabajo	4	horas	X						
-Corte de vigas de trabajo	5	horas	X						
-Medicion y nivelación de camas	6	horas	X						
-Liberación por parte de calidad	4	horas		X					
2 **LLEGADA DE ELEMENTOS PARA PLATAFORMA PISO Y TRASLADO A ZONA DE TRABAJO**	**9**	**horas**				X			
-Descarga de material	1	horas	X						
-Identificación y codificación de materiales	4	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Registro de material	2	horas	X						
-Almacen de elementos en zona de acopio central	2	horas						X	
4 **DESTAJE Y SOLDEO DE VIGAS LATERALES**	**24**	**horas**	X						
-Traslado de vigas W12x30 hacia zona de trabajo	1	horas				X			
-Descarga de vigas W12x30	2	horas	X						
-Indentificación de elementos	1	horas	X						Revision de codigos de elementos
-Medicion y Trazo de vigas laterales	4	horas			X				
-Destaje y corte de vigas laterales para corte y empalme a medida	4	horas	X						
-Biselado de vigas laterales	4	horas	X						

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

-Apuntalado y soldeo de vigas Laterales para plataforma piso	4	horas	X						
-Liberación por parte de Calidad	4	horas		X					Revision de empalmes, prueba de ultrasonido
(5) **DESTAJE Y SOLDEO DE VIGAS CENTRALES**	**16**	**horas**	X						
-Traslado de vigas W6x9 hacia zona de trabajo	1	horas				X			Acopio de vigas y traslado con pato mecanico
-Descarga de vigas W6x9	2	horas	X						
-Indentificación de elementos	1	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Medicion y Trazo de vigas centrales	4	horas			X				
-Destaje y corte de vigas laterales para corte y empalme a medida	4	horas	X						
-Biselado de vigas laterales	4	horas	X						
(6) **ARMADO DE PLATAFORMA PISO**	**15**	**horas**	X						
-Medicion y marcado para ubicación de vigas	5	horas			X				
-Armado de vigas W6x9 con W12x30	5	horas	X						Trabajo de modulos de fabricacion de sala electrica
-Apuntalado de vigas W6x9 con W12x30	5	horas	X						
[1] **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**17**	**horas**		X					
-Nivelación	10	horas			X				Revision a detalle de nivelacion de plataforma
-Liberación de medidas por planos	4	horas		X					
-Perforación	3	horas			X				Perforación de agujeros en vigas laterales e iniciales de modulos para anclaje de orejas de izaje
(7) **SOLDEO DE PLATAFORMA PISO**	**13**	**horas**	X						Evaluación de soldadores en 3G y 4G
-Biselado de contornos de vigas W12x30 y W6x9	4	horas	X						
-Soldeo de Estructuras	6	horas	X						
-Pulido de soldadura	3	horas	X						Verificación de pepas en soldadura
[2] **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**5**	**horas**		X					

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

-Prueba liquidos penetrantes	2	horas		X					
-Prueba ultrasonido	1	horas		X					
-Liberación de plataforma piso	2	horas		X					
8 **ENDEREZADO DE PLATAFORMA PISO**	**22**	**horas**	X						
-Nivelación de plataforma piso	10	horas	X						
-Enderezado de estructuras	12	horas	X						
3 **LLEGADA DE PLANCHAS LAMINADAS- TUBOS CUADRADOS Y RECTANGULARES**	**9**	**horas**				X			
-Descarga de material	2	horas	X						
-Registro de material	2	horas	X						
-Identificación de elementos	4	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Almacen de elementos en zona de acopio central	1	horas						X	
3 **ALMACEN DE PLANCHAS LAMINADAS- TUBOS CUADRADOS Y RECTANGULARES**	**13**	**horas**						X	
-Carga de Tubos Rectangulares, Plancha de piso y techo	2	horas	X						
-Transporte de material a área de trabajo	1	horas				X			
-Descarga de material en área de trabajo	2	horas	X						
-Identificacion de Planchas para piso y techo, tubos rectangulares	2	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Prearmado de planchas para piso y techo, tubos rectangulares	3	horas	X						
-Destaje de planchas para piso y techo, tubos rectangulares	3	horas	X						
9 **DESTAJE Y PREARMADO DE PLANCHAS PISO Y MARCO DE TECHO**	**11**	**horas**	X						
-Indentificación de elementos	2	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Medicion y Trazo de planchas de piso	3	horas			X				
-Destaje y corte de tubos rectangulares para armado marco de techo	3	horas	X						
-Biselado de plancha para piso y tubos rectangulares	3	horas	X						

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

10 **ARMADO Y SOLDEO DE ESTRUCTURA TECHO**	**22**	**horas**	X						
-Indentificación de elementos	3	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Medicion y Trazo de perfileria laminada para techo	3	horas			X				
-Destaje y corte de perfileria laminada para techo	3	horas	X						
-Biselado de perfileria laminada para techo	3	horas	X						
-Armado de perfileria laminada para techo	4	horas	X						
-Apuntalado y soldeo de perfileria laminada para techo	3	horas	X						
-Liberación por parte de Calidad	3	horas		X					
11 **MONTAJE DE PLANCHAS PARA PISO SOBRE PLATAFORMA PISO**	**18**	**horas**	X						
-Anclaje para montaje de planchas de piso sobre plataforma	2	horas	X						Aseguramiento de planchas de piso y proxima inspeccion de seguridad para ejecucion de actividad
-Montaje de plancha de piso sobre plataforma	2	horas	X						Planchas habilitadas a medidas especiales ya que en el mercado no se fabrica de las mismas dimensiones del plano
-Encaje de Plancha de piso sobre plataforma	1	horas	X						
-Apuntalado de Plancha de piso sobre plataforma	3	horas	X						
-Enderezado de Plancha de piso	10	horas	X						
12 **SOLDEO DE PLANCHA DE PISO**	**25**	**horas**	X						
-Biselado de plancha de piso	3	horas	X						
-Soldeo de Plancha de Piso	5	horas	X						
-Pulido de soldadura	3	horas	X						
-Medicion y trazo de marcas para instalacion de parantes	4	horas			X				
-Calado para instalacion de tubos cuadrados	4	horas	X						
-Soldeo de margenes de plancha de piso	4	horas	X						
-Liberación por parte de calidad	2	horas		X					
13 **ARMADO Y SOLDEO DE PLANCHAS PARA TECHO**	**19**	**horas**	X						

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

-Identificacion de elementos	3	horas		X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Destaje y biselado de planchas de Techo	3	horas		X						
-Armado de Planchas de techo sobre estructura techo	4	horas		X						
-Apuntalado de planchas de techo sobre estructura	4	horas		X						
-Soldeo de planchas de techo sobre estructura	5	horas		X						
3 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**8**	**horas**			X					
-Aplicación de Liquidos penetrantes	2	horas			X					
-Resane de partes observadas	2	horas			X					
-Inspección de pepas y/o detalles de soldadura	2	horas			X					
-Liberación por parte de calidad	2	horas			X					
14 **DESTAJE Y MONTAJE DE TUBOS CUADRADOS, PERLINES**	**26**	**horas**		X						
-Llegada de perlines a planta	16	horas					X			
-Biselado de tubos cuadrados y perlines	3	horas		X						
-Montaje de tubos cuadrados y perlines sobre Plataforma Piso	3	horas		X						Posicionamiento y trabajo de puente grua para montaje de parantes metalicos
-Apuntalado de tubos cuadrados sobre plataforma piso	4	horas		X						
15 **MONTAJE DE ESTRUCTURA TECHO SOBRE PLATAFORMA PISO**	**17**	**horas**		X						
-Anclaje de estructura techo en puente grua	2	horas		X						
-Montaje de estructura techo sobre tubos cuadrados	3	horas		X						Programación de camion grua y puente grua para anclaje y montaje de estructura techo sobre parantes metalicos
-Verticalidad y Linealidad de tubos cuadrados en plataforma piso	12	horas				X				Ajuste y linealidad con topografo para ajuste
16 **APLICACIÓN DE PINTURA INTUMESCENTE SOBRE TUBOS RECTANGULARES**	**25**	**horas**		X						
-Destaje de tubos cuadrados	3	horas		X						
-Preparación y lijado de tubos cuadrados	12	horas		X						
-Aplicación de pintura intumescente	10	horas		X						

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

17 **DESTAJE DE PLANCHAS DE PARED**	**12**	**horas**	X						
-Identificacion de planchas de pared	3	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Acople de planchas de 2 3 4 paños	8	horas	X						Disposicion de planchas según plano de fabricación
-Traslado a zona de trabajo	1	horas				X			Carga de planchas con pato mecanico
4 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**8**	**horas**		X					
-Inspeccion visual de secado de pintura intumescente	2	horas		X					
-Medicion de espesores	3	horas		X					Medicion de espesores con positector a 200 mills
-Liberacion por parte de calidad	3	horas		X					
18 **IZAJE Y MONTAJE DE PLANCHAS DE PARED**	**10**	**horas**	X						
-Anclaje de planchas de pared con puente grua	3	horas	X						Aseguramiento de planchas de pared y proxima inspeccion de seguridad para ejecucion de actividad
-Montaje de Planchas de pared	3	horas	X						
-Apuntalado de planchas de pared	4	horas	X						
19 **SOLDEO DE PLANCHAS DE PARED**	**9**	**horas**	X						
-Biselado de Planchas de Pared y tubos rectangulares	3	horas	X						
-Soldeo de planchas de pared	4	horas	X						
-Limpieza de pepas de soldadura	2	horas	X						
4 **LLEGADA DE PLANCHAS DE DRYWALL Y LANA DE ROCA**	**76**	**horas**				X			

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

-Llegada de planchas de drywall y lana de roca a planta	72	horas				X			Placas de Yeso en una sola medida a disposicion de corte, lana de roca en formatos especiales para bandeja de techo y paredes
-Descarga de material	2	horas	X						Resguardo de trabajadores con EPP Tybex para ejecución de actividad
-Almacenaje de planchas de drywall y lana de roca	2	horas						X	
(20) **PREPARACION DE BANDEJAS DE TECHO**	**4**	**horas**	X						
-Identificación de bandejas de techo	1	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Traslado de bandejas de techo de almacenamiento a zona de trabajo	1	horas				X			
-Apilamiento de bandejas de techo	2	horas						X	
(21) **MEDICION Y CORTE DE PLACAS DE YESO Y LANA DE ROCA PARA BANDEJAS DE TECHO**	**11**	**horas**	X						Estandares de medidas de placas de yeso para bandejas de techo
-Retiro y traslado de planchas de yeso y lana de roca a zona de trabajo	3	horas				X			
-Medicion y trazo de placas de yeso y lana de roca	3	horas			X				Medicion de placas de yeso de 2.10x 0.50 m en 3 unidades para instalacion, instalacion de lana de roca formato delgado
-Corte de placas de yeso	4	horas	X						
-Apilamiento de plachas de yeso para techo y lana de roca	1	horas						X	
(22) **INSTALACION DE PLACAS DE YESO Y LANA DE ROCA EN BANDEJAS PARA TECHO**	**5**	**horas**	X						
-Acople y Apilamiento de placas de yeso y lana de roca en interior de bandejas de techo	3	horas						X	
-Fijacion de placas de yeso y lana de roca en bandejas de techo	2	horas	X						
[5] **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Inspeccion de placas de yeso y lana de roca	2	horas		X					

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

23 **APLICACIÓN DE PINTURA DE PRIMERA CAPA GRIS EN INTERIOR DE ESTRUCTURA DE TECHO**	**14**	**horas**		X						Aplicación de pintura Sigmafast Gris en interior de estructura techo de sala electrica
-Biselado de margenes de estructura techo	2	horas		X						
-Preparacion y lijado de estructura techo	8	horas		X						
-Aplicación de pintura gris en interior de estructura techo	4	horas		X						
24 **MONTAJE DE BANDEJAS DE TECHO EN ESTRUCTURA DE TECHO**	**9**	**horas**		X						
-Montaje de bandejas de techo con placas de yeso y lana de roca	4	horas		X						
-Encajede bandejas de techo	3	horas		X						
-Liberación por parte de calidad	2	horas			X					Inspeccion visual
25 **MEDICION Y CORTE DE PLACAS DE YESO Y LANA DE ROCA PARA PARED**	**13**	**horas**		X						
-Retiro y traslado de planchas de yeso y lana de roca a zona de trabajo	3	horas					X			
-Medicion y trazo de placas de yeso y lana de roca	4	horas				X				
-Corte de placas de yeso	4	horas		X						
-Apilamiento de plachas de yeso para techo y lana de roca	2	horas							X	
26 **MONTAJE E INSTALACION DE PLACAS DE YESO Y LANA DE ROCA EN PARED**	**9**	**horas**		X						
-Montaje de placas de yeso en interior de paredes de sala electrica	4	horas		X						Instalación de placas de yeso de formato 2.10x1 m en 3 unidades
-Montaje de lana de roca en interior de paredes de sala electrica	4	horas		X						Instalacion de lana de roca de formato ancho
-Aseguramiento y fijación de lana de paredes de sala electrica	1	horas		X						Fijacion con cinta maskintape a estructura metalica
27 **PREPARACION DE PLANCHAS LAMINADAS PARA INTERIOR DE SALA ELECTICA**	**14**	**horas**		X						
-Identificacion de planchas laminadas para modulos	1.5	horas		X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Carga de material y transporte a zona de trabajo	1	horas		X						
-Preparación y lijado de planchas para montaje	5.5	horas		X						
-Aplicación de primera capa de pintura sobre planchas laminadas de pared	6	horas		X						Aplicación de pintura sigmafast Gris
28 **MONTAJE DE PLANCHAS LAMINADAS PARA INTERIOR DE SALA ELECTRICA**	**8**	**horas**		X						
-Montaje de planchas laminadas en interior de modulos	4	horas		X						
-Encaje y Fijacion de planchas laminadas	1	horas		X						Encaje de planchas según dobles de diseño y vista 3D

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

-Atornillamiento de autoperforantes en planchas laminadas de pared	1	horas	X						Instalacion de autoperforantes de 3/8 de acero galvanizado
-Liberación por parte de calidad	2	horas		X					
(29) **APLICACIÓN DE CAPA FINAL DE PINTURA EN PLANCHA LAMINADA EN INTERIOR DE SALA ELECTRICA**	**10**	**horas**	X						
-Resane de pintura de planchas laminadas	2	horas	X						
-Preparacion y lijado de planchas laminadas	3	horas	X						
-Aplicación de segunda capa de pintura en planchas laminadas	4	horas	X						Aplicación de pintura Sigmadur Blanca en interior de la sala electrica
-Liberación por parte de calidad	1	horas		X					
(30) **MEDICION Y CORTE DE PLANCHA DE PISO PARA PASO DE CAJAS DE PISO**	**6**	**horas**	X						Distribucion de cajas de pase de cables según plano
-Medicion y trazo de lineas para ductos salida de cables en plancha de piso	2	horas			X				
-Corte de ductos para salida de cables en plancha de piso	3	horas	X						
-Biselado de marcos de ductos para salida de cables en plancha de piso	1	horas	X						
(31) **PREPARACION DE CAJAS PARA PISO**	**3**	**horas**	X						
-Identificación de elementos	2	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Transporte de elementos para zona de trabajo	1	horas				X			
(32) **ARMADO Y SOLDEO DE CAJAS PARA PISO**	**9**	**horas**	X						
-Biselado y pulido de piezas de cajas para piso	1	horas	X						
-Armado de cajas para piso	2	horas	X						
-Apuntalado de cajas para piso	3	horas	X						
-Soldeo de cajas para piso	3	horas	X						
[6] **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**3**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de cajas para piso	1	horas		X					
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	2	horas		X					
(33) **MONTAJE Y SOLDEO DE CAJAS PARA PISO EN DUCTOS SALIDA DE CABLES EN PLATAFORMA PISO**	**7**	**horas**	X						
-Montaje de cajas para piso sobre ductos salida de cables en plataforma piso	2	horas	X						

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

-Apuntalado de cajas para piso sobre ductos salida de cables en plataforma piso	3	horas	X						
-Soldeo de cajas para piso sobre ductos salida de cables en plataforma piso	2	horas	X						
7 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**3**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de marco de pared	1	horas		X					
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	2	horas		X					
34 **PREPARACION DE MARCO DE PARED**	**4**	**horas**	X						
-Identificación de elementos	3	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Transporte de elementos para zona de trabajo	1	horas				X			
35 **ARMADO Y SOLDEO DE MARCO DE PARED**	**6**	**horas**	X						
-Biselado y pulido de piezas de marco de pared	2	horas	X						
-Armado de marco de pared	1	horas	X						
-Apuntalado de marco de pared	2	horas	X						
-Soldeo de marco de pared	1	horas	X						
8 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de marco de pared en zona de trabajo	1	horas		X					
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	1	horas		X					
36 **MONTAJE Y SOLDEO DE MARCO DE PARED EN TUBOS CUADRADOS DE SALA ELECTRICA**	**6**	**horas**	X						
-Montaje de marco de pared sobre tubos cuadrados en sala electrica	1	horas	X						
-Apuntalado de marco de pared sobre tubos cuadrados en sala electrica	2	horas	X						
-Soldeo de marco de pared sobre tubos cuadrados en sala electrica	3	horas	X						
37 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de marco de pared	1	horas		X					
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	1	horas		X					
38 **PREPARACION DE CAJAS PARA PASE DE CABLE DE PARED**	**4**	**horas**	X						
-Identificación de elementos	3	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Transporte de elementos para zona de trabajo	1	horas				X			

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

39 **ARMADO Y SOLDEO DE CAJAS PARA PASE DE CABLE DE PARED**	**8**	**horas**	X						
-Biselado y pulido de piezas de cajas para pase de cable de pared	2	horas	X						
-Armado de cajas para pase de cable de pared	2	horas	X						
-Apuntalado de cajas para pase de cable de pared	2	horas	X						
-Soldeo de cajas para pase de cable de pared	2	horas	X						
9 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de caja para pase de cable de pared en zona de trabajo	1	horas		X					
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	1	horas		X					
40 **MONTAJE Y SOLDEO DE CAJAS PARA PASE DE CABLE DE PARED EN MARCO DE PARED**	**7**	**horas**	X						
-Montaje de cajas para pase de cable de pared en marco de pared	2	horas	X						
-Apuntalado de cajas para pase de cable de pared en marco de pared	3	horas	X						
-Soldeo de cajas para pase de cable de pared en marco de pared	2	horas	X						
10 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de marco de pared	1	horas		X					
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	1	horas		X					
41 **PREPARACION DE MARCO Y CAJAS DE SISTEMA HVAC Y PRESURIZADOR**	**2**	**horas**	X						
-Identificación de elementos	1	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Transporte de elementos para zona de trabajo	1	horas				X			
42 **ARMADO Y SOLDEO DE MARCO Y CAJAS DE SISTEMA HVAC Y PRESURIZADOR**	**7**	**horas**	X						
-Biselado y pulido de piezas de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR	2	horas	X						
-Armado de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR	2	horas	X						
-Apuntalado de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR	1	horas	X						
-Soldeo de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR	2	horas	X						
11 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR en zona de trabajo	1	horas		X					
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	1	horas		X					
43 **MONTAJE Y SOLDEO DE MARCO Y SISTEMA HVAC Y PRESURIZADOR EN SALA ELECTRICA**	**6**	**horas**	X						

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

-Montaje de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR en sala electrica	1	horas	X						
-Apuntalado de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR en sala electrica	2	horas	X						
-Soldeo de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR en sala electrica	3	horas	X						
12 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de marco y cajas de sistema HVAC y PRESURIZADOR	1	horas		X					
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	1	horas		X					
44 **PREPARACION DE PRIMERA CAPA EN SALA ELECTRICA**	**5**	**horas**	X						
-Preparación y lijado de estructura y cobertura metalica de sala electrica	5	horas	X						
45 **APLICACIÓN DE PRIMERA CAPA DE PINTURA EN EXTERIOR DE SALA ELECTRICA**	**4**	**horas**	X						
-Aplicación de primera capa Beige en exterior de sala electrica	3	horas	X						Aplicación de pintura sigmafast beige en exterior de sala electrica
-Medición de espesores para liberación por parte de calidad	1	horas		X					Medicion de espesores con positector a 50 mills
46 **APLICACION DE SEGUNDA CAPA DE PINTURA EN SALA ELECTRICA**	**9**	**horas**	X						
-Lijado de de estructura y cobertura metalica de sala electrica	4	horas	X						
-Aplicación de segunda capa Café Caridad en exterior de sala electrica	4	horas	X						
-Medición de espesores para liberación por parte de calidad	1	horas		X					Medicion de espesores con positector a 100 mills
13 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**4**	**horas**		X					
-Retoques de pintura en áreas señaladas	3	horas	X						
-Liberación por parte de calidad	1	horas		X					
47 **PREPARACION DE OREJAS DE IZAJE**	**3**	**horas**	X						
-Identificación de elementos	1	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Transporte de elementos para zona de trabajo	2	horas				X			
48 **ARMADO Y SOLDEO DE OREJAS DE IZAJE**	**16**	**horas**	X						
-Biselado y pulido de piezas de Orejas de Izaje	2	horas	X						

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

-Armado de Orejas de Izaje	2	horas	X						
-Apuntalado de Orejas de Izaje	2	horas	X						
-Soldeo de Orejas de Izaje	2	horas	X						
-Preparacion y lijado de Orejas de Izaje	2	horas	X						
-Aplicación de primera capa de pintura en Orejas de Izaje	2	horas	X						
-Lijado de orejas de izaje	2	horas	X						
-Aplicación de segunda capa de pintura en Orejas de Izaje	2	horas	X						
14 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de Orejas de Izaje	1	horas		X					
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	1	horas		X					
49 **MONTAJE Y ATORNILLADO DE OREJAS DE IZAJE**	**4**	**horas**	X						
-Montaje de Orejas de Izaje	2	horas	X						
-Atornillado de Orejas de Izaje	1	horas	X						Fijacion con pernos y tuercas de 1"
-Prueba de Torque de Orejas de Izaje	1	horas		X					
15 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Ajuste de torque de Orejas de Izaje	1	horas		X					
-Liberacion de de torque de Orejas de Izaje	1	horas		X					
50 **FABRICACION DE ELEMENTOS DE SISTEMA PLUVIAL PLANTA 1**	**25**	**horas**	X						
-Codificación de elementos	5	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Fabricación de elementos por espesor de plancha laminada	4	horas	X						Fabricación de elementos en 2 partes sin codificación
-Traslado de elementos a Planta 4	16	horas				X			
5 **LLEGADA DE ELEMENTOS DE SISTEMA PLUVIAL**	**7**	**horas**				X			
-Llegada de elementos de sistema pluvial a planta 4	4	horas				X			
-Descarga de elementos de sistema pluvial en almacen	2	horas	X						
-Apilamiento de elementos de sistema pluvial para sala electrica	1	horas	X						
51 **ARMADO DE PACK DE ELEMENTOS SISTEMA PLUVIAL**	**6**	**horas**	X						

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

-Identificación de elementos	4	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material, Revisión de master de elementos de planos de fabricación
-Acopio de elementos	2	horas						X	
52 **PREPARACION DE ELEMENTOS DEL SISTEMA PLUVIAL**	**7**	**horas**	X						
-Lavado de elementos de sistema pluvial	2	horas	X						
-Lijado de elementos de sistema pluvial	2	horas	X						
-Lavado de segunda capa de sistema pluvial	3	horas	X						
6 **TRASLADO A AREA DE PINTURA**	**7**	**horas**				X			
-Ingreso de elementos a area de pintura	2	horas				X			
-Descarga de elementos	2	horas	X						
-Codificación de elementos con marcador tipo	3	horas							
53 **APLICACIÓN DE PRIMERA CAPA EN SISTEMA PLUVIAL**	**3**	**horas**	X						
-Aplicación de primera capa de pintura color gris en sistema pluvial	3	horas	X						
54 **APLICACIÓN DE SEGUNDA CAPA EN SISTEMA PLUVIAL**	**5**	**horas**	X						
-Aplicación de segunda capa de pintura color café caridad en sistema	3	horas	X						
-Acopio de elementos para sala electrica	2	horas						X	
16 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**3**	**horas**		X					
7 **TRASLADO A AREA DE DESPACHO**	**4**	**horas**				X			
-Ingreso de elementos a area de despacho	2	horas				X			
-Inspección de codificación de elementos	2	horas		X					
55 **ARMADO DE PACKING LIST DE ELEMENTOS SISTEMA PLUVIAL**	**7**	**horas**	X						
-Identificación de elementos de sistema pluvial	2	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Acopio de piezas y elementos de sistema pluvial	2	horas						X	
-Empaquetado de piezas y elementos de sistema pluvial	3	horas	X						
17 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**3**	**horas**		X					
8 **TRASLADO DE SISTEMA PLUVIAL A MINA TOQUEPALA**	**2**	**horas**				X			

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

-Revisión y entrega de packing list a transportista para salida a mina Toquepala	2	horas				X			
(56) **PREPARACION DE ELEMENTOS ADICIONALES A SALA ELECTRICA (SOPORTERIA INTERNA, MARCO DE PUERTAS)**	**9**	**horas**	X						
-Identificacion de elementos adicionales	2	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Acopio de elementos adicionales	2	horas						X	
-Transporte de materiales a zona de trabajo	1	horas				X			
-Armado de elementos adicionales	2	horas	X						
-Soldeo de elementos adicionales	2	horas	X						
[18] **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**4**	**horas**		X					
-Limpieza de pepas de soldeo de elementos adicionales	2	horas	X						
-Liberacion de soldeo por parte de calidad	2	horas		X					
(57) **INSTALACION DE ELEMENTOS ADICIONALES A SALA ELECTRICA (SOPORTERIA INTERNA, MARCO DE PUERTAS)**	**5**	**horas**	X						
-Montaje de elementos adicionales	2	horas	X						
-Instalacion de elementos adicionales	3	horas	X						
[19] **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
(58) **PREPARACION DE TAPAS DE PISO SALIDA DE CABLES**	**4**	**horas**	X						
-Identificación de elementos	3	horas	X						Codificacion de elementos con marcación tipo en lado superior derecho de cada material
-Transporte de elementos para zona de trabajo	1	horas				X			
(59) **APLICACIÓN DE PRIMERA CAPA DE PINTURA EN TAPAS DE PISO SALIDA DE CABLES**	**6**	**horas**	X						
-Lavado de material previo a lijado	2	horas	X						
-Preparación y lijado de tapas de piso de salida de cables	2	horas	X						
-Aplicación de Primera capa de pintura gris en tapas de piso salida de cables	2	horas	X						
(60) **APLICACIÓN DE SEGUNDA CAPA DE PINTURA EN TAPAS DE PISO SALIDA DE CABLES**	**4**	**horas**	X						
-Preparacion y lijado de tapas de piso de salida de cables	2	horas	X						

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

-Aplicación de Segunda capa de pintura gris en tapas de piso salida de cables	2	horas	X						
20 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**3**	**horas**	X						
-Liberación por parte de calidad según plano de fabricación	3	horas	X						
61 **APLICACIÓN DE PRIMERA CAPA DE PINTURA EN INTERIOR DE ESTRUCTURA DE PLATAFORMA PISO DE SALA ELECTRICA**	**4**	**horas**	X						
-Preparación y lijado interior de estructura de sala electrica	2	horas	X						
-Pulido de zonas afectadas (limpieza de pepas de soldadura)	1	horas	X						
-Aplicación de primera capa de pintura beige en interior de sala electrica	1	horas	X						Aplicación de pintura Sigmafast Beige en interior de plataforma piso de sala electrica
21 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Medición de espesores por parte de calidad	1	horas		X					Medición de espesores con positector a 50 mils
-Liberacion por parte de calidad	1	horas		X					
62 **APLICACIÓN DE SEGUNDA CAPA DE PINTURA EN INTERIOR DE ESTRUCTURA DE PLATAFORMA PISO DE SALA ELECTRICA**	**3**	**horas**	X						
-Preparación y lijado interior de estructura de sala electrica	2	horas	X						
-Aplicación de segunda capa de pintura café caridad en interior de sala electrica	1	horas	X						Aplicación de pintura Sigmafast Café Caridad en interior de plataforma piso de sala electrica
22 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Medición de espesores por parte de calidad	1	horas		X					Medición de espesores con positector a 100 mils
-Liberacion por parte de calidad	1	horas		X					
63 **APLICACIÓN DE PINTURA INTUMESCENTE EN INTERIOR DE ESTRUCTURA DE PLATAFORMA PISO DE SALA ELECTRICA**	**3**	**horas**	X						
-Preparación de pintura intumescente	2	horas	X						
-Aplicación de pintura intumescente en interior de estructura de sala electrica	1	horas	X						

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

23 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
-Medición de espesores por parte de calidad	1	horas		X					Medición de espesores con positector a 200 mills
-Liberacion por parte de calidad	1	horas		X					
64 **ARMADO DE PACKING LIST DE TAPAS DE PISO SALIDA DE CABLES**	**4**	**horas**	X						
-Acopio de tapas de piso salida de cables	2	horas						X	
-Empaquetado de tapas de piso salida de cables	2	horas	X						Liberacion por parte de calidad para armado de packing list
24 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**2**	**horas**		X					
65 **INSTALACION DE PUERTAS EN SALAS ELECTRICAS**	**6**	**horas**	X						
-Identificación de elementos en salas electricas	2	horas	X						
-Transporte de puertas a zona de trabajo	1	horas				X			
-Montaje de puertas en sala electrica	1	horas	X						
-Instalación de puertas en sala electrica	2	horas	X						
25 **LIBERACION POR PARTE DE CALIDAD**	**3**	**horas**		X					
-Prueba de Hermeticidad en Sala electrica	2	horas		X					Prueba de agua a presion en sala electrica para detalles de hermeticidad
-Liberación por parte de calidad	1	horas		X					
66 **DESACOPLE DE MODULOS DE SALAS ELECTRICAS**	**8**	**horas**	X						
-Llegada de gatas hidraulicas para desacople de modulos	1	horas				X			Llegada de gatas hidraulicas a planta 4 para desacople de modulos de sala electrica
-Ubicación en zona de trabajo	2	horas	X						
-Fijación de gatas hidraulicas en posiciones proporcionadas a la carga	1	horas	X						
-Desacople de modulos de salas electricas	4	horas	X						
67 **MONTAJE DE MODULOS DE SALAS ELECTRICAS EN MODULARES DE TRANSPORTE**	**8**	**horas**	X						
-Posicionamiento de gatas hidraulicas en modulares de transpote	1	horas	X						
-Aseguramiento de posicion y liberacion por parte de seguridad	1	horas	X						
-Montaje de modulos de salas electricas en modulares de transporte	2	horas	X						

Tabla 27 Diagrama de analisis del proceso de la Sala 5300

-Aseguramiento de anclaje de sala electrica con modulares de transporte	1	horas	X						
-Prueba de movimiento de modulares de transporte	2	horas	X						
-Liberación por parte de Seguridad	1	horas		X					Restriccion de areas de trabajo para realizacion de actividades de desacople de modulos
68 **FABRICACION DE TAPAS DE MADERA PARA CERRAMIENTO TOTAL DE ACOPLE MODULOS DE SALA ELECTRICA**	**9**	**horas**	X						Fabricacion de tapas para cerramiento de empalmes entre modulos de fabricación
-Medicion de area de cubrimiento para fabricación de tapas de madera	1	horas	X						
-Trazo y fabricación de tapas de madera para cubrimiento para fabricación	2	horas			X				
-Transporte a zona de trabajo	1	horas				X			
-Montaje de tapas de madera para acople de modulos de sala electrica	1	horas	X						
-Fijacion y aseguramiento de tapas de madera para acople de modulos de sala electrica	3	horas	X						Fijacion de maderas con pernos y maderas de 1/2"
-Liberación por parte de calidad y seguridad	1	horas		X					
26 **LIBERACION FINAL DE SALAS ELECTRICAS**	**4**	**horas**		X					
-Liberación de estructurado y cerramiento final de sala electrica, entrega de dossier y entrega de packing list de elementos finales de sala electrica	4	horas		X					
9 **TRANSPORTE A MINA SOUTHERM TOQUEPALA**	**1**	**horas**				X			Transporte de sala electrica en modulares señalizada con carga ancha con camionetas de respaldo y seguridad en el transporte hacia la mina
-Salida de carga ancha de modulares de Planta 4 con direccion a Southerm Toquepala	1	horas				X			

TOTAL HORAS TRABAJADAS	952
DIAS TRABAJADOS	52.65
SEMANAS TRABAJADAS	9
MESES TRABAJADOS	2.2

Actividad	○	□	◇	⇨	D	▽
Cantidad	68	26	0	9	0	3

Fuente: Elaboración propia

Comentario: En la Figura 25 se observa el diagrama de analisis de proceso en donde se consolida todas las actividades y subactividades que se realizaron en la fabricación de la sala 5300, donde se mejoro notablemente las actividades consolidadas para esta sala electrica, hubo una reducción a 50 dias laborados con lo que llevo a 896 horas trabajadas, ya no se registro demoras en la fabricación y los trabajos de calados adicionales pudieron cumplirse con anticipación. Esto favoreció en la entrega de dicha sala y en la programación para las siguientes fabricaciones.

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO V- RESULTADOS

5.1. COMPARACION DE TIEMPOS DE ENTREGA

En la evaluación de trabajos desarrollados durante el proyecto, se concluyen que los tiempos de entrega por la fabricación de salas eléctricas dentro de planta fueron los siguientes:

Tabla 28 Tiempos de fabricación de salas eléctricas

Sala Eléctrica	Peso (Kg)	Tiempo de fabricación
Sala Electrica 2400	81,701.85	233
Sala Electrica 2500	75,601.93	98
Sala Electrica 3200	130,880.69	102
Sala Electrica 4300	90,926.66	80
Sala Electrica 3300	152,598.22	105
Sala Electrica 5300	79,185.17	50
Sala Electrica 5200	53,402.68	40

Comentario: En la tabla N° 28 se observa los resultados obtenidos en tiempos de fabricación de las 7 salas eléctricas del proyecto ampliación southern toquepala.

Dados los resultados obtenidos dentro de la elaboración de este estudio se observa la reducción de tiempos de entrega de dos salas eléctricas evaluadas en un mismo tipo de trabajo, con respecto a la sala 2400 tuvo una duración de 233 días lo cual hubo una gran influencia en tiempos de trabajo y capacitaciones debidas dentro del desempeño de cada actividad. Una de las consecuencias principales es que no hubo una planificación directa en cuanto al habilito del material por lo que tuvo gran influencia en el avance de la fabricación estructural como de cerramiento.

La codificación de los elementos tuvo gran importancia en los tiempos de entrega en el estudio de ambas salas ya que hubo días de perdida debido a que no se encontraban dichos elementos para cerrar la estructura de la sala eléctrica 2400; estos problemas se redujeron notoriamente en la fabricación de la sala 5300 donde se agilizaron dichos tiempos y la distribución de materiales en proceso ayudo en gran manera a la ubicación y acopiamiento previo para dicha sala.

Con respecto a la sala 5300 tuvo una duración de 53 días donde hubo mejoras notorias desde la planificación del habilito, control y disposición de personal (carteleros) en la codificación de dichos elementos, como también en las actividades y desempeño de labores con mayor facilidad por parte de los operarios, se realizaron reducción de procesos por lo que hubo beneficio en tiempos de entrega como también la labor de trabajo en doble turno.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

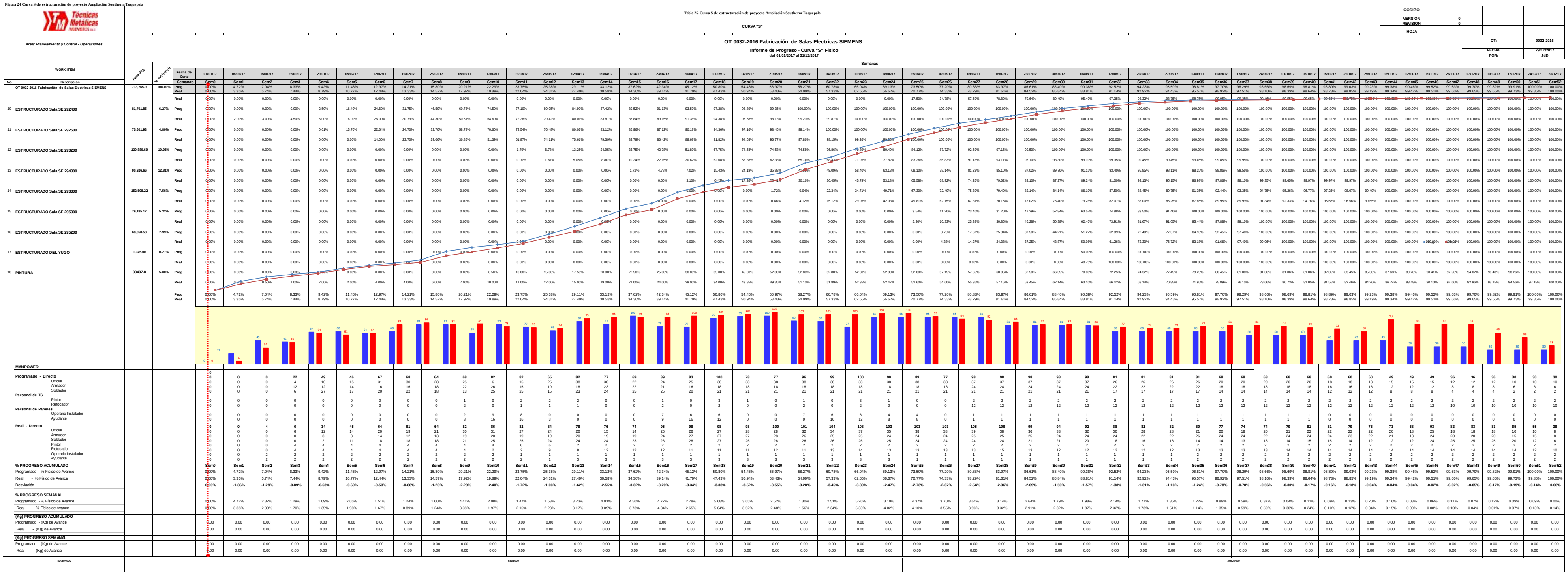
5.2. CURVA “S” SALAS ELECTRICAS

Al iniciar el proyecto se evaluó considerar un seguimiento continuo al trabajo por la gerencia de Técnicas Metálicas Ingenieros SAC, en la cual se programó a utilizar un cronograma planificado de actividades que conlleva a la aplicación de la Curva “S”, de esta forma se planificaría actividades semanales y metas por cumplir cada semana. En el análisis a detalle que se realiza para la aplicación de esta curva, se proyectó desde el habilito de los materiales hasta la entrega final de cada sala eléctrica.

Focalizando en los hallazgos y mejoras de las 2 salas eléctrica; se observa que hubo variaciones en promedio de la planificación programada con lo real ejecutado por el staff de ingenieros de Técnicas Metálicas Ingenieros S.A.C.; como se observa en la figura N°24 donde se consolida la información general, y el avance de cada sala eléctrica maneja un porcentaje establecido, esto se llevaba en base del recuento de piezas por códigos y los indicadores de avances al cierre de la semana. De manera que se evalúan grandes variaciones primordialmente en la estructuración y cerramiento de la sala 2400

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Figura 24 Curva S de estructuración de proyecto Ampliación Southerm Toquepala



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura N°24 nos identifica todo el proceso de programación, habilitado, transporte, estructurado, cerramiento y pintura para el proceso de fabricación de salas electricas del proyecto Ampliación Southerm Toquepala, donde nos señala a detalle un seguimiento continuo de los avances a cada semana durante todo el periodo de realización de la fabricación. Esta Curva S es muy utilizada en proyectos de planeamiento debido a los registros programados con los realizados en campo, es una manera de llevar mayor seguimiento y controles a cada proceso y de tal forma identificar cuales son las principales debilidades que se presentan, tanto en los promedios evaluados y los porcentajes de diferencia. Tal como se señala en la semana 0 se informa con respecto a la iniciación del proyecto donde se ubican las planificaciones y habilitado de material, posterior a eso actividad se realiza el transporte de los materiales y elementos de fabricación. Adicional se identifica la linea en color azul la programac labores al corte de cada semana y la linea en color rojo con respecto a la labor realizada por trabajadores y operarios al corte de cada semana. Dichos limites se consolidan de manera que por estandarización de proyecto se consolida a tener indicadores de +-2% de variación, en casos excepcionales se observa que hay variaciones de hasta -3.45% en la semana 22 donde ya es un riesgo manejar esos porcentajes. Por lo que se enfoco a atender las principales debilidades y a reprogramar los trabajos que estaban pendientes.

También se idenfica los pesos aproximados de cada sala electrica con respecto a su registro de compra de materiales, esto nos favorece para idenficar el porcentaje de incidencia de cada sala electrica en el total de peso de las estructuras, para que la evaluación sea proporcial al peso, al total de peso global generado y a la referencia que conlleva cada una de estas partidas evaluadas

En cuanto a mediciones de avance y de estructuración se programa a continuación las definiciones:

- Procupa y compra de material ---------------------5%
-Habilitado e identificacion de elementos-----------10%
-Biselado y destajo de elementos------------------5%
-Armado y soldeo de Estructura metalica-----------30%
-Cerramiento interno y Externo de sala electrica-----25%
-Lijado interno y externo de estructura metalica------5%
-Aplicación de pintura interna y externa------------20%

Como bien se menciona en lineas anteriores, este calculo nos ayuda a definir el avance de cada pieza y y cada armado como en su estructuración final, de modo que cumpliendo todos estos procesos se consolida como finalizada la pieza, a manera que se va realizando cada actividad estos porcentajes van aumentando y por ende finalizando los procesos.

A partir de la revision de esta tabla, nuestro cliente nos solicitaba información adicional cada semana para hacer un seguimiento a la planificación del trabajo, tal informe se realizaba con el detalle de las piezas y su avance de cada una de ellas, reportes fotograficos donde se plasmaba las evidencias de campo y los trabajadores cumpliendo cada función; estos reportes semanales eran enviados por parte de gerencias y son confidenciales.

A partir del análisis de la figura N°24, se hace un extracto y solo se enfoca en el trabajo de la sala 2400, donde se prioriza los puntos más críticos que atender; con respecto a estos puntos críticos se van analizando para plantear mejoras, es casi irreconocible en el momento que se realiza las mediciones semanales sobre estos factores que se vienen presentando, pero en promedio se vino facilitando o trabajando para evitar cualquier tipo de demoras.

El caso de la sala 2400 de la tabla 26 donde se extrae las principales demoras generadas se ve ampliamente las variaciones de mediciones que tiene un alto impacto en la estructura total de la Curva S para la medida de los indicadores de evaluación.

Tabla 29 Reportes criticos de trabajo sala 2400

			05/03/17	12/03/17	19/03/17	02/04/17	09/04/17	16/04/17	07/05/17	14/05/2017
			Sem9	Sem10	Sem11	Sem 13	Sem 14	Sem15	Sem18	Sem19
PROGRAMADO GENERAL SALAS ELECTRICAS			20.21%	22.29%	23.75%	29.11%	33.12%	37.62%	50.80%	54.46%
REAL GENERAL SALAS ELECTRICAS			17.92%	19.89%	22.04%	27.49%	30.58%	34.30%	47.43%	50.94%
DIFERENCIA TOTAL			**2.29%**	**2.40%**	**1.71%**	**1.62%**	**2.54%**	**3.32%**	**3.05%**	**3.52%**
ESTRUCTURADO SALA SE 2400 (55,000 mm)	41,945.98 kg	PROG	60.78%	74.50%	77.10%	84.90%	87.42%	89.52%	97.28%	98.89%
		REAL	50.51%	64.60%	72.28%	80.01%	83.81%	86.84%	94.38%	96.68%
DIFERENCIA SALA 2400			**10.27%**	**9.9%**	**4.82%**	**4.80%**	**3.61%**	**2.68%**	**2.90%**	**2.21%**

Comentario: En la tabla 29 se identifica los reportes críticos de trabajo en la Sala 2400, donde se observa los indicadores de mayor riesgo por semana; analizando el estructurado de la Sala 2400 focaliza primero en la semana 9 donde la variación de lo programado con el real aumento notoriamente demostrando un riesgo en el avance total y afectando en el cronograma de entrega. Esta variación se incrementó a 10.27% (indicador alto) y por lo que se observó una demora en la ubicación, codificación de los elementos y tiempos muertos en las actividades programadas que duró hasta la semana 12 donde en las próximas semanas se fue reduciendo poco a poco por las medidas que se tomaron; este factor indica que tenía que tener una nueva planificación o mejora debida dentro de las programaciones posteriores.

A consecuencia del análisis anterior del estructurado de la sala 2400, se plantearon mejoras y nuevas planificaciones para la sala 5300, la cual se ve mejoras en las planificaciones de lo programado con lo real, se observa que se inició de mejor manera sobrepasando las actividades programadas con 1.76% de lo esperado, luego se mantuvo un indicador de +-1% en las planificaciones semanales aceptado por el cliente, el cual fue de gran favor; optimizando tiempos en actividades planificadas. Estas mejoras se ejecutaron hacia adelante, favoreciendo en la programación general ya que la variación se modificó de +-2.5% a +-1.5% satisfaciendo las necesidades del cliente.

Tabla 30 Reportes criticos de trabajo sala 5300

			25/06/17	**02/07/17**	**09/07/17**	**16/07/17**	**23/07/17**	**30/07/17**	**06/08/17**	**13/08/17**	**20/08/17**	**27/08/17**
			Sem25	**Sem26**	**Sem27**	**Sem28**	**Sem29**	**Sem30**	**Sem31**	**Sem32**	**Sem33**	**Sem34**
PROGRAMADO GENERAL SALAS ELECTRICAS			73.50%	77.20%	80.83%	83.97%	86.61%	88.40%	90.38%	92.52%	94.23%	95.59%
REAL GENERAL SALAS ELECTRICAS			70.77%	74.33%	78.29%	81.61%	84.52%	86.84%	88.81%	91.14%	92.92%	94.43%
DIFERENCIA TOTAL			**2.73%**	**2.87%**	**2.54%**	**2.36%**	**2.09%**	**1.56%**	**1.57%**	**1.38%**	**1.31%**	**1.16%**
ESTRUCTURADO SALA SE 5300 (73,000 mm)	57,595.75 kg	PROG	3.54%	11.20%	23.40%	31.20%	47.29%	52.84%	63.57%	74.88%	83.50%	91.40%
		REAL	5.30%	10.33%	25.38%	30.85%	46.28%	50.38%	62.40%	73.91%	81.67%	91.05%
DIFERENCIA SALA 5300			**1.76%**	**0.87%**	**1.98%**	**0.35%**	**1.01%**	**2.46%**	**1.17%**	**0.97%**	**1.83%**	**0.35%**

Comentario: En la Tabla 30 se observa los principales reportes críticos de trabajo de la sala 5300 donde se realiza la evaluación de la misma forma que con la sala 2400, donde se ve ampliamente mejoras en la diferencia total del proyecto haciendo una constante que va disminuyendo a lo largo del avance de las semanas, esto debido a las acciones que se tomaron en la planificación de fabricación de estructuras de la sala 5300, donde sus variaciones de lo comparativo en lo real con lo programado, hacen tener una variación máxima de +-1.5%, muy favorable para los entregables críticos pendientes del proyecto solicitados por el cliente.

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5.3. PRESUPUESTO

En base al presupuesto del proyecto, se consolidan valorizaciones generales donde se incluye el costo de material, costo de administrativo y operativo, y costos de servicios terceros y a partir de esta evaluación se genera las utilidades o ganancias por el servicio total de la fabricación; es muy importante analizar cuál es el beneficio/costo de la fabricación de todo lo mencionado anteriormente, ya que proyectándose en un futuro estas actividades generarían alto impacto en la economía de la empresa.

De manera que al momento de consolidar esta información se elaboró un presupuesto similar donde se consideran los principales:

A) **Presupuesto Administrativo:** Se identifica con respecto al requerimiento del personal necesario para cumplir las funciones de trabajo, tanto para personal Staff como para personal operario se les considera todos los beneficios de ley ya que es una obra que se realiza en un periodo total de 1 año.
B) **Presupuesto Consumibles:** Se relaciona básicamente a la proyección de consumibles de productos utilizados para todo el proyecto, tanto útiles de escritorio para personal staff como también elementos de primera y segunda necesidad para operarios que desempeñes las funciones de armado y cerramiento de las fabricaciones estructurales.
C) **Presupuesto Equipos de protección personal:** Es principal considerar el presupuesto de equipos de protección personal ya que, debido al uso y trabajo de cada operador, estos EPP’s requerirán un cambio por su desgaste, también para el uso del mismo personal Staff de planta para ser identificados por su color de chaleco y su protección propiamente dentro de planta.
D) **Presupuesto para Herramientas y Equipos:** En este punto se considera los nuevos equipos se van a utilizar para este proyecto, algunos considerados son muy importantes de su uso ya que las necesidades laborales lo requieren. Cabe mencionar que la mayor parte de equipos fueron enviados de planta 1 Lima hacia Arequipa para el uso de los mismos, por lo que solo se considera la depreciación de los mismos.
E) **Presupuesto para Materiales y elementos de Fabricación:** En esta partida se consolida todos los materiales y elementos que se van a requerir para la estructuración de las salas eléctricas, mayormente consolidados en los planos de fabricación de las salas.
F) **Presupuesto de otros gastos:** En esta partida se consolida otros gastos que se generan dentro del proyecto, algunos mencionados corresponden a servicios por terceros (internet, agua, luz, vigilancia) y servicios por alquileres de maquinarias.

A partir de la consolidación de esta información se plantea el registro de trabajos en planta y valorización total del servicio prestado hacia el cliente, donde se considera el margen de ganancia reflejado en el contrato. La valorización total de cada punto consolidado en el contrato se caracteriza por ser a suma alzada donde se identifica cada punto a realizar. La expresión de moneda se encuentra en dólares ya que la empresa contratante es internacional. A continuación, se hace un análisis a detalle de los presupuestos mencionados y los montos totales consolidados para cada uno de ellos. Considerar el tipo de cambio S/.3.2582 promedio del año 2017.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Tabla 31 Presupuesto Administrativo para Proyecto

1	**Presupuesto Administrativo**										
1.1	Presupuesto Staff- salario mensual	Cantidad		Salario Mensual	Asignación Familiar	Essalud (9%)	Vacaciones	Gratificacion	CTS		Total Anual
1.1.1	Gerente de proyecto	1		S/11,500.00	S/ 85.00	S/ 1,035.00	S/11,617.18	S/23,951.99	S/13,581.00		S/ 200,590.17
1.1.2	Administracion										
a)	Administrador	1		S/ 6,000.00	S/ 85.00	S/ 540.00	S/ 6,101.90	S/12,580.74	S/ 7,133.39		S/ 105,316.04
1.1.3	Produccion										
b)	Superintendente de Producción	1		S/ 6,500.00	S/ 85.00	S/ 585.00	S/ 6,603.29	S/13,614.49	S/ 7,719.54		S/ 113,977.32
c)	Supervisor de producción	2		S/ 4,000.00	S/ 85.00	S/ 360.00	S/ 4,096.35	S/ 8,445.74	S/ 4,788.81		S/ 141,341.79
d)	Practicante de producción	1		S/ 1,200.00	S/ 85.00	S/ 108.00	S/ 1,288.57	S/ 2,656.74	S/ 1,506.39		S/ 22,167.70
1.1.4	Calidad										
e)	Supervisor de calidad	1		S/ 4,000.00	S/ 85.00	S/ 360.00	S/ 4,096.35	S/ 8,445.74	S/ 4,788.81		S/ 70,670.90
f)	Practicante de calidad	1		S/ 1,200.00	S/ 85.00	S/ 108.00	S/ 1,288.57	S/ 2,656.74	S/ 1,506.39		S/ 22,167.70
1.1.5	Pintura										
g)	Supervisor de pintura	1		S/ 4,000.00	S/ 85.00	S/ 360.00	S/ 4,096.35	S/ 8,445.74	S/ 4,788.81		S/ 70,670.90
1.1.6	Seguridad										
h)	Supervisor de seguridad	1		S/ 5,000.00	S/ 85.00	S/ 450.00	S/ 5,099.13	S/10,513.24	S/ 5,961.10		S/ 87,993.47
i)	Practicante de seguridad	1		S/ 1,200.00	S/ 85.00	S/ 108.00	S/ 1,288.57	S/ 2,656.74	S/ 1,506.39		S/ 22,167.70
1.1.7	Almacen y activos										
j)	Reponsable de alamcen y de activos	2		S/ 2,500.00	S/ 85.00	S/ 225.00	S/ 2,592.18	S/ 5,344.49	S/ 3,030.37		S/ 89,374.08
1.2	Presupuesto Operadores- salario diario	Cantidad	Salario diario	Salario Mensual	Asignación Familiar	Essalud (9%)	Vacaciones	Gratificacion	CTS		Total Anual
k)	Soldador	30	S/ 90.00	S/ 2,700.00	S/ 85.00	S/ 243.00	S/ 2,792.74	S/ 5,757.99	S/ 3,264.83		S/ 1,444,546.68
l)	Armador	25	S/ 70.00	S/ 2,100.00	S/ 85.00	S/ 189.00	S/ 2,191.07	S/ 4,517.49	S/ 2,561.46		S/ 943,950.36
m)	Operario Mantenimiento	1	S/ 90.00	S/ 2,700.00	S/ 85.00	S/ 243.00	S/ 2,792.74	S/ 5,757.99	S/ 3,264.83		S/ 48,151.56
n)	Operario Pintor	2	S/ 90.00	S/ 2,700.00	S/ 85.00	S/ 243.00	S/ 2,792.74	S/ 5,757.99	S/ 3,264.83		S/ 96,303.11
o)	Oficial	40	S/ 45.00	S/ 1,350.00	S/ 85.00	S/ 121.50	S/ 1,438.99	S/ 2,966.86	S/ 1,682.24		S/ 990,643.49
p)	Oficial Pintor	15	S/ 45.00	S/ 1,350.00	S/ 85.00	S/ 121.50	S/ 1,438.99	S/ 2,966.86	S/ 1,682.24		S/ 371,491.31

Total presupuestado	**S/ 4,841,524.26**

Comentario: En la table N°31 se observa el presupuesto administrativo requerido por S/.4,841,524.26 tanto para personal Staff de planta donde se registra el total de personal necesario para el proyecto como también el personal necesario operario, en tales análisis se consolidan todos los beneficios de ley según a normas del estado peruano. Al estar registrados en planilla todo el personal se emiten sus boletas de pago como método de comprobante de acciones laborales dentro de la empresa.

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 32 Presupuesto de consumibles del proyecto

Consumibles	Cantidad	Unidad Medida	Costo total ($)	Costo x unid (S/.)	Costo total (S/.)
Adaptador para fresa con mango fein en weldon	2	unid	$ -	S/70.06	S/140.12
Aflojatodo con efecto hielo rust flash	4	unid	$ -	S/60.00	S/240.00
Borrador	3	unid	$ -	S/0.49	S/1.47
Brocha 1	22	unid	$ -	S/5.29	S/116.38
Brocha 2	36	unid	$ -	S/12.88	S/463.68
Brocha 3	12	unid	$ -	S/11.50	S/138.00
Caja de agua x 20 lts	345	unid	$ -	S/27.12	S/9,356.40
Cartucho p/pintura 6003	138	unid	$ -	S/65.60	S/9,052.80
Cepillo circular en alambres trenzados 4 1/2"	400	unid	$ -	S/38.26	S/15,304.00
Chispero	16	unid	$ -	S/16.18	S/258.88
Chuck para taladro 5/8 magnetico fein cod.6320305001	1	unid	$ -	S/159.32	S/159.32
Cinta aislante color amarillo	10	unid	$ -	S/2.20	S/22.00
Cinta autovulcanizante de ¾	6	unid	$ -	S/27.50	S/165.00
Cinta maskintape 1	2	unid	$ -	S/2.65	S/5.30
Cinta maskintape 2	2	unid	$ -	S/5.32	S/10.64
Cinta para embalaje tranparente 2"	3	unid	$ -	S/2.82	S/8.46
Cintillo de amarre 280mm x 4.8mm	200	unid	$ -	S/0.19	S/38.00
Cordel nylon 1mm (100mt x rollo)	14	unid	$ -	S/39.00	S/546.00
Corrector (liquit paper)	6	unid	$ -	S/4.32	S/25.92
Cuaderno block	6	unid	$ -	S/2.65	S/15.90
Cuaderno de cargos	2	unid	$ -	S/3.02	S/6.04
Cuchilla corta papel (couter)	2	unid	$ -	S/2.51	S/5.02
Disco de corte 1/8 x 4 1/2 x 7/8	3300	unid	$ -	S/4.93	S/16,269.00
Disco de corte 1/8 x 7 x 7/8 (730)	3000	unid	$ -	S/5.74	S/17,220.00
Disco de desbaste 1/4 x 4 1/2 x 7/8 (557)	2000	unid	$ -	S/6.48	S/12,960.00
Disco de desbaste 1/4 x 7 x 7/8 (555)	2000	unid	$ -	S/10.40	S/20,800.00
Disco lam 4.5"	820	unid	$ -	S/40.95	S/33,579.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 32 Presupuesto de consumibles del proyecto

Consumibles	Cantidad	Unidad Medida	Costo total ($)	Costo x unid (S/.)	Costo total (S/.)
Disco lam 7"	400	unid	$ -	S/21.18	S/8,472.00
Driza 3/4	100	metro	$ -	S/2.90	S/290.00
Escobilla circular de acero tranzado 7 x 7/8	360	unid	$ -	S/66.92	S/24,091.20
Escobilla de fierro c/mango 4 x 14	3	unid	$ -	S/4.30	S/12.90
Gas propano 100 lbs (45 kg.)	945	Kg	$ -	S/4.75	S/4,488.75
Grapas	6	caja	$ -	S/2.12	S/12.72
Hojas bond tamaño a4	6	paquete	$ -	S/16.00	S/96.00
Lapicero color azul	24	unid	$ -	S/3.90	S/93.60
Lapicero color negro	24	unid	$ -	S/3.90	S/93.60
Lapicero color rojo	18	unid	$ -	S/3.90	S/70.20
Lapiz	12	unid	$ -	S/0.41	S/4.92
Lija de fierro 100	1000	unid	$ -	S/2.93	S/2,930.00
Lija de fierro 60	700	unid	$ -	S/3.59	S/2,513.00
Lima rotativa arbol punta hemisferica	200	unid	$ -	S/47.54	S/9,508.00
Limpia contactos sprite 11 onz. - electronic cleaner stl	16	unid	$ -	S/43.00	S/688.00
Liston de madera 1" x 4" x 10"	200	unid	$ -	S/10.09	S/2,018.00
Marcador pro-line hp 96960 color blanco	12	unid	$ -	S/7.68	S/92.16
Micas a4 para enmicado	50	unid	$ -	S/0.29	S/14.50
Micas p/ caretas de esmerilar	155	unid	$ -	S/39.45	S/6,114.75
Mota	3	unid	$ -	S/1.26	S/3.78
Oxigeno industrial	1531	kg	$ -	S/13.24	S/20,270.44
Paño absorvente 3m	1	paquete	$ -	S/269.78	S/269.78
Pin guia p/broca de 1/2" - 11/16" (cod 10534)	2	caja	$ -	S/60.21	S/120.42
Pin guia para taladro magnetico feim	2	caja	$ -	S/60.21	S/120.42
Pincel # 20	6	unid	$ -	S/1.50	S/9.00
PLANCHA DE TRIPLAY 6 MM X 1.20 x 2.40 MT	200	unid	$ -	S/66.66	S/13,332.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 32 Presupuesto de consumibles del proyecto

Consumibles	Cantidad	Unidad Medida	Costo total ($)	Costo x unid (S/.)	Costo total (S/.)
Plancha de yeso resistente al fuego (rf) de 5/8" (15.9mm) x 1220mm x 2440mm	4530	paquete	$ -	S/32.80	S/148,584.00
Plancha triplay fenolico 1.22 x 2.44 m x 15 mm	4	unid	$ -	S/69.41	S/277.64
Plastico negro	200	paquete	$ -	S/1.65	S/330.00
Plumon indeleble grueso	6	unid	$ -	S/1.35	S/8.10
Plumon para pizarra acrilica	6	unid	$ -	S/1.42	S/8.52
Post it	12	paquete	$ -	S/2.32	S/27.84
Post it modelo banderita	6	paquete	$ -	S/6.11	S/36.66
Pre-filtro 5m11	30	unid	$ -	S/112.07	S/3,362.10
Repuesto para chispero (5 unid)	36	caja	$ -	S/5.64	S/203.04
Resaltador	12	unid	$ -	S/1.07	S/12.84
Sacagrapas	6	unid	$ -	S/1.38	S/8.28
Salchicha absorvente 3m	1	unid	$ -	S/856.08	S/856.08
Selladores de poliuretano - 560 scotch seal 3m polyurethane x 600 ml	504	unid	$ -	S/39.60	S/19,958.40
Stargold tub	3309	kg	$ -	S/36.90	S/122,102.10
Thiner standar	165	galon	$ -	S/21.02	S/3,468.30
Thinner acrilico nf	167	galon	$ -	S/44.20	S/7,381.40
Tornillo autorroscante 5/32" x 1/2"	100	unid	$ -	S/0.03	S/3.00
Trapo industrial	300	kg	$ -	S/4.50	S/1,350.00
Aflojatodo con efecto hielo rust flash	8	unid	$ 3.14	S/10.23	S/81.85
Aislador p/antorcha m-400 (568201300)	250	unid	$ 4.10	S/13.36	S/3,339.62
Alambre negro 8	20	metro	$ 0.80	S/2.61	S/52.13
Arandela de presion galv. 1" (astm f436)	9008	kg	$ 0.33	S/1.08	S/9,685.36
Arandela de presion galv. 1/2	396	kg	$ 0.02	S/0.07	S/25.80
Arandela de presion galv. 1/2" grado 5	1029	kg	$ 0.13	S/0.42	S/435.84
Arandela de presion galv. 3/4" grado 5	1340	kg	$ 0.41	S/1.34	S/1,790.04
Arandela plana 1 estruc. Galv. (astm-436)	8011	kg	$ 0.51	S/1.66	S/13,311.60

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 32 Presupuesto de consumibles del proyecto

Consumibles	Cantidad	Unidad Medida	Costo total ($)	Costo x unid (S/.)	Costo total (S/.)
Arandela plana 1/2" galvanizado (astm-f436)	2415	kg	$ 0.21	S/0.68	S/1,652.38
Arandela plana 3/4 estruc. Galv. (astm-436)	630	kg	$ 0.20	S/0.65	S/410.53
Arandela plana 3/8" galvanizado (astm-436)	936	kg	$ 0.04	S/0.13	S/121.99
Aspiradora seco y agua 12 glnes, 5hp mod. Wd1270ex - ridgid	1	unid	$ 172.71	S/562.72	S/562.72
Aurothinner limpieza	10	galon	$ 12.00	S/39.10	S/390.98
Autoperforantes 1/4" x 1" din 7504k, con arandela de 16mm (#12x1")	21000	kg	$ 0.09	S/0.29	S/6,157.94
Autoperforantes 1/4" x 1" din 7504k, con arandela de neoprene	3700	kg	$ 0.55	S/1.79	S/6,630.37
Autoperforantes 1/4" x 3/4" din 7504k, con arandela de neoprene	800	kg	$ 0.12	S/0.39	S/312.78
Broca corona tct f21x50mm tipo fein qi	2	unid	$ 112.49	S/366.51	S/733.02
Broca corona tct f27x50mm tipo fein qi	2	unid	$ 112.49	S/366.51	S/733.02
Broca corona tct f32x50mm tipo fein qi	2	unid	$ 125.79	S/409.84	S/819.69
Broca corona tct f51x50mm tipo fein qi	2	unid	$ 212.12	S/691.12	S/1,382.24
Broca de acero 1/4	3	unid	$ 0.78	S/2.54	S/7.62
Broca de acero 1/8	3	unid	$ 0.48	S/1.56	S/4.69
Broca de acero 3/8	3	unid	$ 1.98	S/6.45	S/19.35
Broca de acero 5/16	3	unid	$ 1.39	S/4.53	S/13.59
Broca de acero 5/32	3	unid	$ 0.48	S/1.56	S/4.69
Broca de acero 5/8	3	unid	$ 10.17	S/33.14	S/99.41
Brocha 1	12	unid	$ 0.70	S/2.28	S/27.37
Cinta autovulcanizante de ¾	10	unid	$ 15.21	S/49.56	S/495.57
Cinta maskintape 2	200	unid	$ 1.85	S/6.03	S/1,205.52
Cinta vulcanizante 3m	3	unid	$ 11.41	S/37.18	S/111.53
Cintillo de amarre 280mm x 4.8mm	400	unid	$ 0.03	S/0.10	S/39.10
Cuello de ganso 45 grados m-400 (568201020)	12	unid	$ 18.50	S/60.28	S/723.31
Desarmador m/negro (10 pzas.)	1	unid	$ 19.52	S/63.60	S/63.60

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 32 Presupuesto de consumibles del proyecto

Consumibles	Cantidad	Unidad Medida	Costo total ($)	Costo x unid (S/.)	Costo total (S/.)
Difusor de gas p/antorcha m400 (568200930)	100	unid	$ 1.04	S/3.39	S/338.85
Engrasadora	1	lata	$ 19.86	S/64.71	S/64.71
Fresa 11mm p/taladro magnetico	2	unid	$ 35.50	S/115.66	S/231.33
Fresa 12 mm p/taladro magnetico	4	unid	$ 73.00	S/237.85	S/951.38
Fresa 14 mm p/taladro magnetico	3	unid	$ 37.00	S/120.55	S/361.66
Fresa 16mm p/taladro magnetico	4	unid	$ 87.36	S/284.63	S/1,138.53
Fresa 18 mm p/taladro magnetico kbm-542	4	unid	$ 125.23	S/408.02	S/1,632.08
Fresa 22 mm p/taladro magnetico	4	unid	$ 96.35	S/313.92	S/1,255.70
Fresa 27mm p/taladro magnetico kbm 542	3	unid	$ 61.00	S/198.75	S/596.24
Fresa 50 mm p/taladro magnetico marca hougen, encastre anular	1	unid	$ 250.00	S/814.54	S/814.54
Grapas p/cable 5/8	12	unid	$ 3.00	S/9.77	S/117.29
Kit de juego de reparacion de bomba (o'rings marca graco x45)	1	kit	$ 183.00	S/596.24	S/596.24
Kit de rodillos 0.8mm (02 pzs)-drive roll 035v-gr s32 (601070)	91	kit	$ 30.00	S/97.75	S/8,894.80
Kit rodillos de 1.0mm p/alimentador s74 (554202850)	50	kit	$ 50.19	S/163.53	S/8,176.37
Lima rotativa cilindrica con punta esferica	30	unid	$ 13.40	S/43.66	S/1,309.78
Lima rotativa conica	78	unid	$ 26.00	S/84.71	S/6,607.56
Limpia contactos sprite 11 onz. - electronic cleaner stl	6	unid	$ 22.80	S/74.29	S/445.72
Liner de 1/16 " m-400 (5682020409)	20	unid	$ 9.30	S/30.30	S/606.02
Perno hexag 1/2 x 3/4 galv asmt a 325	396	unid	$ 0.25	S/0.81	S/322.56
Perno hexag. 1" x 3 1/2" estruct. Galvanizado (astm a325)	4784	unid	$ 3.68	S/11.99	S/57,360.42
Perno hexag. 1/2 x 1 1/2 estruc. Galvanizado (astm-325)	990	unid	$ 0.74	S/2.41	S/2,386.93
Perno hexag. 3/4 x 2 3/4 estruc. Galvanizado (astm-325)	525	unid	$ 3.19	S/10.39	S/5,456.61
Perno hexag. Galv. 1/2 x 2 g-5	338	unid	$ 0.38	S/1.24	S/418.48
Perno hexag. Galv. 3/8 x 1 g-5	1324	unid	$ 0.17	S/0.55	S/733.35
Perno hexag. Galv. 3/8 x 2 g-5	486	unid	$ 0.37	S/1.21	S/585.88

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 32 Presupuesto de consumibles del proyecto

Consumibles	Cantidad	Unidad Medida	Costo total ($)	Costo x unid (S/.)	Costo total (S/.)
Pintura intumescente cafco - spray film wb3	232	galon	$ 498.00	S/324.51	S/75,287.11
Pintura sigmacover 280 color gris	837.32	galon	$ 328.35	S/213.96	S/179,156.17
Pintura sigmadur 550 color blanco ral 9010	498.64	galon	$ 176.40	S/114.95	S/57,317.73
Pintura sigmadur 550 color cafe caridad	772.72	galon	$ 75.60	S/49.26	S/38,066.88
Pintura sigmafast 205 color beige ral 1001	970.68	galon	$ 51.30	S/33.43	S/32,448.66
Pintura sigmafast 205 color gris ral 7035	2685.28	galon	$ 205.20	S/133.72	S/359,062.64
Placa rigida en lana mineral roca de esp=2" (100kg/m3) x 380mm x 1100mm	4620	plancha	$ 4.56	S/14.86	S/68,640.45
Placa rigida en lana mineral roca de esp=2" (100kg/m3) x 505mm x 1220mm	4470	plancha	$ 5.90	S/19.22	S/85,927.63
Plomada 2 kg	15	unid	$ 12.78	S/41.64	S/624.59
Punta de contacto de 0.8 mm	400	unid	$ 0.72	S/2.35	S/938.35
Refrigerante	2	unid	$ 23.00	S/74.94	S/149.88
Soldadura exatub e71t-1m de 1.2mm	825	caja	$ 4.60	S/14.99	S/12,364.74
Soldadura migfil ps6 gc 0.8 mm (1 rollo=15 kgs)	3480	caja	$ 2.01	S/6.55	S/22,790.22
Soldadura por arco con electrodo revestido (smaw) - acero inoxidable aw 29/9	20	caja	$ 27.50	S/89.60	S/1,791.99
Soldadura supercito 7018 1/8	2325	caja	$ 2.84	S/9.25	S/21,513.67
Sonda ferrosa para sustratos ferrosos - elcometer 456 (500 mil) - modelo t456cf3s	1	paquete	$ 690.00	S/2,248.14	S/2,248.14
Thinner 60-06	155	galon	$ 110.50	S/360.03	S/55,804.25
Thinner 91-92	117	galon	$ 121.55	S/396.03	S/46,335.53
Thinner 91-92 pe	430	galon	$ 165.75	S/540.04	S/540.04
Tinta hp 7110 amarillo hp c4923a	3	cartucho	$ 15.90	S/51.80	S/155.41
Tinta hp 7110 cian hp c4921a	6	cartucho	$ 31.80	S/103.61	S/621.66
Tinta hp 7110 negro c4920a	4	cartucho	$ 31.93	S/104.03	S/416.13
Tips de 1mm. P/maquina mig	500	unid	$ 0.47	S/1.53	S/765.67
Tiralinea 30mt	6	unid	$ 7.01	S/22.84	S/137.04
Tiza calderero	300	unid	$ 0.11	S/0.36	S/107.52
Tobera 5/8 p/antorcha m-400 (568201310)	250	unid	$ 2.90	S/9.45	S/2,362.17

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 32 Presupuesto de consumibles del proyecto

Consumibles	Cantidad	Unidad Medida	Costo total ($)	Costo x unid (S/.)	Costo total (S/.)
Toner compatible p/ impresora hp p1606dn cod. Ce278a	4	unid	$ 29.50	S/96.12	S/384.46
Tornillo para dry wall zincado #6x1-5/8" rosca gruesa (ver archivo adjunto)	12000	unid	$ 0.02	S/0.07	S/781.96
Tuerca hexag. 1" estruc. Galv. (astm-a325)	4784	unid	$ 1.32	S/4.30	S/20,574.93
Tuerca hexag. 1/2" estruc. Galv. (astm-a563)	1029	unid	$ 0.58	S/1.89	S/1,944.54
Tuerca hexag. 3/4" estruc. Galv. (astm-a325)	670	unid	$ 1.77	S/5.77	S/3,863.86
Tuerca hexag. 3/8" galvanizado (astm-563)	1848	unid	$ 0.16	S/0.52	S/963.37
Tuerca hexag. Galv. 1/2 g-5	260	unid	$ 0.06	S/0.20	S/50.83
Tuerca hexag. Galv. 3/8 g-5	584	unid	$ 0.09	S/0.29	S/171.25
			Total Presupuestado		**S/. 1,787,773.54**

Comentario: En la tabla N°32 se observa el presupuesto de consumibles establecido para el proyecto, monto que asciende a S/.949,149.73 soles donde se incluye todos los consumibles establecidos para cumplir con los estándares de calidad establecidos por el cliente.

Tabla 33 Presupuesto para Equipos de Protección Personal para Proyecto

Equipos de Proteccion Personal	Cantidad	Unidad Medida	Costo total ($)	Costo x unid	Costo total (S/.)
Arnes de seguridad c/tres anillos con doble linea de vida	15	unid	$ -	S/ 284.59	S/ 4,268.85
Barbiquejos	110	unid	$ -	S/ 2.40	S/ 264.00
Botines dielectricos # 41	1	unid	$ -	S/ 60.00	S/ 60.00
Botines dielectricos # 42	2	unid	$ -	S/ 60.00	S/ 120.00
Botines dielectricos #40	1	unid	$ -	S/ 60.00	S/ 60.00
Botines punta de acero # 37	1	unid	$ -	S/ 41.90	S/ 41.90
Botines punta de acero # 38	2	unid	$ -	S/ 41.90	S/ 83.80
Botines punta de acero # 39	14	unid	$ -	S/ 41.90	S/ 586.60
Botines punta de acero # 40	65	unid	$ -	S/ 125.70	S/ 8,170.50
Botines punta de acero # 41	57	unid	$ -	S/ 125.70	S/ 7,164.90
Botines punta de acero # 42	37	unid	$ -	S/ 125.70	S/ 4,650.90
Botines punta de acero # 43	12	unid	$ -	S/ 125.70	S/ 1,508.40
Camilla rigida para operac. De inmov. Y extricac. Mod 7b2 marca health	1	unid	$ -	S/ 1,100.00	S/ 1,100.00
Camisa en tela denin 14 onz. Con logotipo tm sac	105	unid	$ -	S/ 178.50	S/ 18,742.50
Careta para esmerilar c/visor levantable adaptable a la visera del casco	110	unid	$ -	S/ 30.10	S/ 3,311.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 33 Presupuesto para Equipos de Proteccion Personal para Proyecto

Equipos de Proteccion Personal	Cantidad	Unidad Medida	Costo total ($)	Costo x unid	Costo total (S/.)
Careta para soldar	45	unid	$ -	S/ 23.68	S/ 1,065.60
Careta para soldar c/visor levantable adaptable al casco	30	unid	$ -	S/ 54.17	S/ 1,625.10
Casacas de cuero para soldador	25	unid	$ -	S/ 65.00	S/ 1,625.00
Casco de plastico azul	135	unid	$ -	S/ 32.87	S/ 4,437.45
Casco de plastico blanco	13	unid	$ -	S/ 16.97	S/ 220.61
Casco de plastico rojo	4	unid	$ -	S/ 16.97	S/ 67.88
Chaleco amarillo con cinta reflectiva verde	2	unid	$ -	S/ 30.00	S/ 60.00
Chaleco beige multibolsillo	3	unid	$ -	S/ 60.00	S/ 180.00
Chaleco color verde c/cinta reflectiva ploma-tipo ii	4	unid	$ -	S/ 60.00	S/ 240.00
Chaleco naranja con cinta reflectiva plomo	9	unid	$ -	S/ 90.00	S/ 810.00
Chaleco negro con cinta reflectiva ploma	4	unid	$ -	S/ 60.00	S/ 240.00
Chaleco rojo tipo multibolsillo	1	unid	$ -	S/ 30.00	S/ 30.00
Cinta de seguridad c/amarillo	3	unid	$ -	S/ 28.00	S/ 84.00
Cinta de seguridad rojo	3	unid	$ -	S/ 28.00	S/ 84.00
Conos de señalizacion vial anaranjado	2	unid	$ -	S/ 22.58	S/ 45.16
Escarpin de cuero	90	unid	$ -	S/ 16.50	S/ 1,485.00
Examen medico ocupacional -preocupacional	159	glob	$ -	S/ 1,342.36	S/ 1,342.36
Extintor de gas carbonico co2 bc de 02 kgs	2	unid	$ -	S/ 212.30	S/ 424.60
Extintores 12 kg. (25lb.)	2	unid	$ -	S/ 130.00	S/ 260.00
Extintores 5 kg	8	unid	$ -	S/ 182.00	S/ 1,456.00
Extintores 9 kg	10	unid	$ -	S/ 95.12	S/ 951.20
Guantes de jebe	80	unid	$ -	S/ 22.66	S/ 1,812.80
Guantes de maniobra (badana)	430	unid	$ -	S/ 28.46	S/ 12,237.80
Guantes de seguridad	50	unid	$ -	S/ 4.96	S/ 248.00
Guantes largos p/soldador	90	unid	$ -	S/ 44.00	S/ 3,960.00
Inmovilizador de cabeza	2	unid	$ -	S/ 718.75	S/ 1,437.50
Lava ojo	1	unid	$ -	S/ 618.39	S/ 618.39
Lente contra alto impacto virtua luna clara con tratamiento antifog3m	398	unid	$ -	S/ 21.42	S/ 8,525.16
Lente contra alto impacto virtua luna oscura con tratamiento antifog3m	80	unid	$ -	S/ 14.58	S/ 1,166.40
Lentes antiparra (tipo buzo)	8	unid	$ -	S/ 29.10	S/ 232.80
Lentes para oxicorte	25	unid	$ -	S/ 9.50	S/ 237.50
Luna negra para mascara de soldar # 11	60	unid	$ -	S/ 1.06	S/ 63.60
Luna negra para mascara de soldar # 12	80	unid	$ -	S/ 1.06	S/ 84.80
Luna transparente para careta de soldar	5000	unid	$ -	S/ 0.94	S/ 4,700.00
Mameluco tyveck 55-515 c/capucha	152	unid	$ -	S/ 51.06	S/ 7,761.12
Mandil de cuero	105	unid	$ -	S/ 50.50	S/ 5,302.50
Manga de polietileno	1500	metro	$ -	S/ 6.13	S/ 9,195.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 33 Presupuesto para Equipos de Proteccion Personal para Proyecto

Equipos de Proteccion Personal	Cantidad	Unidad Medida	Costo total ($)	Costo x unid	Costo total (S/.)
Mangas de cuero c/ standar	120	unid	$ -	S/ 33.00	S/ 3,960.00
Megafono	1	unid	$ -	S/ 159.00	S/ 159.00
Orejeras para casco	14	unid	$ -	S/ 43.63	S/ 610.82
Pantalon en tela denin 14 onz.	105	unid	$ -	S/ 148.50	S/ 15,592.50
Respirador cara completa 2 vias serie 6800 - 3m	10	unid	$ -	S/ 378.25	S/ 3,782.50
Respirador descartable contra particulas - 8210 3m	200	unid	$ -	S/ 2.18	S/ 436.00
Respirador media cara 3m serie 7502	172	unid	$ -	S/ 253.06	S/ 43,526.32
Retenedor 501	26	unid	$ -	S/ 6.12	S/ 159.12
Retenedores p/respirador 502 - 3m	14	unid	$ -	S/ 31.64	S/ 442.96
Rodilleras para soldador	60	unid	$ -	S/ 32.00	S/ 1,920.00
Sobre lente	40	unid	$ -	S/ 34.98	S/ 1,399.20
Tapones de oido	340	unid	$ -	S/ 4.33	S/ 1,472.20
Templador ojo-gancho 5/8" x 8"	20	unid	$ -	S/ 15.00	S/ 300.00
Deterjet - 20	20	saco	$ 20.00	S/ 65.16	S/ 1,303.27
			Total Presupuestado		**S/199,514.57**

Comentario: En la tabla N°33 se observa el total de presupuesto requerido para los equipos de protección personal por S/.199,514.57 soles donde se consolida a detalle las unidades y requerimientos para trabajores staff y operarios de la planta. Cada uno de ellos también tiene un stock de reten o cambios por si se desgasta o requiere un cambio inmediato.

Tabla 34 Presupuesto de herramientas y equipos para Proyecto

Herramientas y Equipos	Cantidad	Unidad Medida	Costo total ($)	Costo x unid	Costo total (S/.)
Aplicadores para selladores de poliuretano 560 scotch seal 3m x 600ml	6	unid	$ -	S/106.36	S/638.16
Atornillador de impacto 20v xr sin carbones dewalt	2	unid	$ -	S/854.32	S/1,708.64
Buril dewalt 2" 485w	30	unid	$ -	S/1,036.88	S/31,106.40
Candado 40mm	20	unid	$ -	S/12.00	S/240.00
Carretilla (buggy)	1	unid	$ -	S/147.00	S/147.00
Cilindro de metal vacio	20	unid	$ -	S/40.00	S/800.00
Escoba	15	unid	$ -	S/12.00	S/180.00
Escuadra de combinacion 12 x 300 180°	18	unid	$ -	S/17.58	S/316.44
Esmeril dewalt de 4 - 1/2" 1400w	30	unid	$ -	S/877.50	S/26,325.00
Esmeril dewalt de 7" 2700w	40	unid	$ -	S/1,103.24	S/44,129.60
Espatula 2	4	unid	$ -	S/2.20	S/8.80
Filtro de agua hd/hd r5.02.638.730	1	unid	$ -	S/494.66	S/494.66
Filtro p-100 2097 (contra particulas)-3m	330	unid	$ -	S/43.64	S/14,401.20

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 34 Presupuesto de herramientas y equipos para Proyecto

Herramientas y Equipos	Cantidad	Unidad Medida	Costo total ($)	Costo x unid	Costo total (S/.)
Garrucha fija de 4"	8	unid	$ -	S/32.63	S/261.04
Garrucha giratoria 4"	8	unid	$ -	S/35.59	S/284.72
Gata hidraulica de 20 toneladas tipo botella	3	unid	$ -	S/222.24	S/666.72
Gata hidraulica de 30 tn.	3	unid	$ -	S/266.61	S/799.83
Graseras 1/8	6	unid	$ -	S/1.50	S/9.00
Grillete 1	8	unid	$ -	S/31.67	S/253.36
Grillete 1 1/2	8	unid	$ -	S/117.00	S/936.00
Grillete 1/2	8	unid	$ -	S/5.50	S/44.00
Malla raschell 95% x 4.25m aprox. Verde/negro - r/50m	200	metro	$ -	S/15.00	S/3,000.00
Nivel de aluminio 1.5mt	5	unid	$ -	S/125.00	S/625.00
Prensa tipo "c" 10"	10	unid	$ -	S/55.00	S/550.00
Regla de 30 cm	6	unid	$ -	S/0.49	S/2.94
Regla de aluminio de 1 3/4" x 4" x 6mt	10	unid	$ -	S/115.00	S/1,150.00
Tablero de campo a4	6	unid	$ -	S/2.81	S/16.86
Tafiletes	13	unid	$ -	S/24.25	S/315.25
Tapa para cilindro de metal	20	unid	$ -	S/11.00	S/220.00
Wincha de 8 mt	6	unid	$ -	S/18.99	S/113.94
Alicate de corte electrico	20	unid	$ 6.10	S/19.87	S/397.50
Alicate de presion 10"	10	unid	$ 6.59	S/21.47	S/214.71
Alicate universal chico (8")	1	unid	$ 6.73	S/21.93	S/21.93
Boquilla de pintar 517 modelo xhd	2	unid	$ 57.00	S/185.72	S/371.43
Boquilla graco 115	2	unid	$ 57.00	S/185.72	S/371.43
Cable awg 8	80	metro	$ 0.70	S/2.28	S/182.46
Cable vulcanizado 3 x 12 (biplastoflex)	200	metro	$ 1.34	S/4.37	S/873.19
Cable vulcanizado 3 x 12 (biplastoflex) awg - nmt	100	metro	$ 1.34	S/4.37	S/436.59
Cable vulcanizado 3 x 14 (biplastoflex)	100	metro	$ 0.87	S/2.83	S/283.46
Cable vulcanizado 4 x 8 (biplastoflex) awg	200	metro	$ 9.24	S/30.11	S/6,021.09
Calibrador pie de rey 8"	1	unid	$ 32.48	S/105.83	S/105.83
Cincel	10	unid	$ 2.54	S/8.28	S/82.76
Comba 10 lbs	18	unid	$ 17.72	S/57.73	S/1,039.22
Comba 4 lbs	28	unid	$ 14.03	S/45.71	S/1,279.94
Contactor 40a. Lc1-d40 220v.	1	unid	$ 48.37	S/157.60	S/157.60
Enchufe industrial 2 x 16 amp + tierra ip 67 220v	30	unid	$ 13.52	S/44.05	S/1,321.51
Enchufe industrial 3 x 63 amp. + tierra, 440v, ip 67 para empotrar	10	unid	$ 83.98	S/273.62	S/2,736.21
Enchufe industrial 3 x 63 amp. Con 04 salidas	10	unid	$ 31.73	S/103.38	S/1,033.82
Escuadra de 24	15	unid	$ 6.39	S/20.82	S/312.30

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 34 Presupuesto de herramientas y equipos para Proyecto

Herramientas y Equipos	Cantidad	Unidad Medida	Costo total ($)	Costo x unid	Costo total (S/.)
Escuadra de tope 12"	20	unid	$ 11.19	S/36.46	S/729.18
Eslinga 2 ton 2" x 2mt.	6	unid	$ 7.42	S/24.18	S/145.05
Eslinga 2 ton 2" x 4mt.	6	unid	$ 13.50	S/43.99	S/263.91
Eslinga 4 ton (4" x 4mt)	6	unid	$ 26.50	S/86.34	S/518.05
Eslinga 4 ton (4" x 8mt.)	6	unid	$ 55.24	S/179.98	S/1,079.89
Eslinga 6 ton de 4" x 4 mt	6	unid	$ 47.52	S/154.83	S/928.97
Eslinga 6 ton de 4" x 6 mt	6	unid	$ 33.80	S/110.13	S/660.76
Eslinga de 6 tn (4" x 8 mts)	6	unid	$ 48.50	S/158.02	S/948.13
Espatula 2	10	unid	$ 1.29	S/4.20	S/42.03
Espatula 3	6	unid	$ 1.46	S/4.76	S/28.54
Filtro coalescente con elemento filtrante de 0,01 micras (compresora de piston)	2	unid	$ 265.05	S/863.58	S/1,727.15
Filtro de pistola graco xtr 5	2	unid	$ 9.00	S/29.32	S/58.65
Filtro standard con elemento filtrante de 5 micras (compresora de piston)	2	unid	$ 88.35	S/287.86	S/575.72
Guia para broca corona	4	unid	$ 16.84	S/54.87	S/219.47
Interruptor termomagnetico 2 x 20	6	unid	$ 7.39	S/24.08	S/144.47
Juego de alicates saca seguros externos rectos	1	unid	$ 11.43	S/37.24	S/37.24
Llave allen 2-12 mm (10 pzas.)	1	unid	$ 6.28	S/20.46	S/20.46
Llave francesa 12	4	unid	$ 8.89	S/28.97	S/115.86
Llave thor	1	unid	$ 9.61	S/31.31	S/31.31
Mordaza de izaje de 3 ton	4	unid	$ 166.50	S/542.48	S/2,169.94
Multimetro digital marca fluke	1	unid	$ 248.05	S/808.19	S/808.19
Nivel de aluminio 12"	10	unid	$ 4.86	S/15.83	S/158.35
Nivel de aluminio 24	30	unid	$ 13.32	S/43.40	S/1,301.96
Pata de cabra 3/4 x 24"	15	unid	$ 5.24	S/17.07	S/256.09
Pinza amperimetrica digital 1000v.ac/dc. 1000a.mod.620t marca amprobe	1	unid	$ 435.00	S/1,417.30	S/1,417.30
Pistola de pulverizacion sin aire xtr-5 graco	1	unid	$ 399.00	S/1,300.01	S/1,300.01
Portaboquilla xhd rac marca graco cod: xhd001	1	unid	$ 42.70	S/139.12	S/139.12
Rodillo solido 0.8 para maquina daf	24	unid	$ 27.00	S/87.97	S/2,111.29
Rodillo solidos 1.0 para maquina daf	24	unid	$ 27.00	S/87.97	S/2,111.29
Tecle rachet 1.5 tn	10	unid	$ 96.19	S/313.40	S/3,134.03
Tecle rachet 3 tn	10	unid	$ 137.82	S/449.04	S/4,490.41
Tenaza porta electrodo 500 amp.	12	unid	$ 31.50	S/102.63	S/1,231.59
Terminales tipo comprension 4/0 awg con agujero de 3/8"	20	unid	$ 3.34	S/10.88	S/217.65
Tomacorriente aereo 2 x 16amp. Tierra 220 tip 510	10	unid	$ 9.35	S/30.46	S/304.64
Tomacorriente delta box 16amp, 220v	26	unid	$ 172.12	S/560.80	S/14,580.69

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 34 Presupuesto de herramientas y equipos para Proyecto

Herramientas y Equipos	Cantidad	Unidad Medida	Costo total ($)	Costo x unid	Costo total (S/.)
Tomacorriente industrial 2 x 16 amp+tierra ip 67 220v aereo	20	unid	$ 8.62	S/28.09	S/561.71
Tomacorriente industrial 3 x 63 amp	20	unid	$ 43.82	S/142.77	S/2,855.46
Tomacorriente industrial monofasico p/adosar ip44 2x16a + t color azul	88	unid	$ 5.88	S/19.16	S/1,685.91
Tomacorriente industrial trifasico p/adosar ip44 3x63a + t color azul	20	unid	$ 32.42	S/105.63	S/2,112.60
Wincha de 3o mt	10	unid	$ 15.47	S/50.40	S/504.04
Wincha de 50 mt.	1	unid	$ 27.39	S/89.24	S/89.24
Wincha de 8 mt	20	unid	$ 15.47	S/50.40	S/1,008.08

Total Presupuestado	S/199,811.92

Comentario: En la tabla N°34 se observa el presupuesto considerado para las herramientas y equipos requeridos para trabajar en el proyecto, cabe resaltar que algunos de los equipos que enviaron de planta 1 Lima, llegaron con fallas irreparables por eso la compra de algunos equipos de alta importancia. De la misma forma otros equipos utilizados dentro del proyecto no están considerados dentro del presupuesto de herramientas y equipos, pero si en el presupuesto de depreciación de equipos y otros.

Tabla 35 Presupuesto para Materiales a utilizar en el proyecto

Presupuesto Materiales para utilizar	Peso (kg)	Cantidad	Unidad de Medida	Costo total ($)	Costo total (S/.)
Angulo 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" x 6.00m astm a36	2385.8	158	unid	S/ 50.72	S/ 165.25
Bobina de pl1.5mm galvanizada de 1200mm astm a653 cs tipo b	105365	95008	unid	S/ 4.98	S/ 16.23
Bobina de pl2.0mm laf de 1200mm astm a1008 cs tipo b	98209	98209	unid	S/ 6.22	S/ 20.27
Canal c 3" x 1 1/2" x 3.0mm x 3675mm astm a36	25714.89	1715	unid	S/ 99.03	S/ 322.66
Canal c 3" x 1 1/2" x 3.0mm x 6000mm astm a36	2397.84	103	unid	S/ 175.14	S/ 570.64
Canal c laminado 12" x 25 lb/pie x 40pies a36	2270.5	5	unid	S/ 672.72	S/ 2,191.83
Canal c laminado 12" x 30 lib/pie x 20 pies a36	23181.2	85	unid	S/ 2,383.57	S/ 7,766.07
Plancha acero inox. ansi 304 12.5mm x 102mm x 204mm	24.5	12	unid	S/ 21.06	S/ 68.62
Plancha acero inox. ansi 304 12.5mm x 153mm x 304mm	9.13	2	unid	S/ 36.71	S/ 119.61
Plancha estructural 12.5 x 1500 x 6000 a36	2649.47	3	unid	S/ 512.21	S/ 1,668.87

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 35 Presupuesto para Materiales a utilizar en el proyecto

Presupuesto Materiales para utilizar	Peso (kg)	Cantidad	Unidad de Medida	Costo total ($)	Costo total (S/.)
Plancha estructural 19 mm x 1500 x 6000 (5 x 20) a36	10738.8	8	unid	S/ 2,416.23	S/ 7,872.48
Plancha estructural 3mm x 1500 x 6000 a36	42814.76	202	unid	S/ 2,025.14	S/ 6,598.24
Plancha estructural 4.5 mmx 5´ x 20´ astm a-36	1589.6	5	unid	S/ 737.90	S/ 2,404.20
Plancha estructural 4.5mmx 1500 x 6000 a36	9858.17	31	unid	S/ 1,476.71	S/ 4,811.37
Plancha estructural 6.0 x 1500 x 6000 a-36	12330.8	29	unid	S/ 483.24	S/ 1,574.48
Plancha estructural 6.0 x 2400 x 12000 a36	54259.2	40	unid	S/ 4,354.28	S/ 14,186.97
Plancha estructural 6.0 x 2400 x 6000 a36	51546.24	76	unid	S/ 2,647.19	S/ 8,624.99
Plancha galvanizada 2.0mm x 1200mm x 2400mm astm a653 cs tipo b	10218.82	226	unid	S/ 242.54	S/ 790.24
Plancha galvanizada 2.5mm x 1200mm x 2400mm astm a653 cs tipo b	4747.68	84	unid	S/ 369.86	S/ 1,205.07
Plancha lac 2.5mm x 1200mm x 2400mm astm a-569 (jis g-3131)	2769.48	49	unid	S/ 217.76	S/ 709.50
Plancha laf 1.5mm x 1200mm x 2400mm astm a1008 cs tipo b	881.7	26	unid	S/ 117.79	S/ 383.78
Tubo cedula sch-40 8 x 6.00 mt- astm -a53 grado - b	1531.08	6	unid	S/ 178.45	S/ 581.42
Tubo cuad. 3 x 3 x 3/16 x 20 pies astm a500 gr.a	247.2	4	unid	S/ 44.82	S/ 146.03
Tubo cuad. 4" x 4" x 1/4" x 20 pies a500 gr. B	11824.1	100	unid	S/ 94.91	S/ 309.23
Tubo cuad. 4" x 4" x 1/4" x 20 pies astm a500 gr.a	218.6	2	unid	S/ 164.62	S/ 536.36
Tubo cuad. 4" x 4" x 3/16" x 20 pies a500 gr. A	1726.56	22	unid	S/ 59.76	S/ 194.71
Tubo cuad. estructural 100 x 100 x 6.0mm x 6 mt. a500 gr.a	35915.06	338	unid	S/ 556.46	S/ 1,813.04
Tubo cuad. estructural 100mm x 100mm x 6mm x 6 mt. a500 gr.b	850.06	8	unid	S/ 68.72	S/ 223.90
Tubo rectang. estructural 150 x 100 x 6.0mm x 6 mt. a500 gr.a	48426.34	360	unid	S/ 1,144.52	S/ 3,729.04
Tubo rectang. estructural 150 x 100 x 6.0mm x 6 mt. astm a36	4341.83	34	unid	S/ 201.87	S/ 657.73
Viga w 12" x 30lb/pie x 30 pies a36	4090.91	10	unid	S/ 265.90	S/ 866.35
Viga w 12" x 30lb/pie x 40 pies a36	88886.47	163	unid	S/ 3,305.39	S/ 10,769.51
Viga w 16" x 50lb/pie x 40 pies astm a36	11807.9	13	unid	S/ 618.18	S/ 2,014.13
Viga w 4" x 13 lb x 30 pies astm a-36	4077.21	23	unid	S/ 120.54	S/ 392.74
Viga w 4" x 13 lb/pie x 40 pies astm a36	4726	20	unid	S/ 479.80	S/ 1,563.27
Viga w 6" x 9 lib/pie x 40 pies astm a36	30573.51	187	unid	S/ 772.34	S/ 2,516.41
			Total Presupuestado		**S/ 88,385.20**

Comentario: En la tabla N°35 se observa la cantidad solicitada en peso de cada elemento considerado para la fabricación de las salas eléctricas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla 36 Prespuesto de otros gastos incluidos en el Proyecto

Presupuesto Otros gastos incluidos	Cantidad	Unidad	Costo x unid ($)	Costo x unid (S/.)	Costo total (S/.)
Patín de carga o tortuga mecánica de 30 ton. (juego de 4 patines).	2.00	jgo	$2,800.00	S/9,122.87	S/18,245.73
Montacarga manual o Apilador de 1 tonelada	1.00	und	$400.75	S/1,305.71	S/1,305.71
Gato hidráulico de uña con pie de elevación de 20 ton.	8.00	und	$2,325.71	S/7,577.55	S/60,620.41
Ventanas de inspección de 20cmx20cm hasta 30cmx30cm en vidrio de seguridad.	97.00	und	$220.00	S/716.80	S/69,529.28
Alquiler Contenedor de 40 pies para almacén de SIEMENS.	1.00	und	$2,195.00	S/7,151.68	S/7,151.68
Alquiler Contenedor de 20 pies para Sala de reuniones de SIEMENS.	1.00	und	$2,794.00	S/9,103.32	S/9,103.32
Alquiler Baños portátiles tipo estándar para personal de SIEMENS (cantidad necesaria para 50 personas).	3.00	und	$1,650.00	S/5,375.98	S/16,127.93
Alquiler Duchas portátiles tipo estándar para personal de SIEMENS (cantidad necesaria para 50 personas)	3.00	und	$2,480.00	S/8,080.25	S/24,240.76
Servicio de Internet.	12.00	mes	$100.00	S/325.82	S/1,954.90
Servicio de Vigilancia .	12.00	mes	$2,550.00	S/8,308.33	S/49,849.95
Carga sobre camión de módulos de SE	35.00	modulo	$1,320.00	S/4,300.78	S/150,527.30
Depreciación de equipos y otros	1.00	glob	$85,000.00	S/276,944.17	S/276,944.17

Total Presupuestado	**S/.685,601.12**

Comentario: En la tabla N°36 se observa el presupuesto por otros gastos incluidos dentro del proyecto donde se observa directamente otros servicios incluidos tales como luz, internet, vigilancia entre otros; de los cuales se cuentan todo el año. A partir de estos también se consideran otros servicios dentro de la ejecución tales como alquileres de equipos y maquinarias para las labores dentro de planta. También se consolida la depreciación de los equipos y otras maquinarias utilizadas de la propia empresa.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

A partir de dicha información se genera el cuadro de valorización disgregado por las actividades realizadas en planta, en los cuales se consideran las ganancias y beneficios que se otorga a la planta por todo el proyecto. Cada actividad se disgrega a continuación:

a) Armado y soldeo de plataforma base-piso
b) Armado y soldeo de cerramiento lateral
c) Armado y soldeo de cobertura superior
d) Armado e instalación de puertas externas e internas de sala eléctrica
e) Carpintería para cerramiento de salas, tapas para transporte (laterales y posteriores)
f) Armado de sala en planta
g) Otros ítems solicitados por el cliente

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Tabla 37 Tabla de valorización de Proyecto Salas eléctricas

Valorización del Proyecto						
Ítem	**Descripción**	**Cantidad**	**unidad**	**Costo x unid ($)**	**Costo Total ($)**	**Costo Total (S/.)**
1.00	**Armado y soldeo de plataforma base-piso**	**328,901.92**	**-**	**$ 85.90**	**$ 1,168,750.88**	**S/ 3,807,985.15**
1.01	Estructura soporte	155,694.33	kg	$ 2.87	$ 447,086.28	S/ 1,456,681.61
1.02	Orejas de izaje y anclaje de la estructura de soporte	16,742.09	kg	$ 4.10	$ 68,634.90	S/ 223,623.96
1.03	Piso metalico exterior	35,909.20	kg	$ 3.96	$ 142,318.37	S/ 463,696.97
1.04	Piso metalico interior	115,981.89	kg	$ 2.98	$ 346,085.27	S/ 1,127,603.48
1.05	Lana de roca+ yeso (suministro) - espesor = 90mm	2,287.21	m2	$ 37.43	$ 85,601.85	S/ 278,905.08
1.06	Lana de roca+ yeso (instalacion) - espesor = 90mm	2,287.21	m2	$ 34.55	$ 79,024.21	S/ 257,474.05
2.00	**Armado y soldeo de cerramiento lateral**	**159,386.60**	**-**	**$ 82.12**	**$ 816,986.63**	**S/ 2,661,878.60**
2.01	Estructura metalica de refuerzo, accesorios	30,904.76	kg	$ 2.85	$ 88,105.58	S/ 287,062.65
2.02	Cerramiento metalica exterior	68,962.12	kg	$ 4.14	$ 285,279.29	S/ 929,487.49
2.03	Cerramiento metalica interior	51,721.59	kg	$ 3.15	$ 162,959.90	S/ 530,950.51
2.04	Lana de roca+ yeso (suministro) - espesor = 90mm	3,899.06	m2	$ 37.43	$ 145,927.45	S/ 475,455.97
2.05	Lana de roca+ yeso (instalacion) - espesor = 90mm	3,899.06	m2	$ 34.55	$ 134,714.41	S/ 438,922.00
3.00	**Armado y soldeo de cobertura superior**	**145,096.59**	**-**	**$ 82.32**	**$ 641,579.50**	**S/ 2,090,372.95**
3.01	Estructura metalica de refuerzo	74,869.65	kg	$ 3.06	$ 229,348.28	S/ 747,254.93
3.02	Cobertura metalica exterior	38,629.14	kg	$ 4.13	$ 159,457.96	S/ 519,540.61
3.03	Cobertura metalica interior	26,931.90	kg	$ 3.15	$ 84,854.68	S/ 276,470.69
3.04	Lana de roca+ yeso (suministro) - espesor = 90mm	2,332.95	m2	$ 37.43	$ 87,313.88	S/ 284,483.18
3.05	Lana de roca+ yeso (instalacion) - espesor = 90mm	2,332.95	m2	$ 34.55	$ 80,604.70	S/ 262,623.53
4.00	**Armado e instalación de puertas externas e internas de sala eléctrica**	**25,837.34**	**-**	**$ 798.74**	**$ 142,877.69**	**S/ 465,519.33**
4,01	Estructura met. Puerta de acceso personal ext. (suministro).	2,500.00	kg	$ 3.65	$ 9,118.19	S/ 29,708.57
4.01a	Estructura met. Puerta de acceso personal ext. (instalación inc. Accesorios).	2,500.00	kg	$ 4.14	$ 10,358.01	S/ 33,748.12

Ítem	Descripción	Cantidad	unidad	Costo x unid ($)	Costo Total ($)	Costo Total (S/.)
4.02	Accesorios de puerta de acceso personal ext.	53.46	m2	$ 177.66	$ 9,497.75	S/ 30,945.24
4.03	Estructura met. Puerta de acceso personal int. (Suministro).	576.00	kg	$ 3.87	$ 2,228.52	S/ 7,260.87
4.03a	Estructura met. Puerta de acceso personal int. (Instalación inc. Accesorios).	576.00	kg	$ 4.15	$ 2,390.51	S/ 7,788.67
4.04	Accesorios de puerta de acceso personal int.	11.88	m2	$ 177.66	$ 2,110.61	S/ 6,876.72
4.05	Estructura met. Puerta de acceso de equipos (suministro).	5,250.00	kg	$ 3.94	$ 20,689.00	S/ 67,408.20
4.05a	Estructura met. Puerta de acceso de equipos (instalación inc. Accesorios).	5,250.00	kg	$ 4.16	$ 21,814.16	S/ 71,074.16
4.06	Accesorios de puerta de acceso de equipos	120.00	m2	$ 137.06	$ 16,447.68	S/ 53,589.29
4.07	Estructura met. Puerta de mantenimiento (suministro).	4,480.00	kg	$ 4.13	$ 18,521.15	S/ 60,345.00
4.07a	Estructura met. Puerta de mantenimiento (instalación inc. Accesorios).	4,480.00	kg	$ 4.18	$ 18,737.01	S/ 61,048.29
4.08	Accesorios de puerta de mantenimiento	40.00	m2	$ 274.13	$ 10,965.12	S/ 35,726.19
5.00	**Carpinteria para cerramiento de salas, tapas para transporte(laterales y posteriores)**	**74,961.85**	**-**	**$ 2,033.12**	**$ 281,094.94**	**S/ 915,854.15**
5.01	Cubierta para equipo de HVAC	2,700.40	kg	$ 3.57	$ 9,631.59	S/ 31,381.32
5.02	Viseras en ingresos de puertas - Tipo vierteaguas metálicos	3,375.50	kg	$ 3.57	$ 12,039.49	S/ 39,226.65
5.03	Canaleta Pluvial en techo inc. Bajadas de drenaje	15,021.36	kg	$ 5.08	$ 76,355.64	S/ 248,779.42
5.04	Autorroscantes Hex. P/ panel de lana de roca - placha pleg. Ext. Y Int.	22.41	mill	$ 951.61	$ 21,324.30	S/ 69,478.11
5.05	Autorroscantes Hex. P/ estructura metalica - placha pleg. Ext.	18.67	mill	$ 312.18	$ 5,827.58	S/ 18,987.21
5.06	Remachado entre plachas Interiores de 1.5mm.	44.06	mill	$ 426.13	$ 18,775.33	S/ 61,173.16
5.07	Aplicación de adhesivo sellador	35,248.22	ml	$ 1.42	$ 49,903.35	S/ 162,593.44
5.08	Calados para pase de cables en piso y pared	6,450.00	kg	$ 5.19	$ 33,493.84	S/ 109,128.51
5.09	Calado en Pared para equipo de HVAC y Presurizacion	2,880.00	kg	$ 5.19	$ 14,955.39	S/ 48,727.15
5.10	Tapas en zona de pase.	5,400.80	kg	$ 3.37	$ 18,221.73	S/ 59,369.43
5.11	Columnas provisionales	1,274.64	kg	$ 3.17	$ 4,038.47	S/ 13,158.02
5.12	Tapas de Aluminio	25.80	m2	$ 309.22	$ 7,977.95	S/ 25,993.49
5.13	Yugo de izaje	2,500.00	kg	$ 3.42	$ 8,550.28	S/ 27,858.23

Ítem	Descripción	Cantidad	unidad	Costo x unid ($)	Costo Total ($)	Costo Total (S/.)
6.00	Armado de sala en planta	**1,271,331.71**	**-**	**$ 3,160.30**	**$ 423,306.80**	**S/ 1,379,204.11**
6.01	Armado de Salas de Primer y Segundo Nivel	666,255.35	kg	$ 0.34	$ 228,261.17	S/ 743,712.93
6.02	Pre Montaje de Modulos de 02 Niveles	7.00	Cant	$ 2,945.44	$ 20,618.06	S/ 67,177.07
6.03	Prueba de Soldadura: Ultrasonido a un 20% de la soldadura filete. No incluye pruebas por tintes penetrantes ni particulas magneticas.	602,104.57	kg	$ 0.11	$ 68,681.21	S/ 223,774.84
6.04	Prueba de Ultrasonido (Solo para la estructura de la base y orejas de izaje)	1,111.84	ml	$ 12.26	$ 13,628.02	S/ 44,402.36
6.05	Prueba de Impermeabilidad	43.00	und	$ 154.93	$ 6,662.13	S/ 21,706.34
6.06	Embalaje de Sala y Equipos.	1,809.95	m2	$ 47.21	$ 85,456.21	S/ 278,430.57
7.00	Otros ítems solicitados por el cliente	**175.00**	**-**	**$ 19,306.87**	**$ 148,490.73**	**S/ 483,807.56**
7.01	Patín de carga o tortuga mecánica de 30 ton. (juego de 4 patines).	2.00	jgo	$ 2,835.00	$ 5,670.00	S/ 18,473.81
7.02	Montacarga manual o Apilador de 1 tonelada	1.00	und	$ 414.75	$ 414.75	S/ 1,351.32
7.03	Gato hidráulico de uña con pie de elevación de 20 ton.	8.00	und	$ 2,391.12	$ 19,128.98	S/ 62,325.42
7.04	Ventanas de inspección de 20cmx20cm hasta 30cmx30cm en vidrio de seguridad.	97.00	und	$ 231.00	$ 22,407.00	S/ 73,005.74
7.05	Alquiler Contenedor de 40 pies para almacén de SIEMENS.	1.00	und	$ 2,205.00	$ 2,205.00	S/ 7,184.26
7.06	Alquiler Contenedor de 20 pies para Sala de reuniones de SIEMENS.	1.00	und	$ 2,835.00	$ 2,835.00	S/ 9,236.90
7.07	Alquiler Baños portátiles tipo estándar para personal de SIEMENS (cantidad necesaria para 50 personas).	3.00	und	$ 1,680.00	$ 5,040.00	S/ 16,421.16
7.08	Alquiler Duchas portátiles tipo estándar para personal de SIEMENS (cantidad necesaria para 50 personas)	3.00	und	$ 2,520.00	$ 7,560.00	S/ 24,631.74
7.09	Servicio de Internet.	12.00	mes	$ 105.00	$ 1,260.00	S/ 4,105.29
7.10	Servicio de Vigilancia.	12.00	mes	$ 2,660.00	$ 31,920.00	S/ 104,000.68
7.11	Carga sobre camion de modulos de SE	35.00	modulo	$ 1,430.00	$ 50,050.00	S/ 163,071.24

Total Valorizado	**S/ 11,804,621.85**

Comentario: En la tabla 37 se observa el total de valorización antes de impuesto generado por las diferentes actividades dentro de la planta, tales parten desde el armado y soldeo de plataforma piso hasta la entrega final de la sala eléctrica.

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

A raíz de estos presupuestos evaluados y consolidados, como también la valorización final de todas las actividades y otros solicitados por el cliente se plantea el siguiente resumen, donde se observa a las evaluaciones correspondientes.

Tabla 38 Resultado de flujo de ingresos y costos por el proyecto

Valorización y otras consideraciones	**S/11,750,568.86**
Presupuestos (Inversión)	**S/ 7,802,610.61**
Presupuesto Administrativo*	S/ 4,841,524.26
Presupuesto Consumibles	S/ 1,787,773.54
Presupuesto Equipos de Protección Personal	S/ 199,514.57
Presupuesto Herramientas y Equipos	S/ 199,811.92
Presupuesto Materiales a utilizar	S/ 88,385.20
Presupuesto otros gastos	S/ 685,601.12
Utilidades de proyecto	**S/ 3,947,958.25**

*Prespuesto administrativo independiente de trabajos para cada sala eléctrica.

Comentario: En la tabla 38 se observa resultados positivos con respecto a la evaluación de ingresos de acuerdo a las valorizaciones realizadas y costos generados por el presupuesto detallado, donde la utilidad neta antes de impuesto del proyecto viene a ser S/.4,807,463.95 soles de ganancia para la empresa, este apunte hace favorecer que la implementación y/o mejoras en los procesos que se realizaron dentro de la programación para las nuevas salas eléctricas son favorables y no afectan notablemente en los gastos generados.

Con respecto a la evaluación de presupuesto administrativo, consolidamos las siguientes valorizaciones de trabajos en base a la fabricación de salas eléctricas:

Tabla 39 Distribución de presupuesto de mano de obra por sala eléctrica

Sala Electrica	Peso (Kg)	Presupuesto Mano de obra
Sala Electrica 2400	81,701.85	S/ 1,197,302.31
Sala Electrica 2500	75,601.93	S/ 503,586.38
Sala Electrica 3200	130,880.69	S/ 524,140.93
Sala Electrica 4300	90,926.66	S/ 411,090.92
Sala Electrica 3300	152,598.22	S/ 539,556.84
Sala Electrica 5300	79,185.17	S/ 513,863.65
Sala Electrica 5200	53,402.68	S/ 205,545.46

Comentario: En la tabla N° 39 se observa el presupuesto de mano de obra incurrente en los días laborados en cada sala eléctrica.

En cuanto al análisis de comparación de días laborados entre la sala 2400 y la sala 5300 existe un impacto de reducción de costos en 42.92% en comparación de ambas salas eléctricas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Con respecto al análisis del presupuesto de otros gastos generados durante el proyecto, hay actividades que generan alzas de presupuesto debido al retraso de entrega de salas eléctricas, tal como se analiza en el siguiente cuadro:

Tabla 40 Distribución de presupuesto de alquileres y servicios prestados por sala eléctrica

Salas Electricas	Peso (Kg)	Presupuesto de otros gastos
Sala Electrica 2400	81,701.85	S/ 57,973.47
Sala Electrica 2500	75,601.93	S/ 24,383.69
Sala Electrica 3200	130,880.69	S/ 25,378.94
Sala Electrica 4300	90,926.66	S/ 19,905.05
Sala Electrica 3300	152,598.22	S/ 26,125.38
Sala Electrica 5300	79,185.17	S/ 24,881.32
Sala Electrica 5200	53,402.68	S/ 9,952.53

Comentario: En la tabla N° 40 se observa la distribución de presupuesto de alquileres y servicios prestados dentro de la ejecución de las salas eléctricas.

En cuanto a la evaluación de presupuesto de otros gastos, se evalúa directamente la distribución de presupuesto de alquileres y servicios prestados para cada sala eléctrica, lo que influye directamente en el tiempo de ejecución de cada sala eléctrica, con lo que a partir de la sala 2400 se encontró un gasto general por S/57.973.47 soles y en la sala 5300 se generó solo un gasto por S/ 24,881.32 soles, lo que generó una disminución del 42.92%.

Analizando la ejecución de las salas eléctricas del proyecto, muestra resultados de análisis en base al presupuesto disponible para cada sector, dentro de los cuales los planes de mejora se atribuyen y se sustentan en la reducción de costos en los resultados de costos administrativos y de otros gastos incurrentes. Dentro de la evaluación al finalizar el proyecto se consolida los resultados para saber si lo generado es proyectado a realizar continuamente con otras empresas. Para tal caso acotamos los costos beneficios con una tasa de rentabilidad de 12% y para un mismo periodo de tiempo total con la misma inversión presupuestal a una tasa de interés del 20%. Aplicando la siguiente formula indica si el proyecto muestra rentabilidad para los 3 siguientes años.

Formula: $B/C=VAI/VAC$

Relación Beneficio/Costo= Valor actual de los ingresos totales netos/Valor actual de los costos de inversión

$$B/C= (11,750,568.86/(1+0.12)^3)/(7,802,610.61/(1+0.20)^3)$$

B/C= 1.8523

La relación de costo beneficio es 1.8523; la empresa generará grandes ingresos por este tipo de proyectos y mostrará rentabilidad en los próximos 3 años en la ejecución de similares obras de fabricación de estructuras metálicas en el medio nacional e internacional, debido al crecimiento económico que pueda conllevar las nuevas industrias mineras o industrias medianas que requieran de estas estructuras metálicas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CONCLUSIONES

- **PRIMERA:** Al estandarizar las actividades de proceso de fabricación se ha determinado establecer reducción de tiempos de entrega de la sala eléctrica en 233 días a la sala eléctrica 5300 en 53 días como la optimización de recursos utilizados en el proyecto; donde reorganizando al personal se obtiene un 77.25% de optimización de tiempos de trabajo.
- **SEGUNDA:** A partir del diagnóstico de los procesos de fabricación de estructuras metálicas se puede determinar la evaluación de la matriz de procesos para identificar las actividades antecedentes y sucesoras de los procesos de mayor importancia del proyecto.
- **TERCERA**: Elaborar el análisis a detalle de los procesos se determina demoras por 740 horas deteniendo los avances de fabricación de la sala 2400; las mejoras realizadas en la sala 5300 determina 137 horas de transporte aplicadas en la fabricación de la sala, sin presentar demoras. Obteniendo una optimización del 81.49%.
- **CUARTA:** Al redistribuir las zonas de trabajo dentro de la planta, genera un orden y optimización de transportes, los traslados de la sala 2400 tuvieron un tiempo de 45 horas y la sala 5300 tuvo un tiempo de 21 horas, dando como resultado una optimización del 53.33%.
- **QUINTA:** Al implementar los procesos de mejora en la fabricación de salas eléctricas, generan un impacto de ahorro del 42.92% en la sala 5300 en beneficio de utilidades del proyecto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RECOMENDACIONES

- En proyectos metalmecánicos que se realicen a través de la estandarización de procesos y la reducción de tiempos, generará un gran impacto en el presupuesto y rentabilidad al ejecutarse.
- Es importante reconocer e identificar actividades antecesoras y sucesoras para los proyectos que permitan evidenciar fácilmente puntos críticos de demoras.
- Implementar herramientas para optimización de procesos industriales en la fabricación de estructuras metálicas, genera reconocimiento de cuellos de botella o demoras en las actividades de cada proceso.
- Es importante evidenciar la utilización de diagrama de distribución de planta para identificar las posibles interferencias en el proceso.
- Al reducir tiempos de entrega en un proyecto, conlleva a un impacto directo favorable en el presupuesto de ejecución.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

REFERENCIA

1. Anonimo. (29 de Enero de 2011). Obtenido de Foros de electronica : https://www.forosdeelectronica.com/threads/normas-electricas-ansi-astm-ieee-nema-fcc-etc-full.50661/

2. Derechos reservados. (24 de Septiembre de 2002). *Instituto Nacional de Normalización Estadounidense.* Obtenido de https://share.ansi.org/Shared%20Documents/News%20and%20Publications/Brochures/NCAP-Spanish1.pdf

3. GR, G. (2007). *Academia. Edu.* Obtenido de https://www.academia.edu/13428465/TEMA_I._ENSAYO_DE_MATERIALES

4. Hernández, V. (9 de Septiembre de 2018). *Laminas y Aceros de Yucatan SA.* Obtenido de https://blog.laminasyaceros.com/blog/que-necesitas-construir...-tipos-de-estructuras-met%C3%A1licas-seg%C3%BAn-su-uso

5. PROMELSA. (2014). *PROMELSA- Donde iluminan las nuevas ideas*. Obtenido de http://www.promelsa.com.pe/salas-electricas.htm

6. Rumbo Minero. (9 de Abril de 2015). *Rumbo Minero*. Obtenido de https://www.rumbominero.com/noticias/mineria/s11111chneider-electric-presenta-exitosa-implementacion-de-salas-electricas/

7. Tejada, R. (29 de Abril de 2015). *ABB.* Obtenido de https://new.abb.com/docs/librariesprovider78/documentos-peru/presentaciones-primeras-jornadas-tecnicas-abb-peru/pa/soluciones-y-fabricaci%C3%B3n-de-salas-el%C3%A9ctricas-prefabricadas-ricardo-tejada.pdf?sfvrsn=2

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ANEXOS

8.1. Anexo 1.- Personal Staff y Personal Operario

Personal Staff:

ESPECIALIDAD	GRADO	EXPERIENCIA LABORAL	CANTIDAD DE VACANTES
Área de calidad y Pintura	Superior	2 o más años de experiencia en labor de soldadura	2 Ingenieros de rama industrial o materiales
Área de Producción	Superior	2 o más años de experiencia en montaje de estructuras mecánicas y cerramientos	2 ingenieros de rama industrial o técnicos capacitados
Área de Seguridad	Superior	3 o más años de experiencia en seguridad, trabajos en altura, trabajos con calor, izajes y montajes de estructuras metálicas	2 Ingenieros de rama industrial o seguridad capacitados
Área de Almacén y Activos	Secundaria Completa	2 o más años de experiencia en conteo y registro de almacenes y/o activos, registro de ingreso y salida de consumibles, herramientas, control y manejo de inventarios mensuales, prorrateo para próximos meses	2 Técnicos con conocimiento en el área de logística, control y manejo de inventarios en cuanto a consumibles, herramientas y equipos

Personal Operario:

ESPECIALIDAD	GRADO	Experiencia Laboral	Cantidad de Vacantes
Armador	Secundaria Completa	2 o más años de experiencia en lectura de planos, trabajos de armado de estructura, izaje, montaje y cerramiento de fabricación de piezas de metal	25 Operarios

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Oficial	Secundaria Completa	1 o más años de experiencia en trabajos de armado y ensamble de piezas metálicas con guía de planos	40 Operarios
Soldador	Superior Técnico	3 o más años de experiencia en trabajos de soldadura capacitados en tipo 3G y 4G	30 Operarios
Pintor	Secundaria Completa	3 o más años de experiencia en pintura de estructuras metálicas en base a pintura poliuretano y trabajos con equipamiento de pintura en zonas de altura	2 Operarios
Oficial Pintor	Secundaria Completa	1 o más años de experiencia en trabajos de lijado y preparación de piezas de metal para base de pintura	15 Operarios

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

8.2. Anexo 2.- Cronograma de salas eléctricas- Proyecto "FABRICACION SALAS ELECTRICAS PARA EL PROYECTO AMPLIACION SOUTHERM TOQUEPALA"

CRONOGRAMA DE SALAS ELECTRICAS- SIEMENS TOQUEPALA	**Duración**	**Inicio**	**Fin**
SIEMENS	**267 días**	**jue 15/12/16**	**jue 07/09/17**
ENTREGA DE LISTADO DE MATERIALES	**0 días**	**jue 15/12/16**	**jue 15/12/16**
Entrega de Lista de Materiales	**0 días**	**jue 15/12/16**	**jue 15/12/16**
ENTREGA DE PLANOS	**248 días**	**mar 03/01/17**	**jue 07/09/17**
Entrega de planos Gruesos SE 292400	0 días	mar 03/01/17	mar 03/01/17
Entrega de planos detalles SE 292400	7 días	mar 03/01/17	lun 09/01/17
Ultimo TRM recibido (TRM139)	7 días	vie 07/07/17	jue 13/07/17
Entrega de planos Gruesos SE 292500	0 días	vie 06/01/17	vie 06/01/17
Entrega de planos detalles SE 292500	7 días	vie 06/01/17	jue 12/01/17
Ultimo TRM recibido (TRM159)	7 días	jue 03/08/17	mie 09/08/17
Entrega de planos Gruesos SE 293200	0 días	vie 17/02/17	vie 17/02/17
Entrega de planos detalles SE 293200	7 días	vie 17/02/17	jue 23/02/17
Plano de Revisión de Estructura Piso (2 módulos)	0 días	lun 24/04/17	lun 24/04/17
Plano de Revisión de Techos	0 días	vie 05/05/17	vie 05/05/17
Revisión en calados y columnas intermedias	15 días	jue 22/06/17	jue 06/07/17
Ultimo TRM recibido (TRM 178)	7 días	vie 01/09/17	jue 07/09/17
Entrega de Planos gruesos SE 294300	0 días	mar 28/03/17	mar 28/03/17
Entrega de Planos Detalles SE 294300	7 días	mar 28/03/17	lun 03/04/17
Entrega de Planos estructura liviana	0 días	mar 06/06/17	mar 06/06/17
Ultimo TRM recibido (TRM 142)	7 días	vie 07/07/17	jue 13/07/17
Entrega de Planos Gruesos SE 293300	0 días	jue 20/04/17	jue 20/04/17
Entrega de Planos Detalles SE 293300	7 días	jue 20/04/17	mie 26/04/17
Entrega de Planos estructura liviana	0 días	mie 07/06/17	mie 07/06/17
Ultimo TRM recibido (TRM 174)	7 días	vie 07/07/17	jue 13/07/17
Entrega de Planos Gruesos SE 295300	0 días	vie 09/06/17	vie 09/06/17
Entrega de Planos Detalles SE 295300	7 días	vie 09/06/17	jue 15/06/17
Ultimo TRM recibido (TRM142)	7 días	vie 07/07/17	jue 13/07/17
Entrega de Planos Gruesos SE 295200	0 días	jue 15/06/17	jue 15/06/17
Entrega de Planos Detalles SE 295200	7 días	vie 16/06/17	jue 22/06/17
Ultimo TRM recibido (TRM142)	7 días	vie 07/07/17	jue 13/07/17
ENTREGA DE PUERTAS SIEMENS	182 días	jue 15/12/16	jue 15/06/17
Entrega de Puertas SE 292400	0 días	jue 15/12/16	jue 15/12/16
Entrega de Puertas SE 292500	0 días	jue 15/12/16	jue 15/12/16
Entrega de Puertas SE 293200	0 días	jue 15/12/16	jue 15/12/16
Entrega de Puertas SE 294300	0 días	jue 15/06/17	jue 15/06/17
Entrega de Puertas SE 293300	0 días	jue 15/06/17	jue 15/06/17
Entrega de Puertas SE 295300	0 días	jue 15/06/17	jue 15/06/17
Entrega de Puertas SE 295200	0 días	jue 15/12/16	jue 15/12/16

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

TECNICAS METALICAS	**335 días**	**jue 15/12/16**	**mar 14/11/17**
Procura	**252 días**	**mar 03/01/17**	**lun 11/09/17**
Compra de materiales SE 292400	4 días	mar 03/01/17	vie 06/01/17
Compra de materiales Adicionales SE292400	4 días	vie 14/07/17	lun 17/07/17
Compra de materiales SE 292500	4 días	vie 06/01/17	lun 09/01/17
Compra de materiales Adicionales SE292500	4 días	jue 10/08/17	dom 13/08/17
Compra de materiales SE 293200	4 días	vie 17/02/17	lun 20/02/17
Procura de Revisión de Techos	4 días	mar 06/06/17	vie 09/06/17
Compra de materiales Adicionales SE293200	4 días	vie 08/09/17	lun 11/09/17
Compra de materiales SE 294300	4 días	mar 28/03/17	vie 31/03/17
Compra de materiales Adicionales SE294300	4 días	vie 14/07/17	lun 17/07/17
Compra de materiales SE 293300	4 días	jue 20/04/17	dom 23/04/17
Compra de Material Liviano	4 días	mie 07/06/17	sab 10/06/17
Compra de materiales Adicionales SE293300	4 días	lun 07/08/17	jue 10/08/17
Compra de materiales SE 295300	4 días	vie 09/06/17	lun 12/06/17
Compra de materiales Adicionales SE295300	4 días	vie 14/07/17	lun 17/07/17
Compra de materiales SE 295200	4 días	vie 16/06/17	lun 19/06/17
Compra de materiales Adicionales SE295200	4 días	vie 14/07/17	lun 17/07/17
Fabricación	**335 días**	**jue 15/12/16**	**mar 14/11/17**
Habilitado	**254 días**	**sab 07/01/17**	**dom 17/09/17**
Habilitado de Materiales SE 292400	6 días	sab 07/01/17	jue 12/01/17
Habilitado de Adicionales SE292400	6 días	mar 18/07/17	dom 23/07/17
Habilitado de Materiales SE 292500	6 días	mar 10/01/17	dom 15/01/17
Habilitado de Adicionales SE292500	6 días	lun 14/08/17	sab 19/08/17
Habilitado de Materiales SE 293200	6 días	mar 21/02/17	dom 26/02/17
Habilitado de Revisión de Techos	6 días	sab 10/06/17	jue 15/06/17
Habilitado de Adicionales SE293200	6 días	mar 12/09/17	dom 17/09/17
Habilitado de Materiales SE 294300	6 días	sab 01/04/17	jue 06/04/17
Habilitado de Adicionales SE294300	6 días	mar 18/07/17	dom 23/07/17
Habilitado de Materiales SE 293300	6 días	lun 24/04/17	sab 29/04/17
Habilitado de Material Liviano	6 días	dom 11/06/17	vie 16/06/17
Habilitado de Adicionales SE293300	6 días	vie 11/08/17	mie 16/08/17
Habilitado de Materiales SE295300	6 días	mar 13/06/17	dom 18/06/17
Habilitado de Adicionales SE295300	6 días	mar 18/07/17	dom 23/07/17
Habilitado de Materiales SE295200	6 días	mar 20/06/17	dom 25/06/17
Habilitado de Adicionales SE295200	6 días	mar 18/07/17	dom 23/07/17
Transporte	**243 días**	**vie 20/01/17**	**mar 19/09/17**
Traslado de materiales SE292400	2 días	vie 20/01/17	sab 21/01/17
Traslado de materiales Adicionales SE292400	2 días	lun 24/07/17	mar 25/07/17
Traslado de materiales SE292500	2 días	lun 23/01/17	mar 24/01/17
Traslado de materiales Adicionales SE292500	2 días	dom 20/08/17	lun 21/08/17

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Traslado de materiales SE293200	2 días	lun 27/02/17	mar 28/02/17
Traslado de Revisión de Habilitado de Techos	2 días	vie 16/06/17	sab 17/06/17
Traslado de Materiales Adicionales 3200	2 días	lun 18/09/17	mar 19/09/17
Traslado de materiales SE294300	2 días	vie 07/04/17	sab 08/04/17
Traslado de Materiales Adicionales 4300	2 días	lun 24/07/17	mar 25/07/17
Traslado de Materiales SE 293300	2 días	dom 30/04	lun 01/05/17
Traslado de Material Liviano	2 días	sab 17/06/17	lun 19/06/17
Traslado de Materiales Adiciones 3300	2 días	jue 17/08/17	vie 18/08/17
Traslado de Materiales SE 295300	2 días	lun 19/06/17	mar 20/06/17
Traslado de Materiales Adiciones 5300	2 días	lun 24/07/17	mar 25/07/17
Traslado de Materiales SE 295200	2 días	lun 26/06/17	mar 27/06/17
Traslado de Materiales Adiciones 5200	2 días	lun 24/07/17	mar 25/07/17
Estructurado, Premontaje y Pintura	**335 días**	**mar 15/12/16**	**jue 14/11/17**
Estructurado Sala SE 292400	**240 días**	**lun 23/01/17**	**mar 19/09/17**
Estructurado de Esqueleto SE 292400	**100 días**	**lun 23/01/17**	**mar 02/05/17**
Armado de plataforma piso	6 días	lun 23/01/17	sab 28/01/17
Soldeo de plataforma piso	6 días	mie 25/01/17	lun 30/01/17
Armado de plancha de piso	2 días	mar 31/01/17	mie 01/02/17
Soldeo de plancha de piso	5 días	mie 01/02/17	dom 05/02/17
Armado de Estructura Techo	6 días	dom 29/01/17	vie 03/02/17
Soldeo de Estructura Techo	6 días	jue 02/02/17	mar 07/02/17
Montaje de Plancha exterior de Techo	7 días	sab 11/02/17	vie 17/02/17
Soldeo de Plancha exterior de Techo	6 días	sab 18/02/17	jue 23/02/17
Armado de Parantes sobre plataforma piso	3 días	dom 05/02/17	mar 07/02/17
Montaje de estructura techo sobre parantes	2 días	mie 08/02/17	jue 09/02/17
Soldeo de parantes	2 días	jue 09/02/17	vie 10/02/17
Montaje de Cuellos de ventilación de Piso	7 días	sab 18/02/17	vie 24/02/17
Soldeo de cuellos de ventilación de Piso	7 días	lun 20/02/17	dom 26/02/17
Armado de soporte de Puertas	4 días	mie 26/04/17	sab 29/04/17
Soldeo de soporte de Puertas	3 días	vie 28/04/17	dom 30/04/17
Armado de Soporte de equipo exterior	5 días	mie 26/04/17	dom 30/04/17
Soldeo de soporte de equipo exterior	3 días	vie 28/04/17	dom 30/04/17
Montaje de cuellos de ventilación de pared	10 días	sab 25/02/17	lun 06/03/17
Soldeo de cuellos de ventilación de pared	7 días	vie 03/03/17	jue 09/03/17
Resane y capa de pintura interior de Sala 292400	3 días	mie 26/04/17	vie 28/04/17
Instalación de puerta	7 días	mie 26/04/17	mar 02/05/17
Soldeo de Plancha Exterior de Pared SE 292400	**19 días**	**jue 02/02/17**	**lun 20/02/17**
Armado de plancha exterior de pared en zona de trabajo	10 días	jue 02/02/17	sab 11/02/17
Soldeo de planc exterior de pared en zona de trabajo	8 días	dom 05/02/17	dom 12/02/17

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Montaje de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	7 días	lun 17/04/17	dom 23/04/17
Soldeo de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	5 días	vie 21/04/17	mar 25/04/17
Estructurado de Ductos de Cables SE 292400	**9 días**	**lun 20/02/17**	**mar 28/02/17**
Armado de ductos de cables piso	7 días	lun 20/02/17	dom 26/02/17
Soldeo de ductos de cables piso	6 días	jue 23/02/17	mar 28/02/17
Adicional de Pintura Intumescente	**5 días**	**mie 12/04/17**	**dom 16/04/17**
Pintura Intumescente en columnas y piso interior	5 días	mie 12/04/17	dom 16/04/17
Instalación de lana de Roca y placas de yeso en interior techo y pared	**8 días**	**sab 29/04/17**	**sab 06/05/17**
Instalación de lana de roca y placas de yeso en techo	4 días	sab 29/04/17	mar 02/05/17
Instalación de lana de roca y placas de yeso en pared	4 días	mar 02/05/17	sab 06/05/17
Instalación de plancha galvanizada interior en techo y pared	**8 días**	**sab 29/04/17**	**sab 06/05/17**
Instalación de bandejas de techo en interior techo	4 días	sab 29/04/17	mar 02/05/17
Instalación de plancha galvanizada en pared interna	4 días	mar 02/05/17	sab 06/05/17
Pintura Sala SE 292400	**10 días**	**vie 19/05/17**	**dom 28/05/17**
Pintado Interior Base Techo/Intermedio	2 días	vie 19/05/17	sab 20/05/17
Pintado Interior Acabado	3 días	dom 21/05/17	mar 23/05/17
Pintado Exterior Intermedio	2 días	vie 19/05/17	sab 20/05/17
Pintado Exterior Acabado	3 días	dom 21/05/17	mar 23/05/17
Aplicación de Sellante e instalación de Ángulos de aluminio	5 días	mie 24/05/17	dom 28/05/17
Adicional de Calados/ HVAC/ Presurización	**9 días**	**lun 29/05/17**	**mar 06/06/17**
Calado en pared	3 días	lun 29/05/17	mie 31/05/17
Armado y soldeo de Marcos HVAC	3 días	jue 01/06/17	sab 03/06/17
Armado y soldeo de Marco sistema de presurización	3 días	dom 04/06/17	mar 06/06/17
Pintura Zona HVAC y Presurizador-Adicionales	**5 días**	**dom 11/06/17**	**jue 15/06/17**
Pintado interior intermedio/Acabado	3 días	dom 11/06/17	mar 13/06/17
Aplicación de sellante	2 días	mie 14/06/17	jue 15/06/17
Pintura de Piso de Sala SE 292400	**6 días**	**mie 14/06/17**	**lun 19/06/17**
Pintado exterior con Intumescente	4 días	mie 14/06/17	sab 17/06/17
Pintado interior intermedio/Acabado	2 días	dom 18/06/17	lun 19/06/17
Adicional Calados en ductos de Pared HVAC	**56 días**	**mie 26/07/17**	**mar 19/09/17**
Entrega de DOSSIER SE-292400	**0 días**	**mar 19/09/17**	**mar 19/09/17**
Estructurado Sala SE 292500	**306 días**	**jue 15/12/16**	**lun 16/10/17**
Estructurado de Esqueleto SE 292500	**145 días**	**jue 15/12/16**	**lun 08/05/17**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Armado de plataforma piso	6 días	sab 28/01/17	jue 02/02/17
Soldeo de plataforma piso	5 días	lun 30/01/17	vie 03/02/17
Armado de plancha de piso	2 días	sab 04/02/17	dom 05/02/17
Soldeo de plancha de piso	5 días	dom 05/02/17	jue 09/02/17
Armado de Estructura Techo	6 días	vie 03/02/17	mie 08/02/17
Soldeo de Estructura Techo	6 días	mar 07/02/17	dom 12/02/17
Montaje de Plancha exterior de Techo	8 días	sab 11/02/17	sab 18/02/17
Soldeo de Plancha exterior de Techo	7 días	lun 13/02/17	dom 19/02/17
Armado de Parantes sobre plataforma piso	3 días	vie 10/02/17	dom 12/02/17
Montaje de estructura techo sobre parantes	2 días	lun 13/02/17	mar 14/02/17
Soldeo de parantes	2 días	mar 14/02/17	mie 15/02/17
Montaje de Cuellos de ventilación de Piso	7 días	jue 15/17/16	mie 21/12/16
Soldeo de cuellos de ventilación de Piso	7 días	sab 17/12/16	vie 23/12/16
Armado de soporte de Puertas	5 días	jue 15/12/16	lun 19/12/16
Soldeo de soporte de Puertas	3 días	sab 17/12/16	lun 19/12/16
Armado de Soporte de equipo exterior	5 días	jue 15/12/16	lun 19/12/16
Soldeo de soporte de equipo exterior	3 días	sab 17/12/16	lun 19/12/16
Montaje de cuellos de ventilación de pared	10 días	jue 22/12/16	sab 31/12/16
Soldeo de cuellos de ventilación de pared	7 días	mie 28/12/16	jue 03/01/17
Resane y capa de pintura interior de Sala 292500	3 días	mar 02/05/17	jue 04/05/17
Instalación de puerta	7 días	mar 02/05/17	lun 08/05/17
Soldeo de Plancha Exterior de Pared SE 292500	**28 días**	**mie 01/02/17**	**mar 28/02/17**
Armado de plancha exterior de pared en zona de trabajo	10 días	mie 01/02/17	vie 10/02/17
Soldeo de planc exterior de pared en zona de trabajo	8 días	sab 04/02/17	sab 11/02/17
Montaje de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	7 días	lun 20/02/17	dom 26/02/17
Soldeo de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	6 días	jue 23/02/17	mar 28/02/17
Estructurado de Ductos de Cables SE 292500	**9 días**	**lun 27/02/17**	**mar 07/03/17**
Armado de ductos de cables piso	7 días	lun 27/02/17	dom 05/03/17
Soldeo de ductos de cables piso	6 días	jue 02/03/17	mar 07/03/17
Adicional de Pintura Intumescente	**5 días**	**lun 17/04/17**	**vie 21/04/17**
Pintura Intumescente en columnas y piso interior	5 días	lun 17/04/17	vie 21/04/17
Instalación de lana de Roca y placas de yeso en interior techo y pared	**14 días**	**vie 05/05/17**	**jue 18/05/17**
Instalación de lana de roca y placas de yeso en techo	14 días	vie 05/05/17	jue 18/05/17
Instalación de lana de roca y placas de yeso en pared	14 días	vie 05/05/17	jue 18/05/17

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Instalación de plancha galvanizada interior en techo y pared	**14 días**	**vie 05/05/17**	**jue 18/05/17**
Instalación de bandejas de techo en interior techo	14 días	vie 05/05/17	jue 18/05/17
Instalación de plancha galvanizada en pared interna	14 días	vie 05/05/17	jue 18/05/17
Pintura Sala SE 292500	**9 días**	**lun 22/05/17**	**mar 30/05/17**
Pintado Interior Base Techo/Intermedio	2 días	lun 22/05/17	mar 23/05/17
Pintado Interior Acabado	2 días	mie 24/05/17	jue 25/05/17
Pintado Exterior Intermedio	2 días	vie 26/05/17	sab 27/05/17
Pintado Exterior Acabado	2 días	dom 28/05/17	lun 29/05/17
Aplicación de Sellante e instalación de Ángulos de aluminio	1 días	jue 30/05/17	jue 30/05/17
Adicional de Calados/ HVAC/ Presurización	**9 días**	**mie 31/05/17**	**jue 08/06/17**
Calado en pared	3 días	mie 31/05/17	vie 02/06/17
Armado y soldeo de Marcos HVAC	3 días	sab 03/06/17	lun 05/06/17
Armado y soldeo de Marco sistema de presurización	3 días	mar 06/06/17	jue 08/06/17
Pintura Zona HVAC y Presurizador-Adicionales	**5 días**	**mar 13/06/17**	**sab 17/06/17**
Pintado interior intermedio/Acabado	3 días	mar 13/06/17	sab 17/06/17
Aplicación de sellante	2 días	vie 16/06/17	jue 15/06/17
Pintura de Piso de Sala SE 292500	**6 días**	**vie 16/06/17**	**mie 21/06/17**
Pintado exterior con Intumescente	4 días	vie 16/06/17	lun 19/06/17
Pintado interior intermedio/Acabado	2 días	mar 20/06/17	mie 21/06/17
Adicional Calados en ductos de Pared HVAC	56 días	mar 20/08/17	lun 16/10/17
Entrega de DOSSIER SE-292500	**0 días**	**lun 16/10/17**	**lun 16/10/17**
Estructurado Sala SE 293200	**259 días**	**mie 01/03/17**	**mar 14/11/17**
Estructurado de Esqueleto SE 293200	**144 días**	**mie 01/03/17**	**sab 22/07/17**
Armado de plataforma piso	6 días	mie 01/03/17	lun 06/03/17
Soldeo de plataforma piso	5 días	vie 03/03/17	mar 07/03/17
Armado de plancha de piso	2 días	mie 08/03/17	jue 09/03/17
Soldeo de plancha de piso	5 días	jue 09/03/17	lun 13/03/17
Armado de Estructura Techo	6 días	dom 18/06/17	vie 23/06/17
Soldeo de Estructura Techo	6 días	mar 20/06/17	dom 25/06/17
Montaje de Plancha exterior de Techo	5 días	lun 26/06/17	vie 30/06/17
Soldeo de Plancha exterior de Techo	3 días	sab 01/07/17	lun 03/07/17
Armado de Parantes sobre plataforma piso	3 días	lun 26/06/17	mie 28/06/17
Montaje de estructura techo sobre parantes	2 días	mar 04/07/17	mie 05/07/17
Soldeo de parantes	2 días	mie 05/07/17	jue 06/07/17
Montaje de Cuellos de ventilación de Piso	8 días	jue 29/06/17	jue 06/07/17
Soldeo de cuellos de ventilación de Piso	7 días	sab 01/07/17	vie 07/07/17
Armado de soporte de Puertas	7 días	dom 16/07/17	sab 22/07/17

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Soldeo de soporte de Puertas	7 días	dom 16/07/17	sab 22/07/17
Armado de Soporte de equipo exterior	8 días	jue 29/06/17	jue 06/07/17
Soldeo de soporte de equipo exterior	7 días	sab 01/07/17	vie 07/07/17
Montaje de cuellos de ventilación de pared	8 días	jue 29/06/17	jue 06/07/17
Soldeo de cuellos de ventilación de pared	7 días	sab 01/07/17	vie 07/07/17
Resane y capa de pintura interior de Sala 293200	3 días	dom 16/07/17	jue 18/07/17
Instalación de puerta	7 días	dom 16/07/17	sab 22/07/17
Soldeo de Plancha Exterior de Pared SE 293200	**40 días**	**dom 05/03/17**	**sab 15/07/17**
Armado de plancha exterior de pared en zona de trabajo	10 días	dom 05/03/17	mar 14/03/17
Soldeo de planc exterior de pared en zona de trabajo	8 días	mie 08/03/17	mie 15/03/17
Montaje de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	7 días	sab 08/07/17	vie 14/07/17
Soldeo de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	6 días	lun 10/07/17	sab 15/07/17
Estructurado de Ductos de Cables SE 293200	**9 días**	**jue 23/03/17**	**vie 31/03/17**
Armado de ductos de cables piso	7 días	jue 23/03/17	mie 29/03/17
Soldeo de ductos de cables piso	6 días	dom 26/03/17	vie 31/03/17
Adicional de Pintura Intumescente	**5 días**	**lun 03/07/17**	**vie 07/07/17**
Pintura Intumescente en columnas y piso interior	5 días	lun 03/07/17	vie 07/07/17
Instalación de lana de Roca y placas de yeso en interior techo y pared	**18 días**	**vie 07/07/17**	**lun 24/07/17**
Instalación de lana de roca y placas de yeso en techo	5 días	jue 20/07/17	lun 24/07/17
Revisión de calados y colocación de parantes	5 días	vie 07/07/17	mar 11/07/17
Instalación de lana de roca y placas de yeso en pared	6 días	mie 19/07/17	lun 24/07/17
Instalación de plancha galvanizada interior en techo y pared	**6 días**	**mie 19/07/17**	**lun 24/07/17**
Instalación de bandejas de techo en interior techo	6 días	mie 19/07/17	lun 24/07/17
Instalación de plancha galvanizada en pared interna	6 días	mie 19/07/17	lun 24/07/17
Pintura Sala SE 293200	**14 días**	**mar 25/07/17**	**lun 07/08/17**
Pintado Interior Base Techo/Intermedio	2 días	mar 25/07/17	mie 26/07/17
Pintado Interior Acabado	2 días	jue 27/07/17	vie 28/07/17
Pintado Exterior Intermedio	2 días	sab 29/07/17	dom 30/07/17
Pintado Exterior Acabado	1 días	lun 31/07/17	lun 31/07/17
Pintado Exterior Pintura Intumescente	7 días	mar 01/08/17	lun 07/08/17
Adicional Calados en Techos HVAC Módulos	56 días	mie 20/09/17	mar 14/11/17
Entrega de DOSSIER SE-293200	**0 días**	**mar 14/11/17**	**mar 14/11/17**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Estructurado Sala SE 294300	**164 días**	**dom 09/04/17**	**mar 19/09/17**
Estructurado de Esqueleto SE 294300	**114 días**	**dom 09/04/17**	**lun 31/07/17**
Armado de plataforma piso	6 días	dom 09/04/17	vie 14/04/17
Soldeo de plataforma piso	5 días	mar 11/04/17	sab 15/04/17
Armado de plancha de piso	2 días	dom 16/04/17	lun 17/04/17
Soldeo de plancha de piso	5 días	lun 17/04/17	vie 21/04/17
Armado de Estructura Techo	6 días	sab 15/04/17	jue 20/04/17
Soldeo de Estructura Techo	6 días	mie 19/04/17	lun 24/04/17
Montaje de Plancha exterior de Techo	7 días	mar 25/04/17	lun 01/05/17
Soldeo de Plancha exterior de Techo	6 días	vie 28/04/17	mie 03/05/17
Armado de Parantes sobre plataforma piso	3 días	lun 10/07/17	mie 12/07/17
Montaje de estructura techo sobre parantes	2 días	jue 13/07/17	vie 14/07/17
Soldeo de parantes	2 días	sab 15/07/17	dom 16/07/17
Montaje de Cuellos de ventilación de Piso	7 días	mar 02/05/17	lun 08/05/17
Soldeo de cuellos de ventilación de Piso	7 días	jue 04/05/17	mie 10/05/17
Armado de soporte de Puertas	7 días	jue 25/07/17	lun 31/07/17
Soldeo de soporte de Puertas	7 días	jue 25/07/17	lun 31/07/17
Armado de Soporte de equipo exterior	5 días	mar 09/05/17	sab 13/05/17
Soldeo de soporte de equipo exterior	3 días	jue 11/05/17	sab 13/05/17
Montaje de cuellos de ventilación de pared	5 días	mar 09/05/17	sab 13/05/17
Soldeo de cuellos de ventilación de pared	3 días	jue 11/05/17	sab 13/05/17
Resane y capa de pintura interior de Sala 294300	3 días	jue 27/07/17	sab 29/07/17
Instalación de puerta	7 días	jue 25/07/17	lun 31/07/17
Premontaje de Primer y Segundo Nivel	7 días	jue 03/08/17	mie 09/08/17
Soldeo de Plancha Exterior de Pared SE 294300	**19 días**	**jue 13/04/17**	**lun 01/05/17**
Armado de plancha exterior de pared en zona de trabajo	10 días	jue 13/04/17	sab 22/04/17
Soldeo de planc exterior de pared en zona de trabajo	8 días	dom 16/04/17	dom 23/04/17
Montaje de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	8 días	mie 19/07/17	mie 26/07/17
Soldeo de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	6 días	dom 23/07/17	vie 28/07/17
Estructurado de Ductos de Cables SE 294300	**9 días**	**lun 01/05/17**	**mar 09/05/17**
Armado de ductos de cables piso	7 días	lun 01/05/17	dom 09/07/17
Soldeo de ductos de cables piso	6 días	jue 04/05/17	mar 09/05/17
Adicional de Pintura Intumescente	**5 días**	**lun 05/06/17**	**vie 09/06/17**
Pintura Intumescente en columnas y piso interior	5 días	lun 05/06/17	vie 09/06/17
Instalación de lana de Roca y placas de yeso en interior techo y pared	**9 días**	**mar 01/08/17**	**mie 09/08/17**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Instalación de lana de roca y placas de yeso en techo	7 días	mar 01/08/17	lun 07/08/17
Instalación de lana de roca y placas de yeso en pared	4 días	dom 06/08/17	mie 09/08/17
Instalación de plancha galvanizada interior en techo y pared	**7 días**	**mar 01/08/17**	**lun 07/08/17**
Instalación de bandejas de techo en interior techo	7 días	mar 01/08/17	lun 07/08/17
Instalación de plancha galvanizada en pared interna	4 días	dom 06/08/17	mie 09/08/17
Pintura Sala SE 294300	**14 días**	**sab 19/08/17**	**vie 01/09/17**
Pintado Interior Base Techo/Intermedio	2 días	sab 19/08/17	dom 20/08/17
Pintado Interior Acabado	2 días	lun 21/08/17	mar 22/08/17
Pintado Exterior Intermedio	2 días	mie 23/08/17	jue 24/08/17
Pintado Exterior Acabado	1 días	vie 25/08/17	vie 25/08/17
Pintado Exterior Pintura Intumescente	7 días	sab 26/08/17	vie 01/09/17
Adicional Calados en Techos HVAC Módulos	56 días	mie 26/07/17	mar 19/09/17
Entrega de DOSSIER SE-294300	**0 días**	**mar 19/09/17**	**mar 19/09/17**
Estructurado Sala SE 293300	**165 días**	**mar 02/05/17**	**vie 13/10/17**
Estructurado de Esqueleto SE 293300	**89 días**	**mar 02/05/17**	**sab 29/07/17**
Armado de plataforma piso	7 días	mar 02/05/17	lun 08/05/17
Soldeo de plataforma piso	6 días	vie 05/05/17	mie 10/05/17
Armado de plancha de piso	3 días	jue 11/05/17	sab 13/05/17
Soldeo de plancha de piso	6 días	sab 13/05/17	jue 18/05/17
Armado de Estructura Techo	6 días	mar 09/05/17	dom 14/05/17
Soldeo de Estructura Techo	6 días	sab 13/05/17	jue 18/05/17
Montaje de Plancha exterior de Techo	8 días	vie 19/05/17	vie 26/05/17
Soldeo de Plancha exterior de Techo	7 días	lun 22/05/17	dom 28/05/17
Armado de Parantes sobre plataforma piso	4 días	vie 19/05/17	lun 22/05/17
Montaje de estructura techo sobre parantes	2 días	lun 29/05/17	mar 30/05/17
Soldeo de parantes	3 días	mie 31/05/17	vie 02/06/17
Montaje de Cuellos de ventilación de Piso	7 días	sab 27/05/17	vie 02/06/17
Soldeo de cuellos de ventilación de Piso	7 días	lun 29/05/17	dom 04/06/17
Armado de soporte de Puertas	7 días	dom 23/07/17	sab 29/07/17
Soldeo de soporte de Puertas	7 días	dom 23/07/17	sab 29/07/17
Armado de Soporte de equipo exterior	5 días	sab 03/06/17	mie 07/06/17
Soldeo de soporte de equipo exterior	3 días	lun 05/06/17	mie 07/06/17
Montaje de cuellos de ventilación de pared	7 días	mie 24/05/17	mar 30/05/17
Soldeo de cuellos de ventilación de pared	6 días	sab 27/05/17	jue 01/06/17
Resane y capa de pintura interior de Sala 293300	4 días	dom 25/06/17	mie 28/06/17
Instalación de puerta	7 días	dom 23/07/17	sab 29/07/17
Premontaje de Primer y Segundo Nivel	2 días	jue 17/08/17	vie 18/08/17

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Soldeo de Plancha Exterior de Pared SE 293300	**36 días**	**sab 06/05/17**	**sab 24/06/17**
Armado de plancha exterior de pared en zona de trabajo	10 días	sab 06/05/17	lun 15/05/17
Soldeo de planc exterior de pared en zona de trabajo	8 días	mar 09/05/17	mar 16/05/17
Montaje de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	9 días	mie 14/06/17	jue 22/06/17
Soldeo de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	7 días	dom 18/06/17	sab 24/06/17
Estructurado de Ductos de Cables SE 293300	**9 días**	**mie 24/05/17**	**jue 01/06/17**
Armado de ductos de cables piso	7 días	mie 24/05/17	mar 30/05/17
Soldeo de ductos de cables piso	6 días	sab 27/05/17	jue 01/06/17
Adicional de Pintura Intumescente	**6 días**	**jue 08/06/17**	**mar 13/06/17**
Pintura Intumescente en columnas y piso interior	6 días	jue 08/06/17	mar 13/06/17
Instalación de lana de Roca y placas de yeso en interior techo y pared	**20 días**	**dom 02/07/17**	**vie 21/07/17**
Instalación de lana de roca y placas de yeso en techo	12 días	dom 02/07/17	jue 13/07/17
Instalación de lana de roca y placas de yeso en pared	8 días	vie 14/07/17	vie 21/07/17
Instalación de plancha galvanizada interior en techo y pared	**20 días**	**dom 02/07/17**	**vie 21/07/17**
Instalación de bandejas de techo en interior techo	12 días	dom 02/07/17	jue 13/07/17
Instalación de plancha galvanizada en pared interna	8 días	vie 14/07/17	vie 21/07/17
Pintura Sala SE 293300	**26 días**	**sab 22/07/17**	**mie 16/08/17**
Pintado Interior Base Techo/Intermedio	5 días	sab 22/07/17	mie 26/07/17
Pintado Interior Acabado	5 días	jue 27/07/17	lun 31/07/17
Pintado Exterior Intermedio	5 días	mar 01/08/17	sab 05/08/17
Pintado Exterior Acabado	3 días	dom 06/08/17	mar 08/08/17
Pintado Exterior Pintura Intumescente	8 días	mie 09/08/17	mie 16/08/17
Adicional Calados en Techos HVAC Módulos	56 días	sab 19/08/17	vie 13/10/17
Entrega de DOSSIER SE-293300	**0 días**	**vie 13/10/17**	**vie 13/10/17**
Estructurado Sala SE 295300	**98 días**	**mie 21/06/17**	**mar 26/09/17**
Estructurado de Esqueleto SE 295300	**50 días**	**mie 21/06/17**	**mie 09/08/17**
Armado de plataforma piso	6 días	mie 21/06/17	lun 26/06/17
Soldeo de plataforma piso	5 días	vie 23/06/17	mar 27/06/17
Armado de plancha de piso	2 días	mie 28/06/17	jue 29/06/17
Soldeo de plancha de piso	5 días	jue 29/06/17	lun 03/07/17
Armado de Estructura Techo	6 días	mar 27/06/17	dom 02/07/17
Soldeo de Estructura Techo	6 días	sab 01/07/17	jue 06/07/17
Montaje de Plancha exterior de Techo	7 días	vie 07/07/17	jue 13/07/17

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Soldeo de Plancha exterior de Techo	6 días	lun 10/07/17	sab 15/07/17
Armado de Parantes sobre plataforma piso	3 días	mar 04/07/17	jue 06/07/17
Montaje de estructura techo sobre parantes	2 días	dom 16/07/17	lun 17/07/17
Soldeo de parantes	2 días	mar 18/07/17	mie 19/07/17
Montaje de Cuellos de ventilación de Piso	7 días	vie 14/07/17	jue 20/07/17
Soldeo de cuellos de ventilación de Piso	7 días	dom 16/07/17	sab 22/07/17
Armado de soporte de Puertas	5 días	vie 21/07/17	mar 25/07/17
Soldeo de soporte de Puertas	3 días	dom 23/07/17	mar 25/07/17
Armado de Soporte de equipo exterior	5 días	vie 21/07/17	mar 25/07/17
Soldeo de soporte de equipo exterior	3 días	dom 23/07/17	mar 25/07/17
Montaje de cuellos de ventilación de pared	10 días	mar 25/07/17	mar 01/08/17
Soldeo de cuellos de ventilación de pared	7 días	sab 29/07/17	jue 03/08/17
Resane y capa de pintura interior de Sala 295300	3 días	vie 04/08/17	dom 06/08/17
Instalación de puerta	7 días	jue 03/08/17	mie 09/08/17
Soldeo de Plancha Exterior de Pared SE 295300	**19 días**	**dom 25/06/17**	**jue 13/07/17**
Armado de plancha exterior de pared en zona de trabajo	10 días	dom 25/06/17	mar 04/07/17
Soldeo de planc exterior de pared en zona de trabajo	8 días	mie 28/06/17	me 05/07/17
Montaje de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	7 días	vie 07/07/17	jue 13/07/17
Soldeo de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	6 días	lun 10/07/17	sab 15/07/17
Estructurado de Ductos de Cables SE 295300	**9 días**	**jue 13/07/17**	**vie 21/07/17**
Armado de ductos de cables piso	7 días	jue 13/07/17	mie 19/07/17
Soldeo de ductos de cables piso	6 días	dom 16/07/17	vie 21/07/17
Adicional de Pintura Intumescente	**5 días**	**jue 20/07/17**	**lun 24/07/17**
Pintura Intumescente en columnas y piso interior	5 días	jue 20/07/17	lun 24/07/17
Instalación de lana de Roca y placas de yeso en interior techo y pared	**8 días**	**lun 07/08/17**	**mar 15/08/17**
Instalación de lana de roca y placas de yeso en techo	4 días	sab 12/08/17	mie 15/08/17
Instalación de lana de roca y placas de yeso en pared	4 días	lun 07/08/17	dom 13/08/17
Instalación de plancha galvanizada interior en techo y pared	**8 días**	**lun 07/08/17**	**mar 15/08/17**
Instalación de bandejas de techo en interior techo	4 días	sab 12/08/17	mie 15/08/17
Instalación de plancha galvanizada en pared interna	4 días	lun 07/08/17	dom 13/08/17
Pintura Sala SE 295300	**14 días**	**mie 16/08/17**	**mar 29/08/17**
Pintado Interior Base Techo/Intermedio	2 días	mie 16/08/17	jue 17/08/17
Pintado Interior Acabado	2 días	vie 18/08/17	sab 19/08/17

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Pintado Exterior Intermedio	2 días	dom 20/08/17	lun 21/08/17
Pintado Exterior Acabado	1 día	mar 22/08/17	mar 22/08/17
Aplicación de Sellante e instalación de Ángulos de aluminio	7 días	mie 23/08/17	mar 29/08/17
Adicional de Calados/ HVAC/ Presurización	**9 días**	**vie 04/08/17**	**dom 13/08/17**
Calado en pared	3 días	vie 04/08/17	lun 07/08/17
Armado y soldeo de Marcos HVAC	3 días	lun 07/08/17	jue 10/08/17
Armado y soldeo de Marco sistema de presurización	3 días	jue 10/08/17	dom 13/08/17
Pintura Zona HVAC y Presurizador-Adicionales	**4 días**	**vie 18/08/17**	**lun 21/08/17**
Pintado interior intermedio/Acabado	2 días	vie 18/08/17	sab 19/08/17
Aplicación de sellante	2 días	dom 20/08/17	lun 21/08/17
Pintura de Piso de Sala SE 295300	**6 días**	**vie 22/09/17**	**mar 26/09/17**
Pintado exterior con Intumescente	4 días	vie 22/09/17	mar 26/09/17
Pintado interior intermedio/Acabado	2 días	vie 22/09/17	sab 23/09/17
Adicional Calados en ductos de Pared HVAC	**63 días**	**mie 26/707/17**	**mar 26/09/17**
Entrega de DOSSIER SE-295300	**0 días**	**mar 26/09/17**	**mar 26/09/17**
Estructurado Sala SE 295200	**91 días**	**mie 28/06/17**	**mar 26/09/17**
Estructurado de Esqueleto SE 295200	**49 días**	**mie 28/06/17**	**mar 15/08/17**
Armado de plataforma piso	6 días	mie 28/06/17	lun 03/07/17
Soldeo de plataforma piso	5 días	vie 30/06/17	mar 04/07/17
Armado de plancha de piso	2 días	mie 05/07/17	jue 06/07/17
Soldeo de plancha de piso	5 días	jue 06/07/17	lun 10/07/17
Armado de Estructura Techo	6 días	mar 04/07/17	dom 09/07/17
Soldeo de Estructura Techo	6 días	sab 08/07/17	jue 13/07/17
Montaje de Plancha exterior de Techo	7 días	vie 14/07/17	jue 20/07/17
Soldeo de Plancha exterior de Techo	6 días	lun 17/07/17	sab 22/07/17
Armado de Parantes sobre plataforma piso	3 días	mar 11/07/17	jue 13/07/17
Montaje de estructura techo sobre parantes	2 días	dom 23/07/17	lun 24/07/17
Soldeo de parantes	2 días	mar 25/07/17	mie 26/07/17
Montaje de Cuellos de ventilación de Piso	7 días	vie 21/07/17	jue 27/07/17
Soldeo de cuellos de ventilación de Piso	7 días	dom 23/07/17	sab 29/07/17
Armado de soporte de Puertas	5 días	vie 28/07/17	mar 01/08/17
Soldeo de soporte de Puertas	3 días	dom 30/07/17	mar 01/08/17
Armado de Soporte de equipo exterior	5 días	vie 28/07/17	mar 01/08/17
Soldeo de soporte de equipo exterior	3 días	dom 30/07/17	mar 01/08/17
Montaje de cuellos de ventilación de pared	3 días	dom 30/07/17	mar 01/08/17
Soldeo de cuellos de ventilación de pared	3 días	dom 30/07/17	mar 01/08/17
Resane y capa de pintura interior de Sala 295200	3 días	vie 11/08/17	dom 13/08/17
Instalación de puerta	7 días	mie 09/08/17	mar 15/08/17

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Soldeo de Plancha Exterior de Pared SE 295200	**35 días**	**dom 02/07/17**	**jue 10/08/17**
Armado de plancha exterior de pared en zona de trabajo	10 días	dom 02/07/17	mar 11/07/17
Soldeo de planc exterior de pared en zona de trabajo	8 días	mie 05/07/17	mie 12/07/17
Montaje de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	8 días	mar 01/08/17	mar 08/08/17
Soldeo de Plancha Exterior de Pared en parantes y perlines	6 días	sab 05/08/17	jue 10/08/17
Estructurado de Ductos de Cables SE 295200	**9 días**	**jue 20/07/17**	**vie 28/07/17**
Armado de ductos de cables piso	7 días	jue 20/07/17	mie 26/07/17
Soldeo de ductos de cables piso	6 días	dom 23/07/17	vie 28/07/17
Adicional de Pintura Intumescente	**5 días**	**jue 27/07/17**	**lun 31/07/17**
Pintura Intumescente en columnas y piso interior	5 días	jue 27/07/17	lun 31/07/17
Instalación de lana de Roca y placas de yeso en interior techo y pared	**9 días**	**lun 14/08/17**	**mar 22/08/17**
Instalación de lana de roca y placas de yeso en techo	7 días	lun 14/08/17	dom 20/08/17
Instalación de lana de roca y placas de yeso en pared	4 días	sab 19/08/17	mar 22/08/17
Instalación de plancha galvanizada interior en techo y pared	**9 días**	**lun 14/08/17**	**mar 22/08/17**
Instalación de bandejas de techo en interior techo	7 días	lun 14/08/17	dom 20/08/17
Instalación de plancha galvanizada en pared interna	4 días	sab 19/08/17	mar 22/08/17
Pintura Sala SE 295200	**14 días**	**mie 23/08/17**	**mar 05/09/17**
Pintado Interior Base Techo/Intermedio	2 das	mie 23/08/17	jue 24/08/17
Pintado Interior Acabado	2 días	vie 25/08/17	sab 26/08/17
Pintado Exterior Intermedio	2 días	dom 27/08/17	lun 28/08/17
Pintado Exterior Acabado	1 día	mar 29/08/17	mar 29/08/17
Pintado Exterior Pintura Intumescente	7 días	mie 30/08/17	mar 05/09/17
Adicional Calados en Techos HVAC Módulos	63 días	mie 26/07/17	mar 26/09/17
Entrega de DOSSIER SE-295200	**0 días**	**mar 26/09/17**	**mar 14/11/17**
HITOS DE ENTREGA	**56 días**	**mar 19/09/17**	**mar 26/09/17**
Entrega Sala SE 292400 A SIEMENS	**0 días**	**mar 19/09/17**	**mar 19/09/17**
Entrega Sala SE 292500 A SIEMENS	**0 días**	**lun 16/10/17**	**lun 16/10/17**
Entrega Sala SE 293200 A SIEMENS	**0 días**	**mar 14/11/17**	**mar 14/11/17**
Entrega Sala SE 293300 A SIEMENS	**0 días**	**vie 13/10/17**	**vie 13/10/17**
Entrega Sala SE 294300 A SIEMENS	**0 días**	**mar 19/09/17**	**mar 19/09/17**
Entrega Sala SE 295300 A SIEMENS	**0 días**	**mar 26/09/17**	**mar 26/09/17**
Entrega Sala SE 295200 A SIEMENS	**0 días**	**mar 26/09/17**	**mar 26/09/17**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

8.3. Anexo 3.- Contrato- Proyecto “FABRICACION SALAS ELECTRICAS PARA EL PROYECTO AMPLIACION SOUTHERM TOQUEPALA”

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CONTRATO No. 4500390786

Concerniente a

"CONTRATO DE FABRICACION DE ESTRUCTURAS METAL MECANICAS Y ACOPLE MECANICO PARA EL PROYECTO TOQUEPALA DE LA EMPRESA SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION SUCURSAL DEL PERU

- en adelante llamado "CONTRATO"-

Entre

"TECNICAS METÁLICAS INGENIEROS S.A.C."

- en adelante llamado EL CONTRATISTA -

Y

SIEMENS S.A.C.

Av. Domingo Orué 971 Surquillo

Lima 34, Perú

- en adelante llamado EL CONTRATANTE –

CONTRATO DE FABRICACION DE ESTRUCTURAS METAL MECANICAS Y ACOPLE MECANICO

Conste por el presente documento, el Contrato de Fabricación de Estructuras Metal Mecánicas y Acople Mecánico (el "CONTRATO") que celebran, de una parte Técnicas Metálicas Ingenieros S A C , con Registro Único de Contribuyentes No. 20101145868, debidamente representada por su Gerente General Sr. Mario Rubén Cruz Castañeda, identificado con DNI 07745559, con domicilio en Av. Juan de Arona N°151, oficina 1001, San Isidro, Lima, según poderes inscritos en la Partida N° 11067095 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima y Callao, a quien se denominará para los efectos del presente documento como EL CONTRATISTA y, de la otra parte, SIEMENS S.A.C. con RUC No. 20303180720, debidamente representada por su Gerente Comercial de la División Energy Management, Sra. Melissa María Letizzia Flor, identificada con DNI N° 10700181 y por su Gerente de la División Energy Management, Sr. Nelson Elías Lozano Duarte, identificado con CE N° 001183640, según poderes que obran inscritos en la Partida Electrónica N° 02018993 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima y Callao, con domicilio para estos efectos en Av. Domingo Orué N° 971, Surquillo - Lima, a quien en adelante se denominará EL CONTRATANTE.

Tanto EL CONTRATANTE como EL CONTRATISTA podrán ser denominadas como "las partes" o "ambas partes" en los acuerdos adoptados en el presente CONTRATO.

Los acuerdos adoptados por EL CONTRATANTE y EL CONTRATISTA se llevarán a cabo sobre la base del principio de Buena Fé y conforme a los términos y condiciones que se describen a continuación:

1. ANTECEDENTES DEL CONTRATO

EL CONTRATANTE suscribió el Contrato de Suministro, Montaje, Puesta en Servicio de Salas Eléctricas con la empresa Southern Peru Copper Corporation Sucursal del Perú (en adelante "EL CLIENTE") para el Proyecto "Toquepala".

Con fecha 29 de Noviembre del 2016, EL CONTRATISTA presentó a EL CONTRATANTE su Oferta Técnico Económica N° Pto0218-01-16_Opcion A_SW_V16_Disgregado Puertas_Resumen x Sala para la ejecución del objeto indicado en cláusula 2 del CONTRATO.

Mediante carta de Adjudicación con fecha 24 de Noviembre del 2016 , EL CONTRATANTE adjudicó la fabricación de estructuras metalmecánicas, acople mecánico y pruebas a favor de EL CONTRATISTA, conforme a los términos y condiciones contenidos en el presente CONTRATO.

2. OBJETO

El presente CONTRATO tiene como objeto la fabricación de estructuras metalmecánicas, láminas de cubierta, acople mecánico y pruebas dentro del alcance de EL CONTRATISA, de **siete (07) salas eléctricas** según las especificaciones descritas en el Anexo No. 2, las mismas que serán fabricadas en su taller ubicado en Uchumayo Km. 4.5, frente al grifo PECSA El Cural, a 500 m. del cruce con la vía de evitamiento , departamento de Arequipa.

El CONTRATO se ejecutará bajo la modalidad de "PRECIOS UNITARIOS", por lo tanto, todos los riesgos inherentes a su ejecución, serán de cargo de EL CONTRATISTA. EL CONTRATISTA será el responsable de la ejecución del CONTRATO dentro del plazo contractual, utilizando para ello ingenieros y personal capacitado, equipos y herramientas propios o alquilados y por sus propios medios. El CONTRATISTA ejecutará las actividades

contenidas en el Anexo N° 02 utilizando los mejores materiales, consumibles y no consumibles y siguiendo las mejores prácticas del ejercicio de ingeniería, estando sujeta a la aceptación por parte de EL CONTRATANTE y de EL CLIENTE. En caso de rechazo u observación justificada de parte de alguna de ellas, deberá ser corregida hasta su aceptación definitiva, sin que de ello se derive ningún costo adicional o ningún reconocimiento por parte de EL CONTRATANTE, en tanto la causa del rechazo y/u observación sean consistentes con el alcance del presente CONTRATO y estén de acuerdo a las especificaciones técnicas anexas al mismo.

EL CONTRATISTA declara que está informado de todo cuanto se relaciona con la naturaleza y lugar de ejecución de los servicios y del lugar en el que se montarán las salas eléctricas (proyecto Toquepala ubicado en Moquegua) así como sus condiciones generales y locales en cuanto ellas puedan influir en su ejecución, conservación y costo, condiciones topográficas, geológicas, geotécnicas, climáticas, variaciones hidrológicas así como cualquier otro evento que pueda tener impacto en plazo y/o costo para la ejecución de los servicios materia del presente CONTRATO a la fecha de la firma de este documento.

Las partes acuerdan que los trabajos contratados comprenden no solamente la realización de las acciones específicas que se expliciten en el presente CONTRATO, sino también la de todas las demás acciones que, aunque no estén expresadas, sean necesarias para el debido, oportuno y satisfactorio cumplimiento de lo pactado en el presente CONTRATO.

3. DOCUMENTOS

Regulan, complementan, adicionan y determinan el presente CONTRATO, los documentos que se citan a continuación:

a) Los anexos del CONTRATO

- ✓ Anexo No. 1: Orden de Compra N° 4500390786.
- ✓ Anexo No. 2: RFQ Nº 11571677 de "EL CONTRATANTE" y sus anexos.
- ✓ Anexo No. 3: "Documentos de Homologación Siemens" (Código de Conducta, Acuerdo de Confidencialidad, Acuerdo de Calidad, Seguridad, Medio Ambiente, Matriz de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional, Seguridad Física, de la Información y Medio Ambiente, Cláusula Responsabilidad corporativa en la cadena de abastecimiento, Reglamento Interno de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional Perú, Plan HSEC)
- ✓ Anexo No. 4: Cronogramas de ejecución.
- ✓ Anexo No. 5: Reglamento Interno de Seguridad de EL CLIENTE.
- ✓ Anexo No. 6: "Inspection and Test Plan (ITP)"
- ✓ Anexo No. 7: Declaración de Cumplimiento: Principios PACI
- ✓ Anexo No. 8: Oferta Técnico Económica N° Pto0218-01-16_Opcion A_SW_V16_Disgregado Puertas_Resumen x Sala de EL CONTRATISTA

b) Las garantías y seguros que se exigen en este CONTRATO, debidamente aceptadas por EL CONTRATANTE

c) Los acuerdos, actas, correspondencia y los demás documentos que se produzcan y suscriban por las partes durante la ejecución de este CONTRATO.

d) Las cláusulas adicionales que se suscriban, cuando de mutuo acuerdo se modifique el valor, el plazo o cualquier otra estipulación contractual.

Este CONTRATO, junto con los documentos indicados precedentemente, constituyen el acuerdo completo entre las partes, y todas las conversaciones, negociaciones, propuestas, ofertas y escrituras previas son reemplazados por el presente CONTRATO. Todos los documentos mencionados obligan jurídicamente y son parte esencial e integral del CONTRATO. En caso de discrepancia entre ellos y el presente CONTRATO prevalecerá este último. El orden de prelación de los documentos para efectos de interpretación, es según el orden indicado en literal "a" de la presente cláusula.

4. PRECIO

El precio del CONTRATO es USD 3'606,497.17 (Tres Millones Seiscientos Seis Mil Cuatrocientos Noventa y Siete con 17/100 Dólares Americanos) más IGV, el mismo que podrá aumentar o disminuir en función de los cambios que pudieran generarse al alcance del CONTRATO por instrucción de EL CONTRATANTE. El precio estipulado en esta cláusula será el único reconocimiento que haga EL CONTRATANTE a EL CONTRATISTA y por lo tanto cubre todos los costos directos e indirectos necesarios para cumplir con el objeto del CONTRATO. El precio del CONTRATO se compone de la suma de los precios unitarios de cada sala eléctrica, conforme se detalla a continuación[1]:

Descripción	Precio total (USD)
Sala 1 (2300/2400)	431,415.40
Sala 2 (2500)	326,967.46
Sala 3 (3200)	603,997.33
Sala 4 (3300 2 niveles)	864,344.55
Sala 5 (4300 2 niveles)	499,533.63
Sala 6 (5200 1er y 2do nivel)	333,022.42
Sala 7 (5300)	
TOTAL	3,606,497.17

EL CONTRATANTE está facultado a instruir a EL CONTRATISTA la modificación del alcance contractual aumentando o reduciendo el alcance del mismo, tanto en número de salas eléctricas como en las partidas contenidas en cada una de las mismas. EL CONTRATISTA otorga su plena aceptación y conformidad con esta facultad de EL CONTRATANTE.

La modificación del alcance contractual dispuesta por EL CONTRATANTE tendrá un impacto en el precio del CONTRATO, el mismo que aumentará o disminuirá únicamente conforme a los precios contenidos en el cuadro precedente (en el caso de variación de número de salas eléctricas) y conforme a los precios unitarios detallados en el cuadro denominado: "Estimado de Cantidades" contenido en el Anexo No. 8 del CONTRATO (en el caso que la modificación del alcance contractual se produzca respecto al tamaño de las salas eléctricas o a algunas de las partidas de cada sala eléctrica).

EL CONTRATISTA mantendrá los precios unitarios detallados en el presente CONTRATO durante todo el plazo de vigencia del mismo.

---

[1] El precio de cada sala eléctrica incluye su fabricación y el acople mecánico de las mismas así como los demás conceptos contenidos en el CONTRATO.

Los precios contemplados en este CONTRATO están en Dólares de los Estados Unidos de América.

5. FORMA Y CONDICIÓN DE LOS PAGOS

Los pagos por la ejecución del CONTRATO se realizarán de acuerdo a los siguientes hitos:

1. 10% en calidad de anticipo.
2. 50% con la entrega de cada sala eléctrica sobre camión.
3. 40% con la aprobación del dossier.

Todas las facturas serán pagaderas a los noventa (90) días calendario después de la aprobación de las mismas. Los pagos se realizarán únicamente los días diez (10) y veinticinco (25) de cada mes, en moneda Dólares Americanos incluyendo el 100% del valor del IGV correspondiente.

Para la aceptación de la factura, EL CONTRATISTA adjuntará una copia de la Orden de Compra emitida por EL CONTRATANTE, la conformidad emitida por el sistema SPIRIDON, copia simple de los documentos laborales y de seguridad social que acrediten el cumplimiento de sus obligaciones como empleadora, tales como de contratos de trabajo, boletas de pago de remuneraciones, PDT 601 en el que se acredite el pago de ESSALUD y ONP, pago de la EPS (en caso corresponda), la declaración y pago de AFP's (en caso corresponda) y el acta de aceptación debidamente firmada por EL CONTRATANTE.

EL CONTRATANTE tendrá el derecho de deducir de cualquier suma que le pudiera adeudar EL CONTRATISTA en conexión con este CONTRATO, cualquiera y todas las sumas adeudadas por EL CONTRATISTA a EL CONTRATANTE.

6. TRIBUTOS

Todo tributo directo o indirecto, nacional, regional, provincial o municipal que se cause por razón de la celebración, ejecución y pago de este CONTRATO y que se encuentre vigente a la firma del mismo, será de cargo exclusivo de EL CONTRATISTA, en tanto la ley así se lo imponga.

EL CONTRATISTA declara conocer las normas tributarias peruanas vigentes, aplicables al presente CONTRATO y compromete su estricto cumplimiento tanto por su parte como por la de sus subcontratistas.

7. PLAZO DEL CONTRATO

El plazo de vigencia del presente CONTRATO comenzará a regir a partir de la fecha de suscripción del mismo, manteniéndose vigente hasta la culminación de todas las actividades propias del objeto del CONTRATO.

El plazo de la ejecución total del CONTRATO será como se indica a continuación:

El plazo de entrega de las salas eléctricas será de setenta y cinco (75) días calendario contados a partir de la comunicación (por escrito via transmittal) de la orden de proceder ("Orden de Proceder") que emitirá EL CONTRATANTE a favor de EL CONTRATISTA por cada sala eléctrica. Esta comunicación deberá ir acompañada de la ingeniería estructural de cada sala eléctrica (ingeniería pesada). Asimismo, dentro de los siete (07) días calendario posteriores a la fecha de emisión de dicha comunicación, EL CONTRATANTE deberá remitir a EL CONTRATISTA la ingeniería correspondiente al material de cubierta (carpintería metálica o ingeniería liviana).

EL CONTRATANTE se compromete a entregar a EL CONTRATISTA la lista de materiales estimados para la fabricación metalmecánica de las salas eléctricas al menos quince (15) días antes de la emisión de la primera Orden de Proceder.

La entrega de las salas eléctricas será sobre camión en las instalaciones de EL CONTRATISTA.

A fin de cumplir con el plazo de ejecución de los trabajos, EL CONTRATISTA se obliga a efectuar las gestiones necesarias con sus proveedores para evitar que por deficiencias en el abastecimiento de los materiales que le corresponden se retrase el plazo final de los trabajos, por lo que es de su exclusiva responsabilidad en todo tiempo y circunstancia el oportuno suministro de los mismos, salvo razones atribuibles a EL CONTRATANTE, terceros o caso fortuito o de fuerza mayor.

EL CONTRATISTA manifiesta conocer y aceptar las condiciones en que deberá desarrollarse la obra y se compromete a adaptar la marcha de los trabajos a las indicaciones que reciba de EL CONTRATANTE cumpliendo estrictamente con los plazos parciales y totales indicados. EL CONTRATISTA deberá cooperar con EL CONTRATANTE y/o EL CLIENTE y los otros subcontratistas intervinientes para permitir que los trabajos puedan llevarse a cabo de la manera más conveniente y rápida.

EL CONTRATANTE no compartirá responsabilidad alguna por cualquier suspension de los trabajos comprendidos en este CONTRATO, por falta de los materiales de responsabilidad de EL CONTRATISTA o por problemas laborales o interferencias con otros subcontratistas del mismo o de mano de obra de EL CONTRATISTA y en consecuencia, no aceptará esta circunstancia como causa para ampliar el plazo de entrega convenido para terminación de los trabajos.

8. GARANTÍAS BANCARIAS

a. ASPECTOS GENERALES DE GARANTÍAS

Las Cartas Fianza que EL CONTRATISTA contrate serán en calidad de solidarias, irrevocables, incondicionales, sin beneficio de excusión y de realización automática, pagaderas a solo requerimiento de EL CONTRATANTE sin expresión de causa (carta simple), emitida por una entidad bancaria de primer orden del sistema financiero del Perú con clasificación "A", a satisfacción de EL CONTRATANTE.

EL CONTRATISTA se obliga a constituir a su costo y a favor de EL CONTRATANTE, las garantías señaladas en la presente cláusula, las cuales deben ser aprobadas expresamente por EL CONTRATANTE, quien podrá ratificarlas o rechazarlas, efectuando un examen de los términos, valores, condiciones generales y particulares, y demás aspectos que considere, con el fin de obtener la más adecuada protección de sus bienes e intereses y garantizar el cabal cumplimiento del CONTRATO.

El CONTRATISTA debe mantener vigente las garantías señaladas en la presente cláusula, y estarán a su cargo todas las primas y erogaciones para su constitución, prórroga, modificación o adición y demás gastos cuando fuere necesario. Estas garantías son accesorias al CONTRATO, y se constituyen sin

perjuicio del cumplimiento de todas las obligaciones que emanan del mismo y deberán mantenerse vigentes hasta el cumplimiento de las exigencias previstas en el presente CONTRATO o cláusulas adicionales acordadas entre ambas partes.

En caso de siniestro no cubierto por las cartas fianzas EL CONTRATISTA será el único responsable por cualquier posible daño que fuere causado.

Si EL CONTRATISTA se niega a constituir las cartas fianzas aquí estipuladas, EL CONTRATANTE hará uso de lo establecido en la cláusula 12 del presente documento, sin que por este hecho deba reconocer o pagar indemnización alguna.

b. GARANTÍA DE ANTICIPO

A solicitud de EL CONTRATISTA se otorgará un adelanto del diez por ciento (10%) del monto total del CONTRATO, para ello EL CONTRATISTA deberá presentar su factura en la dirección de EL CONTRATANTE adjuntando la copia de la orden de compra, la conformidad de servicio y una carta fianza bancaria por igual monto, bajo las condiciones estipuladas en la presente Cláusula Octava.

El pago del anticipo se realizará dentro de los siete (7) días hábiles siguientes de presentada la factura, presentada la Carta Fianza Bancaria por el adelanto y concluidos los trámites de aprobación que no excederá el plazo señalado, los mismos que deberán estar conforme a lo solicitado por EL CONTRATANTE.

El anticipo será amortizado mediante descuentos realizados en cada una de las valorizaciones mensuales que sean aceptadas por EL CONTRATANTE hasta su completa amortización. En este sentido EL CONTRATANTE pagará el monto de las facturas de EL CONTRATISTA descontando el diez por ciento (10%) del anticipo entregado hasta alcanzar la amortización del íntegro del anticipo.

c. **GARANTÍA DE FIEL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO**

EL CONTRATISTA garantizará el cumplimiento oportuno y cabal de todas y cada una de las obligaciones y prestaciones que asume, derivadas de la celebración del presente CONTRATO, mediante la emisión de una carta fianza por un valor equivalente al veinte por ciento (20%) del monto total del CONTRATO.

Esta garantía debe constituirse dentro de los siete (07) días calendarios siguientes a la firma del CONTRATO. En caso de cualquier incumplimiento contractual incurrido por EL CONTRATISTA, la garantía podrá ser ejecutada a simple solicitud de este, sin necesidad de ningún trámite o acción judicial. Si existiera alguna discrepancia antes de la aceptación y recepción por parte de EL CONTRATANTE, la carta fianza deberá renovarse automáticamente hasta la aceptación y recepción por parte de EL CONTRATANTE bajo responsabilidad de EL CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA debe mantener vigente la fianza por treinta (30) días posteriores a la expedición del acta de entrega final por parte de EL CONTRATANTE. En caso de ampliación de plazo se deberá extender la vigencia de la carta fianza hasta la aprobación y recepción de los bienes además de la emisión de la CONFORMIDAD DE PEDIDO emitida por EL CONTRATANTE.

El importe de la garantía de cumplimiento del CONTRATO podrá ser cobrado por EL CONTRATANTE ante cualquier incumplimiento contractual no subsanado por EL CONTRATISTA dentro del plazo razonable establecido por EL CONTRATANTE, sin perjuicio de lo señalado anteriormente y con fines estrictamente referenciales se podrá ejecutar adicionalmente la Carta Fianza Bancaria señalada en la presente cláusula y específicamente en los siguientes casos, pero no limitado a:

a) Si EL CONTRATISTA no hubiera iniciado los trabajos dentro de los siete (7) días calendarios después de la comunicación de Orden de Proceder de cada sala eléctrica. .
b) Si existiese incumplimiento reiterado e injustificado por parte de EL CONTRATISTA de las instrucciones dadas por EL CONTRATANTE o EL CLIENTE.
c) Si EL CONTRATISTA paralizara los trabajos por más de diez (10) días calendarios sin que se haya hecho uso de lo dispuesto en la cláusula 16 del presente CONTRATO.
d) Si existiese un atraso superior al cinco por ciento (5%) en el cronograma de ejecución de los trabajos de EL CONTRATISTA por causas atribuibles al mismo.
e) Por resolución del CONTRATO.
f) Si EL CONTRATISTA no renueva la fianza siete (7) días antes de su vencimiento en caso el CONTRATO aún siga vigente.

Una vez sea aprobado y recepcionado la totalidad del alcance del CONTRATO dentro del plazo contractual y en forma satisfactoria, la Carta Fianza Bancaria será devuelta a EL CONTRATISTA a su solicitud y dentro del plazo de treinta (30) días calendario posteriores a la expedición de la Conformidad de Pedido correspondiente.

d. GARANTÍA DE CALIDAD

EL CONTRATISTA deberá emitir una carta fianza de Garantía de Calidad la cual lo ampara contra vicios de fabricación, vicio oculto latente, patente y calidad en los materiales que impidan la utilización y funcionamiento de los bienes. Esta garantía deberá estar vigente por un plazo de treinta y seis (36) meses desde la fecha de entrega de la última de las salas eléctricas sobre camión y firma del acta de aceptación definitiva del CONTRATO por parte de EL CONTRATANTE y por un valor asegurado equivalente al diez por ciento (10 %) del valor total del CONTRATO.

Si durante la vigencia de esta garantía deba ser reparado o repuesto alguno de los bienes que conforman las salas eléctricas o las salas eléctricas adquiridas en desarrollo del CONTRATO, EL CONTRATISTA deberá prorrogar esta garantía para cubrir el servicio afectado, por un período adicional equivalente al lapso de la reparación o reposición.

La constitución de esta garantía es requisito para la expedición por parte de EL CONTRATANTE de la Conformidad correspondiente.

e. GARANTÍA DE DERECHOS LABORALES

EL CONTRATISTA deberá emitir una carta fianza por el concepto de Derechos Laborales cuyo monto será del cinco por ciento (5%) del valor total del presente CONTRATO. La fianza bancaria se mantendrá vigente por la duración del

CONTRATO y seis (6) meses posterior a la finalización y entrega definitiva de los servicios.

La presente garantía cubrirá el pago de los beneficios laborales así como las obligaciones de previsión social de los trabajadores contratados por EL CONTRATISTA y, eventualmente, de los trabajadores contratados por cualquier subcontratista contratado por EL CONTRATISTA, en casos de incumplimiento de los mencionados beneficios laborales, al amparo de lo establecido en el Artículo 9° de la Ley N° 29245 y del Artículo 7° del Decreto Supremo N° 006-2008-TR.

EL CONTRATISTA será exclusivamente responsable por todas las obligaciones y beneficios sociales de su personal y dependientes, tal como establece la ley, y en ningún caso el personal de EL CONTRATISTA o los subcontratistas de EL CONTRATISTA serán considerados como dependientes de EL CONTRATANTE o de EL CLIENTE; por lo tanto cualquier incumplimiento de las obligaciones sociales arriba indicadas será de entera responsabilidad de EL CONTRATISTA.

Sin embargo, cualquier incumplimiento de EL CONTRATISTA respecto de sus obligaciones laborales como empleador, sea con su personal, con la Administración Tributaria, administradoras de fondos de pensiones, ONP, EsSalud y otras entidades, darán derecho a EL CONTRATANTE a aplicar las penalidades contenidas en la cláusula Décimo Segunda de EL CONTRATO.

Queda establecido expresamente, que bajo ningún supuesto, el presente CONTRATO podrá ser interpretado, entendido ni considerado como un instrumento que afectará los derechos laborales y de seguridad social de los trabajadores de EL CONTRATISTA que hayan sido desplazados para la ejecución del presente CONTRATO.

f. GARANTIA DE RETENCION

EL CONTRATISTA deberá emitir una carta fianza equivalente al 10% del precio del CONTRATO a fin de garantizar la correcta entrega de las salas eléctricas.

Esta garantía debe constituirse dentro de los siete (07) días calendarios siguientes a la firma del CONTRATO y se mantendrá vigente por la duración del CONTRATO y tres (3) meses posterior a la aceptación de la última sala eléctrica.

9. GARANTIA DEL PRODUCTO

Las salas eléctricas, materiales, elementos y partes que EL CONTRATISTA se compromete a fabricar a EL CONTRATANTE serán nuevos y de primera calidad, de acuerdo con las especificaciones pactadas, no solamente por las materias primas empleadas en su elaboración, sino también por la técnica y la mano de obra y serán aptos para resistir las condiciones ambientales normales en los sitios de instalación.

En consecuencia, EL CONTRATISTA se obliga a reemplazar a sus expensas las salas eléctricas, materiales, elementos o partes que resultaren de mala calidad o con defectos de fabricación, durante un plazo de treinta y seis (36) meses, contados a partir de la fecha de entrega de la última de las salas eléctricas sobre camión y firma del acta de aceptación definitiva. Por fallas en las salas eléctricas, materiales, elementos o partes materia del presente CONTRATO, EL CONTRATISTA responderá, en la siguiente forma:

a) Serán gratuitamente suministradas o reparadas, según el caso, las salas eléctricas, materiales, elementos, partes y en general y todas aquellas piezas que dentro de los treinta y seis (36) meses, contados a partir de la fecha de su entrega definitiva y firma del acta de aceptación definitiva, resultasen inutilizables o hayan sufrido menoscabo por causas de construcción defectuosa o materiales deficientes, desgaste o elaboración imperfecta.

b) Si durante la vigencia de esta garantía se deba reparar o reponer materiales, elementos, partes o piezas que conforman las salas eléctricas o las salas eléctricas adquiridas en desarrollo del CONTRATO, EL CONTRATISTA deberá prorrogar esta garantía para cubrir el servicio/producto afectado, por un período *adicional equivalente al lapso de la reparación o reposición.*

c) La garantía de las salas eléctricas, materiales, elementos y piezas implica el que estos sean reemplazados o reparados cuantas veces sea necesario para su normal funcionamiento.

d) La reparación o reemplazo se efectuará como máximo dentro de los cinco (5) días siguientes al aviso y envío de notificación por parte de EL CONTRATANTE. De no realizarse las reparaciones o reemplazo dentro de el período de tiempo indicado, EL CONTRATANTE y/o EL CLIENTE FINAL podrán realizar dichas reparaciones o reemplazos directamente o a través de terceros y transferir el costo incurrido a EL CONTRATISTA, sin afectar la garantía.

10. OBLIGACIONES DE EL CONTRATISTA.

- ✓ EL CONTRATISTA se encargará de cumplir de manera completa y oportuna el objeto del presente CONTRATO.
- ✓ EL CONTRATISTA se encargará de realizar y asumir todos los pagos que sean necesarios para la importación, desaduanaje y transporte de los equipos, piezas o accesorios de los sistemas que estén dentro del alcance del CONTRATISTA.
- ✓ EL CONTRATISTA entregará cinco (05) juegos del dossier de calidad con los catálogos, certificados de calidad y garantías de los fabricantes de los materiales y equipos suministrados por él. Deberán enviar copias de los documentos en digital. Estos documentos serán definidos de común acuerdo en el desarrollo de la ingeniería de detalle.
- ✓ EL CONTRATISTA deberá entregar los planos rojo-verde en físico y digital (PDF), con las modificaciones realizadas durante la etapa constructiva, para que EL CONTRATANTE pueda emitir la versión As Built de los mismos.
- ✓ EL CONTRATISTA estará obligado a realizar las pruebas y controles de calidad certificados acordes a la naturaleza de las salas eléctricas y conforme a lo contenido en el Anexo No. 2 y No. 6. Los certificados de calidad cubriendo todas las especificaciones deberán ser entregados a EL CONTRATANTE. EL CONTRATISTA estará obligado a dar todas las facilidades convenientes para que los representantes de EL CONTRATANTE y/o de EL CLIENTE FINAL tengan acceso a sus instalaciones de producción para verificar el avance de los trabajos o para realizar o presenciar las pruebas de calidad o de operación que estarán estipuladas en el Programa de Calidad.
- ✓ EL CONTRATISTA está obligado a suministrar a EL CONTRATANTE toda la información técnica de los materiales o equipos, como son certificados de calidad y garantía, planos y otros, copia dura y archivo electrónico. Asimismo estos datos deberán ser suministrados en alguno de los siguientes formatos:

  Documentos que no sean planos: Office (Word, Excel o Access).

- ✓ EL CONTRATISTA deberá entregar un Certificado de Garantía de los sistemas entregados, responsabilizándose por el buen funcionamiento de los equipos, en condiciones normales de uso y realizando un adecuado mantenimiento.
- ✓ Destinar o dedicar sus mejores recursos humanos (profesional, técnico y obrero) e infraestructura (materiales, equipos, maquinarias, herramientas, etc.), al eficiente y diligente cumplimiento de sus obligaciones, los mismos que deberán cumplir con las instrucciones dadas por el equipo técnico de EL CONTRATANTE respecto a la secuencia y forma en que deberán ser llevados a cabo los trabajos en el proyecto y según la planificación que para este fin sea aprobada entre las partes. Asimismo, los recursos humanos señalados, deberán contar con las calificaciones y características contempladas en el CONTRATO.
- ✓ EL CONTRATISTA no podrá ceder, subcontratar o transmitir, por ningún motivo, la totalidad o parte de los derechos y obligaciones derivadas de este CONTRATO, sin la autorización previa y por escrito de EL CONTRATANTE.
- ✓ EL CONTRATISTA asignará un responsable de seguridad y salud ocupacional por área de trabajo en sus instalaciones.
- ✓ EL CONTRATISTA presentará el resumen de experiencia profesional del personal clave asignado al CONTRATO.
- ✓ Comunicar a EL CONTRATANTE de cualquier discrepancia que pueda haber entre los planos y especificaciones técnicas, acatando lo que EL CONTRATANTE resuelva y le comunique.
- ✓ Comunicar a EL CONTRATANTE sobre cualquier circunstancia o evento, cualquiera que sea su origen, que pueda influir negativamente en el desarrollo del CONTRATO y comprometa los plazos o la afecte técnica o económicamente.
- ✓ EL CONTRATISTA autoriza a EL CONTRATANTE a suspender el pago de la contraprestación en caso que los trabajos por su mala ejecución, requieran de reparaciones u obras adicionales o den lugar a accidentes durante la ejecución del CONTRATO, inclusive los de resultado fatales, efectuando el descuento correspondiente. Para tal efecto, EL CONTRATANTE dirigirá a EL CONTRATISTA una liquidación en la que se describirán los montos que hayan sido retenidos así como el concepto de las retenciones y la documentación que acredite dichos montos.
- ✓ Las pruebas de los equipos suministrados por EL CONTRATISTA son aquellas contempladas en el Anexo No. 2 (RFQ Nº 11571677).
- ✓ Reportes Semanales, EL CONTRATISTA reportará semanalmente a EL CONTRATANTE, el progreso de todas las actividades contenidas en el cronograma del CONTRATO. El reporte deberá incluir, sin limitarse, como mínimo curva S, relación HH, manpower y las actividades que se desarrollarán en las tres semanas posteriores respecto al reporte enviado. Asimismo, deberán enviar en el software de planeación el cronograma actualizado a la fecha de envío del reporte.
- ✓ El CONTRATISTA declara tener pleno conocimiento de la norma legal de seguridad, Decreto Supremo Nº 009-2005-TR y sus modificatorias y normas asociadas según el sector y la normatividad de EL CONTRATANTE y concordante con la normatividad del CLIENTE aplicable a subcontratistas, así como las políticas para la protección del medio ambiente y, en general, en el cumplimiento de la legislación vigente relacionada con su personal y el de cualquier subcontratista. Cabe señalar que El CONTRATISTA deberá contar con un Supervisor de Seguridad Calificado en todo momento para cada área donde se encuentre realizando los trabajos materia del presente CONTRATO.
- ✓ El CONTRATISTA declara tener pleno conocimiento del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, Decreto Supremo Nº 024-2016-EM y que ejecutará sus actividades bajo los estándares de esta legislación y demás normativa legal vigente.

- ✓ EL CONTRATISTA se compromete a mantener un responsable a tiempo completo a partir del inicio de los trabajos, el cual contará con una oficina si es necesario y el equipamiento adecuado para desarrollar las actividades propias del presente CONTRATO.
- ✓ EL CONTRATISTA se encargará de la limpieza del área de trabajo, garantizando el correcto y seguro desarrollo de los trabajos.
- ✓ EL CONTRATISTA estará a cargo de la disposición de todos los desechos y desperdicios producidos, según la Ley General de Residuos Sólidos, aprobada mediante la Ley No. 27314 y su Reglamento D.S. No. 057-2004-PCM.
- ✓ EL CONTRATISTA dispondrá, dentro del área de ejecución del CONTRATO en la ciudad de Arequipa, de un área exclusiva para uso de EL CONTRATANTE para almacenamiento de equipos y el montaje de las salas eléctricas de al menos 5000m2 con piso de losa, de los cuales al menos 2000m2 deben ser techados, para fines de almacenamiento que garanticen la seguridad de los equipos de EL CONTRATANTE. EL CONTRATANTE podrá hacer uso a título gratuito de dicha área por un plazo de al menos nueve (09) meses contados a partir de la fecha indicada en la comunicación por escrito que emita EL CONTRATANTE a favor de EL CONTRATISTA via transmittal. En caso EL CONTRATANTE decida reducir el alcance contractual vía disminución del número de salas eléctricas a ser fabricadas en virtud del presente CONTRATO, el plazo de nueve (09) meses indicados, se reducirá en función a las áreas por metro cuadrado de las salas eléctricas que fueran retiradas del CONTRATO.
- ✓ EL CONTRATISTA dispondrá de los servicios básicos de agua, luz, baños, oficinas para uso de EL CONTRATANTE.
- ✓ EL CONTRATISTA se compromete a hacerse cargo de las actividades de descarga de los equipos de EL CONTRATANTE y su ubicación en el área de almacenaje designada para EL CONTRATANTE en las instalaciones de EL CONTRATISTA con un montacargas de cómo mínimo 3 y máximo 5 toneladas con uñas extensibles.
- ✓ EL CONTRATISTA se encargará de la disposición final de los residuos por desembalaje de equipos de EL CONTRATANTE.
- ✓ EL CONTRATISTA es responsable por todas las adecuaciones metalmecánicas de las salas eléctricas.
- ✓ EL CONTRATISTA se encargará del embalaje para el transporte de las salas eléctricas en sus instalaciones.
- ✓ EL CONTRATISTA garantizará el acople mecánico y hermeticidad de la sala.
- ✓ EL CONTRATISTA deberá garantizar, para cada sala eléctrica, el grado de protección acorde a las especificaciones técnicas contenidas en el Anexo No. 02.
- ✓ EL CONTRATISTA será responsable de proveer todo el suministro menor necesario para cumplir con el acople mecánico de las salas.
- ✓ El acople mecánico de los equipos se realizará en las 07 salas eléctricas. EL CONTRATISTA brindará todas las facilidades para que EL CONTRATANTE realice las pruebas necesarias a sus equipos.
- ✓ El CONTRATISTA activará sus pólizas de seguro para asegurar los equipos de EL CONTRATANTE que se encuentren en las instalaciones de EL CONTRATISTA.
- ✓ EL CONTRATISTA deberá brindar las facilidades que se detallan a continuación para el personal de EL CONTRATANTE o sus subcontratistas:
    - Camerinos (Duchas y baños).
    - Oficina y sala de reuniones debidamente equipadas
    - Área para Comedor (mínimo:100m2)
    - Bidones para consumo de agua potable.
    - Energía eléctrica (trifásico 480V y monofásico de 220V)
    - Internet

- ✓ Los costos por "stand by" de los vehículos contratados por EL CONTRATANTE que sean ocasionados por causas imputables a EL CONTRATISTA serán descontados de los pagos pendientes.
- ✓ EL CONTRATISTA deberá avisar a EL CONTRATANTE la ejecución de alguna de las pruebas contenidas en el Anexo No. 2 y Anexo No. 6 con una anticipación de al menos siete (07) días calendario.

Cada prueba/ensayo/inspección deberá incluir su respectiva referencia (norma, especificación u otro que se empleará), criterio de aceptación y sus respectivos protocolos y/o registros a usarse.

Todos los equipos utilizados, deben estar debidamente calibrados y antes de la realización de las pruebas se deberá presentar constancia de su calibración. De igual manera, se deberá incluir copia de estos certificados de calibración el Dossier final.

EL CONTRATANTE, EL CLIENTE, sus respectivos agentes, representantes o empleados debidamente autorizados podrán supervisar e inspeccionar sin limitación alguna el desarrollo del CONTRATO en cualquier momento comprometiéndose EL CONTRATISTA a otorgar los accesos y cooperar con EL CONTRATANTE y EL CLIENTE para la ejecución de dichas actividades. Asimismo, EL CONTRATISTA se compromete a disponer en sus contratos con sus proveedores una disposición para permitir esta supervisión e inspección de parte de EL CONTRATANTE y EL CLIENTE, otorgando los accesos y permisos que sean necesarios para cumplir con tal fin.

El realizar o no, cualquier inspección de, o pago por, los bienes o servicios cubiertos por este CONTRATO no menoscabará el derecho de EL CONTRATANTE a rechazar productos o servicios que no estén en conformidad o defectuosos, ni constituirá la aceptación de EL CONTRATANTE de los productos o servicios.

EL CONTRATISTA debe permitir a EL CONTRATANTE el acceso a sus instalaciones para desempeñar sus labores de montaje de equipos en cualquier horario sin restricción alguna.

EL CONTRATISTA deberá garantizar la seguridad de los activos de EL CONTRATANTE que se encuentren almacenados dentro de sus instalaciones.

Una vez entregada las salas eléctricas, se levantará una lista de observaciones entre EL CONTRATANTE y EL CONTRATISTA, EL CONTRATISTA tendrá un máximo de 5 días hábiles para subsanar o levantar estas observaciones.

11. SEGUROS

ASPECTOS GENERALES DE SEGUROS

Las siguientes consideraciones serán de aplicación obligatoria:

a) EL CONTRATISTA deberá contratar con compañías de seguros legalmente establecidas en Perú y tener vigentes las garantías y seguros que se indican en esta Cláusula, hasta la expedición del Certificado de Recepción Provisional por parte de EL CONTRATANTE y durante los períodos adicionales que se requieran en virtud del presente CONTRATO.

j) En caso de siniestro no cubierto por las pólizas, EL CONTRATISTA será el único responsable por cualquier posible daño que fuere causado.

k) Si EL CONTRATISTA se niega a constituir las pólizas aquí estipuladas, EL CONTRATANTE hará uso de lo establecido en la Cláusula 13 "Resolución" del CONTRATO, sin que por este hecho deba reconocer o pagar indemnización alguna a favor de EL CONTRATISTA o cualquiera de las subcontratistas de EL CONTRATISTA.

11.1 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

EL CONTRATISTA está obligado a contratar una Póliza de Seguro por Responsabilidad Civil General y Patronal que cubra cualquier daño, pérdida, lesión o muerte que pudiere sobrevenir a bienes o a terceros a causa de cualquier acción, instalación u operaciones propias de EL CONTRATISTA o subcontratistas y en la que figure EL CONTRATANTE como Asegurado Adicional.

El monto mínimo de la cobertura a contratar deberá ser igual a USD 1,000.000.00 (Un Millón con 00/100 Dólares americanos) por cada evento. Dichas pólizas deberán considerar como mínimo las siguientes coberturas:

- Responsabilidad civil extracontractual
- Responsabilidad civil contractual
- Responsabilidad civil cruzada
- Responsabilidad civil patronal
- Vehículos propios y ajenos, incluyendo maquinaria pesada.
- Operaciones y trabajos terminados
- Grúas, Ascensores y Montacargas

Esta póliza se debe de mantener vigente hasta la Aceptación Definitiva de las salas eléctricas.

11.2 SEGUROS DE ACCIDENTES DE TRABAJO

EL CONTRATISTA debe adquirir un seguro para todo el personal involucrado en la ejecución de la obra materia del presente CONTRATO, independientemente del seguro de vida de ESSALUD. La póliza cubrirá los gastos por asistencia y derivados que resulten de accidentes de trabajo sufridos por el personal que efectuará los trabajos solicitados, así como las que puedan ocurrir en el traslado hacia o desde la zona de trabajo, dicha póliza será de acuerdo a ley vigente (modificaciones y complementarias).

Todos los gastos que genere la contratación de este seguro serán de cuenta y cargo de EL CONTRATISTA. La póliza deberá ser entregada a EL CONTRATANTE a la firma del presente CONTRATO y como copia en los hitos de pago. EL CONTRATISTA, asumirá todos los gastos que se deriven del accidente o muerte de su personal, y será el responsable de solicitar los reembolsos correspondientes a las aseguradoras.

11.3 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO

EL CONTRATISTA deberá contratar para todo el personal involucrado en trabajos de riesgo el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo de ESSALUD ó EPS creado por la Ley No. 26790 Art. 19 y D.S. Nº 009-97 artículo 82º al 88º, con

coberturas de salud y de pensiones (SCTR-salud y SCTR-pensiones). La póliza deberá ser entregada a EL CONTRATANTE antes del inicio de las actividades contenidas en el CONTRATO, el cual también será anexado para la facturación de los hitos de pagos. Todos los gastos que genere la contratación de este seguro serán de cuenta y cargo de EL CONTRATISTA.

11.4 SEGURO DE RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

EL CONTRATISTA está obligado a contratar una Póliza de Seguro por Responsabilidad Profesional en la que figure EL CONTRATANTE como Asegurado Adicional. El monto mínimo de la cobertura a contratar deberá ser igual a USD 1,000.000.00 (Un Millón con 00/100 Dólares americanos) por cada evento.

Esta póliza se debe de mantener vigente hasta la Aceptación Definitiva de LA OBRA.

12. SANCIÓN POR INCUMPLIMIENTO

EL CONTRATANTE podrá sancionar a EL CONTRATISTA cuando incumpla una o más de sus obligaciones contractuales, plasmadas en el presente CONTRATO y cuando EL CONTRATISTA incurra en atraso en la entrega de las salas eléctricas, en cuyos casos quedará constituido en mora automáticamente y sin necesidad de notificación o requerimiento alguno previo. La sanción a aplicarse se dará a través de la imposición de penalidades por cada incumplimiento o retraso.

La penalidad a aplicarse será del 1% de la contraprestación del CONTRATO por cada día en que subsista: (i) el incumplimiento de obligaciones contractuales de parte de EL CONTRATISTA; o, (ii) el retraso en la entrega de las salas eléctricas conforme a los plazo de ejecución contenidos en la cláusula 7, con un máximo del diez por ciento (10%) del valor total del CONTRATO.

La aplicación de sanciones no excluye el derecho de EL CONTRATANTE por exigir la reparación de daños y perjuicios, en caso corresponda.

En caso que el CONTRATISTA efectúe cambios del personal propuesto en su oferta durante la ejecución del CONTRATO o entre el otorgamiento de la buena pro y el inicio del plazo de ejecución del Contrato, EL CONTRATANTE aplicará automáticamente una multa según la escala mencionada líneas abajo por cada cambio que realice, a menos que se deba a una causa grave como fallecimiento, invalidez del personal, renuncia del trabajador, en tales casos deberá de acreditarse con la documentación correspondiente.

ESCALA DE MULTAS POR CADA CAMBIO DE PERSONAL (USD)

Ing. Gerente de Proyecto o Ing. coordinador de proyecto	75,000
Ing. Residente de obra, Ing. Especialista, Ing. Jefe de Pruebas, Ing. de seguridad e Ing. de Calidad	50 000

Las calificaciones del personal reemplazante serán cuando menos iguales o superiores a las del personal reemplazado, para lo cual adjuntará la documentación indicada en la solicitud de oferta, para su evaluación y aprobación de ser el caso.

13. RESOLUCIÓN

La resolución del CONTRATO por parte de EL CONTRATANTE, de pleno derecho y sin requerimiento judicial previo, bajo el amparo de lo regulado en el artículo 1430º del Código Civil, se podrá dar en los siguientes casos:

a) Si EL CONTRATISTA incumple por causa atribuible a él, con los plazos parciales o con el plazo de entrega establecidos en el presente CONTRATO y en el cronograma del CONTRATO.

b) Si EL CONTRATISTA incumple cualquiera de las cláusulas establecidas en este CONTRATO.

c) Si EL CONTRATISTA se haya declarado o haya sido declarado en bancarrota, se haga una asignación general para el beneficio de sus acreedores, o se nombrara un agente debido a la insolvencia de EL CONTRATISTA.

Si se presentare alguno de estos eventos, EL CONTRATANTE hará efectiva la garantía de fiel cumplimiento del CONTRATO, y se procederá a la liquidación de las prestaciones mutuas a que haya lugar, sin reconocimiento de indemnización alguna a EL CONTRATISTA.

Asimismo, EL CONTRATANTE podrá dar por terminado anticipadamente el presente CONTRATO, en cualquier momento sin expresión de causa. En caso de producirse dicha resolución contractual, EL CONTRATANTE pagará a EL CONTRATISTA únicamente el monto por los trabajos efectivamente realizados a la fecha de terminación del CONTRATO.

Los demás supuestos de incumplimiento que puedan ser efectuados por parte de EL CONTRATISTA y que no hayan sido contemplados en los puntos anteriores de la presente cláusula, se encontrarán regulados bajo lo establecido en el artículo 1429º del Código Civil, por lo que LA CONTRATANTE podrá ampararse en dicho precepto legal para solicitar la resolución del CONTRATO, en caso corresponda.

14. SOLICITUDES DE DEFENSA

Cualquier solicitud de réplica que EL CONTRATISTA considere pertinente hacer, deberá presentarla por escrito a EL CONTRATANTE, quien se pronunciará en un término no superior a los quince (15) días hábiles. De no pronunciarse en este término, se entenderá que la solicitud presentada por EL CONTRATISTA ha sido resuelta en forma desfavorable a sus pretensiones.

15. INDEMNIDAD DE EL CONTRATANTE

EL CONTRATISTA mantendrá indemne a EL CONTRATANTE, a EL CLIENTE a sus funcionarios, agentes y representantes por razón de cualquier reclamación, demanda, acción legal o costos que surjan o se causen como resultado del uso por parte de EL CONTRATISTA, de patentes, diseños, derechos de autor que sean propiedad de terceros, durante el desarrollo del CONTRATO o posteriormente durante el uso por parte de EL CONTRATANTE y/o EL CLIENTE del bien objeto del CONTRATO. EL CONTRATISTA también mantendrá indemne a EL CONTRATANTE y a EL CLIENTE contra toda reclamación, demanda, acción legal o costos que surjan o se causen por daños o lesiones a terceros, al personal de EL CONTRATANTE o a su propio personal por razones imputables a EL CONTRATISTA. Se consideran como imputables a EL CONTRATISTA todas las acciones u omisiones de su personal durante la ejecución del CONTRATO.

En caso de que se entable una reclamación, demanda o acción legal contra EL CONTRATANTE por asuntos que sean responsabilidad de EL CONTRATISTA, éste será comunicado inmediatamente para que por su cuenta, adopte oportunamente las medidas previstas por la ley para mantener indemne a EL CONTRATANTE y adelante las acciones necesarias para llegar a un arreglo del conflicto.

EL CONTRATISTA cumplirá estrictamente con la legislación laboral y social vigente en la República del Perú, especialmente en lo relativo al tema de pago a sus trabajadores, EL

CONTRATISTA no suspenderá las actividades, mientras ambas partes estén en el proceso de revisar los ajustes relacionados a la suspensión a menos que EL CONTRATANTE lo indique por escrito.

18. CESIÓN

Este CONTRATO no podrá ser cedido ni en todo ni en parte sin el previo consentimiento expreso de EL CONTRATANTE. La autorización y la cesión se efectuarán por escrito.

19. DERECHOS DE AUTOR Y PROPIEDAD INTELECTUAL

Los derechos patrimoniales sobre los estudios y los conceptos técnicos que se generen y emitan, así como los informes que se produzcan, son de propiedad de EL CONTRATANTE. En virtud de ello, EL CONTRATANTE podrá reproducirlos (edición, copia, inclusión en película cinematográfica, ideograma o cualquier otra forma de fijación), comunicarlos en forma pública (ejecución, concursos, representación, declamación, radiodifusión sonora o audiovisual, difusión por parlantes, telefonía, fonógrafos o equipos análogos, etc.), transformarlos (traducción, arreglo o cualquier otra forma de adaptación) y distribuirlos (venta, arrendamiento o alquiler e importación), siempre respetando los derechos morales del autor (Acuerdo de Cartagena, Decisión 351 de1993, Art. 13, literales c., d., y Art. 15 literales d. y g.).

EL CONTRATISTA no podrá hacer uso comercial de la información resultante del CONTRATO, ni reproducirla total o parcialmente por cualquier medio escrito, magnético o electrónico para cualquier fin diferente al uso interno requerido para el cumplimiento del presente CONTRATO.

EL CONTRATISTA podrá, sin embargo, disponer libremente del Know How adquirido, siempre y cuando no de lugar a conductas de competencia desleal. Se compromete además, a tutelar y defender a EL CONTRATANTE en eventuales casos de acciones judiciales o extrajudiciales promovidas por terceros en razón de estos derechos.

Toda la información que se utilice y se genere dentro de este CONTRATO, tendrá carácter de CONFIDENCIAL y sólo podrá ser utilizado para los estudios incluidos dentro del alcance del CONTRATO.

20. ANTIMONOPOLIO:

Se prohíben expresamente todos los actos y convenios entre las partes contratantes, por las cuales pudiera crearse una situación de monopolio o realización de actos que limiten la libre competencia, todo de conformidad con los Principios Constitucionales y legales para Promover y Proteger el Ejercicio de la Libre Competencia.

21. ANTICORRUPCION

Ambas partes acuerdan que durante el desarrollo de las operaciones contractuales deberán observar un manejo adecuado y transparente del uso de los bienes y/o recursos objeto del presente CONTRATO con fundamento a principios de honestidad, eficiencia, eficacia y legalidad y respetar la normativa jurídica y reglamentaria vigente en materia de actos Contra la Corrupción.

22. CONFIDENCIALIDAD:

Para proteger los derechos de EL CONTRATANTE, sobre la respectiva Información Propiedad de ésta o sus afiliadas, se acuerda lo siguiente:

Sin el previo consentimiento por escrito de EL CONTRATANTE, EL CONTRATISTA no divulgará, proveerá o suministrará, ninguna parte de la Información Propiedad de EL CONTRATANTE o de sus empresas Afiliadas, en ninguna forma, ni a ninguna persona, excepto a sus empleados, funcionarios, o directores, cuyo acceso a la Información Propiedad de "EL CONTRATANTE o de alguna de sus afiliadas, sea necesario para permitir la ejecución del presente CONTRATO. EL CONTRATISTA conviene que antes de revelar cualquier Información Propiedad de EL CONTRATANTE o de sus empresas Afiliadas, obtendrá de la persona o sociedad que reciba dicha información, un compromiso por escrito, en el sentido de que dicho consultor estará obligado en los mismos términos y condiciones especificados en esta cláusula con respecto a la Información Propiedad de EL CONTRATANTE o de alguna de sus afiliadas.
EL CONTRATISTA reconoce que cualquier divulgación a terceros de la Información Propiedad de EL CONTRATANTE o de alguna de sus afiliadas, puede causar inmediato e irreparable perjuicio al propietario de dicha Información revelada; en consecuencia, EL CONTRATISTA se compromete a tomar todas las medidas razonables y las mismas precauciones protectoras que usa para proteger su propia información, de cualquier divulgación a terceros.

23. CAMBIOS

EL CONTRATANTE podrá en cualquier momento, por medio de comunicación escrita a EL CONTRATISTA, solicitar cambios dentro del alcance general del CONTRATO y EL CONTRATISTA se obligará a ejecutarlos de manera inmediata. Los cambios o modificaciones al alcance contractual se efectuarán conforme a lo dispuesto en la cláusula 4 del CONTRATO.

Asimismo, se podrán realizar cambios por solicitud de EL CONTRATISTA. Tal solicitud debe estar debidamente justificada y en todo caso estará sujeta a la aprobación por parte de EL CONTRATANTE para tener validez. La solicitud podrá ser aceptada o rechazada, a exclusivo criterio de EL CONTRATANTE.

24. SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

a. ASPECTOS GENERALES

Durante el período de la solución de las controversias las Partes continuarán con la ejecución de sus obligaciones contractuales, en la medida en que sea posible, inclusive con aquéllas materia del arbitraje. Si la materia de arbitraje fuera el cumplimiento de las obligaciones garantizadas con la garantía de fiel cumplimiento del CONTRATO, si fuera aplicable, quedará en suspenso el plazo respectivo y tal garantía no podrá ser ejecutada y deberá ser mantenida vigente durante el procedimiento arbitral.

Todos los gastos que irrogue la resolución de una Controversia Técnica, o No Técnica, incluyendo los honorarios del Experto o de los Árbitros que participen en la resolución de una Controversia, serán cubiertos por la Parte que no haya obtenido el veredicto a su favor.

b. PLAZO DE TRATO DIRECTO

Todos los conflictos y controversias que pudieran surgir entre las Partes sobre la interpretación, ejecución, cumplimiento y cualquier aspecto relativo a la existencia, validez o terminación del CONTRATO, deberán ser resueltos en trato directo entre las Partes dentro de un plazo de veinte (20) días calendario contados a partir de la fecha en que una Parte comunica a la otra, por escrito, la existencia de un conflicto o controversia.

c. ARBITRAJE

Las Controversias serán resueltas mediante arbitraje de derecho, a través de un procedimiento tramitado de conformidad con los Reglamentos de Conciliación y Arbitraje del Centro de Arbitraje Nacional e Internacional de la Cámara de Comercio de Lima, a cuyas normas las Partes se someten incondicionalmente, siendo de aplicación supletoria la Ley 26572, Ley General de Arbitraje. El arbitraje tendrá lugar en la ciudad de Lima, Perú y será conducido en idioma español, debiendo emitirse el laudo arbitral correspondiente dentro de los cuarenta y cinco (45) días calendarios siguientes a la fecha de instalación del Tribunal Arbitral.

El Tribunal Arbitral estará integrado por tres (3) miembros. Cada Parte designará a un árbitro y el tercero será designado por acuerdo de los dos (2) árbitros designados por las Partes, quien a su vez se desempeñará como Presidente del Tribunal Arbitral. Si los dos (2) árbitros no llegasen a un acuerdo sobre el nombramiento del tercer árbitro dentro de los siete (7) días calendarios siguientes a la fecha del nombramiento del segundo árbitro, el tercer árbitro será designado por Centro de Arbitraje Nacional e Internacional de la Cámara de Comercio de Lima, a pedido de cualquiera de las Partes. Si una de las Partes no designase el árbitro que le corresponde dentro de los siete (7) días calendario contados a partir del pedido de nombramiento, se considerará que ha renunciado a su derecho y el árbitro será designado por Centro de Arbitraje Nacional e Internacional de la Cámara de Comercio de Lima, a pedido de la otra Parte.

Las Partes acuerdan que el laudo que emita el Tribunal Arbitral será definitivo e inapelable. En consecuencia, las Partes renuncian a los recursos de apelación, casación o cualquier otro recurso impugnatorio contra el laudo arbitral declarando que éste será obligatorio, de definitivo cumplimiento y de ejecución inmediata.

25. CONFORMIDAD DE PEDIDO

Si a la terminación de la entrega de bienes, EL CONTRATANTE encontrara que estos se ajustan a las condiciones establecidas en las especificaciones y el CONTRATO, se entregara a EL CONTRATISTA una Conformidad de Pedido.

Si EL CONTRATANTE o EL CLIENTE no encontrarán los bienes conformes existiendo observaciones de acuerdo a las especificaciones técnicas que son parte integrante del presente CONTRATO, otorgarán un plazo a EL CONTRATISTA no mayor de cinco (5) días para que efectúe el levantamiento de dichas observaciones. Una vez vencido el plazo, si a juicio de EL CONTRATANTE o EL CLIENTE y con el respectivo sustento técnico comprobado, los bienes continúan sin estar conformes, podrán optar por conceder un nuevo plazo o bien ejecutar las garantías previstas o resolver el presente CONTRATO.

Se entiende por Conformidad de Pedido a la comunicación escrita expedida por EL CONTRATANTE a EL CONTRATISTA en donde conste que EL CONTRATISTA ha hecho entrega a EL CONTRATANTE del objeto del CONTRATO. Dicha conformidad será expedida una vez que se haya ejecutado la recepción satisfactoriamente, de acuerdo con el documento que se prepare para tal efecto.

La expedición de esta conformidad no implicará el cese de la responsabilidad de EL CONTRATISTA por el cumplimiento de todas las demás obligaciones emanadas del CONTRATO.

Se entiende por conformidad la revisión que en forma conjunta entre EL CONTRATANTE, el CLIENTE y EL CONTRATISTA se realice para verificar que se hayan cumplido todos

aquellos aspectos que se estipulan en el alcance técnico del CONTRATO a satisfacción de EL CONTRATANTE y EL CLIENTE.

26. LIQUIDACIÓN FINAL DEL CONTRATO

Una vez ejecutado EL CONTRATO al 100% y luego de suscrita la conformidad de pedido, EL CONTRATISTA presentará para la revisión y/o aprobación de EL CONTRATANTE el expediente técnico final ("Expediente Técnico Final") en original y dos (2) copias, el cual estará conformado por los siguientes documentos:

a) Planos AS BUILT en formato DWG en un CD.
b) Cartas Fianza de Garantía de Calidad.
c) Archivos magnéticos de toda la información indicada anteriormente.

EL CONTRATISTA además de presentar lo descrito anteriormente, adjuntará los archivos magneticos de la liquidación. El plazo máximo para la presentación del Expediente Técnico Final (incluyendo los archivos magnéticos de la liquidación) será de quince (15) días calendario contados a partir de la entrega de la Conformidad de Pedido respectiva.

27. RESPONSABILIDAD DESPUÉS DE LA ENTREGA DE LA CONFORMIDAD DE PEDIDO Y EL TÉRMINO DEL PERIODO DE GARANTÍA DE CALIDAD

No obstante la entrega de la conformidad de pedido, EL CONTRATANTE y El CONTRATISTA continuarán manteniendo su responsabilidad en el cumplimiento de cualquier obligación asumida por las estipulaciones del CONTRATO y por las leyes civiles y que aún no hubiera sido cumplida hasta la fecha de firma de dicha conformidad de pedido, considerándose que los alcances del CONTRATO permanecerán vigentes hasta que ambas partes cumplan con todas las obligaciones pendientes por los treinta y seis (36) meses posteriores al Acta de Recepción Final.

28. DOMICILIO Y JURISDICCIÓN

Las partes acuerdan como domicilio contractual la ciudad de Lima, y para todos sus efectos se regirán por las leyes de la República del Perú, y en especial por las disposiciones civiles y comerciales.

El CONTRATISTA renuncia expresamente a la reclamación diplomática, en lo tocante a las obligaciones y derechos originados en el CONTRATO, excepto en el caso de denegación de Justicia. Se entiende que no hay denegación de justicia cuando EL CONTRATISTA ha tenido expeditos los recursos y medios de acción que, conforme a las leyes peruanas, pueden emplearse ante la jurisdicción ordinaria o contenciosa administrativa.

29. CONTROL DE EXPORTACIONES

El cumplimiento del presente CONTRATO por parte de EL CONTRATISTA está sujeto a que no haya impedimentos por disposiciones legales e internacionales especialmente en lo que se refiere al Control de Exportaciones.

30. ÉTICA EN LOS NEGOCIOS

Las partes, declaran que en la ejecución del CONTRATO ejercerán todos los controles necesarios para dar cumplimiento a las normas y principios de la buena fe contractual, la sana competencia, la ética empresarial y a que EL CLIENTE o EL CONTRATANTE hayan

obtenido previa y oportunamente las licencias, permisos o autorizaciones de las autoridades competentes para la realización de las obras y trabajos contratados.

31. VALIDEZ DE PROVISIONES

En caso de que cualquier provisión o cualquier parte o porción de cualquier provisión de este CONTRATO se considerara inválida, nula o de lo contrario inaplicable, tal restricción no afectará la parte restante o porciones de dicha provisión o de cualquier otra provisión de este documento.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en la ciudad de Lima el 20 de Septiembre del 2016.

EL CONTRATANTE

Melissa Maria Letizzia Flor Gerente Comercial Energy Management Siemens SAC	Nelson Elías Lozano Duarte Gerente Energy Manasgement Siemens SAC

EL CONTRATISTA

Mario Rubén Cruz Castañeda Gerente General Técnicas Metálicas Ingenieros SAC	

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

8.4. Anexo 4.- Lista de consumible

CODIGO	CONSUMIBLE	CANTIDAD
12.03.01.016	Adaptador para fresa con mango fein en weldon	2
23.03.01.012	Aflojatodo con efecto hielo rust flash	12
25.02.01.004	Aislador p/antorcha m-400 (568201300)	250
18.01.01.007	Alambre negro 8	20
11.02.01.377	Arandela de presion 3/8" galv. - gr. 2	612
11.02.01.037	Arandela de presion galv. 1" (astm f436)	9008
11.02.01.014	Arandela de presion galv. ½	396
11.02.01.179	Arandela de presion galv. 1/2" grado 5	1029
11.02.01.051	Arandela de presion galv. 3/4" grado 5	1340
11.02.01.276	Arandela plana 1 estruc. Galv. (astm-436)	9008
11.02.01.047	Arandela plana 1/2" galvanizado (astm-f436)	2415
11.02.01.260	Arandela plana 1/4" estruc. Negra (astm f-436)	50
11.02.01.201	Arandela plana 3/4 estruc. Galv. (astm-436)	1340
11.02.01.207	Arandela plana 3/8" galvanizado (astm-436)	936
15.01.01.054	Aurothinner limpieza	10
11.03.01.045	Autoperforantes 1/4" x 1" din 7504k, con arandela de 16mm (#12x1")	21000
11.03.01.048	Autoperforantes 1/4" x 1" din 7504k, con arandela de neoprene	3700
11.03.01.049	Autoperforantes 1/4" x 3/4" din 7504k, con arandela de neoprene	800
22.03.01.026	Borrador	3
23.01.01.155	Broca corona tct f21x50mm tipo fein qi	2
23.01.01.156	Broca corona tct f27x50mm tipo fein qi	2
23.01.01.309	Broca corona tct f32x50mm tipo fein qi	2
23.01.01.310	Broca corona tct f51x50mm tipo fein qi	4
23.01.01.044	Broca de acero ¼	3
23.01.01.045	Broca de acero 1/8	3
23.01.01.051	Broca de acero 3/8	3
23.01.01.052	Broca de acero 5/16	3
23.01.01.053	Broca de acero 5/32	3
23.01.01.054	Broca de acero 5/8	3
23.03.01.008	Brocha 1	34
23.03.01.010	Brocha 2	80
23.03.01.279	Brocha 3	12
24.01.01.007	Caja de agua x 20 lts	500
11.11.01.088	Cartón corrugado p/ embalar en bobina 1/64	100
13.03.01.027	Cartucho p/pintura 6003	145
32.05.01.127	Cepillo circular en alambres trenzados 4 1/2"	633

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

19.01.01.122	Cepillo circular m14 retorcido fhr150 f	20
23.02.01.007	Chispero	16
32.01.01.041	Chuck para taladro 5/8 magnetico fein cod.6320305001	1
23.02.01.014	Cinta aislante 3/4 3m x 20 yda – negra	16
21.03.02.667	Cinta aislante color amarillo	10
23.02.01.010	Cinta aislante super 33 3m	24
32.01.01.024	Cinta autovulcanizante de ¾	16
23.02.01.040	Cinta masking tape 2 x 55 yds. (46 mm x 50 m)	730
23.02.01.021	Cinta maskintape 1	2
23.02.01.023	Cinta maskintape 2	402
23.02.01.026	Cinta para embalaje tranparente 2"	3
23.02.01.027	Cinta strech film p/embalaje 18 x 70 x 1500	115
23.02.01.030	Cinta vulcanizante 3m	5
21.03.01.127	Cintillo de amarre 280mm x 4.8mm	700
11.12.01.012	Clavo para madera 2	30
11.12.01.014	Clavo para madera 3	60
11.12.01.015	Clavo para madera 4	60
14.02.01.011	Codo de pvc sal 4 x 90	6
22.01.01.056	Codo soldable de 1 1/2 x 45 (ø48mm)	10
23.03.01.033	Cordel de nylon 1/8"	20
23.03.01.036	Cordel nylon 1mm (100mt x rollo)	21
23.03.01.099	Corrector (liquit paper)	6
32.01.01.230	Cuaderno block	6
23.03.01.155	Cuaderno de cargos	2
25.01.01.006	Cuchilla corta papel (couter)	2
25.02.01.031	Cuello de ganso 45 grados m-400 (568201020)	12
32.01.01.052	Desarmador m/negro (10 pzas.)	1
23.03.01.018	Difusor de gas p/antorcha m400 (568200930)	100
23.01.01.078	Disco de corte 1/8 x 4 1/2 x 7/8	3500
23.01.01.080	Disco de corte 1/8 x 7 x 7/8 (730)	3000
23.01.01.090	Disco de desbaste 1/4 x 4 1/2 x 7/8 (557)	2000
23.01.01.091	Disco de desbaste 1/4 x 7 x 7/8 (555)	2000
23.01.01.103	Disco lam 4.5"	895
23.01.01.104	Disco lam 7"	400
23.03.01.041	Driza ¾	120
11.06.01.255	Driza 3/8	50
32.01.01.708	Engrasadora	1
25.02.01.330	Escobilla circular de acero tranzado 7 x 7/8	400
32.01.01.104	Escobilla de fierro c/mango 4 x 14	3
28.01.01.043	Espuma de polietileno 2mm (1.20m ancho)	10
25.01.01.152	Fresa 11mm p/taladro magnetico	2

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

24.01.01.038	Fresa 12 mm p/taladro magnetico	4
32.01.01.113	Fresa 14 mm p/taladro magnetico	3
32.01.01.103	Fresa 16mm p/taladro magnetico	4
32.01.01.106	Fresa 18 mm p/taladro magnetico kbm-542	4
32.01.01.110	Fresa 22 mm p/taladro magnetico	4
32.01.01.125	Fresa 27mm p/taladro magnetico kbm 542	3
32.01.01.717	Fresa 50 mm p/taladro magnetico marca hougen, encastre anular	1
32.05.01.023	Fresa 51 mm p/taladro magnetico	3
12.05.01.008	Gas propano 100 lbs (45 kg.)	1260
23.03.01.059	Grapa de fierro de 1 ¼	800
33.01.01.040	Grapas	6
31.01.01.008	Grapas p/cable 5/8	12
33.01.03.013	Hojas bond tamaño a4	6
32.05.01.200	Jabon liquido	1
32.01.01.456	Jarras de medicion industrial de 1 lt	4
32.06.02.030	Kit de juego de reparacion de bomba (o'rings marca graco x45)	1
25.02.01.049	Kit de rodillos 0.8mm (02 pzs)-drive roll 035v-gr s32 (601070)	91
25.02.01.329	Kit rodillos de 1.0mm p/alimentador s74 (554202850)	91
33.01.03.021	Lapicero color azul	24
33.01.03.022	Lapicero color negro	24
33.01.03.055	Lapicero color rojo	18
33.01.01.059	Lapiz	12
33.01.03.019	LIBRETA DE REPORTE DE ACTOS Y CONDICIONES (14 cm. X 9 cm.)	6
23.01.01.129	Lija de fierro 100	1500
23.01.01.134	Lija de fierro 60	3000
32.01.01.142	Lima rotativa arbol punta hemisferica (cod : 00484 / sedisa)	248
25.02.01.053	Lima rotativa cilindrica con punta esferica	30
32.01.01.662	Lima rotativa conica	78
32.01.01.661	Limpia contactos sprite 11 onz. - electronic cleaner stl	30
23.03.01.094	Liner de 1/16 " m-400 (5682020409)	20
23.03.01.100	Liston de madera 1" x 4" x 10"	200
24.01.01.010	Listones de madera roble 2" x 3" x 10"	500
24.01.01.013	Listones de madera roble 3" x 4" x 10"	500
25.02.01.096	Madera roble de 1 x 3 x 3mt.	500
32.01.01.152	Marcador de metal	96
32.01.01.238	Marcador pro-line hp 96960 color blanco	28
11.13.01.176	Micas a4 para enmicado	50

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

23.03.01.084	Micas p/ caretas de esmerilar	265
33.01.03.003	Mota	3
12.05.01.010	Oxigeno industrial	1600
25.02.01.057	Paño absorvente 3m	20
11.06.02.966	Perno hexag 1/2 x 3/4 galv asmt a 325	396
11.06.01.669	Perno hexag. 1" x 3 1/2" estruct. Galvanizado (astm a325)	4784
11.06.01.080	Perno hexag. 1/2 x 1 1/2 estruc. Galvanizado (astm-325)	990
11.06.01.102	Perno hexag. 3/4 x 2 3/4 estruc. Galvanizado (astm-325)	670
11.06.01.175	Perno hexag. Galv. 1/2 x 2 g-5	338
11.06.01.196	Perno hexag. Galv. 3/8 x 1 g-5	1324
11.06.01.198	Perno hexag. Galv. 3/8 x 2 g-5	574
23.03.01.202	Perno hexag. Negro 1/4-20 unc x 3/4 sae g-2	50
32.01.01.303	Pin guia p/broca de 1/2" - 11/16" (cod 10534)	2
32.01.01.616	Pin guia para taladro magnetico feim	2
33.01.03.033	Pincel # 20	6
22.02.01.765	Pintura intumescente cafco - spray film wb3	232
22.02.01.772	Pintura sigmacover 280 color gris	904
22.02.01.771	Pintura sigmadur 550 color blanco ral 9010	543
22.02.01.757	Pintura sigmadur 550 color cafe caridad	773
22.02.01.760	Pintura sigmafast 205 color beige ral 1001	971
22.02.01.483	Pintura sigmafast 205 color gris ral 7035	2756
33.01.03.026	Pintura trafico 560 amarillo – cppq	3
16.02.02.061	Placa rigida en lana mineral roca de esp=2" (100kg/m3) x 380mm x 1100mm	4620
16.02.02.060	Placa rigida en lana mineral roca de esp=2" (100kg/m3) x 505mm x 1220mm	4470
16.02.02.059	Placa rigida en lana mineral roca de esp=2" (100kg/m3) x 610mm x 1220mm	5087
24.01.01.021	PLANCHA DE TRIPLAY 6 MM X 1.20 x 2.40 MT	200
16.01.02.062	Plancha de yeso resistente al fuego (rf) de 5/8" (15.9mm) x 1220mm x 2440mm	5127
32.04.01.195	Plancha triplay fenolico 1.22 x 2.44 m x 15 mm	4
24.01.01.046	Plastico negro	200
32.05.01.108	Plomada 2 kg	15
33.01.03.034	Plumon indeleble grueso	6
33.01.03.041	Plumon para pizarra acrilica	6
33.01.03.024	Post it	12
33.01.03.054	Post it modelo banderita	6
13.03.01.019	Pre-filtro 5m11	67
32.05.01.014	Punta de contacto de 0.8 mm	400
33.01.03.008	Refrigerante	2
25.09.01.108	Repuesto para chispero (5 unid)	36

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

37.01.01.034	Resaltador	12
33.01.03.192	Sacagrapas	6
37.01.01.083	Salchicha absorvente 3m	2
20.03.01.061	Selladores de poliuretano - 560 scotch seal 3m polyurethane x 600 ml	504
15.01.01.036	Sika flex 221color blanco	550
19.01.01.068	Soldadura exatub e71t-1m de 1.2mm	825
19.01.01.097	Soldadura migfil ps6 gc 0.8 mm (1 rollo=15 kgs)	3480
32.05.01.119	Soldadura por arco con electrodo revestido (smaw) - acero inoxidable aw 29/9	20
19.01.01.037	Soldadura supercito 7018 1/8	2325
33.01.01.483	Sonda ferrosa para sustratos ferrosos - elcometer 456 (500 mil) - modelo t456cf3s	1
12.05.01.012	Stargold tub	3800
22.02.01.064	Thiner estándar	165
22.01.01.055	Thinner 60-06	160
22.01.01.340	Thinner 91-92	126
22.01.01.054	Thinner 91-92 pe	446
22.02.01.714	Thinner acrilico nf	277
33.05.02.127	Tinta hp 7110 amarillo hp c4923a	3
33.05.02.128	Tinta hp 7110 cian hp c4921a	6
33.05.02.085	Tinta hp 7110 negro c4920a	4
34.01.01.058	Tips de 1mm. P/maquina mig	500
37.01.01.081	Tiralinea 30mt	6
23.03.01.199	Tiza calderero	300
25.02.01.098	Tobera 5/8 p/antorcha m-400 (568201310)	250
33.05.02.130	Toner compatible p/ impresora hp p1606dn cod. Ce278a	4
25.02.01.035	Tornillo autorroscante 5/32" x 1/2"	100
11.11.01.128	Tornillo para dry wall zincado #6x1-5/8" rosca gruesa (ver archivo adjunto)	12000
23.03.01.143	Trapo industrial	365
11.13.01.025	Tuerca hexag. 1" estruc. Galv. (astm-a325)	4784
11.13.01.033	Tuerca hexag. 1/2" estruc. Galv. (astm-a563)	1029
11.13.01.043	Tuerca hexag. 3/4" estruc. Galv. (astm-a325)	670
11.13.01.213	Tuerca hexag. 3/8" galvanizado (astm-563)	1848
11.13.01.063	Tuerca hexag. Galv. 1/2 g-5	260
11.13.01.068	Tuerca hexag. Galv. 3/8 g-5	584
33.01.03.025	Tuerca hexag. Negra 1/4" g-2	50
34.01.01.020	Yodo providona 1000 ml - solucion antiseptico	1

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

8.5. Anexo 5 Listado de Herramientas

CODIGO	HERRAMIENTAS	CANTIDAD
21.01.01.225	Alicate de corte electrico	20
21.03.01.551	Alicate de presion 10"	10
21.03.01.207	Alicate universal chico (8")	1
20.02.01.001	Aplicadores para selladores de poliuretano 560 scotch seal 3m x 600ml	6
17.02.01.089	Atornillador de impacto 20v xr sin carbones dewalt	2
25.01.01.026	Aspiradora seco y agua 12 glnes, 5hp mod. Wd1270ex – ridgid	1
21.03.01.300	Boquilla de oxicorte # 2 gas propano marca victor	6
23.01.01.324	Boquilla de pintar 517 modelo xhd	2
24.02.01.021	Boquilla graco 115	2
23.03.01.185	Boquilla graco 315	1
32.04.01.031	Buril dewalt 2" 485w	30
21.01.01.011	Cable awg 8	80
18.02.01.006	Cable de acero galv. 5/8 flexible	100
21.01.01.122	Cable vulcanizado 3 x 12 (biplastoflex)	200
21.01.01.123	Cable vulcanizado 3 x 12 (biplastoflex) awg - nmt	100
21.01.01.124	Cable vulcanizado 3 x 14 (biplastoflex)	100
21.01.01.134	Cable vulcanizado 4 x 8 (biplastoflex) awg	200
25.06.01.012	Calibrador pie de rey 8"	1
25.06.01.069	Campana de presion para maquina graco xtrem 45:1	1
21.03.01.509	Candado 40mm	20
25.10.02.829	Carretilla (buggy)	1
21.03.01.566	Cilindro de metal vacio	20
21.03.02.313	Cincel	20
32.01.01.272	Comba 10 lbs	18
32.01.01.030	Comba 4 lbs	28
32.01.01.012	Contactor 40a. Lc1-d40 220v.	1
32.01.01.022	Contenedor 40 pies tipo almacén	1
25.06.01.008	Contenedor de 20 pies tipo oficina	2
12.01.01.001	Diesel 2 (petroleo)	300
21.01.01.224	Enchufe industrial 2 x 16 amp + tierra ip 67 220v	42
21.03.01.936	Enchufe industrial 3 x 63 amp. + tierra, 440v, ip 67 para empotrar	10
21.03.01.236	Enchufe industrial 3 x 63 amp. Con 04 salidas	22
21.03.02.127	Escoba	15
32.04.01.015	Escuadra de 24	17
32.04.01.018	Escuadra de combinacion 12 x 300 180°	18
32.04.01.019	Escuadra de tope 12"	38

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

25.04.01.017	Eslinga 2 ton 2" x 2mt.	6
25.05.01.052	Eslinga 2 ton 2" x 4mt.	6
32.01.01.066	Eslinga 4 ton (4" x 4mt)	6
32.01.01.075	Eslinga 4 ton (4" x 8mt.)	6
32.01.01.078	ESLINGA 6 TON DE 4" x 4 MT	6
32.01.01.088	ESLINGA 6 TON DE 4" x 6 MT	6
32.01.01.245	Eslinga de 6 tn (4" x 8 mts)	6
32.06.02.025	Esmeril dewalt de 4 - 1/2" 1400w	37
32.06.02.026	Esmeril dewalt de 7" 2700w	40
32.01.01.087	Espatula 2	14
32.01.01.393	Espatula 3	6
25.06.01.066	Filtro coalescente con elemento filtrante de 0,01 micras (compresora de piston)	2
32.01.01.037	Filtro de agua hd/hd r5.02.638.730	1
32.01.01.140	Filtro de bomba graco x45	1
25.08.01.145	Filtro de pistola graco xtr 5	2
13.03.01.013	Filtro p-100 2097 (contra particulas)-3m	470
25.08.01.146	Filtro standard con elemento filtrante de 5 micras (compresora de piston)	2
21.03.02.206	Gabinete de metal p/extintor de 20lbs	3
25.02.01.091	Garrucha fija de 4"	8
26.01.01.002	Garrucha giratoria 4"	8
32.01.01.136	Gata hidraulica de 20 toneladas tipo botella	3
32.01.01.476	Gata hidraulica de 30 tn.	3
32.01.01.394	Graseras 1/8	6
26.01.01.011	Grillete 1	8
31.04.01.001	Grillete 1 1/2	8
31.04.01.002	Grillete 1/2	8
23.01.01.253	Guia para broca corona	4
32.01.01.500	Interruptor termomagnetico 2 x 20	6
32.01.01.146	Juego de alicates saca seguros externos curvos	1
32.01.01.177	Juego de alicates saca seguros externos rectos	1
32.01.01.549	Juego de alicates saca seguros internos curvos	1
32.01.01.550	Juego de alicates saca seguros internos rectos	1
32.01.01.552	Juego de ferulas neumaticas	1
32.01.01.700	Lampa	1
32.01.01.704	Llave allen 2-12 mm (10 pzas.)	1
23.03.01.147	Llave francesa 12	4
32.01.01.716	Llave thor	1
25.10.02.668	M12 atornillador de impacto compacto 1/4" hex (2 baterias)	2

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

18.03.01.019	Malla raschell 95% x 4.25m aprox. Verde/negro - r/50m	420
32.01.01.718	Mesa de reuniones	1
25.09.01.266	Mordaza de izaje de 3 ton	4
32.03.01.006	Multimetro digital marca fluke	1
32.04.01.028	Nivel de aluminio 1.5mt	5
32.01.01.007	Nivel de aluminio 12"	10
32.06.02.027	Nivel de aluminio 24	30
25.10.02.669	Parihuela de madera con tacos 0.80 mt x 1.20 mt modelo europallet	2
32.01.01.172	Pata de cabra 3/4 x 24"	15
32.01.01.255	Piloto luminoso de 220v ac	15
32.04.01.008	Pinza amperimetrica digital 1000v.ac/dc. 1000a.mod.620t marca amprobe	1
25.12.01.611	Pistola de calafateo 600ml + cargador y bateria 12v modelo 2642-21ct - marca milwaukee	2
32.04.01.057	Pistola de pulverizacion sin aire xtr-5 graco	1
32.04.01.167	Portaboquilla xhd rac marca graco cod: xhd001	1
37.01.01.065	Prensa tipo "c" 10"	15
33.01.01.511	Preservante de agua se-4210 (para lava ojos)	1
32.01.01.715	Pulsador luminoso rojo de 22mm con led 220v	2
32.06.02.024	Pulsador luminoso verde de 22mm con led 220v	2
32.04.01.029	Recogedor	10
33.01.01.477	Regla de 30 cm	6
32.04.01.039	Regla de aluminio de 1 3/4" x 4" x 6mt	10
25.10.02.823	Rodillo solido 0.8 para maquina daf	24
25.10.02.824	Rodillo solidos 1.0 para maquina daf	24
34.01.01.008	Set de 6 columnas elevadoras de 10 ton c/ uña fija	1
36.02.01.078	Sierra reciproca velocidad variable dw304pk - dewalt	1
21.03.01.567	Silla giratoria	12
32.06.02.031	Soporte para colgar extintor 20 lbs.	2
33.01.03.039	Tablero de campo a4	6
13.03.01.023	Tafiletes	13
52.02.03.002	Taladro percutor de 1/2	2
23.03.01.023	Tapa para cilindro de metal	20
32.07.03.003	Tecle rachet 1.5 tn	10
32.07.03.005	Tecle rachet 3 tn	10
31.04.01.003	Tenaza a tierra 500 amp.	8
25.02.01.092	Tenaza porta electrodo 500 amp.	23
23.03.01.133	Terminal de ojo 25 mm2	20
21.03.01.683	Terminal tipo ojo 8 awg	100

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

23.03.01.229	Terminales tipo comprension 4/0 awg con agujero de 3/8"	20
37.01.01.025	Tijera de trauma tipo dynamed	1
50.08.30.120	Tijera punta roma	1
34.01.01.084	Tomacorriente aereo 2 x 16amp. Tierra 220 tip 510	10
21.03.01.554	Tomacorriente delta box 16amp, 220v	26
27.01.01.024	Tomacorriente industrial 2 x 16 amp+tierra ip 67 220v aereo	20
32.01.01.005	Tomacorriente industrial 3 x 63 amp	20
32.04.01.055	Tomacorriente industrial 63 amp, 220v, 3p+t pi67 p/empotrar	12
21.03.02.311	Tomacorriente industrial monofasico p/adosar ip44 2x16a + t color azul	88
32.01.01.025	Tomacorriente industrial trifasico p/adosar ip44 3x63a + t color azul	20
33.01.01.092	Wincha de 3o mt	12
52.02.04.002	Wincha de 50 mt.	1
32.04.01.058	Wincha de 8 mt	76
32.03.01.009	Zuncho metalico 1 1/4	4

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

8.6. Anexo 6 Listado de Materiales

CODIGO	MATERIALES DE FABRICACION	CANTIDAD
30.05.01.488	Angulo 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" x 6.00m astm a36	160
30.05.01.022	Angulo 1 1/4" x 1 1/4" x 3/16" 6mt astm a36	1
30.05.01.120	Angulo 3" x 3" x 1/4" x 6.00m astm a36	25
30.05.01.542	Angulo 3/16 x 1 1/2 x 6 mt	1
30.05.01.023	Angulo 3/16 x 1 1/2 x 6 mt. A-572 grado 50	72
30.07.01.645	Bobina de pl1.5mm galvanizada de 1200mm astm a653 cs tipo b	113365
30.07.01.644	Bobina de pl2.0mm laf de 1200mm astm a1008 cs tipo b	98209
30.06.01.554	Canal c 10" x 3" x 2.5mm x 11000mm a36	22
30.06.01.525	Canal c 3" x 1 1/2" x 3.0mm x 3675mm astm a36	1715
30.06.01.524	Canal c 3" x 1 1/2" x 3.0mm x 6000mm astm a36	1092
30.06.01.394	Canal c laminado 12" x 25 lb/pie x 40pies a36	5
30.13.01.316	Canal c laminado 12" x 30 lib/pie x 20 pies a36	85
30.07.01.651	Plancha acero inox. Aisi 304 16.0mm x 1220mm x 2440mm	0.5
30.07.01.660	Plancha acero inox. Ansi 304 12.5mm x 102mm x 204mm	12
30.07.01.030	Plancha acero inox. Ansi 304 12.5mm x 153mm x 304mm	2
30.07.01.025	Plancha estructural 1/8 x 5 x 20	4
30.07.01.659	Plancha estructural 12.0 x 2400 x 6000 a36	2
30.07.01.245	Plancha estructural 12.5 x 1500 x 6000 a36	3
30.07.01.047	Plancha estructural 19 mm x 1500 x 6000 (5 x 20) a36	10
30.07.01.463	Plancha estructural 3mm x 1500 x 6000 a36	221
30.07.01.096	Plancha estructural 4.5 mmx 5´ x 20´ astm a-36	7
30.07.01.396	Plancha estructural 4.5mmx 1500 x 6000 a36	40
30.07.01.148	Plancha estructural 6.0 x 1500 x 6000 a-36	37
30.07.01.106	Plancha estructural 6.0 x 2400 x 12000 a36	41
30.07.01.107	Plancha estructural 6.0 x 2400 x 6000 a36	77
30.07.01.648	Plancha galvanizada 2.0mm x 1200mm x 2400mm astm a653 cs tipo b	226
30.07.01.649	Plancha galvanizada 2.5mm x 1200mm x 2400mm astm a653 cs tipo b	84
30.07.01.646	Plancha lac 2.5mm x 1200mm x 2400mm astm a-569 (jis g-3131)	49
30.07.01.647	Plancha laf 1.5mm x 1200mm x 2400mm astm a1008 cs tipo b	26
30.11.01.010	Tubo cedula sch-40 1 1/2 x 6.00 mt	8
14.03.01.107	Tubo cedula sch-40 8 x 6.00 mt- astm -a53 grado - b	6
30.11.01.060	Tubo cuad. 3 x 3 x 3/16 x 20 pies astm a500 gr.a	4
30.11.01.209	Tubo cuad. 4" x 4" x 1/4" x 20 pies a500 gr. B	100
30.11.01.454	Tubo cuad. 4" x 4" x 1/4" x 20 pies astm a500 gr.a	8
30.11.01.271	Tubo cuad. 4" x 4" x 3/16" x 20 pies a500 gr. A	166
30.11.01.334	Tubo cuad. Estructural 100 x 100 x 6.0mm x 6 mt. A500 gr.a	346
30.11.01.653	Tubo cuad. Estructural 100 x 100 x 6.0mm x 6 mt. Astm a36	239

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

30.11.01.572	Tubo cuad. Estructural 100mm x 100mm x 6mm x 6 mt. A500 gr.b	8
30.11.01.255	Tubo cuad. Estructural 3" x 4.0 x 6 mt.	4
30.11.01.613	Tubo de pvc sap 4" x 5 mt. Clase10 e = 5.4mm	6
30.11.01.297	Tubo rect. 6" x 4" x 1/4" x 20 pies a500 gr. B	1
30.11.01.335	Tubo rectang. Estructural 150 x 100 x 6.0mm x 6 mt. A500 gr.a	360
30.11.01.390	Tubo rectang. Estructural 150 x 100 x 6.0mm x 6 mt. Astm a36	356
30.11.01.243	Tubo redondo 8" sch40 x 20 pies a53 gr. B	2
30.13.01.307	Viga w 12" x 30lb/pie x 30 pies a36	83
30.13.01.572	Viga w 12" x 30lb/pie x 40 pies a36	258
30.13.01.064	Viga w 16" x 50lb/pie x 30 pies a36	10
30.13.02.162	Viga w 16" x 50lb/pie x 40 pies astm a36	13
30.13.01.612	Viga w 36" x 135lb/pie x 40 pies astm a572 gr. 50	7
30.13.01.081	Viga w 4" x 13 lb x 30 pies astm a-36	23
30.13.01.808	Viga w 4" x 13 lb/pie x 40 pies astm a36	20
30.13.01.086	Viga w 6" x 9 lb/pie x 30´ astm a36	77
30.13.02.253	Viga w 6" x 9 lib/pie x 40 pies astm a36	251

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

8.7. Anexo 7 Listado de Servicios contratados por Terceros

CODIGO	SERVICIO	CANTIDAD	UNIDAD
90.03.05.049	Alquiler de andamios	12	unid
90.03.07.111	Alquiler de baños obreros	84	unid
90.03.05.043	Alquiler de baños staff	6	unid
90.03.04.115	Alquiler de camion de grúa	150	hora
90.03.05.048	Alquiler de contenedor de 20 pies t/ oficina	9	unid
90.03.05.045	Alquiler de ducha portatil	18	unid
90.03.07.301	Alquiler de grúa	20	unid
90.05.05.845	Alquiler de montacargas de 3 tn	1616	hora
90.05.05.520	Alquiler de montacargas de 7 tn	408	hora
90.03.05.159	Alquiler de nivel topografico	9	día
90.03.05.068	Alquiler de contenedor de 40 pies t/ almacén	6	meses
90.02.05.106	Gastos emision ticket aereo	10	unid
23.03.01.054	Granalla de acero angular g50e	8000	kg
90.06.05.008	Salida minima de personal y equipos - tintes penetrantes	30	unid
90.03.04.116	Servicio de alquiler montacargas 04 tn planta 1 almacén	10.95	hora
90.05.05.528	Servicio de alquiler montacargas 04 tn planta 1 despacho	157.6	hora
90.05.05.149	Servicio de alquiler montacargas 04 tn planta 1 habilitado 1	647.24	hora
90.03.04.114	Servicio de alquiler montacargas 04 tn planta 1 pintura	7.2	hora
90.03.07.315	Servicio de alquiler montacargas 04 tn planta 3 despacho	55.5	hora
90.03.05.065	Servicio de alquiler montacargas 07 tn planta 1 almacén	293.38	hora
90.05.05.986	Servicio de alquiler montacargas 07 tn planta 1 despacho	136.59	hora
90.03.07.115	Servicio de alquiler montacargas 07 tn planta 1 habilitado 1	117.32	hora
90.03.07.116	Servicio de alquiler montacargas 07 tn planta 1 pintura	241.96	hora
90.03.07.314	Servicio de alquiler montacargas 07 tn planta 3 despacho	58.83	hora
90.05.04.831	Servicio de alquiler montacargas 07 tn planta 3 linea 1	25.9	hora
90.03.05.044	Servicio de alquiler montacargas 07 tn planta 3 pintura	81	hora
90.05.05.014	Servicio de aplicacion de pintura	7760.54	metros
90.05.05.020	Servicio de calibracion	1	unid

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

90.05.05.091	Servicio de calibracion de medidor de espesor de pintura	1	unid
90.05.05.622	Servicio de calibracion de nivel	1	unid
90.05.05.044	Servicio de corte	71136.272	kg
90.05.04.781	Servicio de corte y doblez	96011.78	kg
90.05.05.750	Servicio de desmovilizacion - equipos	1	unid
90.05.05.054	Servicio de doblez	32049.1	kg
90.03.05.050	Servicio de fabricacion de plancha de acero inox. Aisi 304 16mm x 50mm x 1000mm con 3 perforaciones (según plano adjunto)	140	kg
90.01.05.173	Servicio de fabricacion de salas eléctricas (estructura)	30000	kg
90.01.05.175	Servicio de fabricacion de salas eléctricas se 3200 (estructura)	128000	kg
90.05.05.763	Servicio de fumigacion y desratizacion	1	unid
90.01.05.010	Servicio de gastos de importacion	2	unid
90.01.05.176	Servicio de instalacion de cerramiento de salas eléctricas se 3200	18000	kg
90.01.05.174	Servicio de instalacion de cerramiento de salas eléctricas	7500	kg
90.06.05.010	Servicio de instalacion de puerta cortafuego	39	unid
90.05.05.764	Servicio de limpieza / engrase	1	unid
90.05.04.133	Servicio de liquido penetrante (pt)	3500	lt
90.05.04.849	Servicio de mano de obra	7800	hora
90.05.05.134	Servicio de mantenimiento y limpieza	6	unid
90.05.05.135	Servicio de mantenimiento y reparacion	3	unid
90.05.05.879	Servicio de movilizacion - equipos	1	unid
90.02.05.613	Servicio de operacion de gateo, empuje y descenso sincronizado	30	unid
90.03.05.085	Servicio de particulas magneticas	1207	kg
90.03.07.114	Servicio de topografia	175	hora
90.05.04.838	Servicio de transporte en fuso	39	unid
90.01.05.014	Servicio de transporte en plataforma	52	unid
90.03.04.111	Servicio de ultrasonido	600	hora
90.03.04.315	Servicio de vigilancia	12	meses
90.05.05.477	Servicio plegado	44365.13	kg

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

8.8. Anexo 8.- Plan de Emergencias Técnicas Metálicas Ingenieros SAC



PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

PROYECTO: FABRICACION DE ESTRUCTURAS METAL MECANICAS, LÁMINAS DE CUBIERTA, ACOPLE MECANICO Y PRUEBAS DE 7 SALAS ELECTRICAS DEL PROYECTO TOQUEPALA

2017



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CONTENIDO

1. **Introducción**
2. **Política de la empresa referente a emergencias**
3. **Objetivo**
4. **Requisitos/especificaciones**
   - 4.1 Identificación de Posibles Emergencias
   - 4.2 Plan de Emergencias
   - 4.3 Brigadas
5. **Organización del sistema de respuesta a emergencia**
   - 5.1 Comité de emergencias "responsables"
   - 5.2. Gerente de Proyecto
   - 5.3. Jefe de Seguridad, Salud y Medio Ambiente
   - 5.4. Supervisor de Producción
   - 5.5. Brigadas de Emergencia
6. **Operaciones de respuesta**
   - 6.1 Procedimiento de notificación
     - 6.1.1 Comunicación ante una emergencia Técnicas Metálicas
     - 6.1.2 Comunicación a Empresa SIEMENS
   - 6.2 Procedimiento de respuesta
     - Niveles de operación
     - Niveles de emergencia
     - Acciones iniciales ante la emergencia
     - Acciones durante la emergencia
       - En caso de herido
       - En caso de quemaduras
       - En caso de infección a los ojos por esquirlas
       - En caso de paro cardiorrespiratorio
       - En caso de accidente vehicular
       - En caso de amago de incendio
       - En caso de derrame / fuga o incendio de un material peligroso
       - En caso de derrame por Sustancias Químicas en suelo seco
       - En caso de Sismo
       - En caso de lluvias y tormentas eléctricas
     - Acciones después de la emergencia
   - 6.3 Actividades de mitigación
     - Prevención y control de derrames
   - 6.4 Planes de disposición y eliminación
     - Disposición de residuos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

7. Equipo de Emergencia

7.1 Ubicación de Equipo de Emergencia

7.2. Frecuencia de Inspección

7.3. Revisión y Mejoramiento Continuo

7.4. Registros Controles y Documentación

8. Entrenamiento y Simulacro

9. Evaluación de la emergencia

10. Procedimientos para la actualización y revisión del plan

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1. INTRODUCCION

El presente Plan de Emergencia Técnicas Metálicas señala el procedimiento necesario para responder ante una emergencia que pudieran afectar a los trabajadores, al medio ambiente o a las instalaciones, ya sean estas de origen técnico o natural que se presentasen en el ámbito del Proyecto de "FABRICACION DE ESTRUCTURAS METAL MECANICAS, LÁMINAS DE CUBIERTA, ACOPLE MECANICO Y PRUEBAS DE 7 SALAS ELECTRICAS DEL PROYECTO TOQUEPALA".

De origen accidental técnico, como por ejemplo incendios, contaminaciones, derrames, etc.

De origen natural, como por ejemplo terremotos, etc.

2. POLITICA DE LA EMPRESA REFERENTE A EMERGENCIAS

- Planificar la administración de las emergencias y contingencias con una cultura de seguridad y con valores de desarrollo, basados en normas y estándares nacionales e internacionales.
- Responder de forma técnica y eficaz ante cualquier emergencia, con posibilidad de riesgo a la vida humana, al medio ambiente y a las instalaciones.
- Tener como principios fundamentales para los brigadistas, la seguridad, salvar vidas, proteger el patrimonio y rehabilitar el área afectada.
- Definir claramente las responsabilidades y funciones ante cualquier emergencia para el manejo de la escena, notificando a entidades del estado y organismos de respuestas comprometidas.
- Facilitar a todos los trabajadores de Técnicas Metálicas todo tipo de información e instrucción para casos de emergencias y contingencias, como hojas de datos de seguridad del material, equipos de emergencias, procedimientos ante emergencias y sistemas alarmas.

3. OBJETIVO

Es garantizar que los trabajadores estén preparados y capacitados para responder ante una emergencia previsibles, a fin de reducir al mínimo cualquier impacto adverso en la seguridad o salud de las personas o el medio ambiente, teniendo como prioridad la protección de la vida humana; la protección del medio ambiente.

4. REQUISITOS/ESPECIFICACIONES

4.1 Identificación de Posibles Emergencias

Se identificará en forma sistemática, la evaluación de riesgos, el uso de cuestionarios, etc., las posibles emergencias, que podrían ocurrir en Proyecto "FABRICACION DE ESTRUCTURAS METAL MECANICAS, LÁMINAS DE CUBIERTA, ACOPLE

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MECANICO Y PRUEBAS DE 7 SALAS ELECTRICAS DEL PROYECTO TOQUEPALA" y las respuestas adecuadas en caso de que se produzca una emergencia.
Las potenciales emergencias pueden incluir lo siguiente:

- Incendio.
- Emergencias médicas y lesiones.
- Electrocuciones.
- Derrames de gran magnitud.
- Accidentes vehiculares.
- Desastres naturales (terremotos, etc.).

4.2. Plan de Emergencias

El plan de Emergencia incluye respuestas específicas, a las emergencias relacionadas con materiales peligrosos.
Se proporcionará las instrucciones detalladas sobre el trabajo con el propósito de instruir al personal con respecto a la forma de cómo actuar ante una Emergencia.

4.3. Brigadas

El Proyecto "FABRICACION DE ESTRUCTURAS METAL MECANICAS, LÁMINAS DE CUBIERTA, ACOPLE MECANICO Y PRUEBAS DE 7 SALAS ELECTRICAS DEL PROYECTO TOQUEPALA", contará con una cantidad adecuada de personal designada para formar equipos de respuesta en casos de emergencia para enfrentar todas las emergencias posibles.

Estos equipos estarán conformados por miembros voluntarios.
Se capacitará a una cantidad adecuada de personal con el fin de responder a las emergencias de primeros auxilios y otras emergencias médicas.

5. ORGANIZACION DEL SISTEMA DE RESPUESTA A EMERGENCIA

5.1 Comité de Emergencias "Responsables"

Gerente de Proyecto

- Responsable de asignar recursos, que gerencia le otorga.
- Responsable de activar la voz de alarma en caso de la ocurrencia de una emergencia.
- Revisar y corregir el plan de emergencia tanto anualmente como después de ocurrir cualquier emergencia importante, en caso de ser necesario.
- Comunicará a SSMA la ocurrencia de una emergencia.

Jefe de Seguridad y Medio Ambiente

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Responsable en la preparación y el desarrollo de un plan de respuesta en casos de emergencia. Esto incluye lo siguiente:
  - Asignar miembros al equipo.
  - Programar la capacitación.
  - Planeamiento del área antes de ocurrir una emergencia.
  - Asegurar que los equipos se encuentren disponibles.
- Revisar y volver a emitir el plan de respuesta en casos de emergencia en forma anual y después de alguna emergencia de gran magnitud si es necesario.
- Ayudar en la medida que sea necesario en la escena de la emergencia.
- Capacitar a los supervisores sobre el plan de respuesta en casos de emergencia.

Supervisor de Área

- Comunicara al Gerente de Proyecto la ocurrencia de una emergencia.
- Evacuará a todo el personal a su cargo del área de emergencia.

Brigadas de emergencia

- Actuar inmediatamente de manera rápida, adecuada y segura, apenas se active la alarma o se informe una emergencia.
- Verificar las condiciones de riesgo del área de la emergencia para proteger la integridad física, manteniendo una actitud serena, confiada y evitando el pánico.
- Participar en los Entrenamientos, para responder ante una emergencia.
  - Simulacros.
  - Incendio
  - Terremoto

6. OPERACIONES DE RESPUESTA

6.1 Procedimientos de notificación

6.1.1 Sistemas de Comunicación ante una Emergencia Técnicas Metálicas

Se activará la comunicación de forma inmediata al área de Seguridad, y Medio Ambiente de Técnicas Metálicas:

- **Teléfono**

  Haciendo Uso de Celulares, publicando una lista en las oficinas y puntos visibles (Mural) de los números telefónicos a quienes contactar ante una emergencia, asimismo es catalogado como sistema de alarma por ser un medio de comunicación**. (Anexo 1: Lista de Contactos TM).**

- **Silbato**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se cuenta con silbatos de emergencia, este se usará tocando tres veces consecutivamente con el objetivo de evacuar al personal del área o responder a la emergencia, asimismo es catalogado como sistema de alarma por ser un medio de comunicación.

- **Sirena**

  Se cuenta con una sirena auditiva para emergencias, ubicada en una estructura, la cual es activada por personal de piso, ante cualquier emergencia y/o simulacros con el objetivo de evacuar al personal del área hacia los puntos de reunión y/o responder a la emergencia.

  Asimismo, es catalogado como sistema de alarma por ser un medio de comunicación.

6.1.2 Comunicación la Empresa SIEMENS

Una vez evaluado la emergencia y llegase a ser un Nivel III, el Área de Seguridad y Medio Ambiente TM (Flujograma de Comunicación TM)**, en coordinación con el Residente de Obra, se encargarán de comunicar e informar a la Empresa SIEMENS sobre la emergencia.**

6.2 Procedimiento de respuesta

- **Niveles de Operación**

  Estratégico, es el área o trabajador que determina que hacer, evalúa y coordina funciones con el Comandante de Incidente.

  Táctico, es el área o trabajador que determinan como hacerlo, supervisando las coordinaciones.

  Operativo, es el personal de emergencias o brigadas de emergencias, quienes hacen las acciones, operando los recursos necesarios.

- **Niveles de Emergencia**

  Nivel I – Código NI, emergencia leve, donde requiere que el trabajador de la operación que se encuentre es la escena responda y tome las acciones necesarias, las cuales están consideradas dentro de sus responsabilidades, como, por ejemplo, quemadura de primer y segundo grado, cólicos, corto circuito, derrames pequeños no mayores a 55 galones, etc.,

  Nivel II – Código NII, emergencia moderada, donde requiere respuesta por un equipo de trabajadores del área o una brigada de emergencias, como por ejemplo: quemadura de tercer grado, heridos con ausencia de estado de conciencia, amagos de incendios, derrames mayores a 55 galones., etc.,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Nivel III – Código NIII, emergencia grave, donde se requiere el apoyo de trabajadores, brigadistas de emergencias y/o instituciones externas de apoyo, como por ejemplo; heridos con pérdida de estado de conciencia, incendios de proporciones mayores, en coordinación con la Empresa SIEMENS, será trasladado al centro de salud más cercano, para su rápida atención.

- **Acciones iniciales ante la emergencia**

El Informante, llamará e informará al área de Seguridad y Medio Ambiente y/o Supervisión de Obra de Técnicas metálicas de forma presencial o vía teléfono, manifestando que es una llamada de emergencia.

El Informante, manifestará la ubicación, tipo de accidente, lesiones y tipo de ayuda que requiere.

El informante usará un sistema de alarma para solicitar ayuda y/o evacuar al personal si la situación lo amerita.

El informante procederá a usar los equipos de emergencias ubicados en las áreas más cercanas como primera respuesta ante la emergencia, manteniendo la comunicación área de Seguridad y Medio Ambiente de Técnicas metálicas.

Acciones durante la emergencia

En Caso de Herido

Active su comunicación e informe al área de Seguridad y Medio Ambiente de Técnicas metálicas

Mantener al accidentado en posición horizontal con la cabeza al mismo nivel del cuerpo si es factible.

Si el accidentado presenta náuseas o vómitos, debe poner la cabeza de lado para facilitar la expulsión y evitar producir una asfixia.

Reconozca las lesiones, rasgue o descosa la ropa, nunca la saque y con la menor movilización posible exponga las zonas lesionadas.

Mantenga la temperatura normal del accidentado (37°), abríguela y aísle del suelo cuando la temperatura es baja.

Asegúrese que una tercera persona solicite ayude al número de emergencias, nunca abandone al accidentado.

En Caso de Quemaduras

Active su sistema de comunicación e informe al área de Seguridad y Medio Ambiente y/o Supervisión de Técnicas Metálicas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En la quemadura superficial, ponga el área afectada bajo un chorro de agua fría limpia.

En las quemaduras de 1er. y 2do. Grado no aplique grasas ni aceites, cubra el área afectada con paños limpios con agua fría.

Si la vestimenta está ardiendo aléjelo del fuego evitando que corra porque esto avivará las llamas, envuélvalo en una manta no sintética, protegiendo la cara, cuello y mamas.

Si no hay una manta cerca, haga que la víctima ruede lentamente sobre el suelo.

Si es una quemadura de 3er. grado, no lave ni moje la región afectada, si la ropa está adherida no la arranque.

En Caso de Infección a los Ojos por esquirlas

Active su sistema de comunicación e informe al área de Seguridad y Medio Ambiente y/o Supervisión de Técnicas Metálicas

Traslade al accidentado a un lavadero de ojos.

Lavar los ojos con abundante agua.

Nunca dejar al herido solo.

En Caso de Paro Cardo Respiratorio

Active su sistema de alarma e informe al área de Seguridad y Medio Ambiente y/o Supervisión de Técnicas metálicas.

Ubique al herido en posición horizontal en un lugar rígido.

Hiperventile las vías aéreas llevando la cabeza hacia atrás con la técnica frente mentón.

Verifique el pulso y si no hubiese administre dos respiraciones boca a boca.

Luego coloque el talón de la mano a la altura de 3 dedos por encima del apéndice xifoides y realice 30 compresiones toráxicos.

Realice 4 ciclos y verifique la respiración y el pulso.

En Caso de Accidente Vehicular

Active su sistema de comunicación e informe al área de Seguridad y Medio Ambiente y/o Supervisión de Técnicas Metálicas

Estabilice al herido y al auto, para evitar movimientos que puedan aumentar sus lesiones del herido.

Acceso, estabilice y transporte al accidentado.

En Caso de Amago de Incendio (Extintor Portátil)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Active su sistema de comunicación e informe al área de Seguridad y Medio Ambiente y/o Supervisión de Técnicas Metálicas

Transporte el extintor adecuado de acuerdo a la clase de incendio y ubíquese a favor del viento.

Retire el pin de seguridad y apunte con la pistola de la manguera hacia la base del fuego.

Accione el percutador y/o dispare en forma de barrido hacia la base del fuego.

Luego retroceda sin dar la espalda al amago controlado.

En Caso de Derrame / Fuga o Incendio de un Material Peligroso

Active su sistema de comunicación e informe al área de Seguridad y Medio Ambiente y/o Supervisión de Técnicas Metálicas

Manténgase alejado a un mínimo de 100 metros.

Identifique el rombo de seguridad y/o el número del producto derramado ubicado en el contenedor o en el área.

Identifique los riesgos (incendio, derrames, contaminación, etc.)

Consulte su guía de materiales peligrosos u hoja MSDS (hoja de datos de seguridad del material).

Decida sobre la entrada y responda adecuadamente, según su nivel de entrenamiento en respuesta a incidentes con materiales peligrosos.

En Caso de Derrame por Sustancias Químicas en Suelo Seco

Active su sistema de comunicación e informe al área de Seguridad y Medio Ambiente y/o Supervisión de Técnicas Metálicas

Asile el área en peligro a un radio de 50 mts.

Identifique los riesgos y consulte su hoja MSDS

Decida sobre la entrada y responda adecuadamente, según su nivel de entrenamiento en respuesta a incidentes con materiales peligrosos.

Trasladar la sustancia química derramada al contenedor y hermetizar con cinta aislante.

En Caso de Sismos:

Active su sistema de comunicación e informe al área de Seguridad y Medio Ambiente y/o Supervisión de Técnicas Metálicas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Reconocer las zonas seguras, zonas de riesgo y las rutas de evacuación de las instalaciones a la perfección.

Dirigir al personal y visitantes en la evacuación de las instalaciones.

- Producida la emergencia y recibiendo la orden de evacuación, se procederá en forma rápida a retirar al personal de piso, del área afectada, guiándolas a la zona externa de seguridad o punto de reunión.

- Producida la emergencia y recibiendo la orden de evacuación, el personal que se encuentre laborando en altura, permanecerá en su lugar de trabajo hasta que pase la emergencia, pasado el sismo se procederá a bajar al personal, y a retirar al personal del área afectada guiándolas a la zona externa de seguridad.

Verificar que todo el personal y visitantes hayan evacuado las instalaciones.

Conocer la ubicación de los tableros eléctricos, llaves de suministro de agua y tanques de combustibles.

Estar suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las emergencias.

En caso de Tormentas eléctricas y lluvias:

Active su sistema de comunicación e informe al área de Seguridad y Medio Ambiente y/o Supervisión de Técnicas Metálicas

Los trabajadores deben conocer la ubicación de las llaves principales de desconexión eléctrica.
Los tableros eléctricos y máquinas eléctricas deben estar protegidos contra la lluvia y humedad (techo).
Verificar que las conexiones eléctricas no se encuentren humedecidas.
Verificar los cables eléctricos y empalmes no estén haciendo tierra.
Si existen cables eléctricos humedecidos o cruzando por charcos de agua, desconectar la energía eléctrica y proceder a limpiarlos y secarlos.

Cubrir inmediatamente con plásticos los equipos y tableros eléctricos, después de ser desenergizado.
Limpiar y secar el área. Utilizar cilindros vacíos para contener el agua empozada.
El personal mantendrá la calma, no hará bromas, jugando o corriendo bajo la lluvia.
El personal debe mantenerse en lugares secos a la espera de la autorización del Jefe directo o área para el inicio del trabajo, estos lugares o resguardos serán identificados previamente.
En caso de tormenta se dará alarma para que todo el personal deberá estar resguardado en el área designada previamente.
El gerente de proyecto en coordinación con el representante de seguridad decidirán si se paralizan las actividades laborales o se continúan.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se evalúan los daños producidos por la lluvia y la implementación de las medidas correctivas.

- **Actividades Después a la Emergencia**

  Después de una emergencia se deberá realizar una investigación completa.
  Al término de la investigación, se revisará, si es necesario, el plan de respuesta en casos de emergencia.
  Cuando se requiera, se proporcionará asesoría en casos de experiencias traumáticas al personal afectado por la emergencia en la medida que se considere que es necesaria dicha asesoría.

6.3 Actividades de mitigación

- **Prevención y Control de Derrames**

  El uso de sustancias o materiales peligrosos conlleva el riesgo de contaminación del suelo a partir de derrames. Hidrocarburos usados como combustibles y lubricantes, y otros puede ser derramado por accidente o negligencia creando riesgos que deben ser previstos y en caso de presentarse deben ser resueltos de inmediato y apropiadamente.

  Se tomarán todas las medidas para prevenir derrames de sustancias o materiales peligrosos. Para ello se recomienda:

  - Usar bandeja anti derrames para el abastecimiento de hidrocarburos (gasolina o petróleo) con capacidad superior al 110% de su contenido.
  - Se deberá transportar, descargar, almacenar, manipular y usar los reactivos tomando en cuenta las medidas de seguridad recomendadas en las Hojas de Información de Seguridad de los Productos (MSDS) de los fabricantes.
  - No se mantendrán herramientas en las mismas áreas de almacenamiento y manipuleo, de sustancias químicas o materiales peligrosos.

6.4 Planes de disposición y eliminación

- **Disposición de residuos**

  La generación de residuos es inherente a las actividades humanas, será colocado en el cilindro de Peligrosos, para luego ser llevado a su disposición final mediante una empresa EPS-RS autorizada para tal fin **(Código de Colores para disposición de Residuos).**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

7. EQUIPO DE EMERGENCIA

7.1 Ubicación del Equipo de Emergencia

Se identificará en forma sistemática las ubicaciones en que se puede requerir el equipo de emergencia. Esto incluirá el equipo siguiente:

- Equipo contra incendios: tomas de agua, extintor de incendios portátiles.
- Estación de emergencia para primeros auxilios.
- Lavaojos en los lugares en los que los trabajadores están en riesgo de entrar en contacto con sustancias dañinas.
- Equipo de control de derrames. (kit anti derrames)
- El equipo de emergencia estará ubicado en lugares de fácil acceso y dentro de una distancia razonable de la fuente de peligro. Se colocará avisos en estos lugares, incluyendo las direcciones de las áreas de donde no se pueden ver y se marcará claramente sobre planos de distribución que se mantendrán actualizados.

En la estación de Emergencia se implementará con Botiquín, camilla, extintor, frazada, tablillas y collarín.

7.2. Frecuencia de Inspección

El equipo de emergencia se inspeccionará con frecuencia de +- 30 días y se dará mantenimiento para garantizar que se encuentran en condiciones adecuadas de trabajo y preparados.

El Jefe de SSMA realizará las inspecciones de conformidad con las hojas de verificación de inspecciones controladas.

7.3. Revisión y Mejoramiento Continuo

Por lo menos una vez cada mes se llevará a cabo revisiones generales para garantizar que se cuenta con la cantidad suficiente del equipo y recursos para emergencias.

7.4. Registros Controles y Documentación

Se conservarán los registros de las inspecciones y pruebas del equipo de emergencia, extintores y otros.

8. ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS

Técnicas Metálicas garantizará que se lleve a cabo la capacitación adecuada del personal que tiene responsabilidades en situaciones de emergencia (Brigadas).

Se capacitará a la Brigada en casos de emergencia y se organizará una cantidad adecuada de simulacros para mantener sus habilidades y capacidades de respuesta a un nivel elevado.

La familiaridad con la ubicación del equipo de emergencia y su uso formará parte del proceso de capacitación por inducción.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Los simulacros generales de emergencia (incendios o incidentes con materiales peligrosos) se llevarán a cabo en forma periódica (pero con una frecuencia no menor que la anual), siendo registrada en la Hoja de Asistencia **(Registro de Asistencia).**

9. EVALUACION DE LA EMERGENCIA

La evaluación y control de la emergencia en este tipo de planes son de vital importancia, debiéndose poner especial atención a las actividades de simulacros, pues de las correcciones, mejoras y entrenamiento permanente, dependerá el éxito de las operaciones. Reportes periódicos de ocurrencias y simulacros deben presentarse en formatos preestablecidos, a fin de sistematizar y uniformizar la información.

10. PROCEDIMIENTOS PARA LA REVISION Y ACTUALIZACION DEL PLAN DE EMERGENCIAS

Por el carácter dinámico de las acciones motivadoras, este plan requiere de una revisión y actualización permanente, en este aspecto la ejecución de ejercicios y simulacros es vital para el éxito del plan, pues permitirá adiestrar al personal en la respuesta a emergencias.

La información emitida, las ocurrencias, casos y particularidades de los simulacros, deben ser revisados y evaluados por el área de Seguridad y Medio Ambiente – Proyecto "FABRICACION DE ESTRUCTURAS METAL MECANICAS, LÁMINAS DE CUBIERTA, ACOPLE MECANICO Y PRUEBAS DE 7 SALAS ELECTRICAS DEL PROYECTO TOQUEPALA".

11. Plan en respuesta a Emergencias

LISTA DE CONTACTOS TMI

NÚMEROS DE CONTACTO EN CASO DE UN EMERGENCIA TMI - AREQUIPA		
NOMBRES	RPC	CARGO
Leoncio Marcelo	991681531	Gerente de Proyecto
Walter Lazo	983429565	Jefe de SSMA
Juan de Dios Chávez	997518237	Jefe de Planta
Jhinna Rosado	940882601	Administradora
Alvaro Villalta	983429183	Jefe de Control de Calidad
Mark Morocco	959112032	Supervisor de Producción
Gustavo Arapa	959462421	Supervisor de Producción
Antony Rondon	983429429	Almacenero
Julio Paredes	959404579	Electricista
Garita de Vigilancia	989007085	Vigilancia y Protección Interna

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

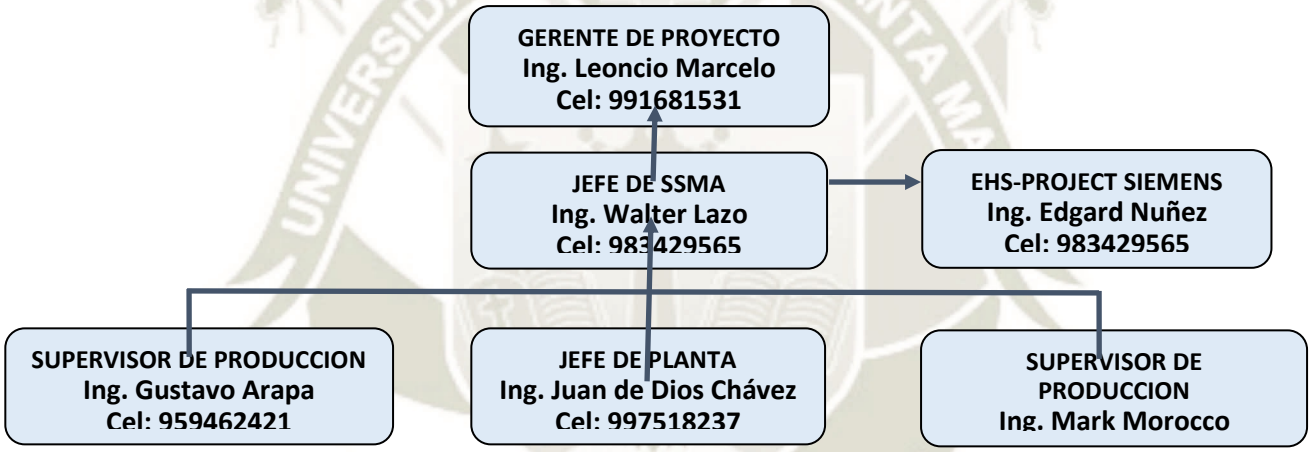
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

DIRECTORIO DE EMERGENCIA

NÚMEROS DE CONTACTO EN CASO DE UN EMERGENCIA AREQUIPA	
ENTIDAD	TELEFONO
C. Bomberos Arequipa	(054) 213333 / 116
Cruz Roja	(054) 204343 / 959576843
Defensa Civil	(054) 430343
Policía Nacional del Perú	(054) 201055 / 105
Clínica San Juan de Dios	(054) 382400

FLUJOGRAMA DE COMUNICACIÓN ANTE UNA EMERGENCIA NIVEL III – TM



CÓDIGO DE COLORES PARA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

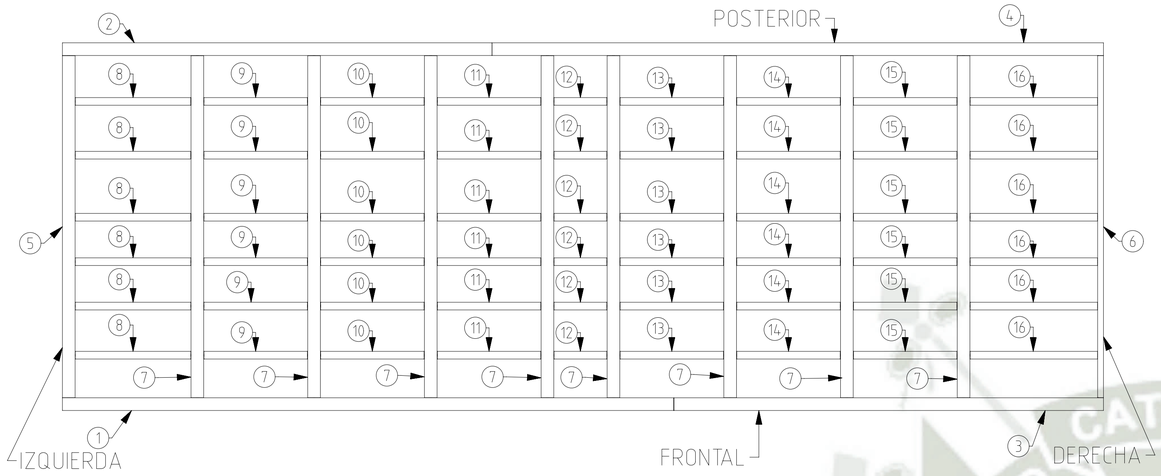
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

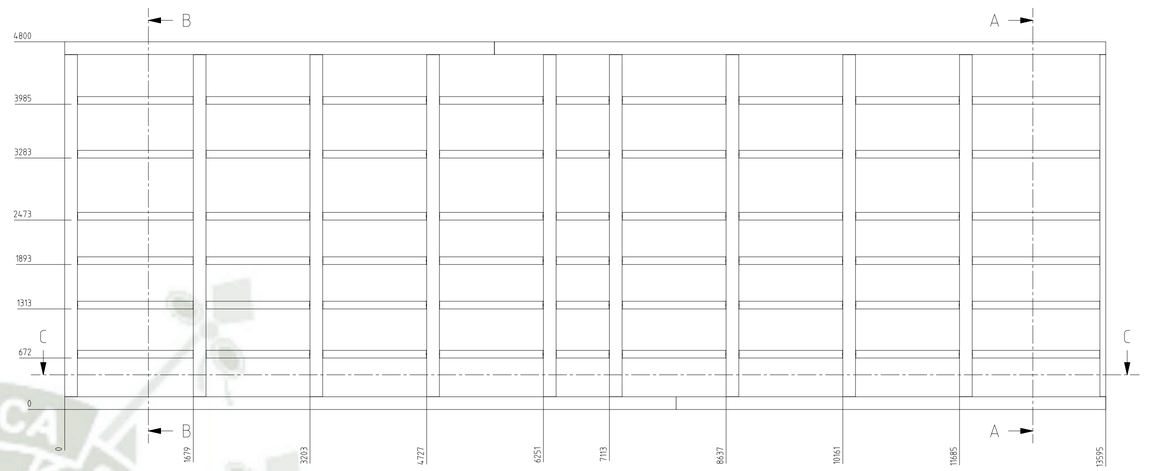
8.9. Anexo 9.- Planos generales de sala eléctrica

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

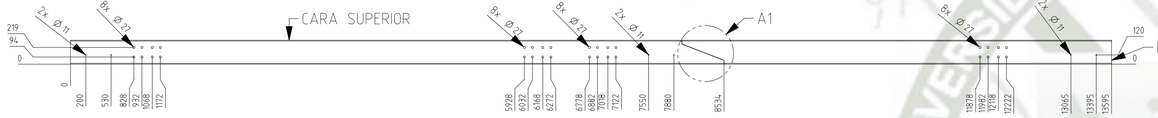
VISTA SUPERIOR
DISPOSICIÓN DE PERFILERIA



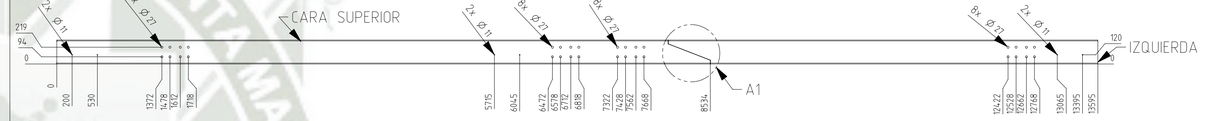
VISTA SUPERIOR
DISTANCIAS DE PERFILERIA



VISTA FRONTAL



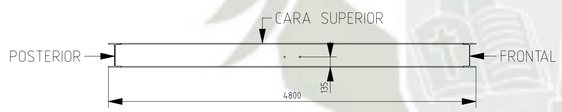
VISTA POSTERIOR



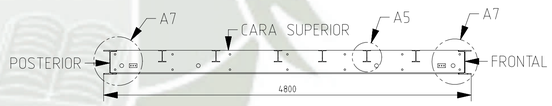
VISTA LATERAL DERECHA



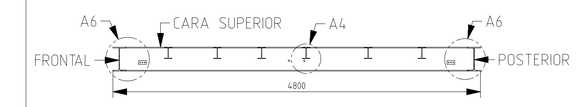
VISTA LATERAL IZQUIERDA



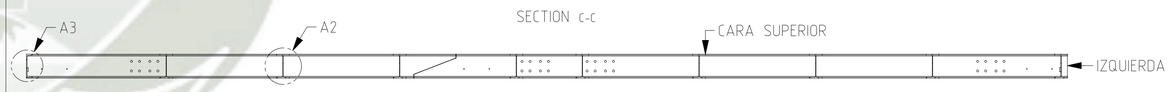
SECTION A-A



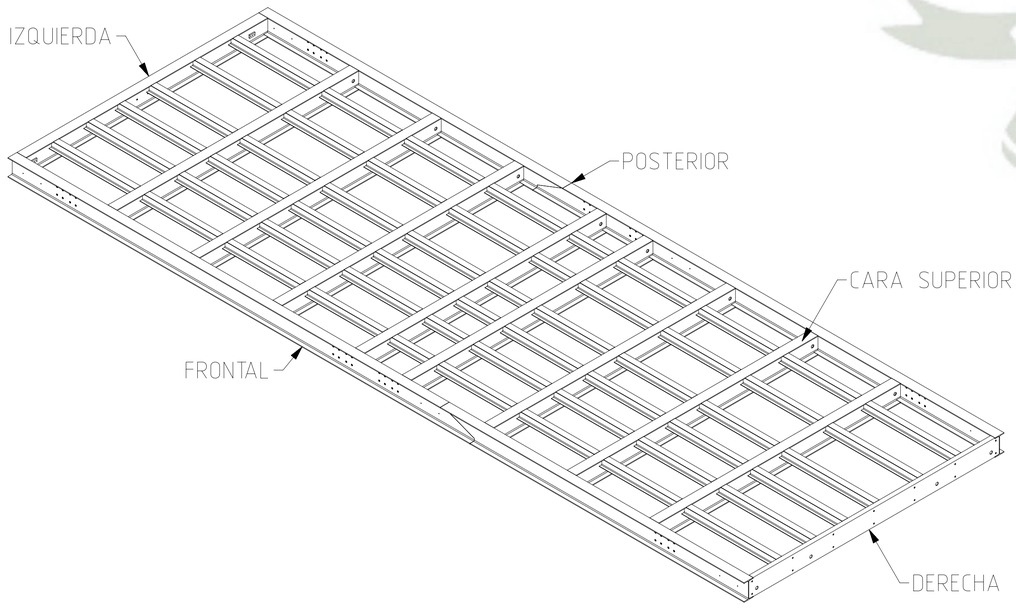
SECTION B-B



SECTION C-C



VISTA ISOMÉTRICA



Fri Mar 16 19:55:09 2012

NOTA
-Ver detalles de soldadura en el plano 5010989.0
-Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares

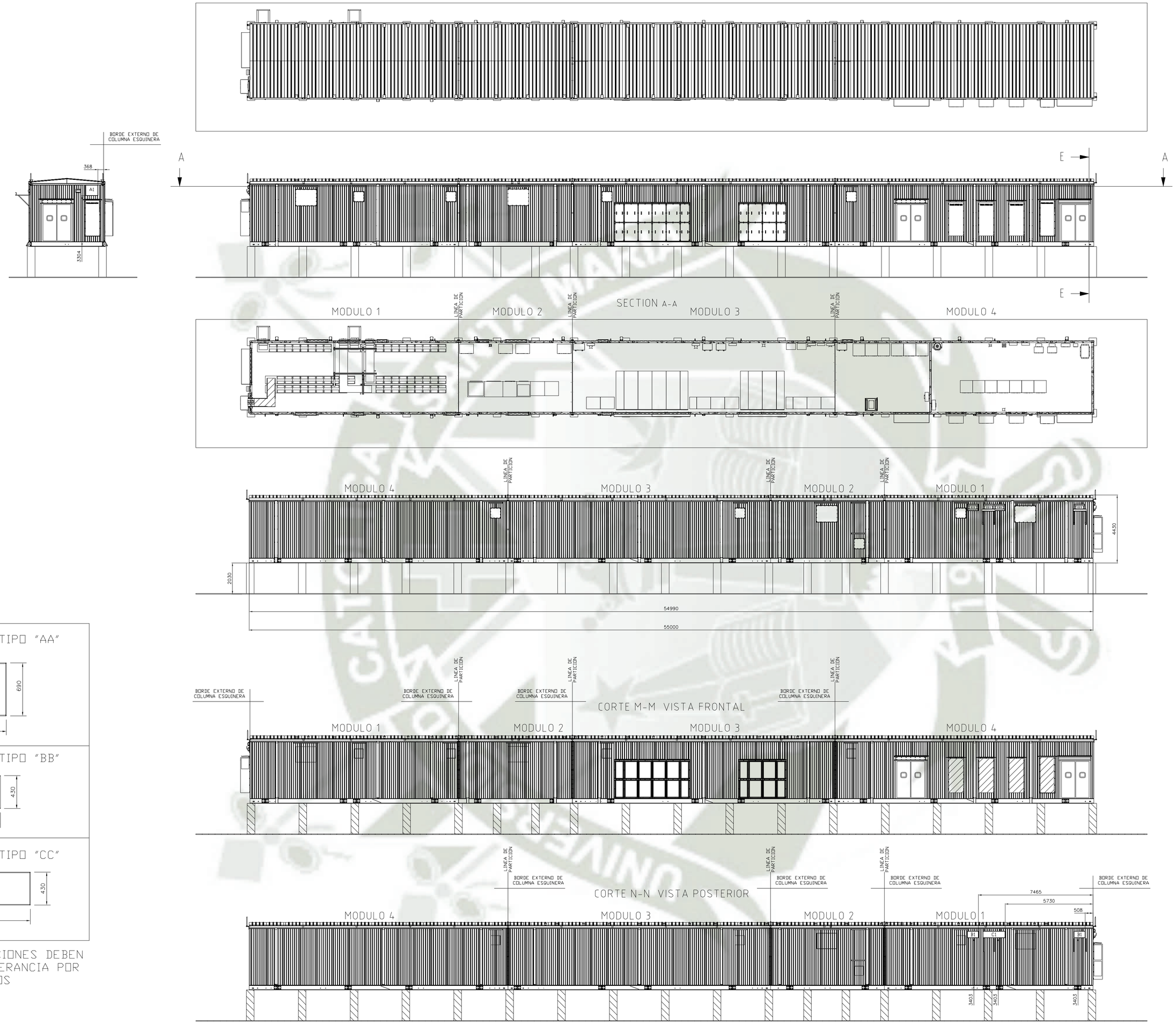
ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	TIPO DE PERFIL	LONGITUD DE PERFIL	DESTIJERE 1	DESTIJERE 2	MASA KG
BOM ROUTING										
17	501.0578.0		Placa GND Soldada	4	Acero					0,58
16	502.0017.0	00	Perfil Estructural	6	Acero ASTM A36	VIGA - W6 x 9	1808	TIPO B	TIPO C	24,40
15	502.0016.0	00	Perfil Estructural	6	Acero ASTM A36	VIGA - W6 x 9	1516	TIPO B	TIPO B	20,57
14	502.0015.0	00	Perfil Estructural	6	Acero ASTM A36	VIGA - W6 x 9	1516	TIPO B	TIPO B	20,27
13	502.0014.0	00	Perfil Estructural	6	Acero ASTM A36	VIGA - W6 x 9	1516	TIPO B	TIPO B	20,27
12	502.0013.0	00	Perfil Estructural	6	Acero ASTM A36	VIGA - W6 x 9	854	TIPO B	TIPO B	11,06
11	502.0012.0	00	Perfil Estructural	6	Acero ASTM A36	VIGA - W6 x 9	1516	TIPO B	TIPO B	20,27
10	502.0011.0	00	Perfil Estructural	6	Acero ASTM A36	VIGA - W6 x 9	1516	TIPO B	TIPO B	20,27
9	502.0010.0	00	Perfil Estructural	6	Acero ASTM A36	VIGA - W6 x 9	1516	TIPO B	TIPO B	20,27
8	502.0009.0	00	Perfil Estructural	6	Acero ASTM A36	VIGA - W6 x 9	1672	TIPO B	TIPO B	22,44
7	501.0971.0	00	Perfil Estructural	8	Acero ASTM A36	VIGA - W12 x 30	4627	TIPO A	TIPO A	203,96
6	501.0972.0	00	Perfil Estructural	1	Acero ASTM A36	VIGA - C12 x 30	4627	TIPO E	TIPO E	220,92
5	501.0970.0	00	Perfil Estructural	1	Acero ASTM A36	VIGA - W12 x 30	4627	TIPO A	TIPO A	204,14
4	502.0006.0	00	Perfil Estructural	1	Acero ASTM A36	VIGA - W12 x 30	8534	SIN Destijere	TIPO F	372,92
3	502.0005.0	00	Perfil Estructural	1	Acero ASTM A36	VIGA - W12 x 30	5611	SIN Destijere	TIPO F	240,83
2	502.0002.0	00	Perfil Estructural	1	Acero ASTM A36	VIGA - W12 x 30	5611	SIN Destijere	TIPO F	240,83
1	502.0001.0	00	Perfil Estructural	1	Acero ASTM A36	VIGA - W12 x 30	8534	SIN Destijere	TIPO F	372,45

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

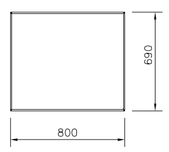
Tolerance / Tolerancia (ISO): DIN ISO 2768 medium	Material ; Material	Papersize / Formato: B/A1	Unit ; Unidad: mm	Date / Fecha: 22-12-2016	Designation ; Designación: Toquepala 2400	ISO Projection
		Mass ; Peso: 4362.79 kg / 9619.96 lb	xx-xx-xxxx / X.X.X	Designer / Diseño: J.Cubillos		
			Date / Fecha	Designer / Diseño	Checked / Revisó: J.Torres	
					Department / Departamento: RC-CO EM MS GEEC	
					Location / Locación: Bogota D.C	
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala: 1 : 40	XX/XXXX / 00	Frame - Modulo 1	
			Mod./Ref-No. / Mod./Ref-No.	Revision / Revision	SIEMENS	502.0001.3 / Sheet / Hoja: 1 of 1

Template A1-Assembly-Rev 01

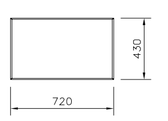
HDP



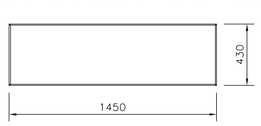
PERFORACION TIPO "AA"



PERFORACION TIPO "BB"



PERFORACION TIPO "CC"



NOTA: LAS PERFORACIONES DEBEN IR CON 1MM DE TOLERANCIA POR LOS LADOS

Ensamblaje

Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	06-10-2016	Designation ; Designación
					Designer / Diseño	J.Cubillos	Toquepala 2400
			Mass ; Peso 0.00 kg 0.00 lb	xx-xx-xxxx	Checked / Revisó	J.Torres	
				X.X.X	Department / Departamento	IC-LMV-MV-SW	Sala Electrica
DIN ISO 2768 medium	Finishing; Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala; Escala 1:150	Date / Fecha xx/xxxx	Designer / Diseño 00	Location / Locación Bogota D.C	502.0001.9
				Mod./Ref-No xx/xxxx	Revision / Revision		Sheet / Hoja 1 of 2

ISO Projection

Fri Mar 16 19:55:09 2012

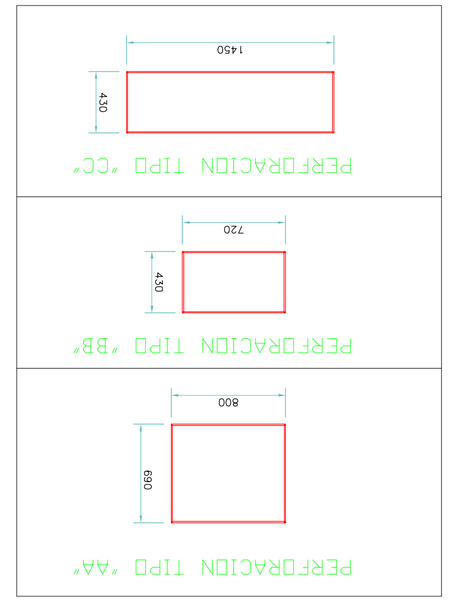
HDP

Template A1-Assembly-Rev 00

Fri Mar 16 19:55:09 2012

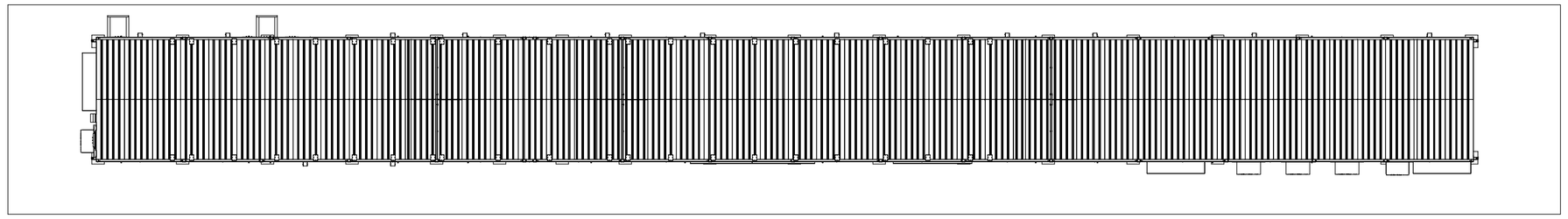
Tolerance Tolerancia (ISO) DIN ISO 2768 medium	Material : Material Paper Size Formato B/A1 Mass : Peso 0.00 Kg 0.00 lb Scale:Escala 1 : 150 Mod./Ref-No. xx/xxxx Revision 00	Finishing:Acabado Paint Pintado Tecnology : Tecnología E-House E-House unit : unidad mm xx-xx-xxxx x.x.x	Ensamblaje Designation : Designación Taquepala 2400 Sala Electrica Date Fecha 06-10-2016 Designer Diseñó J.Cubillos Checked Revisó J.Torres Department Departamento IC-LMV-MV-SW Location Location Bogota D.C ISO Projection Sheet Hoja 1 of 2	502.00019	Template A1-Assembly-Rev 00

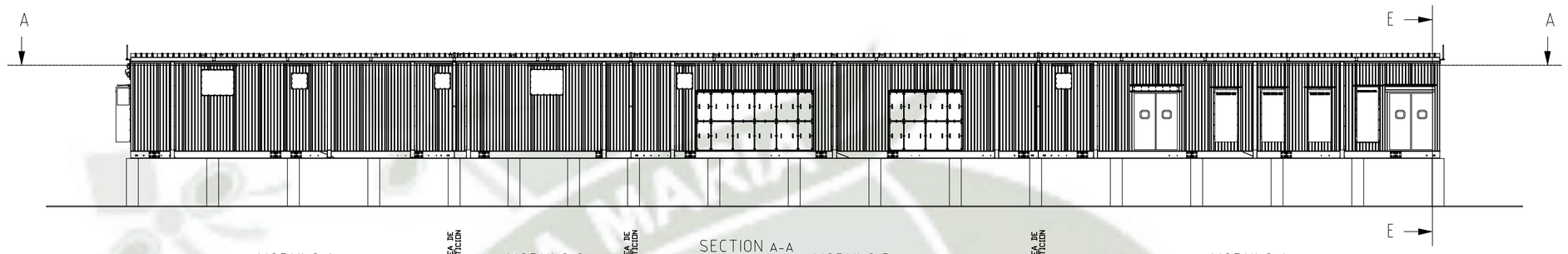
NOTA: LAS PERFORACIONES DEBEN IR CON 1MM DE TOLERANCIA POR LOS LADOS

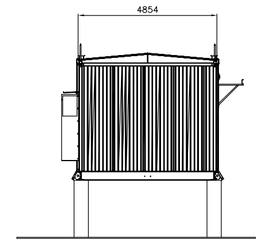




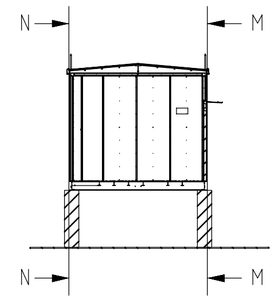
VISTA SUPERIOR



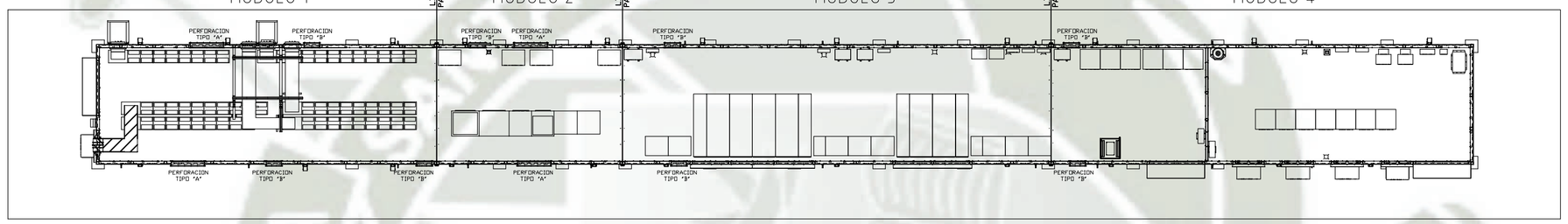


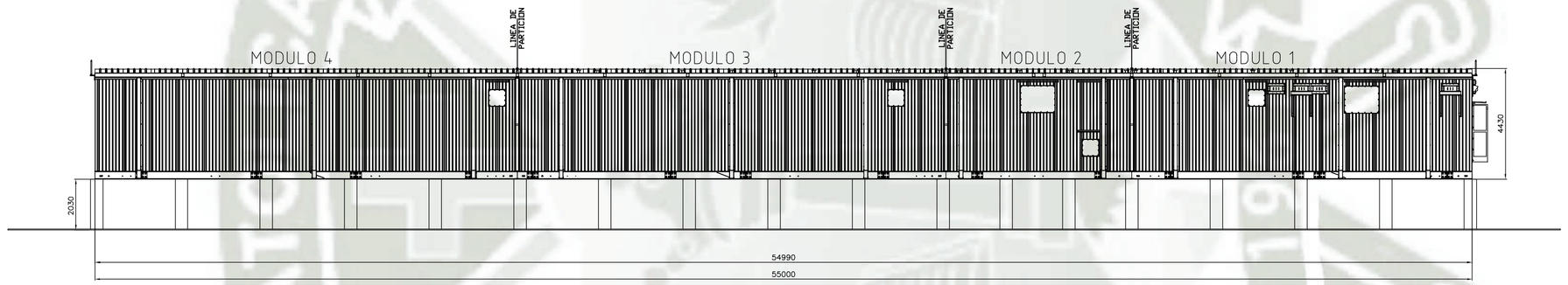


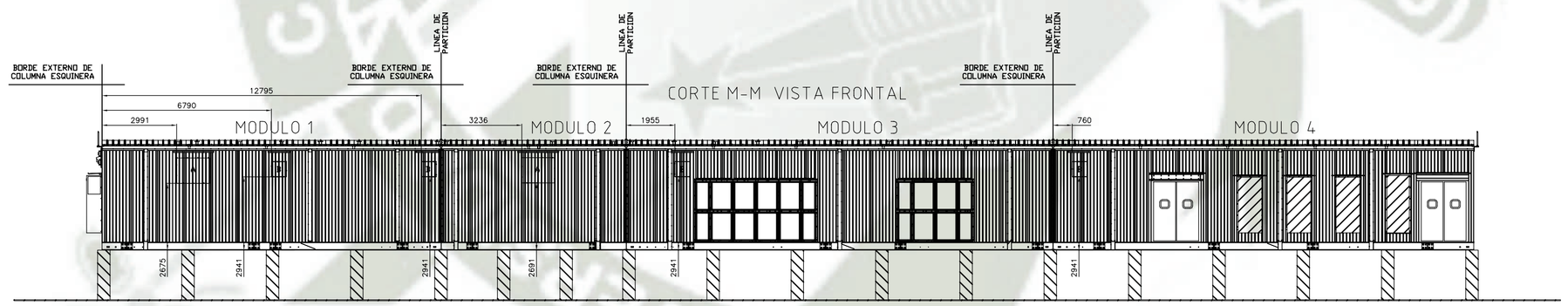
SECTION E-E

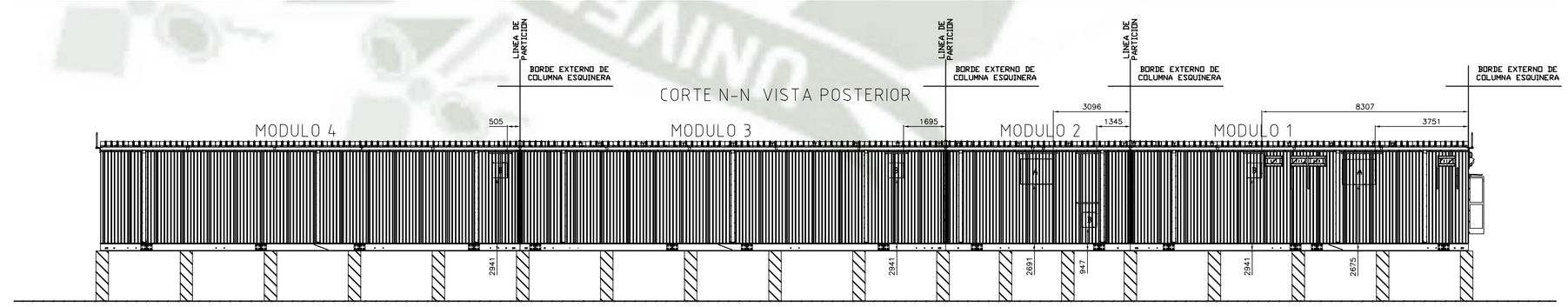


SECTION A-A

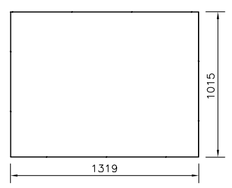




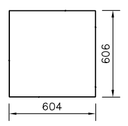




PERFORACION TIPO "A"
RR-52X40



PERFORACION TIPO "B"
RSDD-24X24



NOTA: LAS PERFORACIONES DEBEN IR CON 1MM DE TOLERANCIA POR LOS LADOS

Ensamblaje

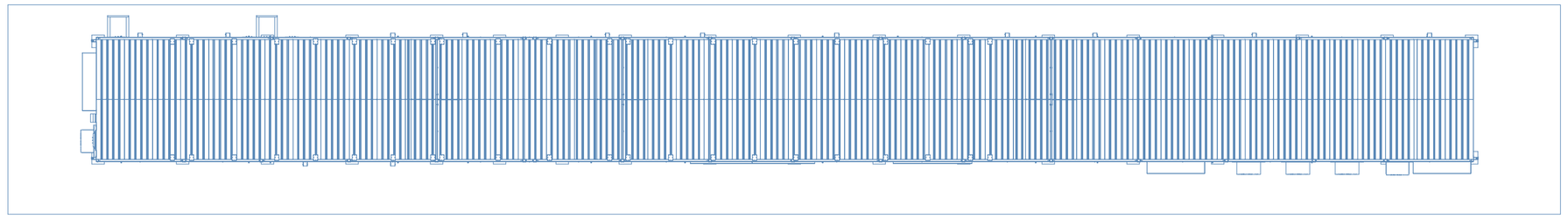
Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	06-10-2016	Designation ; Designación	ISO Projetion
				Designer / Diseño	J.Cubillos	Toquepala 2400	
		Mass ; Peso 0.00 kg 0.00 lb	xx-xx-xxxx X.X.X	Checked / Revisó	J.Torres		
				Department / Departamento	IC-LMV-MV-SW		
			Date / Fecha Designer / Diseño	Location / Locación	Bogota D.C	Sala Electrica	
DIN ISO 2768 medium	Finishing: Acabado Paint Pintado / Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala; Escala 1:150	XX/XXXX 00			502.0001.9	Sheet / Hoja 1 of 2
			Mod./Ref-No Mod./Ref-No Revision Revision				

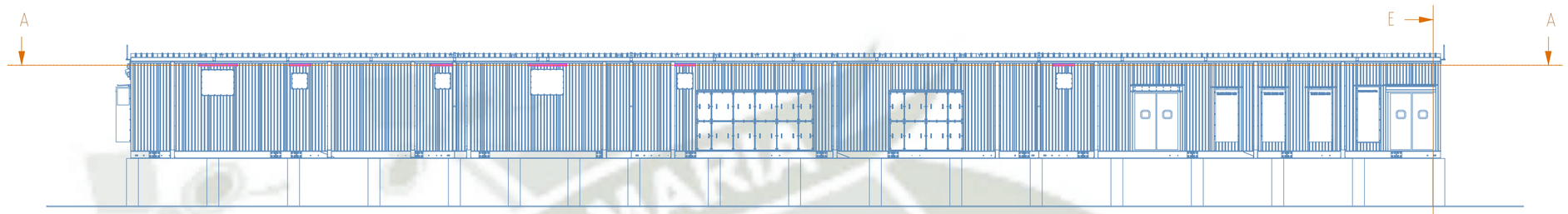
Fri Mar 16 19:55:09 2012

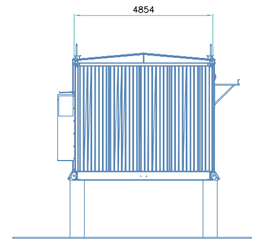
Template A1-Assembly-Rev 00

HDP

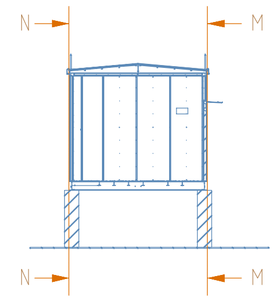
VISTA SUPERIOR



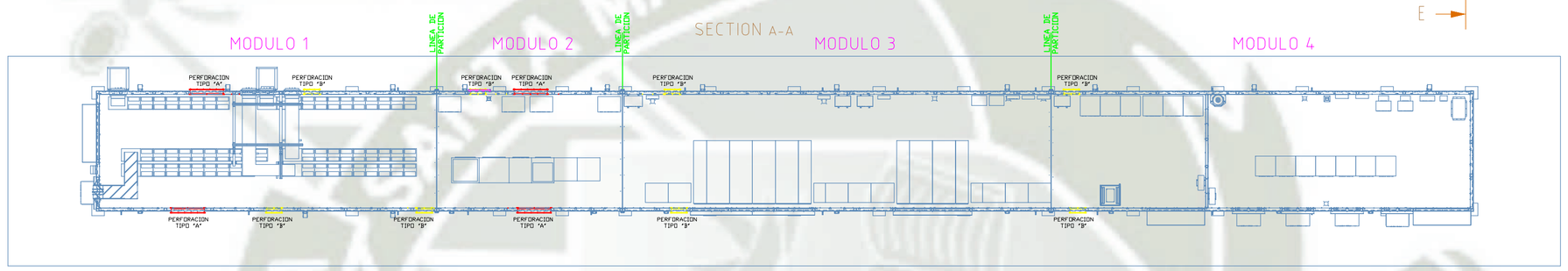


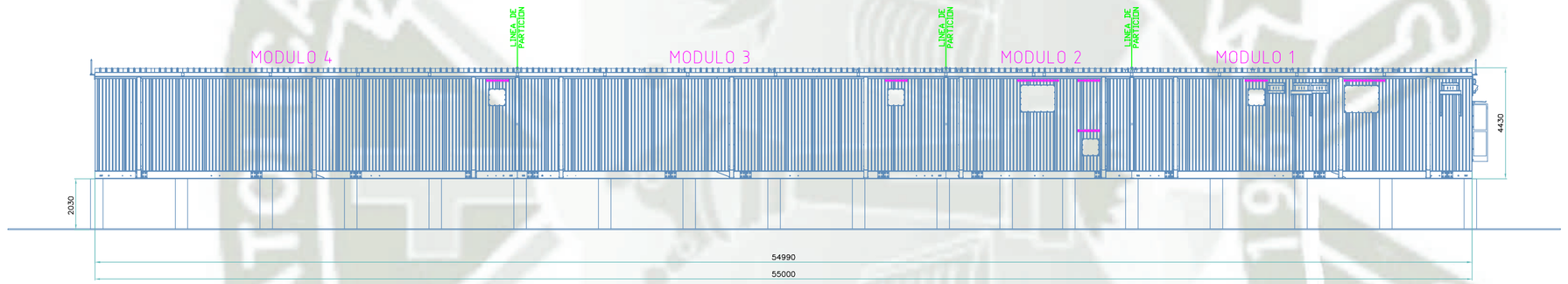


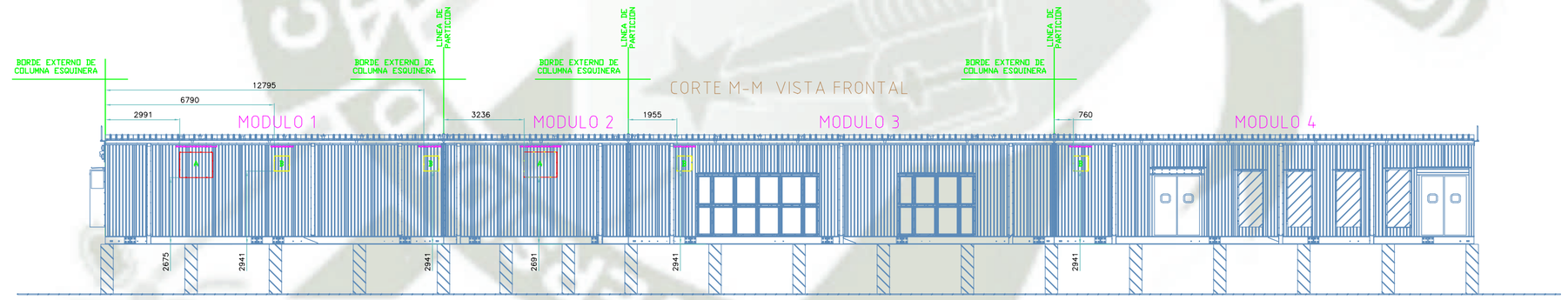
SECTION E-E



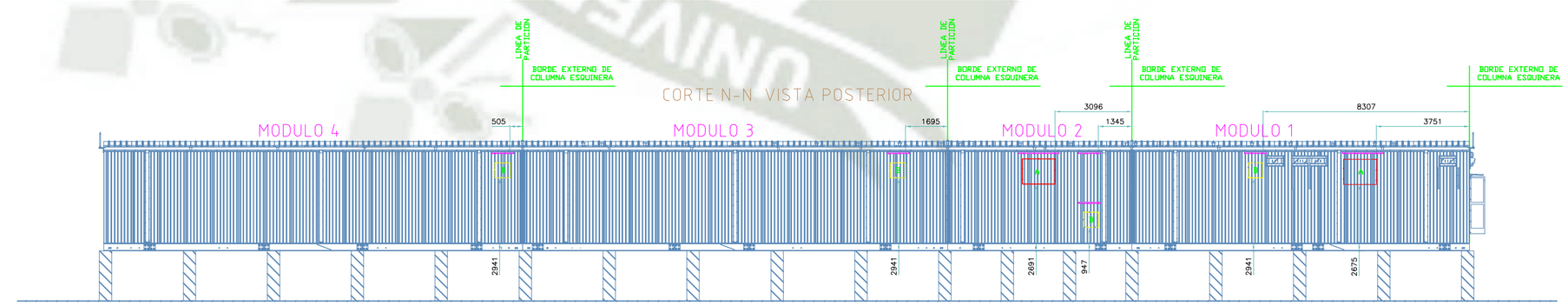
SECTION A-A





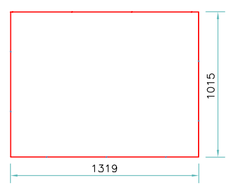


CORTE M-M VISTA FRONTAL

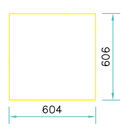


CORTE N-N VISTA POSTERIOR

PERFORACION TIPO "A"
RR-52X40



PERFORACION TIPO "B"
RSDD-24X24



NOTA: LAS PERFORACIONES DEBEN IR CON 1MM DE TOLERANCIA POR LOS LADOS

Fri Mar 16 19:55:09 2012

Ensamblaje

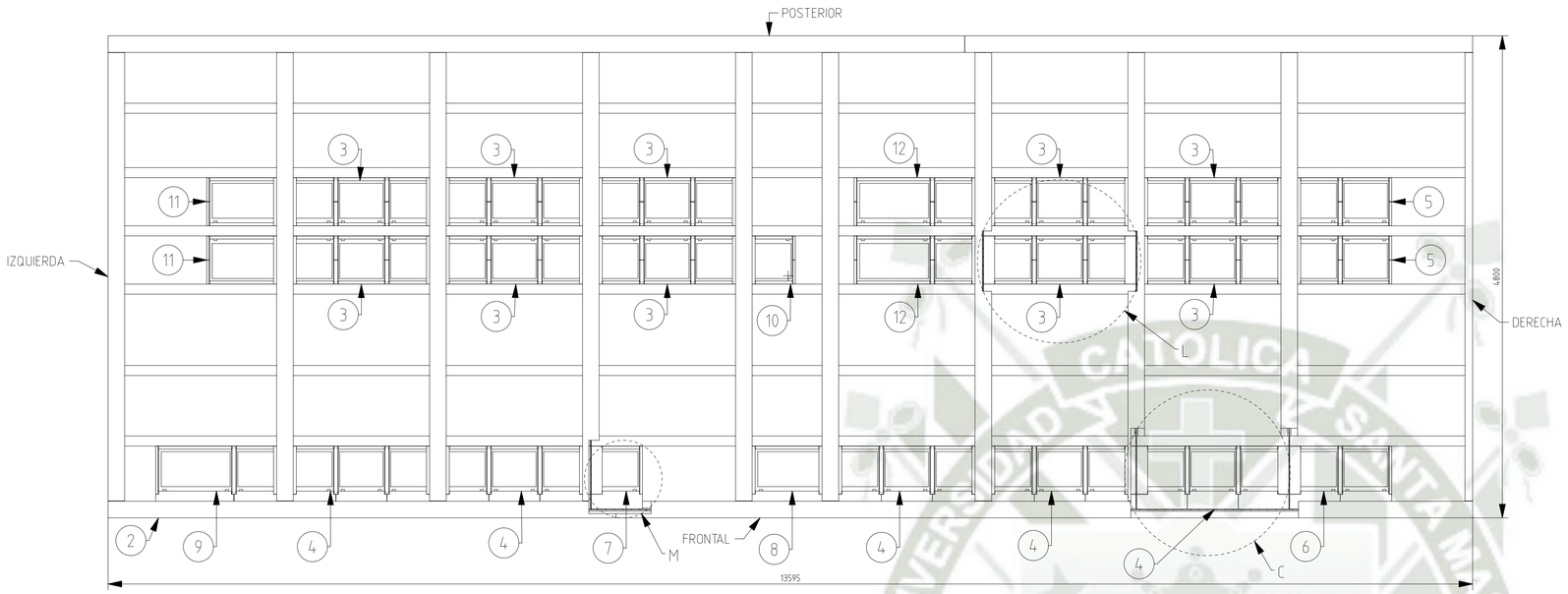
Tolerance Tolerancia (ISO) DIN ISO 2768 medium	Material ; Material Finishing; Acabado: Paint / Pintado Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha	06-10-2016	Designation ; Designación Toquepala 2400 Sala Electrica	ISO Projetion
		Mass ; Peso 0.00 kg 0.00 lb	xx-xx-xxxx / X.X.X	Designer Diseño	J.Cubillos		
				Revised Revisó	J.Torres		
				Department Departamento	IC-LMV-MV-SW		
		Date Fecha	Designer Diseño	Location Locación	Bogota D.C		
		Scala; Escala 1:150	XX/XXXX / 00			502.0001.9	Sheet Hoja 1 of 2
			Mod./Ref-No. / Revision				

HDP

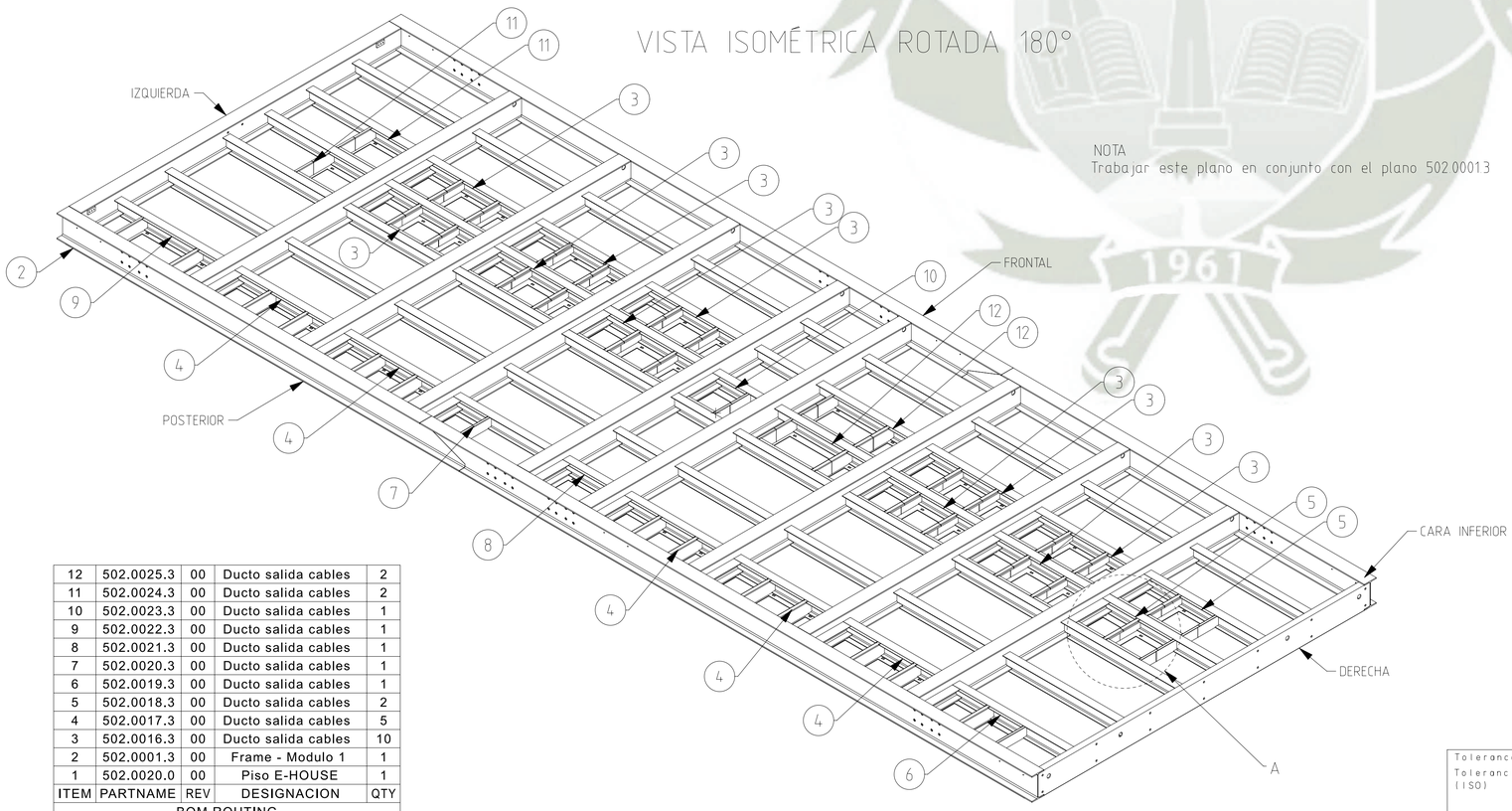
Template A1-Assembly-Rev 00

MONTAJE DE DUCTOS SALIDA DE CABLES

VISTA INFERIOR



VISTA ISOMÉTRICA ROTADA 180°

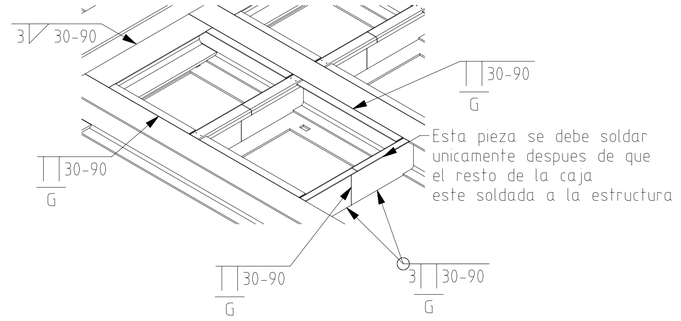


NOTA
Trabajar este plano en conjunto con el plano 502.0001.3

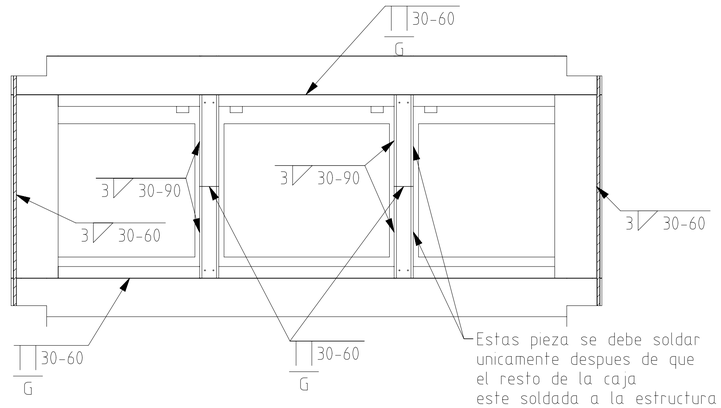
ITEM	PARTNAME	REV	DESIGNACION	QTY
12	502.0025.3	00	Ducto salida cables	2
11	502.0024.3	00	Ducto salida cables	2
10	502.0023.3	00	Ducto salida cables	1
9	502.0022.3	00	Ducto salida cables	1
8	502.0021.3	00	Ducto salida cables	1
7	502.0020.3	00	Ducto salida cables	1
6	502.0019.3	00	Ducto salida cables	1
5	502.0018.3	00	Ducto salida cables	2
4	502.0017.3	00	Ducto salida cables	5
3	502.0016.3	00	Ducto salida cables	10
2	502.0001.3	00	Frame - Modulo 1	1
1	502.0020.0	00	Piso E-HOUSE	1
BOM ROUTING				

DETALLES DE SOLDADURA

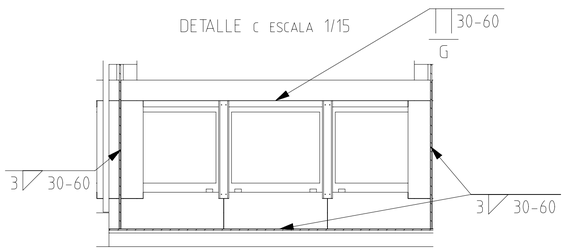
DETALLE A ESCALA 1/10



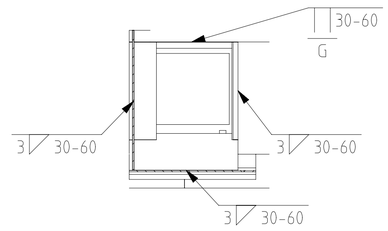
DETALLE L ESCALA 1/8



DETALLE C ESCALA 1/15



DETALLE M ESCALA 1/15



Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha 29-12-2016	Designation ; Designación	ISO Projection
					Designer / Diseño J.Cubillos	Toquepala 2400	
			Mass ; Peso 7354.51 kg 16216.70 lb	xx-xx-xxxx / x.x.x	Checked / Revisó J.Torres		
				Date / Fecha	Designer / Diseño	Department / Departamento RC-CO EM MS GEEC	Piso - Modulo 1
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House / E-House	Scala;Escala 1:30	XX/XXXX Mod./Ref-No.	00 Revision / Revision	Location / Locación Bogota D.C	
					SIEMENS	502.0002.3	Sheet / Hoja 1 of 2

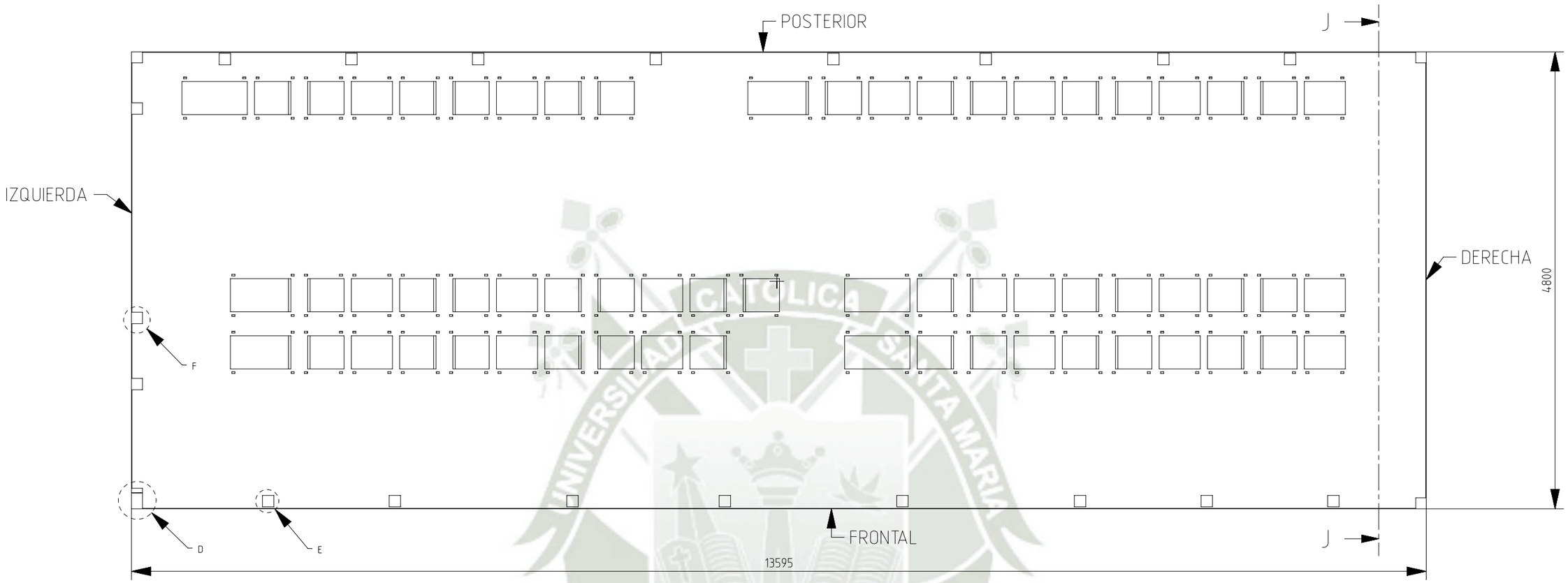
Fri Mar 16 19:55:09 2012

HDP

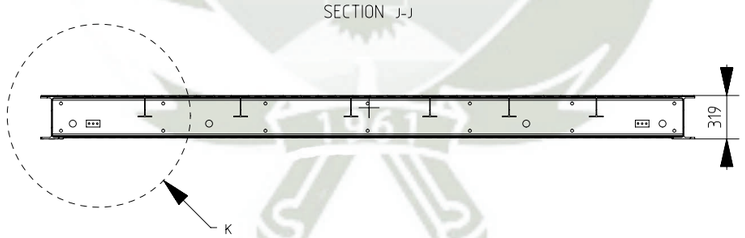
Template A1-Assembly-Rev 01

Confiè a titre de secret d'enterprise. Tous droits reserves.
Confiado como secreto industrial. Nos reservamos todos los derechos.
Als Betriebsgeheimnis anvertraut. Alle Rechte vorbehalten.
Proprietary data, company confidential. All rights reserved.

SOLDADURAS DE PISO

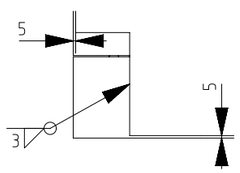


SECTION J-J

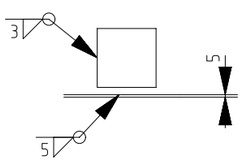


DETALLES DE SOLDADURA

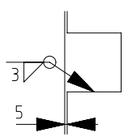
DETALLE D ESCALA 2/25



DETALLE E ESCALA 2/25



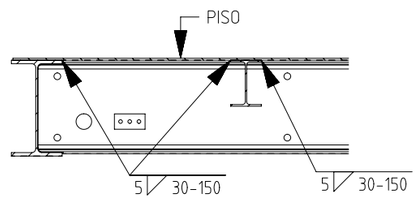
DETALLE F ESCALA 2/25



NOTA
Todo el piso debe ir soldado al Frame 502.0001.3 como se indica

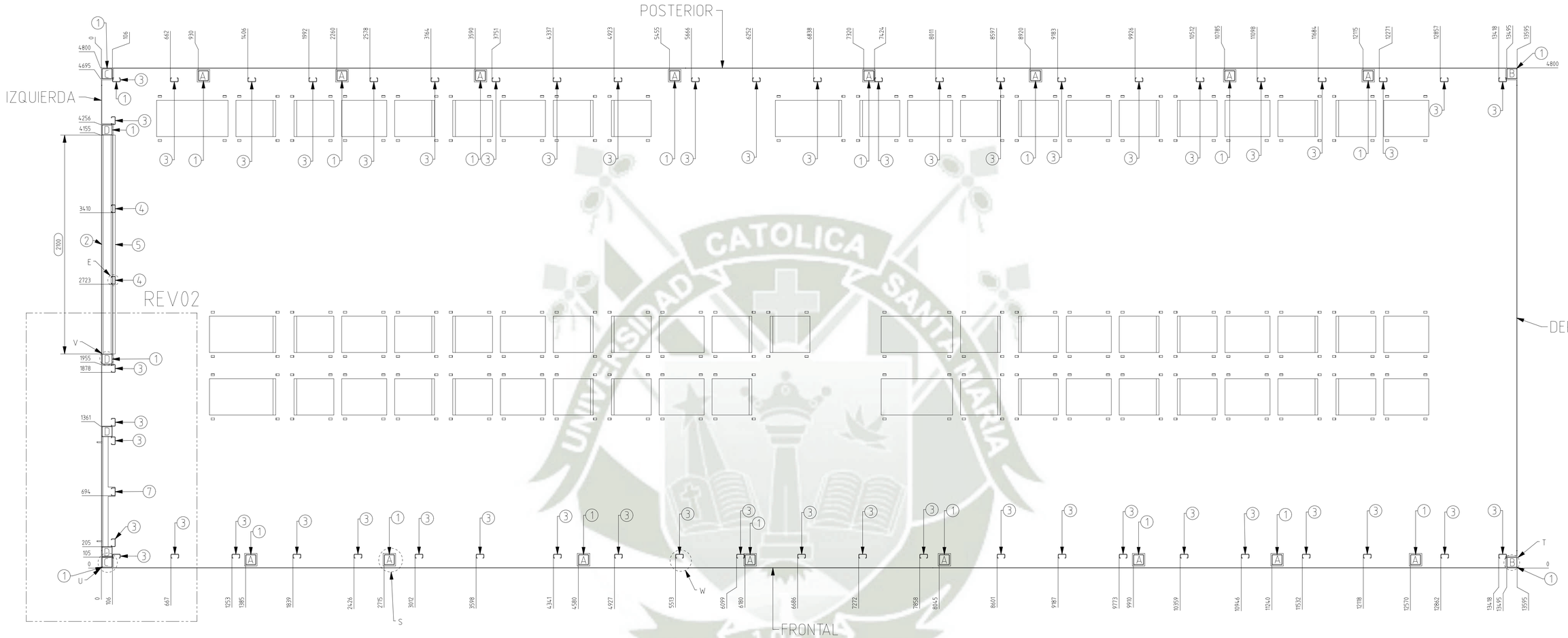
APLICA PATA TODAS LAS UNIONES SIMILARES

DETAIL K SCALE 1/20



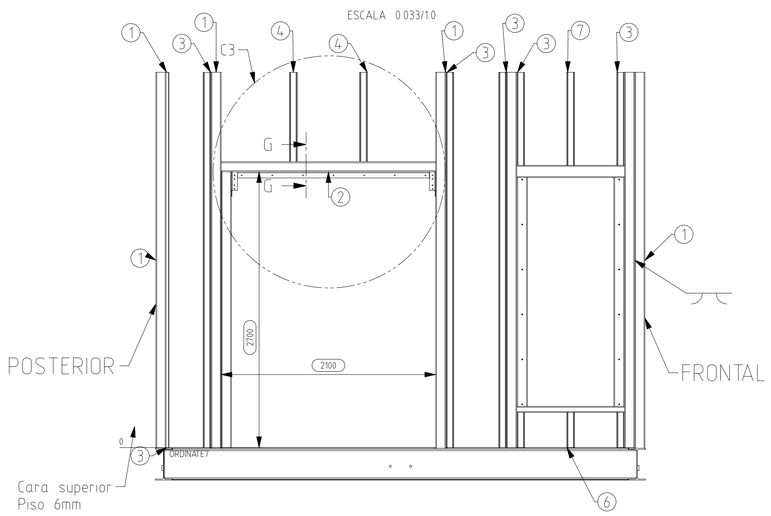
Tolerance / Tolerancia (ISO): DIN ISO 2768 medium	Material ; Material: -	Papersize / Formato: B/A3	Unit ; Unidad: mm	Date / Fecha: 29-12-2016	Designation ; Designación: Toquepala 2400 Piso - Modulo 1	ISO Projection	
		Mass ; Peso: 7354.51 kg 16216.70 lb	xx-xx-xxxx / X.X.X	Designer / Diseño: J.Cubillos			
				Checked / Revisó: J.Torres			
				Department / Departamento: RC-CO EM MS GEEC			
			Date / Fecha	Designer / Diseño	Location / Locación: Bogota D.C		
Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala: 1:45	XX/XXXX	00	SIEMENS	502.0002.3	Sheet / Hoja: 2 of 2
			Mod./Ref-No. / Mod./Ref-No.	Revision / Revision			

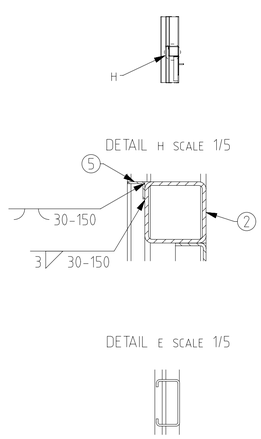
VISTA SUPERIOR
DISTRIBUCION DE COLUMNAS



VISTA LATERAL IZQUIERDA

ESCALA 0.033/10

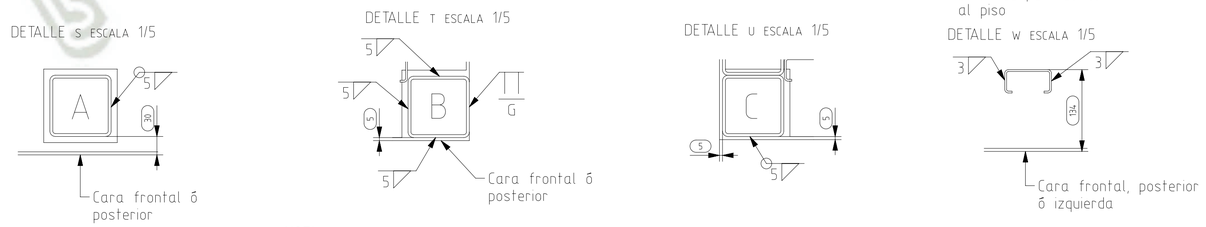




NOTA
REV01, adición del Item 6

CONFIGURACION DE PERFILERIA

SECTION G-G 0.033/10

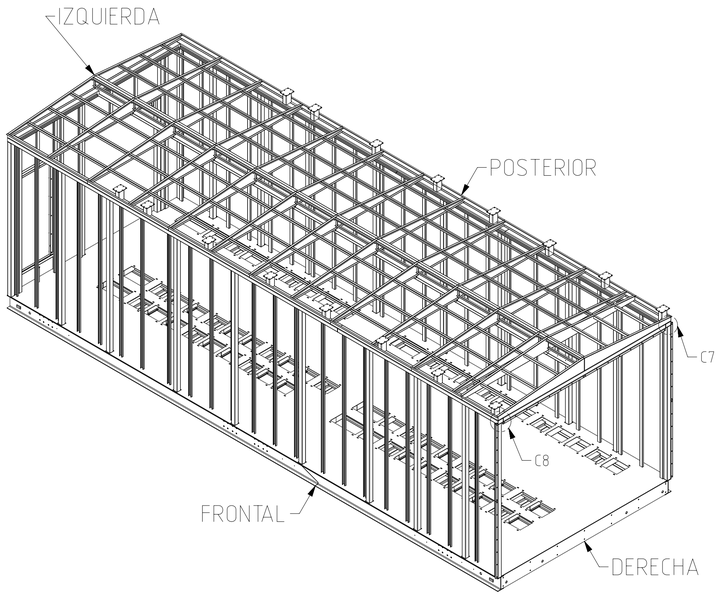


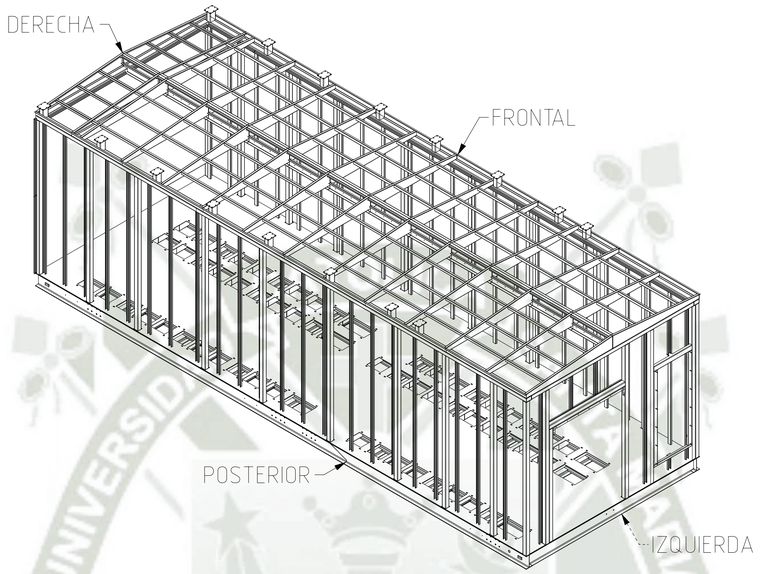
NOTA
-Trabajar este plano en conjunto con el plano 502.0001.3
-Detalle C3 en el plano 501.0990.0
-Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares

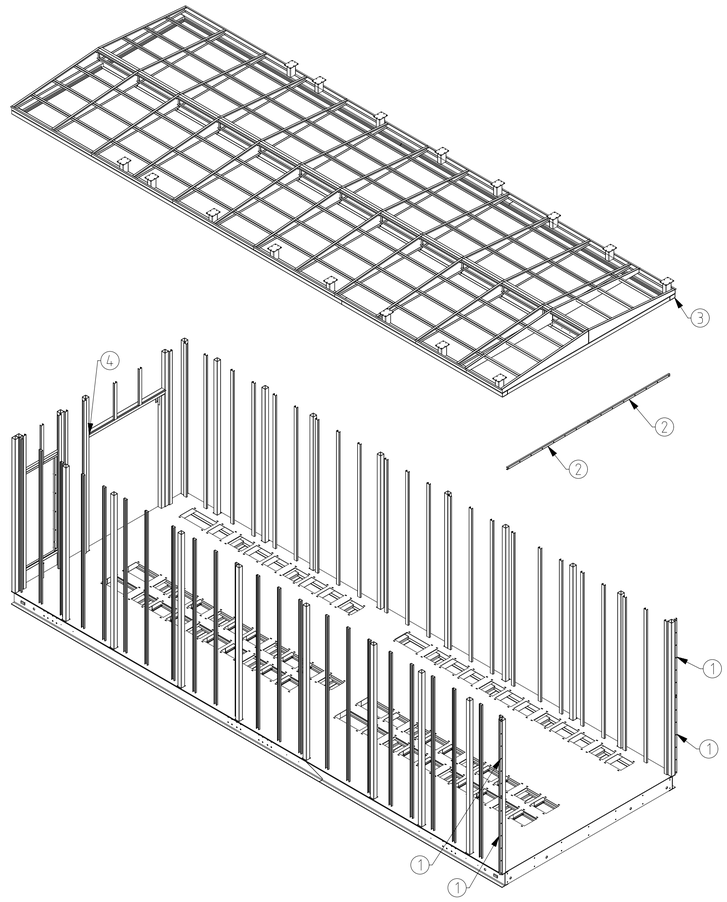
31	502.0148.0	00	Soporte Barras - 02	1	AceroHotRolledEN10051					5.99
30	502.0147.0	00	Soporte Barras - 02	1	AceroHotRolledEN10051					5.29
29	502.0146.0	00	Soporte Barras - 01	2	AceroHotRolledEN10051					5.14
28	502.0062.3	00	##########	1						0.00
27	502.0137.0	00	##########	1	AceroHotRolledEN10051					18.75
26	502.0063.3	00	##########	1						0.00
25	502.0224.0	00	##########	1	AceroHotRolledEN10051					9.75
24	502.0061.3	00	##########	1						0.00
23	502.0136.0	00	##########	1	AceroHotRolledEN10051					12.70
22	502.0060.3	00	##########	1						0.00
21	502.0135.0	00	##########	1	AceroHotRolledEN10051					14.59
20	502.0331.0	00	##########	2	AceroHotRolledEN10051					8.45
19	502.0330.0	00	##########	3	AceroHotRolledEN10051					3.35
18	502.0047.3	00	##########	2						0.00
17	502.0048.3	00	##########	2						22.15
16	502.0107.0	00	##########	4	AceroGalvanizadoEN10327					6.12
15	502.0110.0	00	##########	4	AceroGalvanizadoEN10327					6.75
14	TOQUE_REJILLA RETORNO 52X40	00	Rejilla RETORNO 52x40	2	UPSM 205 EN 60893					0.00
13	502.0043.3	00	##########	2						0.00
12	TOQUE_REJILLA SUMINI 24X24	00	##########	3	UPSM 203 EN 60893					0.00
11	502.0044.3	00	##########	3						11.64
10	502.0102.0	00	##########	6	AceroGalvanizadoEN10327					2.92
9	502.0103.0	00	##########	6	AceroGalvanizadoEN10327					2.62
8	3_8-16X1HEXCAPSCREW_ANSIB18.2.1		##########	92	Acero					0.02
7	501.0926.0	00	Perfil Estructural	1	Acero ASTM A36	PERLIN C 3" x 1.5" x 3mm	911	SIN Destijere	SIN Destijere	3.36
6	501.0929.0	00	Perfil Estructural	1	Acero ASTM A36	PERLIN C 3" x 1.5" x 3mm	343	SIN Destijere	SIN Destijere	1.27
5	501.0992.0	00	L Base Marco Puerta	1	AceroHotRolledEN10051					2.54
4	501.0887.0	00	Perfil Estructural	2	Acero ASTM A36		874	SIN Destijere	SIN Destijere	3.22
3	501.0876.0	00	Perfil Estructural	51	Acero ASTM A36	PERLIN C 3" x 1.5" x 3mm	3673	SIN Destijere	SIN Destijere	13.55

Tolerance unless otherwise stated
Tolerancia salvo indicación contraria
ISO 2768-mK
Material
Finishing
Acabado
Unless otherwise stated
Salvo indicación contraria
Mass : Peso
Date
Fecha
Unit : Unidad
mm
B/A1
2017-06-30
XXXXXX
XX/XXXX
XXXXXX
Designer
Diseño
V.C.P.XXXXXX
Department
Location
Escala
Escala
Diseño
Mod. / Ref. No.:
Revisión
Mod. / Ref. No.:
Revisión
Date
Fecha
28-06-2017
Designer
Diseño
J.Cubillos
Checked
Revisó
J.Torres
Department
Location
Bogota D.C
Escala
Escala
04
Welding Assembly
Ensamblaje Soldado
Designation ; Designación
Quepala 2400
Estructura - Modulo 1
ISO Projection
SIEMENS
02.0003.3
Template A1-Assembly-Rev 01
Sheet Hoja
1 of 7

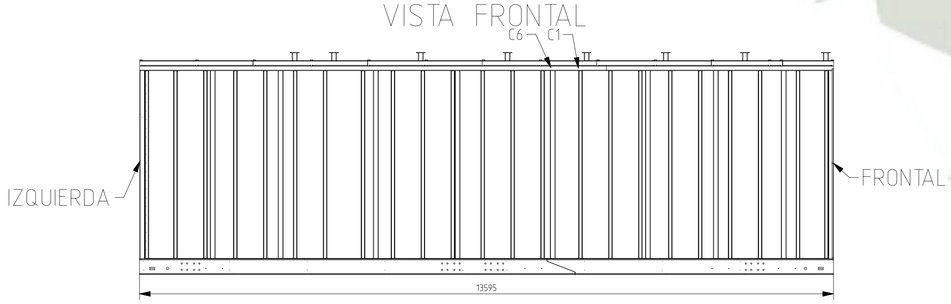
VISTA ISOMÉTRICA



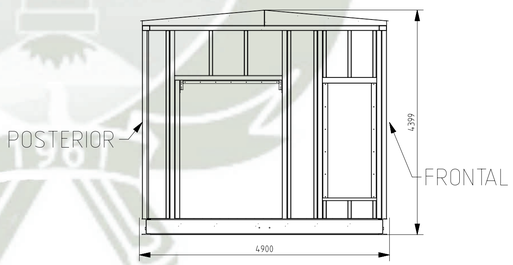




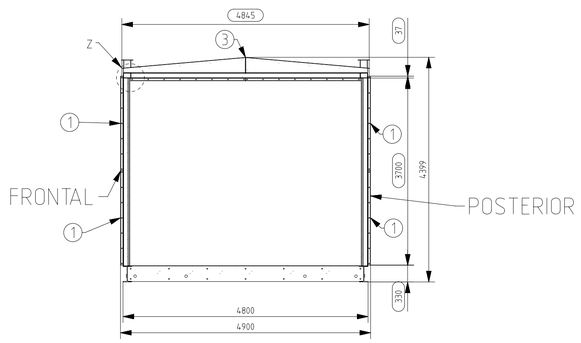
VISTA FRONTAL



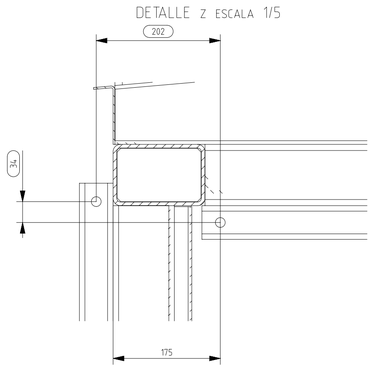
VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA LATERAL DERECHA



DETALLE Z ESCALA 1/5



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	MASA KG
BOM SHEET METAL									
4	501.0992.0	00	L Base Marco Puerta	1	AceroHotRolledEN10051	3.0	50.3	13510.0	2.54
3	502.0026.3	00	GrupoTecho-Modulo1	1					243.38
2	501.0884.0	00	Acople E-Houses	2	AceroHotRolledEN10051	4.5	97.8	2250.0	7.96
1	501.0883.0	00	Acople E-Houses	4	AceroHotRolledEN10051	4.5	97.8	1850.0	6.54

NOTA
-Los detalles C1, C6, C7, C8 se encuentran en el plano 501.0990.0
-Los detalles de soldadura aplican las uniones similares

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

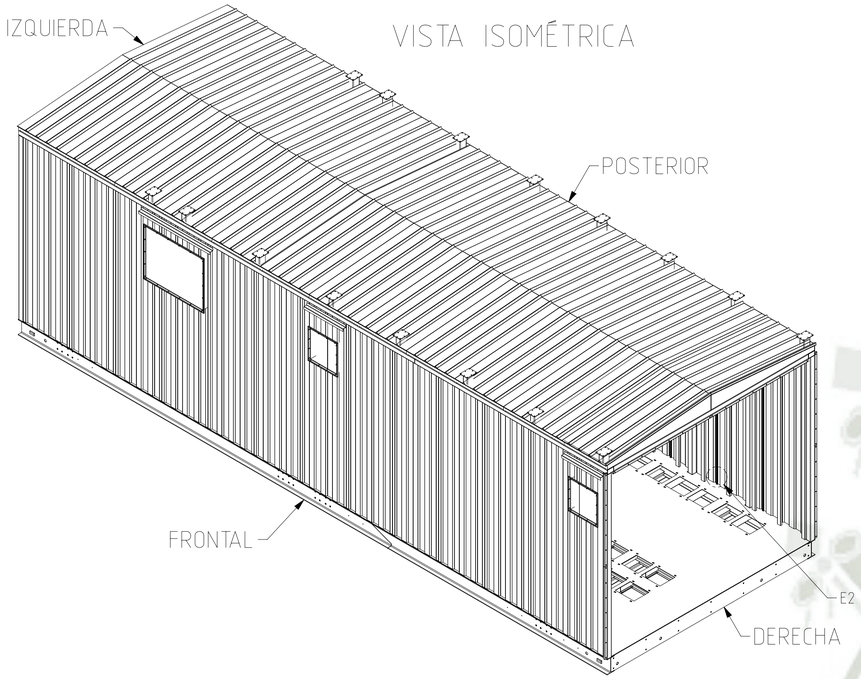
Tolerance Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha 28-06-2017	Designation ; Designación	ISO Projection
			Mass ; Peso 11409.98 kg 25159 lb	2017-06-30	Designer Diseño J.Cubillos Checked Revisó J.Torres Department Departamento Location Locación Bogota D.C	Toquepala 2400 Estructura - Modulo 1	
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Date Fecha	Designer Diseño V.C.R.			
			Scala;Escala 1:60	XX/XXXX Mod./Ref-No. Mod./Ref-No.	04 Revision Revision	SIEMENS	502.0003.3 Sheet Hoja 2 of 7

HDP

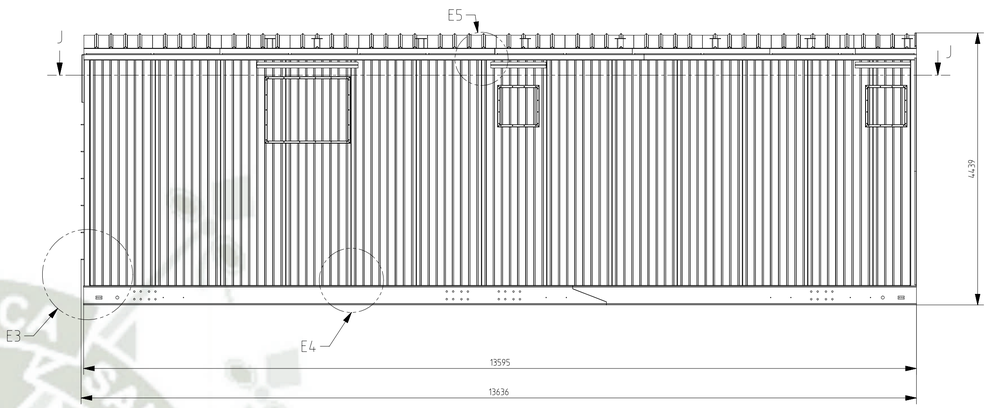
Template A1-Assembly-Rev 01

REV01

VISTA ISOMÉTRICA

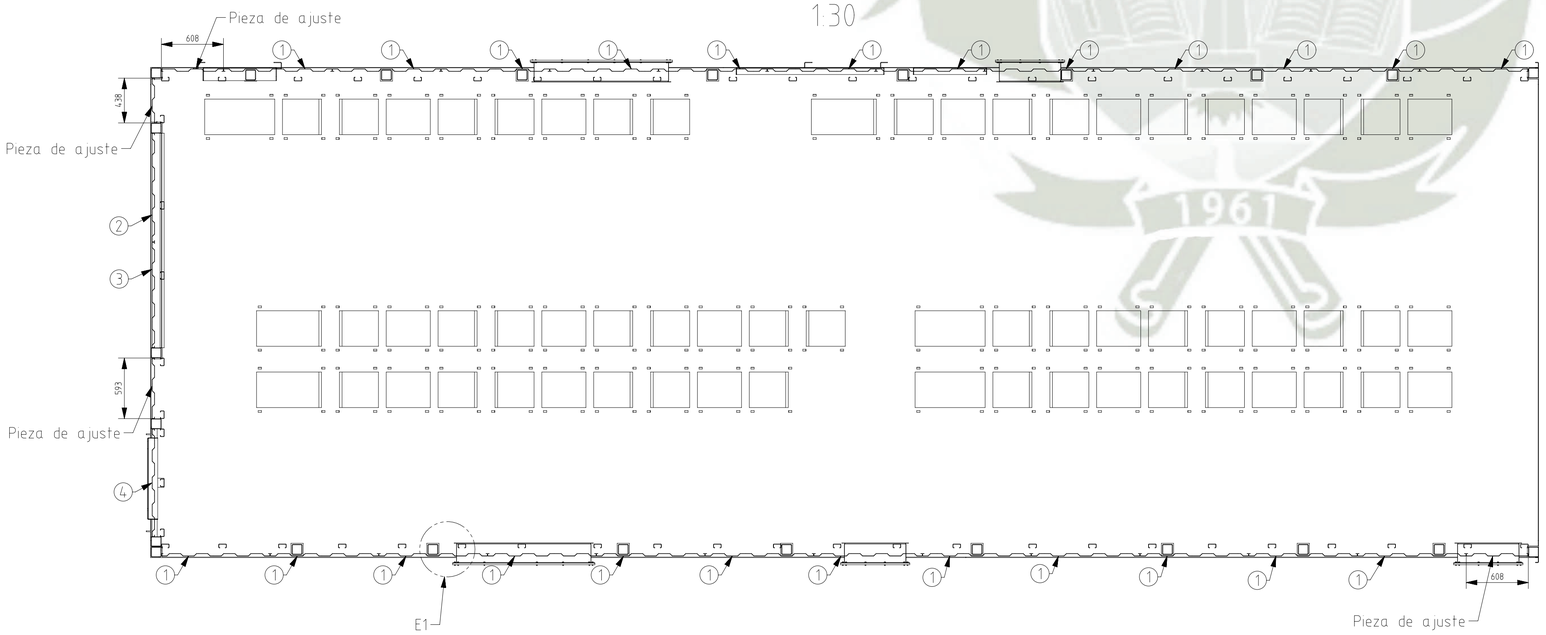


VISTA FRONTAL

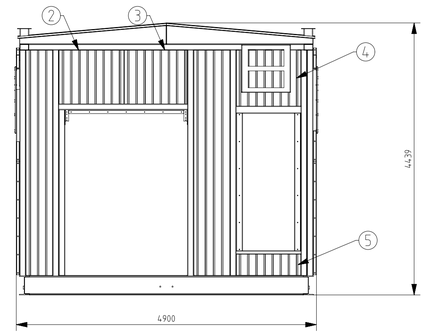


CORTE J-J

1:30



VISTA LATERAL IZQUIERDA



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	PUNZONADO	DOBLADO	MASA KG
BOM SHEET METAL											
5	501.0925.0	00	Pared Externa Prezurizador	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	1188,6	343,0	X	X	6,48
4	501.0924.0	00	Pared Externa Prezurizador	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	1188,6	911,0	X	X	17,20
3	501.0886.0	00	Pared Externa ESTÁNDAR	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	1167,6	874,0	X	X	16,21
2	501.0885.0	00	Pared Externa ESTÁNDAR	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	1198,6	874,0	X	X	16,64
1	501.0875.0	00	Pared Externa ESTÁNDAR	24	AceroColdRolledEN10131	2,0	1198,6	3674,0	X	X	69,95

NOTAS:

- Las piezas de ajuste seran diseñadas por el provedor de metalmecánica, los dimensiones dadas en este plano son un aproximado por lo que la piezas no deben diseñarse en base a ellas.

- Los detalles de soldadura E1 a E5 se encuentran en el plano 501.1178.0. Estos detalles aplican para todas las uniones similares.

-REV01. Se adiciona la Hoja 3 y 4

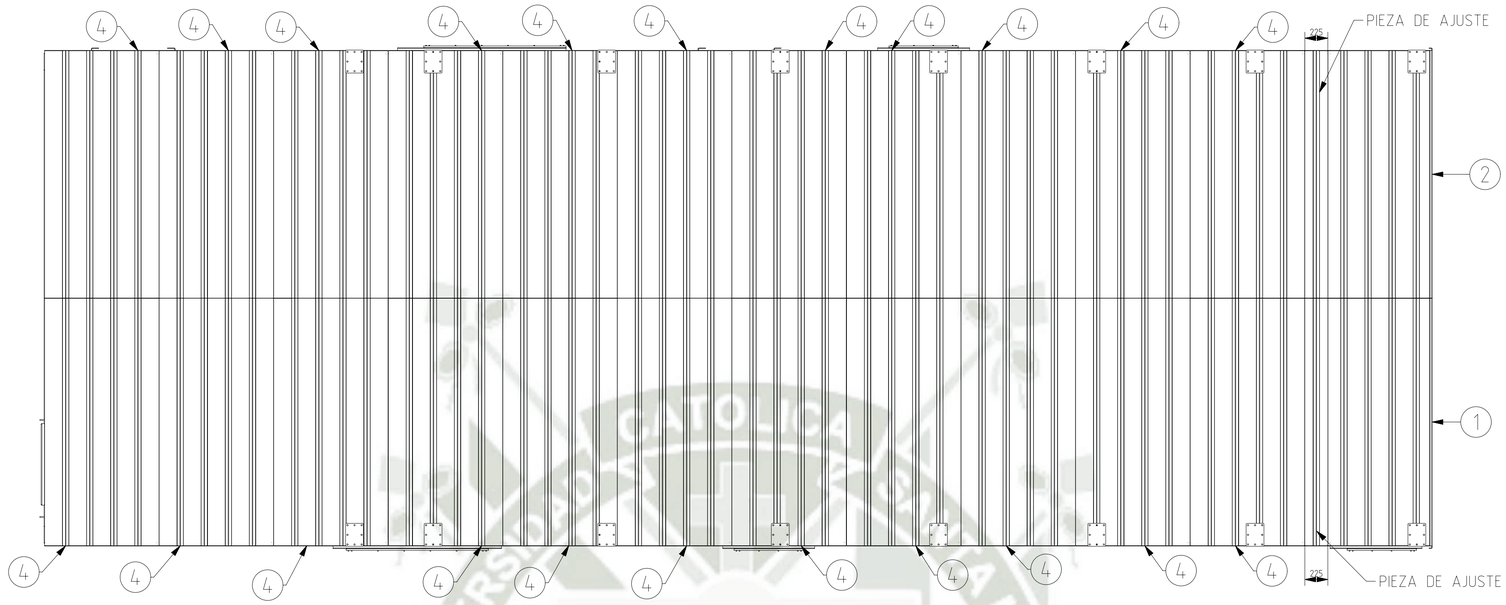
Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material : Material		Papersize / Formato B/A1	Unit : Unidad mm	Date / Fecha 28-06-2017	Designation : Designación	ISO Projetion
					Designer / Diseño J.Cubillos	Toquepala 2400	
			Mass : Peso 14439 kg 31832 lb	2017-06-30 V.C.R.	Checked / Revisó J.Torres	Estructura - Modulo 1	
					Department / Departamento RC CO-EM-MS-GEEC		
DIN ISO 2768 medium				Date / Fecha	Designer / Diseño	Location / Locación Bogota D.C	
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala 1:50	XX/XXXX	04	SIEMENS 502.0003.3	Sheet / Hoja 3 of 7
				Mod./Ref-No.	Revision / Revision		
				Mod./Ref-No.			

HDP

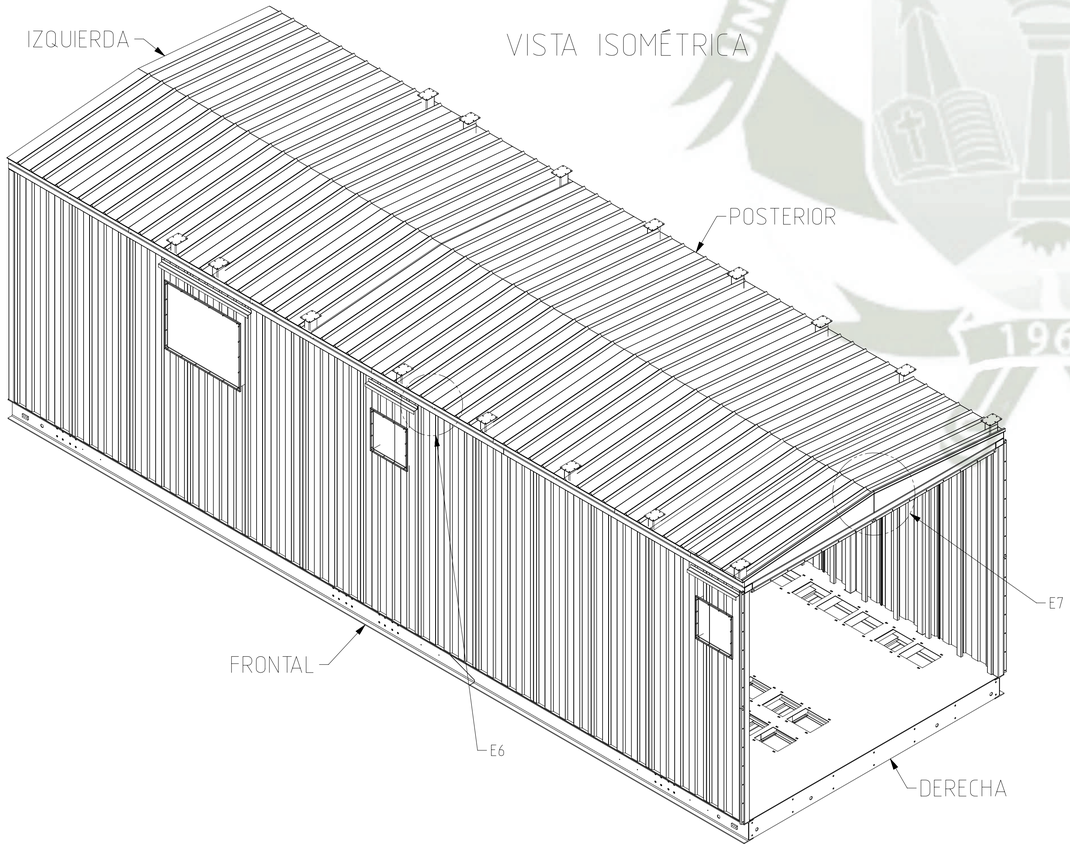
Template A1-Assembly-Rev 00

REV01

VISTA SUPERIOR
1/30



VISTA ISOMÉTRICA



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	PUNZONADO	DOBLADO	MASA KG
BOM SHEET METAL											
4	501.0870.0	00	Techo Final Standar	22	AceroColdRolledEN10131	2,0	590,8	2243,0	X	X	46,66
3	501.0845.0	00	Triangulo Techo Standar	98	AceroColdRolledEN10131	2,0	56,0	28,1	X		0,01
2	501.0844.0	00	Techo Final Stand - Acople	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	590,8	2243,0	X	X	45,51
1	501.0843.0	00	Techo Final Stand - Acople	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	1178,9	2434,1	X	X	45,52

NOTAS:

- Los detalles de soldadura E6 a E8 se encuentran en el plano 501.1178.0. Estos detalles aplican para todas las uniones similares

- Para las laminas donde va el Soporte HVAC:
  1. Posicionar la lamina sin soldar e identificar donde va posicionado el Soporte HVAC
  2. Realizar el corte del detalle E8
  3. Soldar la lamina a la cercha

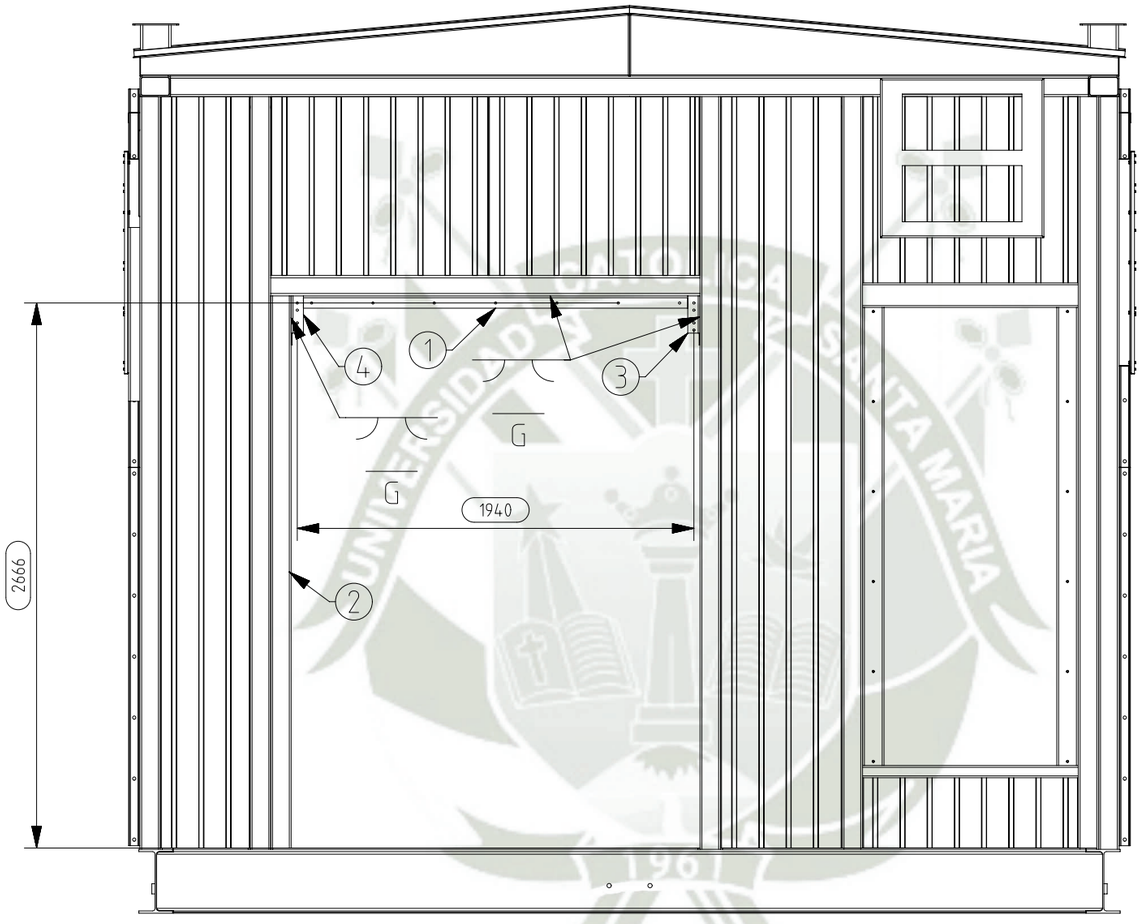
Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha 28-06-2017	Designation ; Designación	ISO Projection
					Designer / Diseño J.Cubillos	Toquepala 2400	
			Mass ; Peso 14439 kg 31833 lb	2017-06-30 V.C.R.	Checked / Revisó J.Torres	Estructura - Modulo 1	
				Date / Fecha Designer / Diseño	Department / Departamento RC CO-EM-MS-GEEC		
					Location / Locación Bogota D.C		
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House / E-House	Scala;Escala 1 : 40	XX/XXXX 04	Mod./Ref-No. Revision / Revision	SIEMENS	502.0003.3 Sheet / Hoja 4 of 7

HDP

Template A1-Assembly-Rev 00

Confiè a titre de secret d'enterprise. Tous droits reserves.
Confiado como secreto industrial. Nos reservamos todos los derechos.

Als Betriebsgeheimnis anvertraut. Alle Rechte vorbehalten.
Proprietary data, company confidential. All rights reserved.

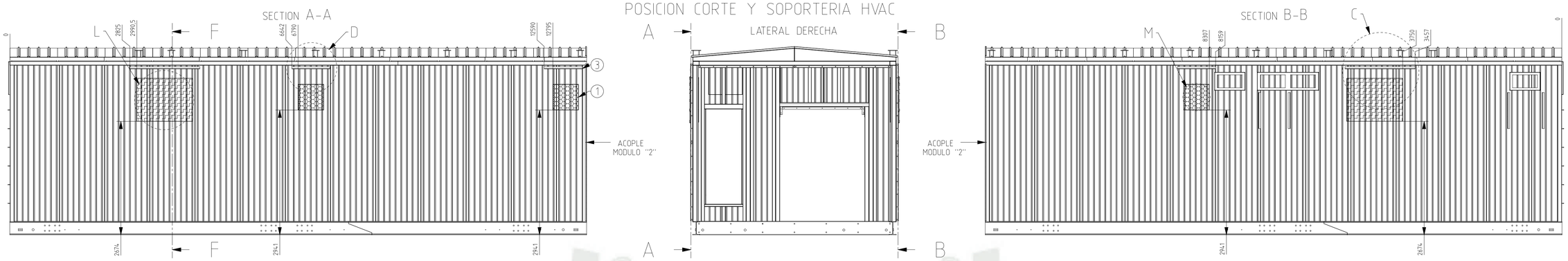


ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	DOBLADO	MASA KG	AREA-SUPERF
BOM SHEET METAL											
4	502.0076.0	00	L Marco Vertical Puerta	1	AceroHotRolledEN10051	4,5	240,0	101,4	X	0,73	0,05
3	502.0089.0	00	L Marco Vertical Puerta	1	AceroHotRolledEN10051	4,5	240,0	101,4	X	0,73	0,05
2	502.0078.0	00	Tubo Estructural	1	Acero ASTM A36					37,31	1,04
1	502.0077.0	00	L Marco Horizontal Puerta	1	AceroHotRolledEN10051	4,5	101,4	1880,0	X	6,83	0,40

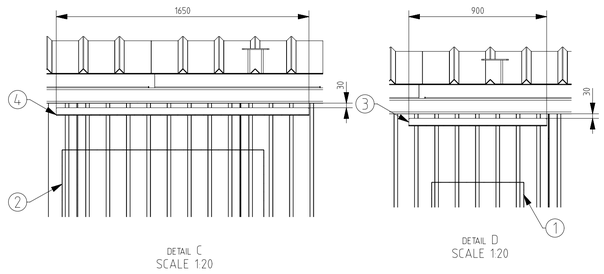
Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

Tolerance / Tolerancia (ISO): DIN ISO 2768 medium	Material ; Material: - / Thickness / Espesor mm	Papersize / Formato: B/A3	Unit ; Unidad: mm	Date / Fecha: 28-06-2017	Designation ; Designación: Toquepala 2400 Estructura - Modulo 1	ISO Projection	
		Mass ; Peso: 14439 kg / 31833 lb	2017-06-30 V.C.R.	Designer / Diseño: J.Cubillos			
			Date / Fecha — Designer / Diseño	Checked / Revisó: J.Torres			
				Department / Departamento: RC-CO-EM-MS-GEEC			
				Location / Locación: Bogota D.C			
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado — Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala: 1 : 30	XX/XXXX — 04	SIEMENS	502.0003.3	Sheet / Hoja: 5 of 7	
			Mod./Ref-No. — Revision / Revision				

POSICION CORTE Y SOPORTERIA HVAC



SOPORTERIA HVAC

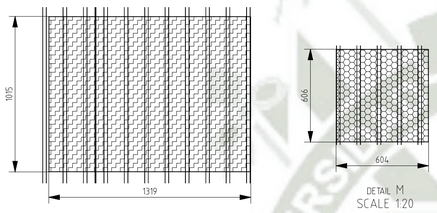


DETAIL C
SCALE 1:20

DETAIL D
SCALE 1:20

NOTAS:
-Altura de posicion para soportes 502.0130.0-502.0131.0; Aplica para todo el ensamble.
-Verificar longitud de soportes 502.0130.0-502.0131.0 (DETAIL N-P), segun tamaño de perforacion del HVAC

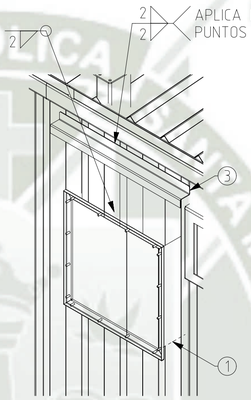
DETALLE PERFORACIONES HVAC



DETAIL L
SCALE 1:20

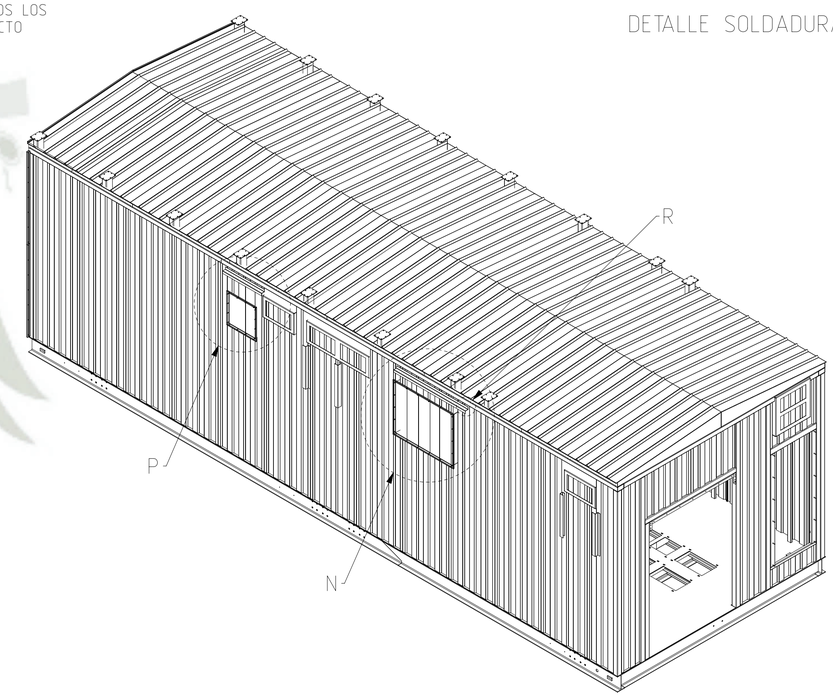
DETAIL M
SCALE 1:20

NOTA:
-Las perforaciones deben ir con 1mm de tolerancia por los lados.
-Confirmar medida de la perforacion con el detalle correspondiente.

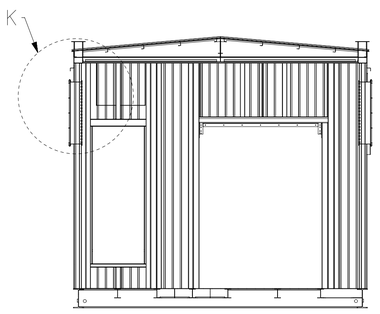


DETAIL P
SCALE 1:15

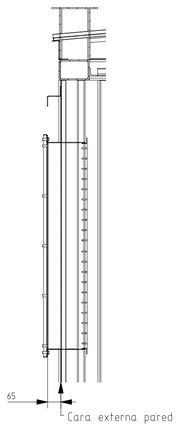
DETALLE SOLDADURA



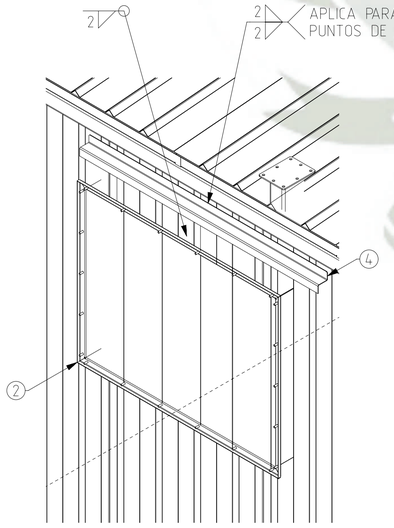
DETALLE SALIENTE MARCO HVAC



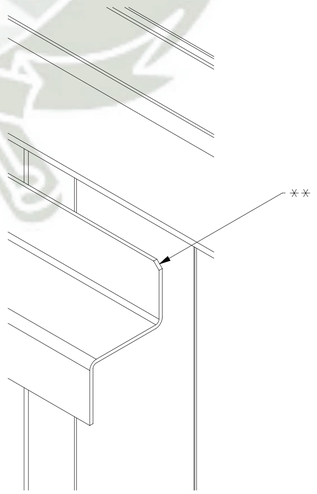
SECTION F-F



DETAIL K
SCALE 1:15



DETAIL N
SCALE 1:15



DETAIL R
SCALE 1:2

** Referenciar chaflan en pieza 502.0130.0 y 502.0131.0 para la posicion correcta de soldado de las mismas (DETAIL R - chaflan hacia la cara externa de la pared)

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	SPIRIDON
4	502.0131.0	00	Soporte Exter HVAC - 900mm	2	xxxxx
3	502.0130.0	00	Soporte Exter HVAC - 900mm	3	xxxxx
2	502.0048.3	00	Marco Outdoor Rejilla 52x40	2	xxxxx
1	502.0044.3	00	Marco Outdoor Rejilla 24x24	3	xxxxx

BOM PART LIST

NOTA:
-Detalle y simbologia aplica para todos los marcos HVAC

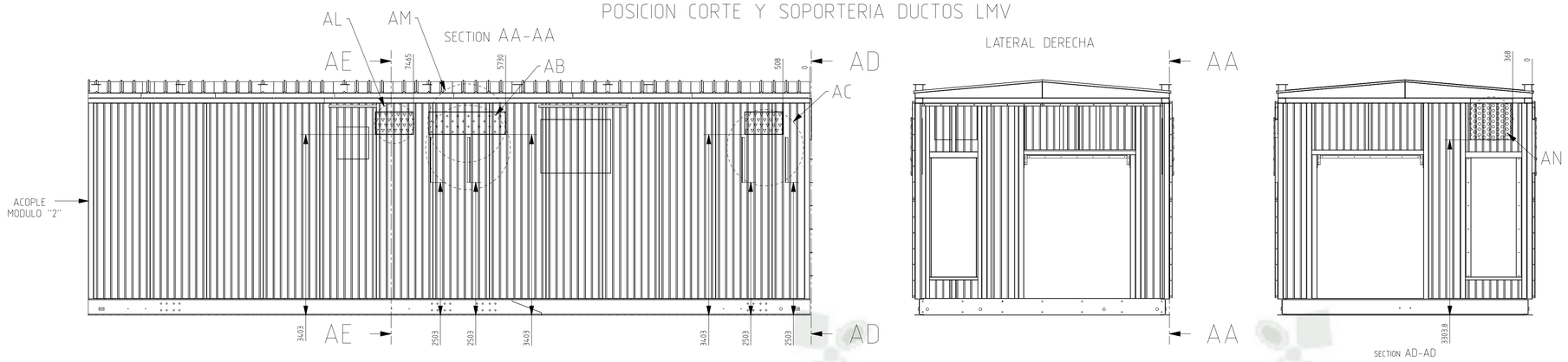
Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

Tolerance / Tolerancia (ISO): DIN ISO 2768 medium	Material ; Material	Papersize / Formato: B/A1	Unit ; Unidad: mm	Date / Fecha: 28-06-2017	Designation ; Designación: Toquepala 2400 Estructura - Modulo 1
		Mass ; Peso: 14439 kg 31833 lb	2017-06-30	Designer / Diseño: J.Cubillos	ISO Projection
			Date / Fecha	Checked / Revisó: J.Torres	
			Designer / Diseño	Department / Departamento: RC-CO-EM-MS-GEEC	
				Location / Locación: Bogota D.C	
Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala: 1:50	XX/XXXX	04	Sheet / Hoja: 6 of 7
			Mod./Ref-No. / Mod./Ref-No.	Revision / Revision	SIEMENS 502.0003.3

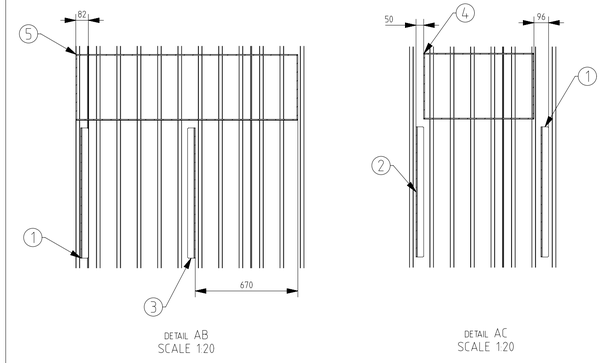
Template A1-Assembly-Rev 00

HDP

POSICION CORTE Y SOPORTERIA DUCTOS LMV

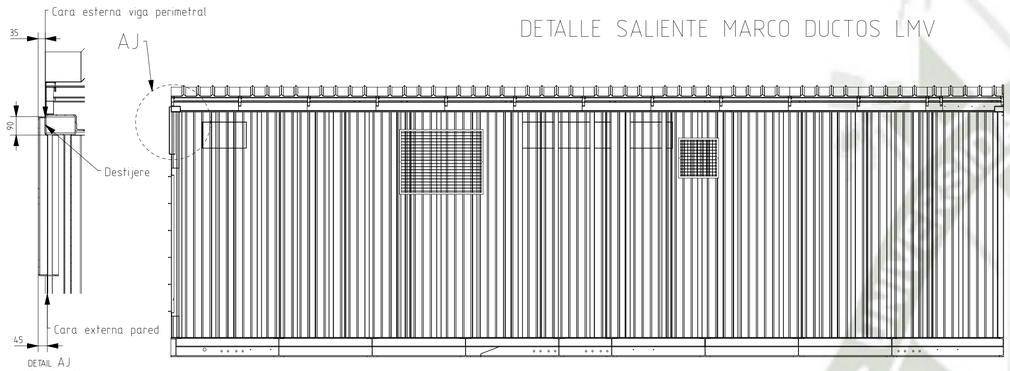


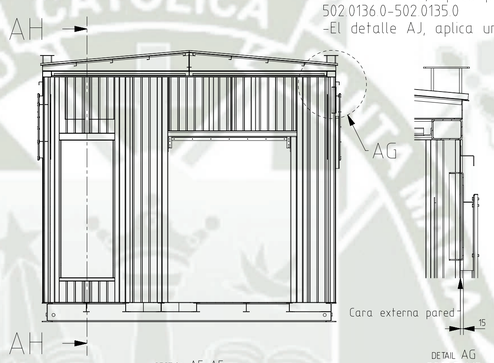
SOPORTERIA DUCTOS LMV



NOTAS:
-Altura de posicion para soportes 502.0146.0-502.0147.0-502.0148.0; Aplica para todo el ensamble. Ver SECTION AA-AA
-Verificar posicion de los soportes 502.0146.0-502.0147.0-502.0148.0; Por diferencia en profundidaes de la pared y profundidad de los soportes.

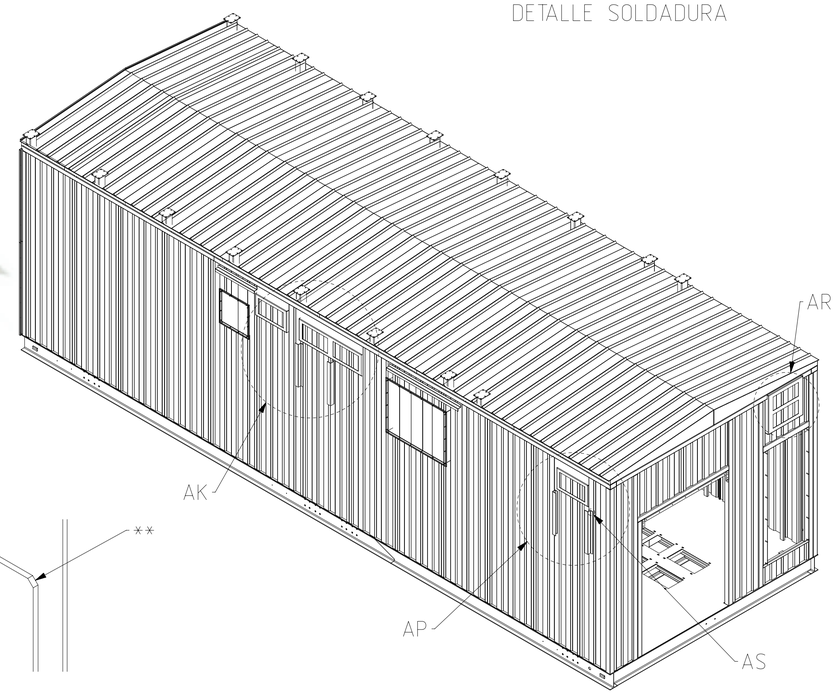
DETALLE SALIENTE MARCO DUCTOS LMV



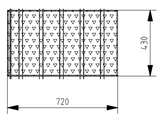


NOTAS:
-El detalle AG, aplica para las piezas 502.0224.0-502.0136.0-502.0135.0
-El detalle AJ, aplica unicamente para la pieza 502.0137.0

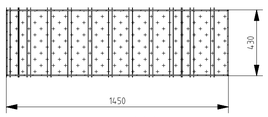
DETALLE SOLDADURA



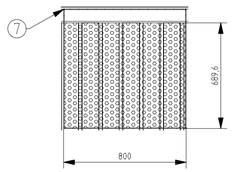
DETALLE PERFORACIONES



DETAIL AL
SCALE 1:20

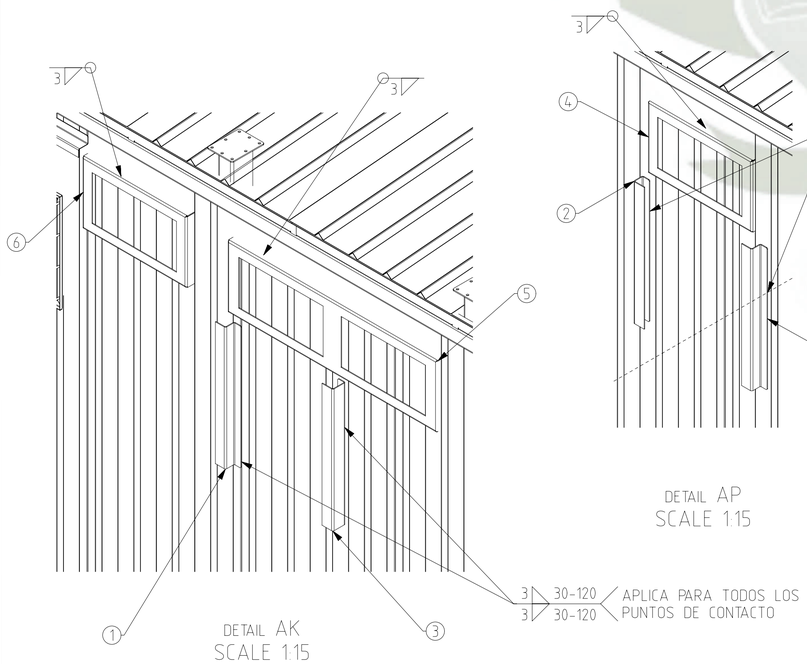


DETAIL AM
SCALE 1:20



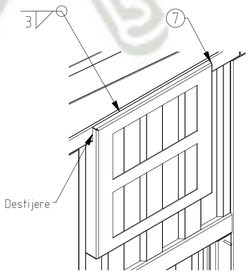
DETAIL AN
SCALE 1:20

NOTA:
-Las perforaciones deben ir con 1mm de tolerancia por los lados
-Confirmar medida de la perforacion con el detalle correspondiente
-Dimensiones pieza 502.0137.0, diferente a perforacion DETAIL AN



DETAIL AK
SCALE 1:15

DETAIL AP
SCALE 1:15



DETAIL AR
SCALE 1:15

DETAIL AS
SCALE 1:2

NOTAS:
-Detalle y simbologia aplica para todas las soldaduras de marcos para ductos LMV.
-Marco 502.0137.0 (DETAIL AR) soldado sobre viga transversal y al contorno de la perforacion (DETAIL AD)

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY
7	502.0137.0	00	Pared Ducto Technibus - 04	1
6	502.0224.0	00	Pared Ducto Technibus - 03	1
5	502.0136.0	00	Pared Ducto Technibus - 02	1
4	502.0135.0	00	Pared Ducto Technibus - 01	1
3	502.0148.0	00	Soporte Barras - 02	1
2	502.0147.0	00	Soporte Barras - 02	1
1	502.0146.0	00	Soporte Barras - 01	2

BOM PART LIST

** Referenciar chaflan en pieza 502.0148.0-502.0147.0-502.0146.0 para la posicion correcta de soldado de las mismas (DETAIL AS - chaflan hacia la cara externa de la pared)

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

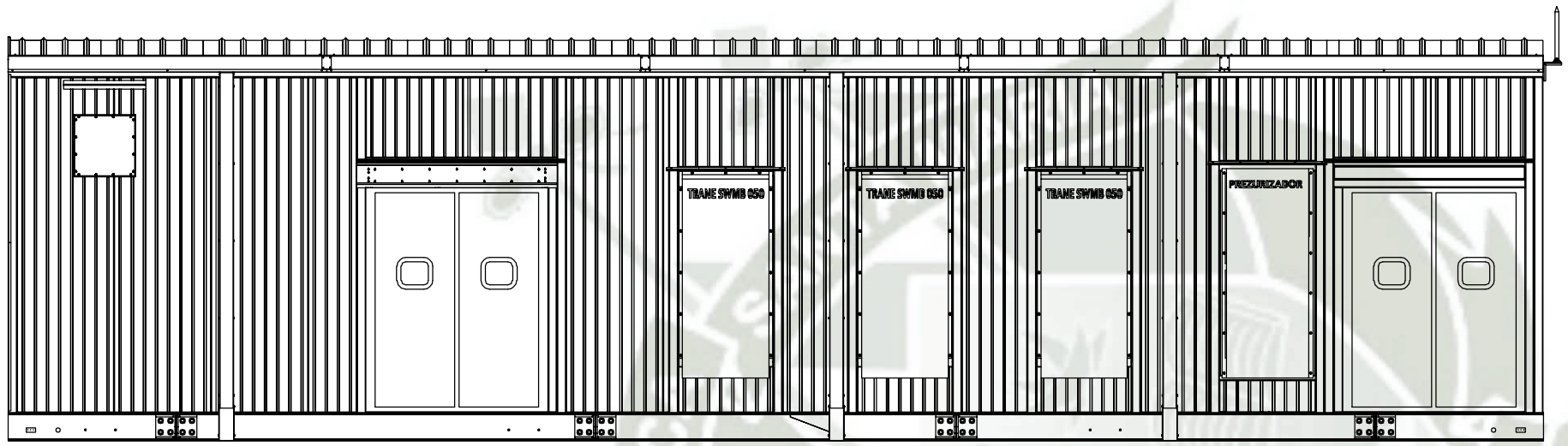
Tolerance Tolerancia (ISO)	Material : Material		Papersize Formato B/A1	Unit : Unidad mm	Date Fecha	28-06-2017	Designation : Designación
					Designer Diseño	J.Cubillos	Toquepala 2400
			Mass : Peso 14439 kg 31833 lb	2017-06-30	Checked Revisó	J.Torres	Estructura - Modulo 1
DIN ISO 2768 medium				V.C.R.	Department Departamento	RC-CO-EM-MS-GEEC	
				Date Fecha	Designer Diseño	Location Locación	Bogota D.C
	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala;Escala 1:50	XX/XXXX	04	SIEMENS	502.0003.3
				Mod./Ref-No. Mod./Ref-No.	Revision Revision		

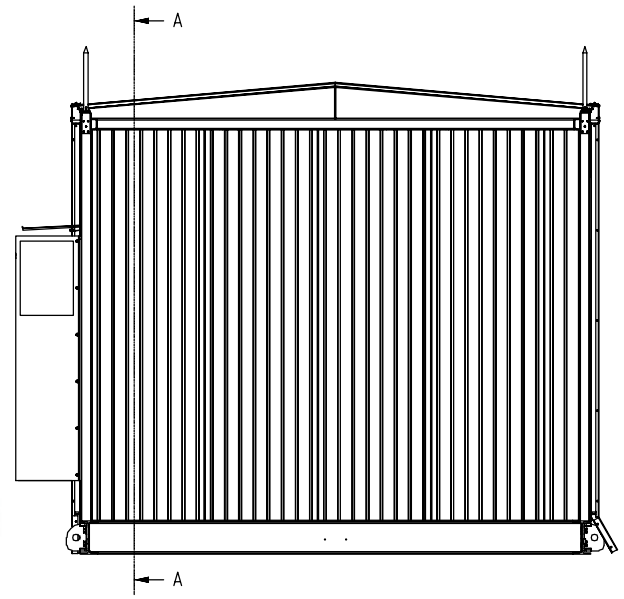
ISO Projection

Sheet Hoja 7 of 7

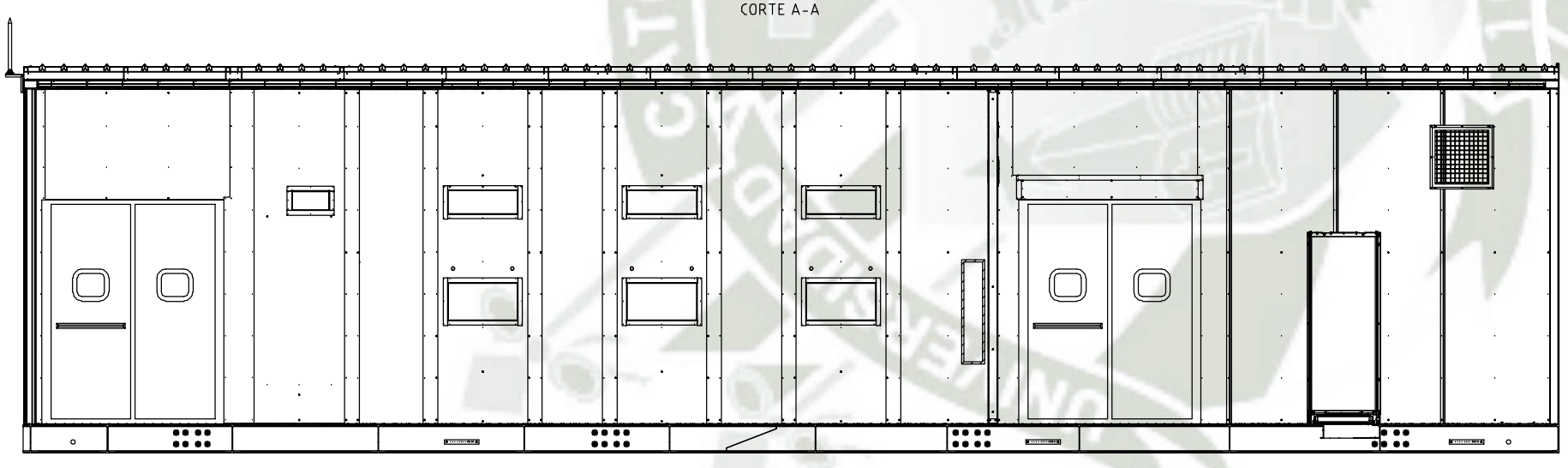
Template A1-Assembly-Rev 00

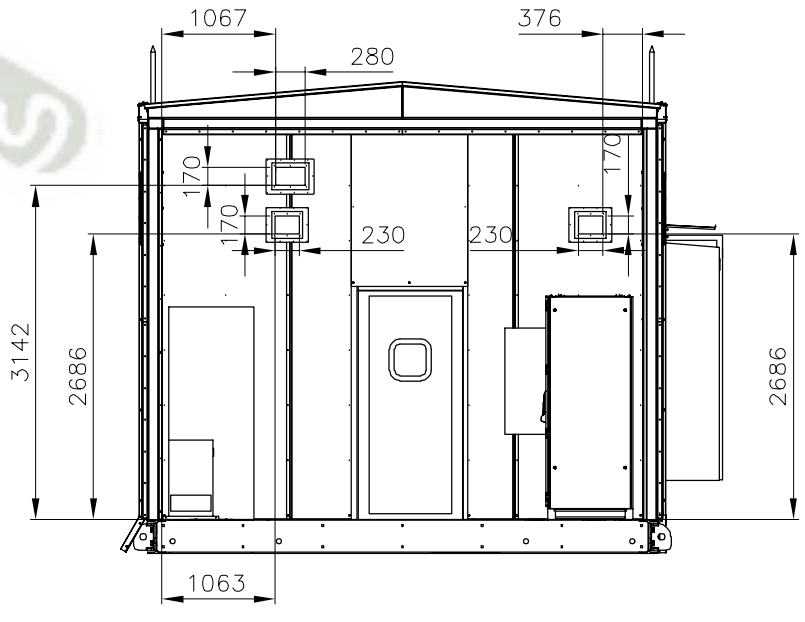
HDP





CORTE A-A





Ensamblaje

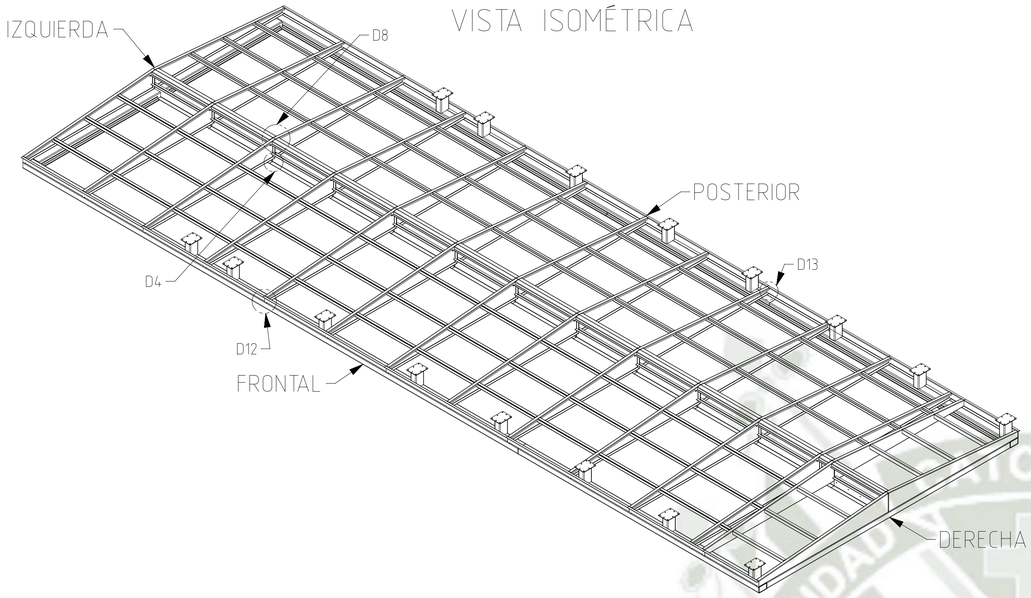
Tolerance Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm		Date Fecha	06-10-2016	Designation ; Designación	ISO Projection
						Designer Diseño	J.Cubillos	Toquepala 2400	
			Mass ; Peso 0.00 kg 0.00 lb	xx-xx-xxxx	X.X.X	Checked Revisó	J.Torres	Modulo 4	
						Department Departamento	RC-CO-EM-MS-QEEC		
DIN ISO 2768 medium	Finishing; Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala; Escala 1:35	Date Fecha	Designer Diseño	Location Locación	Bogota D.C	502.0005.9	Sheet Hoja 1 of 1
				XX/XXXX	00				
				Mod./Ref-No Mod./Ref-No	Revision Revision				

Fri Mar 16 19:55:09 2012

Template A1-Assembly-Rev 00

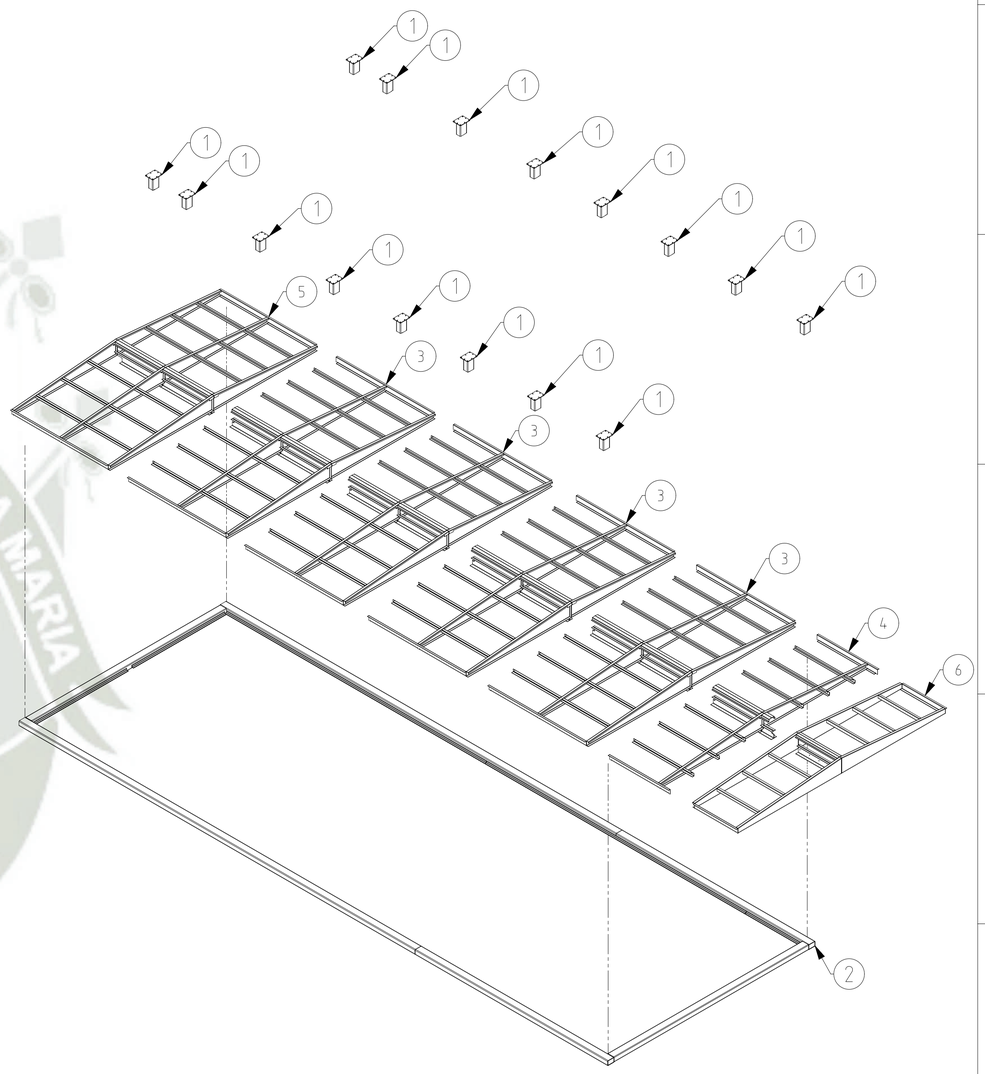
HDP

VISTA ISOMÉTRICA

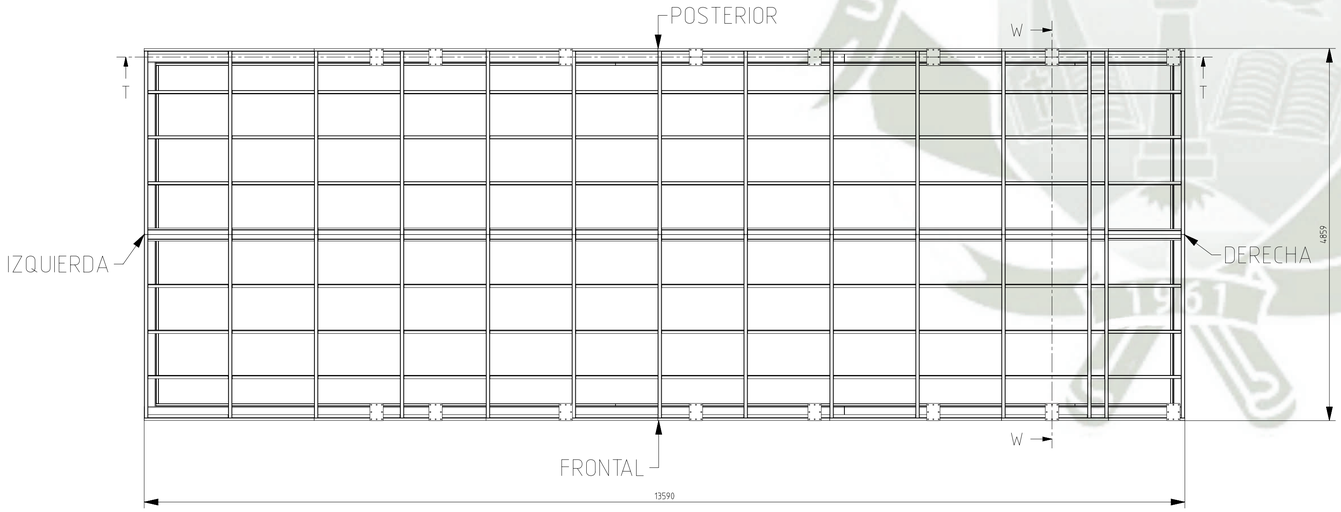


VISTA ISOMÉTRICA

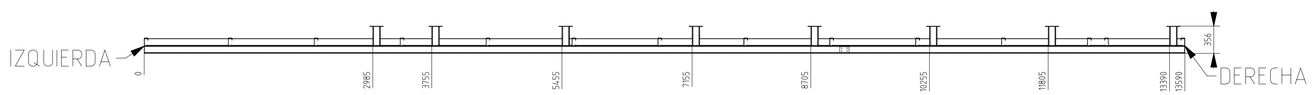
SCALE 1/50



VISTA SUPERIOR

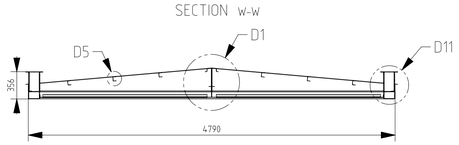


SECTION T-T



NOTA
-Detalles D1, D4, D5, D8, D11, D12, D13 en el plano 501.0991.0
-Detalles de soldadura aplica para todas las uniones similares

SECTION W-W



ITEM	PARTNAME	REV	DESIGNACION	QTY
6	501.0327.3	00	Grupo Techo Acople	1
5	501.0322.3	00	Grup Techo Tipo B	1
4	502.0005.3	00	GrupoTechoAjusteM1	1
3	501.0323.3	00	Grup Techo Tipo A	4
2	502.0027.3	00	Marco Techo	1
1	501.0326.3	00	Soporte HVAC	16

BOM PART LIST

Welding Part
Parte Soldada

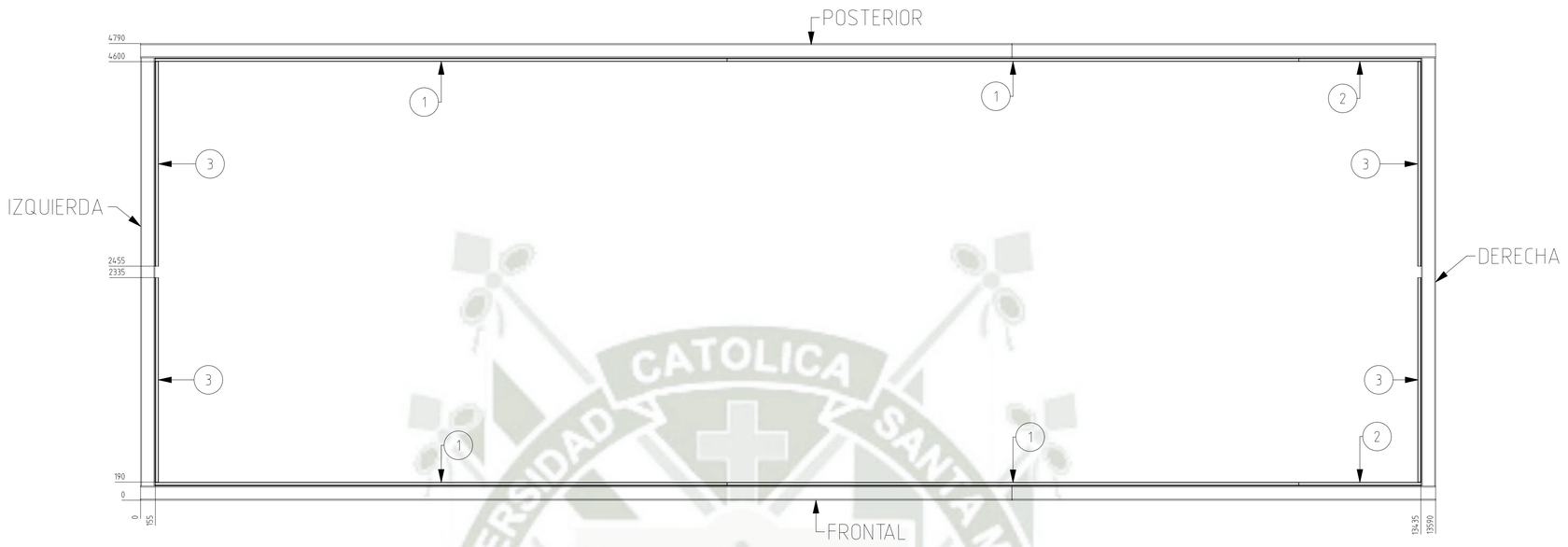
Tolerance Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha 28-12-2016	Designation ; Designación	ISO Projection
					Designer Diseño J.Cubillos	---	
			Mass ; Peso 2021.27 kg 4456.99 lb	xx-xx-xxxx x.x.x	Checked Revisó J.Torres		
					Department Departamento RC-CO EM MS GEEC		
				Date Fecha Designer Diseño	Location Locación Bogota D.C	Grupo Techo	
medium	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología --- E-House	Scala;Escala 1:40	XX/XXXX 00	SIEMENS	502.0026.3	Sheet Hoja 1 of 1
				Mod./Ref-No. Revision Mod./Ref-No. Revision			

Fri Mar 16 19:55:09 2012

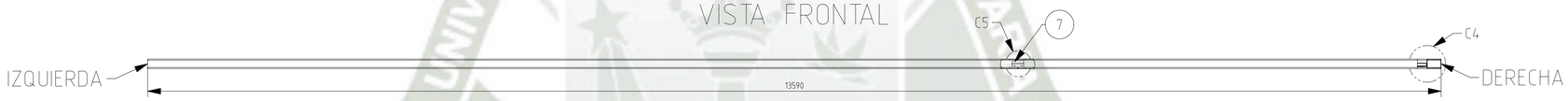
Template A1-Assembly-Rev 01

MARCO TECHO

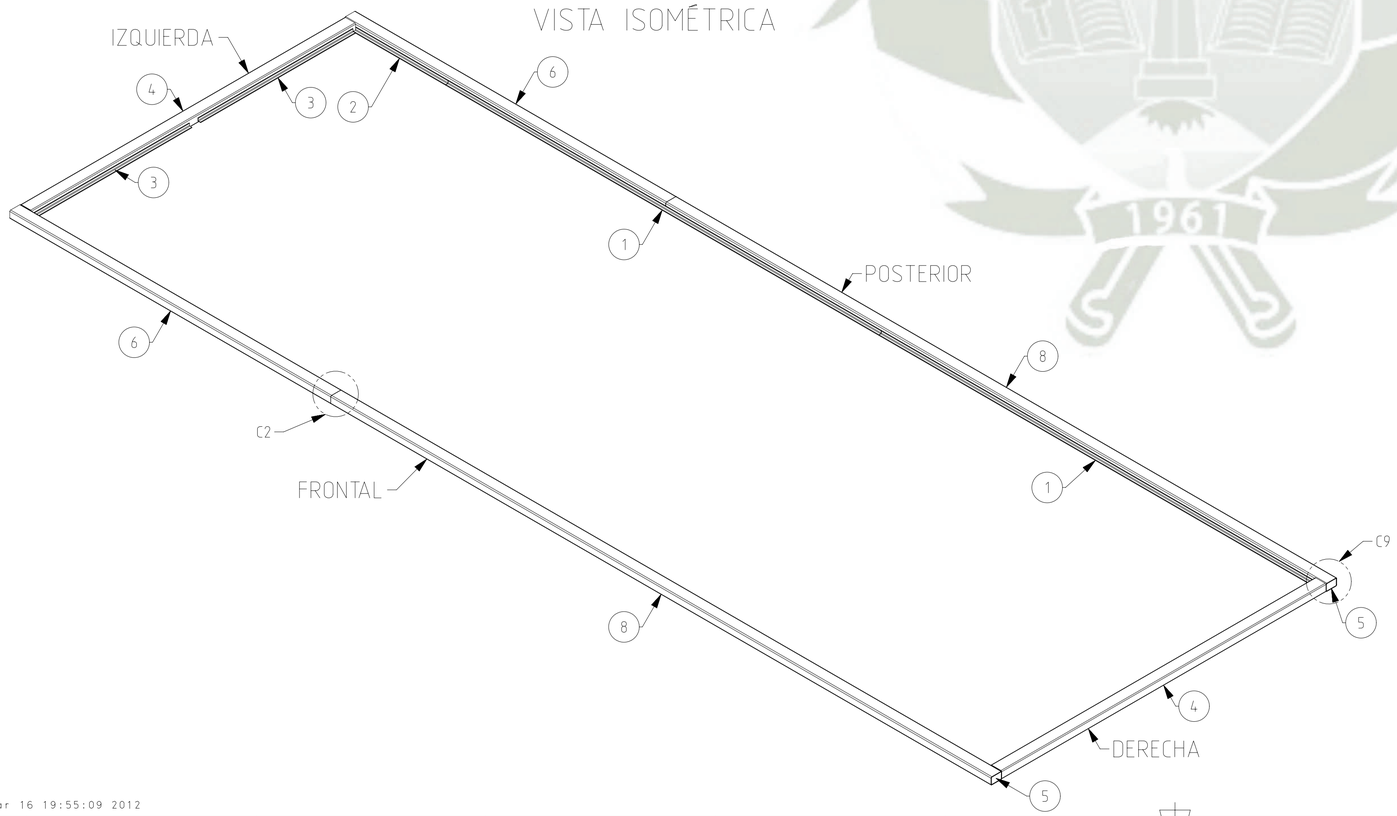
VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL



VISTA ISOMÉTRICA



VISTA LATERAL DERECHA



VISTA LATERAL IZQUIERDA



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	TIPO DE PERFIL	LONGUITUD DE PERFIL	DESTIJERE 1	DESTIJERE 2	MASA KG
BOM ROUTING										
8	501.0852.0	00	Tubo Estructural	2	Acero ASTM A36	RectangularHSS150x100x6mm	9144	SIN Destijere	SIN Destijere	198,35
7	501.0854.0	00	GuiaTubo100x100Standar	2	AceroHotRoBedEN10051					0,83
6	502.0021.0	00	Tubo Estructural	2	Acero ASTM A36	RectangularHSS150x100x6mm	4446	SIN Destijere	SIN Destijere	96,44
5	501.0853.0	00	Tapa Final Tubo 100	4	AceroHotRoBedEN10051					0,28
4	501.0855.0	00	Tubo Estructural	2	Acero ASTM A36	RectangularHSS150x100x6mm	4490	SIN Destijere	SIN Destijere	82,32
3	501.0866.0	00	Perfil Estructural	4	Acero	Angulo 1,5" x 3/16"	2145			5,84
2	502.0022.0	00	Canal Estructural	2	Acero	Angulo 1,5" x 3/16"	1280			3,48
1	501.0865.0	00	Canal Estructural	4	Acero	Angulo 1,5" x 3/16"	6000			16,32

NOTA
-Detalles C2, C4, C5, C9 se encuentran en el plano 5010990 0
-Detalles aplican para todas las uniones similares

Welding Part
Parte Soldada

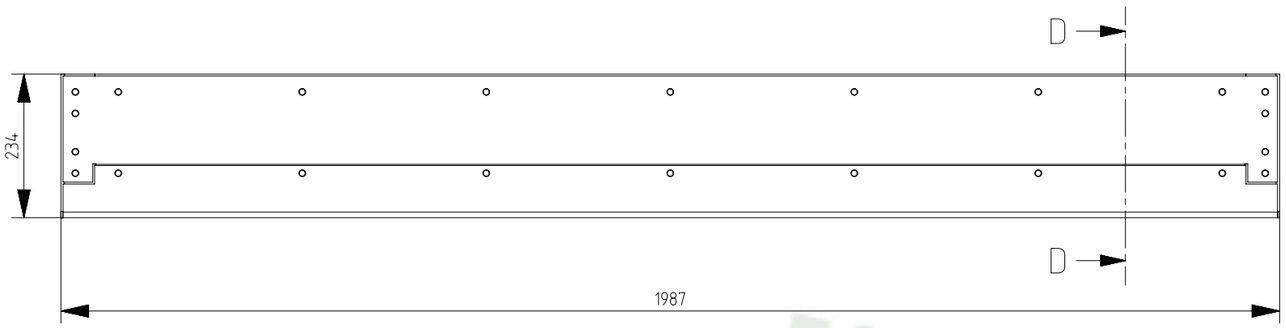
Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	29-12-2016	Designation ; Designación	ISO Projetion
					Designer / Diseño	J.Cubillos	---	
			Mass ; Peso 851,98 kg 1878,61 lb	xx-xx-xxxx / x.x.x	Revised	J.Torres	Marco Techo	
				Date / Fecha — Designer / Diseño	Department / Departamento	RC-CO EM MS GEEC		
medium	Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: --- / E-House	Scala;Escala 1 : 30	XX/XXXX — 00	Location / Locación	Bogota D.C	502.0027.3	Sheet / Hoja 1 of 1
				Mod./Ref-No. — Revision / Revision	SIEMENS			

Fri Mar 16 19:55:09 2012

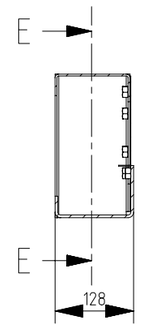
Template A1-Assembly-Rev 01

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA 1961

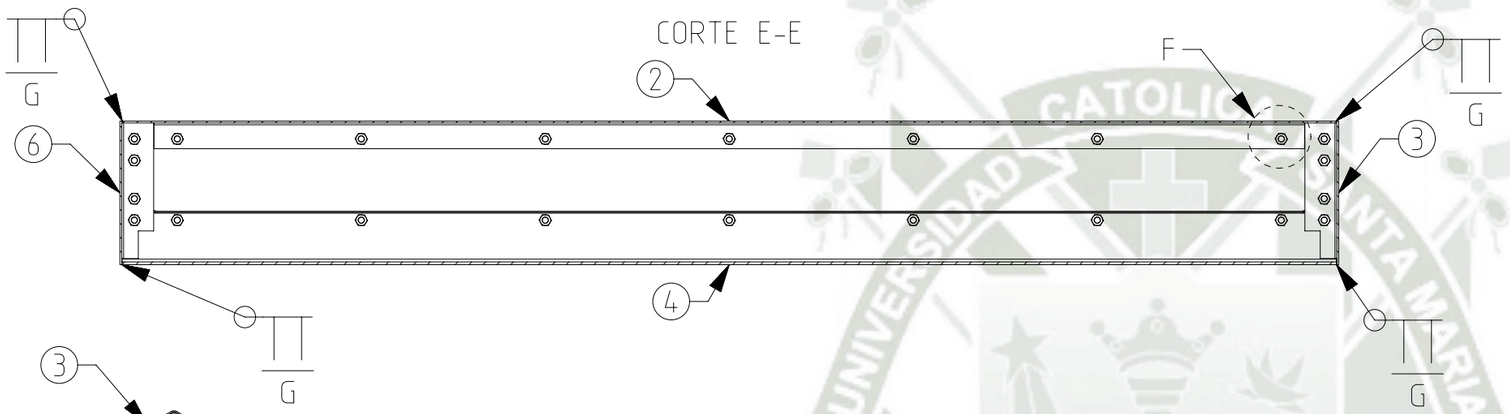
Confiè a titre de secret d'enterprise. Tous droits reserves.
Confiado como secreto industrial. Nos reservamos todos los derechos.
Als Betriebsgeheimnis anvertraut. Alle Rechte vorbehalten.
Proprietary data, company confidential. All rights reserved.

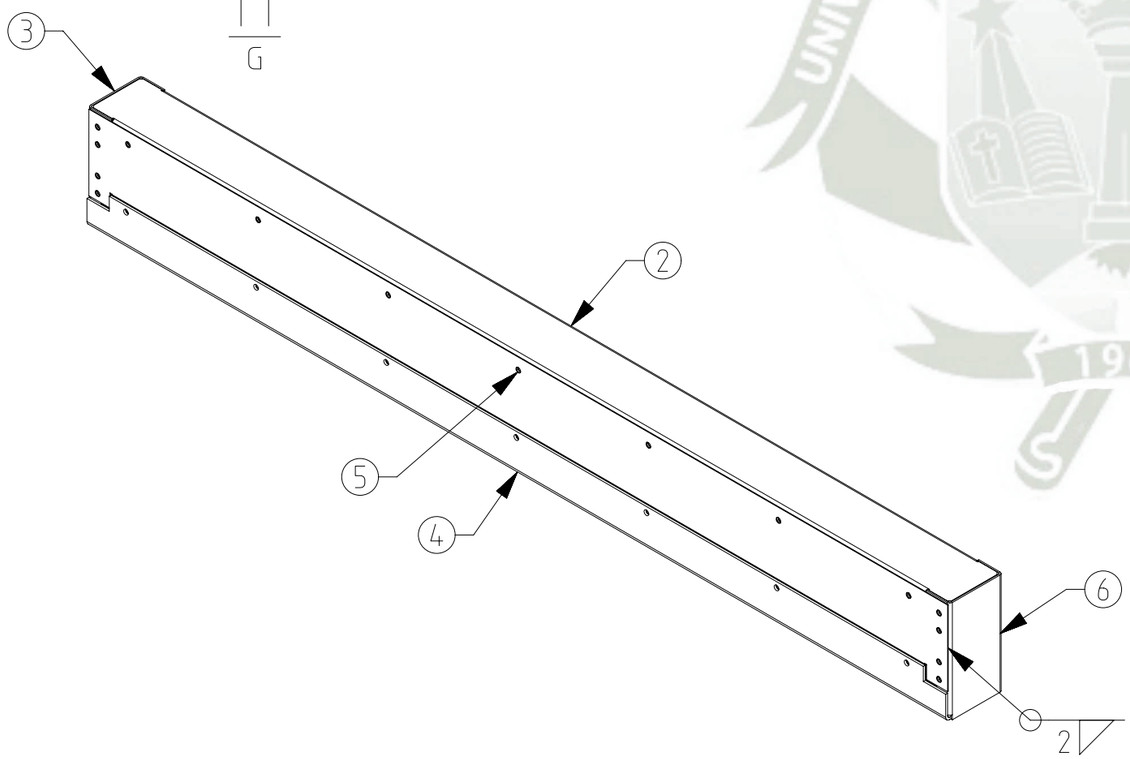


CORTE D-D

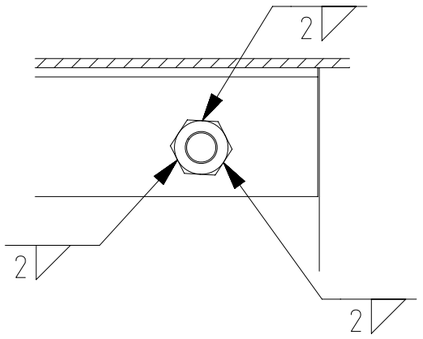


CORTE E-E





DETALLE F ESCALA 1:2



SOLDAR UNA TUERCA EN CADA PERFORACIÓN

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	MASA KG
6	502.0087.0	00	Horizontal Marco Puer. REMOV	1	AceroHotRolledEN10051	3,0	220,5	234,0	1,18
5	502.0082.0	00	Tapa Liza GM	1	AceroGalvanizadoEN10327	1,5	173,0	1980,0	3,80
4	502.0081.0	00	Horizontal Marco Puer. REMOV	1	AceroHotRolledEN10051	4,5	1980,0	230,8	16,16
3	502.0080.0	00	Horizontal Marco Puer. REMOV	1	AceroHotRolledEN10051	3,0	220,5	234,0	1,18
2	502.0079.0	00	Horizontal Marco Puer. REMOV	1	AceroHotRolledEN10051	3,0	190,5	1978,0	8,80
1	3_8-16HEXHEAVYNUT_ANSIB18.2.2		3_8-16HexHeavyNut_ANSIB18.2.2	22	Acero				0,01

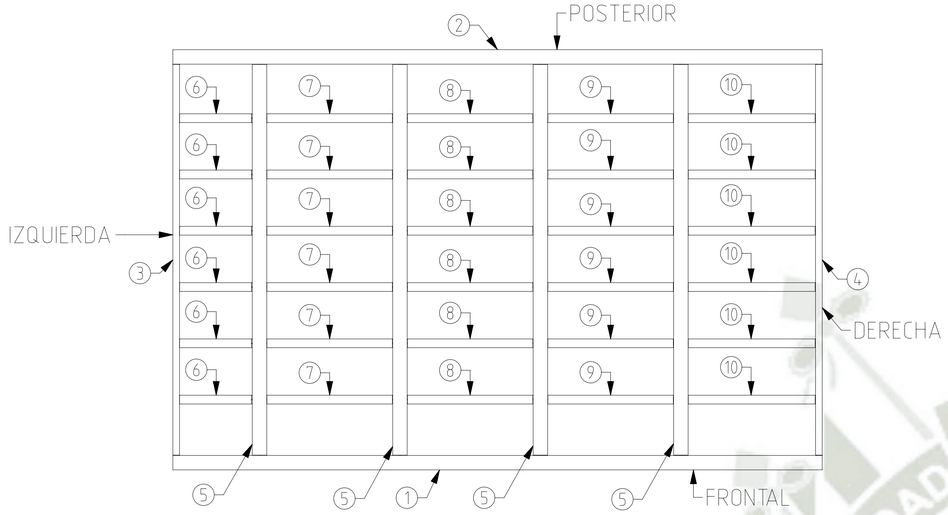
BOM SHEET METAL

Tolerance / Tolerancia (ISO): DIN ISO 2768 medium	Material ; Material: -	Papersize / Formato: B/A3	Unit ; Unidad: mm	Date / Fecha: 2017-05-02	Designation ; Designación: Suplemento Puerta Doble	ISO Projection
	Thickness / Espesor mm	Mass ; Peso: 31.43 kg / 69.30 lb	xx-xx-xxxx / X.X.X	Designer / Diseño: D. Pinzón		
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-House	Date / Fecha	Checked / Revisó: J.Cubillos		
		Scala;Escala: 1:10	XX/XXXX / 00	Department / Departamento: RC-CO EM MS GEEC		Sheet / Hoja: 1 of 1
			Mod./Ref-No. / Revision	Location / Locación: Bogota D.C	502.0040.3	

SIEMENS

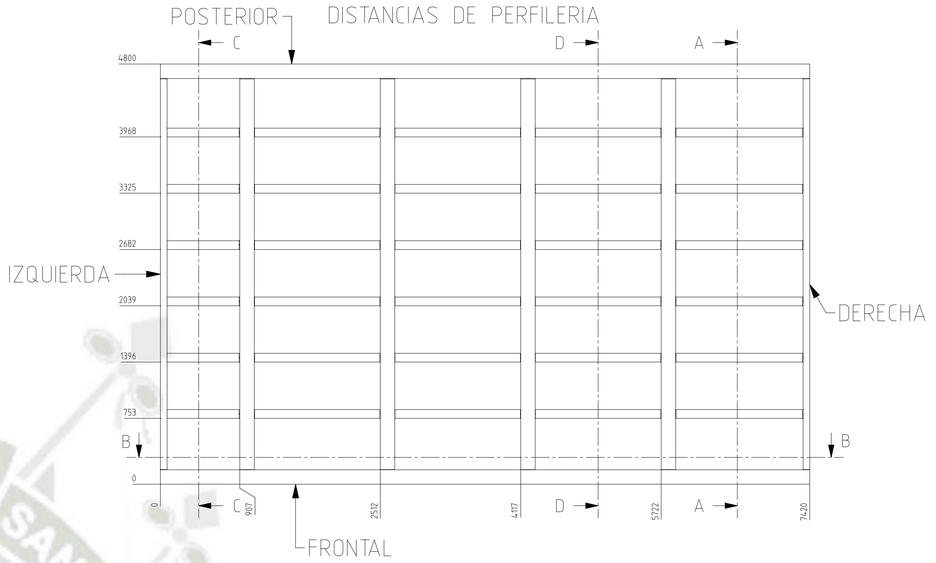
VISTA SUPERIOR

DISPOSICIÓN DE PERFILERIA



VISTA SUPERIOR

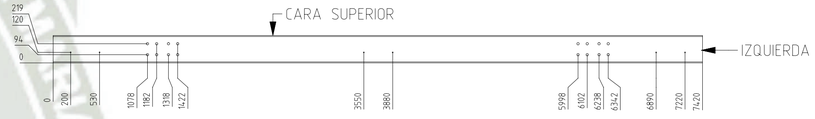
DISTANCIAS DE PERFILERIA



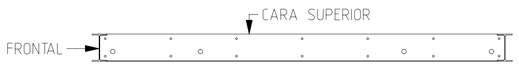
VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR



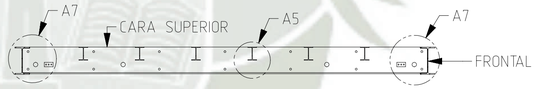
VISTA LAT DERECHA



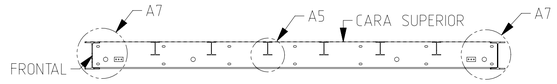
VISTA LAT IZQUIERDA



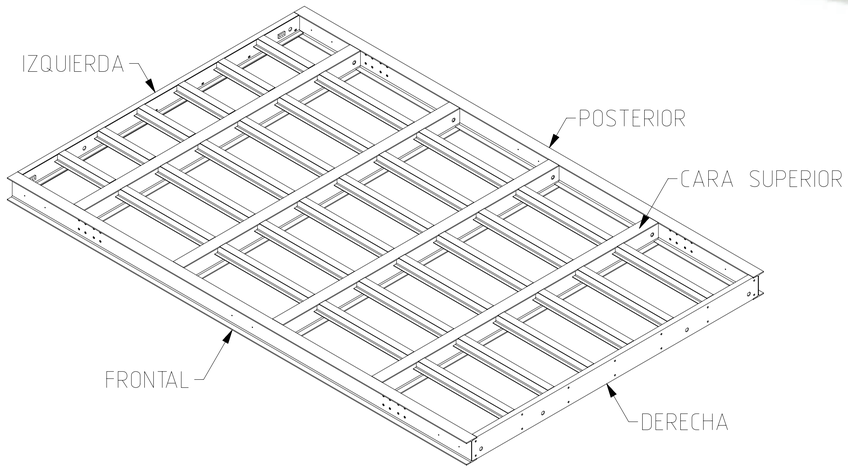
SECTION A-A



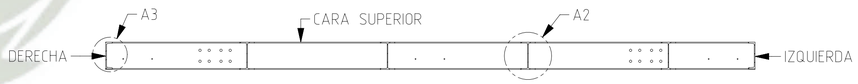
SECTION C-C



VISTA ISOMÉTRICA



SECTION B-B



SECTION D-D



NOTAS:
Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares
Los detalles de soldadura se encuentran en el plano 5010989 0

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	TIPO DE PERFIL	LONGUITUD DE PERFIL	DESTIJERE 1	DESTIJERE 2	MASA KG
11	501.0578.0		Placa GND Soldada	4	Acero					0.58
10	502.0172.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1598	TIPO B	TIPO C	21,48
9	502.0160.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1597	TIPO B	TIPO B	21,25
8	502.0159.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1597	TIPO B	TIPO B	21,40
7	502.0158.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1597	TIPO B	TIPO B	21,40
6	502.0157.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	972	TIPO B	TIPO C	12,83
5	501.0971.0	00	Perfil Estructural	4	AceroASTMA36	VIGA - W12 x 30	4627	TIPO A	TIPO A	203,96
4	501.0972.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - C12 x 30	4627	TIPO E	TIPO E	174,46
3	501.0973.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - C12 x 30	4627	TIPO E	TIPO E	174,17
2	502.0151.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W12 x 30	7420	SIN Destijere	SIN Destijere	337,94
1	502.0150.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W12 x 30	7420	SIN Destijere	SIN Destijere	334,09

BOM ROUTING

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	2016-12-28	Designation ; Designación	ISO Projection
				Designer / Diseño	J.Cubillos	Toquepala 2400	
		Mass ; Peso 2428.98 kg 5355.89 lb	xx-xx-xxxx / X.X.X	Checked / Revisó	J.Torres	Frame - Modulo 2	
				Department / Departamento	RC-CO EM MS GEEC		
DIN ISO 2768 medium			Date / Fecha / Designer / Diseño	Location / Locación	Bogota D.C		
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado — Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala 1 : 35	XX/XXXX / 00	SIEMENS	502.0075.3	Sheet / Hoja 1 of 1	
			Mod./Ref-No. / Revision				

Fri Mar 16 19:55:09 2012

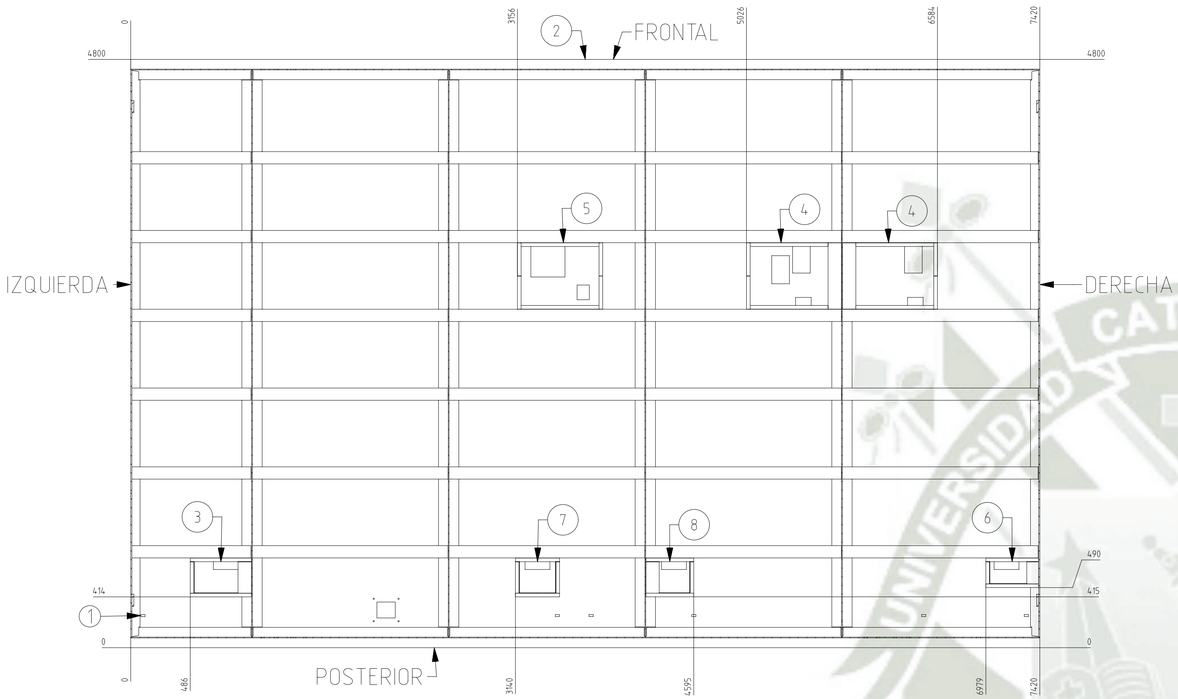
HDP

Template A1-Assembly-Rev 01

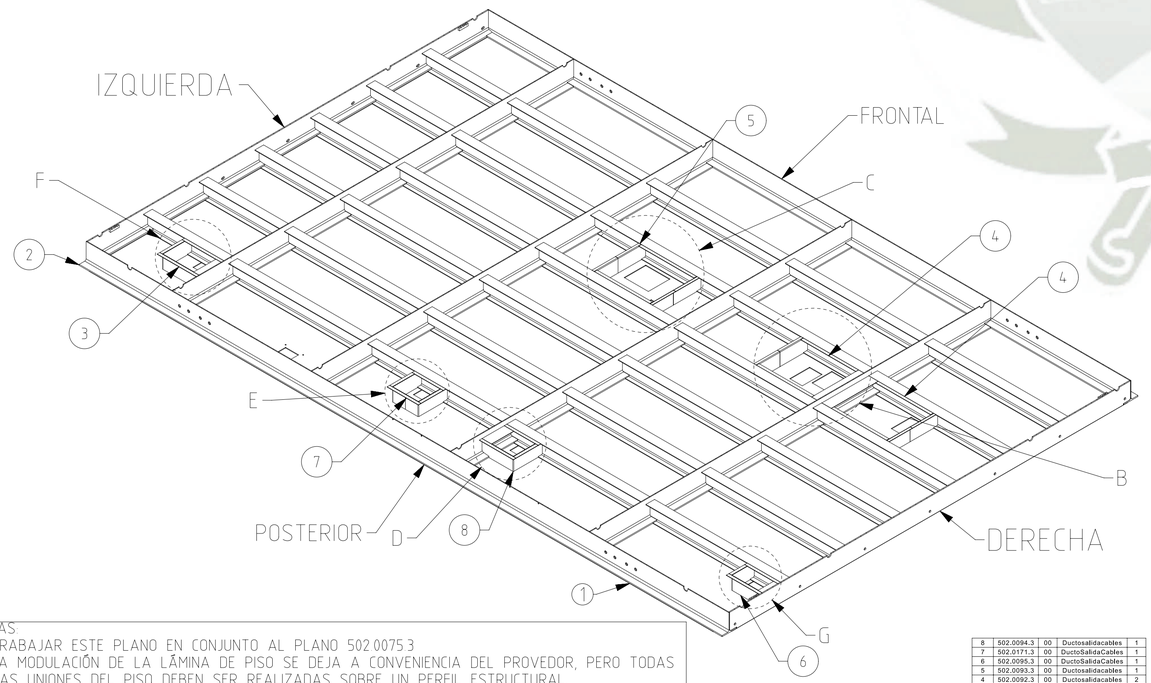
VISTA FRONTAL



CORTE A-A



VISTA ISOMÉTRICA DEL CORTE A-A



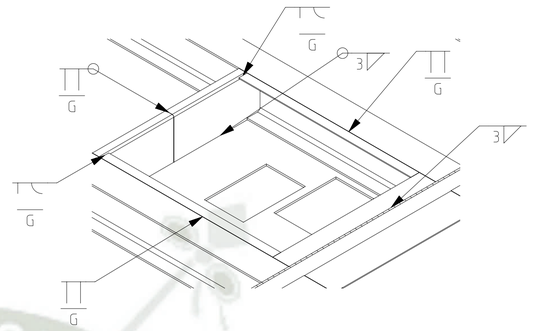
NOTAS
- TRABAJAR ESTE PLANO EN CONJUNTO AL PLANO 502.0075.3
- LA MODULACIÓN DE LA LÁMINA DE PISO SE DEJA A CONVENIENCIA DEL PROVEDOR, PERO TODAS LAS UNIONES DEL PISO DEBEN SER REALIZADAS SOBRE UN PERFIL ESTRUCTURAL
- TODAS LAS PERFORACIONES DEL PISO 502.0167.0 DEBEN SER PASANTES, INCLUSO SI ESTAS SE ENCUENTRAN SOBRE UN PERFIL ESTRUCTURAL
- TENER MUY EN CUENTA LAS INDICACIONES DE SOLDADURA DADAS EN CADA PLANO DE LOS DUCTOS DE SALIDA DE CABLES

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY
8	502.0094.3	00	Ductosalidacables	1
7	502.0171.3	00	DuctoSalidaCables	1
6	502.0095.3	00	DuctoSalidaCables	1
5	502.0093.3	00	Ductosalidacables	1
4	502.0092.3	00	Ductosalidacables	2
3	502.0091.3	00	DuctoSalidaCables	1
2	502.0075.3	00	Frame-Modulo2	1
1	502.0167.0	01	Piso MOD2 2400	1

BOM PART LIST

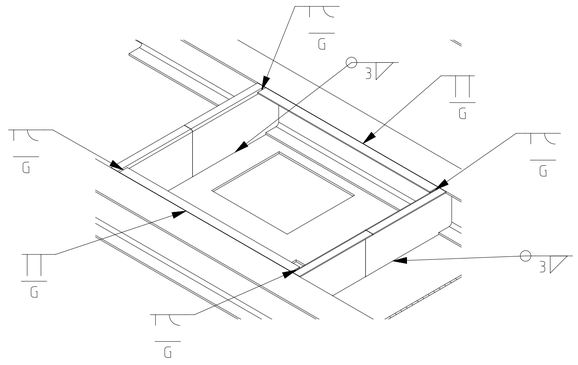
DETALLES DE SOLDADURA

DETALLE B ESCALA 1:8

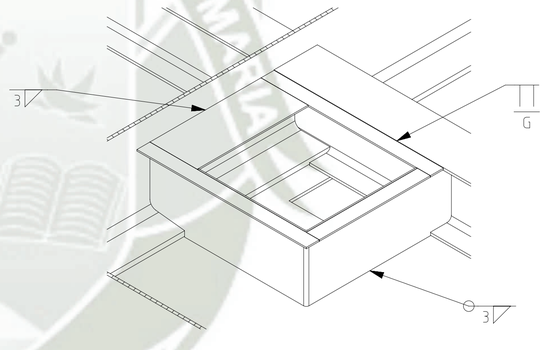


Aplica para los item 4

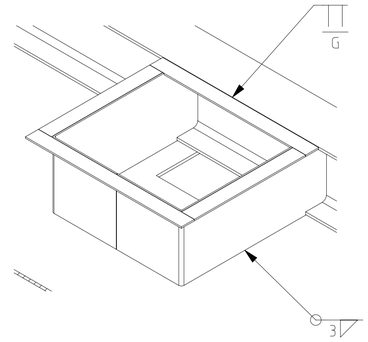
DETALLE C ESCALA 1:8



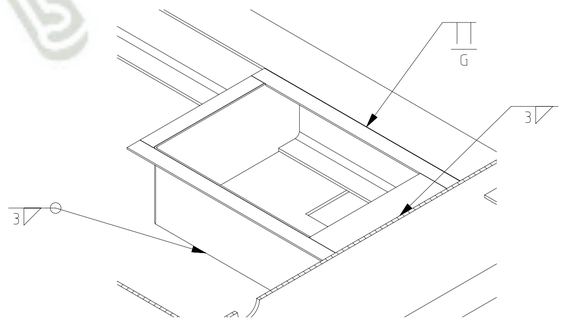
DETALLE D ESCALA 1:5



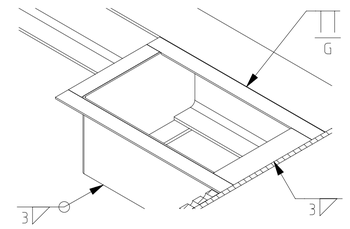
DETALLE E ESCALA 1:5



DETALLE F ESCALA 1:5



DETALLE G ESCALA 1:5



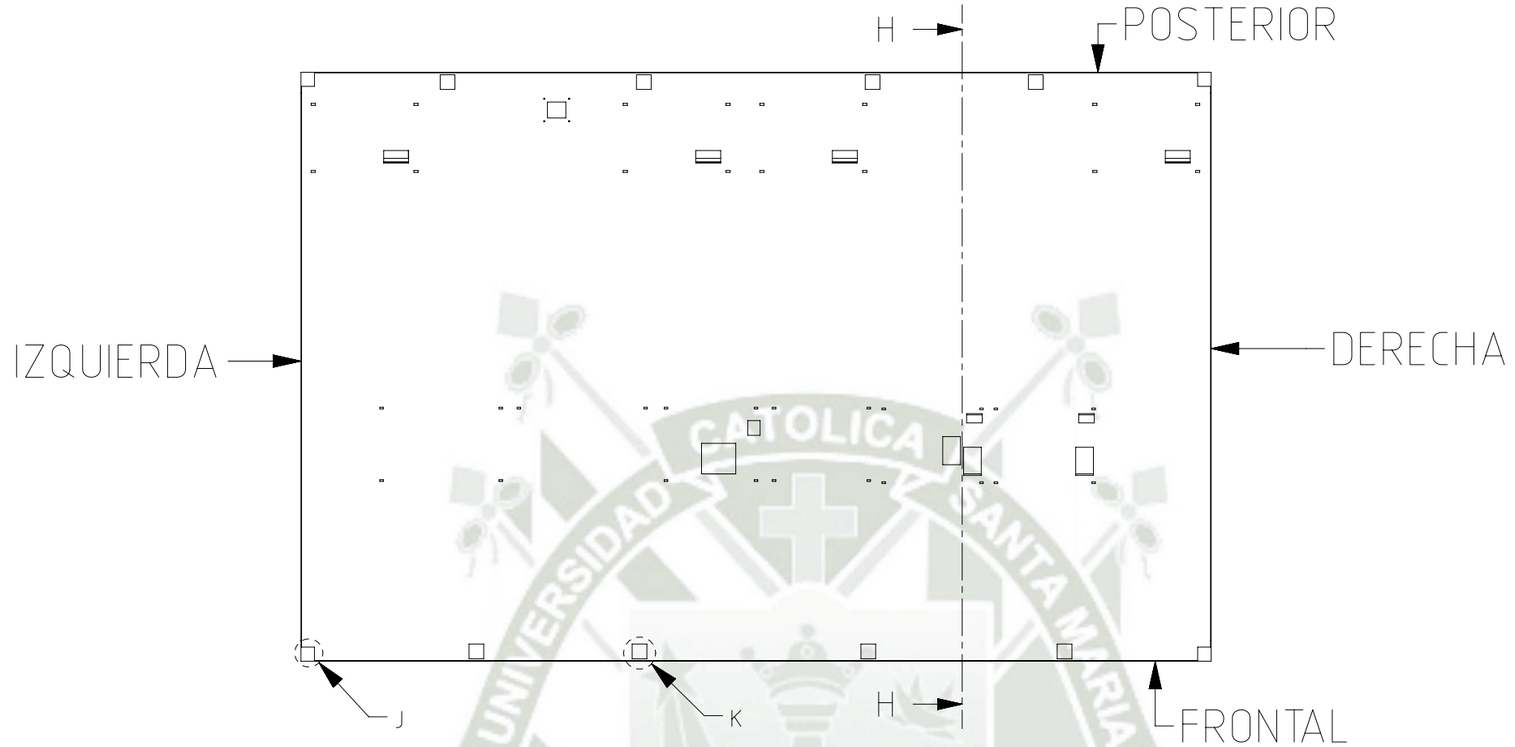
Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

Tolerance Tolerancia (ISO) DIN ISO 2768 medium	Material ; Material		Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha 2016-12-28	Designation ; Designación	ISO Projection
			Mass ; Peso 4120.83 kg 9086.42 lb	26-04-2017 A,F,C	Designer Diseño F.Cortés Checked Revisó J.Cubillos	Toquepala 2400	
				Date Fecha / Designer Diseño	Department Departamento RC-CO EM MS GEEEC Location Locación Bogota D.C	Piso - Modulo 2	
	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala;Escala 1:25	XX/XXXX / 01	Mod./Ref-No. / Revision Revision	SIEMENS 502.0076.3	Sheet Hoja 1 of 2

Template A1-Assembly-Rev 01

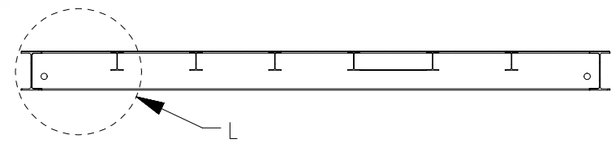
Confiè a titre de secret d'enterprise. Tous droits reserves.
Confiado como secreto industrial. Nos reservamos todos los derechos.

VISTA SUPERIOR

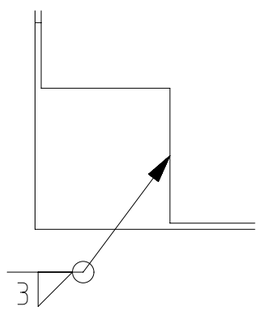


NOTAS:
Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares

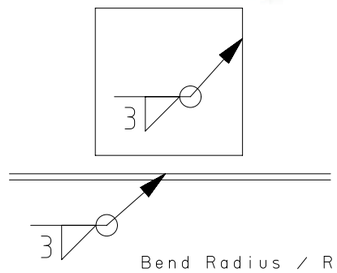
SECTION H-H



DETAIL J SCALE 1/5

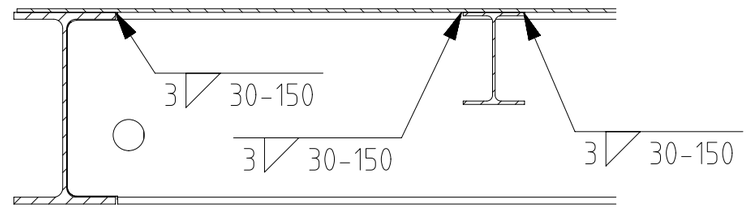


DETAIL K SCALE 1/5



Bend Radius / Radio de Pliegue mm

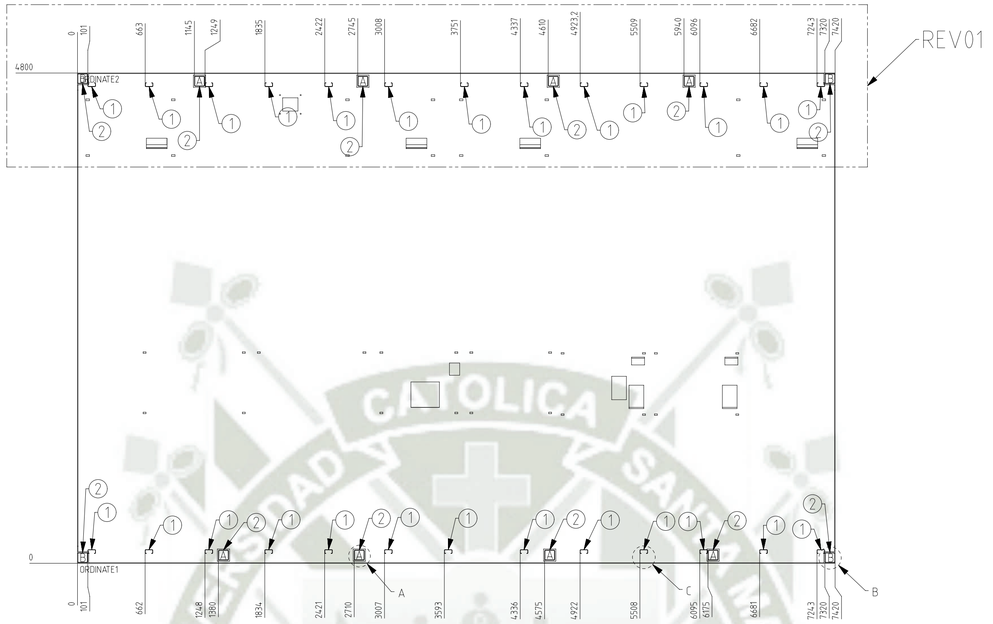
DETAIL L SCALE 1/10



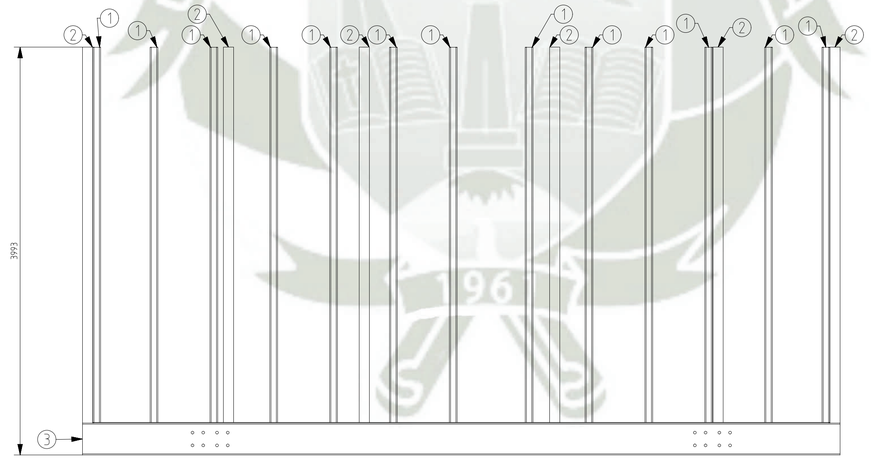
Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A3	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	2016-12-28	Designation ; Designación	ISO Projection
DIN ISO 2768 medium	- Thickness / Espesor mm	Mass ; Peso 4120.83 kg / 9086.42 lb	26-04-2017 A.F.C	Designer / Diseño	F.Cortés	Toquepala 2400	
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado; Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala 1:50	Date / Fecha	Checked / Revisó	J.Cubillos	Piso - Modulo 2	Sheet / Hoja 2 of 2
			XX/XXXX 01	Department / Departamento	RC-CO EM MS GEEC		
			Mod./Ref-No. Revision / Mod./Ref-No. Revision	Location / Locación	Bogota D.C	SIEMENS 502.0076.3	

Als Betriebsgeheimnis anvertraut. Alle Rechte vorbehalten.
Proprietary data, company confidential. All rights reserved.

VISTA SUPERIOR
DISTRIBUCION COLUMNAS

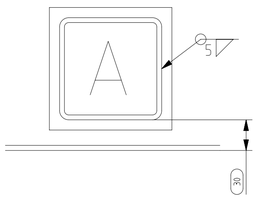


VISTA FRONTAL

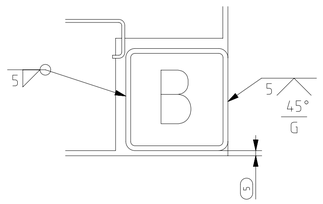


DETALLES DE SOLDADURA

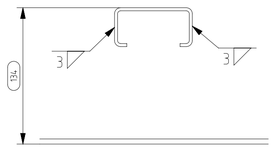
DETAIL A SCALE 1/3



DETAIL B SCALE 1/3



DETAIL C SCALE 1/3



NOTAS:
Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	TIPO DE PERFIL	LONGUITUD DE PERFIL	DESTIJERE 1	DESTIJERE 2	MASA KG
3	502.0076.3	01	Piso - Modulo 2	1		xxxxxx	xxxxxx			4120,83
2	501.0850.0	00	Tubo Estructural	12	Acero ASTM A36	Square HSS 100x100x5 mm	3681	SIN Destijere	SIN Destijere	50,86
1	501.0876.0	00	Perfil Estructural	26	Acero ASTM A36	PERLIN C 3" x 1.5" x 3mm	3673	SIN Destijere	SIN Destijere	13,55

BOM ROUTING

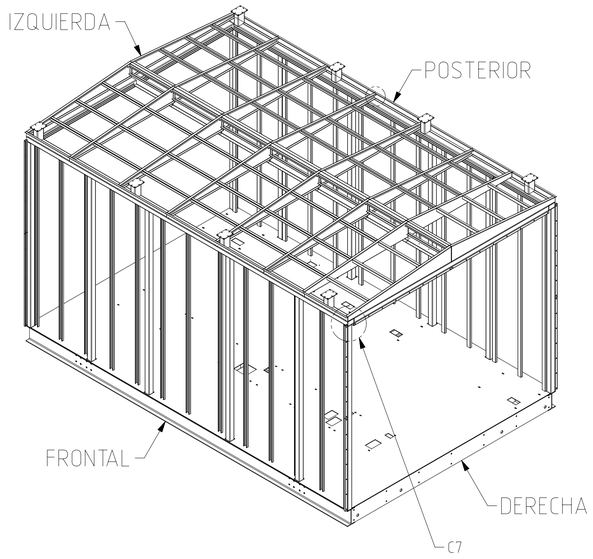
Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

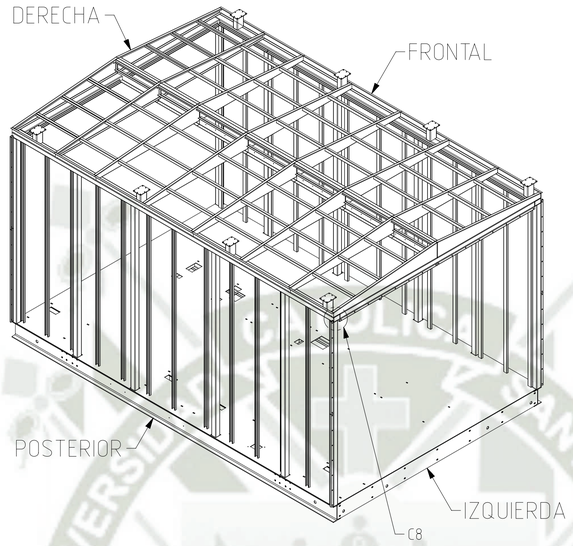
Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	2016-12-29	Designation ; Designación	ISO Projection
				Designer / Diseño	J.Cubillos	Toquepala 2400	
		Mass ; Peso 5051.08 kg 11137.62 lb	2017-06-30	Checked / Revisó	J.Torres	Estructura- Modulo 2	
			V. R. B	Department / Departamento	RC-CO EM MS GEEC		
			Date / Fecha	Designer / Diseño	Location / Locación Bogota D.C		
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House / E-House	Scala;Escala 1:30	XX/XXXX	02	SIEMENS	502.0077.3
				Mod./Ref-No. / Mod./Ref-No.	Revision / Revision		Sheet / Hoja 1 of 6

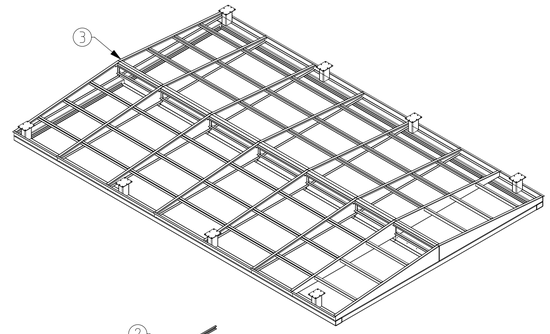
Fri Mar 16 19:55:09 2012

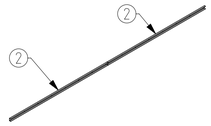
Template A1-Assembly-Rev 00

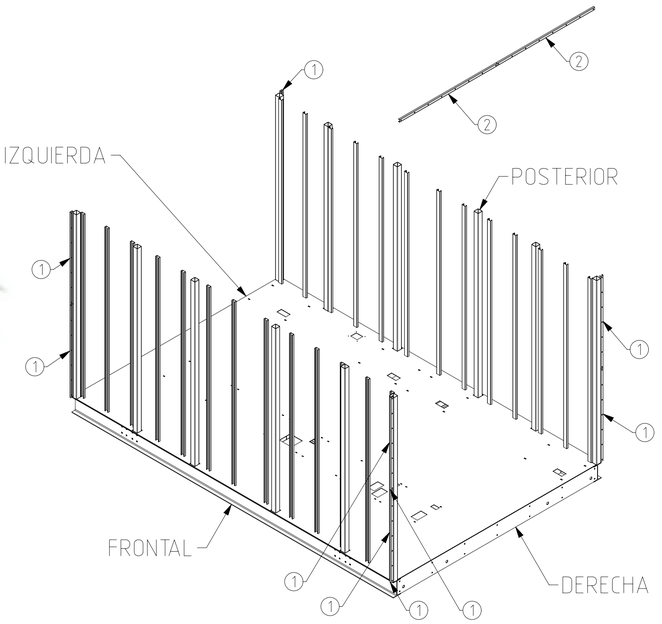
VISTA ISOMÉTRICA



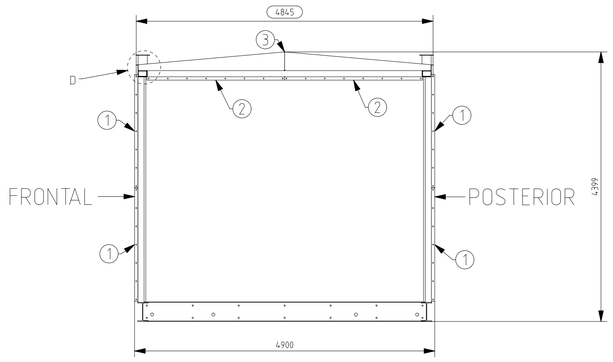




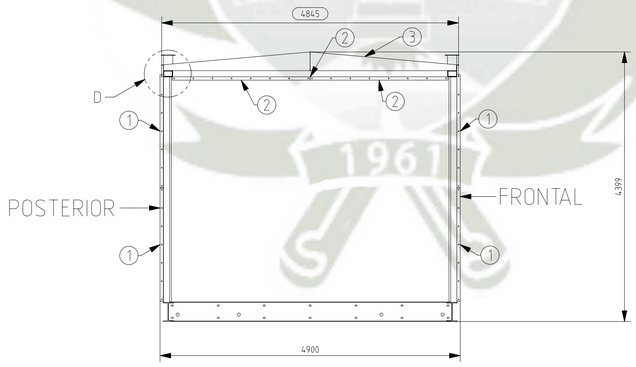




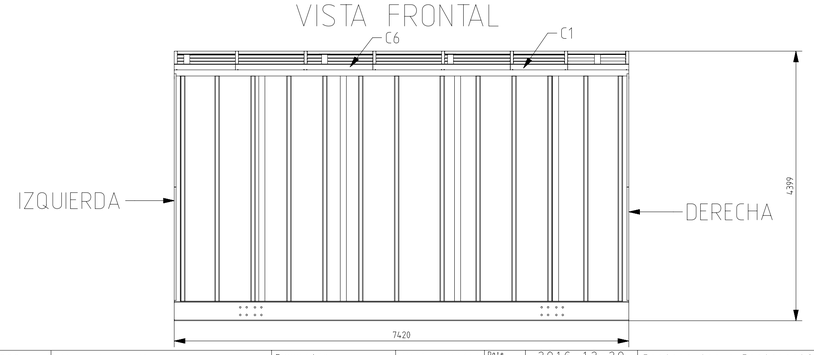
VISTA LATERAL DERECHA



VISTA LATERAL IZQUIERDA

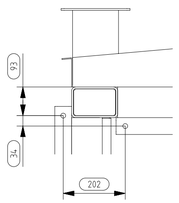


VISTA FRONTAL



3	502.0084.3	00	Grupo Techo	1					243,38
2	501.0884.0	00	Acople E-Houses	4	Acero Hot Rolled EN 10051	4,5	97,8	2250,0	7,96
1	501.0883.0	00	Acople E-Houses	8	Acero Hot Rolled EN 10051	4,5	97,8	1850,0	6,54
ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	MASA KG
BOM SHEET METAL									

DETAIL D SCALE 1/10



Tolerance Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm
		Mass ; Peso 6327,62 kg 13952,40 lb	2017-06-30 V. R. B
			Date Fecha / Designer Diseño
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala;Escala 1 : 50
			Mod./Ref-No. / Revision Revision XX/XXXX / 02

Date Fecha	2016-12-29
Designer Diseño	J.Cubillos
Checked Revisó	J.Torres
Department Departamento	RC-CO EM MS GEEC
Location Locación	Bogota D.C

Designation ; Designación: Toquepala 2400 — Estructura- Modulo 2

ISO Projection

SIEMENS

502.0077.3

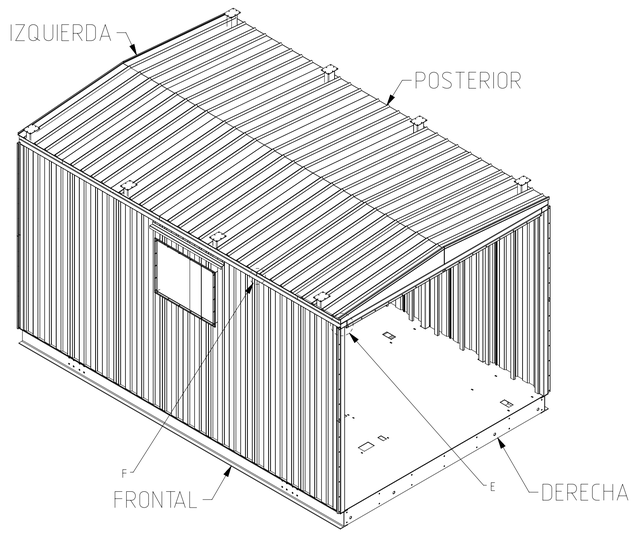
Sheet Hoja 2 of 2

Fri Mar 16 19:55:09 2012

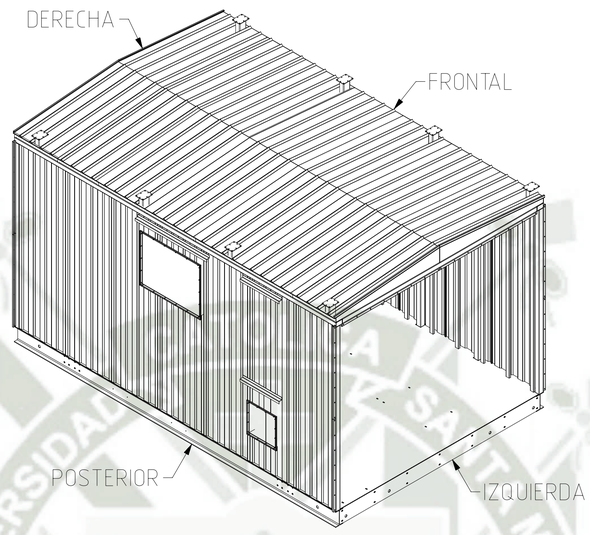
HDP

Template A1-Assembly-Rev 00

VISTA ISOMÉTRICA

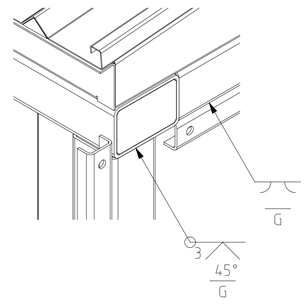


VISTA ISOMÉTRICA ROTADA 180°

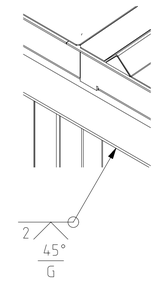


APLICA PARA TODAS LAS UNIONES SIMILARES

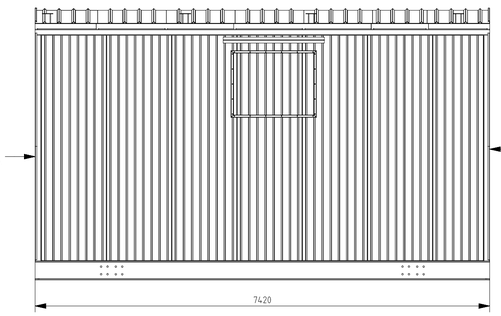
DETAIL E SCALE 1/5



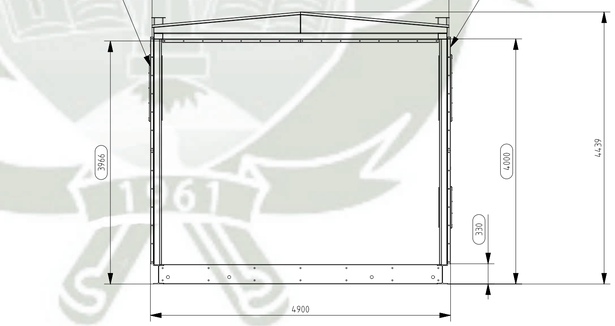
DETAIL F SCALE 1/5

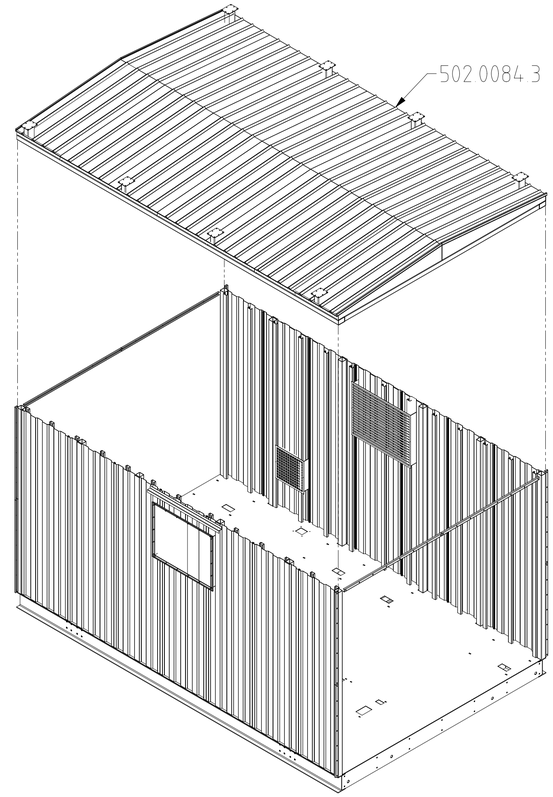


VISTA FRONTAL

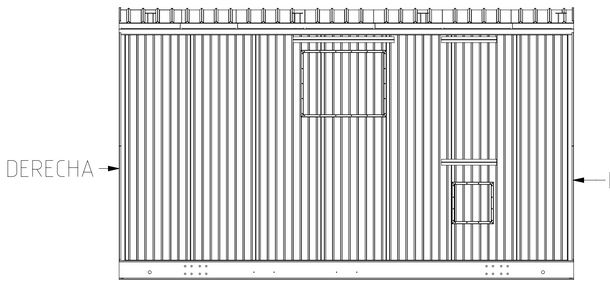


VISTA LATERAL DERECHA

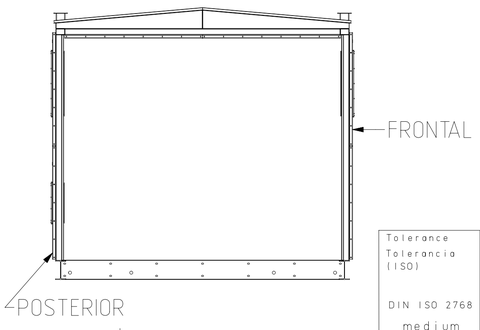




VISTA POSTERIOR



VISTA LATERAL IZQUIERDA



Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	2016-12-29	Designation ; Designación	ISO Projection
				Designer / Diseño	J.Cubillos		
		Mass ; Peso 7924 kg 17469 lb	2017-06-30	Checked / Revisó	J.Torres	Toquepala 2400	
				Department / Departamento	RC-CO EM MS GEEC		
			Date / Fecha	Designer / Diseño	Location / Locación	Bogota D.C	Estructura- Modulo 2	
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House / E-House	Scala;Escala 1:50	XX/XXXX	02	SIEMENS	502.0077.3	Sheet / Hoja 3 of 6
				Mod./Ref-No. / Mod./Ref-No.	Revision / Revision			

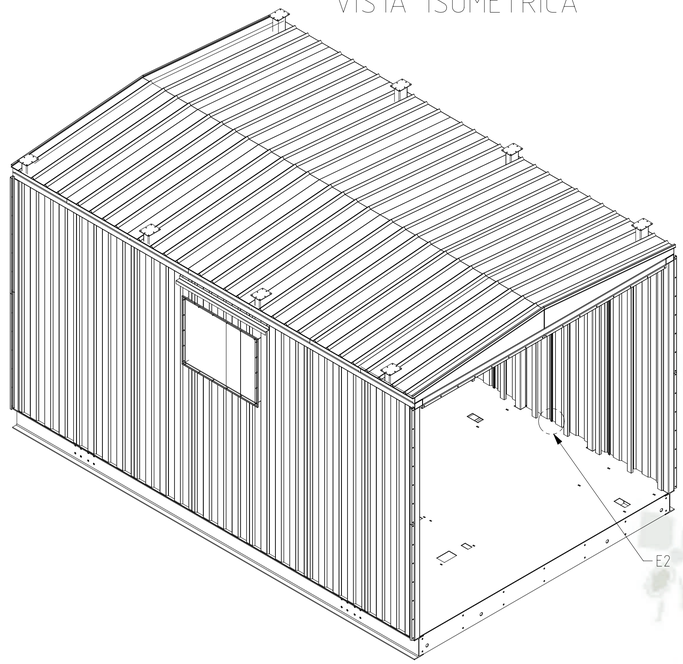
Fri Mar 16 19:55:09 2012

Template A1-Assembly-Rev 00

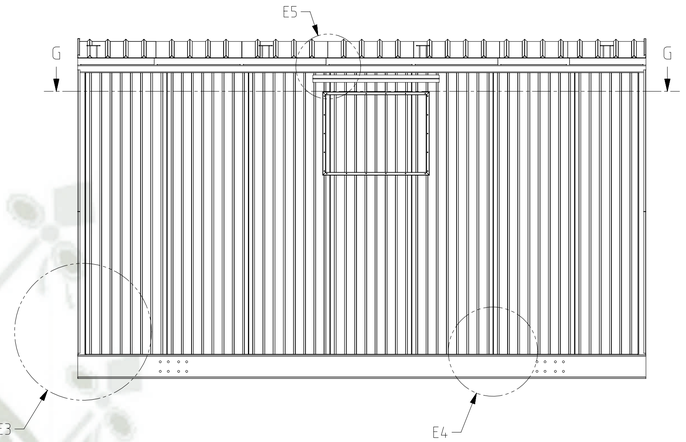
HDP

REV01

VISTA ISOMÉTRICA

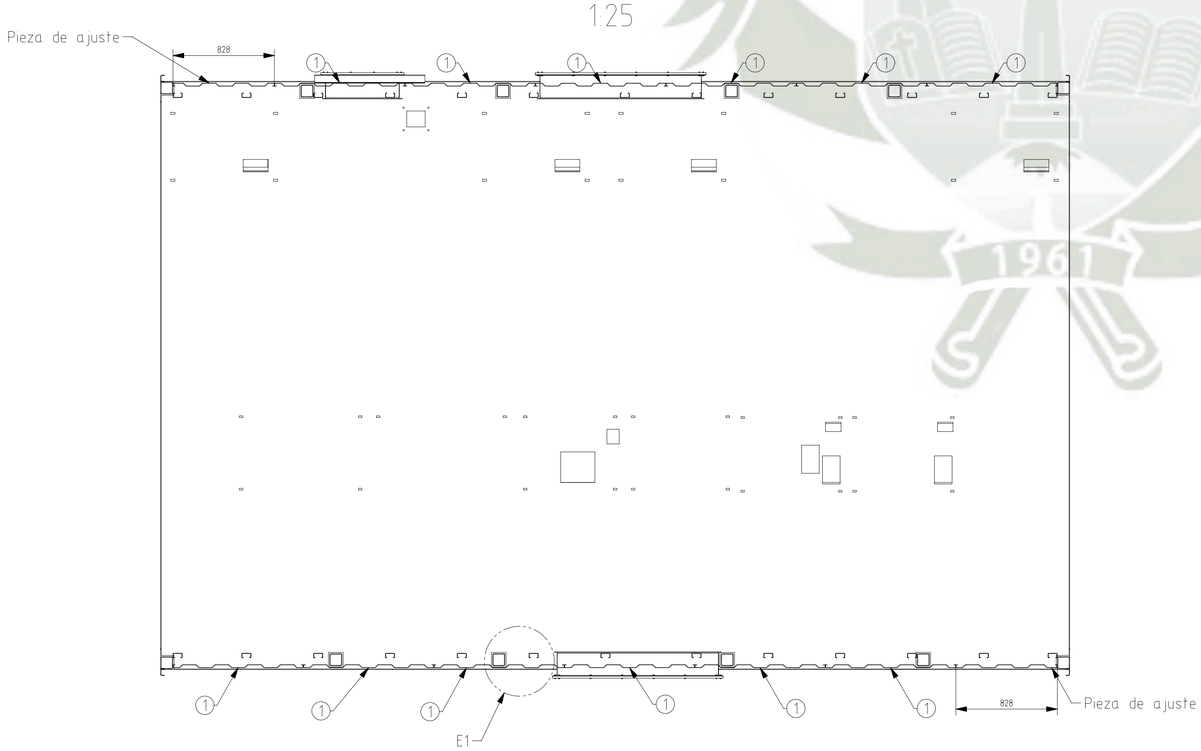


VISTA FRONTAL

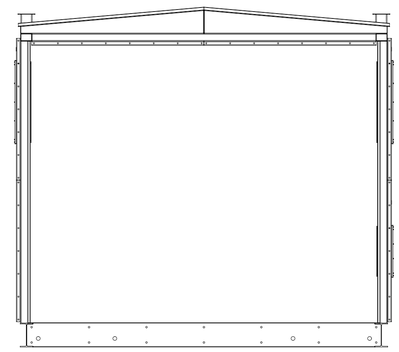


CORTE G-G

1:25



VISTA LATERAL DERECHA



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	PUNZONADO	DOBLADO	MASA KG
1	501.0875.0	00	Pared Externa ESTÁNDAR	12	AceroColdRolledEN10131	2.0	1198.6	3674.0	X	X	69.95

BOM SHEET METAL

NOTAS:

- Las piezas de ajuste seran diseñadas por el provedor de metalmecánica, los dimensiones dadas en este plano son un aproximado por lo que la piezas no deben diseñarse en base a ellas.

- Los detalles de soldadura E1 a E5 se encuentran en el plano 501.1178.0. Estos detalles aplican para todas las uniones similares.

Tolerance Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha 2016-12-29	Designation ; Designación	ISO Projection
		Mass ; Peso 7924 kg 17469 lb	2017-06-30 V. R. B.	Designer Diseño J.Cubillos	Toquepala 2400	
DIN ISO 2768 medium			Date Fecha	Designer Diseño	Checked Revisó J.Torres	
					Department Departamento RC-CO EM MS GEEC	
					Location Locación Bogota D.C	Estructura- Modulo 2
	Finishing;Acabado Paint Pintado / Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala;Escala 1:40	XX/XXXX Mod./Ref-No.	02 Revision Revision	SIEMENS	502.0077.3 Sheet Hoja 4 of 6

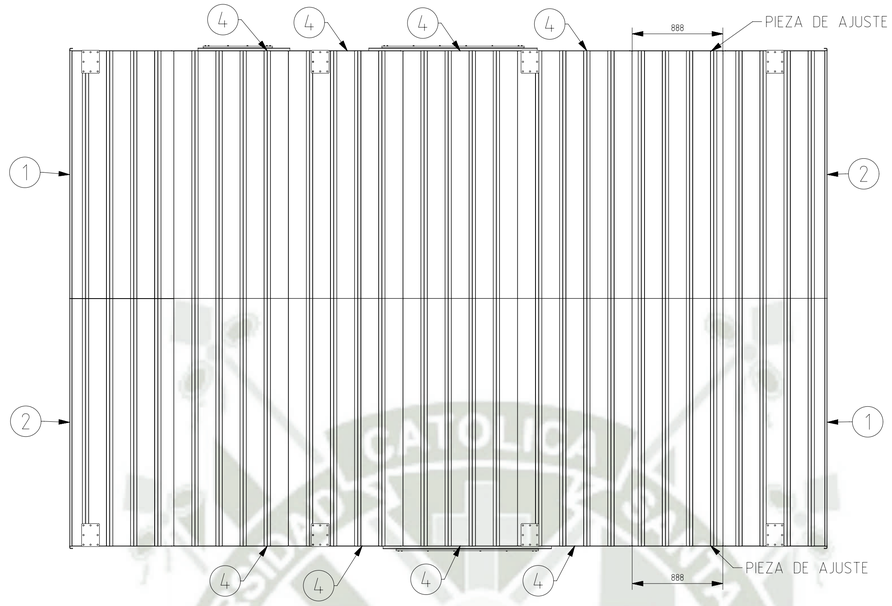
Fri Mar 16 19:55:09 2012

HDP

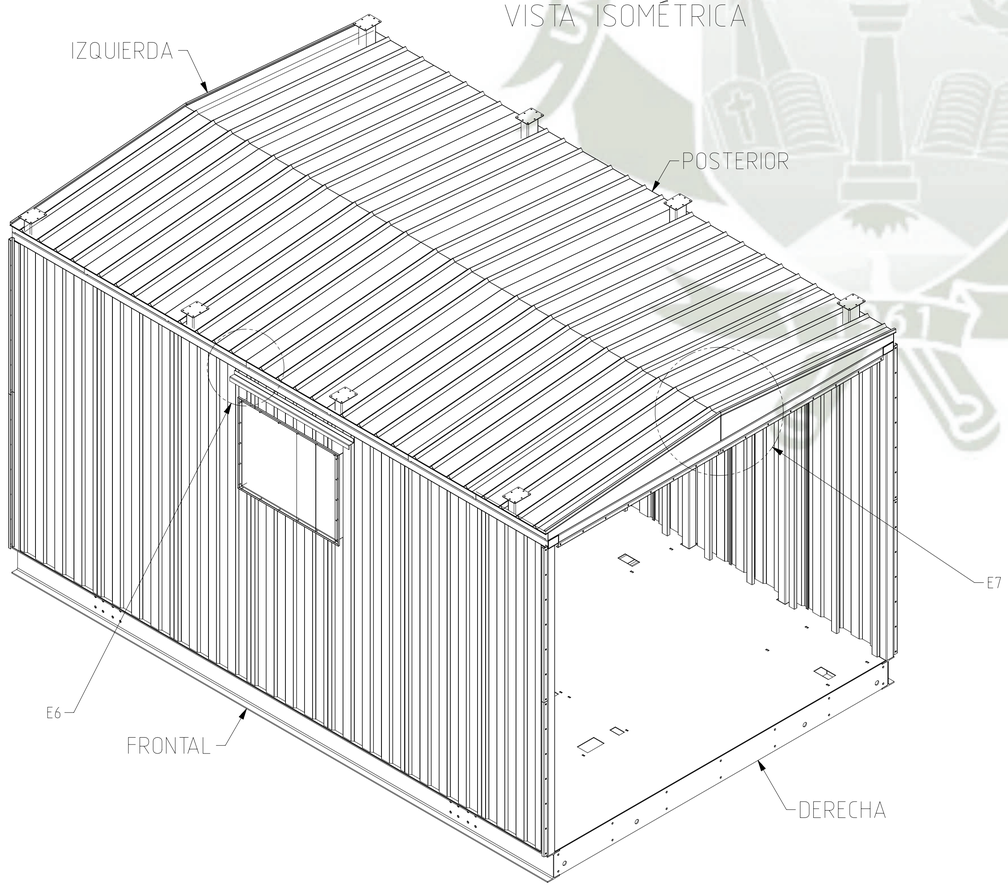
Template A1-Assembly-Rev 00

REV01

VISTA SUPERIOR



VISTA ISOMÉTRICA



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	PUNZONADO	DOBLADO	MASA KG
4	501.0870.0	00	Techo Final Standar	8	AceroColdRolledEN10131	2.0	590.8	2243.0	X	X	46.66
3	501.0845.0	00	Triangulo Techo Standar	56	AceroColdRolledEN10131	2.0	56.0	28.1	X		0.01
2	501.0844.0	00	Techo Final Stand - Acople	2	AceroColdRolledEN10131	2.0	590.8	2243.0	X	X	45.51
1	501.0843.0	00	Techo Final Stand - Acople	2	AceroColdRolledEN10131	2.0	1178.9	2434.1	X	X	45.52

BOM SHEET METAL

NOTAS:

- Los detalles de soldadura E6 a E8 se encuentran en el plano 501.1178.0. Estos detalles aplican para todas las uniones similares.

- Para las laminas donde va el Soporte HVAC:
  1. Posicionar la lamina sin soldar e identificar donde va posicionado el Soporte HVAC
  2. Realizar el corte del detalle E8
  3. Soldar la lamina a la cercha

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

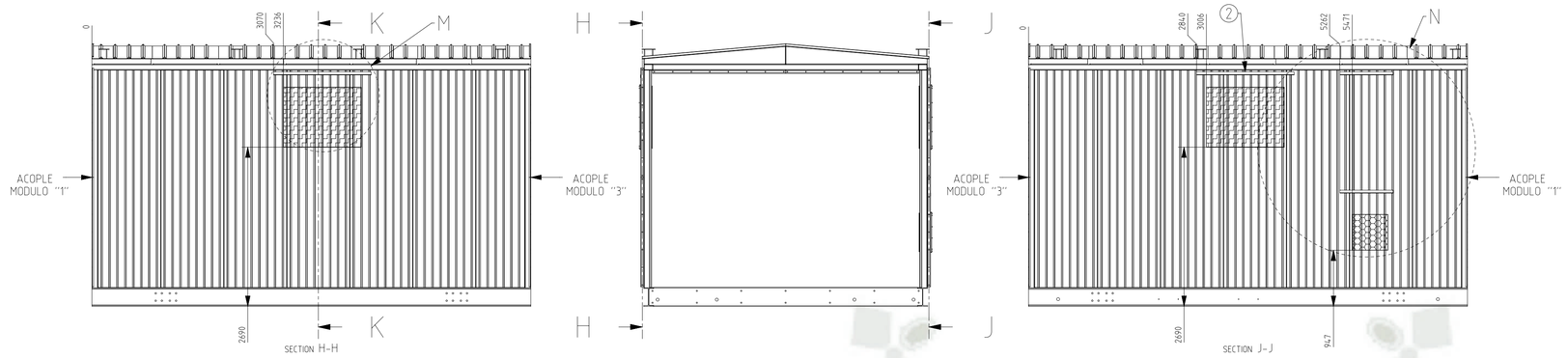
Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	2016-12-29	Designation ; Designación	ISO Projection
				Designer / Diseño	J.Cubillos	Toquepala 2400	
		Mass ; Peso 7924 kg 17469 lb	2017-06-30	Checked / Revisó	J.Torres		
			V. R. B	Department / Departamento	RC CO-EM MS-GEEC	Estructura- Modulo 2	
DIN ISO 2768 medium			Date / Fecha	Designer / Diseño	Location / Locación	Bogota D.C	
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala 1 : 30	XX/XXXX	02	SIEMENS	502.0077.3
				Mod./Ref-No. / Mod./Ref-No.	Revision / Revision		Sheet / Hoja 5 of 6

Fri Mar 16 19:55:09 2012

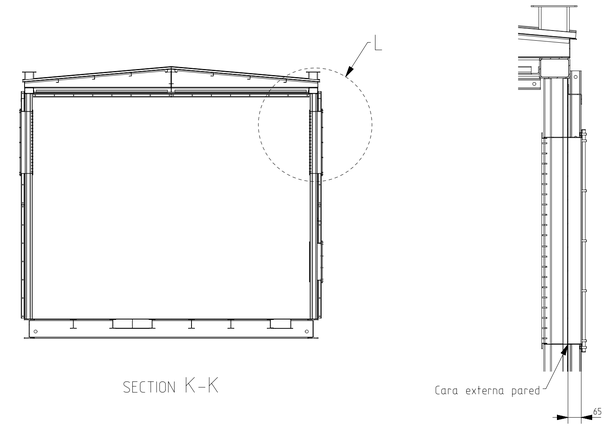
HDP

Template A1-Assembly-Rev 00

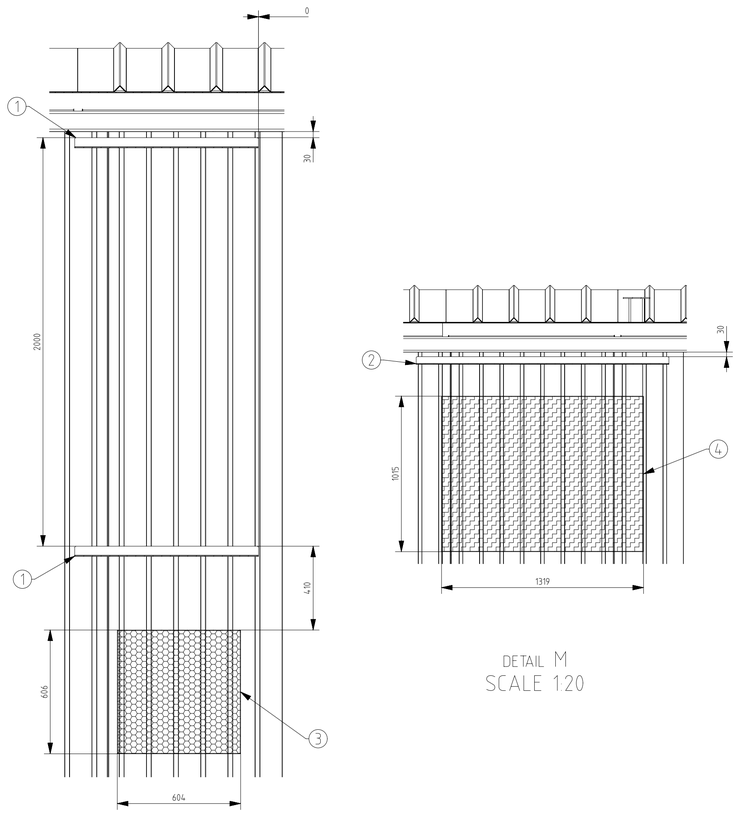
POSICION CORTE Y SOPORTERIA HVAC



DETALLE SALIENTE MARCO HVAC

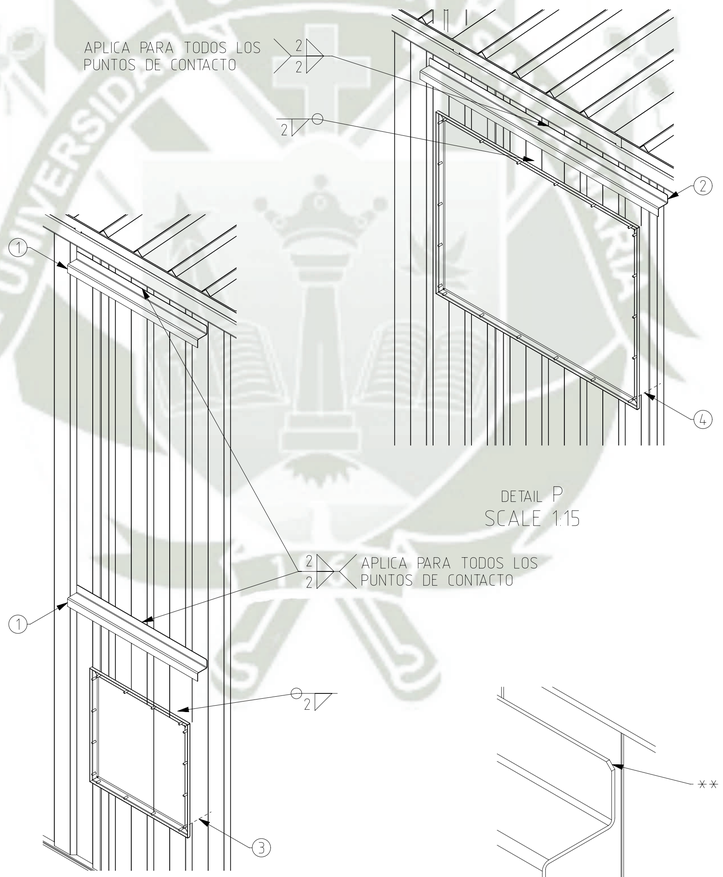


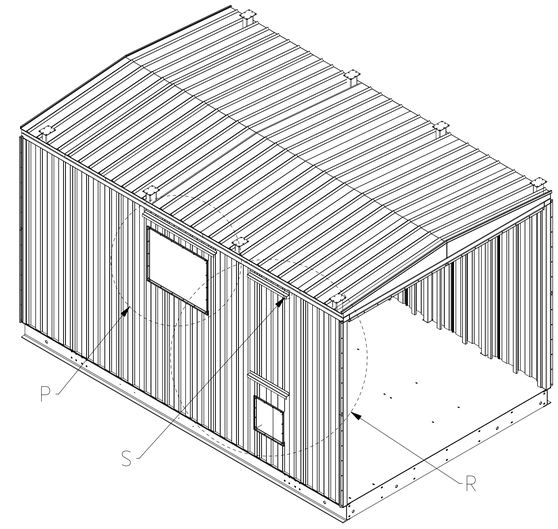
DETALLE PERFORACIONES Y SOPORTERIA HVAC



NOTAS PERFORACIONES:
-Las perforaciones deben ir con 1mm de tolerancia por los lados.
-Confirmar medida de la perforacion con el detalle correspondiente.

DETALLE SOLDADURA





ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY
4	502.0048.3	00	MarcoOutdoorRejilla52x40	2
3	502.0044.3	00	MarcoOutdoorRejilla24x24	1
2	502.0131.0	00	SoporteExterHVAC-900mm	2
1	502.0130.0	00	SoporteExterHVAC-900mm	2

BOM PART LIST

NOTAS SOPORTES:
-Altura de posicion para soporte 502.0131.0 (DETAIL M), Aplica para todo el ensamble.
-Verificar longitud de soportes 502.0130.0-502.0131.0 (DETAIL M-N), segun tamaño de perforacion del HVAC.

NOTA:
-Detalle y simbologia aplica para todos los marcos HVAC.

** Referenciar chaflan en pieza 502.0130.0 y 502.0131.0 para la posicion correcta de soldado de las mismas (DETAIL S - chaflan hacia la cara externa de la pared)

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

Tolerance Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha	2016-12-29	Designation ; Designación
					Designer Diseño	J.Cubillos	Toquepala 2400
			Mass ; Peso 7924 kg 17469 lb	2017-06-30	Checked Revisó	J.Torres	Estructura- Modulo 2
					Department Departamento	RC-CO-EM-MS-GEEC	
					Location Locación	Bogota D.C	
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala;Escala 1:50	XX/XXXX	Date Fecha	Designer Diseño	ISO Projection
				02	Mod./Ref-No. Mod./Ref-No.	Revision Revision	SIEMENS 502.0077.3
							Sheet Hoja 6 of 6

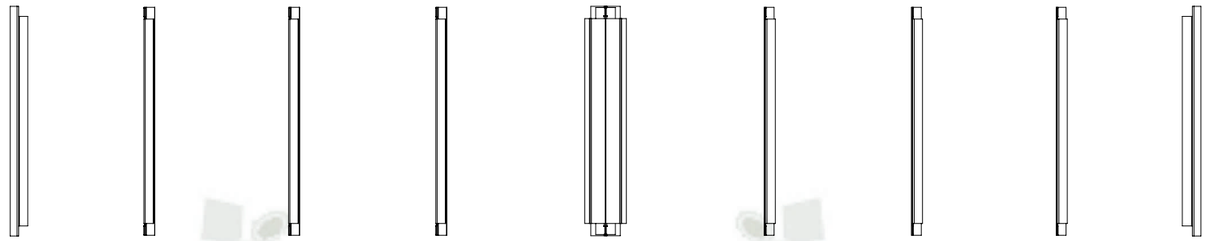
Fri Mar 16 19:55:09 2012

Template A1-Assembly-Rev 00

HDP

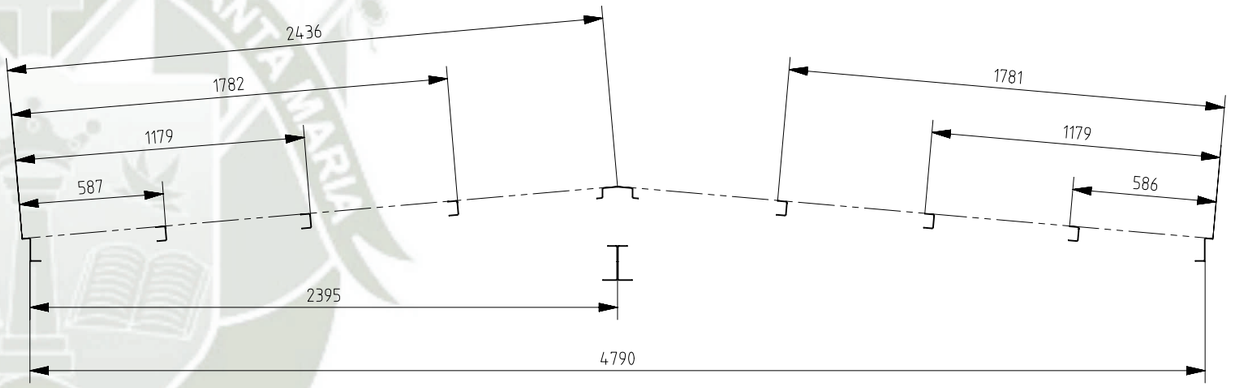
Confiè a titre de secret d'enterprise. Tous droits reserves.
Confiado como secreto industrial. Nos reservamos todos los derechos.
Als Betriebsgeheimnis anvertraut. Alle Rechte vorbehalten.
Proprietary data, company confidential. All rights reserved.

VISTA SUPERIOR



VISTA ISOMÉTRICA

VISTA LATERAL DERECHA



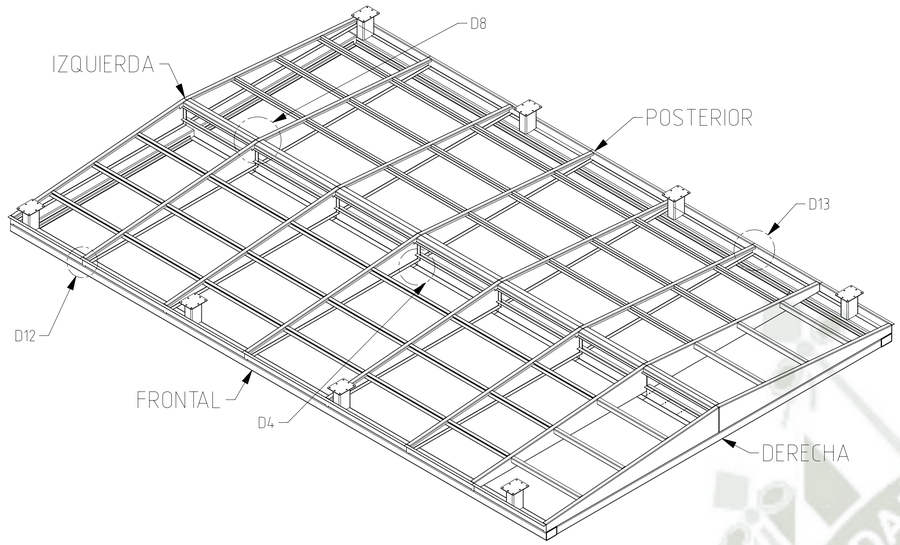
NOTA
-Detalles de soldadura en el plano 502.0084.3

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	MASA KG
BOM SHEET METAL									
5	502.0153.0	00	TraviezaCentralTechoNOStan	1	AceroHotRolledEN10051	3,0	240,9	835,0	4,83
4	502.0152.0	00	TraviFronInteCerchaw1004	2	AceroHotRolledEN10051	3,0	230,5	935,0	5,01
3	502.0154.0	00	Trav Inter Cercha NO Stan	6	AceroHotRolledEN10051	3,0	128,5	929,0	2,76
2	502.0162.0	00	TraviezaPostCerchaNOStan	1	AceroHotRolledEN10051	3,0	158,6	936,0	3,48
1	502.0155.0	00	TraviezaFronCerchaNOStan	1	AceroHotRolledEN10051	3,0	162,6	895,0	3,57

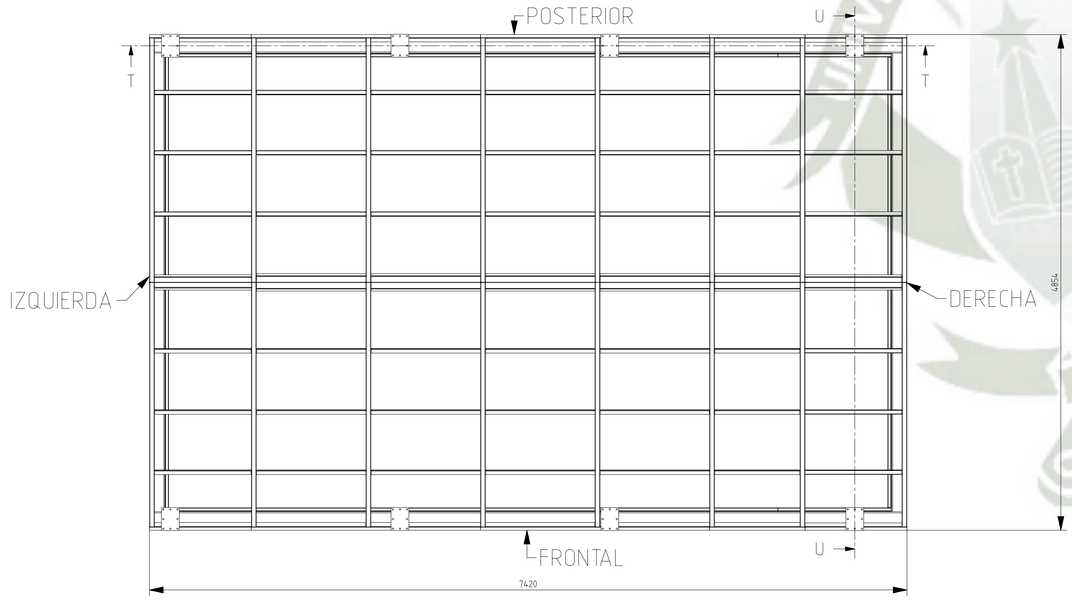
Welding Part
Parte Soldada

Tolerance / Tolerancia (ISO): medium	Material ; Material: Acero	Papersize / Formato: B/A3	Unit ; Unidad: mm	Date / Fecha: 29-12-2016	Designer / Diseño: J. Cubillos	Designation ; Designación: Techo de Acople M2	ISO Projetion
		Mass ; Peso: 38.48 kg / 84.84 lb	xx-xx-xxxx / X.X.X	Checked / Revisó: J. Torres		Techo de Acople M2	
			Date / Fecha: XX/XXXX	Designer / Diseño: 00	Department / Departamento: RC-CO EM MS GEEC		
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: SPR / SPR	Scala;Escala: 1 : 25	Mod./Ref-No.: Mod./Ref-No.	Revision / Revision	Location / Locación: Bogota D.C	Sheet / Hoja: 1 of 1
					SIEMENS	502.0081.3	

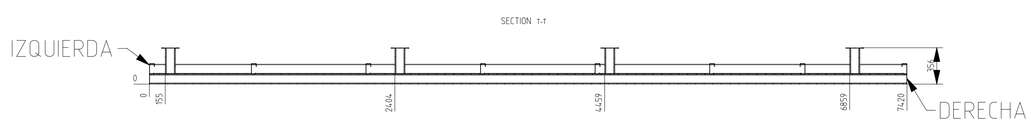
VISTA ISOMÉTRICA



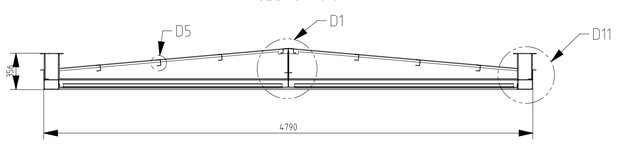
VISTA SUPERIOR



SECTION T-T



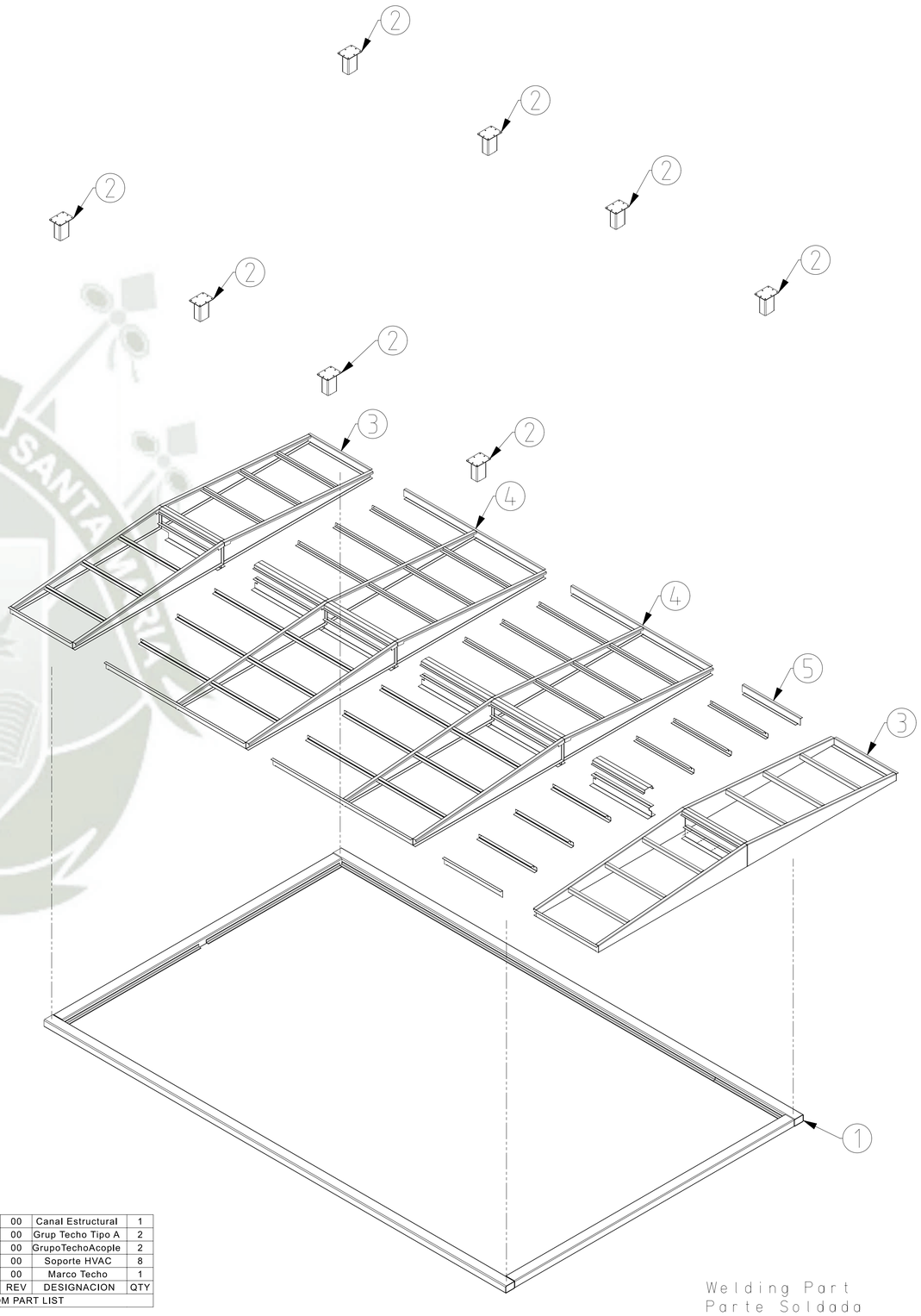
SECTION U-U



NOTA
-Detalles D1, D4, D5, D8, D11, D12, D13 en el plano 5010991.0
-Detalles de soldadura aplica para todas las uniones similares

Fri Mar 16 19:55:09 2012

VISTA ISOMÉTRICA



ITEM	PARTNAME	REV	DESIGNACION	QTY
5	502.0081.3	00	Canal Estructural	1
4	501.0323.3	00	Grup Techo Tipo A	2
3	501.0327.3	00	GrupoTechoAcople	2
2	501.0326.3	00	Soporte HVAC	8
1	502.0085.3	00	Marco Techo	1

BOM PART LIST

Welding Part
Parte Soldada

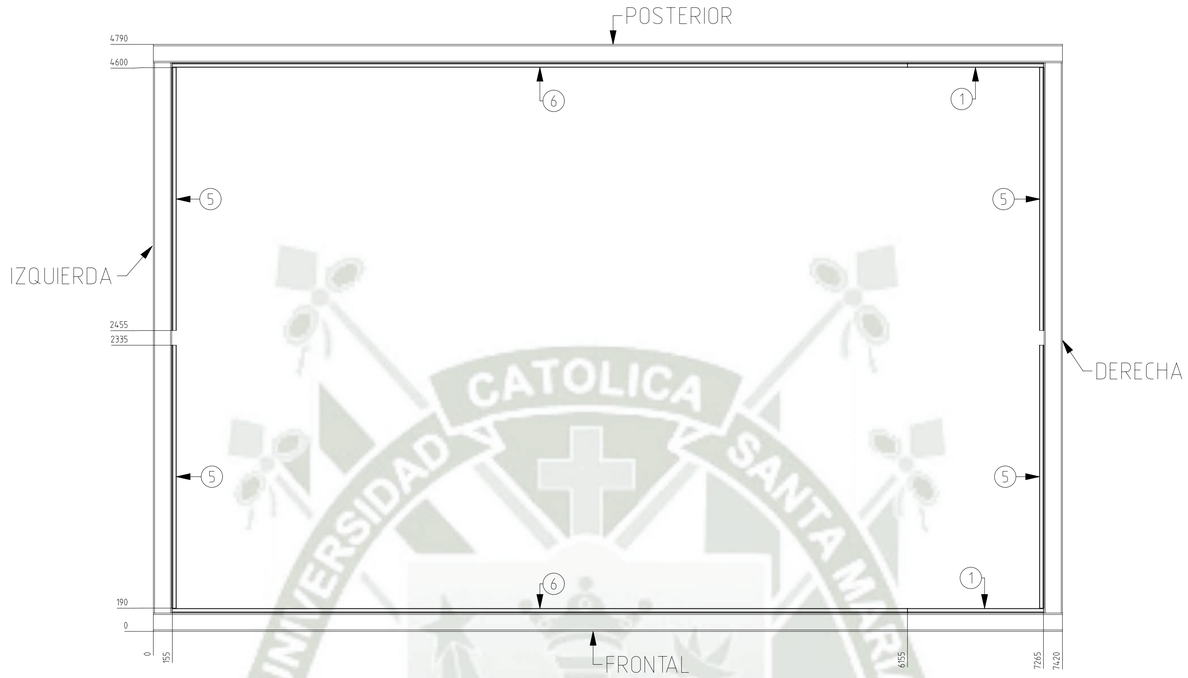
Tolerance / Tolerancia (ISO): medium	Material ; Material		Papersize / Formato: B/A1	Unit ; Unidad: mm	Date / Fecha: 29-12-2016	Designation ; Designación	ISO Projection
					Designer / Diseño: J.Cubillos	---	
			Mass ; Peso: 1193.2 kg 2631 lb	xx-xx-xxxx / x.x.x	Revised / Revisó: J.Torres	Grupo Techo	
				Date / Fecha: Designer / Diseño	Department / Departamento: RC-CO EM MS GEEC		
					Location / Locación: Bogota D.C		
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: --- / E-House	Scala;Escala: 1:30	XX/XXXX / 00	SIEMENS	502.0084.3	Sheet / Hoja: 1 of 1
				Mod./Ref-No. / Revision			

Template A1-Assembly-Rev 01

HDP

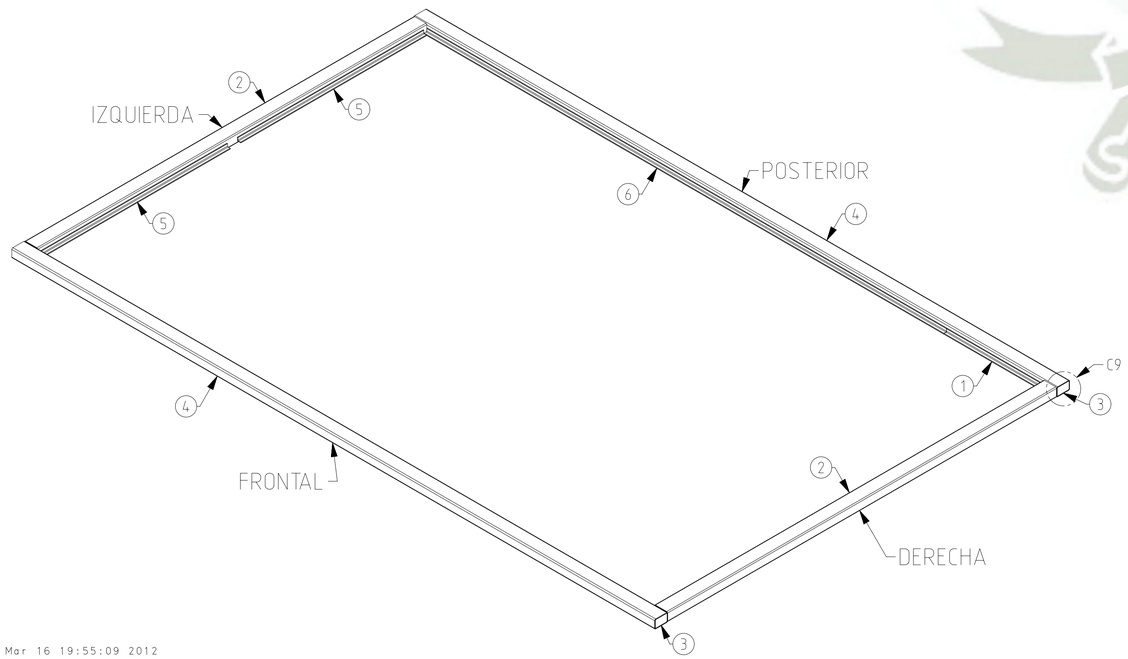
MARCO TECHO

VISTA SUPERIOR

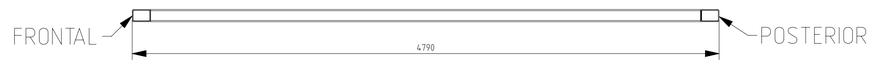


VISTA FRONTAL





VISTA LATERAL DERECHA



VISTA LATERAL IZQUIERDA



ITEM	PARTNAME	REV	DESIGNACION	QTY
BOM PART LIST				
6	501.0865.0	00	Perfil Estructural	2
5	501.0866.0	00	Perfil Estructural	4
4	502.0168.0	00	Tubo Estructural	2
3	501.0853.0	00	TapaFinalTubo100	4
2	501.0855.0	00	Tubo Estructural	2
1	502.0169.0	00	Perfil Estructural	2

NOTA
-Detalles C4, C9, se encuentran en el plano 5010990.0
-Detalles aplican para todas las uniones similares

Welding Part
Parte Soldada

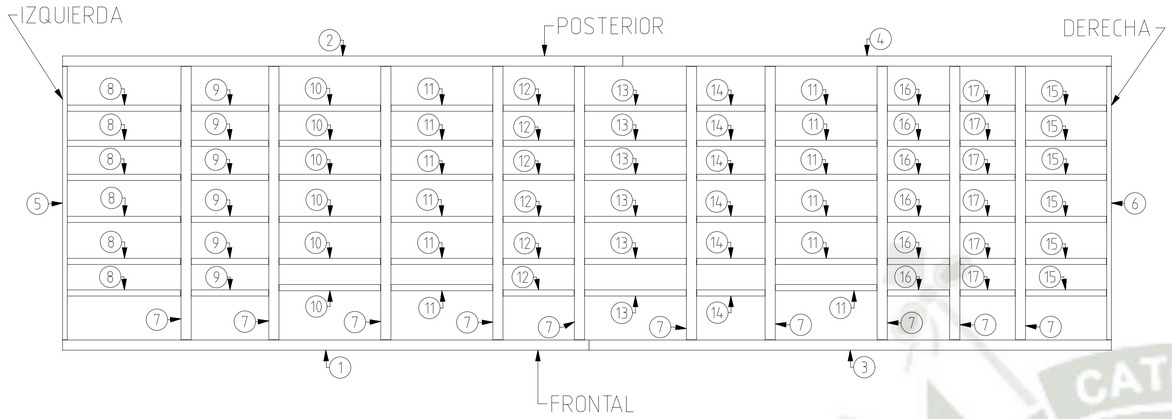
Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha 29-12-2016	Designation ; Designación	ISO Projetion
					Designer / Diseñó J.Cubillos	---	
			Mass ; Peso 549.31 kg 1211.23 lb	xx-xx-xxxx x.x.x	Checked / Revisó J.Torres	Marco Techo	
					Department / Departamento RC-CO EM MS GEEC		
				Date / Fecha Designer / Diseño	Location / Locación Bogota D.C		
medium	Finishing;Acabado Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología --- / E-House	Scala;Escala 1:25	XX/XXXX 00	SIEMENS	502.0085.3	Sheet / Hoja 1 of 1
				Mod./Ref-No. Revision / Revision			

Fri Mar 16 19:55:09 2012

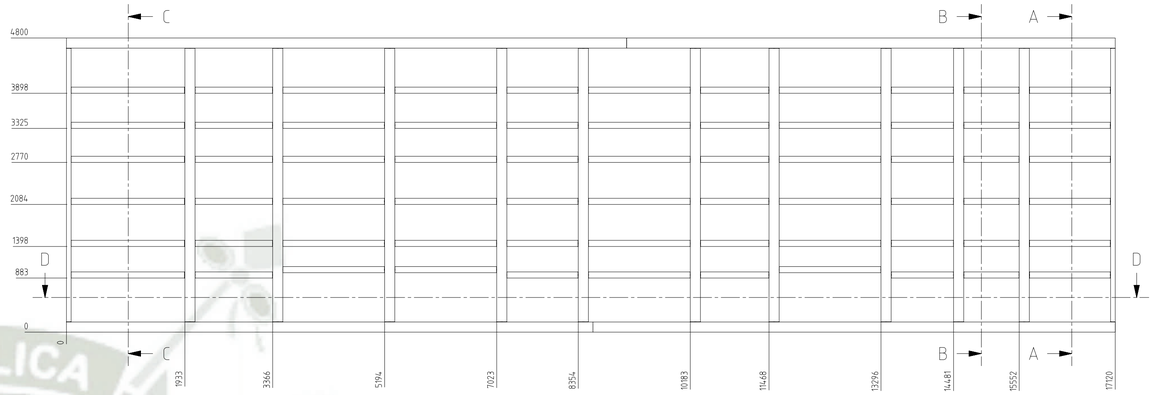
HDP

Template A1-Assembly-Rev 01

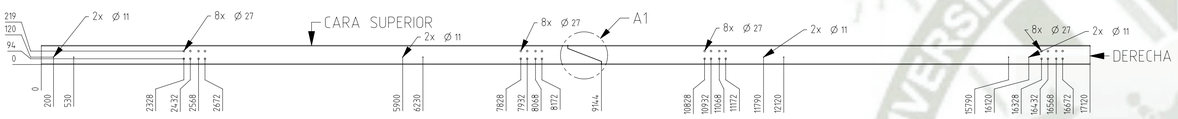
VISTA SUPERIOR
DISPOSICIÓN DE PERFILERIA



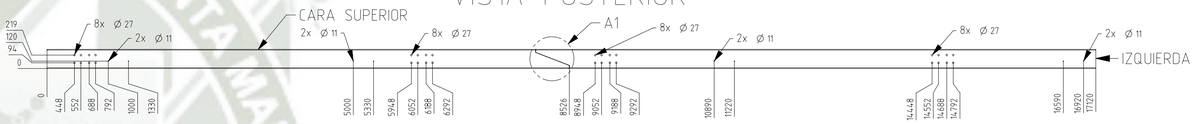
VISTA SUPERIOR
DISTANCIAS DE PERFILERIA



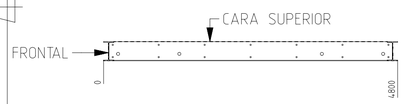
VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR



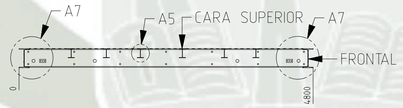
VISTA LATERAL DERECHA



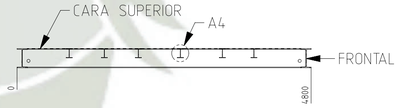
VISTA LATERAL IZQUIERDA



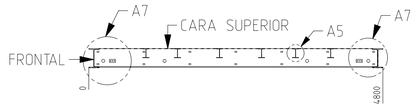
SECTION A-A



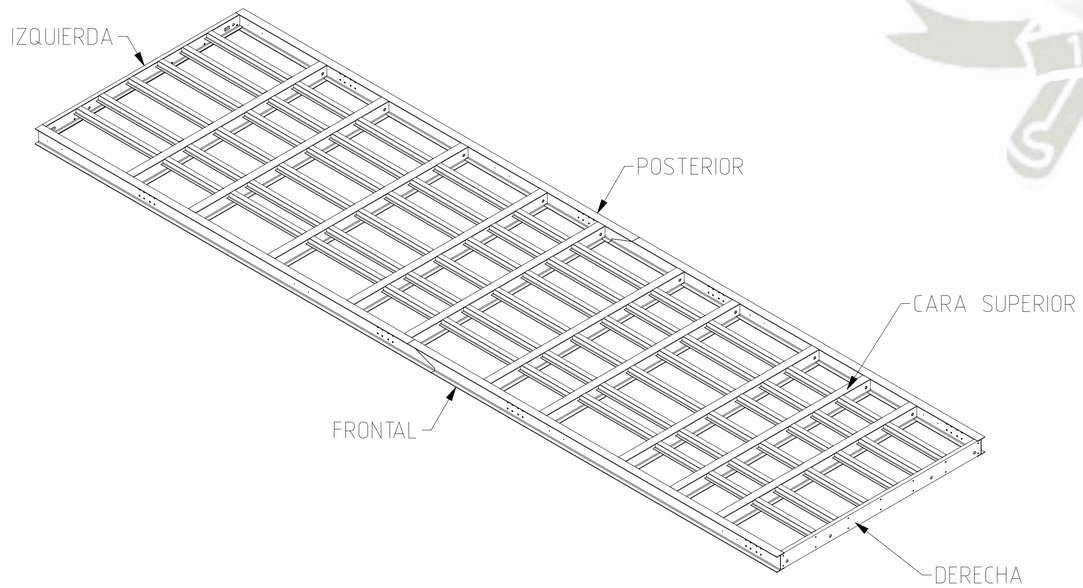
SECTION B-B



SECTION C-C



VISTA ISOMÉTRICA



SECTION D-D



NOTA
- Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares
- Los detalles se encuentran en el plano 5010989.0

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	TIPO DE PERFIL	LONGUITUD DE PERFIL	DESTIJERE 1	DESTIJERE 2	MASA KG
BOM ROUTING										
18	501.0578.0		Placa GND Soldada	4	Acero					0.58
17	502.0316.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1063	TIPO B	TIPO B	14,01
16	502.0315.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1177	TIPO B	TIPO B	15,60
15	502.0314.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1467	TIPO B	TIPO C	19,71
14	502.0313.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1277	TIPO B	TIPO B	16,99
13	502.0312.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1821	TIPO B	TIPO B	24,57
12	502.0311.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1323	TIPO B	TIPO B	17,63
11	502.0310.0	00	Perfil Estructural	12	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1821	TIPO B	TIPO B	24,57
10	502.0309.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1820	TIPO B	TIPO B	24,56
9	502.0308.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1425	TIPO B	TIPO B	19,06
8	502.0307.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1999	TIPO B	TIPO C	27,12
7	501.0971.0	00	Perfil Estructural	10	AceroASTMA36	VIGA - W12 x 30	4627	TIPO A	TIPO A	203,96
6	501.0972.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - C12 x 30	4627	TIPO E	TIPO E	220,92
5	501.0973.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - C12 x 30	4627	TIPO E	TIPO E	215,82
4	502.0305.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W12 x 30	8526	SIN Destijere	TIPO F	372,31
3	502.0304.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W12 x 30	8526	SIN Destijere	TIPO F	372,31
2	502.0301.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W12 x 30	9144	SIN Destijere	TIPO F	400,23
1	502.0300.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W12 x 30	9144	SIN Destijere	TIPO F	400,23

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

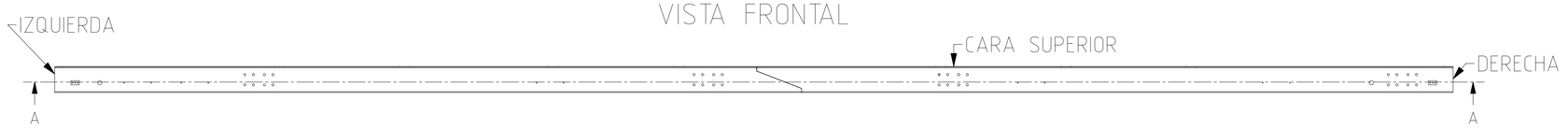
Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha 2016-12-28	Designation ; Designación
		Mass ; Peso 5306.01 kg 11699.76 lb	2016-12-28 J.A.C.	Designer / Diseño J.Cubillos	Toquepala 2400
			Date / Fecha	Checked / Revisó J.Torres	Frame - Modulo 3
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House / E-House	Scala;Escala 1:50	Department / Departamento RC-CO EM MS GEEC	ISO Projection
			XX/XXXX	Location / Locación Bogota D.C	
			Mod./Ref-No. Mod./Ref-No.	00 Revision / Revision	SIEMENS 502.0150.3
					Sheet / Hoja 1 of 1

Fri Mar 16 19:55:09 2012

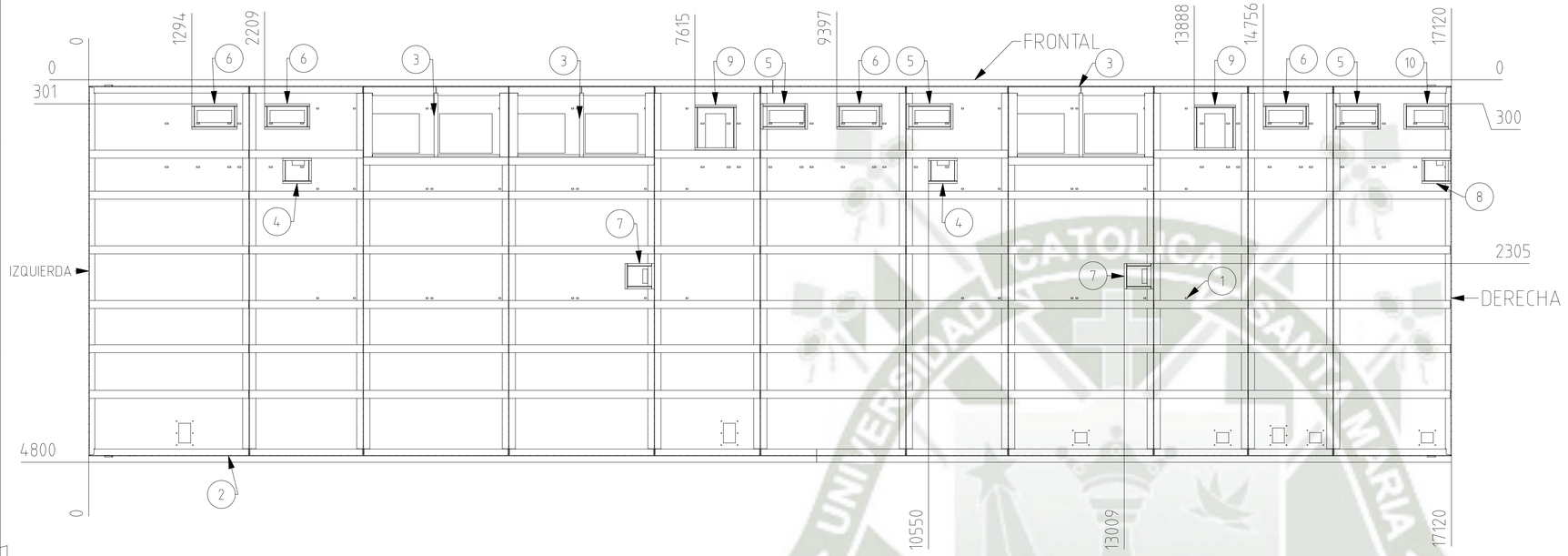
HDP

Template A1-Assembly-Rev 01

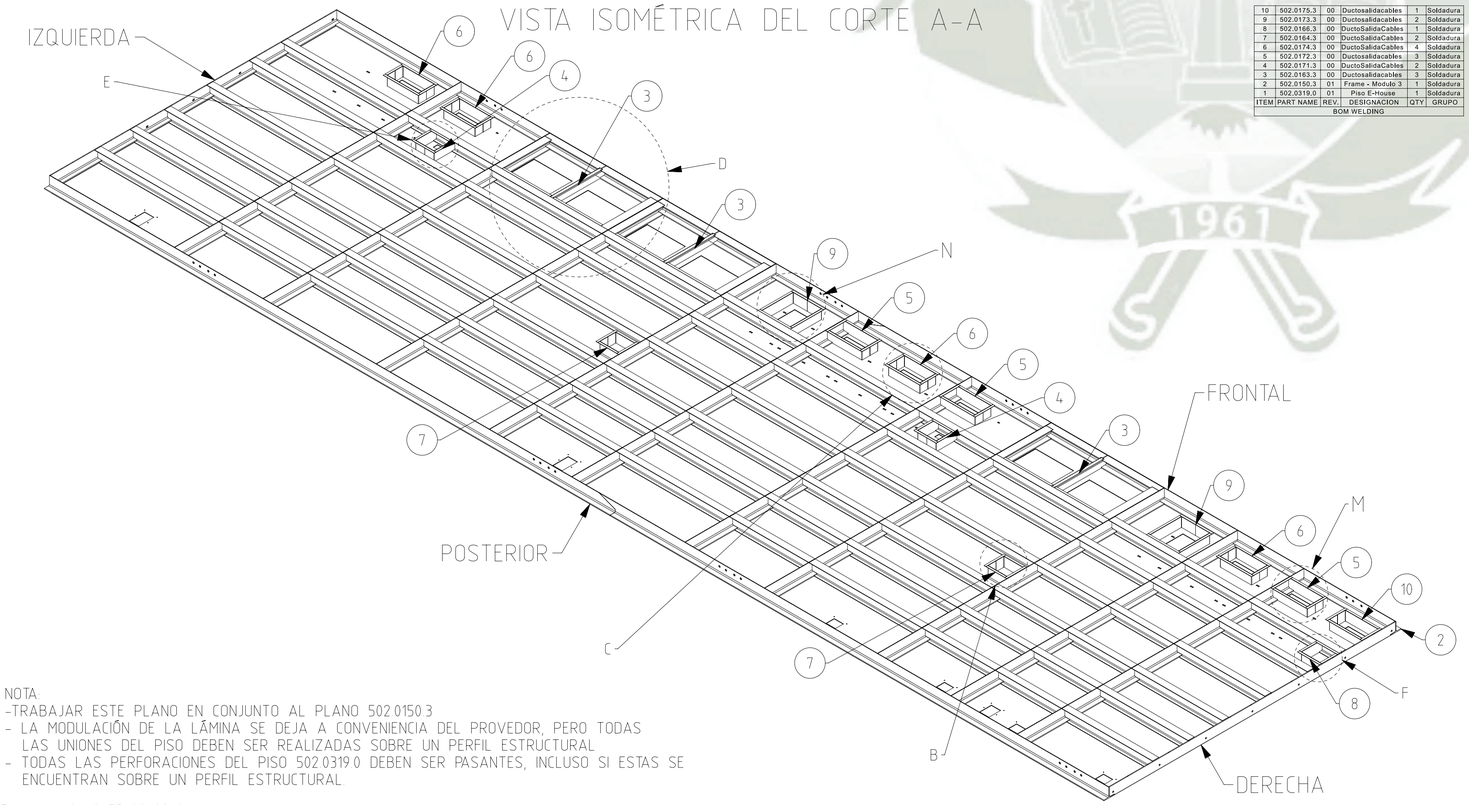
VISTA FRONTAL



CORTE A-A



VISTA ISOMÉTRICA DEL CORTE A-A



ITEM	PART NAME	REV.	DESIGNACION	QTY	GRUPO
10	502.0175.3	00	Ductosalidacables	1	Soldadura
9	502.0173.3	00	Ductosalidacables	2	Soldadura
8	502.0166.3	00	DuctoSalidaCables	1	Soldadura
7	502.0164.3	00	DuctoSalidaCables	2	Soldadura
6	502.0174.3	00	DuctoSalidaCables	4	Soldadura
5	502.0172.3	00	Ductosalidacables	3	Soldadura
4	502.0171.3	00	DuctoSalidaCables	2	Soldadura
3	502.0163.3	00	Ductosalidacables	3	Soldadura
2	502.0150.3	01	Frame - Modulo 3	1	Soldadura
1	502.0319.0	01	Piso E+house	1	Soldadura

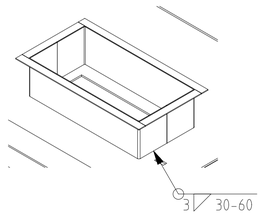
BOM WELDING

NOTA:
-TRABAJAR ESTE PLANO EN CONJUNTO AL PLANO 502.0150.3
- LA MODULACIÓN DE LA LÁMINA SE DEJA A CONVENIENCIA DEL PROVEDOR, PERO TODAS LAS UNIONES DEL PISO DEBEN SER REALIZADAS SOBRE UN PERFIL ESTRUCTURAL
- TODAS LAS PERFORACIONES DEL PISO 502.0319.0 DEBEN SER PASANTES, INCLUSO SI ESTAS SE ENCUENTRAN SOBRE UN PERFIL ESTRUCTURAL

Fri Mar 16 19:55:09 2012

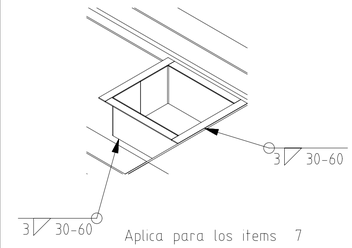
DETALLES DE SOLDADURA

DETALLE C ESCALA 1/10



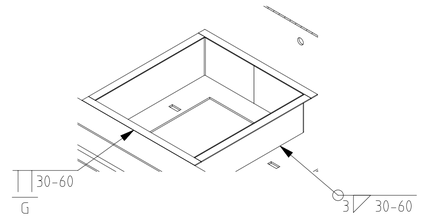
Aplica para los items 6

DETALLE B ESCALA 1/10



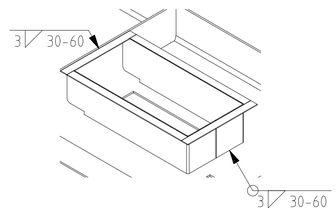
Aplica para los items 7

DETALLE N ESCALA 1:10



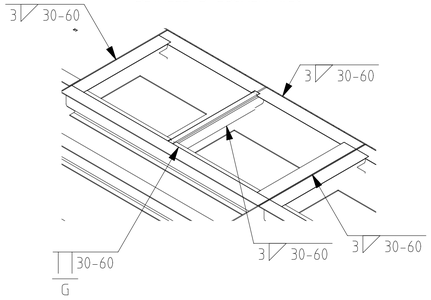
Aplica para los items 9

DETALLE M ESCALA 1:10



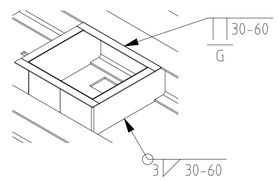
Aplica para los items 5 Y 10

DETALLE D ESCALA 1/20



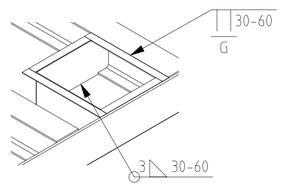
Aplica para los items 3

DETALLE E ESCALA 1/10



Aplica para los items 4

DETALLE F ESCALA 1/10



Aplica para los items 8

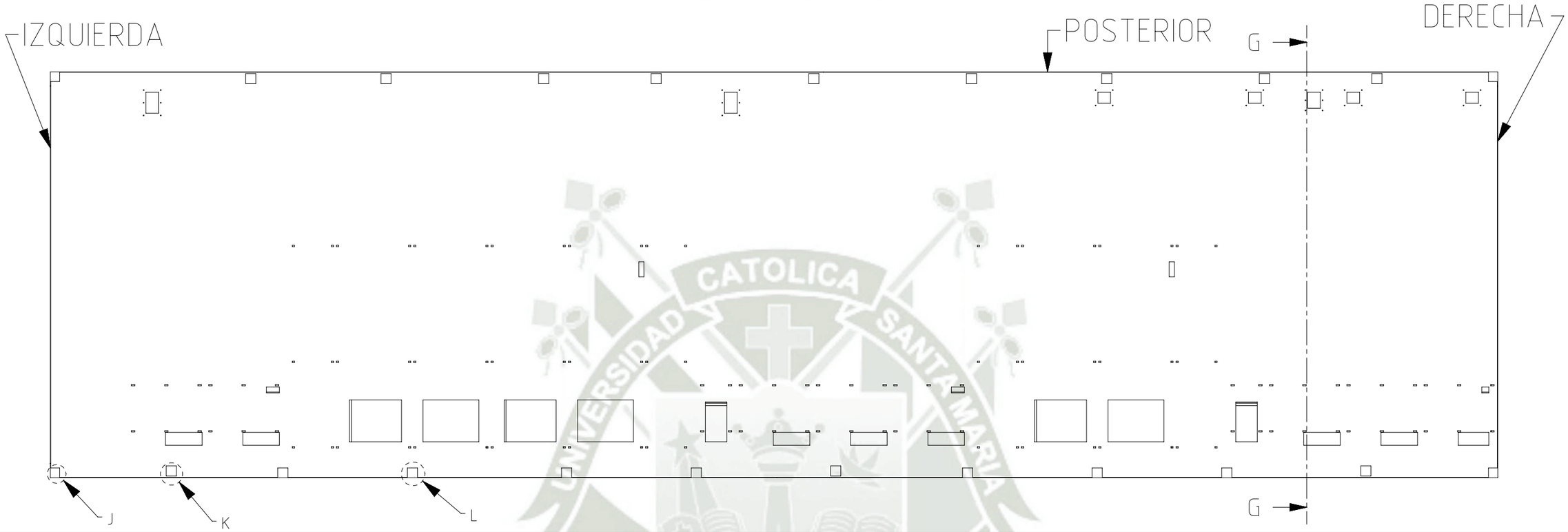
Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	2016-12-27	Designation ; Designación	ISO Projection
		Mass ; Peso 9175.37 kg 20231.69 lb		Designer / Diseño	J.Cubillos	Toquepala 2400	
			2017-04-26	Checked / Revisó	J.Torres		
		Date / Fecha	A.F.C.	Department / Departamento	RC-CO EM MS GEEC	Piso - Modulo 3	
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado / Tecnology ; Tecnología	Scala;Escala	Designer / Diseño	Location / Locación	Bogota D.C		
	Paint / Pintado E-House / E-House	1 : 35	XX/XXXX 01	Mod./Ref-No. / Revision	SIEMENS	502.0151.3	Sheet / Hoja 1 of 2

Template A1-Assembly-Rev 00

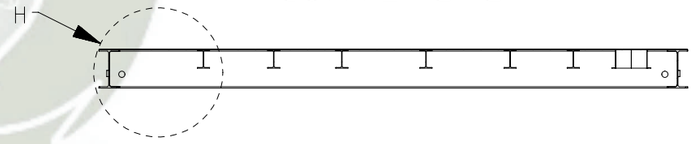
Confiè a titre de secret d'enterprise. Tous droits reserves.
Confiado como secreto industrial. Nos reservamos todos los derechos.
Als Betriebsgeheimnis anvertraut. Alle Rechte vorbehalten.
Proprietary data, company confidential. All rights reserved.

VISTA FRONTAL

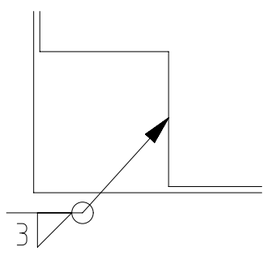


NOTA: Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares

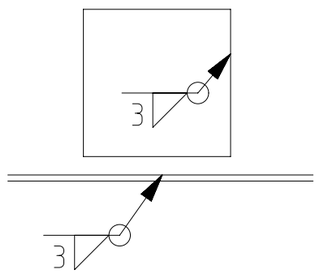
CORTE G-G



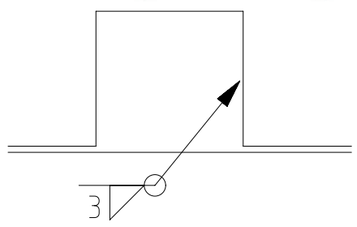
DETAIL J SCALE 1/5



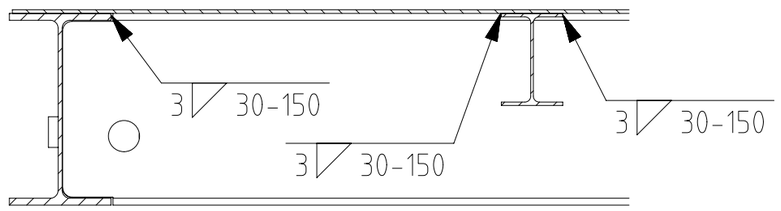
DETAIL K SCALE 1/5



DETAIL L SCALE 1/5

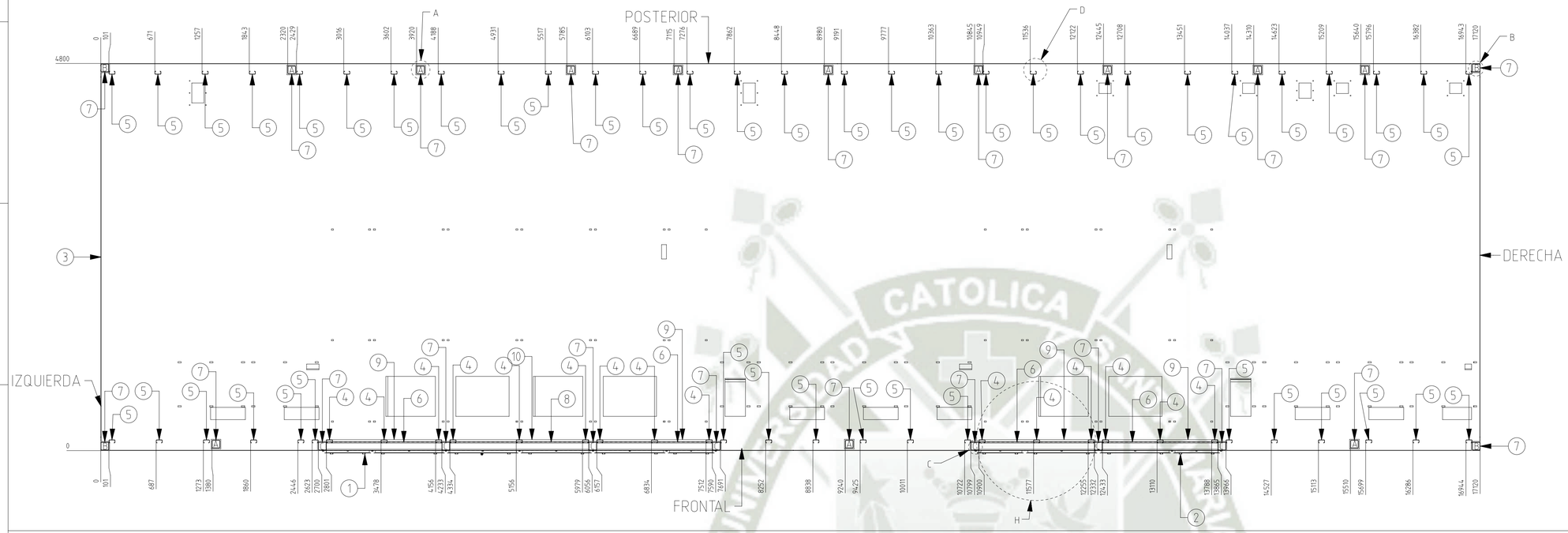


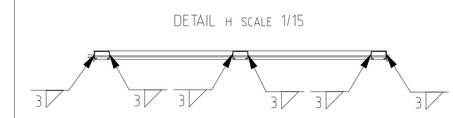
DETALLE H ESCALA 1/10

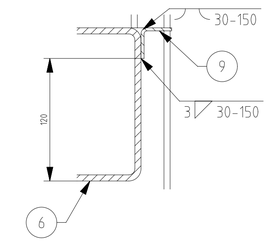


Tolerance / Tolerancia (ISO): DIN ISO 2768 medium	Material ; Material: -		Papersize / Formato: B/A3	Unit ; Unidad: mm	Date / Fecha: 2016-12-27	Designation ; Designación: Toquepala 2400 Piso - Modulo 3	ISO Projection
			Mass ; Peso: 9175.37 kg / 20231.69 lb	2017-04-26 / A.F.C.	Designer / Diseño: J.Cubillos		
					Checked / Revisó: J.Torres		
					Department / Departamento: RC-CO EM MS GEEC		
			Date / Fecha	Designer / Diseño	Location / Locación: Bogota D.C		
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala: 1:50	XX/XXXX / 01	SIEMENS	502.0151.3	Sheet / Hoja: 2 of 2
				Mod./Ref-No. / Revision			

VISTA SUPERIOR
DISTRIBUCION COLUMNAS

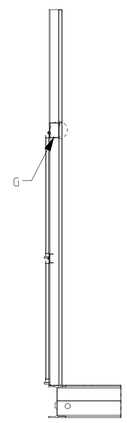




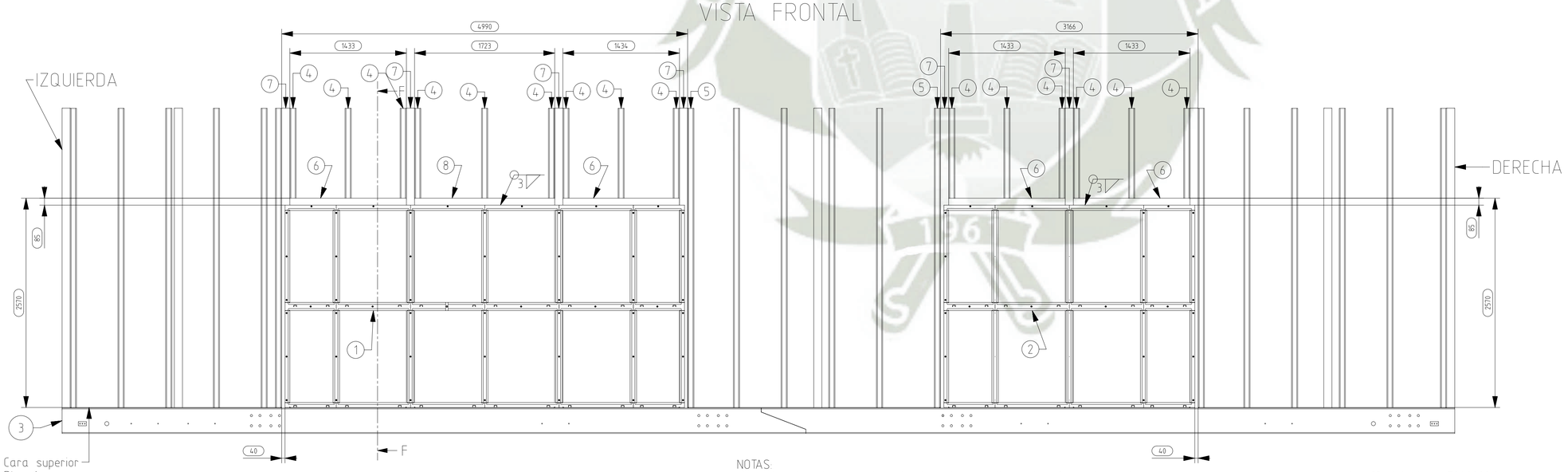


NOTA
Aplica para las uniones similares con las piezas 501.0994.0 y 501.0995.0

SECTION F-F



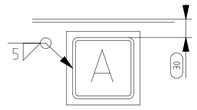
VISTA FRONTAL



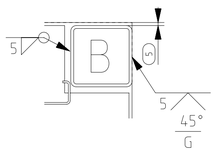
NOTAS:
-Los detalles de la unión soldada entre los items 6 y 8 con las columnas, se pueden apreciar en el detalle C3 del plano 501.0990.0
-Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares
-REV01, adición de los items 9 y 10

CONFIGURACION DE PERFILERIA

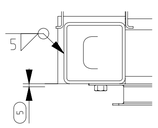
DETALLE A ESCALA 1/5



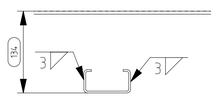
DETALLE B ESCALA 1/5



DETALLE C ESCALA 1/5



DETALLE D ESCALA 1/5



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	TIPO DE PERFIL	LONGUITUD DE PERFIL	DESTIJERE 1	DESTIJERE 2	MASA KG
BOM ROUTING										
10	501.0995.0	00	L Base Marco Interno 2	1	Acero Hot Rolled EN 10051					2,25
9	501.0994.0	00	L Base Marco Interno 1	4	Acero Hot Rolled EN 10051					1,87
8	501.0966.0	00	Tubo Estructural	1	Acero ASTM A36	SquareHSS100x100x5mm	1723	SIN Destijere	SIN Destijere	37,38
7	501.0850.0	00	Tubo Estructural	23	Acero ASTM A36	SquareHSS100x100x5mm	3681	SIN Destijere	SIN Destijere	50,86
6	501.0964.0	00	Tubo Estructural	4	Acero ASTM A36	SquareHSS100x100x5mm	1433	SIN Destijere	SIN Destijere	31,08
5	501.0876.0	00	Perfil Estructural	47	Acero ASTM A36	PERLINC3"x1,5"x3mm	3673	SIN Destijere	SIN Destijere	13,55
4	501.0959.0	00	Perfil Estructural	15	Acero ASTM A36	PERLINC3"x1,5"x3mm	1103	SIN Destijere	SIN Destijere	4,07
3	502.0151.3	01	Piso - Modulo 3	1		xxxxxx	xxxxxx			9175,37
2	502.0167.3	00	MARCO INTERNO	1		xxxxxx	xxxxxx			75,69
1	501.0341.3	00	MARCO INTERNO	1		xxxxxx	xxxxxx			116,79

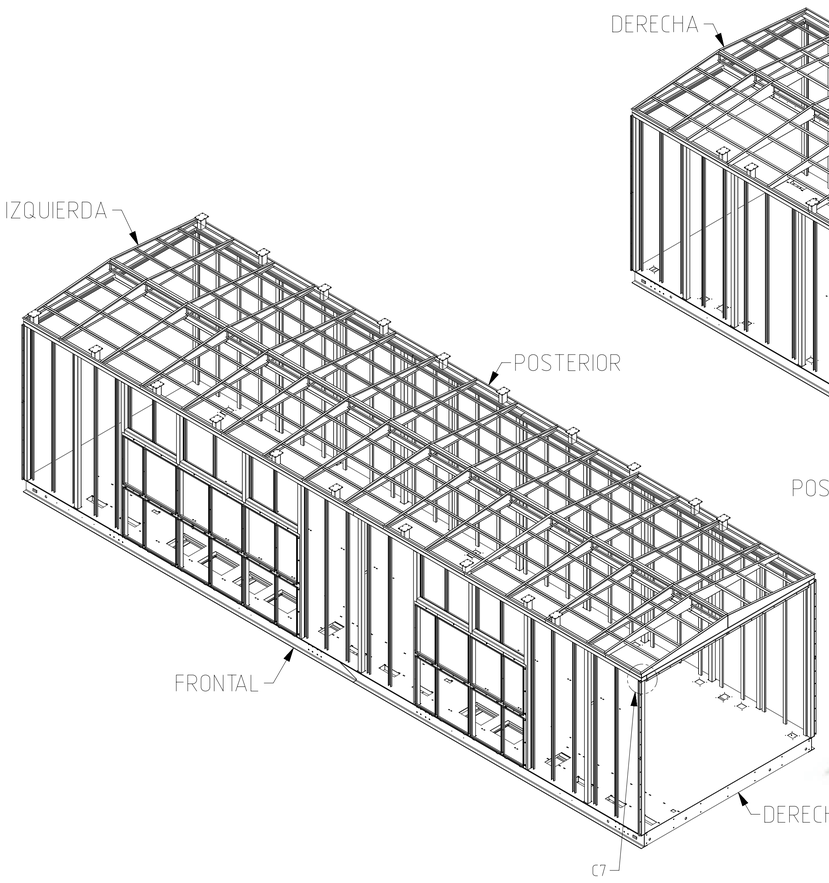
Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

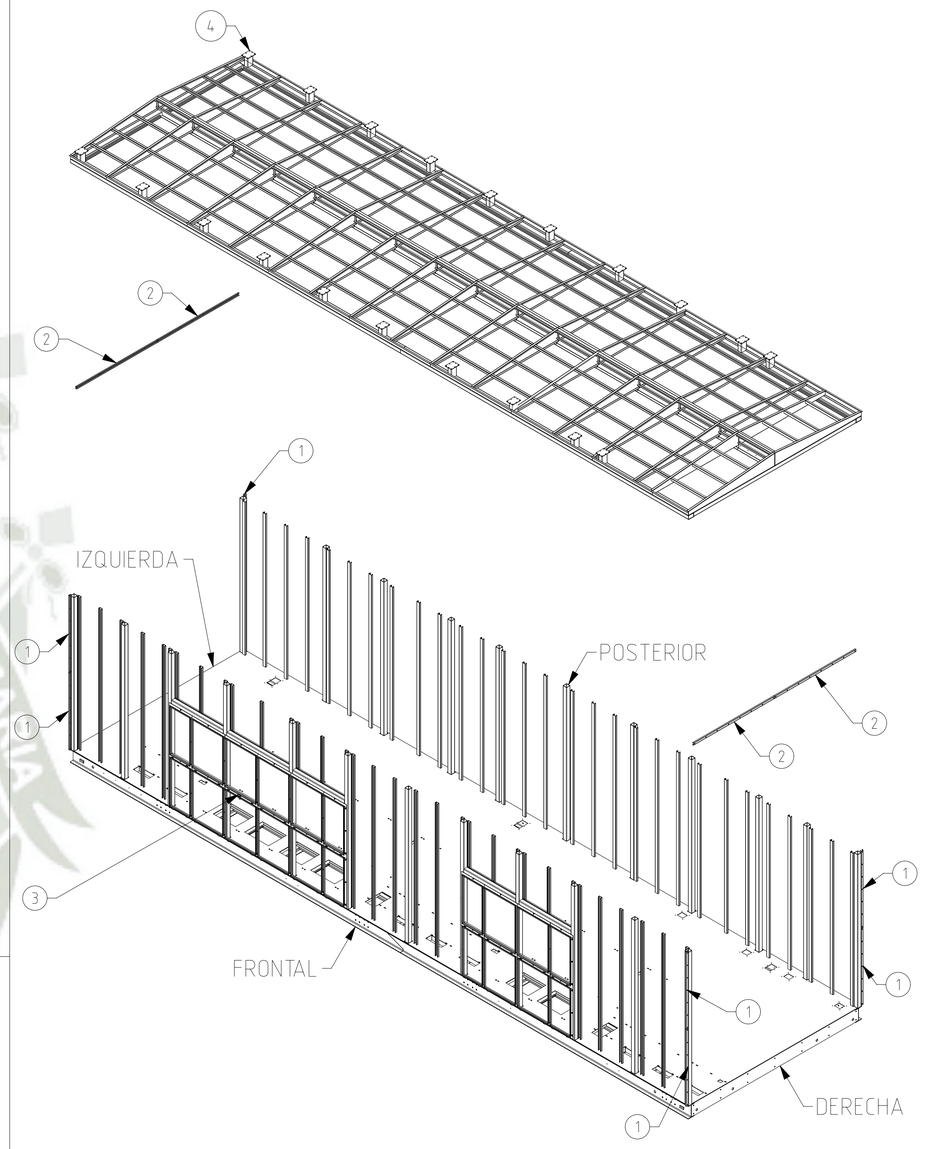
Tolerance Tolerancia (ISO) DIN ISO 2768 medium	Material ; Material	Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha 2016-12-28	Designation ; Designación Toquepala 292400 Estructura - Modulo 3
		Mass ; Peso 11391,32 kg 25117,86 lb	2017-06-29 Date Fecha	Designer Diseño J.Cubillos Checked Revisó J.Torres Department Departamento RC-CO EM MS GEEC Location Locación Bogota D.C	ISO Projetion
	Finishing;Acabado Paint Pintado Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala;Escala 1:30	XX/XXXX Mod./Ref-No. Mod./Ref-No.	02 Revision Revision	SIEMENS 502.0152.3	Sheet Hoja 1 of 5

HDP

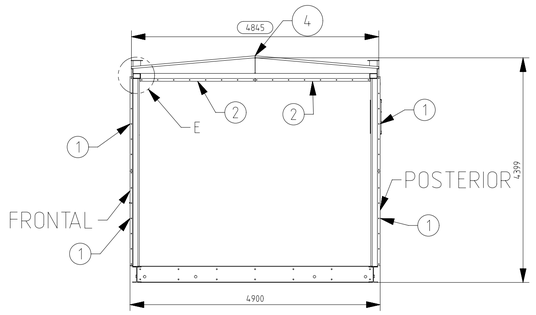
Template A1-Assembly-Rev 00

VISTAS ISOMÉTRICAS

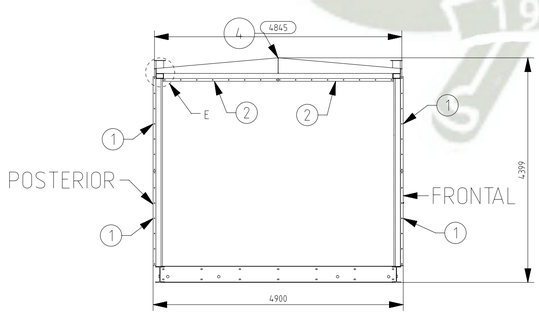




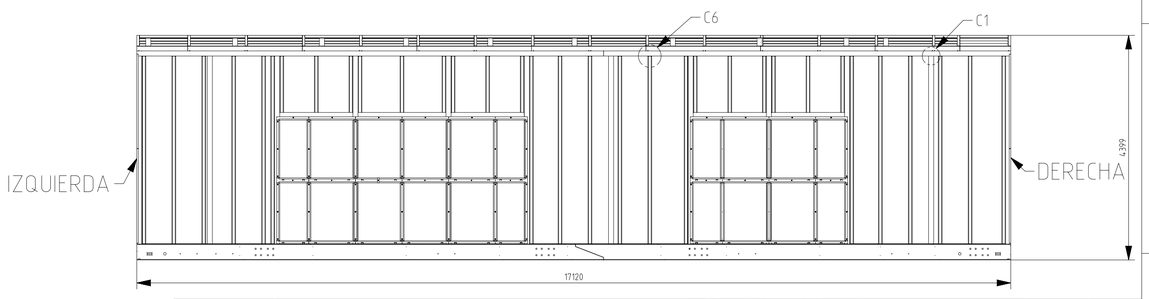
VISTA LATERAL DERECHA



VISTA LATERAL IZQUIERDA



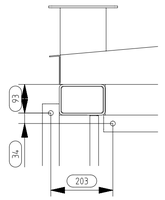
VISTA FRONTAL



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	MASA KG
4	502.0181.3	00	Grupo Techo	1	-				2472.31
3	501.0951.0	00	Refuerzo EPDM + GM	1	PolicarbonatoSN50707-PMMA	5,0	100,0	30,0	0.00
2	501.0884.0	00	Acople E-Houses	4	Acero Hot RoBed EN 10051	4,5	97,8	2250,0	7,96
1	501.0883.0	00	Acople E-Houses	8	Acero Hot RoBed EN 10051	4,5	97,8	1850,0	6,54

BOM SHEET METAL

DETALLE E ESCALA 1/10



Tolerance Tolerancia (ISO) DIN ISO 2768 medium	Material ; Material		Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha 2016-12-28 Designer Diseño J.Cubillos Checked Revisó J.Torres Department Departamento RC-CO EM MS GEEC Location Locación Bogota D.C
			Mass ; Peso 13964,74 kg 30792,26 lb	2017-06-29 Date Fecha	V.R.B. Designer Diseño
	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala;Escala 1:60	XX/XXXX Mod./Ref-No. Mod./Ref-No.	02 Revision Revision

Designation ; Designación
Toquepala 292400
Estructura - Modulo 3

ISO Projection

SIEMENS 502.0152.3

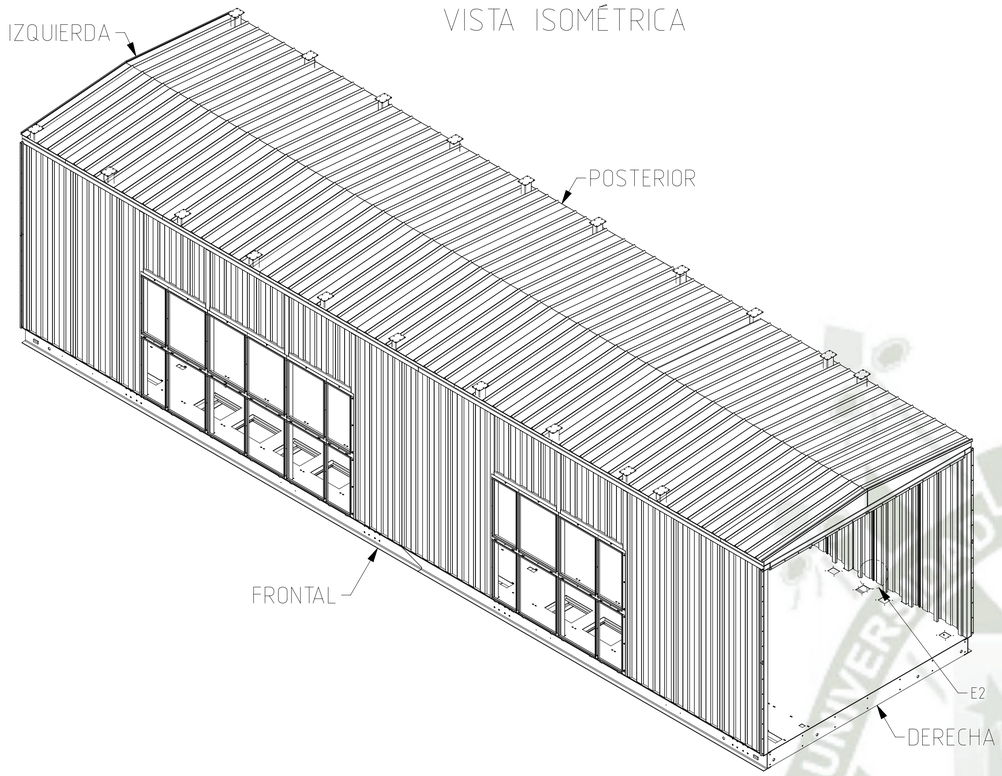
Sheet Hoja 2 of 5

HDP

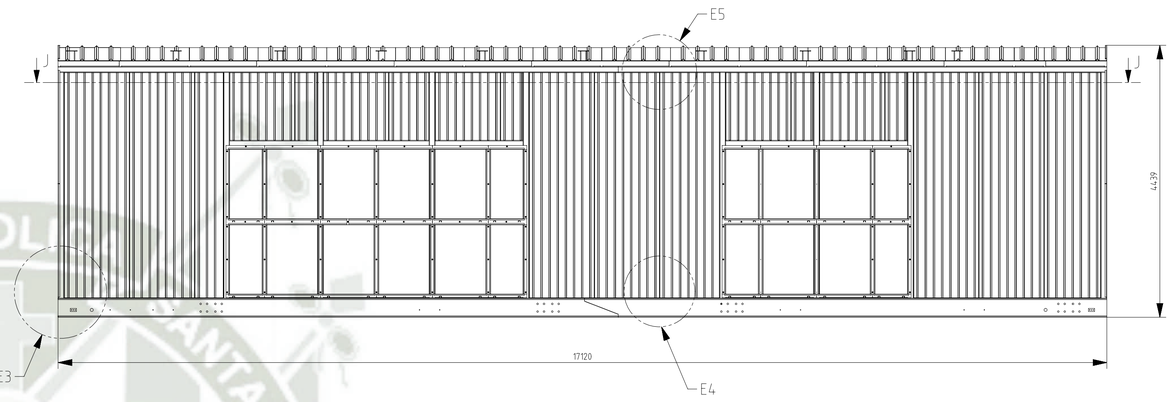
Template A1-Assembly-Rev 00

REV01

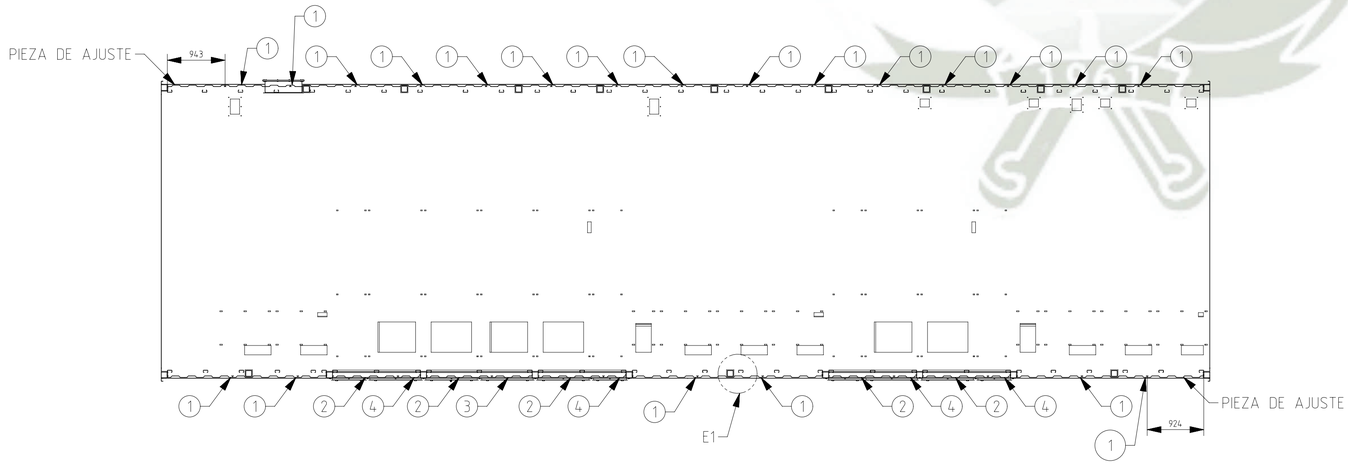
VISTA ISOMÉTRICA



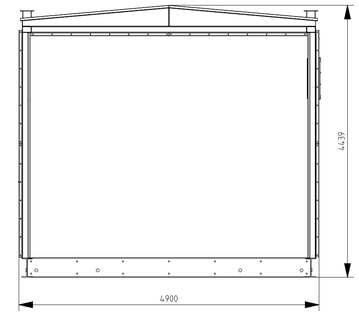
VISTA FRONTAL



CORTE J-J



VISTA LATERAL IZQUIERDA



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	PUNZONADO	DOBLADO	MASA KG
BOM SHEET METAL											
4	501.0967.0	00	Pared Externa	4	AceroColdRolledEN10131	2,0	456,9	1103,0	X	X	8,03
3	501.0958.0	00	Pared Externa	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	753,2	1103,0	X	X	13,20
2	501.0957.0	00	Pared Externa STANDAR	5	AceroColdRolledEN10131	2,0	1198,6	1103,0	X	X	21,00
1	501.0875.0	00	Pared Externa ESTÁNDAR	21	AceroColdRolledEN10131	2,0	1198,6	3674,0	X	X	69,95

NOTAS:

- Las piezas de ajuste seran diseñadas por el provedor de metalmecánica, los dimensiones dadas en este plano son un aproximado por lo que la piezas no deben diseñarse en base a ellas.

- Los detalles de soldadura E1 a E5 se encuentran en el plano 501.1178.0. Estos detalles aplican para todas las uniones similares.

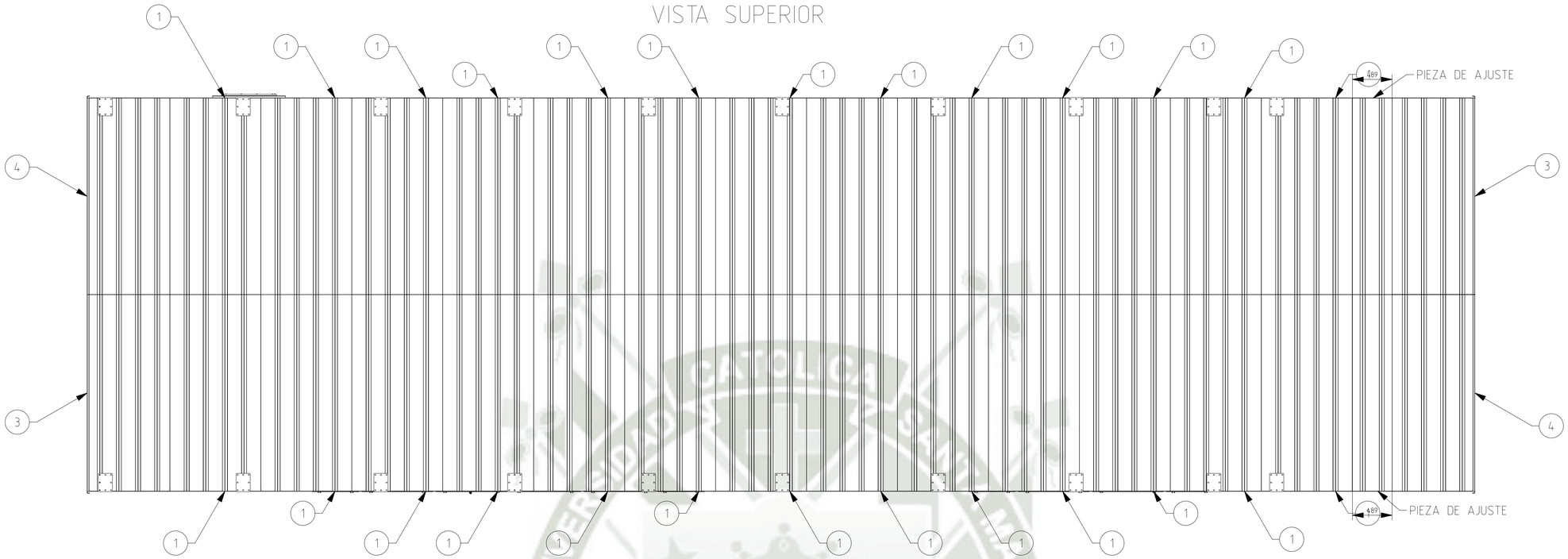
Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	2016-12-28	Designation ; Designación
					Designer / Diseño	J.Cubillos	Toquepala 292400
			Mass ; Peso 17329 kg 38204 lb	2017-06-29 V.R.B.	Checked / Revisó	J.Torres	
				Date Fecha / Designer Diseño	Department / Departamento	RC CO-EM MS-GEEC	Estructura - Modulo 3
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala 1:50	XX/XXXX Mod./Ref-No. / 02 Revision	Location / Locación	Bogota D.C	ISO Projetion
					SIEMENS	502.0152.3	Sheet / Hoja 3 of 5

HDP

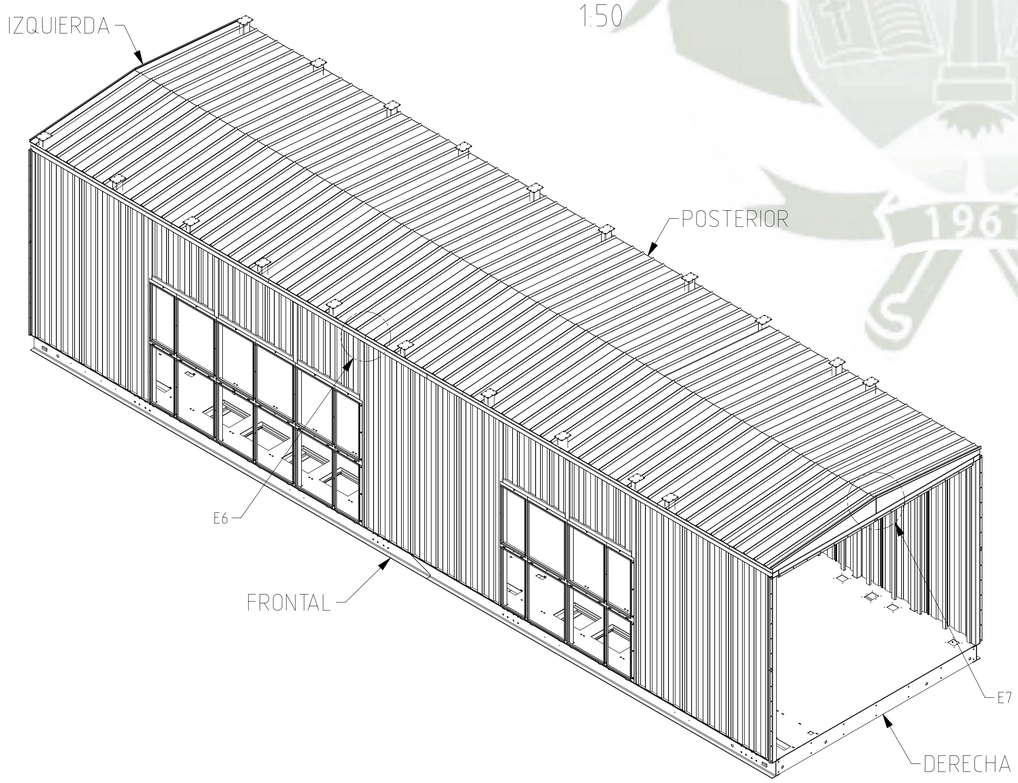
Template A1-Assembly-Rev 00

REV01

VISTA SUPERIOR



VISTA ISOMÉTRICA
1:50



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	PUNZONADO	DOBLADO	MASA KG
BOM SHEET METAL											
4	501.0843.0	00	TechoFinalStand-Acople	2	AceroColdRoBedEN10131	2.0	1178.9	2434.1	X	X	45.52
3	501.0844.0	00	TechoFinalStand-Acople	2	AceroColdRoBedEN10131	2.0	590.8	2243.0	X	X	45.51
2	501.0845.0	00	TrianguloTechoStandar	124	AceroColdRoBedEN10131	2.0	56.0	28.1	X		0.01
1	501.0870.0	00	Techo Final Standar	26	AceroColdRoBedEN10131	2.0	590.8	2243.0	X	X	46.66

NOTAS:

- Los detalles de soldadura E6 a E8 se encuentran en el plano 5011178.0. Estos detalles aplican para todas las uniones similares.

- Para las laminas donde va el Soporte HVAC:
  1. Posicionar la lamina sin soldar e identificar donde va posicionado el Soporte HVAC
  2. Realizar el corte del detalle E8
  3. Soldar la lamina a la cercha

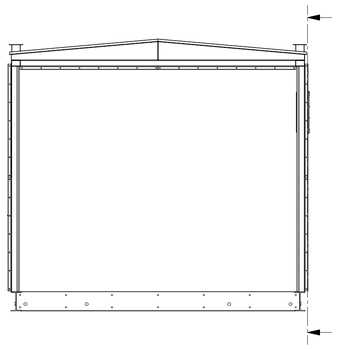
Tolerance Tolerancia (ISO) DIN ISO 2768 medium	Material ; Material		Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha 2016-12-28	Designation ; Designación Toquepala 292400 Estructura - Modulo 3	ISO Projetion
			Mass ; Peso 17329 kg 38204 lb	2017-06-29 V.R.B. Date Designer Fecha Diseño	Designer Diseño J.Cubillos Checked Revisó J.Torres Department Departamento RC CO-EM MS-GEEC Location Locación Bogota D.C		
	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala;Escala 1:30	XX/XXXX Mod./Ref-No. Mod./Ref-No.	02 Revision Revision	SIEMENS	502.0152.3 Sheet Hoja 4 of 5

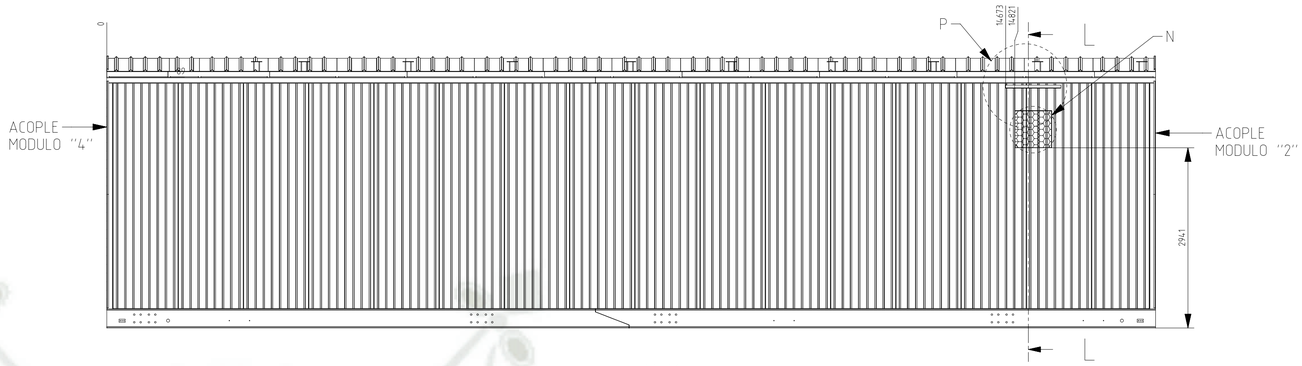
HDP

Template A1-Assembly-Rev 00

POSICION CORTE Y SOPORTERIA HVAC

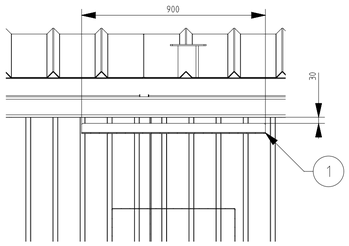
VISTA LATERAL DERECHA





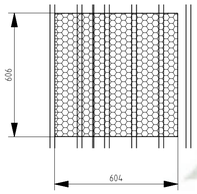
SECTION K-K

SOPORTERIA HVAC



DETALLE P
ESCALA 1:15

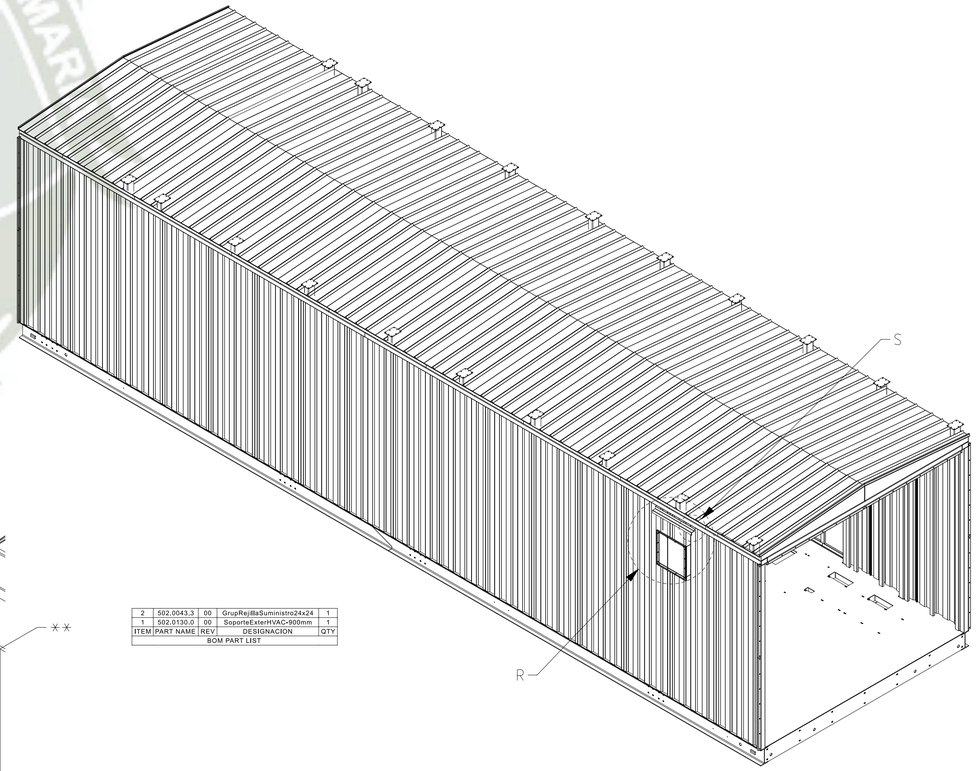
DETALLE PERFORACIONES HVAC



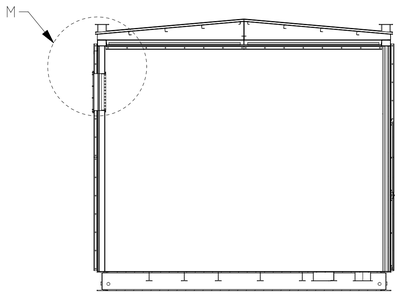
DETALLE N
ESCALA 1:15

NOTA
-Las perforaciones deben ir con 1mm de tolerancia por los lados
-Confirmar medida de la perforacion con el detalle correspondiente

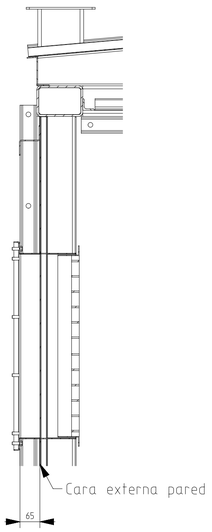
DETALLE SOLDADURA



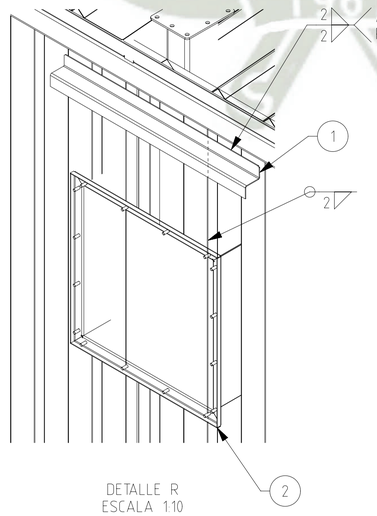
DETALLE SALIENTE MARCO HVAC



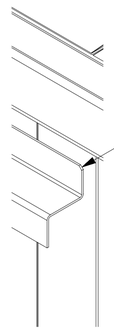
SECTION L-L



DETALLE M
ESCALA 1:10



DETALLE R
ESCALA 1:10



DETALLE S
ESCALA 1:4

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY
2	502.0043.3	00	GrupRejillaSuministro24x24	1
1	502.0130.0	00	SoporteExternHVAC-900mm	1

BOM PART LIST

** Referenciar chaflan en pieza 502.0130.0 para la posicion correcta de soldado de las mismas (DETAIL S - chaflan hacia la cara externa de la pared

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

Tolerance Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha	2016-12-28	Designation ; Designación
					Designer Diseño	J.Cubillos	Toquepala 292400
			Mass ; Peso 17329 kg 38204 lb	2017-06-29	Checked Revisó	J.Torres	
				V.R.B.	Department Departamento	RC-CO-EM-MS-GEEC	Estructura - Modulo 3
				Date Fecha	Designer Diseño	Location Locación	Bogota D.C
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala;Escala 1:50	XX/XXXX	02	SIEMENS	502.0152.3
				Mod./Ref-No. Mod./Ref-No.	Revision Revision		

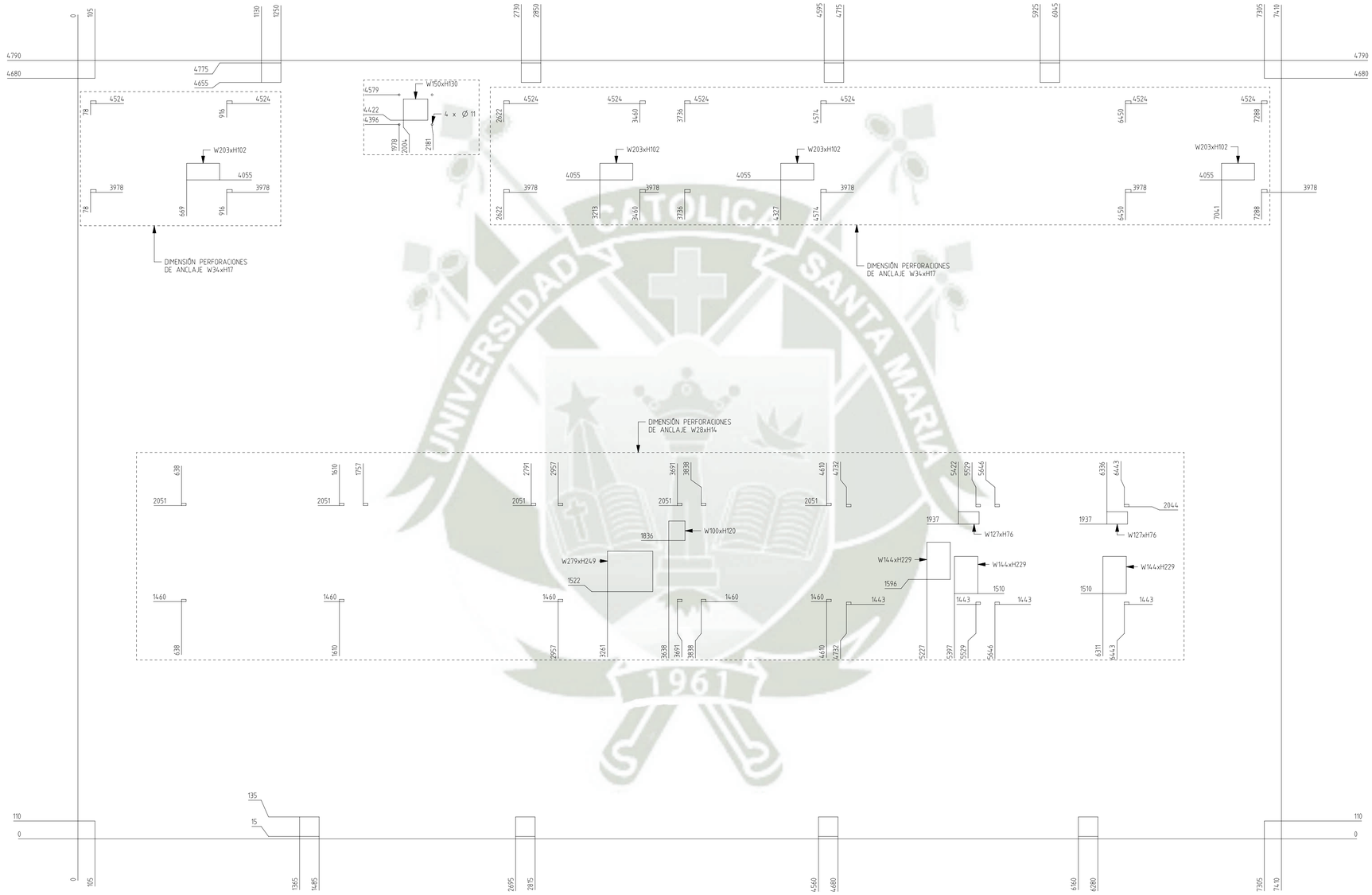
ISO Projection

Sheet Hoja 5 of 5

Template A1-Assembly-Rev 00

REV 01

VISTA SUPERIOR



Parte Soldada

Tolerance Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha	28-07-2016	Designation ; Designación
					Designer Diseño	F.Cortés	
			Mass ; Peso	26-04-2017	Checked Revisó	J.Cubillos	---
			1670,40 kg 110,61 lb	A.F.C.	Department Departamento	Bogota D.C	Piso MOD2 2400
				Date Fecha	Designer Diseño	Location Locación	RC-CO EM MS GEEC
medium	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-HOUSE E-HOUSE	Scala;Escala 1 : 15	XX/XXXX	01	SIEMENS	502.0167.0
				Mod./Ref-No. Mod./Ref-No.	Revision Revision		

ISO Projection

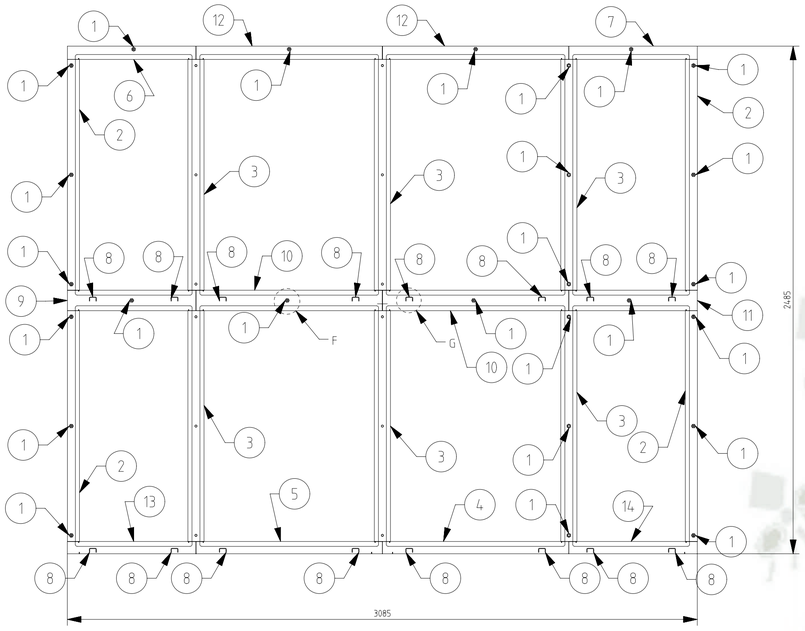
Sheet
Hoja
1 of 1

Fri Mar 16 19:55:09 2012

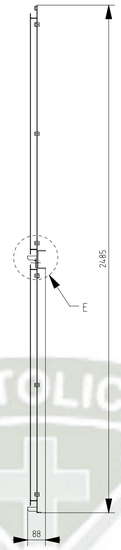
HDP

Template A1-Assembly-Rev 01

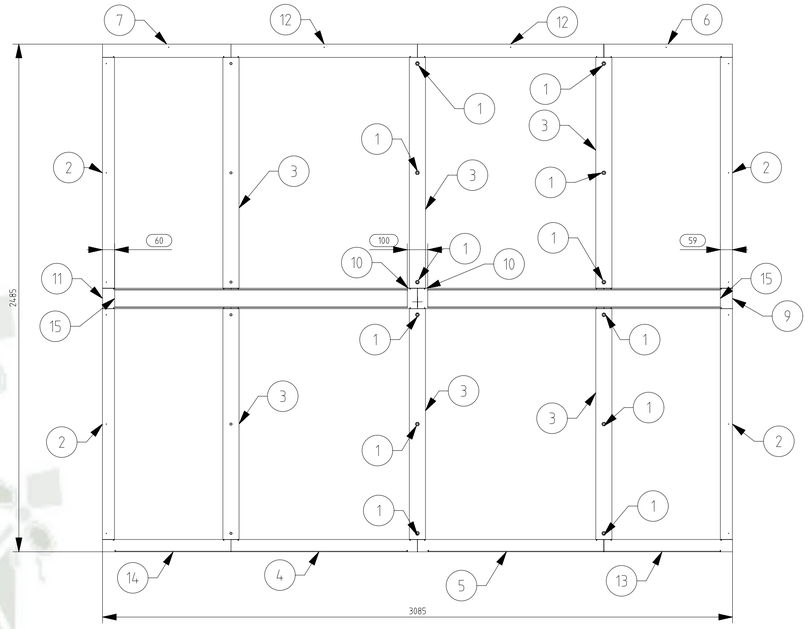
VISTA FRONTAL



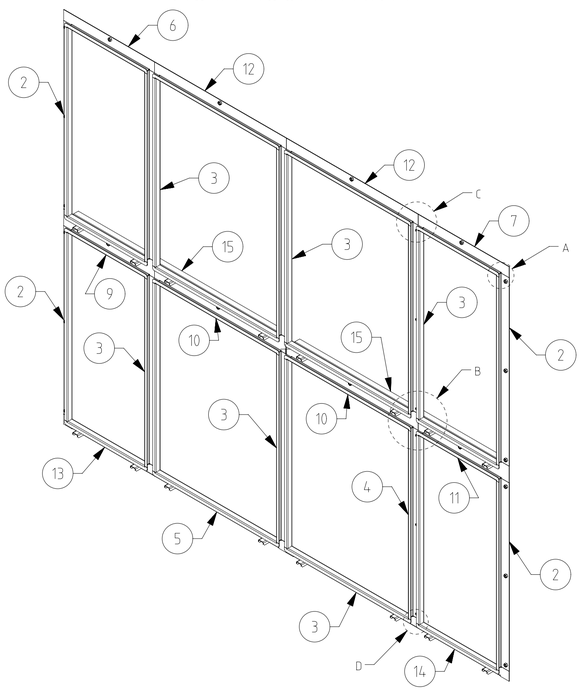
VISTA LATERAL DERECHA



VISTA POSTERIOR

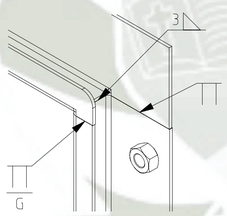


VISTA ISOMÉTRICA

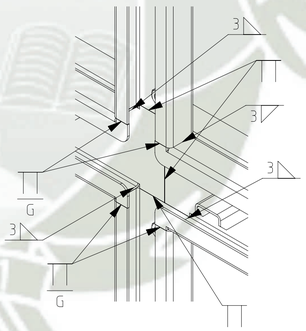


DETALLES DE SOLDADURA

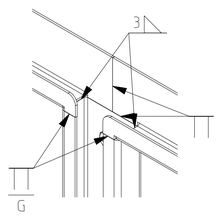
DETAIL A SCALE 1/2



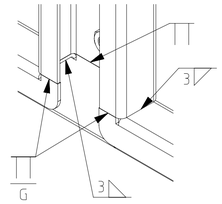
DETAIL B SCALE 1/3



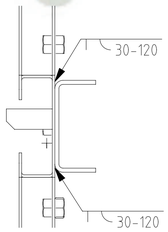
DETAIL C SCALE 1/3



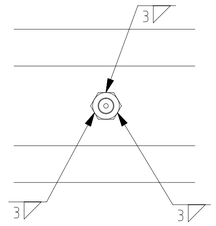
DETAIL D SCALE 1/2



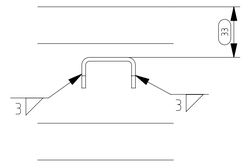
DETAIL E SCALE 1/3



DETAIL F SCALE 1/2



DETAIL G SCALE 1/2



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	MASA KG
BOM SHEET METAL									
15	501.0949.0	00	Refuerzo Marco GM	2	AceroHotRoRedEN10051	4,0	154,7	1433,0	7,10
14	501.0952.0	00	Marco Travieza Infe A	1	AceroColdRolledEN10131	2,5	629,0	124,7	1,48
13	501.0942.0	00	Marco Travieza Infe A	1	AceroColdRolledEN10131	2,5	124,7	630,0	1,48
12	501.0943.0	00	Marco Travieza B	2	AceroColdRolledEN10131	2,5	114,5	913,0	2,03
11	501.0956.0	00	Marco Travieza A	1	AceroColdRolledEN10131	2,5	76,5	629,5	2,35
10	501.0955.0	00	Marco Travieza A	2	AceroColdRolledEN10131	2,5	198,9	913,0	3,52
9	501.0954.0	00	Marco Travieza A	1	AceroColdRolledEN10131	2,5	629,5	198,9	2,35
8	501.0953.0	00	Marco Travieza A	16	AceroColdRolledEN10131	2,5	45,0	65,5	0,06
7	501.0948.0	00	Marco Travieza A	1	AceroColdRolledEN10131	2,5	114,5	629,0	1,36
6	501.0939.0	00	Marco Travieza A	1	AceroColdRolledEN10131	2,5	114,5	629,5	1,36
5	501.0987.0	00	Marco Travie Infe B	1	AceroColdRolledEN10131	2,5	124,7	913,0	1,94
4	501.0944.0	00	Marco Travie Infe B	1	AceroColdRolledEN10131	2,5	124,7	913,0	1,94
3	501.0941.0	00	Marco Pilastro B	6	AceroColdRolledEN10131	2,5	169,9	1130,0	3,85
2	501.0940.0	00	Marco Pilastro A	4	AceroColdRolledEN10131	2,5	104,5	1130,0	2,36
1	3_8-16HEXHEAVYNUT_ANSIB18.2.2		3_8-16HexHeavyNut_ANSIB18.2.2	38	Acero				0,01

Nota: Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares

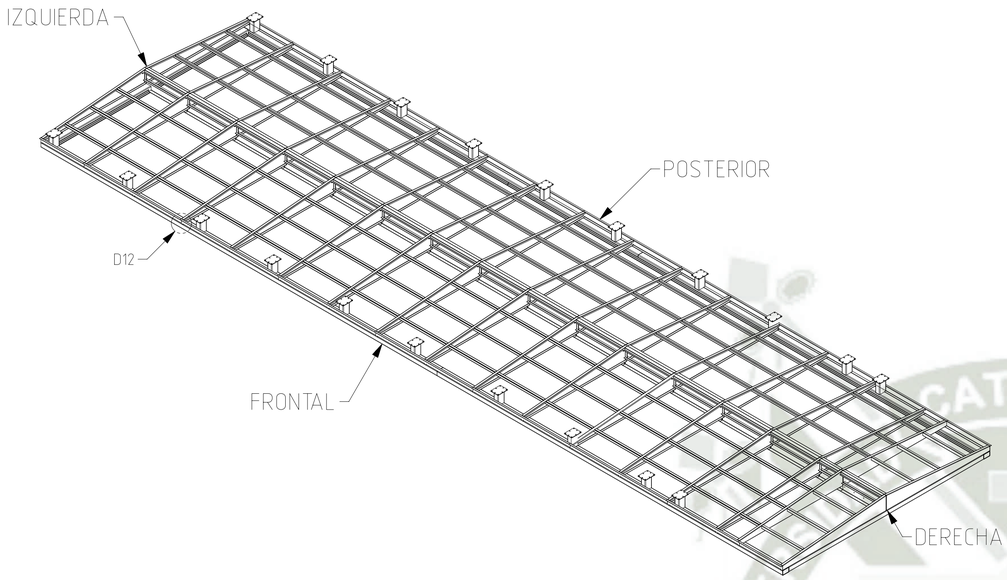
Welding XXXX
Ensamblaje XXXXXXX

Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	2016-12-28	Designation ; Designación	ISO Projection
				Designer / Diseño	J. Cubillos	TOQUEPALA	
		Mass ; Peso 74,05 kg 163,28 lb	2016-12-28 J.A.C.	Checked / Revisó	J. Torres	MARCO INTERNO	
			Date / Fecha Designer / Diseño	Department / Departamento	IC-LMV-MV-SW		
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-HOUSE / E-HOUSE	Scala;Escala 1:15	XX/XXXX 00	Location / Locación	Bogota D.C	SIEMENS 502.0167.3	Sheet / Hoja 1 of 1
				Mod./Ref-No. / Revision			

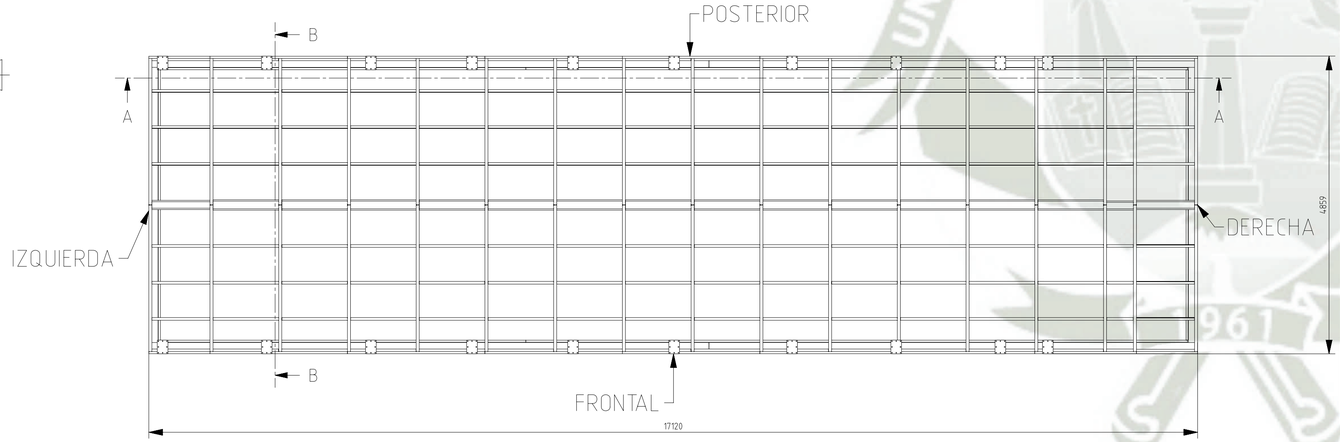
Template A1-Assembly-Rev 00

HDP

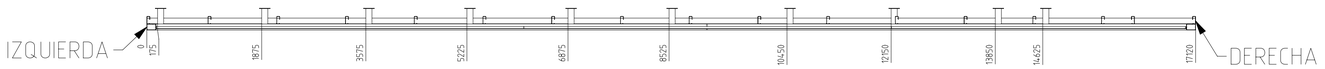
VISTA ISOMÉTRICA



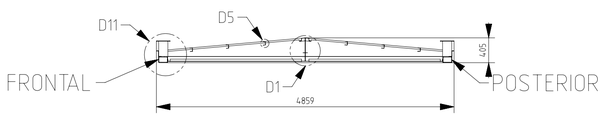
VISTA SUPERIOR



CORTE A-A

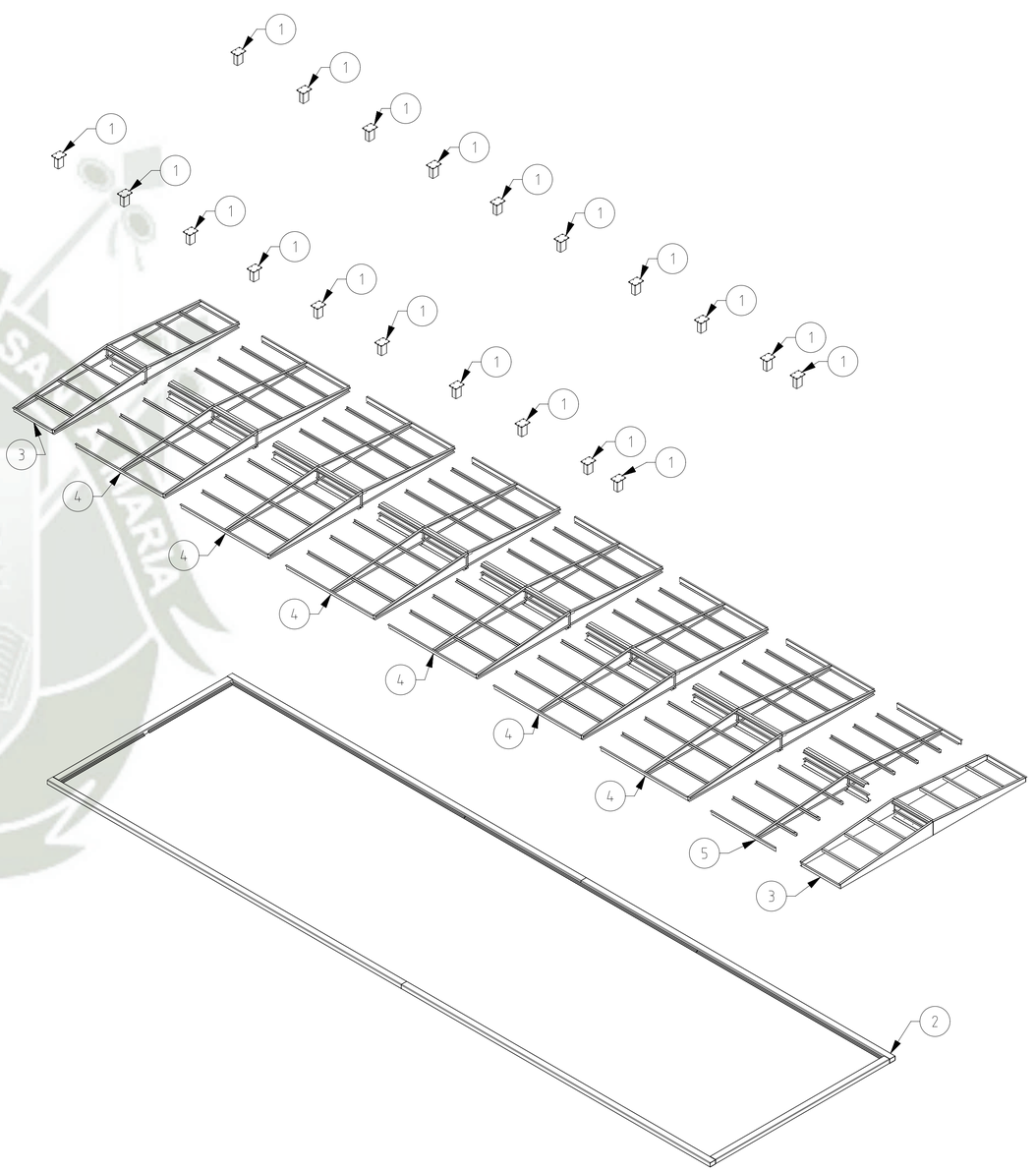


CORTE B-B



Fri Mar 16 19:55:09 2012

VISTA ISOMÉTRICA



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY
5	502.0157.3	00		1
4	501.0323.3	00	Grup Techo Tipo A	6
3	501.0327.3	00	GrupoTechoAcople	2
2	502.0182.3	00	Perfil Techo	1
1	501.0326.3	00	Soporte HVAC	20

BOM PART LIST

NOTAS:
Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares
Los detalles se encuentran en el plano 50109910

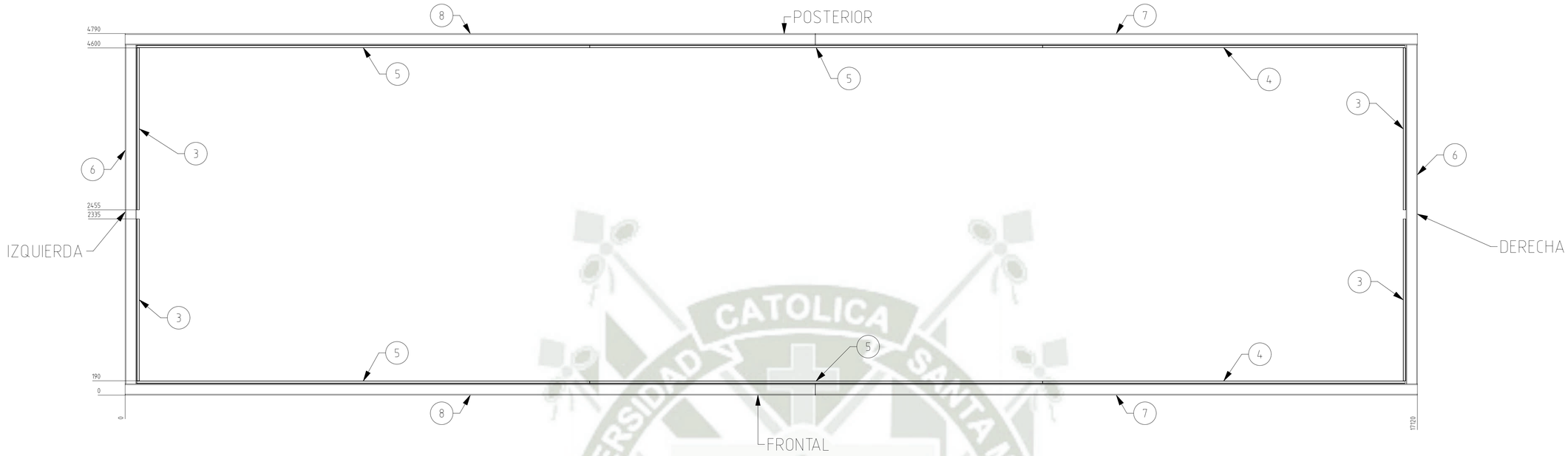
Welding XXXX
Ensamblaje XXXXXXX

Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	2016-12-28	Designation ; Designación	ISO Projection
				Designer / Diseño	J. Cubillos	Toquepala 292400	
		Mass ; Peso 2474.41 kg 5456.07 lb	2016-12-28 J.A.C	Checked / Revisó	Pedro Ibañez		
			Date / Fecha Designer / Diseño	Department / Departamento	RC-CO EM MS GEEC	Grupo Techo	
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint Pintado / Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala;Escala 1:50	XX/XXXX 00	Location / Locación	Bogota D.C		
			Mod./Ref-No. Mod./Ref-No. Revision Revision	SIEMENS	502.0181.3		Sheet / Hoja 1 of 1

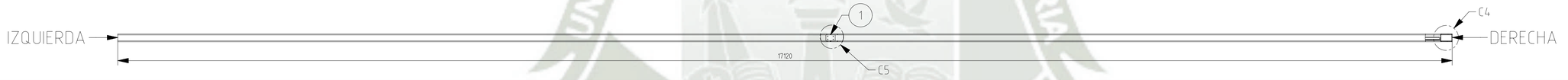
Template A1-Assembly-Rev 01

HDP

VISTA SUPERIOR

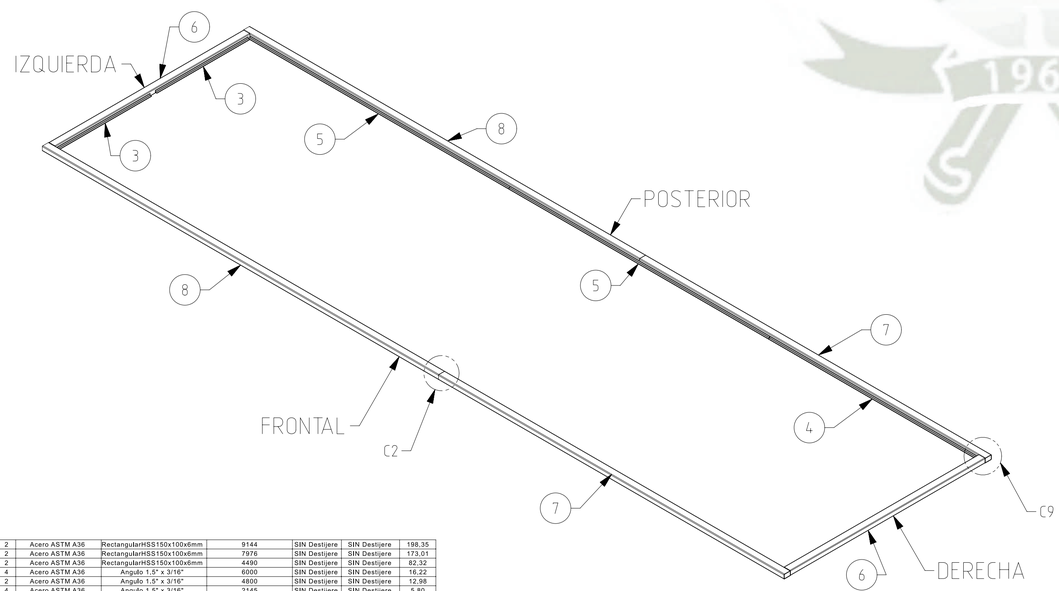


VISTA FRONTAL



VISTA ISOMÉTRICA

SCALE 1/50

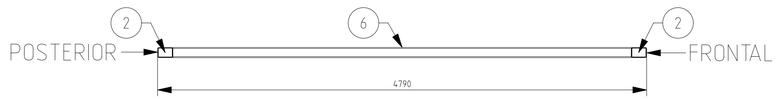


ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	TIPO DE PERFIL	LONGUITUD DE PERFIL	DESTIJERE 1	DESTIJERE 2	MASA KG
BOM ROUTING										
8	501.0852.0	00	Tubo Estructural	2	Acero ASTM A36	RectangularHSS150x100x6mm	9144	SIN Destijere	SIN Destijere	198,35
7	502.0320.0	00	Tubo Estructural	2	Acero ASTM A36	RectangularHSS150x100x6mm	7976	SIN Destijere	SIN Destijere	173,01
6	501.0855.0	00	Tubo Estructural	2	Acero ASTM A36	RectangularHSS150x100x6mm	4490	SIN Destijere	SIN Destijere	82,32
5	501.0865.0	00	Perfil Estructural	4	Acero ASTM A36	Angulo 1,5" x 3/16"	6000	SIN Destijere	SIN Destijere	16,22
4	502.0321.0	00	Perfil Estructural	2	Acero ASTM A36	Angulo 1,5" x 3/16"	4800	SIN Destijere	SIN Destijere	12,98
3	501.0866.0	00	Perfil Estructural	4	Acero ASTM A36	Angulo 1,5" x 3/16"	2145	SIN Destijere	SIN Destijere	5,80
2	501.0853.0	00	Tapa Final Tubo 100	4	AceroHotRolledEN10051					0,28
1	501.0854.0	00	GuiaTubo100x100Standar	2	AceroHotRolledEN10051					0,83

VISTA LATERAL DERECHA



VISTA LATERAL IZQUIERDA



NOTAS:
Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares
Los detalles de soldadura se encuentran en el plano 501.0990.0

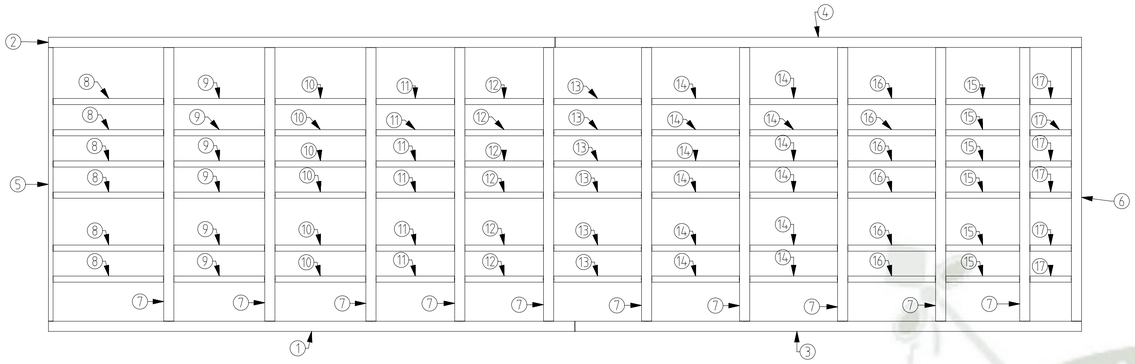
Tolerance / Tolerancia (ISO): DIN ISO 2768 medium	Material ; Material		Papersize / Formato: B/A1	Unit ; Unidad: mm	Date / Fecha: 2016-12-28	Designation ; Designación: Toquepala 292400
			Mass ; Peso: 1024,15 kg 2258,26 lb	xx-xx-xxxx / x.x.x	Designer / Diseño: V. Rojas	ISO Projection
					Checked / Revisó: J. Cubillos	
					Department / Departamento: RC-CO EM MS GEEC	
					Location / Locación: Bogota D.C	Marco Techo
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-HOUSE / E-HOUSE	Scala;Escala: 1 : 30	XX/XXXX / 00	Mod./Ref-No. / Revision / Revision	SIEMENS 502.0182.3
						Sheet / Hoja: 1 of 1

Fri Mar 16 19:55:09 2012

Template A1-Assembly-Rev 01

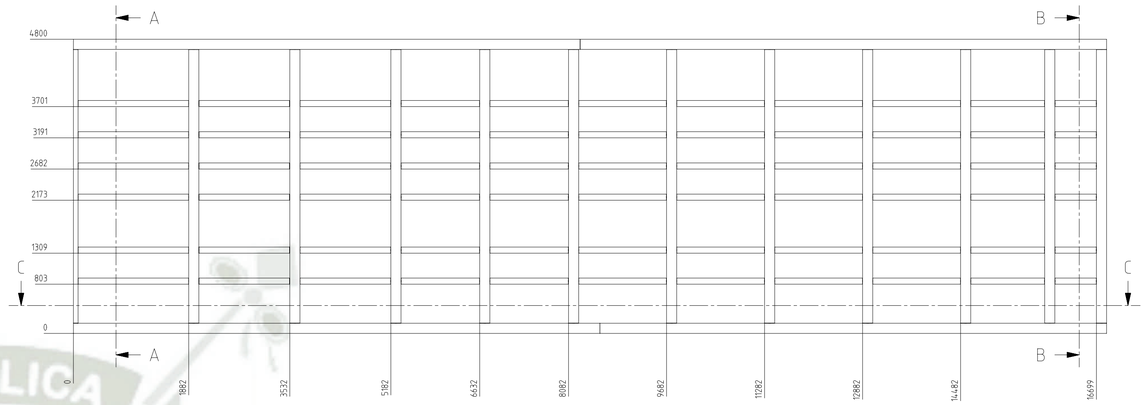
VISTA SUPERIOR

DISPOSICIÓN DE PERFILERIA

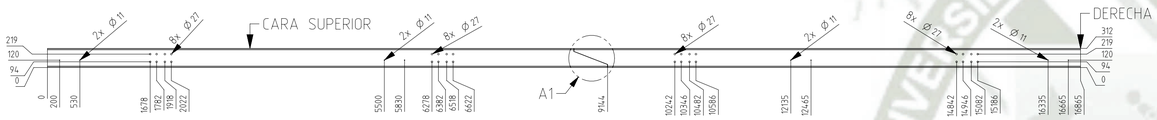


VISTA SUPERIOR

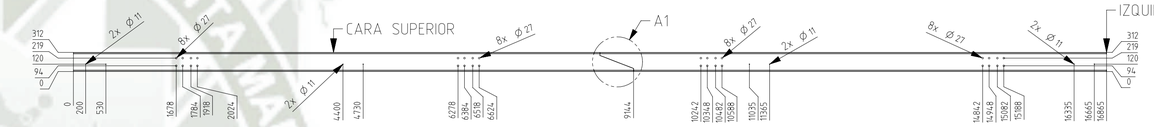
DISTANCIAS DE PERFILERIA



VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR



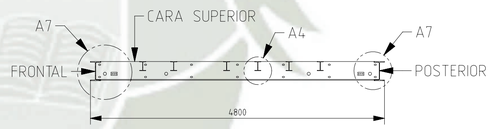
VISTA LATERAL DERECHA



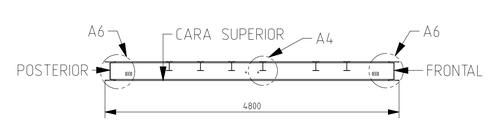
VISTA LATERAL IZQUIERDA



SECTION A-A



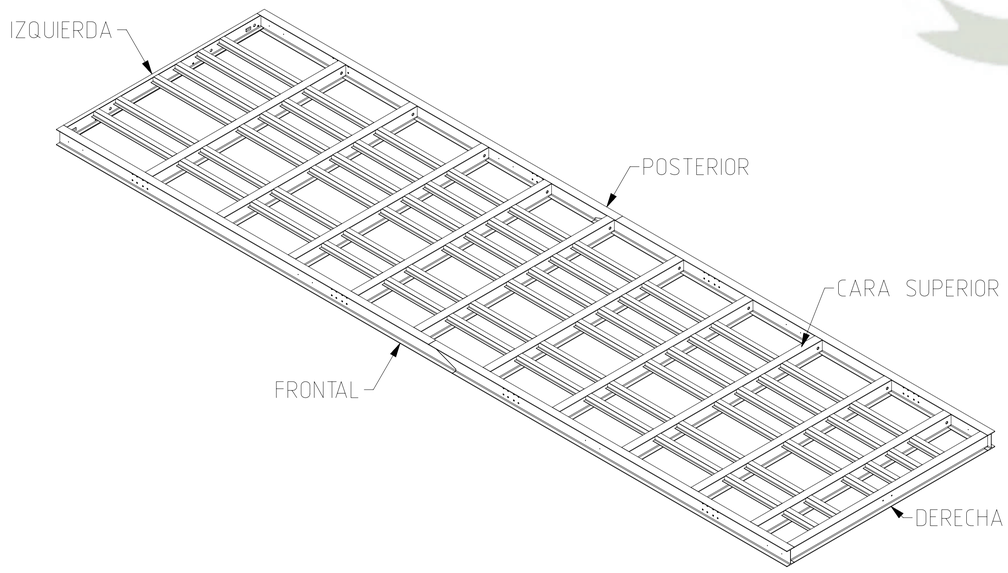
SECTION B-B



SECTION c-c



VISTA ISOMÉTRICA



NOTAS:
- Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares
- Los detalles de soldadura se encuentran en el plano **501.0989.0**

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	TIPO DE PERFIL	LONGUITUD DE PERFIL	DESTIJERE 1	DESTIJERE 2	MASA KG
BOM ROUTING										
18	501.0578.0		Placa GND Soldada	4	Acero					0,58
17	502.0466.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	837	TIPO B	TIPO C	10,86
16	502.0465.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1592	TIPO B	TIPO B	21,38
15	502.0464.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1365	TIPO B	TIPO B	18,22
14	502.0463.0	00	Perfil Estructural	12	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1592	TIPO B	TIPO B	21,38
13	502.0462.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1592	TIPO B	TIPO B	21,38
12	502.0461.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1442	TIPO B	TIPO B	19,29
11	502.0460.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1442	TIPO B	TIPO B	19,29
10	502.0459.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1642	TIPO B	TIPO B	22,08
9	502.0458.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1642	TIPO B	TIPO B	22,08
8	502.0457.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1952	TIPO B	TIPO C	26,46
7	501.0971.0	00	Perfil Estructural	10	AceroASTMA36	VIGA - W12 x 30	4627	TIPO A	TIPO A	203,96
6	501.0970.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W12 x 30	4627	TIPO A	TIPO A	204,14
5	501.0973.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - C12 x 30	4627	TIPO E	TIPO E	174,17
4	502.0453.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W12 x 30	9144	SIN Destijere	TIPO F	400,23
3	502.0452.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W12 x 30	8271	SIN Destijere	TIPO F	360,78
2	502.0451.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W12 x 30	8271	SIN Destijere	TIPO F	360,78
1	502.0450.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W12 x 30	9144	SIN Destijere	TIPO F	400,23

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	26-12-2016	Designation ; Designación	ISO Projection
				Designer / Diseño	J.Cubillos	Toquepala 2400	
		Mass ; Peso 5285.17 kg 11653.80 lb	xx-xx-xxxx / X.X.X	Checked / Revisó	J.Torres		
			Date / Fecha — Designer / Diseño	Department / Departamento	RC-CO EM MS GEEC	Frame - Módulo 4	
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala 1:50	Location / Locación	Bogotá D.C		Sheet / Hoja 1 of 1
			XX/XXXX — 00	Mod./Ref-No. / Revision	SIEMENS	502.0225.3	

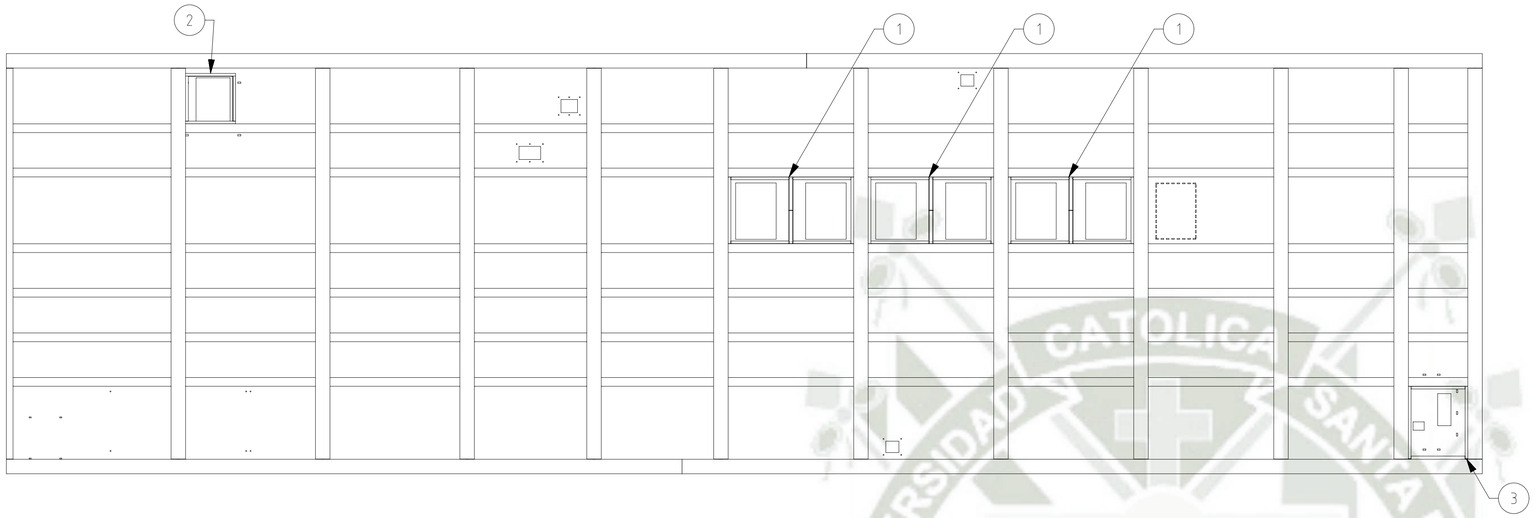
Fri Mar 16 19:55:09 2012

HDP

Template A1-Assembly-Rev 01

MONTAJE DE DUCTOS SALIDA DE CABLES

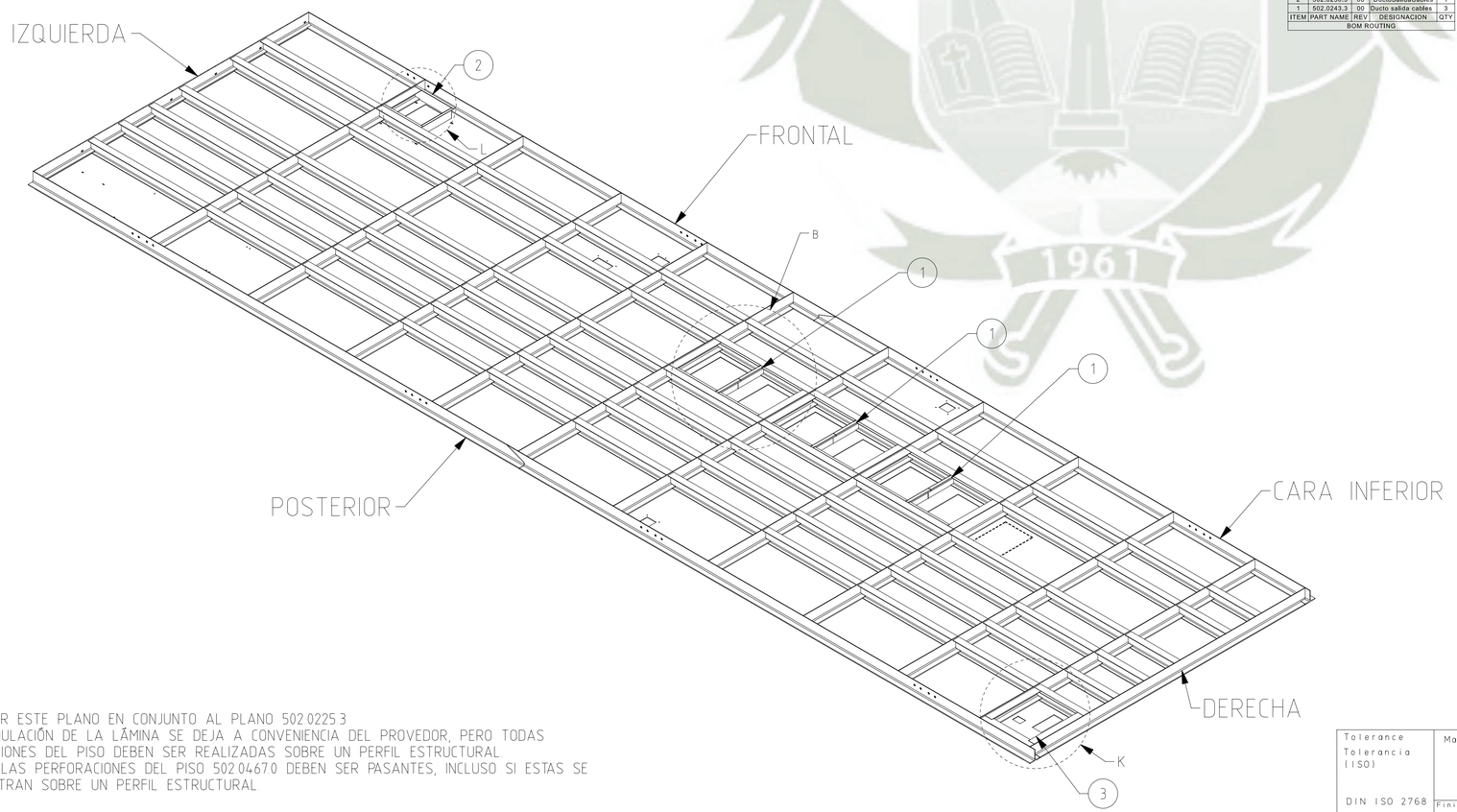
VISTA INFERIOR



VISTA ISOMÉTRICA EN CORTE

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY
3	502.0251.3	00	Ductosalidacables	1
2	502.0250.3	00	DuctoSalidaCables	1
1	502.0243.3	00	Ducto salida cables	3

BOM ROUTING

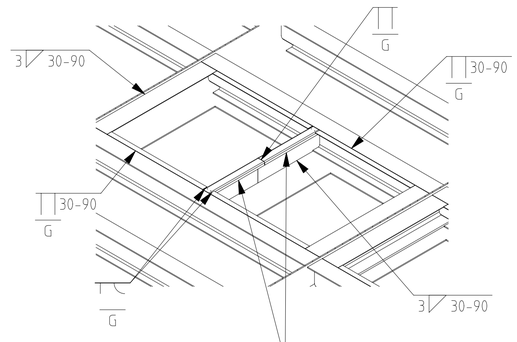


NOTA:
-TRABAJAR ESTE PLANO EN CONJUNTO AL PLANO 502.0225.3
- LA MODULACIÓN DE LA LÁMINA SE DEJA A CONVENIENCIA DEL PROVEDOR, PERO TODAS LAS UNIONES DEL PISO DEBEN SER REALIZADAS SOBRE UN PERFIL ESTRUCTURAL
- TODAS LAS PERFORACIONES DEL PISO 502.0467.0 DEBEN SER PASANTES, INCLUSO SI ESTAS SE ENCUENTRAN SOBRE UN PERFIL ESTRUCTURAL

Fri Mar 16 19:55:09 2012

DETALLES DE SOLDADURA

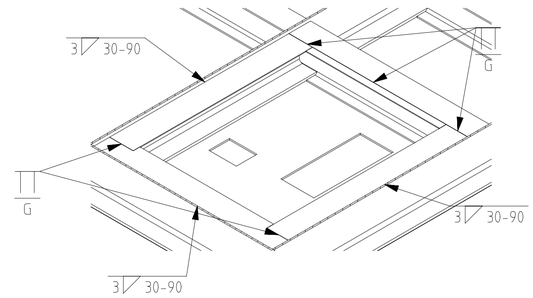
DETAIL B SCALE 1/15



Soldar esta piezas después de instaladas las cajas

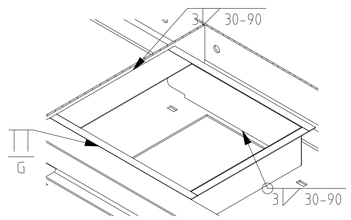
REV 01

DETALLE K ESCALA 1:10



REV 01

DETALLE L ESCALA 1:10



NOTA:
- Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

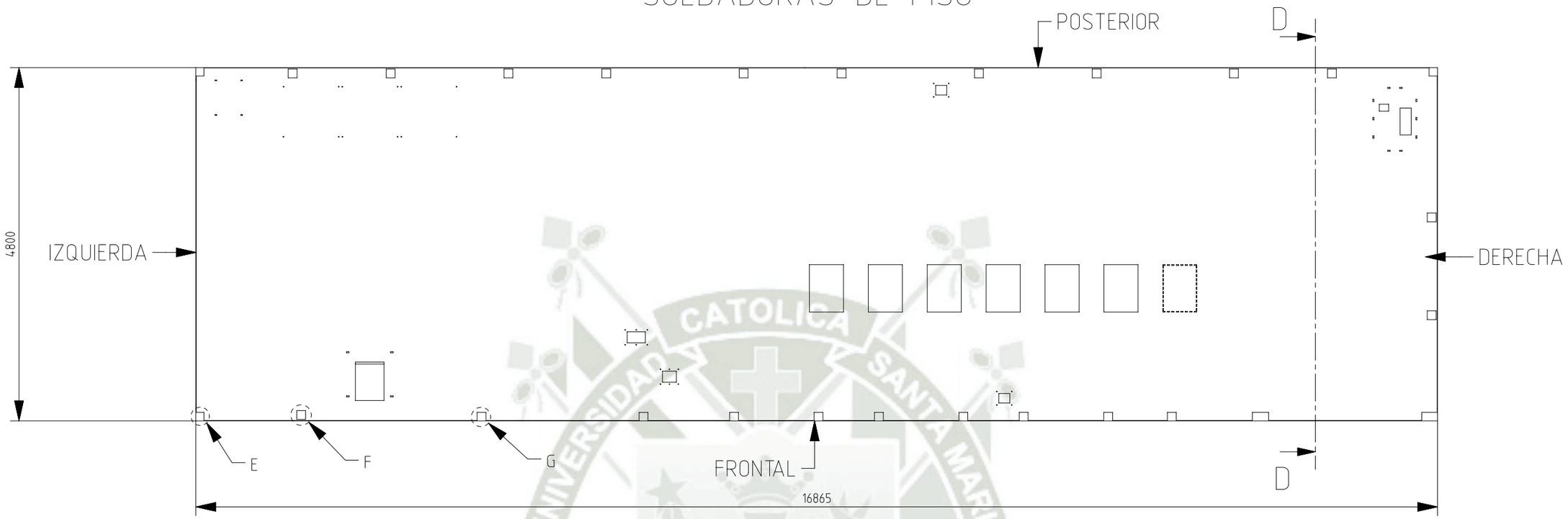
Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha 06-10-2016	Designation ; Designación	ISO Projection
					Designer / Diseño J.Cubillos		
			Mass ; Peso 9019.26 kg 19887.46 lb	2017-04-26 A.F.C.	Checked / Revisó J.Torres	Toquepala 2400	
					Department / Departamento RC-CO EM MS GEEC		
			Date / Fecha	Designer / Diseño	Location / Locación Bogotá D.C	Piso - Modulo 4	
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House / E-House	Scala;Escala 1:35	XX/XXXX Mod./Ref-No. / Mod./Ref-No.	01 Revision / Revision	SIEMENS	502.0226.3 Sheet / Hoja 1 of 2

Template A1-Assembly-Rev 00

HDP

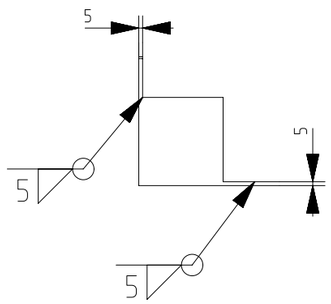
Confiè a titre de secret d'enterprise. Tous droits reserves.
Confiado como secreto industrial. Nos reservamos todos los derechos.

SOLDADURAS DE PISO

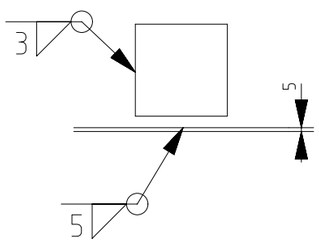


DETALLES SOLDADURA

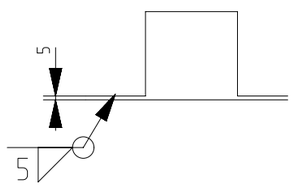
DETAIL E SCALE 1/8



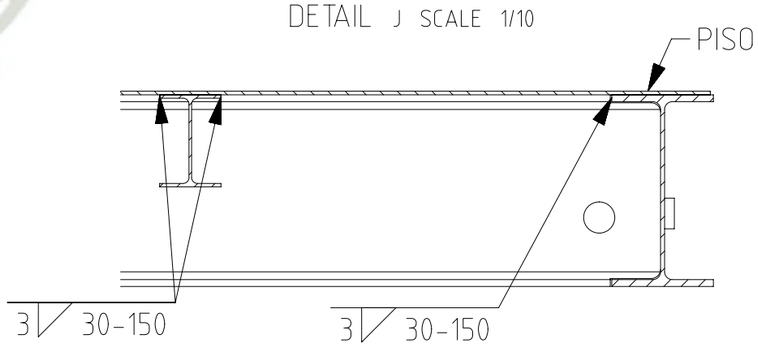
DETAIL F SCALE 1/8



DETAIL G SCALE 1/8



DETAIL J SCALE 1/10



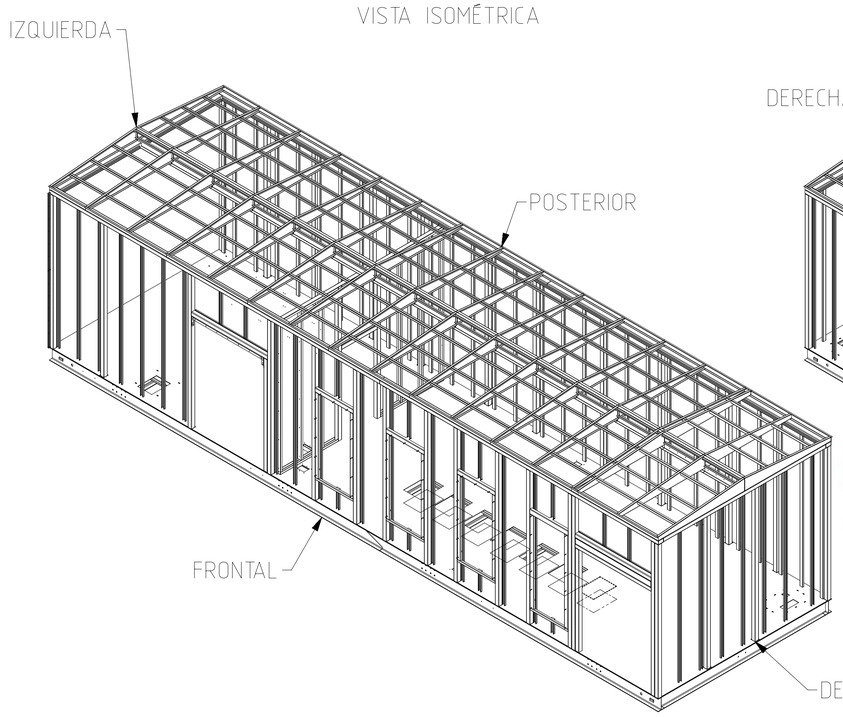
NOTA: Aplica para todas las uniones similares.

NOTA: El piso debe ser soldado al FRAME 502.0225.3 como se indica

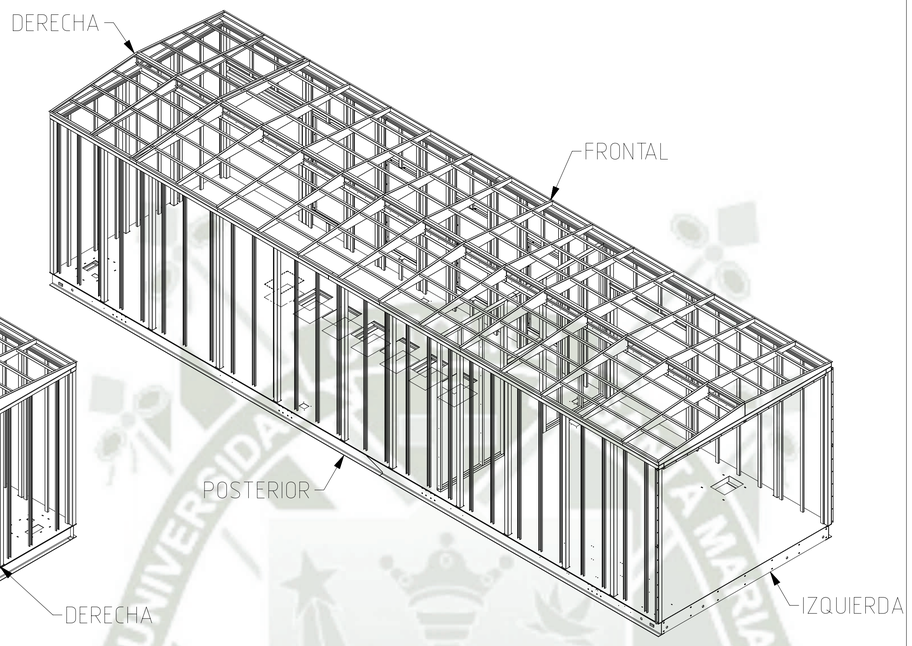
Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A3	Unit ; Unidad	Date / Fecha	06-10-2016	Designation ; Designación	ISO Projection
DIN ISO 2768 medium	-		mm	Designer / Diseño	J.Cubillos	Toquepala 2400	
		Mass ; Peso 9019.26 kg 19887.46 lb	2017-04-26 A.F.C.	Checked / Revisó	J.Torres	Piso - Modulo 4	
			Date / Fecha Designer / Diseño	Department / Departamento	RC-CO EM MS GEEC		
				Location / Locación	Bogota D.C		
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado — Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala 1:60	XX/XXXX 01	Mod./Ref-No. / Revision	SIEMENS	502.0226.3	Sheet / Hoja 2 of 2

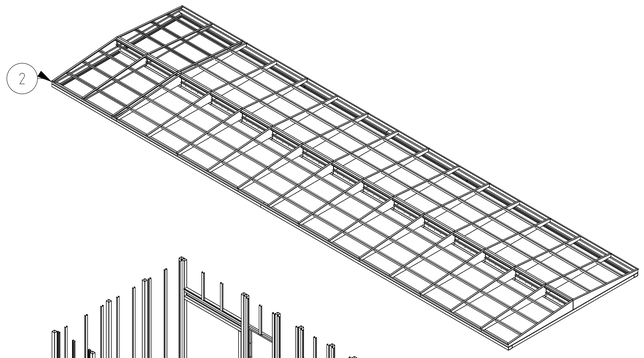
Als Betriebsgeheimnis anvertraut. Alle Rechte vorbehalten.
Proprietary data, company confidential. All rights reserved.

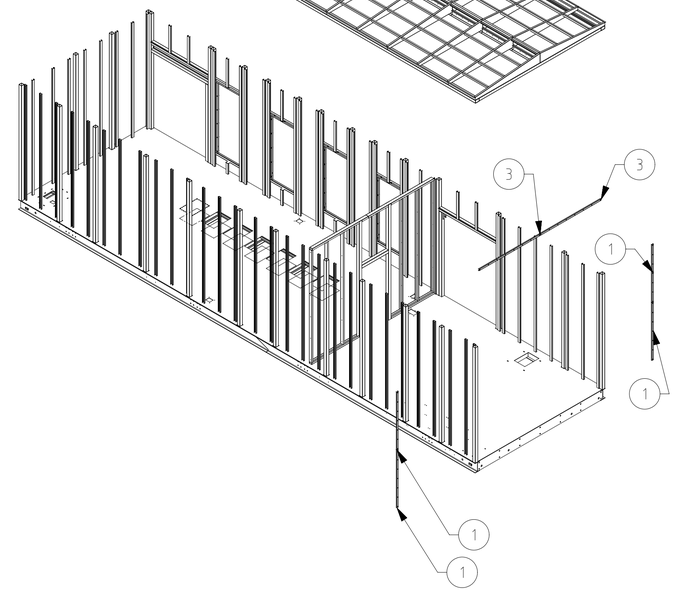
VISTA ISOMÉTRICA



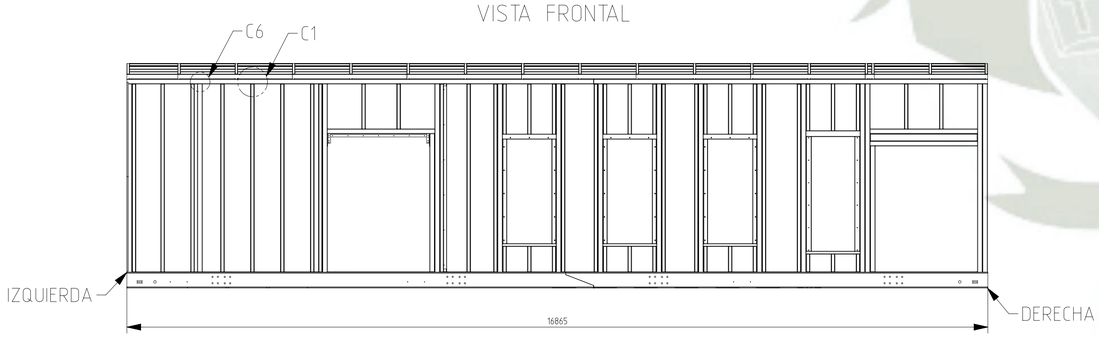
VISTA ISOMÉTRICA
ROTADA 180°







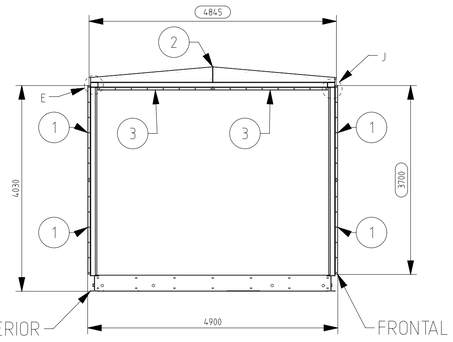
VISTA FRONTAL



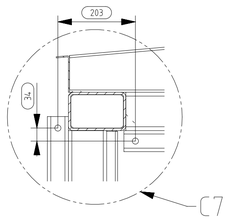
VISTA LATERAL DERECHA



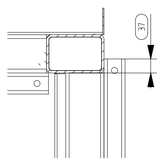
VISTA LATERAL IZQUIERDA



DETAIL E SCALE 1/8



DETAIL J SCALE 1/8



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO
3	501.0884.0	00	Acople E-Houses	2	AceroHotRoBedEN10051	4,5	97,8	2250.0
2	502.0239.3	01	Grupo Techo - Modulo 4	1	-	-	-	-
1	501.0883.0	00	Acople E-Houses	4	AceroHotRoBedEN10051	4,5	97,8	1850.0

BOM SHEET METAL

NOTA: Dimensiones para inspecciones de piezas de acople E-Houses

NOTAS:
- Los detalles aplican para todas las uniones similares
- Los detalles de soldadura se encuentran en el plano 501.0990.0

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

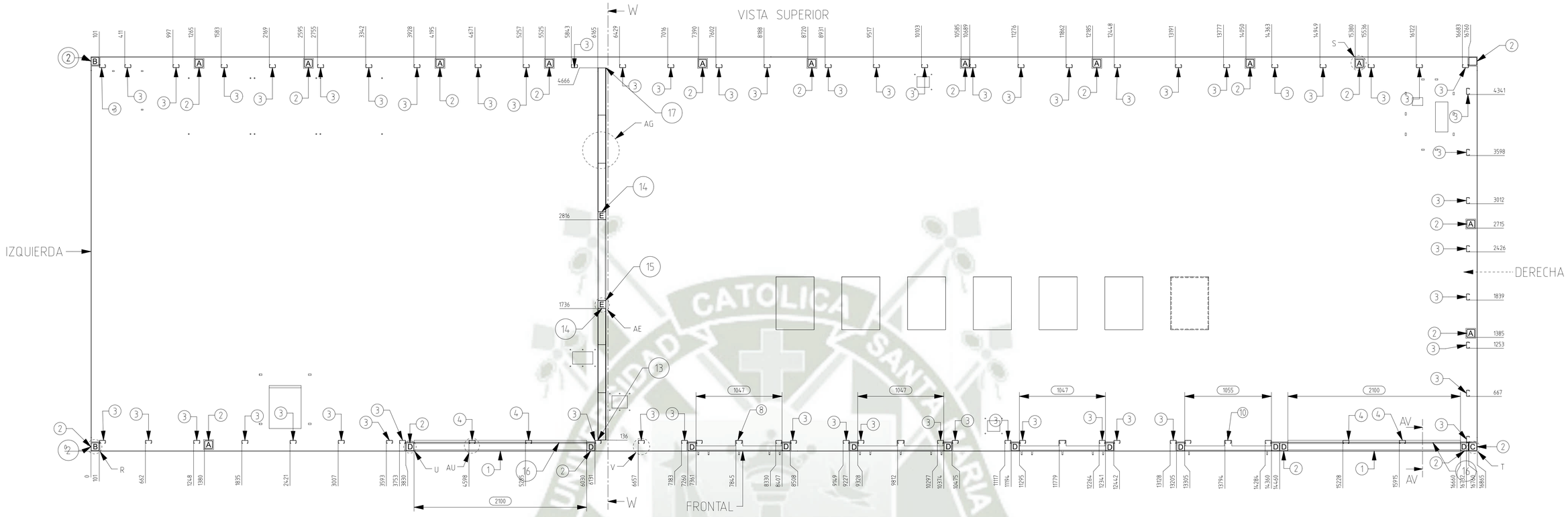
Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material : Material	Papersize / Formato B/A1	Unit : Unidad mm	Date / Fecha	27-12-2016	Designation : Designación	ISO Projection
				Designer / Diseño	L. Lozano	Toquepala 2400	
		Mass : Peso 14160.35 kg 31218.21 lb	2017-06-30 V.C.R.	Checked / Revisó	J. Cubillos		
			Date / Fecha Designer / Diseño	Department / Departamento	RC-CO EM MS GEEC	Estructura - Modulo 4	
DIN ISO 2768 medium				Location / Locación	Bogotá D.C		
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado; Tecnology : Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala 1:60	XX/XXXX 04	SIEMENS		502.0227.3	Sheet / Hoja 1 of 7
			Mod./Ref-No. Revision / Mod./Ref-No. Revision				

Fri Mar 16 19:55:09 2012

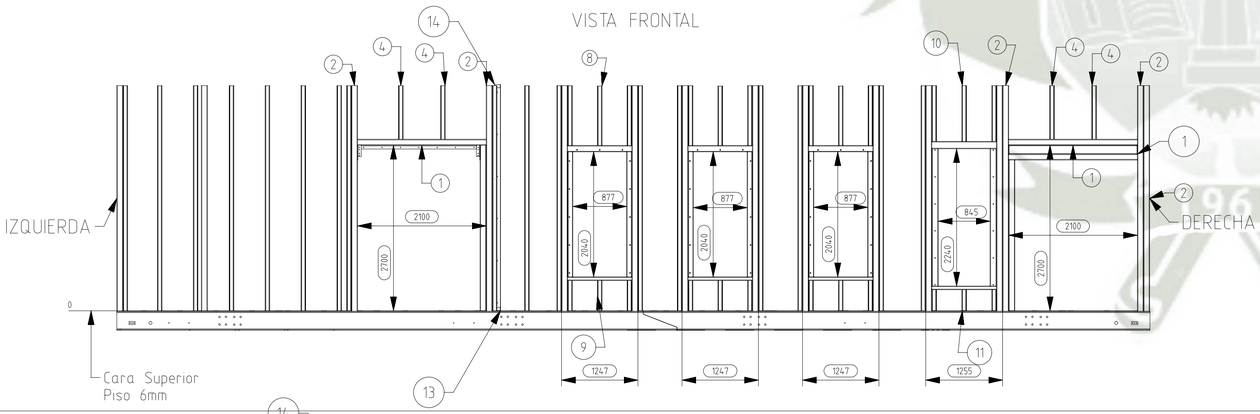
Template A1-Assembly-Rev 00

DISTRIBUCIÓN DE COLUMNAS

VISTA SUPERIOR



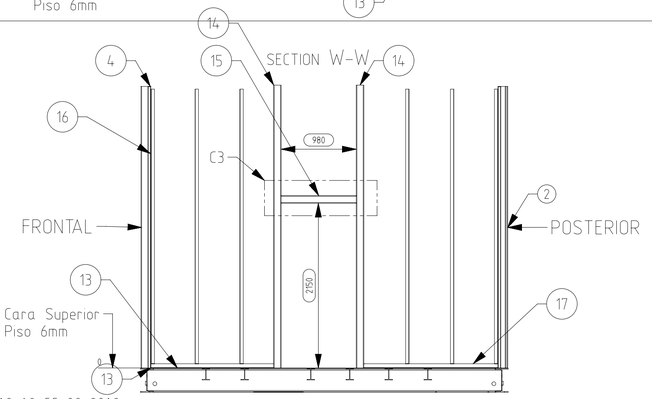
VISTA FRONTAL



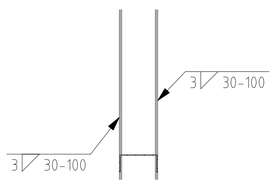
SECTION AV-AV



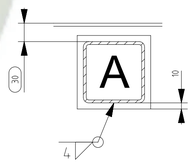
SECTION W-W



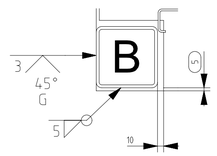
DETAIL AG SCALE 1/8



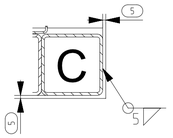
DETAIL S SCALE 1/5



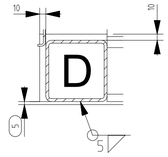
DETAIL R SCALE 1/5



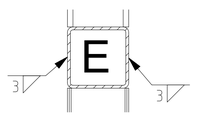
DETAIL T SCALE 1/5



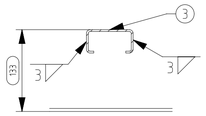
DETAIL U SCALE 1/5



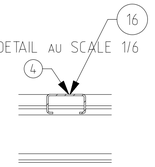
DETAIL AE SCALE 1/5



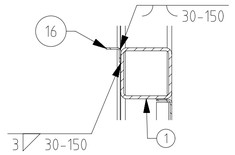
DETAIL V SCALE 1/5



DETAIL AU SCALE 1/6



DETAIL AW SCALE 1:6



NOTAS:
- Los detalles aplican para todas las uniones similares
- Los detalles de soldadura se encuentran en el plano 501.0990.0

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	TIPO DE PERFIL	LONGUITUD DE PERFIL	MASA KG
			BOM ROUTING					
17	502.0491.0	01	SoporteParedSeparacion	1	AceroColdRolledEN10131		1750	8,30
16	501.0992.0	00	L Base Marco Puerta	2	AceroHotRolledEN10051			2,54
15	502.0495.0	00	Tubo Estructural	1	Acero ASTM A36	SquareHSS100x100x5mm	980	13,54
14	502.0494.0	00	Tubo Estructural	2	Acero ASTM A36	SquareHSS100x100x5mm	3681	51,01
13	502.0490.0	00	SoporteParedSeparacion	1	AceroColdRolledEN10131		1600	7,59
12	501.0885.0	00	ParedExternaESTÁNDAR	1	AceroColdRolledEN10131			16,64
11	501.0929.0	00	Perfil Estructural	1	Acero ASTM A36	PERLIN C 3" x 1.5" x 3mm	343	1,27
10	501.0926.0	00	Perfil Estructural	1	Acero ASTM A36	PERLIN C 3" x 1.5" x 3mm	911	3,36
9	501.0890.0	00	Perfil Estructural	1	Acero ASTM A36	PERLIN C 3" x 1.5" x 3mm	493	1,82
8	501.0892.0	00	Perfil Estructural	1	Acero ASTM A36	PERLIN C 3" x 1.5" x 3mm	970	3,58
7	501.0883.0	00	Acople E-Houses	4	AceroHotRolledEN10051			6,54
6	501.0886.0	00	Pared Externa ESTÁNDAR	1	AceroColdRolledEN10131			16,21
5	501.0875.0	00	Pared Externa ESTÁNDAR	7	AceroColdRolledEN10131			69,95
4	501.0887.0	00	Perfil Estructural	4	Acero ASTM A36	PERLIN C 3" x 1.5" x 3mm	874	3,22
3	501.0876.0	00	Perfil Estructural	56	Acero ASTM A36	PERLIN C 3" x 1.5" x 3mm	3673	13,55
2	501.0850.0	00	Tubo Estructural	21	Acero ASTM A36	SquareHSS100x100x5mm	3681	50,86
1	501.0848.0	00	Tubo Estructural	3	Acero ASTM A36	SquareHSS100x100x5mm	2100	35,66

NOTA
REV01, adición del Item 15

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	27-12-2016	Designation ; Designación	ISO Projection
				Designer / Diseño	L. Lozano	Toquepala 2400	
		Mass ; Peso 11750.84 kg 25920.48 lb	2017-06-30 V.C.R.	Checked / Revisó	J. Cubillos		
				Department / Departamento	RC-CO EM MS GEEC	Estructura - Modulo 4	
DIN ISO 2768 medium			Date / Fecha	Designer / Diseño	Location / Locación Bogotá D.C		
	Finishing;Acabado Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House / E-House	Scala;Escala 1:25	XX/XXXX	04	SIEMENS	502.0227.3
				Mod./Ref-No.	Revision / Revision		Sheet / Hoja 2 of 7

Fri Mar 16 19:55:09 2012

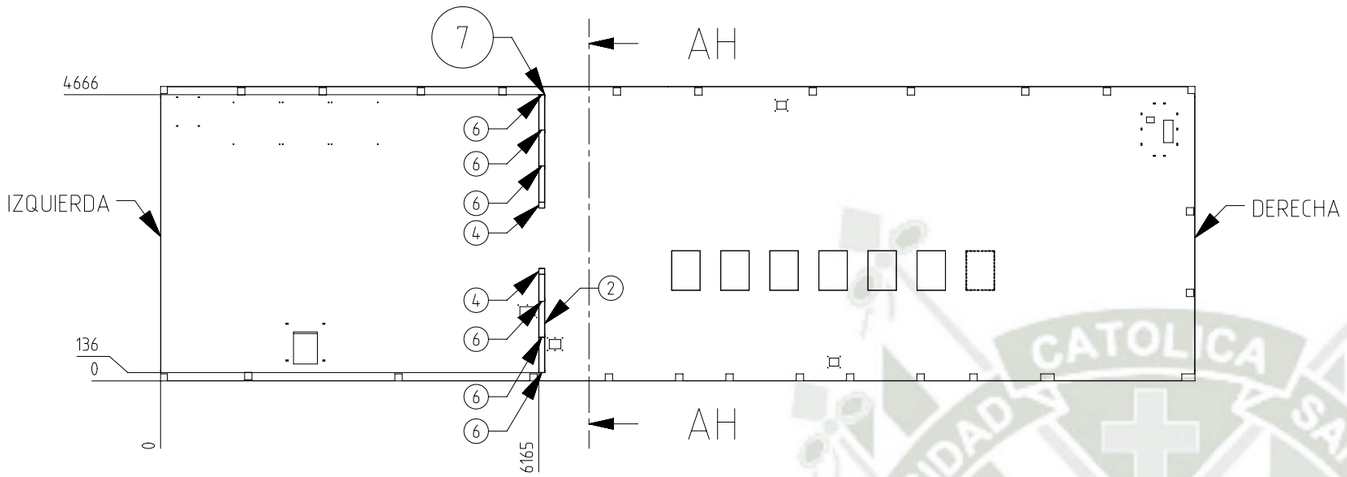
Template A1-Assembly-Rev 00

HDP

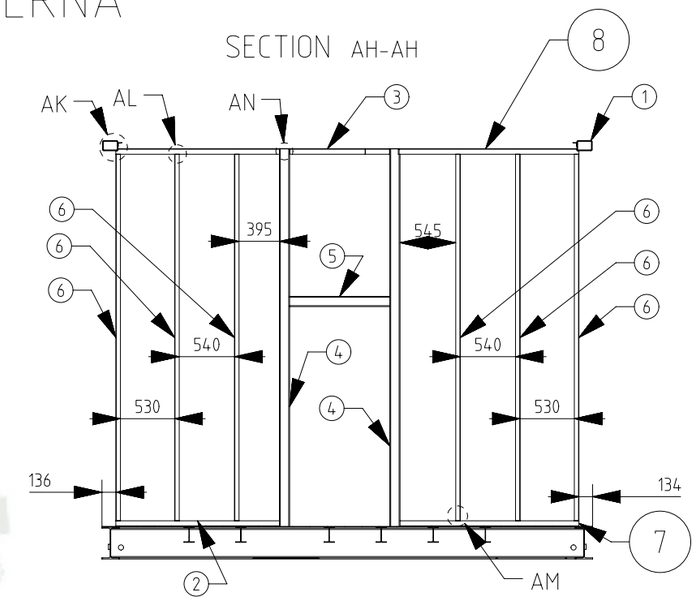
Confiè a titre de secret d'enterprise. Tous droits reserves.
Confiado como secreto industrial. Nos reservamos todos los derechos.

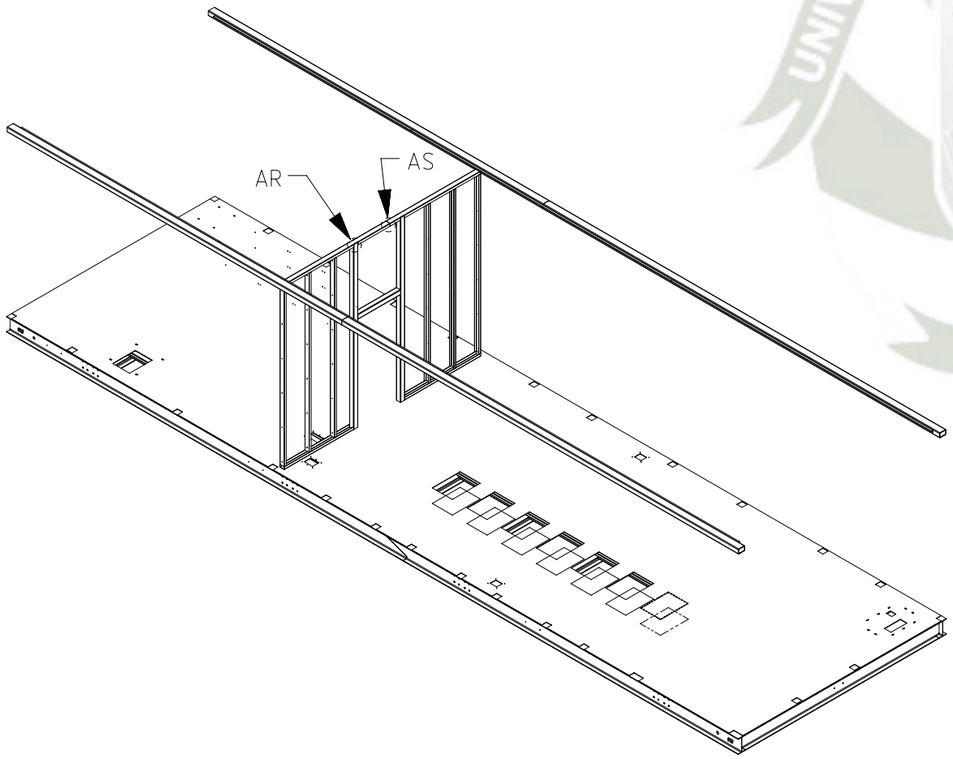
INSTALACIÓN SOPORTE PARED INTERNA

VISTA SUPERIOR

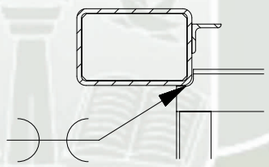


SECTION AH-AH

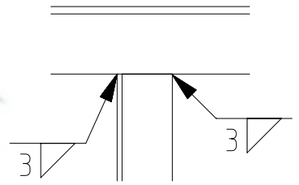




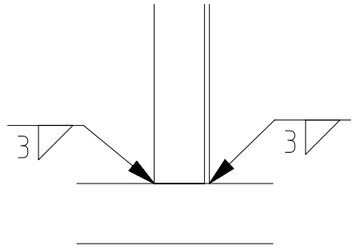
DETAIL AK SCALE 1/8



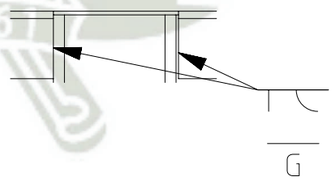
DETAIL AL SCALE 1/5



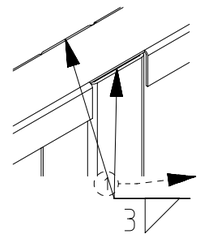
DETAIL AM SCALE 1/5



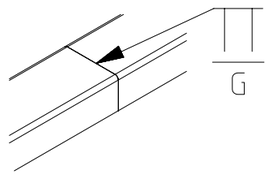
DETAIL AN SCALE 1/5



DETAIL AR SCALE 1/8



DETAIL AS SCALE 1/8



NOTA: Aplica para todas las uniones similares

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	TIPO DE PERFIL	LONGUITUD DE PERFIL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	MASA KG
BOM ROUTING											
8	502.0493.0	01	Soporte Pared Separacion	1	AceroColdRolledEN10131		2090	3,0	198,5	2090,0	9,62
7	502.0491.0	01	Soporte Pared Separacion	1	AceroColdRolledEN10131		1750	3,0	198,5	1750,0	8,30
6	501.0974.0	00	Refuerzo Pared Inter	6	AceroHotRolledEN10051		3585	2,0	182,4	3585,0	10,39
5	502.0495.0	00	Tubo Estructural	1	Acero ASTM A36	Square HSS 100x100x5 mm	980				13,54
4	502.0494.0	00	Tubo Estructural	2	Acero ASTM A36	Square HSS 100x100x5 mm	3681				51,01
3	502.0492.0	00	Soporte Pared Separacion	1	AceroHotRolledEN10051		2440	3,0	198,5	2440,0	11,23
2	502.0490.0	00	Soporte Pared Separacion	1	AceroColdRolledEN10131		1600	3,0	198,5	1600,0	7,59
1	501.0852.0	00	Tubo Estructural	2	Acero ASTM A36	RectangularHSS150x100x6mm	9144				198,35

Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato	B/A3	Unit ; Unidad	mm	Date / Fecha	27-12-2016
DIN ISO 2768 medium	NoValue	Mass ; Peso	0.00 kg / 0.00 lb	2017-06-30	V.C.R.	Designer / Diseño	L. Lozano
				Date / Fecha	Designer / Diseño	Checked / Revisó	J. Cubillos
						Department / Departamento	RC-CO EM MS GEEC
						Location / Locación	Bogotá D.C
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado — Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala	1:100	XX/XXXX	04	SIEMENS	
				Mod./Ref-No.	Revision / Revision		

Designation ; Designación: Toquepala 2400 — Estructura - Modulo 4

502.0227.3

ISO Projection

Sheet / Hoja: 3 of 7

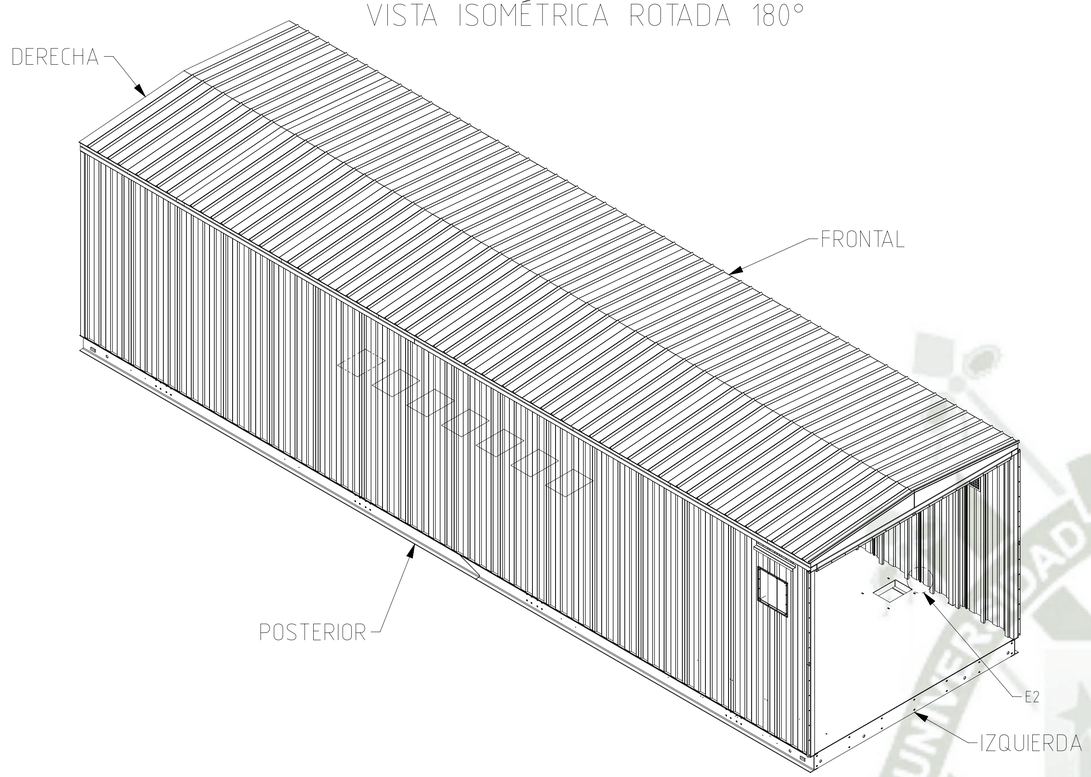
Als Betriebsgeheimnis anvertraut. Alle Rechte vorbehalten.
Proprietary data, company confidential. All rights reserved.

HDP

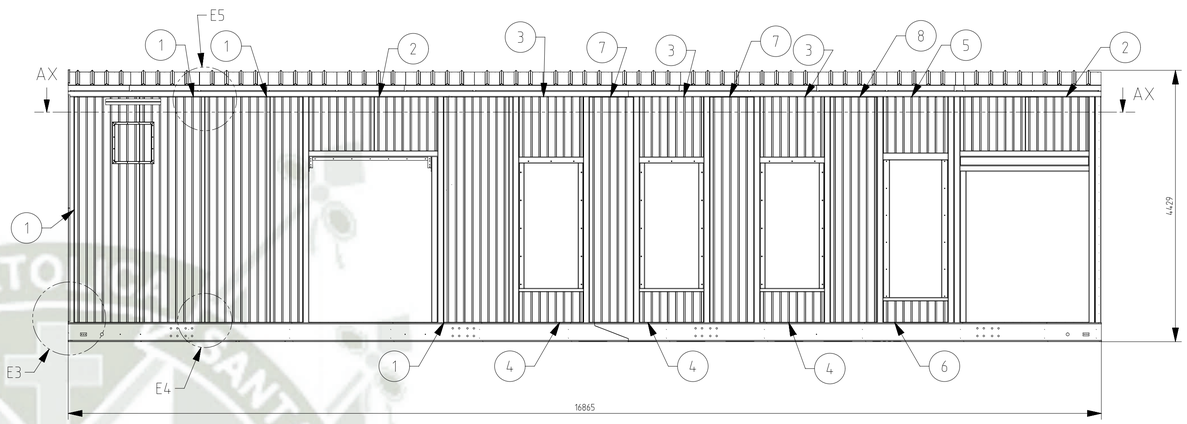
Template A3-Assembly-Rev 00

REV01

VISTA ISOMÉTRICA ROTADA 180°

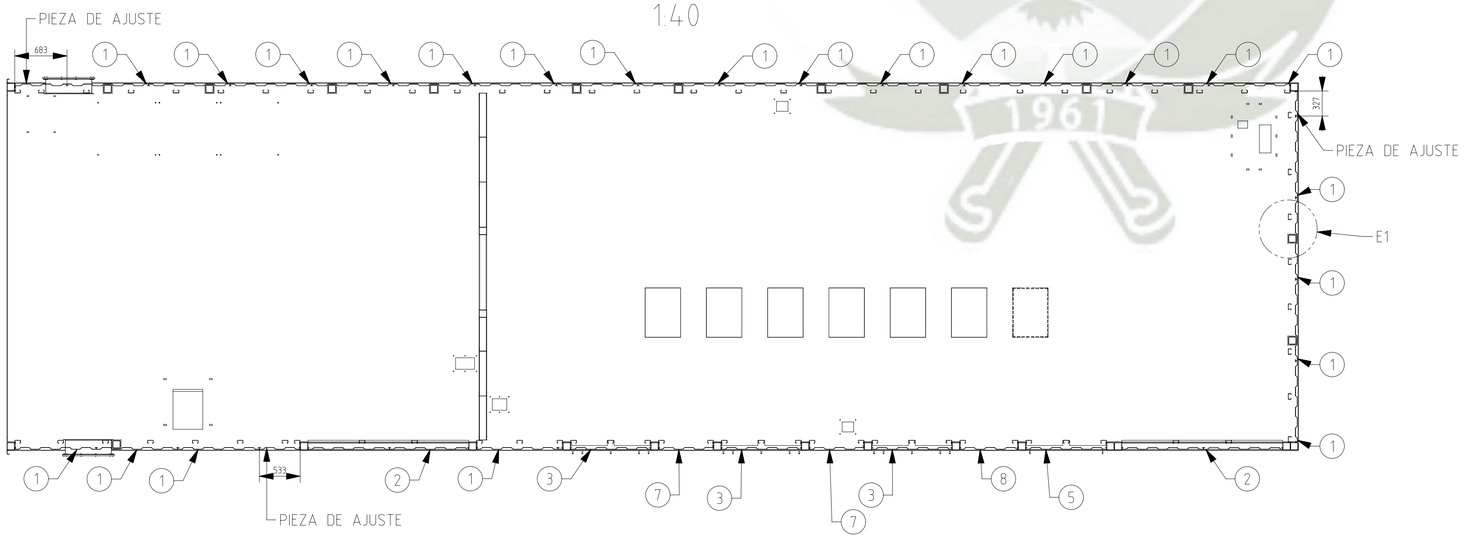


VISTA FRONTAL

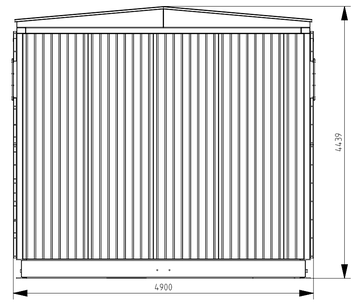


CORTE AX-AX

1:40



VISTA LATERAL DERECHA



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	PUNZONADO	DOBLADO	MASA KG
BOM SHEET METAL											
10	502.0522.0	00	Marco S-E Cables Horizon	1	AceroHotRolledEN10051	3,0	835,5	4490,8	X		2,12
9	502.0524.0	00	Marco Salida Cables	2	AceroHotRolledEN10051	3,0	827,5	109,0	X		2,14
8	502.0483.0	00	Pared Externa AJUSTE	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	3674,0	661,7	X	X	51,34
7	502.0481.0	00	Pared Externa AJUSTE	2	AceroColdRolledEN10131	2,0	826,4	3674,0	X	X	48,25
6	501.0925.0	00	Pared Externa Prezurizador	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	1188,6	343,0	X	X	6,48
5	501.0924.0	00	Pared Externa Prezurizador	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	1188,6	911,0	X	X	17,20
4	501.0895.0	00	Pared Externa HVAC	3	AceroColdRolledEN10131	2,0	494,0	1178,6	X	X	9,25
3	501.0891.0	00	Pared Externa HVAC	3	AceroColdRolledEN10131	2,0	977,0	1178,6	X	X	18,29
2	501.0886.0	00	Pared Externa ESTÁNDAR	2	AceroColdRolledEN10131	2,0	1167,6	874,0	X	X	16,21
1	501.0875.0	00	Pared Externa ESTÁNDAR	23	AceroColdRolledEN10131	2,0	1198,6	3674,0	X	X	69,95

NOTAS:

- Las piezas de ajuste seran diseñadas por el provedor de metalmecánica, los dimensiones dadas en este plano son un aproximado por lo que la piezas no deben diseñarse en base a ellas.

- Los detalles de soldadura E1 a E5 se encuentran en el plano 501.11780. Estos detalles aplican para todas las uniones similares.

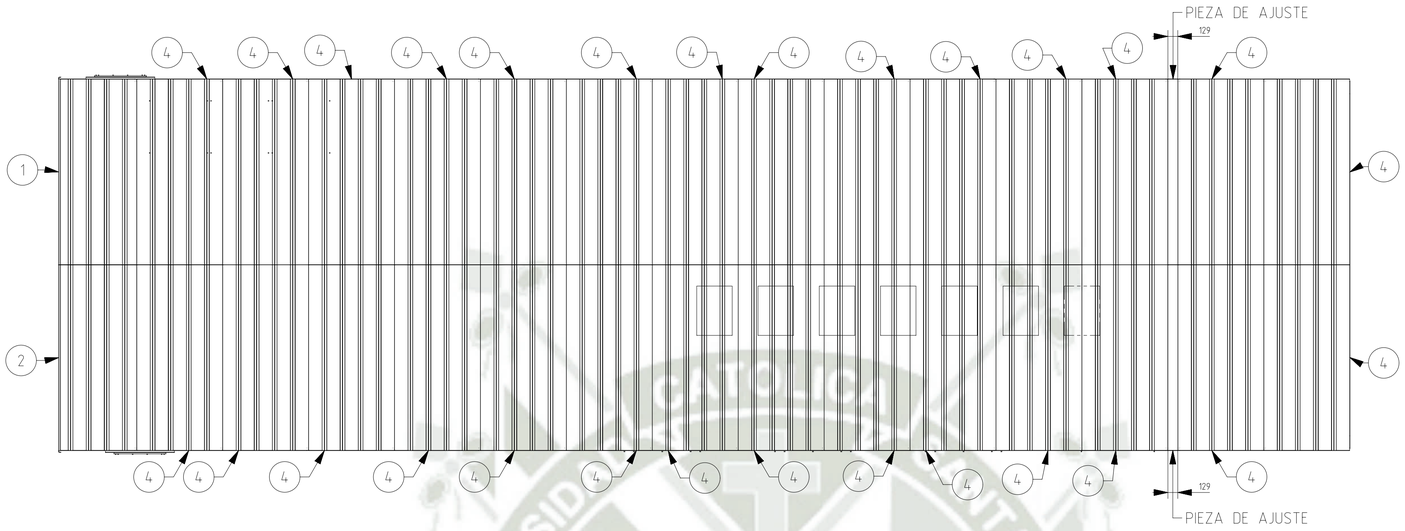
Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	27-12-2016	Designation ; Designación
DIN ISO 2768 medium			Mass ; Peso 17633 kg 38874 lb	2017-06-30	Designer / Diseño	L. Lozano	Toquepala 2400
					Revised	J. Cubillos	Estructura - Modulo 4
				V.C.R.	Department / Departamento	RC CO-EM MS-GEEC	
				Date / Fecha	Designer / Diseño	Location / Localión	Bogota D.C
Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House		Scala;Escala 1:50	XX/XXXX	04	SIEMENS	502.0227.3
				Mod./Ref-No. / Mod./Ref-No.	Revision / Revision		Sheet / Hoja 4 of 7

ISO Projetion

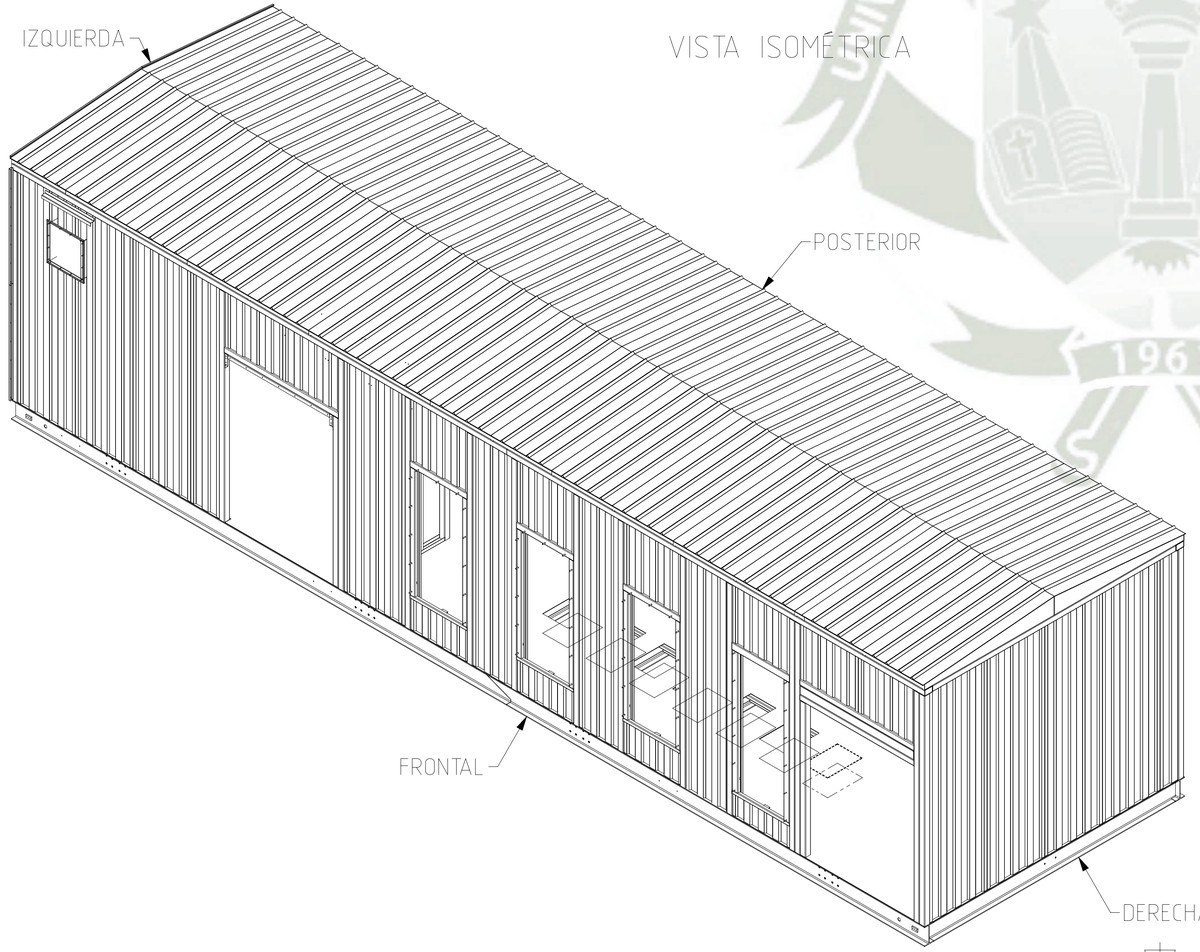
Template A1-Assembly-Rev 00

REV01

VISTA SUPERIOR



VISTA ISOMÉTRICA



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	PUNZONADO	DOBLADO	MASA KG
BOM SHEET METAL											
4	501.0870.0	00	Techo Final Standar	28	AceroColdRolledEN10131	2.0	590.8	2243.0	X	X	46.66
3	501.0845.0	00	Triangulo Techo Standar	120	AceroColdRolledEN10131	2.0	56.0	28.1	X		0.01
2	501.0844.0	00	Techo Final Stand - Acople	1	AceroColdRolledEN10131	2.0	590.8	2243.0	X	X	45.51
1	501.0843.0	00	Techo Final Stand - Acople	1	AceroColdRolledEN10131	2.0	1178.9	2434.1	X	X	45.52

NOTAS:

- Los detalles de soldadura E6 a E8 se encuentran en el plano 501.11780. Estos detalles aplican para todas las uniones similares.

- Para las laminas donde va el Soporte HVAC:
  1. Posicionar la lamina sin soldar e identificar donde va posicionado el Soporte HVAC.
  2. Realizar el corte del detalle E8.
  3. Soldar la lamina a la cercha.

Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	27-12-2016	Designation ; Designación
					Designer / Diseño	L. Lozano	Toquepala 2400
			Mass ; Peso 17633 kg 38874 lb	2017-06-30 V.C.R.	Checked / Revisó	J. Cubillos	
					Department / Departamento	RC CO-EM MS-GEEC	Estructura - Modulo 4
DIN ISO 2768 medium			Date / Fecha	Designer / Diseño	Location / Locación	Bogota D.C	
	Finishing;Acabado / Tecnology ; Tecnología		Scala;Escala 1:40	XX/XXXX 04	SIEMENS		502.0227.3
	Paint / Pintado	E-House / E-House		Mod./Ref-No. / Revision / Revision			Sheet / Hoja 5 of 7

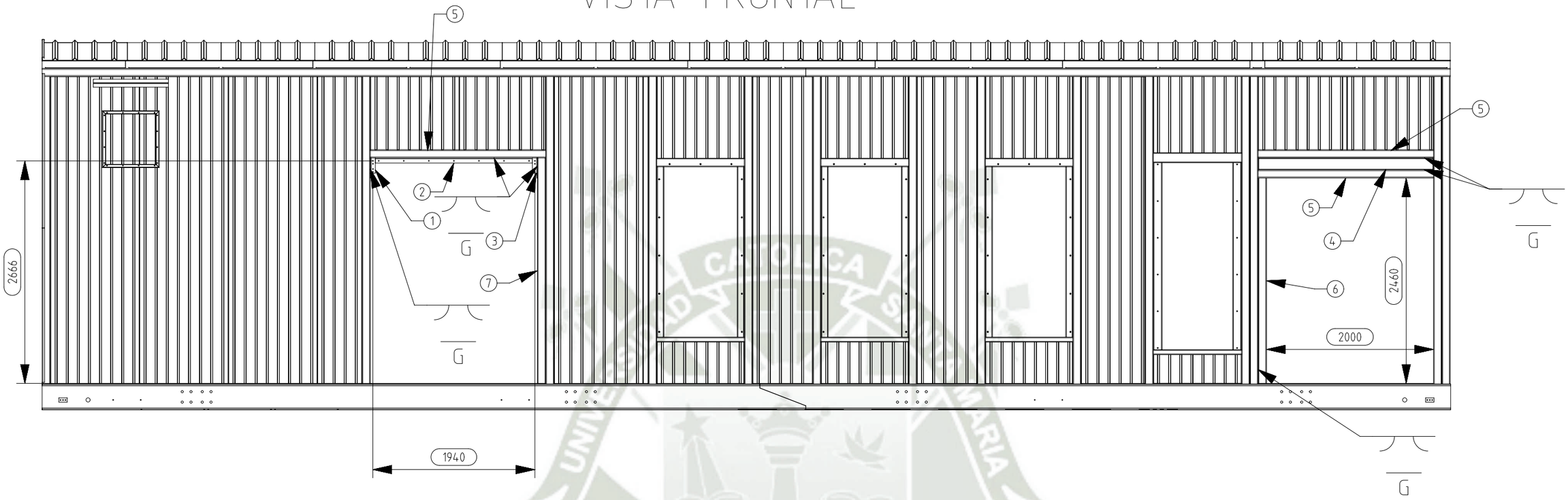
ISO Projection

HDP

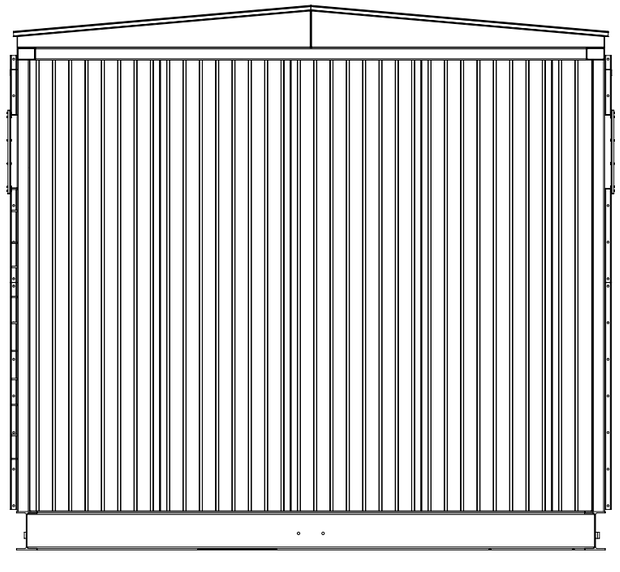
Template A1-Assembly-Rev 00

Confiè a titre de secret d'enterprise. Tous droits reserves.
Confiado como secreto industrial. Nos reservamos todos los derechos.

VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL DERECHA



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	DOBLADO	MASA KG	AREA-SUPERF
7	502.0078.0	00	Tubo Estructural	1	Acero ASTM A36					37,31	1,04
6	502.0071.0	00	Tubo Estructural	1	Acero ASTM A36					33,99	0,95
5	501.0848.0	00	Tubo Estructural	3	Acero ASTM A36					35,66	0,80
4	502.0072.0	00	Pared Adic Puerta Gabin 2400-2500	1	AceroHotRolledEN10051	3,0	2146,5	187,5	X	9,55	0,82
3	502.0089.0	00	L Marco Vertical Puerta	1	AceroHotRolledEN10051	4,5	240,0	101,4	X	0,73	0,05
2	502.0077.0	00	L Marco Horizontal Puerta	1	AceroHotRolledEN10051	4,5	101,4	1880,0	X	6,83	0,40
1	502.0076.0	00	L Marco Vertical Puerta	1	AceroHotRolledEN10051	4,5	240,0	101,4	X	0,73	0,05

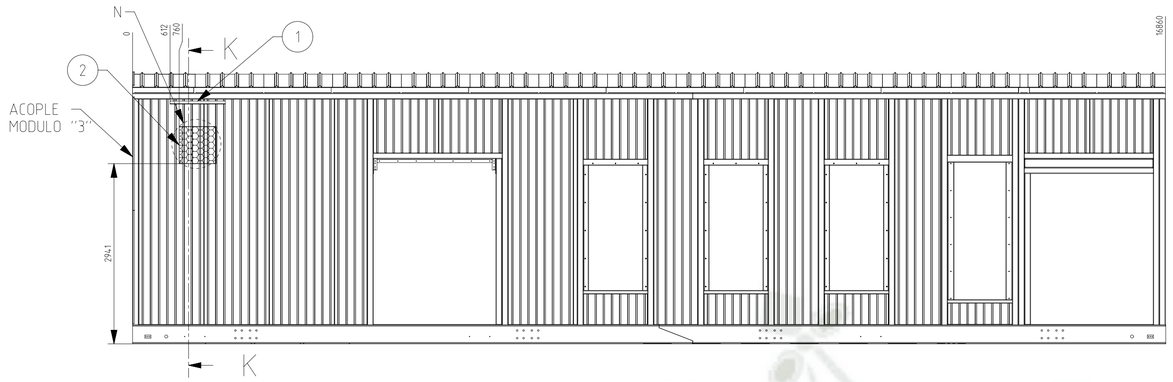
BOM SHEET METAL

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

Tolerance / Tolerancia (ISO): DIN ISO 2768 medium	Material ; Material: NoValue	Papersize / Formato: B/A3	Unit ; Unidad: mm	Date / Fecha: 27-12-2016	Designation ; Designación: Toquepala 2400 Estructura - Modulo 4	ISO Projection
	Mass ; Peso: 17633 kg / 38874 lb	2017-06-30 (Date / Fecha)	V.C.R. (Designer / Diseño)	Designer / Diseño: L. Lozano; Checked / Revisó: J. Cubillos; Department / Departamento: RC-CO-EM-MS-GEEC; Location / Locación: Bogota D.C		
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado; Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala: 1:50	XX/XXXX (Mod./Ref-No.)	04 (Revision / Revision)	SIEMENS	Sheet / Hoja: 6 of 7
HDP					502.0227.3	

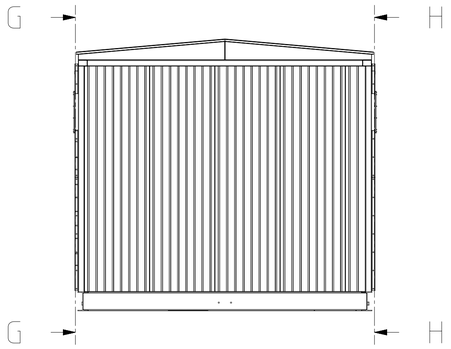
Als Betriebsgeheimnis anvertraut. Alle Rechte vorbehalten.
Proprietary data, company confidential. All rights reserved.

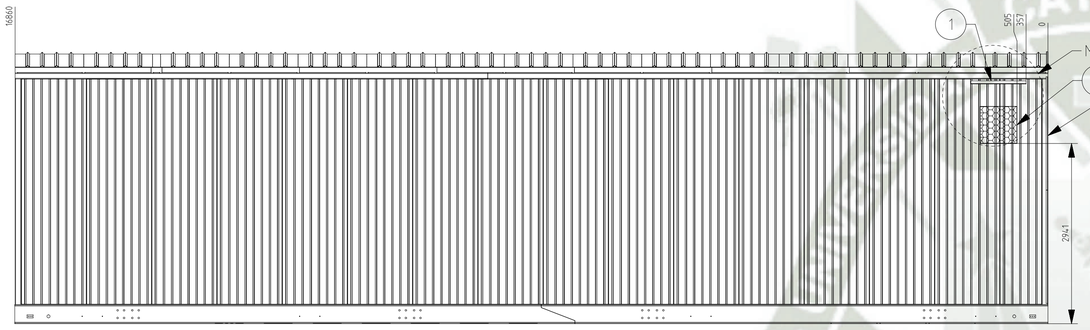
POSICION CORTE Y SOPORTERIA HVAC



SECTION G-G

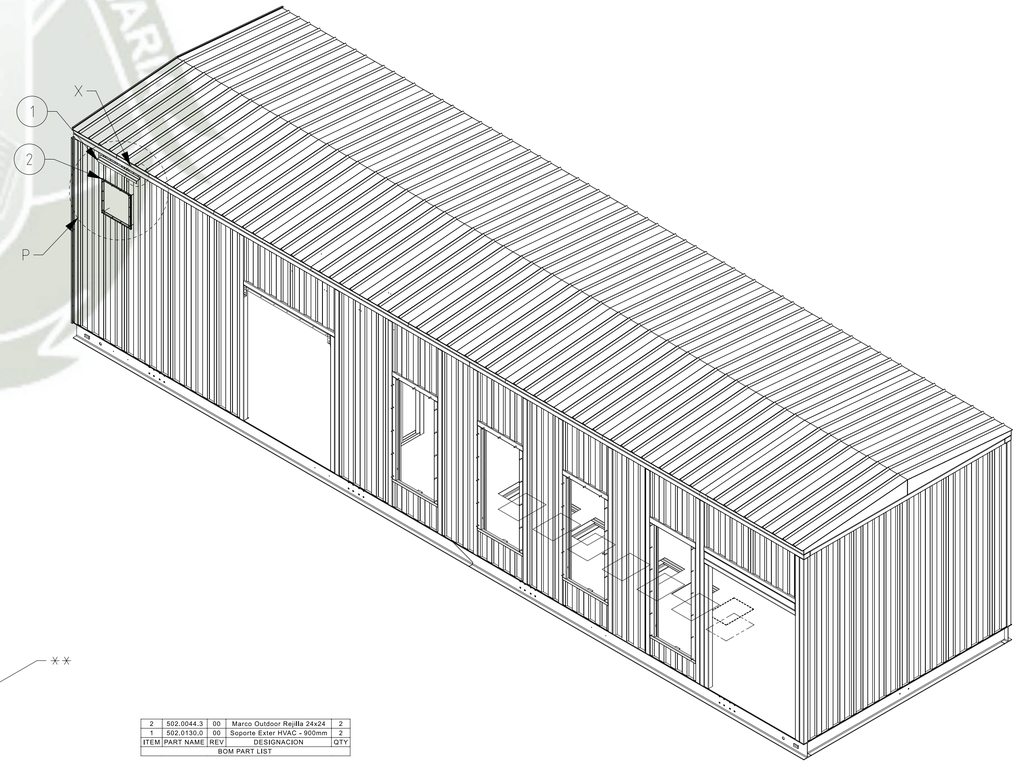
LATERAL DERECHA



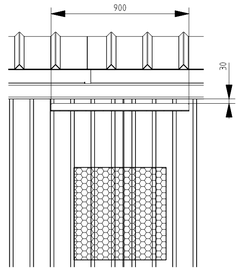


SECTION H-H

DETALLE SOLDADURA

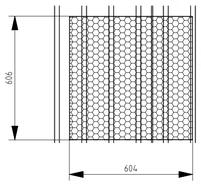


SOPORTERIA HVAC



DETALLE M
ESCALA 1:20

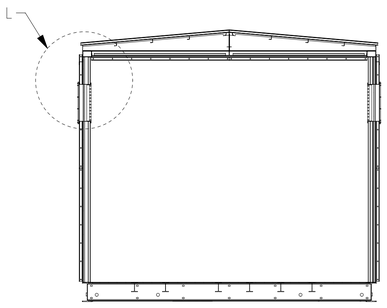
DETALLE PERFORACIONES HVAC



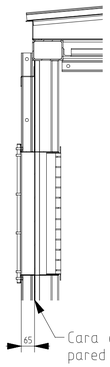
DETALLE N
ESCALA 1:15

NOTA
-Las perforaciones deben ir con 1mm de tolerancia por los lados
-Confirmar medida de la perforacion con el detalle correspondiente

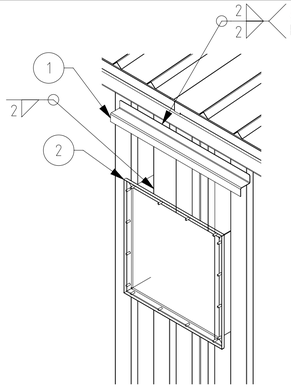
DETALLE SALIENTE MARCO HVAC



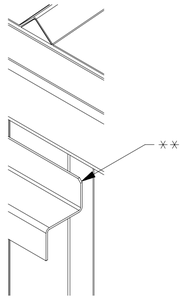
SECTION K-K



DETALLE L
ESCALA 1:15



DETALLE P
ESCALA 1:15



DETALLE X
ESCALA 1:4

NOTA
-Detalle y simbologia aplica para todos los marcos HVAC

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY
2	502.0044.3	00	Marco Outdoor Rejilla 24x24	2
1	502.0130.0	00	Soporte Exter HVAC - 900mm	2

BOM PART LIST

** Referenciar chaflan en pieza 502.0130.0 para la posicion correcta de soldado de las mismas (DETALLE X - chaflan hacia la cara externa de la pared)

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material : Material		Papersize / Formato B/A1	Unit : Unidad mm	Date / Fecha	27-12-2016	Designation : Designación
					Designer / Diseño	L. Lozano	Toquepala 2400
			Mass : Peso 17633kg 38874 lb	2017-06-30 V.C.R.	Checked / Revisó	J. Cubillos	Estructura - Modulo 4
					Department / Departamento	RC-CO-EM-MS-GEEC	
			Date / Fecha	Designer / Diseño	Location / Locación	Bogota D.C	
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala 1:50	XX/XXXX 04	Mod./Ref-No.	Revision / Revision	SIEMENS 502.0227.3

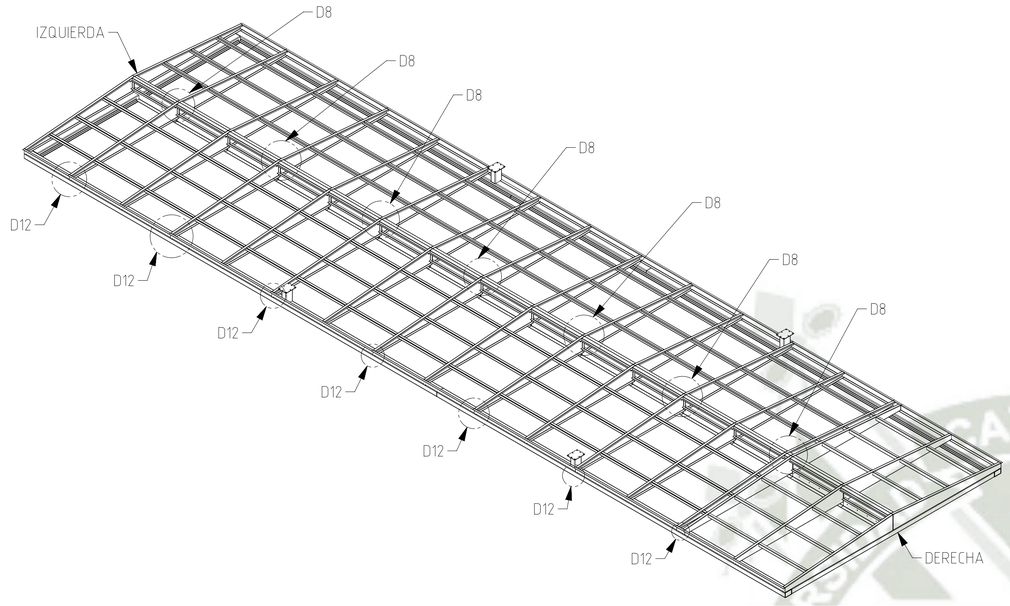
ISO Projection

Sheet / Hoja 7 of 7

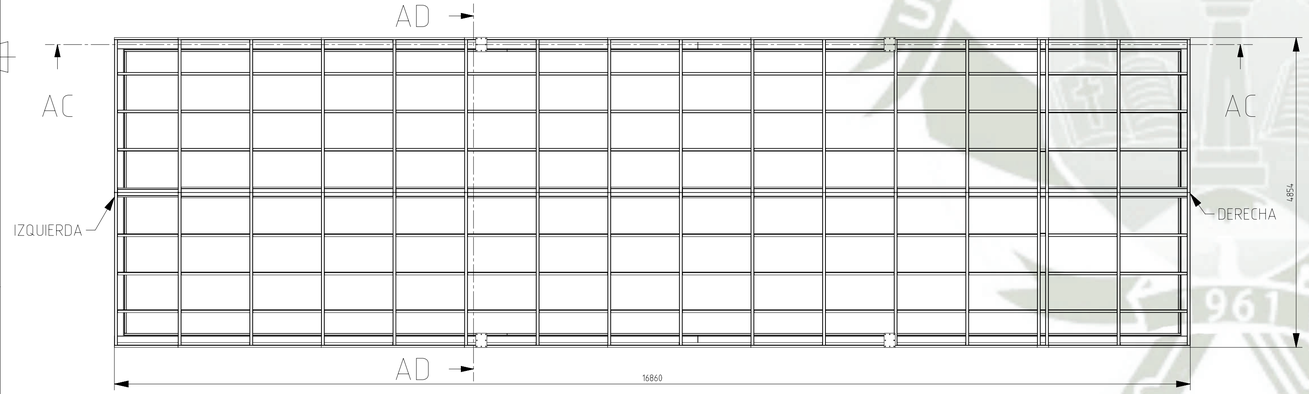
Template A1-Assembly-Rev 00

HDP

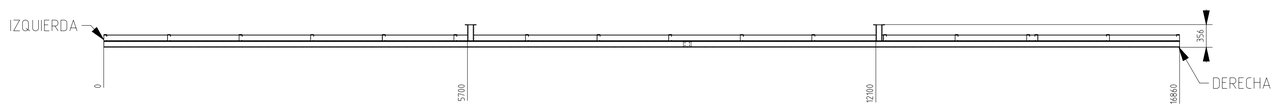
VISTA ISOMÉTRICA



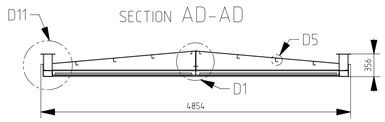
VISTA SUPERIOR



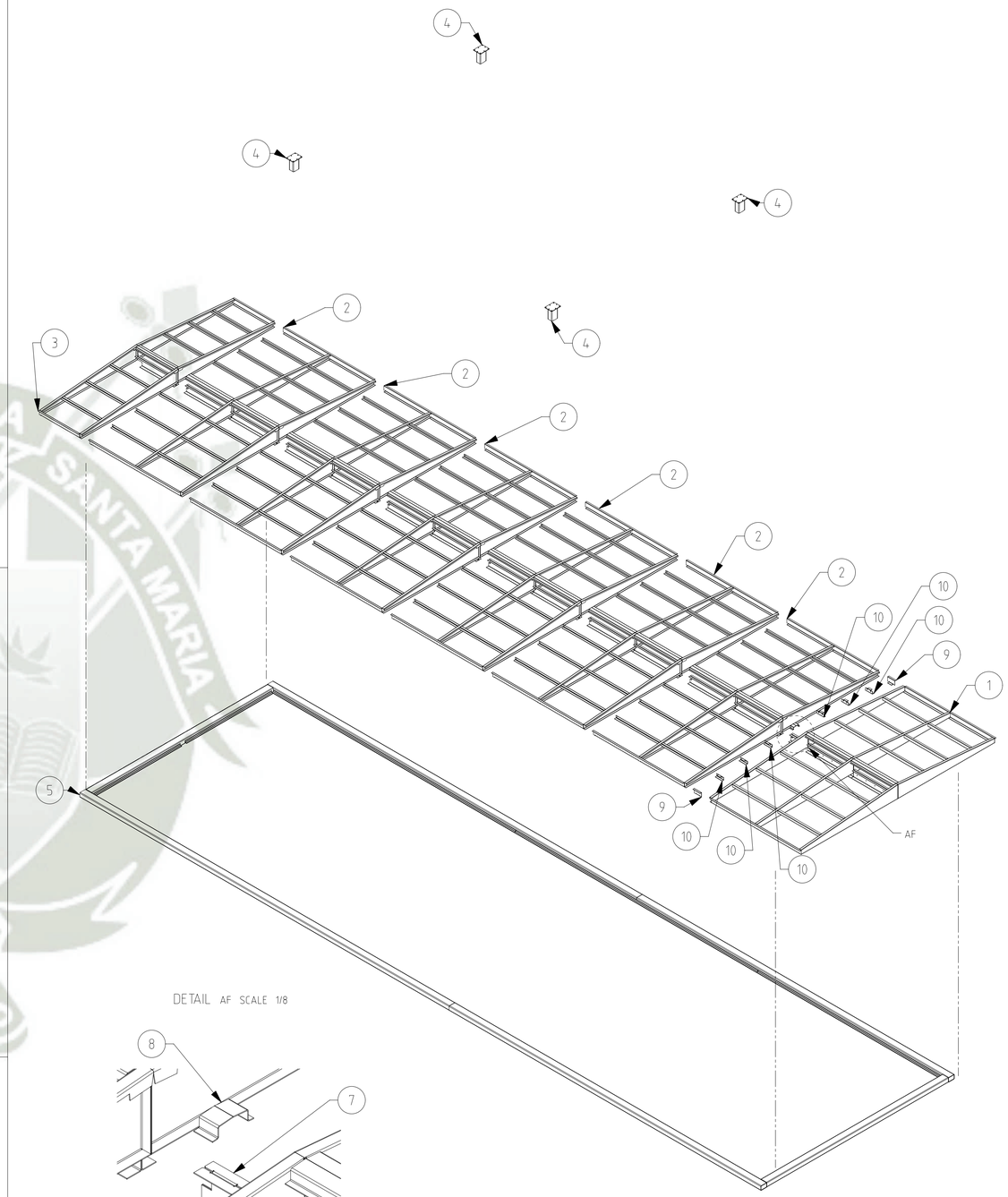
SECTION AC-AC



SECTION AD-AD



NOTAS
- Aplica para todas las uniones similares
- Detalles D1, D5, D8 y D11 se encuentran en el plano 501.0991.0



DETAIL AF SCALE 1/8

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	MASA KG
			BOM SHEET METAL						
10	502.0473.0	00	Trav Inter Cercha NO Stan	6	AceroHotRolRedEN10051	3,0	128,5	171,0	0,43
9	502.0472.0	00	TraviezaFronCerchaNOStan	2	AceroHotRolRedEN10051	3,0	162,6	137,0	0,62
8	502.0471.0	00	TraviezaCentralTechoNOStan	1	AceroHotRolRedEN10051	3,0	240,9	77,0	0,45
7	502.0470.0	00	TraviFronInteCerchaw1004	2	AceroHotRolRedEN10051	3,0	230,5	177,0	0,84
6	502.0474.0	00	Techo Final NO Stan	2	AceroColdRolRedEN10131	2,0	2433,8	534,2	4,96
5	502.0240.3	00	Marco Techo	1	-				1011,54
4	501.0326.3	00	Soporte HVAC	4	-				7,29
3	501.0327.3	00	Grupo Techo Acople	1					243,38
2	501.0323.3	00	Grup Techo Tipo A	6					243,38
1	501.0322.3	00	Grup Techo Tipo B	1					243,38

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

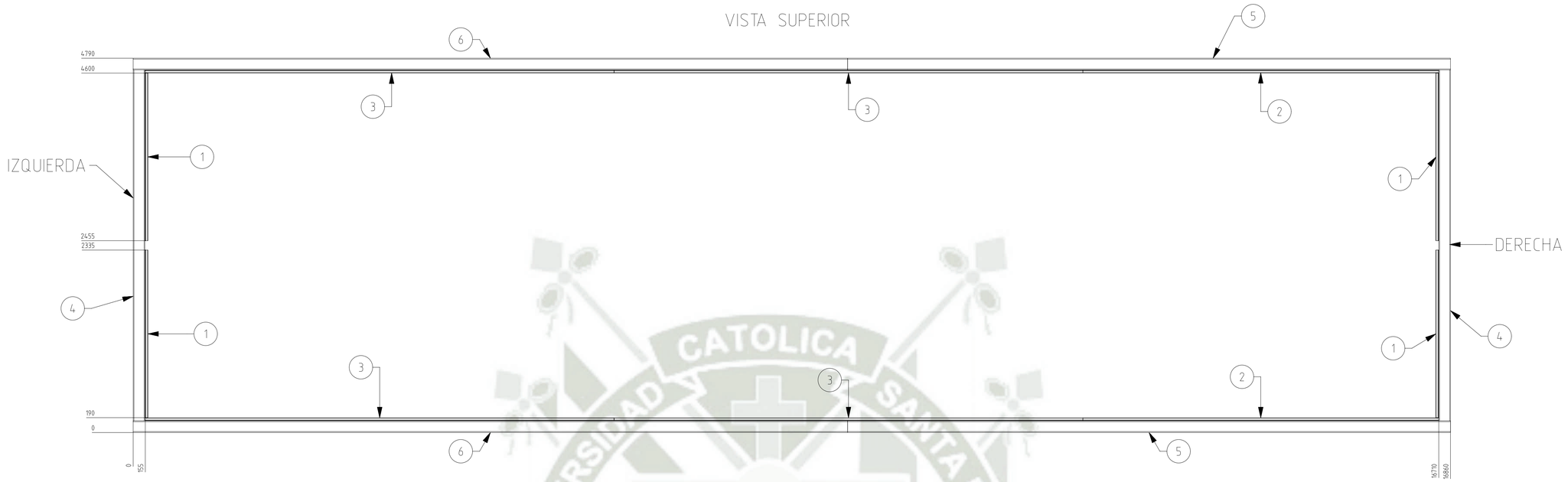
Tolerance / Tolerancia (ISO): DIN ISO 2768 medium	Material : Material		Papersize / Formato: B/A1	Unit : Unidad: mm	Date / Fecha: 27-12-2016	Designation : Designación	ISO Projection
			Mass : Peso: 2334.58 kg / 5146.86 lb	xx-xx-xxxx / X.X.X	Designer / Diseño: L. Lozano	Toquepala 2400	
				Date / Fecha	Checked / Revisó: J. Cubillos	Grupo Techo - Modulo 4	
				Designer / Diseño	Department / Departamento: RC-CO EM MS GEEC		
					Location / Locación: Bogotá D.C		
	Finishing:Acabado / Paint / Pintado	Tecnology : Tecnología / E-House / E-House	Scala:Escala: 1:48	XX/XXXX	00	SIEMENS	502.0239.3
				Mod./Ref-No. / Mod./Ref-No.	Revision / Revision		Sheet / Hoja: 4 of 4

Template A1-Assembly-Rev 00

HDP

MARCO TECHO

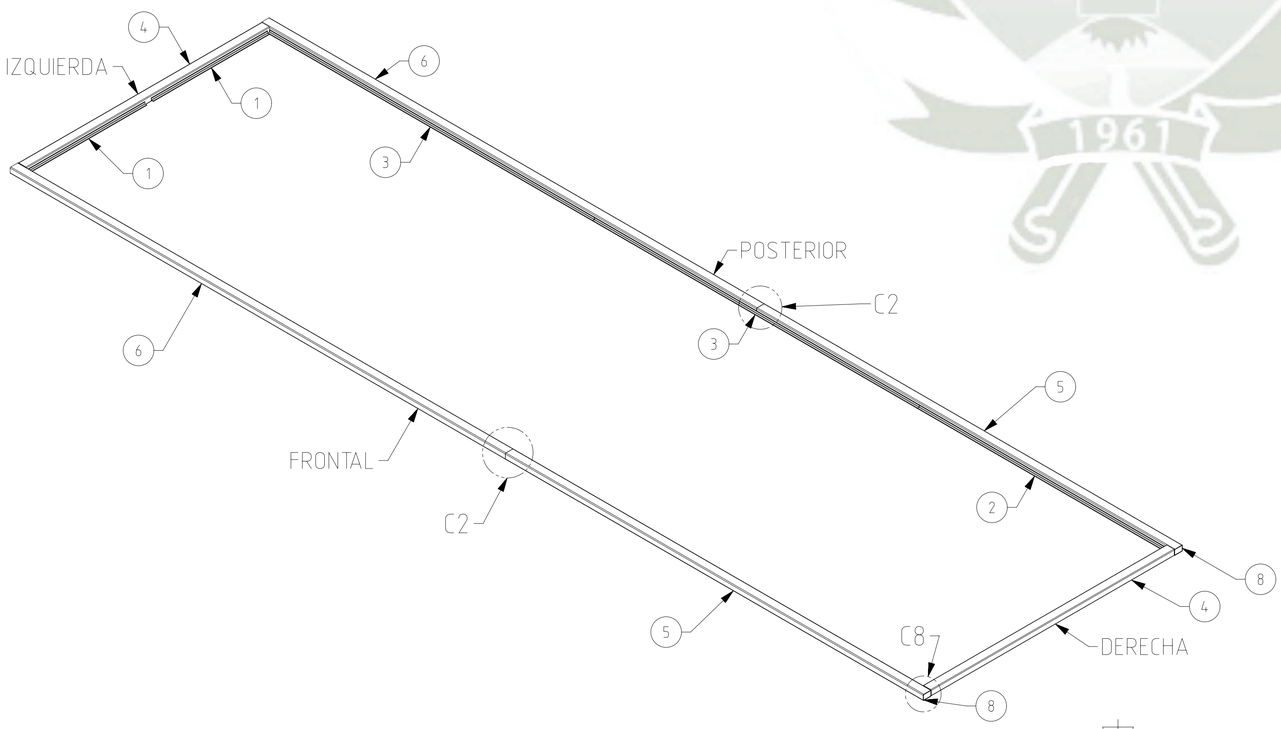
VISTA SUPERIOR



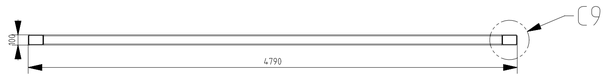
VISTA FRONTAL



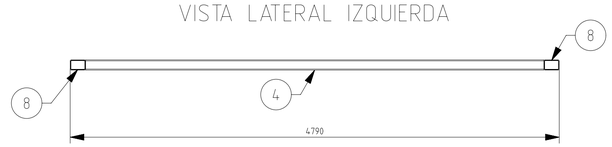
VISTA ISOMÉTRICA



VISTA LATERAL DERECHA



VISTA LATERAL IZQUIERDA



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	TIPO DE PERFIL	LONGUITUD DE PERFIL	DESTIJERE 1	DESTIJERE 2	MASA KG
BOM ROUTING										
8	501.0853.0	00	Tapa Final Tubo 100	4	AceroHotRolBedEN10051					0,28
7	501.0854.0	00	GuiaTubo100x100Standar	2	AceroHotRolBedEN10051					0,83
6	501.0852.0	00	Tubo Estructural	2	Acero ASTM A36	RectangularHSS150x100x6mm	9144	SIN Destijere	SIN Destijere	198,35
5	502.0468.0	00	Tubo Estructural	2	Acero ASTM A36	RectangularHSS150x100x6mm	7716	SIN Destijere	SIN Destijere	167,37
4	501.0855.0	00	Tubo Estructural	2	Acero ASTM A36	RectangularHSS150x100x6mm	4490	SIN Destijere	SIN Destijere	82,32
3	501.0865.0	00	Perfil Estructural	4	Acero ASTM A36	Angulo 1.5" x 3/16"	6000	SIN Destijere	SIN Destijere	16,22
2	502.0469.0	00	Perfil Estructural	2	Acero ASTM A36	Angulo 1.5" x 3/16"	4553	SIN Destijere	SIN Destijere	12,31
1	501.0866.0	00	Perfil Estructural	4	Acero ASTM A36	Angulo 1.5" x 3/16"	2145	SIN Destijere	SIN Destijere	5,80

NOTAS:
- Los detalles aplican para todas las uniones similares
- Los detalles de soldadura se encuentran en el plano 501.0990.0

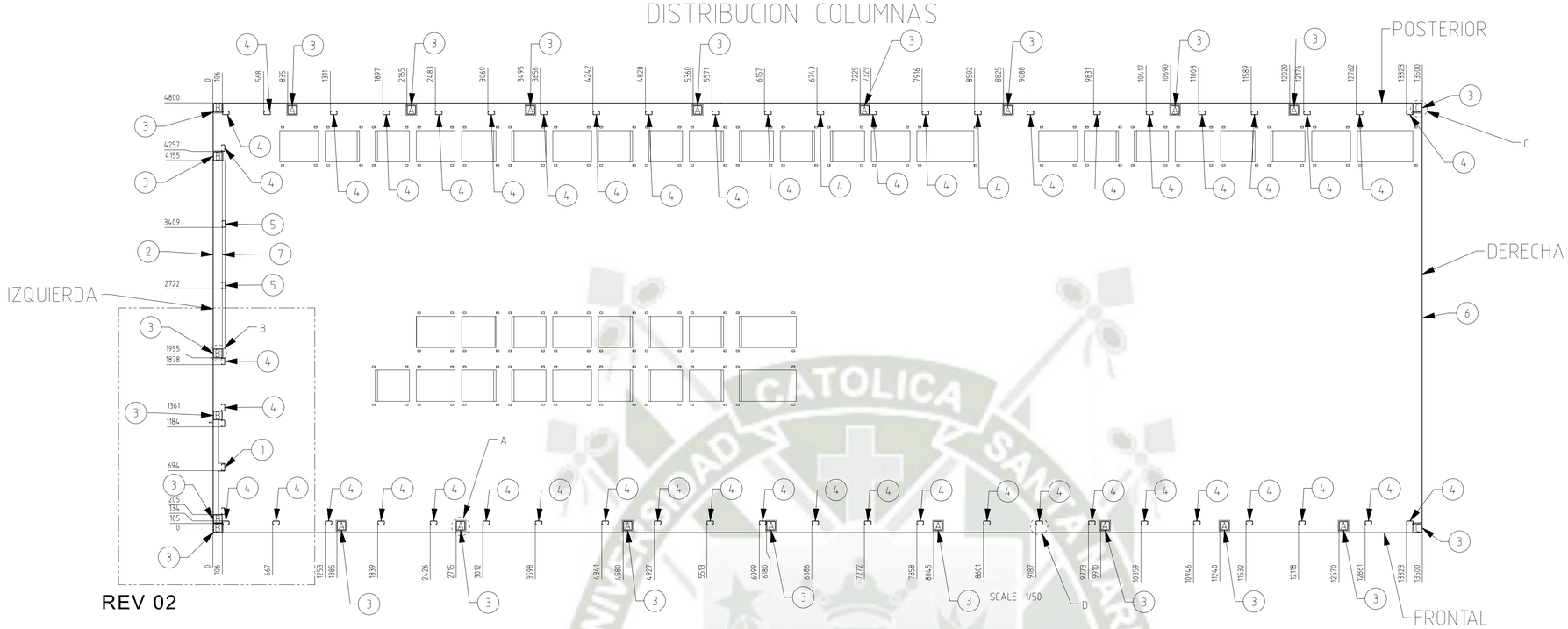
Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha 27-12-2016	Designation ; Designación	ISO Projection
		Mass ; Peso 1011.54 kg 2230.06 lb	xx-xx-xxxx / x.x.x	Designer / Diseñador L. Lozano	Toquepala 2400	
				Checked / Revisó J. Cubillos		
			Date / Fecha	Designer / Diseño	Department / Departamento RC-CO EM MS GEEC	
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House / E-House	Scala;Escala 1 : 30	XX/XXXX	00	Location / Locación Bogotá D.C	Marco Techo - Modulo 4	Sheet / Hoja 3 of 5
				Mod./Ref-No. / Mod./Ref-No.	Revision / Revision	SIEMENS	502.0240.3	

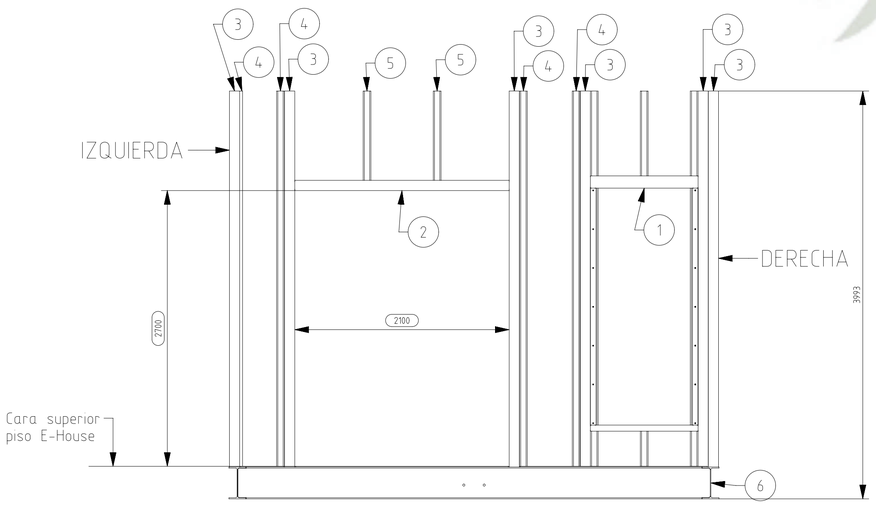
HDP

Template A1-Assembly-Rev 00

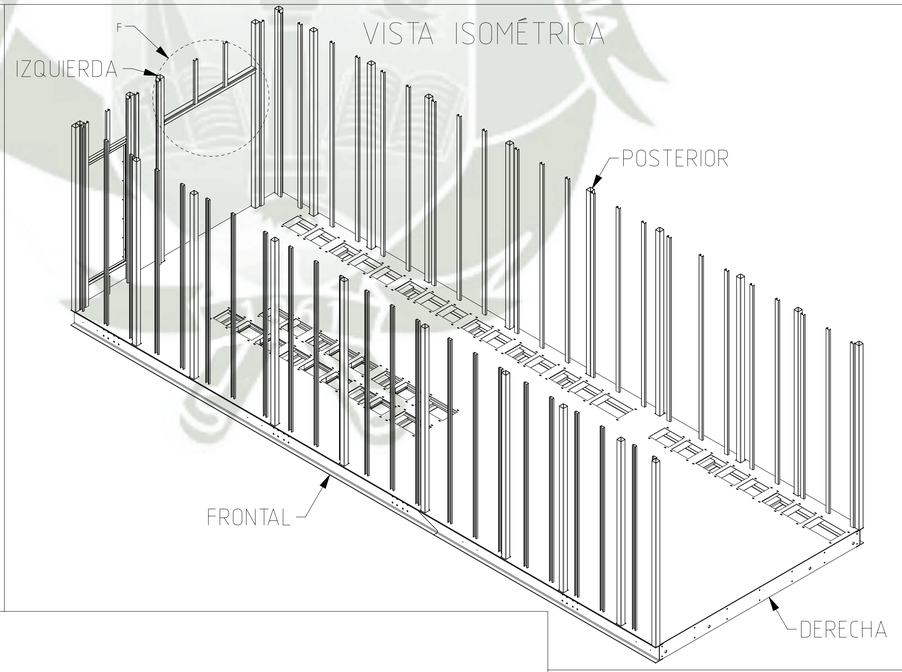
VISTA SUPERIOR
DISTRIBUCION COLUMNAS



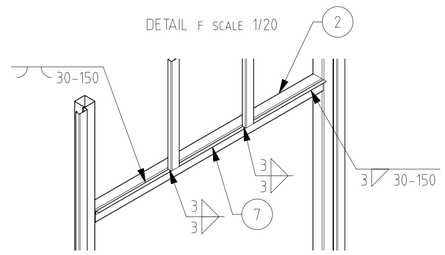
VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA ISOMÉTRICA

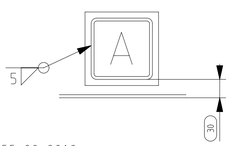


DETAIL F SCALE 1/20

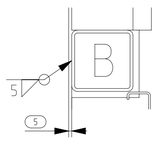


CONFIGURACION DE PERFILERIA

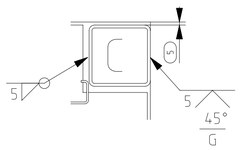
DETAIL A SCALE 1/5



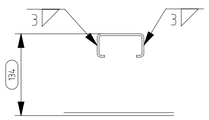
DETAIL B SCALE 1/5



DETAIL C SCALE 1/5



DETAIL D SCALE 1/5



NOTAS:
Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	TIPO DE PERFIL	LONGUITUD DE PERFIL	DESTIJERE 1	DESTIJERE 2	MASA KG
7	501.0992.0	00	L Base Marco Puerta	1	AceroHotRolledEN10051					2,74
6	502.0301.3	00	Piso - Modulo 1	1	-	xxxxxx	xxxxxx			7390,28
5	501.0887.0	00	Perfil Estructural	2	Acero ASTM A36	PERLIN C 3" x 1.5" x 3mm	874	SIN Destijere	SIN Destijere	3,22
4	501.0876.0	00	Perfil Estructural	51	Acero ASTM A36	PERLIN C 3" x 1.5" x 3mm	3674	SIN Destijere	SIN Destijere	13,56
3	501.0850.0	00	Tubo Estructural	24	Acero ASTM A36	Square HSS 100x100x5 mm	3681	SIN Destijere	SIN Destijere	50,86
2	501.0848.0	00	Tubo Estructural	1	Acero ASTM A36	Square HSS 100x100x5 mm	2100	SIN Destijere	SIN Destijere	35,66
1	501.0331.3	00	Soporte Presurización	1	-	-	-			141,92

BOM ROUTING

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

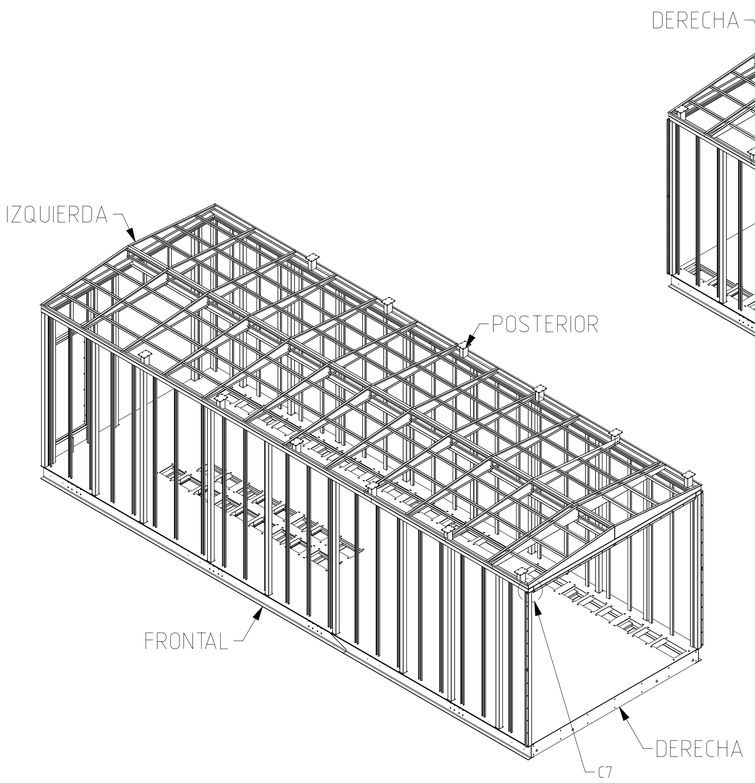
Tolerance Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha	2017-01-03	Designation ; Designación	ISO Projection
				Designer Diseño	J.Cubillos		
		Mass ; Peso 9357,50 kg 20633,29 lb	2017-03-17 J.A.C	Checked Revisó	J.Torres	Toquepala 2500 Estructura - Modulo 1	
				Department Departamento	RC-CO MS EM GEEC		
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala;Escala 1 : 30	Date Fecha XX/XXXX	Designer Diseño 02	Location Locación Bogota D.C	
				Mod./Ref-No. Mod./Ref-No.	Revision Revision	SIEMENS	502.0302.3

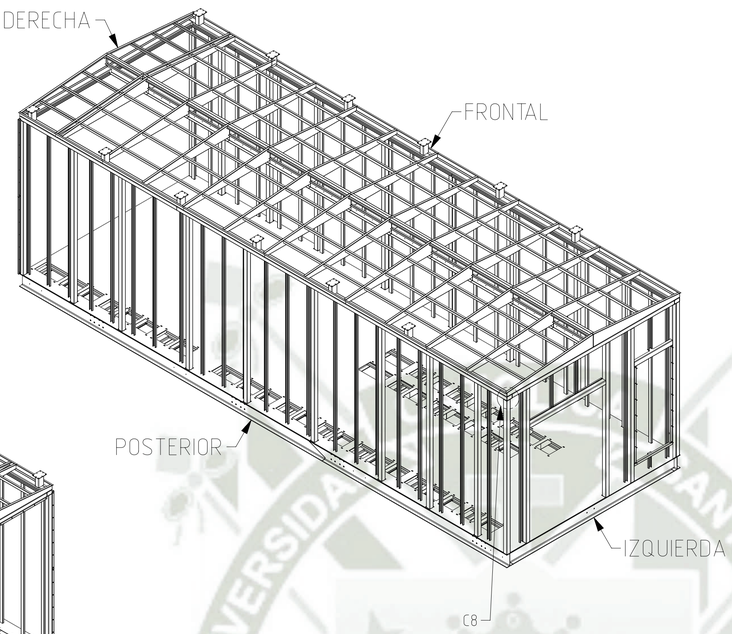
Sheet
Hoja
1 of 4

Fri Mar 16 19:55:09 2012

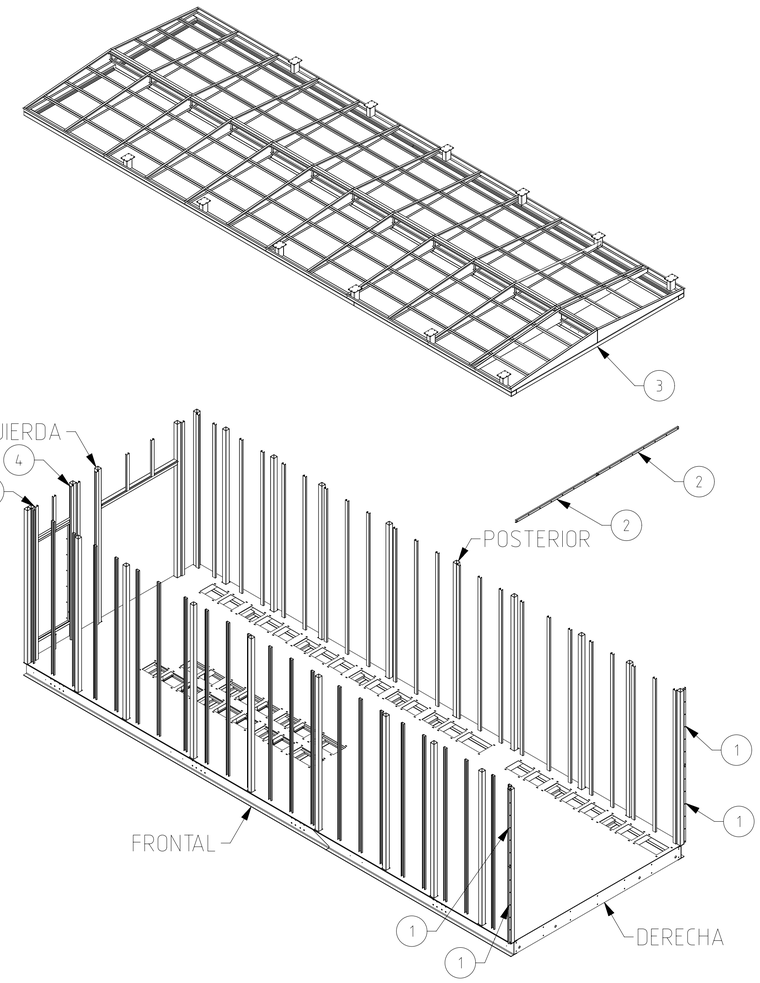
Template A1-Assembly-Rev 00

VISTAS ISOMÉTRICAS

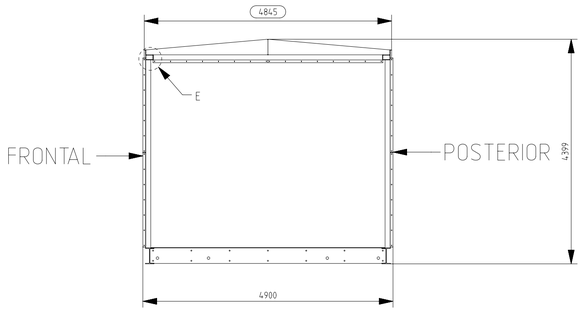




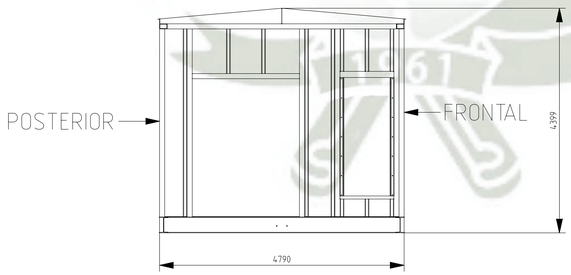
VISTA ISOMÉTRICA



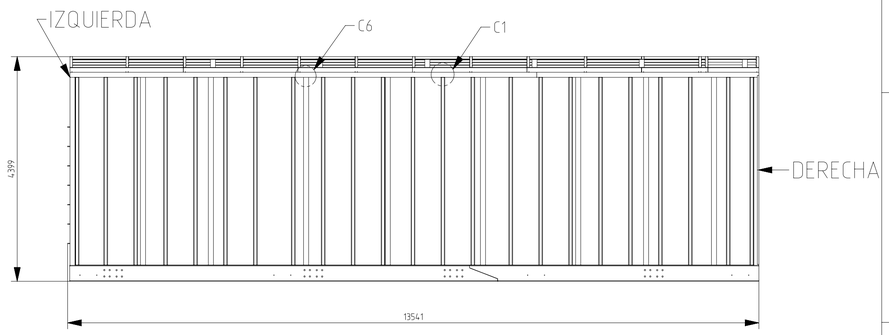
VISTA LATERAL DERECHA



VISTA LATERAL IZQUIERDA



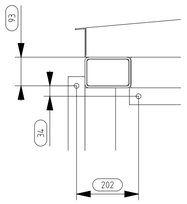
VISTA FRONTAL



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	MASA KG	AREA-SUPERF
4	501.0876.0	00	Perfil Estructural	2	Acero ASTM A36				13,56	1,17
3	502.0321.3	00	Grupo Techo	1	-				1976,49	-
2	501.0884.0	00	Acople E-Houses	2	AceroHotRolledEN10051	4,5	97,8	2250,0	7,96	0,47
1	501.0883.0	00	Acople E-Houses	4	AceroHotRolledEN10051	4,5	97,8	1850,0	6,54	0,39

BOM SHEET METAL

DETAIL E SCALE 1/10



NOTAS
- Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares
- Los detalles de soldadura se encuentran en el plano 5010990.0

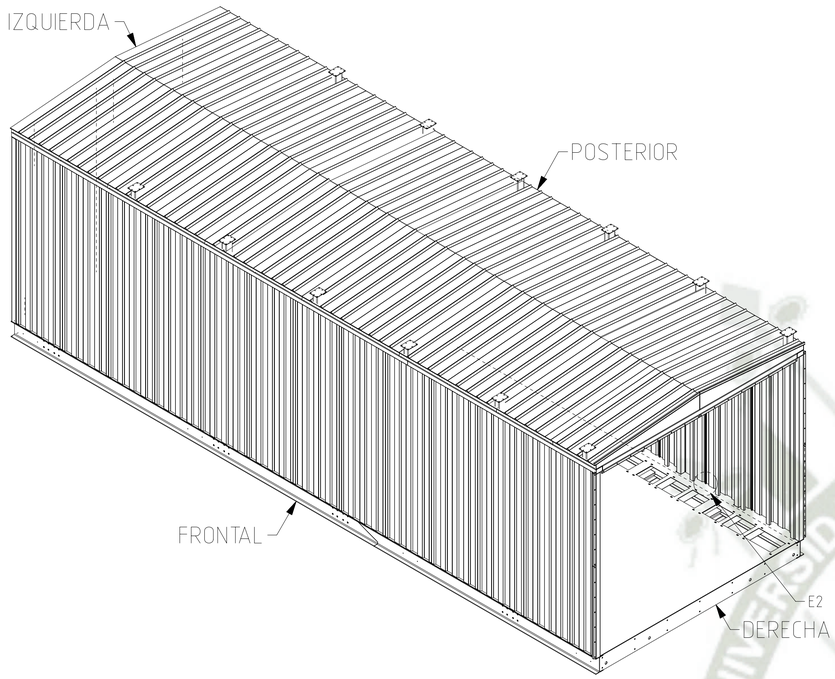
Fri Mar 16 19:55:09 2012

Tolerance Tolerancia (ISO) DIN ISO 2768 medium	Material ; Material		Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha 2017-01-03	Designation ; Designación Toquepala 2500 Estructura - Modulo 1	ISO Projection
			Mass ; Peso 11383.26 kg 25100.09 lb	2017-03-17 J.A.C	Designer Diseño J.Cubillos Checked Revisó J.Torres Department Departamento RC-CO EM MS GEEC Location Locación Bogota D.C		
				Date Fecha	Designer Diseño		
	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala;Escala 1:60	XX/XXXX Mod./Ref-No. Mod./Ref-No.	02 Revision Revision	SIEMENS	502.0302.3 Sheet Hoja 2 of 4

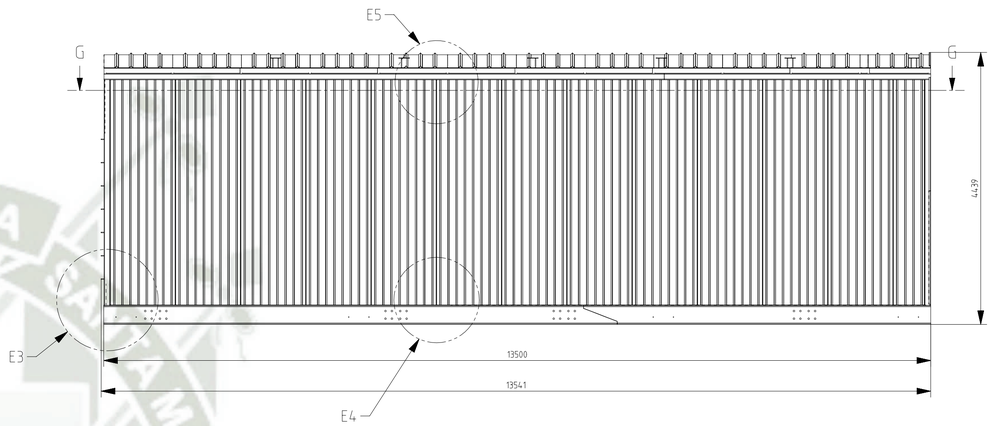
Template A1-Assembly-Rev 01

REV01

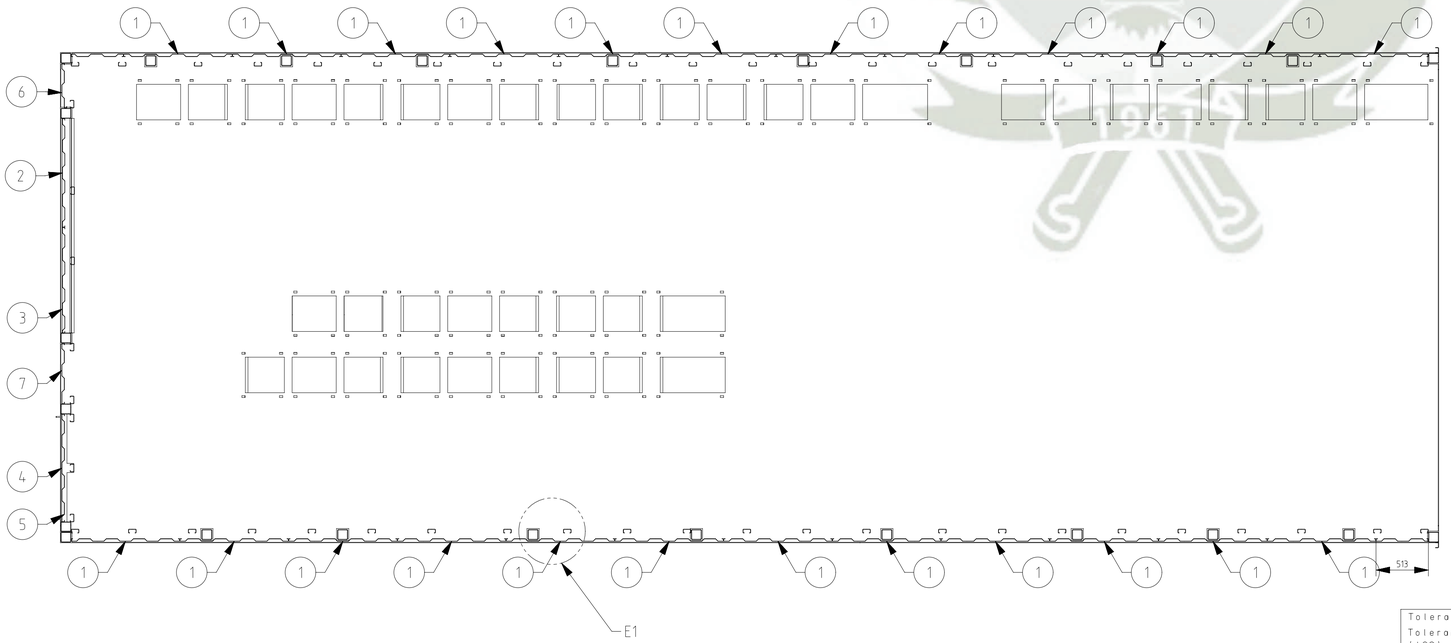
VISTA ISOMÉTRICA



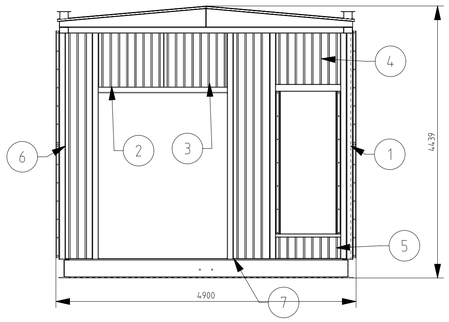
VISTA FRONTAL



CORTE G-G
1:30



VISTA LATERAL IZQUIERDA



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	PUNZONADO	DOBLADO	MASA KG
BOM SHEET METAL											
7	502.0639.0	00	Pared Externa AJUSTE	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	692,7	3674,0	X	X	40,46
6	502.0637.0	00	Pared Externa AJUSTE	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	528,9	3674,0	X	X	30,92
5	501.0925.0	00	Pared Externa Prezurizador	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	1188,6	343,0	X	X	6,48
4	501.0924.0	00	Pared Externa Prezurizador	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	1188,6	830,0	X	X	15,67
3	501.0886.0	00	Pared Externa ESTÁNDAR	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	1167,6	874,0	X	X	16,21
2	501.0885.0	00	Pared Interna ESTÁNDAR	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	1198,6	874,0	X	X	16,64
1	501.0875.0	00	Pared Interna ESTÁNDAR	24	AceroColdRolledEN10131	2,0	1198,6	3674,0	X	X	69,95

NOTAS:

- Las piezas de ajuste seran diseñadas por el provedor de metalmecánica, los dimensiones dadas en este plano son un aproximado por lo que la piezas no deben diseñarse en base a ellas.

- Los detalles de soldadura E1 a E5 se encuentran en el plano 50111780. Estos detalles aplican para todas las uniones similares.

Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha 2017-01-03	Designation ; Designación	ISO Projetion
		Mass ; Peso 14417 kg 31784 lb	2017-03-17 J.A.C	Designer / Diseño J.Cubillos	Toquepala 2500	
DIN ISO 2768 medium			Date / Fecha	Designer / Diseño	Checker / Revisó J.Torres	Estructura - Modulo 1
					Department / Departamento RC CO-EM MS-GEEC	
					Location / Locación Bogota D.C	
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala 1:50	XX/XXXX 02	SIEMENS	502.0302.3
				Mod./Ref-No. Revision / Revision		Sheet / Hoja 3 of 4

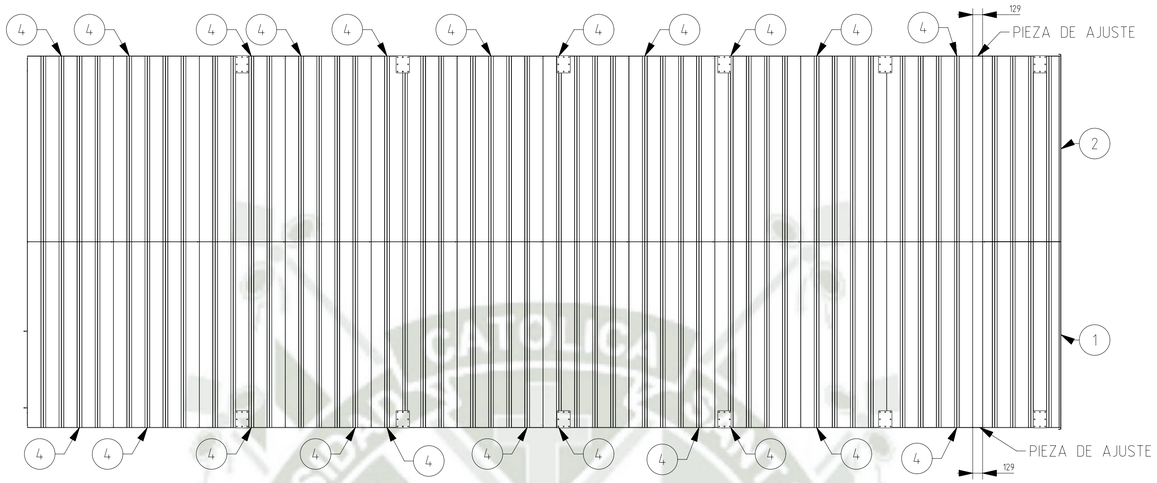
Fri Mar 16 19:55:09 2012

HDP

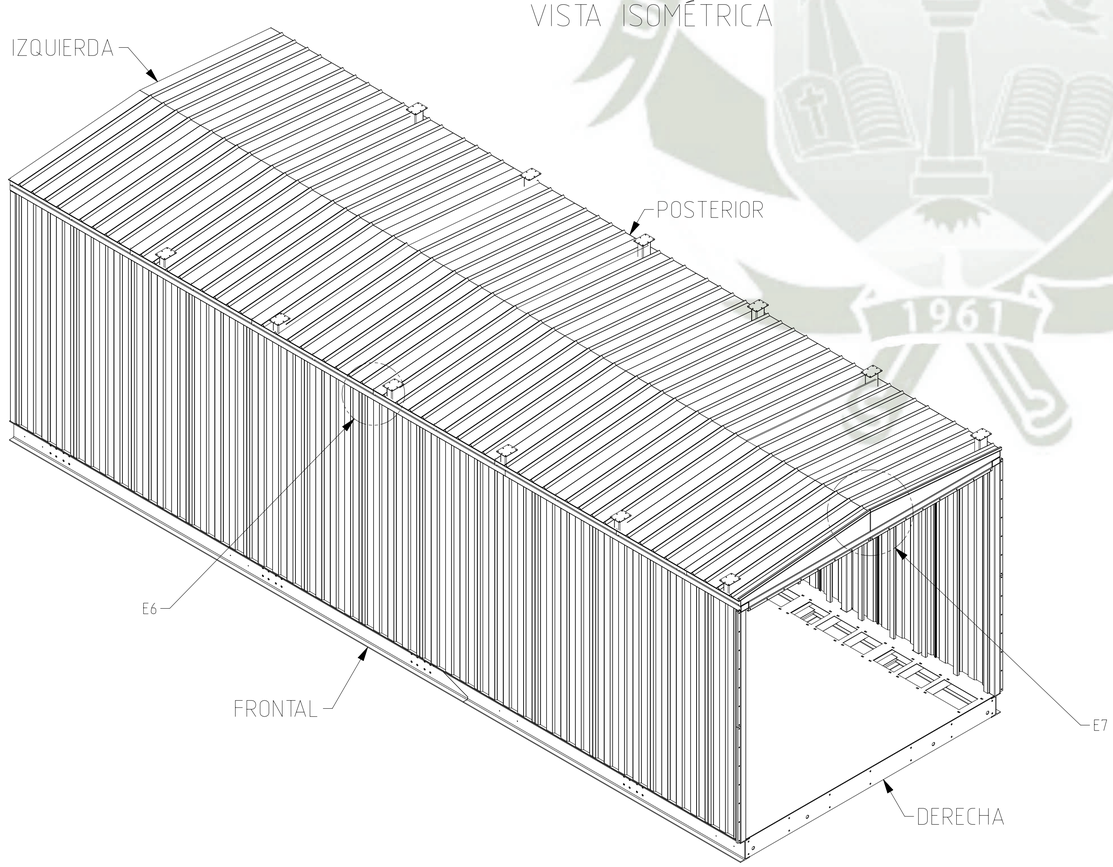
Template A1-Assembly-Rev 00

REV01

VISTA SUPERIOR



VISTA ISOMÉTRICA



ITEM	PART NAME	REV.	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	PUNZONADO	DOBLADO	MASA KG
4	501.0870.0	00	Techo Final Standar	22	AceroColdRolledEN10131	2.0	590.8	2243.0	X	X	46.66
3	501.0845.0	00	Triangulo Techo Standar	96	AceroColdRolledEN10131	2.0	56.0	28.1	X	X	0.01
2	501.0844.0	00	Techo Final Stand - Acople	1	AceroColdRolledEN10131	2.0	590.8	2243.0	X	X	45.51
1	501.0843.0	00	Techo Final Stand - Acople	1	AceroColdRolledEN10131	2.0	1178.9	2434.1	X	X	45.52

BOM SHEET METAL

NOTAS:

- Los detalles de soldadura E6 a E8 se encuentran en el plano 501.1178.0. Estos detalles aplican para todas las uniones similares.

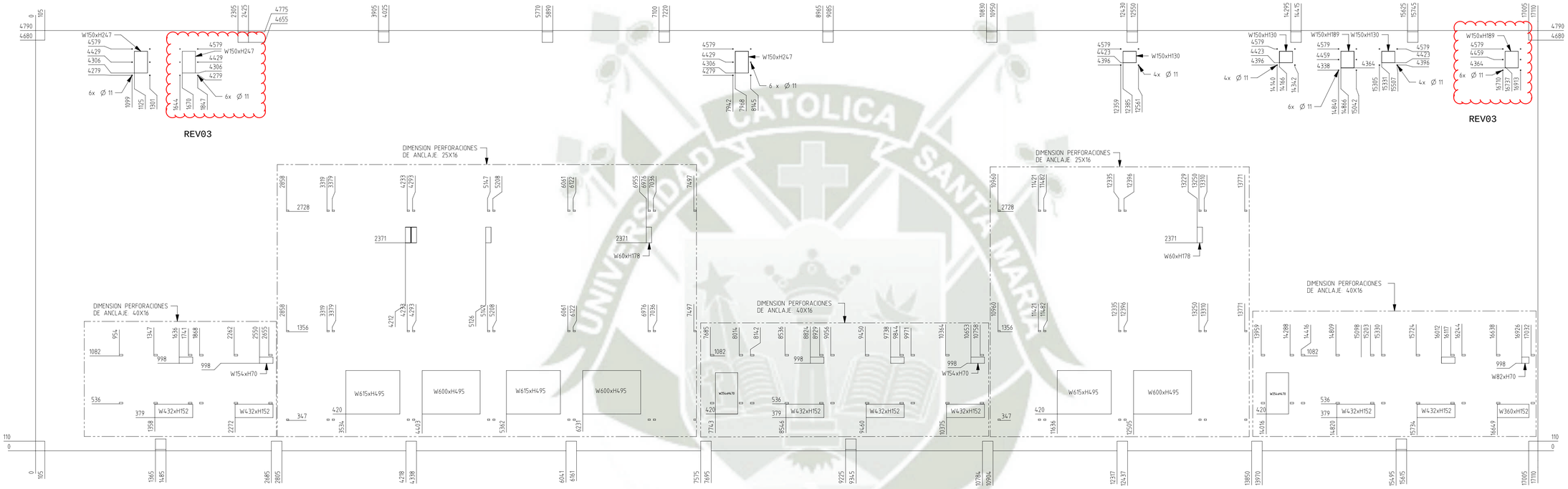
- Para las laminas donde va el Soporte HVAC:
  1. Posicionar la lamina sin soldar e identificar donde va posicionado el Soporte HVAC.
  2. Realizar el corte del detalle E8
  3. Soldar la lamina a la cercha

Tolerance Tolerancia (ISO)	Material : Material	Papersize Formato B/A1	Unit : Unidad mm	Date Fecha	2017-01-03	Designation : Designación	ISO Projection
		Mass : Peso 14417 kg 31784 lb	2017-03-17 J.A.C	Designer Diseño	J.Cubillos	Toquepala 2500	
			Date Fecha / Designer Diseño	Checked Revisó	J.Torres	Estructura - Modulo 1	
DIN ISO 2768 medium	Finishing:Acabado Paint Pintado / Tecnology : Tecnología E-House E-House	Scala:Escala 1:40	XX/XXXX Mod./Ref-No. / 02 Revision Revision	Department Departamento / Location Locación	RC CO-EM MS-GEEC Bogota D.C	SIEMENS 502.0302.3	Sheet Hoja 4 of 4

Fri Mar 16 19:55:09 2012

HDP

Template A1-Assembly-Rev 00



Welding Part
Parte Soldada

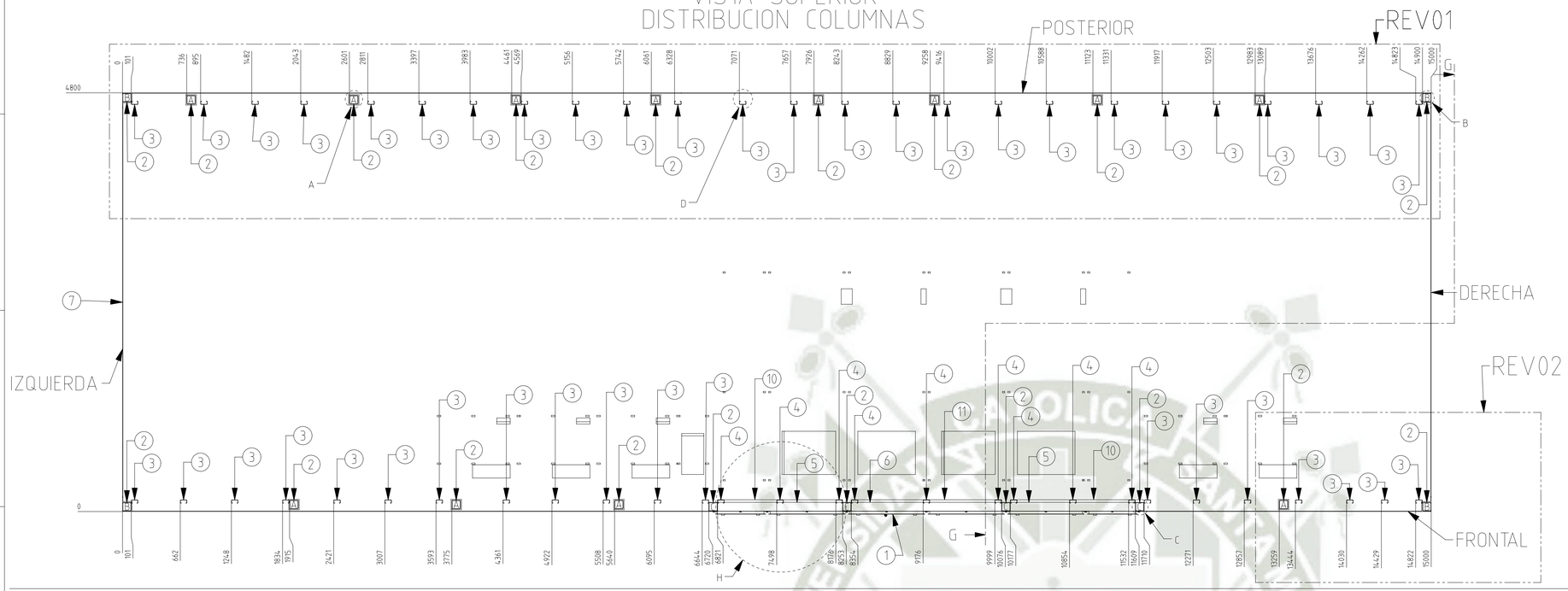
Tolerance Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha	2016-12-28	Designation ; Designación	ISO Projection
			Mass ; Peso 3730.14 kg 8224.97 lb	2017-07-10	Designer Diseño	V. Rojas	Piso E-House	
				V.C.R.	Checked Revisó	J.Cubillos		
				Date Fecha	Department Departamento	RC-CO EM MS GEEC	Piso E-House	
				Designer Diseño	Location Locación	Bogota D.C		
medium	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-HOUSE E-HOUSE	Scala;Escala 1:25	XX/XXXX	03		502.0319.0	Sheet Hoja 1 of 1
				Mod./Ref-No. Mod./Ref-No.	Revision Revision			

Fri Mar 16 19:55:09 2012

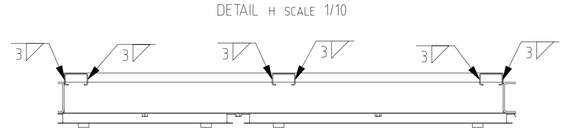
HDP

Template A1-Assembly-Rev 01

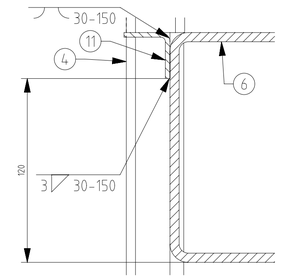
VISTA SUPERIOR
DISTRIBUCION COLUMNAS



DETAIL H SCALE 1/10

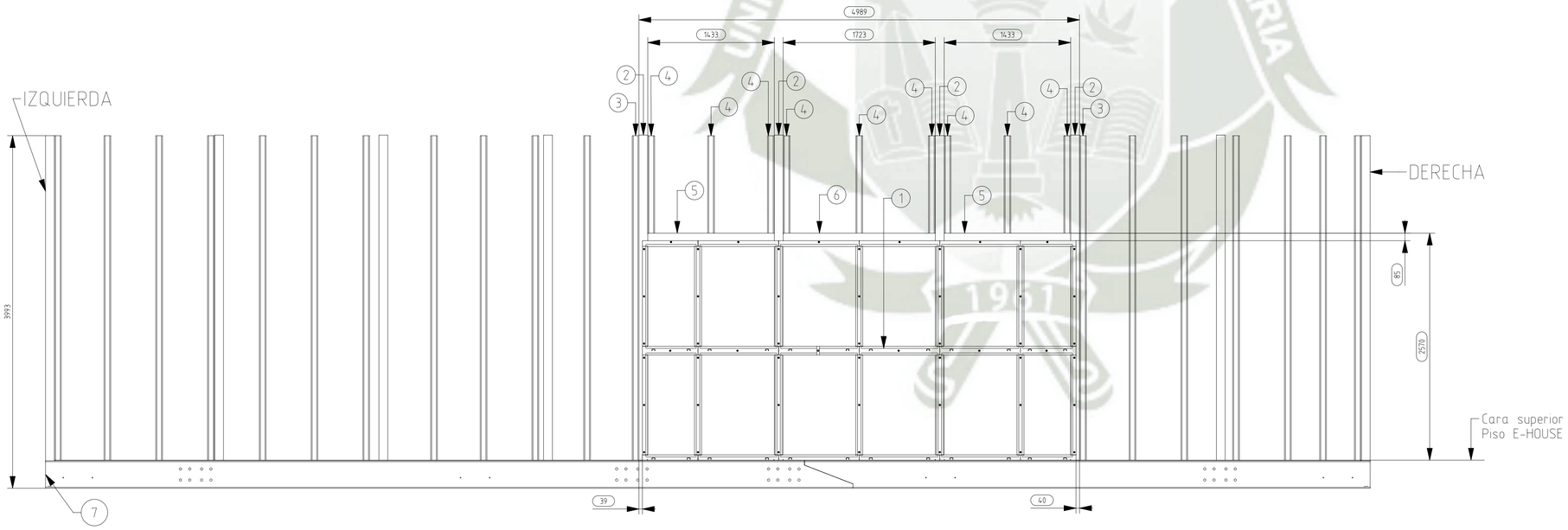


DETAIL F SCALE 1/2

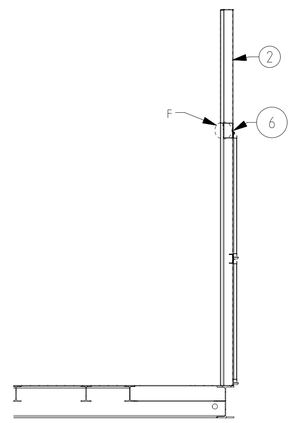


NOTA
Aplica para las uniones similares con las piezas 5010994.0 y 5010995.0

VISTA FRONTAL

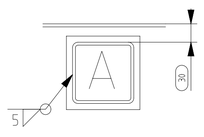


SECTION G-G

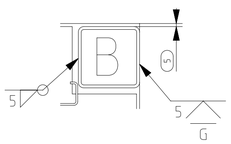


CONFIGURACION DE PERFILERIA

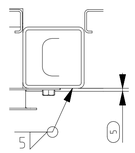
DETAIL A SCALE 1/5



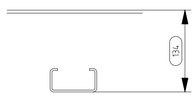
DETAIL B SCALE 1/5



DETAIL C SCALE 1/5



DETAIL D SCALE 1/5



NOTAS:
-Los detalles de la unión soldada entre los items 6 y 8 con las columnas, se pueden apreciar en el detalle C3 del plano 5010990.0
-Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares.

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	TIPO DE PERFIL	LONGUITUD DE PERFIL	DESTIJERE 1	DESTIJERE 2	MASA KG
11	501.0995.0	00	L Base Marco Interno 2	1	Acero Hot Rolled EN 10051					2,25
10	501.0994.0	00	L Base Marco Interno 1	2	Acero Hot Rolled EN 10051					1,87
9	502.0358.0	00	Marco Salida Cables	3	Acero Hot Rolled EN 10051					1,69
8	502.0359.0	00	Marco Salida Cables	2	Acero Hot Rolled EN 10051					1,61
7	502.0376.3	00	Piso - Modulo 2	1	-	xxxxxx	xxxxxx			8309,94
6	501.0966.0	00	Tubo Estructural	1	Acero ASTM A36	SquareHSS100x100x5mm	1723	SIN Destijere	SIN Destijere	37,38
5	501.0964.0	00	Tubo Estructural	2	Acero ASTM A36	Square HSS 100x100x5 mm	1433	SIN Destijere	SIN Destijere	31,08
4	501.0959.0	00	Perfil Estructural	9	Acero ASTM A36	PERLIN C 3" x 1,5" x 3mm	1103	SIN Destijere	SIN Destijere	4,07
3	501.0876.0	00	Perfil Estructural	44	Acero ASTM A36	PERLIN C 3" x 1,5" x 3mm	3674	SIN Destijere	SIN Destijere	13,56
2	501.0850.0	00	Tubo Estructural	20	Acero ASTM A36	Square HSS 100x100x5 mm	3681	SIN Destijere	SIN Destijere	50,86
1	501.0341.3	00	MARCO INTERNO	1	-	xxxxxx	xxxxxx			116,79

BOM ROUTING

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

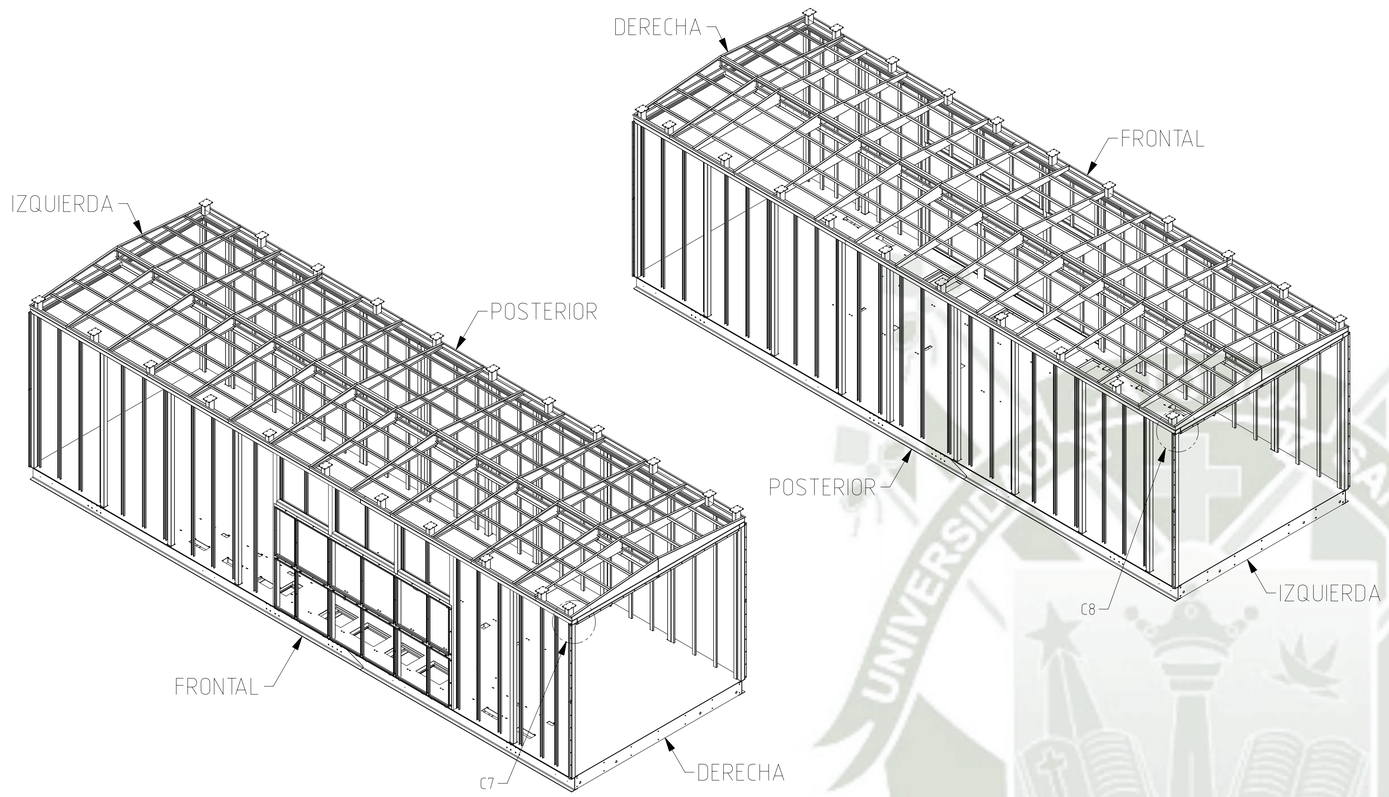
Tolerance / Tolerancia (ISO): DIN ISO 2768 medium	Material : Material		Papersize / Formato: B/A1	Unit : Unidad: mm	Date / Fecha: 2017-01-04	Designation : Designación: Toquepala 2500 Estructura - Modulo 2	ISO Projection
			Mass : Peso: 10201.87 kg 22495.12 lb	2017-03-17	Designer / Diseño: J.Cubillos		
				J.A.C	Checked / Revisó: J.Torres		
				Date / Fecha	Designer / Diseño	Department / Departamento: RC-CO EM MS GEEC	
						Location / Locación: Bogota D.C	
	Finishing:Acabado: Paint / Pintado	Tecnology : Tecnología: E-House / E-House	Scala:Escala: 1 : 30	XX/XXXX	02	SIEMENS	Sheet / Hoja: 1 of 4
				Mod./Ref-No. / Mod./Ref-No.	Revision / Revision		

Fri Mar 16 19:55:09 2012

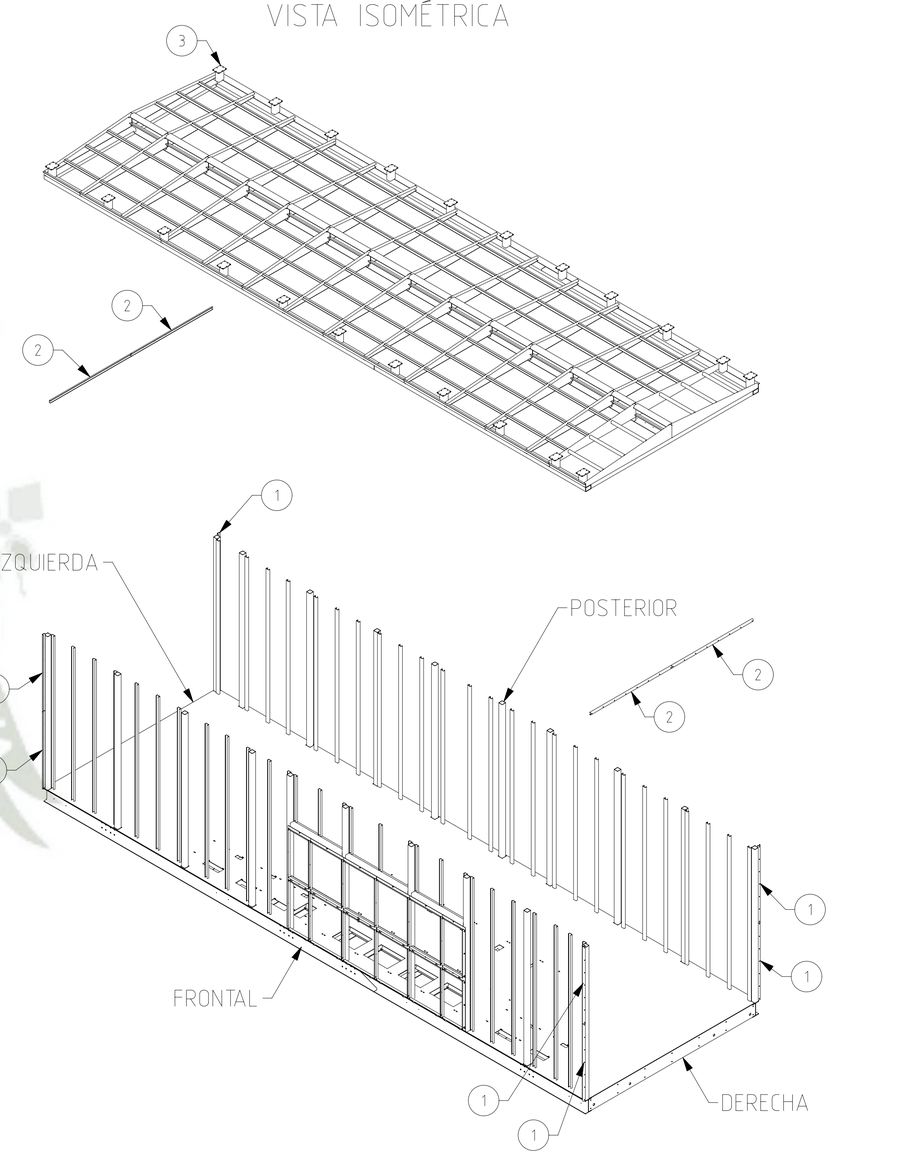
HDP

Template A1-Assembly-Rev 00

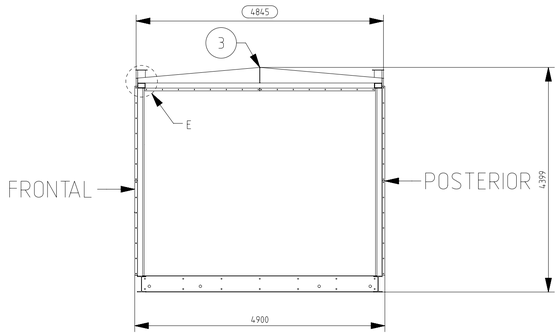
VISTAS ISOMÉTRICAS



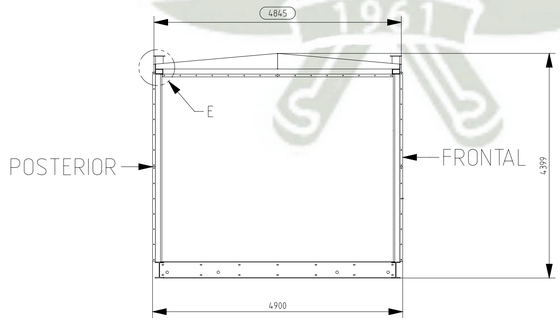
VISTA ISOMÉTRICA



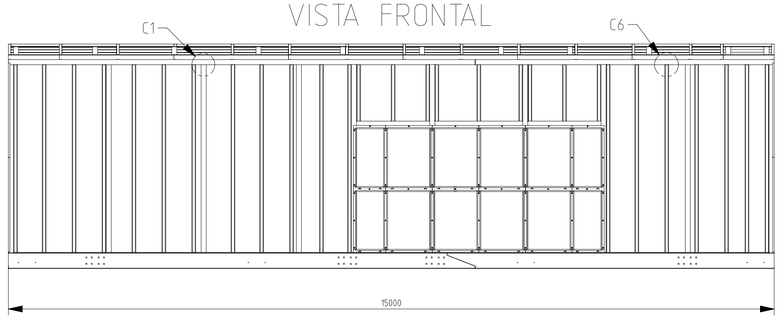
VISTA LATERAL DERECHA



VISTA LATERAL IZQUIERDA



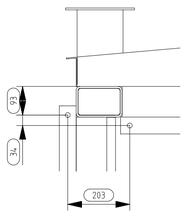
VISTA FRONTAL



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	MASA KG
3	502.0387.3	00	Techo Módulo 2	1					2225.02
2	501.0884.0	00	Acople E-Houses	4	AceroHotRolledEN10051	4,5	97,8	2250,0	7,96
1	501.0883.0	00	Acople E-Houses	8	AceroHotRolledEN10051	4,5	97,8	1850,0	6,54

BOM SHEET METAL

DETALLE E ESCALA 1/10



Tolerance Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha 2017-01-04	Designation ; Designación Toquepala 2500 Estructura - Modulo 2
		Mass ; Peso 12511.04 kg 27586.84 lb	2017-03-17 J.A.C	Designer Diseño J.Cubillos Checked Revisó J.Torres Department Departamento RC-CO EM MS GEEC Location Locación Bogota D.C	ISO Projection
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala;Escala 1:60	XX/XXXX 02 Mod./Ref-No. Mod./Ref-No.	Revision Revision SIEMENS 502.0377.3	Sheet Hoja 2 of 4

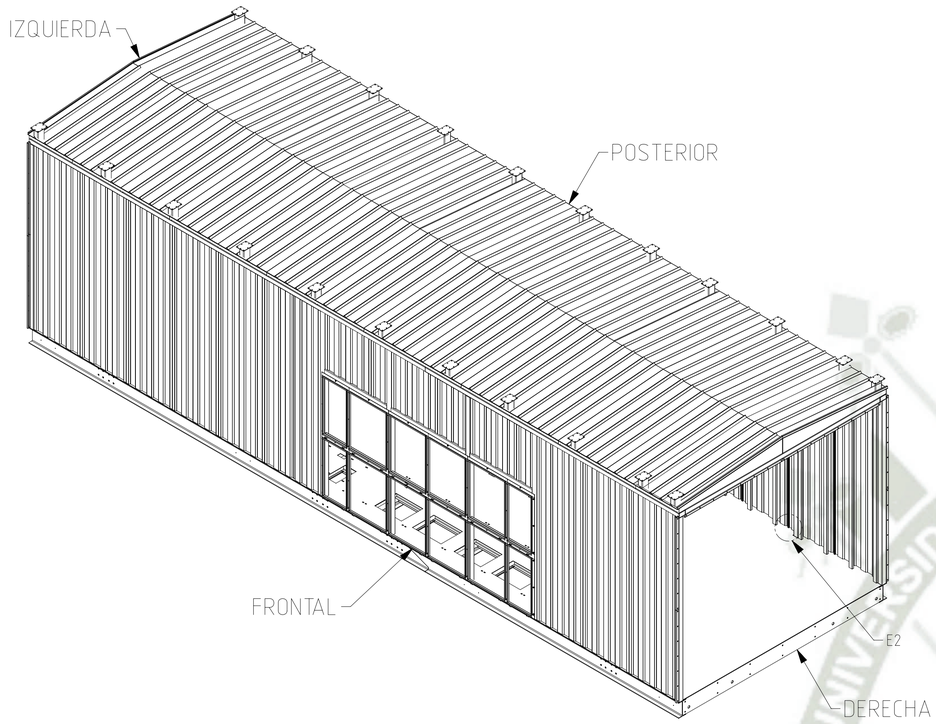
Fri Mar 16 19:55:09 2012

HDP

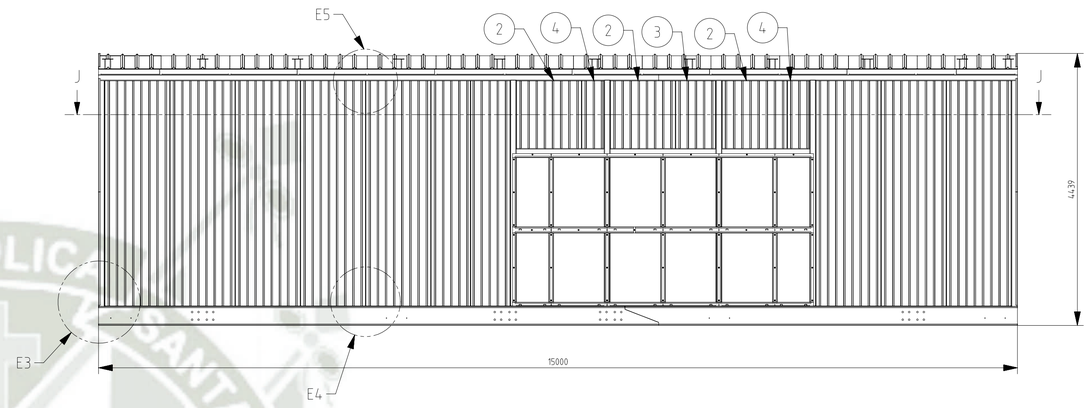
Template A1-Assembly-Rev 00

REV01

VISTA ISOMÉTRICA



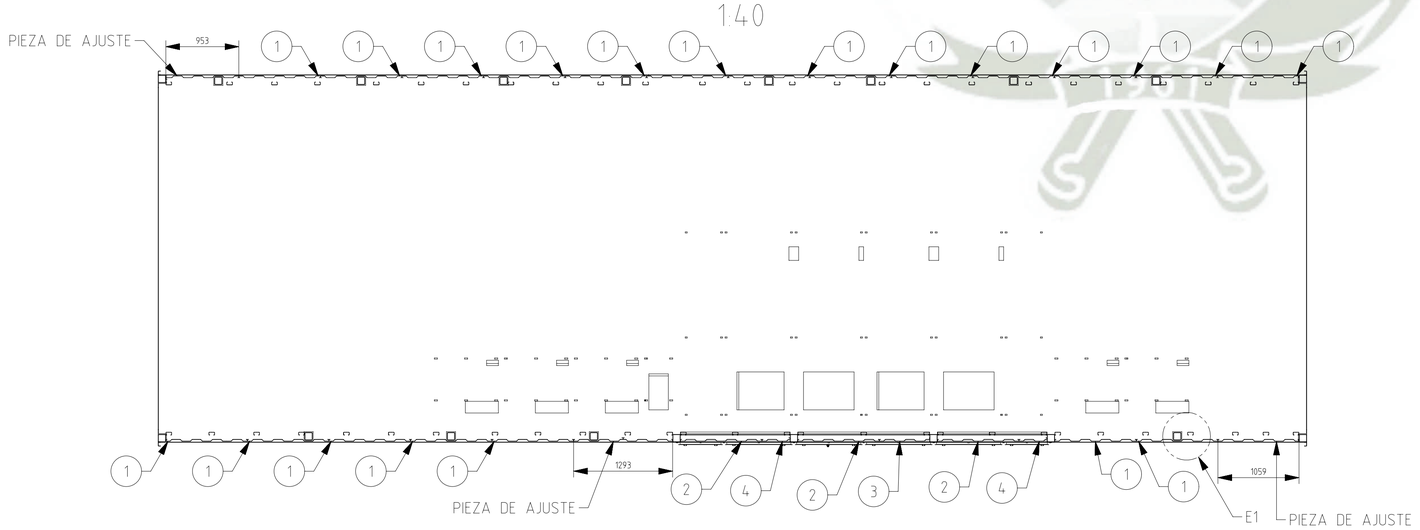
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL DERECHA

CORTE J-J

1:40



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	PUNZONADO	DOBLADO	MASA KG
BOM SHEET METAL											
4	501.0967.0	00	Pared Externa	2	AceroColdRoBedEN10131	2,0	456,9	1103,0	X	X	8,03
3	501.0958.0	00	Pared Externa	1	AceroColdRoBedEN10131	2,0	753,2	1103,0	X	X	13,20
2	501.0957.0	00	Pared Externa STANDAR	3	AceroColdRoBedEN10131	2,0	1198,6	1103,0	X	X	21,00
1	501.0875.0	00	ParedInternaESTÁNDAR	20	AceroColdRoBedEN10131	2,0	1198,6	3674,0	X	X	69,95

NOTAS:

- Las piezas de ajuste seran diseñadas por el provedor de metalmecánica, los dimensiones dadas en este plano son un aproximado por lo que la piezas no deben diseñarse en base a ellas.

- Los detalles de soldadura E1 a E5 se encuentran en el plano 5011178.0. Estos detalles aplican para todas las uniones similares.

Tolerance Tolerancia (ISO)	Material ; Material		Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha	2017-01-04	Designation ; Designación
					Designer Diseño	J.Cubillos	Toquepala 2500
DIN ISO 2768 medium			Mass ; Peso 15497 kg 34165 lb	2017-03-17 J.A.C	Checked Revisó	J.Torres	Estructura - Modulo 2
				Date Fecha / Designer Diseño	Department Departamento	RC CO-EM MS-GEEC	
	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala;Escala 1:50	XX/XXXX 02	Location Locación	Bogota D.C	ISO Projection
				Mod./Ref-No. / Revision Revision	SIEMENS	502.0377.3	Sheet Hoja 3 of 4

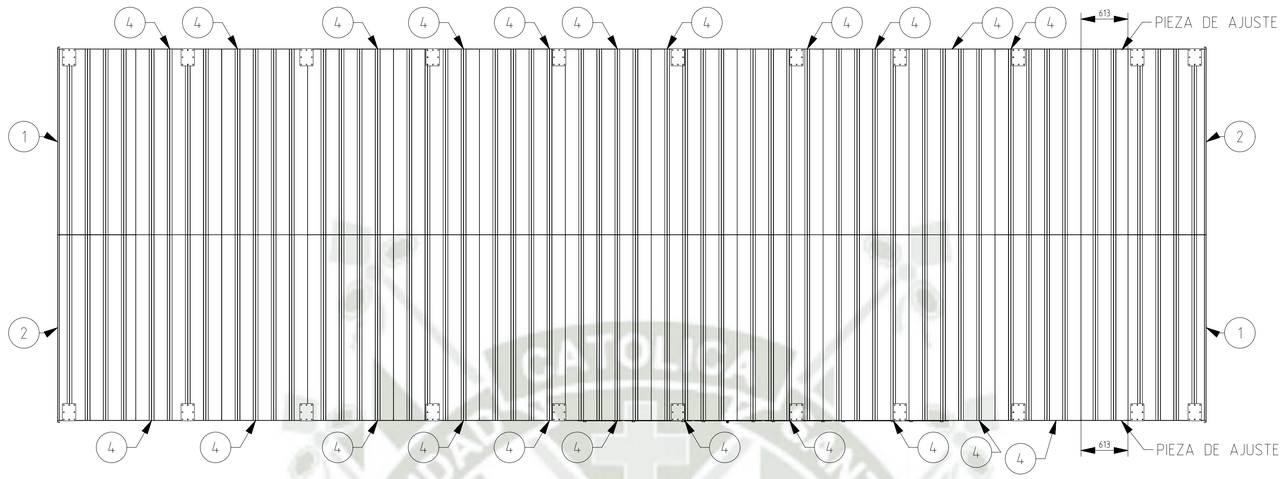
Fri Mar 16 19:55:09 2012

Template A1-Assembly-Rev 00

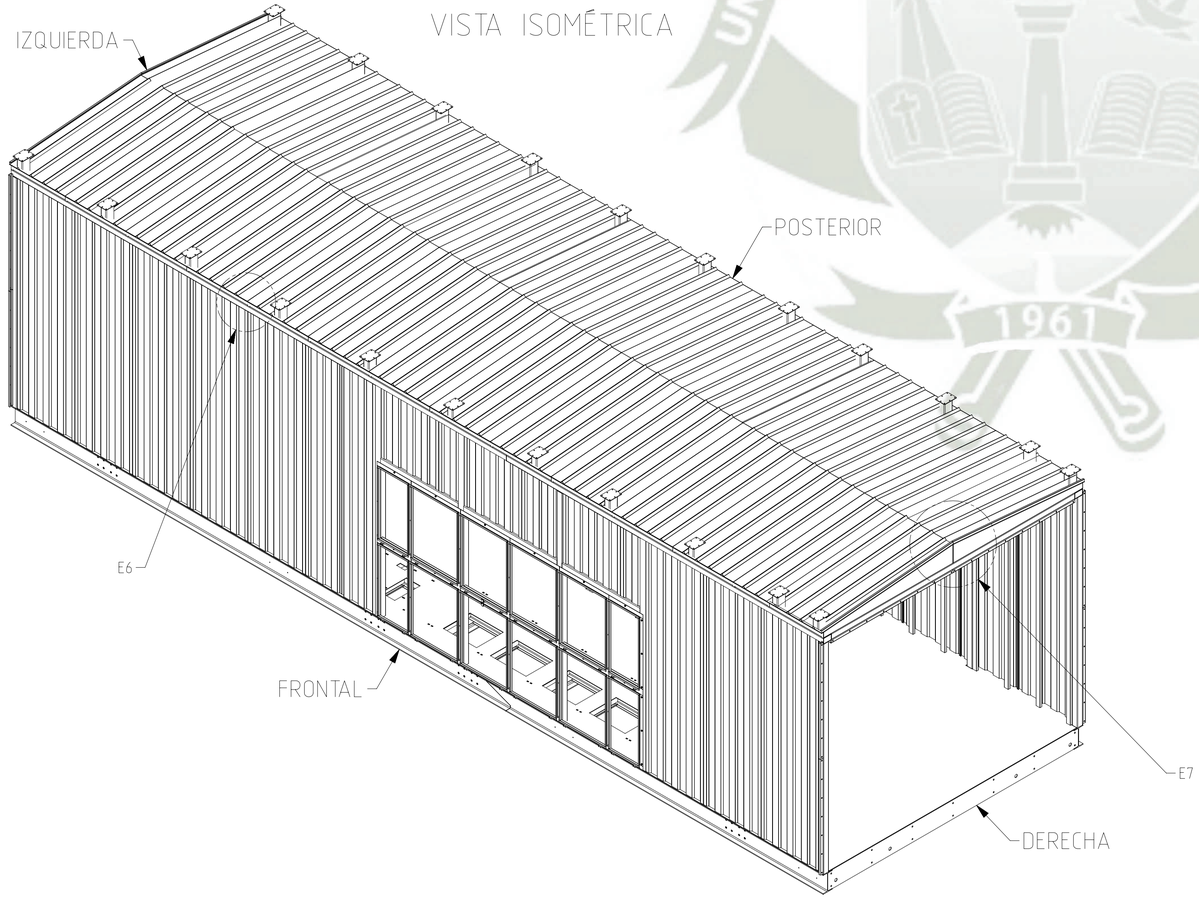
HDP

REV01

VISTA SUPERIOR



VISTA ISOMÉTRICA



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	PUNZONADO	DOBLADO	MASA KG
BOM SHEET METAL											
4	501.0870.0	00	Techo Final Standar	22	AceroColdRoRedEN10131	2.0	590.8	2243.0	X	X	46.66
3	501.0845.0	00	Triangulo Techo Standar	109	AceroColdRoRedEN10131	2.0	56.0	28.1	X	X	0.01
2	501.0844.0	00	Techo Final Stand - Acople	2	AceroColdRoRedEN10131	2.0	590.8	2243.0	X	X	45.51
1	501.0843.0	00	Techo Final Stand - Acople	2	AceroColdRoRedEN10131	2.0	1178.9	2434.1	X	X	45.52

NOTAS:

- Los detalles de soldadura E6 a E8 se encuentran en el plano 5011178.0. Estos detalles aplican para todas las uniones similares.

- Para las laminas donde va el Soporte HVAC:
  1. Posicionar la lamina sin soldar e identificar donde va posicionado el Soporte HVAC
  2. Realizar el corte del detalle E8
  3. Soldar la lamina a la cercha

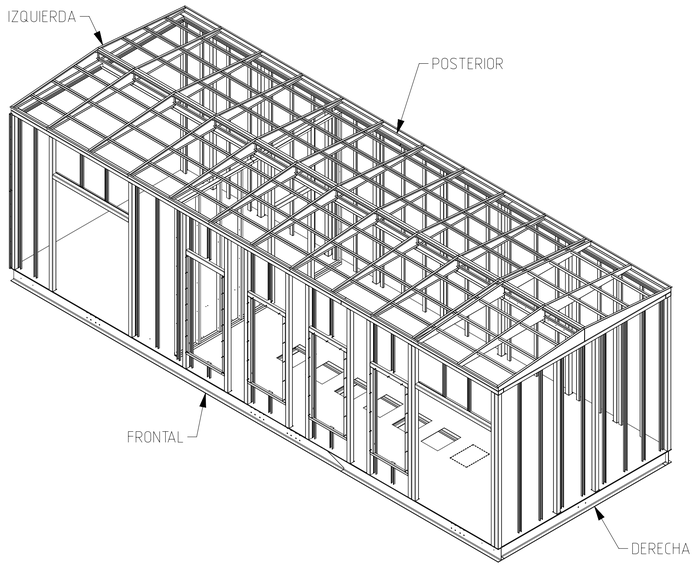
Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	2017-01-04	Designation ; Designación	ISO Projection
				Designer / Diseño	J.Cubillos	Toquepala 2500	
		Mass ; Peso 15497 kg 34165 lb	2017-03-17 J.A.C	Checked / Revisó	J.Torres		
			Date / Fecha Designer / Diseño	Department / Departamento	RC CO-EM MS-GEEC	Estructura - Modulo 2	
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House / E-House	Scala;Escala 1 : 40	XX/XXXX Mod./Ref-No. / Mod./Ref-No.	02 Revision / Revision	Location / Locación Bogota D.C	Sheet / Hoja 4 of 4
					SIEMENS	502.0377.3	

Fri Mar 16 19:55:09 2012

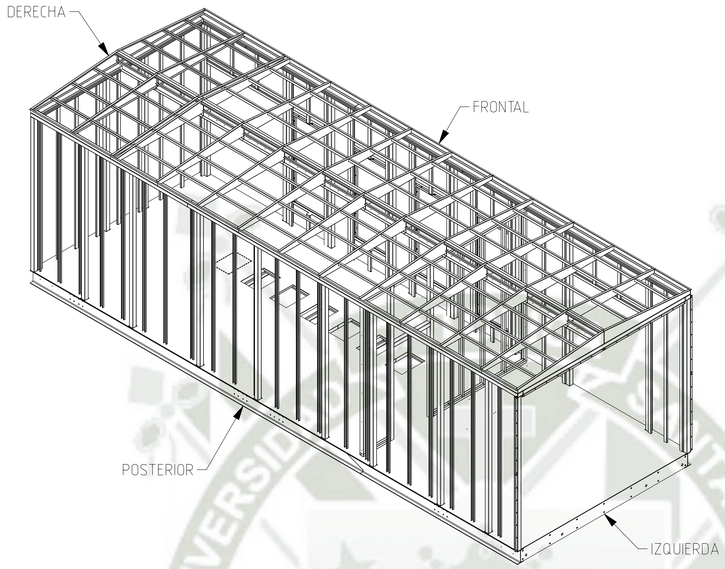
Template A1-Assembly-Rev 00

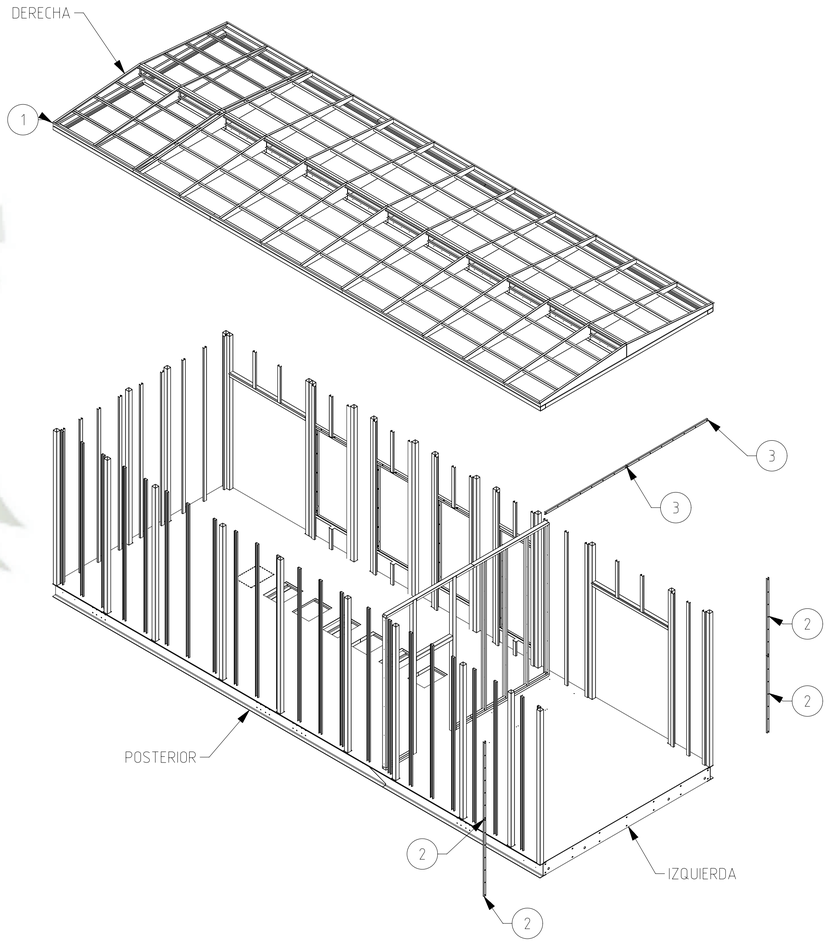
HDP

VISTA ISOMÉTRICA

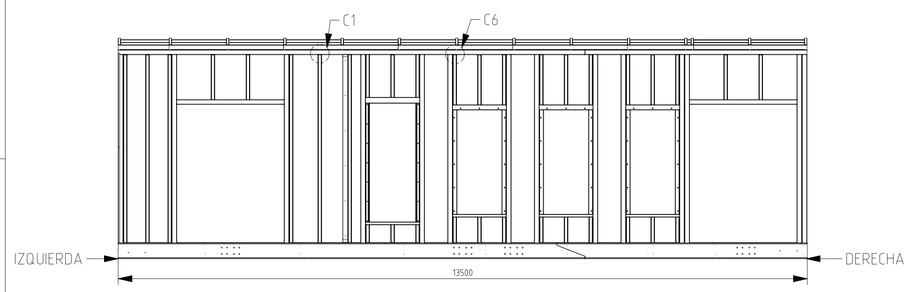


VISTA ISOMÉTRICA
(ROTADA 180°)





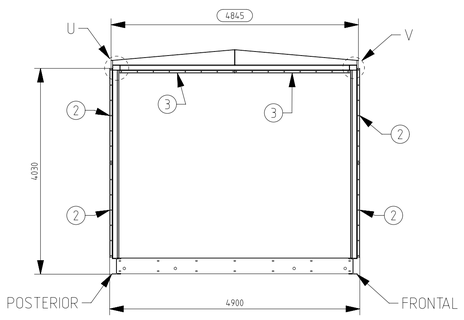
VISTA FRONTAL



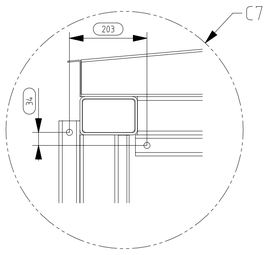
VISTA LATERAL DERECHA



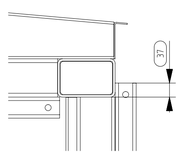
VISTA LATERAL IZQUIERDA



DETAIL U SCALE 1/8



DETAIL V SCALE 1/8



3	501.0884.0	00	Acople E-Houses	2	AceroHotRolledEN10051	4,5	97,8	2250,0	7,96
2	501.0883.0	00	Acople E-Houses	4	AceroHotRolledEN10051	4,5	97,8	1850,0	6,54
1	502.0463.3	01	Grupo Techo - Modulo 3	1	-				1925,01
ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	MASA KG
BOM SHEET METAL									

NOTAS:
- Los detalles aplican para todas las uniones similares
- Los detalles de soldadura se encuentran en el plano 501.0990.0

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

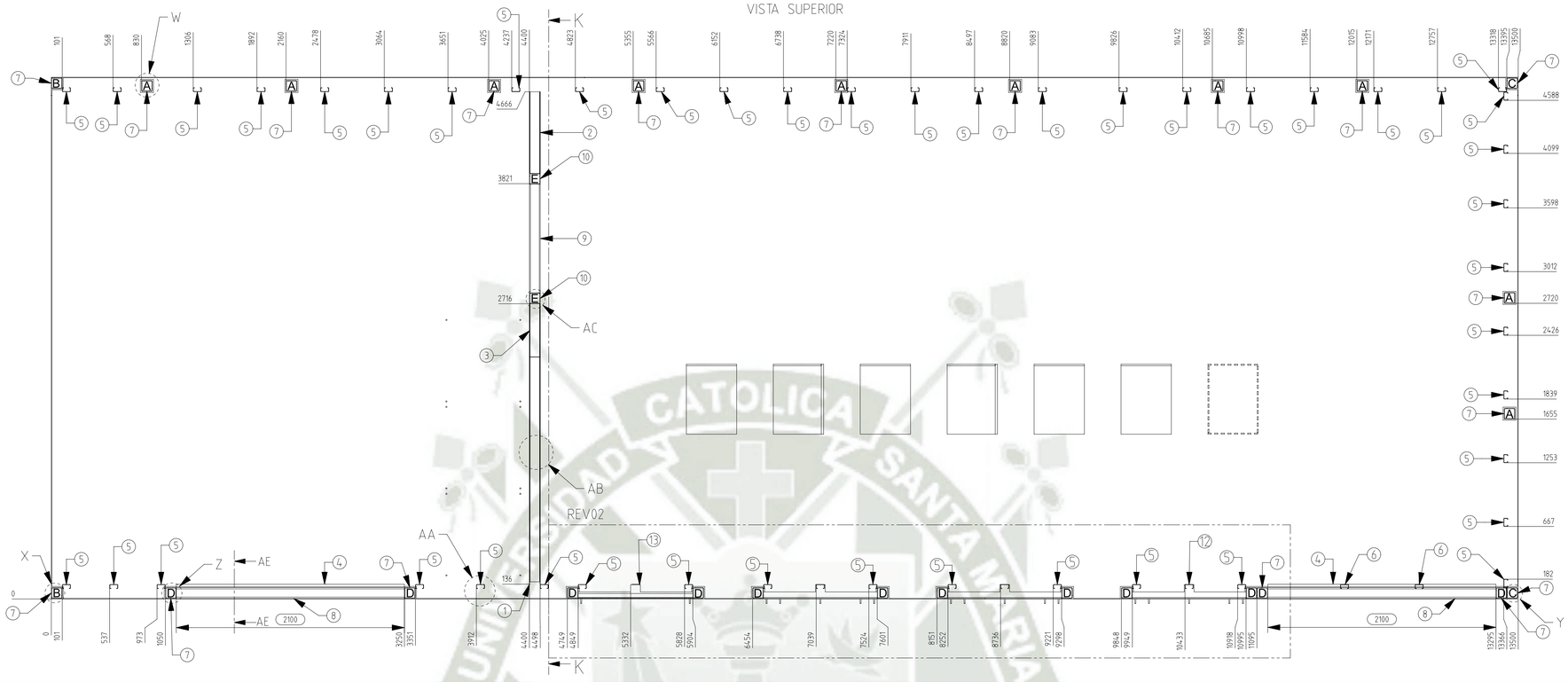
Tolerance Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date Fecha 04-01-2017	Designation ; Designación Toquepala 2500	ISO Projection
		Mass ; Peso 11475.92 kg 25304.40 lb	2017-03-17 J.A.C	Designer Diseño L. Lozano Checked Revisó J. Cubillos Department Departamento RC-CO EM MS GEEC	Estructura - Modulo 3	
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Date Fecha Designer Diseño Location Locación Bogota D.C			
		Scala;Escala 1:60	XX/XXXX Mod./Ref-No. Mod./Ref-No.	02 Revision Revision	SIEMENS	502.0452.3 Sheet Hoja 1 of 5

Fri Mar 16 19:55:09 2012

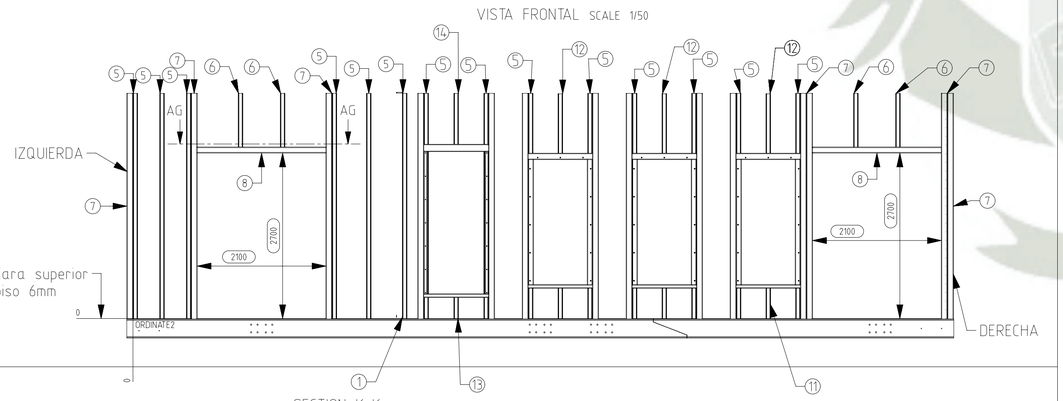
Template A1-Assembly-Rev 00

DISTRIBUCIÓN DE COLUMNAS

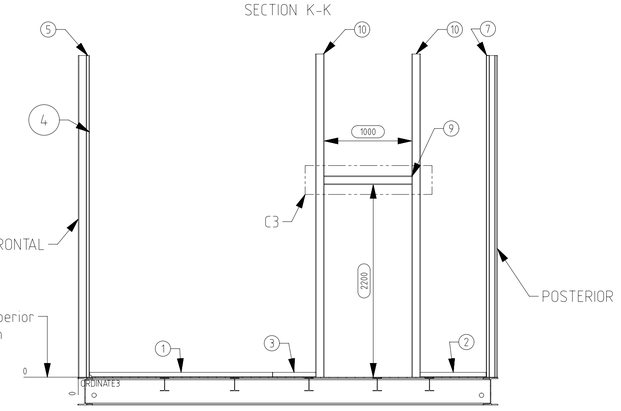
VISTA SUPERIOR



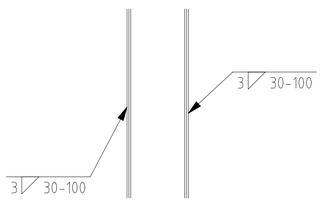
VISTA FRONTAL SCALE 1/50



SECTION K-K



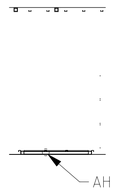
DETAIL AB SCALE 1/5



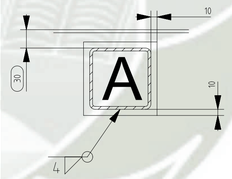
SECTION AE-AE



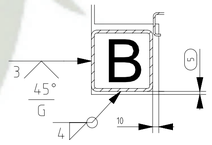
SECTION AG-AG
SCALE 1/100



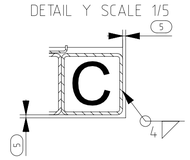
DETAIL W SCALE 1/5



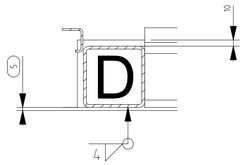
DETAIL X SCALE 1/5



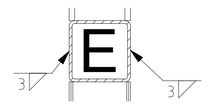
DETAIL Y SCALE 1/5



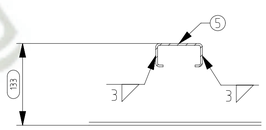
DETAIL Z SCALE 1/5



DETAIL AC SCALE 1/5

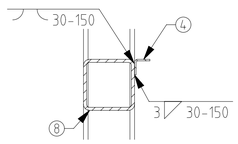


DETAIL AA SCALE 1/5



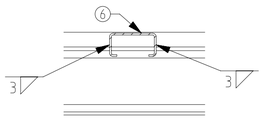
DETAIL AF SCALE 1/6

L Base para perlín Marco Puerta



DETAIL AH SCALE 1/5

Perlín Marco Puerta



NOTAS:
- Los detalles aplican para todas las uniones similares
- Los detalles de soldadura se encuentran en el plano 501.0990.0

ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	TIPO DE PERFIL	LONGUITUD DE PERFIL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	MASA KG
14	501.0926.0	00	Perfil Estructural	1	Acero ASTM A36	PERLINC3"x1.5"x3mm	830				3,06
13	501.0929.0	00	Perfil Estructural	1	Acero ASTM A36	PERLINC3"x1.5"x3mm	343				1,27
12	501.0892.0	00	Perfil Estructural	1	Acero ASTM A36	PERLINC3"x1.5"x3mm	970				3,58
11	501.0890.0	00	Perfil Estructural	1	Acero ASTM A36	PERLINC3"x1.5"x3mm	494				1,82
10	502.0940.0	00	Tubo Estructural	2	Acero ASTM A36	SquareHSS100x100x5mm	3681				51,01
9	502.0941.0	00	Tubo Estructural	1	Acero ASTM A36	SquareHSS100x100x5mm	3681				13,82
8	501.0848.0	00	Tubo Estructural	2	Acero ASTM A36	SquareHSS100x100x5mm	2100				35,66
7	501.0850.0	00	Tubo Estructural	18	Acero ASTM A36	SquareHSS100x100x5mm	3681				50,86
6	501.0887.0	00	Perfil Estructural	4	Acero ASTM A36	PERLINC3"x1.5"x3mm	874				3,22
5	501.0876.0	00	Perfil Estructural	40	Acero ASTM A36	PERLINC3"x1.5"x3mm	3674				13,56
4	501.0992.0	00	LBaseMarcoPuerta	2	AceroHotRolledEN10051			3,0	54,3	2100,0	2,74
3	502.0937.0	00	Base Pared Inter	1			490	3,0	198,5	490,0	2,30
2	502.0936.0	00	Base Pared Inter	1			750	3,0	198,5	750,0	3,53
1	502.0939.0	00	Base Pared Inter	2			2090	3,0	198,5	2090,0	9,76

BOM ROUTING

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha 04-01-2017	Designer / Diseño L. Lozano	Designation ; Designación	ISO Projection
		Mass ; Peso 9508,03 kg 20961,60 lb	2017-03-17 J.A.C	Revised J. Cubillos		Toquepala 2500	
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint Pintado	Tecnology ; Tecnología E-House E-House	Scala;Escala 1:25	Date Fecha	Designer Diseño	Department Departamento	RC-CO EM MS GEEC
				XX/XXXX	02	Location Locación	Bogota D.C
				Mod./Ref-No. Mod./Ref-No.	Revision Revision	SIEMENS	502.0452.3
						Template A1-Assembly-Rev 00	Sheet Hoja 2 of 5

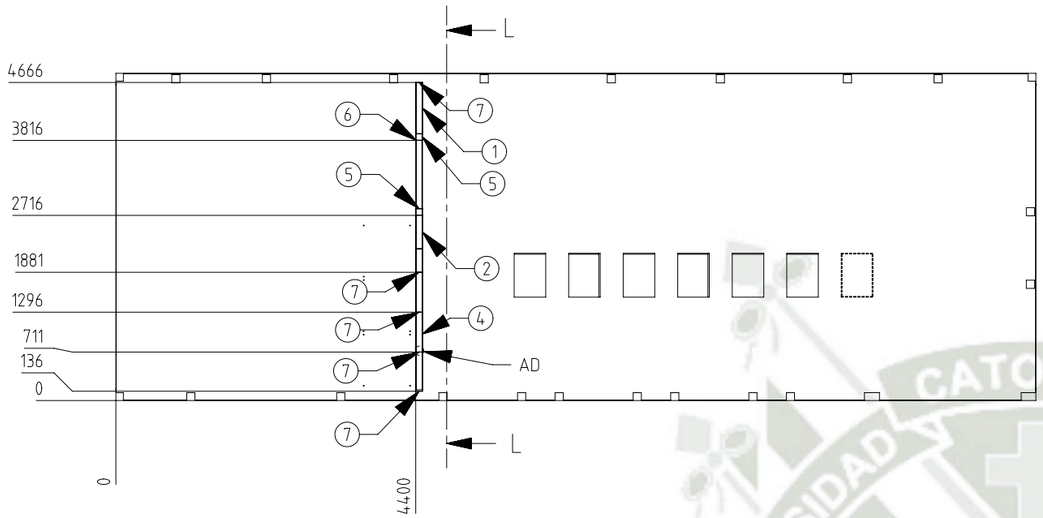
Estructura - Modulo 3

Fri Mar 16 19:55:09 2012

Confiè a titre de secret d'enterprise. Tous droits reserves.
Confiado como secreto industrial. Nos reservamos todos los derechos.

INSTALACIÓN SOPORTE PARED INTERNA

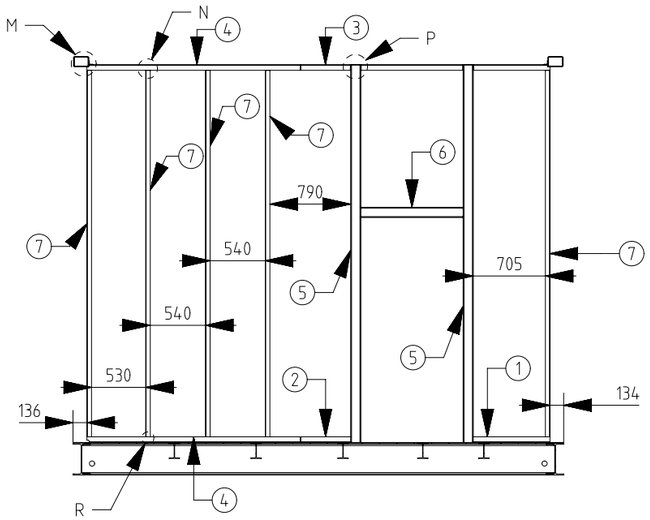
VISTA SUPERIOR



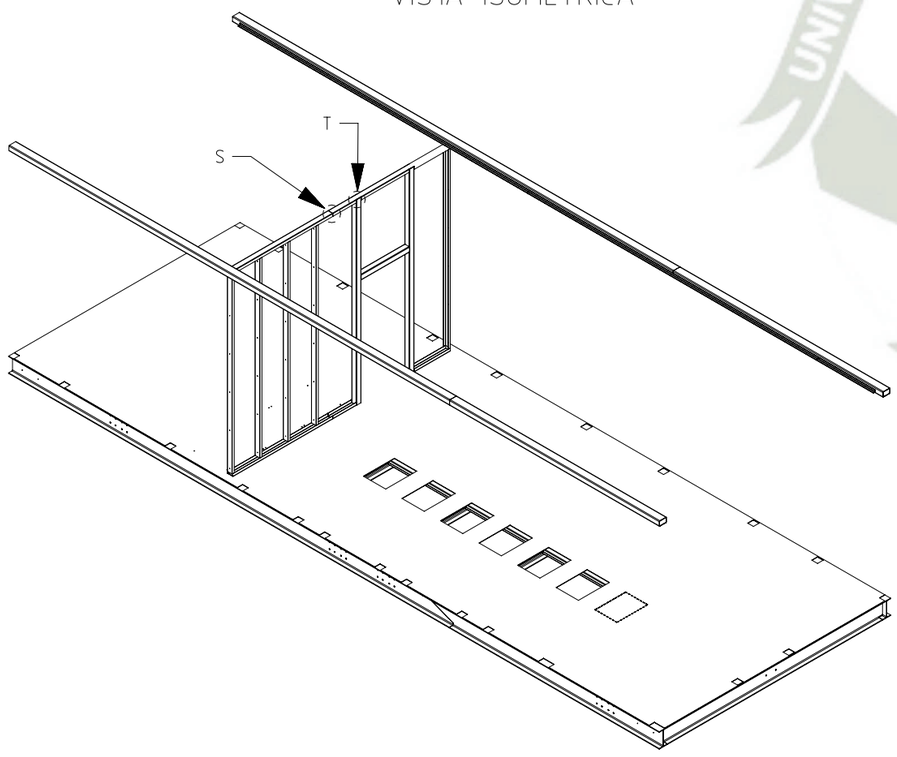
DETAIL AD SCALE 1/10



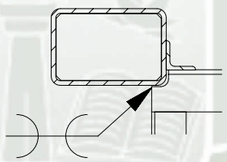
SECTION L-L



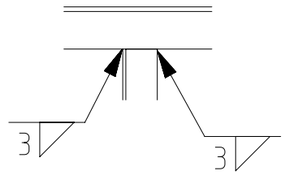
VISTA ISOMÉTRICA



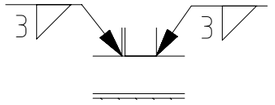
DETAIL M SCALE 1/8



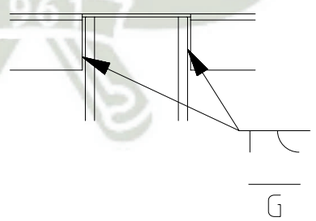
DETAIL N SCALE 1/8



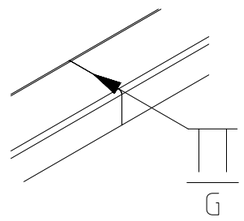
DETAIL R SCALE 1/8



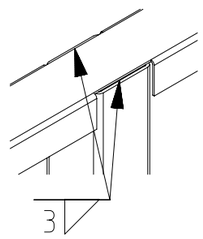
DETAIL P SCALE 1/6



DETAIL S SCALE 1/8



DETAIL T SCALE 1/8



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	MASA KG
7	501.0974.0	00	Refuerzo Pared Inter	5	AceroHotRolledEN10051	2,0	182,4	3585,0	10,39
6	502.0941.0	00	Tubo Estructural	1	Acero ASTM A36				13,82
5	502.0940.0	00	Tubo Estructural	2	Acero ASTM A36				51,01
4	502.0939.0	00	Base Pared Inter	2		3,0	198,5	2090,0	9,76
3	502.0938.0	00	Base Pared Inter	1		3,0	198,5	2440,0	10,84
2	502.0937.0	00	Base Pared Inter	1		3,0	198,5	490,0	2,30
1	502.0936.0	00	Base Pared Inter	1		3,0	198,5	750,0	3,53

BOM SHEET METAL

Welding Assembly
Ensamblaje Soldado

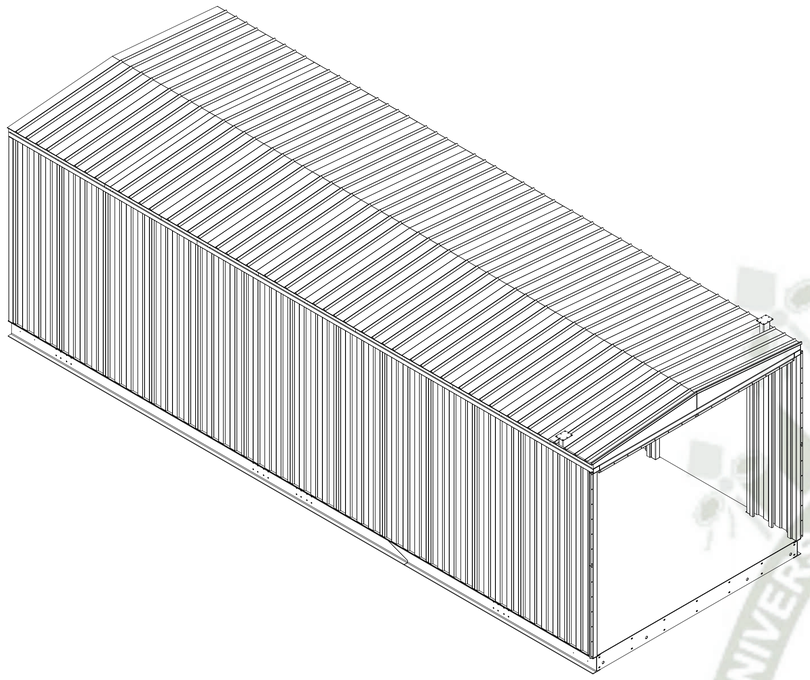
Tolerance / Tolerancia (ISO): DIN ISO 2768 medium	Material ; Material: -	Papersize / Formato: B/A3	Unit ; Unidad: mm	Date / Fecha: 04-01-2017	Designer / Diseño: L. Lozano	Designation ; Designación: Toquepala 2500 Estructura - Modulo 3	ISO Projetion
		Mass ; Peso: 11475.92 kg / 25304.40 lb	2017-03-17 J.A.C (Date / Designer)	Checked / Revisó: J. Cubillos	Department / Departamento: IC-LMV-MV-SW		
				Location / Locación: Bogota D.C			
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado — Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala: 1:90	XX/XXXX (Mod./Ref-No.) 02 (Revision)	SIEMENS	502.0452.3		Sheet / Hoja: 3 of 5

Als Betriebsgeheimnis anvertraut. Alle Rechte vorbehalten.
Proprietary data, company confidential. All rights reserved.

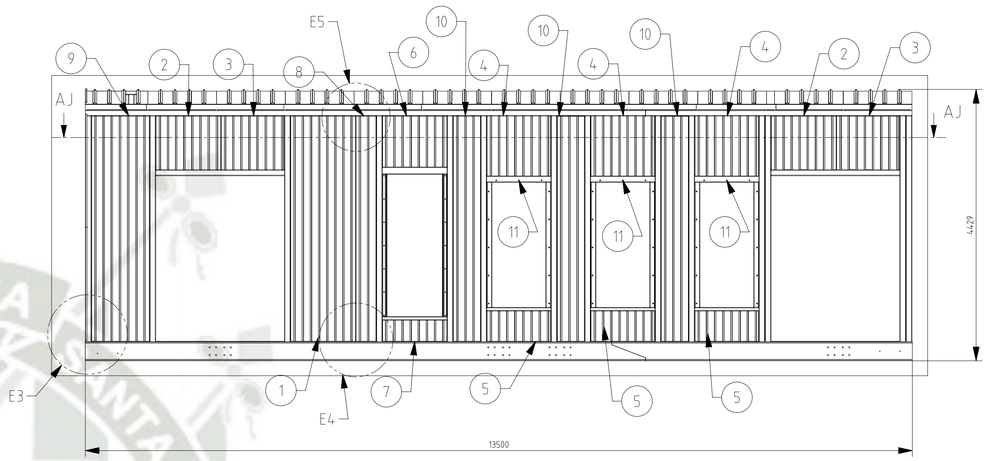
HDP

REV01

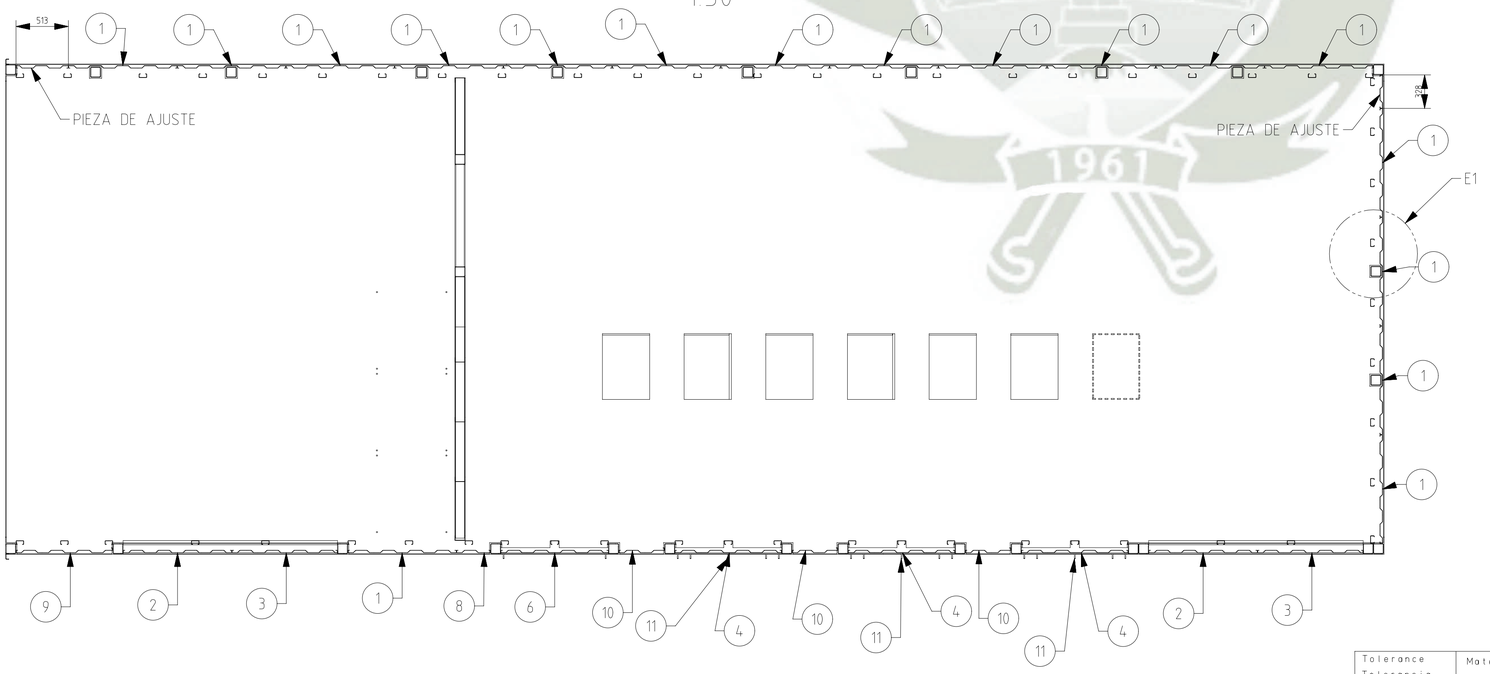
VISTA ISOMÉTRICA ROTADA 180°



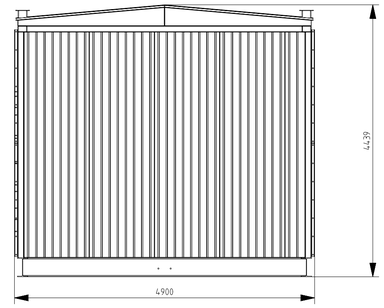
VISTA FRONTAL



CORTE AJ-AJ
1:30



VISTA LATERAL DERECHA



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	PUNZONADO	DOBLADO	MASA KG
BOM SHEET METAL											
11	3_8-16X2HEXCAPSCREW_ANSIB18.2.1		3_8-16x2HexCapScrew_ANSIB18.2.1	3	Acero						0,04
10	502.0930.0	00	Pared Externa AJUSTE	3	AceroColdRolledEN10131	2,0	538,9	3674,0	X	X	31,50
9	502.0926.0	00	Pared Externa AJUSTE	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	1073,9	3674,0	X	X	62,68
8	502.0928.0	00	Pared Externa AJUSTE	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	731,7	3674,0	X	X	24,23
7	501.0925.0	00	Pared Externa Prezurizador	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	1188,6	343,0	X	X	6,48
6	501.0924.0	00	Pared Externa Prezurizador	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	1188,6	830,0	X	X	15,67
5	501.0895.0	00	Pared Externa HVAC	3	AceroColdRolledEN10131	2,0	494,0	1178,6	X	X	9,25
4	501.0891.0	00	Pared Externa HVAC	3	AceroColdRolledEN10131	2,0	977,0	1178,6	X	X	18,29
3	501.0886.0	00	Pared Externa ESTANDAR	2	AceroColdRolledEN10131	2,0	1167,6	874,0	X	X	16,21
2	501.0885.0	00	Pared Interna ESTANDAR	2	AceroColdRolledEN10131	2,0	1198,6	874,0	X	X	16,64
1	501.0875.0	00	Pared Interna ESTANDAR	17	AceroColdRolledEN10131	2,0	1198,6	3674,0	X	X	69,95

NOTAS:

- Las piezas de ajuste seran diseñadas por el provedor de metalmecánica, los dimensiones dadas en este plano son un aproximado por lo que la piezas no deben diseñarse en base a ellas.

- Los detalles de soldadura E1 a E5 se encuentran en el plano 501.1178.0. Estos detalles aplican para todas las uniones similares.

- Ver el detalle de soldadura E2 antes de soldar las paredes.

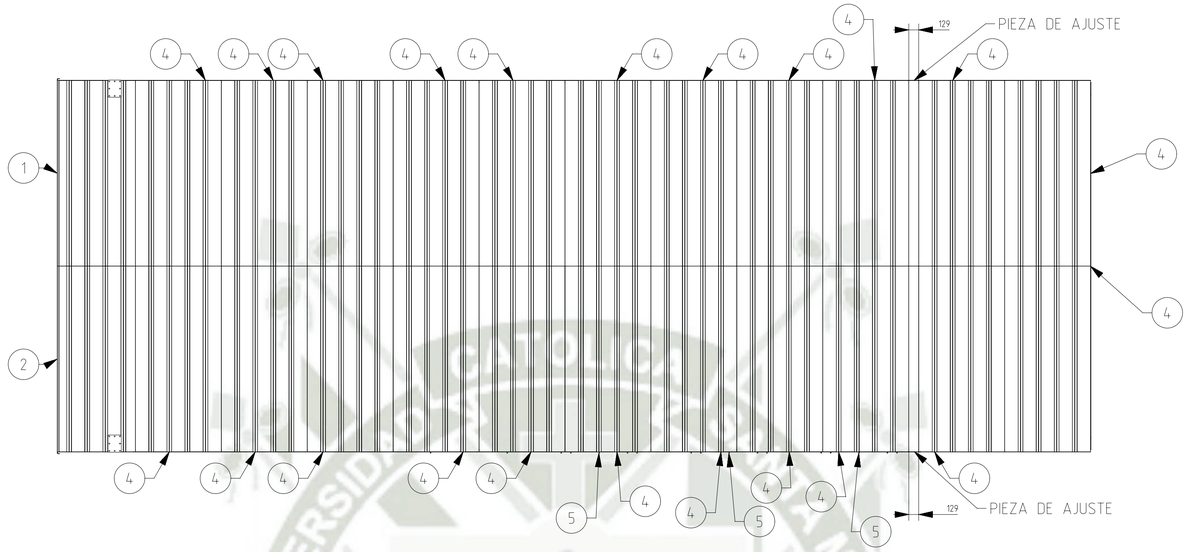
Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material ; Material	Papersize / Formato B/A1	Unit ; Unidad mm	Date / Fecha	04-01-2017	Designation ; Designación	ISO Projetion
		Mass ; Peso 15365 kg 33874 lb	2017-03-17 J.A.C	Designer / Diseño	L. Lozano	Toquepala 2500	
			Date / Fecha — Designer / Diseño	Checked / Revisó	J. Cubillos	Estructura - Modulo 3	
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado: Paint / Pintado — Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala 1:50	XX/XXXX 02	Department / Departamento	RC CO-EM MS-GEEC	SIEMENS	Sheet / Hoja 4 of 5
			Mod./Ref-No. — Revision / Revision	Location / Locación	Bogota D.C	502.0452.3	

HDP

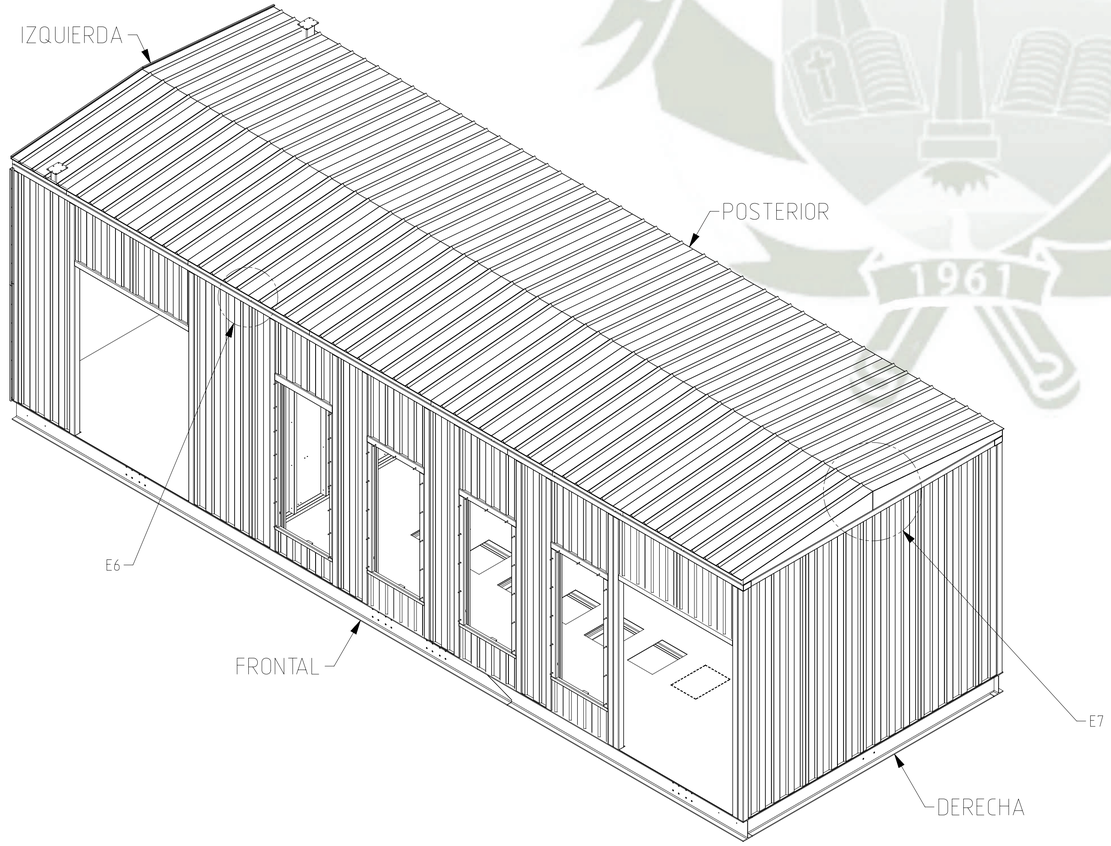
Template A1-Assembly-Rev 00

REV01

VISTA SUPERIOR



VISTA ISOMÉTRICA



ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	ESPESOR	ANCHO	LARGO	PUNZONADO	DOBLADO	MASA KG
BOM SHEET METAL											
5	3_8-16X2HEXCAPSCREW_ANSIB18.2.1		3_8-16x2HexCapScrew_ANSIB18.2.1	3	Acero						0,04
4	501.0870.0	00	Techo Final Standar	22	AceroColdRolledEN10131	2,0	590,8	2243,0	X	X	46,66
3	501.0845.0	00	Triangulo Techo Standar	96	AceroColdRolledEN10131	2,0	56,0	28,1	X	X	0,01
2	501.0844.0	00	Techo Final Stand - Acople	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	590,8	2243,0	X	X	45,51
1	501.0843.0	00	Techo Final Stand - Acople	1	AceroColdRolledEN10131	2,0	1178,9	2434,1	X	X	45,52

NOTAS:

- Los detalles de soldadura E6 a E8 se encuentran en el plano 501.1178.0. Estos detalles aplican para todas las uniones similares.

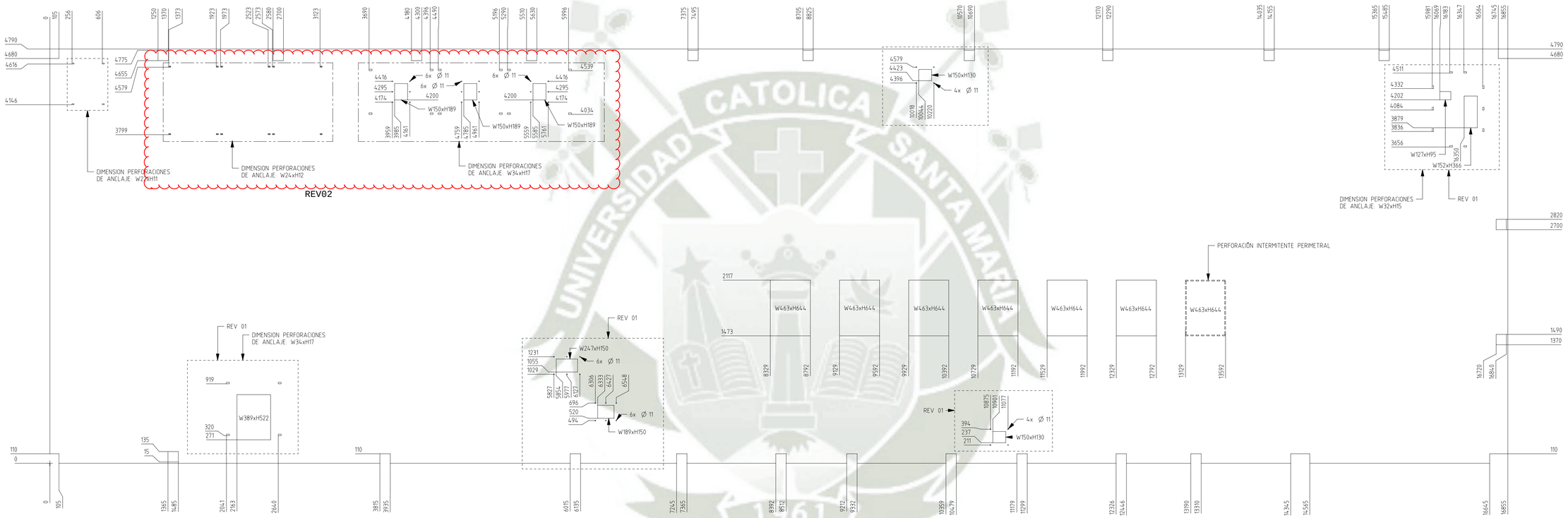
- Para las laminas donde va el Soporte HVAC:
  1. Posicionar la lamina sin soldar e identificar donde va posicionado el Soporte HVAC.
  2. Realizar el corte del detalle E8
  3. Soldar la lamina a la cercha

Tolerance / Tolerancia (ISO): DIN ISO 2768 medium	Material ; Material		Papersize / Formato: B/A1	Unit ; Unidad: mm	Date / Fecha: 04-01-2017	Designation ; Designación: Toquepala 2500	ISO Projection
			Mass ; Peso: 15365 kg 33874 lb	2017-03-17 / J.A.C	Designer / Diseño: L. Lozano		
				Date / Fecha	Designer / Diseño	Checked / Revisó: J. Cubillos	
						Department / Departamento: RC CO-EM MS-GEEC	
						Location / Locación: Bogota D.C	
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-House / E-House	Scala;Escala: 1 : 40	XX/XXXX / 02	Mod./Ref-No. / Revision	SIEMENS	502.0452.3
				Mod./Ref-No.	Revision		Sheet / Hoja: 5 of 5

HDP

Template A1-Assembly-Rev 00

VISTA SUPERIOR



NOTAS
- PERFORACIÓN INTERMITENTE DEBE REALIZARSE CON PERFORACIONES DE MÁXIMO W30xH15 CADA 30 mm

Welding Part
Parte Soldada

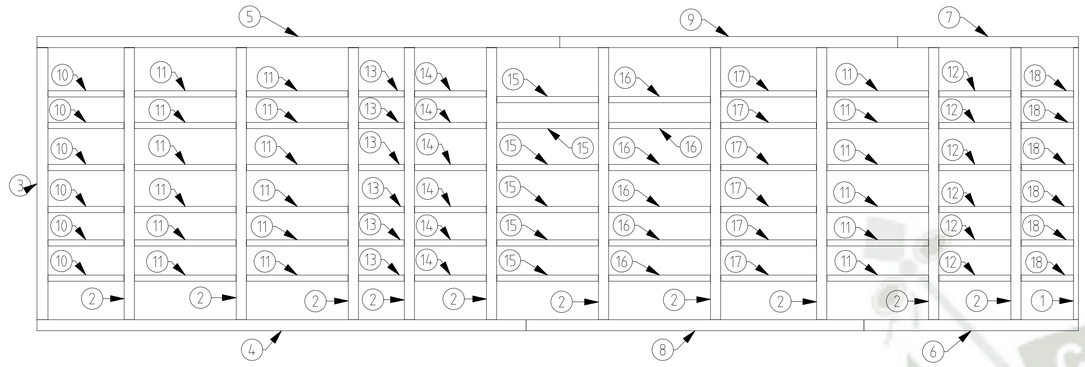
Tolerance / Tolerancia (ISO): medium	Material ; Material		Papersize / Formato: B/A1	Unit ; Unidad: mm	Date / Fecha: 26-12-2016	Designation ; Designación	ISO Projection
					Designer / Diseño: L. Lozano		
			Mass ; Peso: 3704.78 kg 8169.04 lb	2017-07-10 V.C.R.	Revised: J. Cubillos	Piso E-House	
				Date / Fecha: Designer / Diseño	Department / Departamento: RC-CO EM MS GEEC	Modulo 4 Sala 2400	
					Location / Locación: Bogotá D.C		
	Finishing;Acabado: Paint / Pintado	Tecnology ; Tecnología: E-HOUSE / E-HOUSE	Scala;Escala: 1:25	XX/XXXX Mod./Ref-No. / Mod./Ref-No.	02 Revision / Revision	SIEMENS	502.0467.0 Sheet / Hoja: 1 of 1

Fri Mar 16 19:55:09 2012

Template A1-Assembly-Rev 00

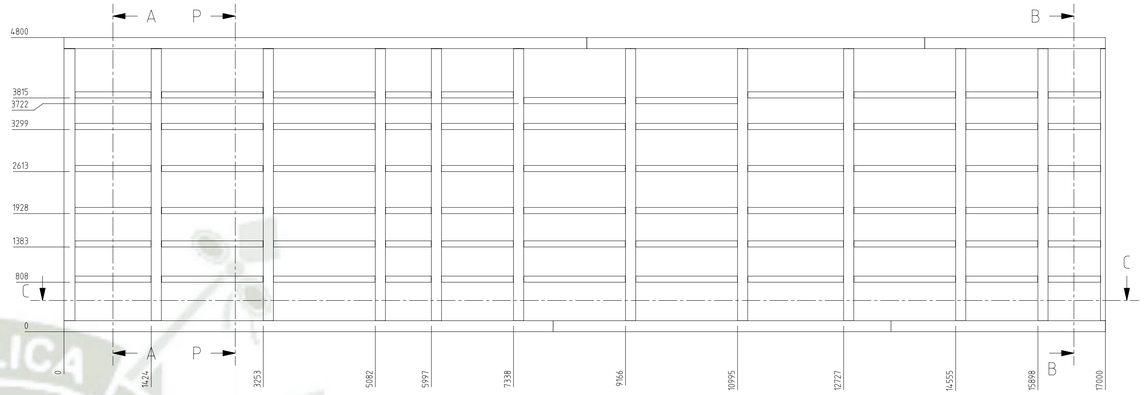
VISTA SUPERIOR

DISPOSICIÓN DE PERFILERIA

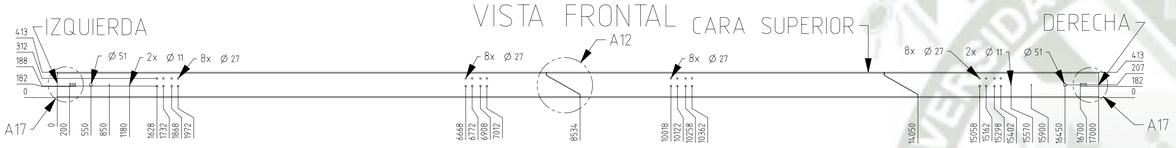


VISTA SUPERIOR

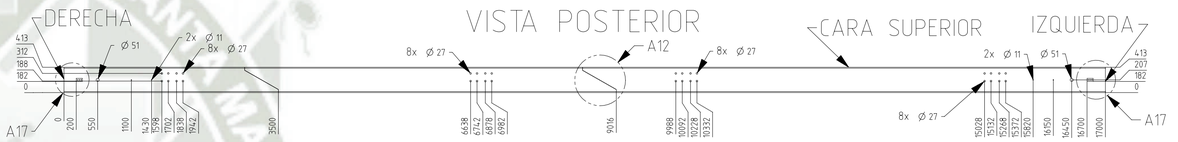
DISTANCIAS DE PERFILERIA



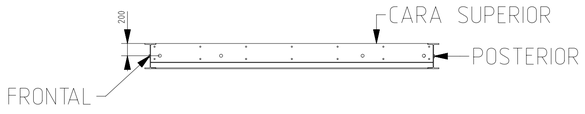
VISTA FRONTAL



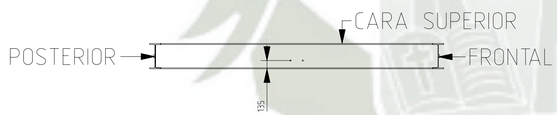
VISTA POSTERIOR



VISTA LATERAL DERECHA



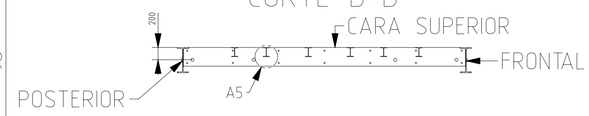
VISTA LATERAL IZQUIERDA



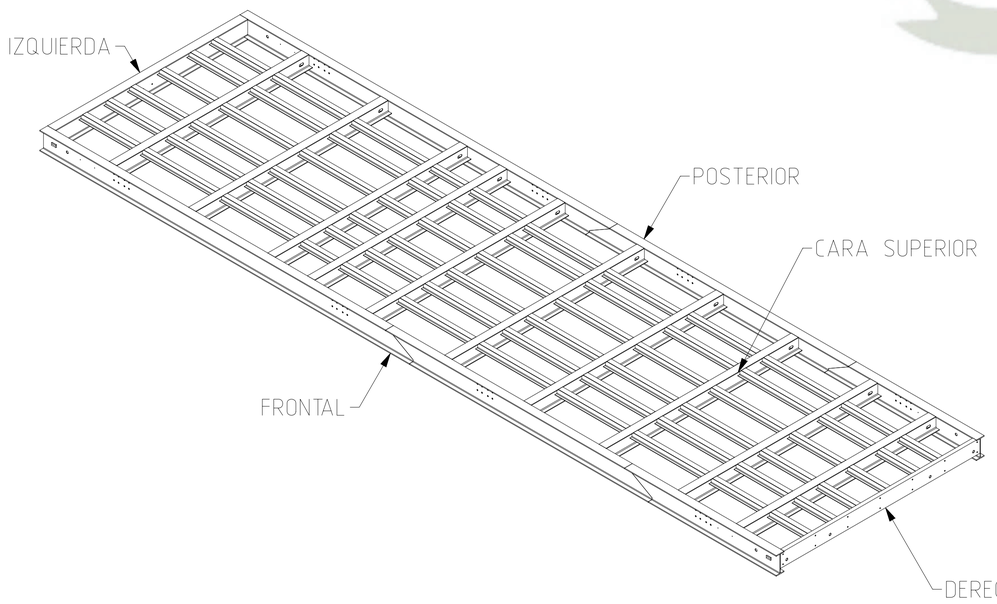
CORTE A-A



CORTE B-B

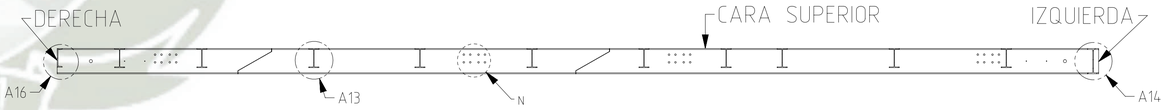


VISTA ISOMÉTRICA

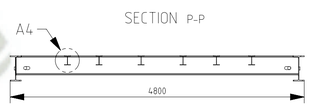


Fri Mar 16 19:55:09 2012

CORTE C-C

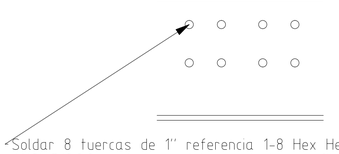


SECTION P-P



PERFORACIONES DE IZAJE

DETAIL N SCALE 1/10



Soldar 8 tuercas de 1" referencia 1-8 Hex Heavy Nut ANSI B18.2.2 en la cara interna de los perfiless W16 x 50

Aplica en todas las perforaciones de izaje

NOTA

- Para realizar los destijeres de los perfiles estructurales es necesario tener en cuenta el plano de perforaciones del perfil, en donde aplique.
- Las indicaciones para los destijeres se encuentran en el plano **501.0988.0**.
- Los detalles de soldadura aplican para todas las uniones similares.
- Los detalles se encuentran en el plano **501.0989.0**.
- Después de soldar la placa GND, no pintar la superficie exterior de esta.

REV01. Se modifica la posición de los agujeros de la oreja de izaje.
Se modifica la posición de las placas GND
Se modifica los agujeros de la pieza 501.0999.0

	ITEM	PART NAME	REV	DESIGNACION	QTY	MATERIAL	TIPO DE PERFIL	LONGUITUD DE PERFIL	DESTIJERE 1	DESTIJERE 2	PUNZONADO	A. SUPERFICIAL	MASA KG
	19	501.0578.0		Placa GND Soldada	4	Acero						0,02	0,58
	18	502.3462.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1004	TIPO B	TIPO C		0,65	13,22
	17	502.3461.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1723	TIPO B	TIPO B		1,13	23,50
	16	502.3460.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1821	TIPO B	TIPO B		1,20	24,52
	15	502.3459.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1820	TIPO B	TIPO B		1,20	24,50
	14	502.3458.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1333	TIPO B	TIPO B		0,87	17,73
	13	502.3457.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	907	TIPO B	TIPO B		0,58	11,81
	12	502.3456.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1335	TIPO B	TIPO B		0,87	17,76
	11	502.3455.0	00	Perfil Estructural	18	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1821	TIPO B	TIPO B		1,20	24,52
	10	502.3454.0	00	Perfil Estructural	6	AceroASTMA36	VIGA - W6 x 9	1407	TIPO J	TIPO B		0,92	18,73
REV02	9	502.3474.0	01	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W16 x 50	6065	TIPO L	TIPO L	X	8,34	411,42
	8	502.3473.0	01	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W16 x 50	6065	TIPO L	TIPO L	X	8,34	411,42
	7	502.3453.0	01	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W16 x 50	3500	SIN Destijere	TIPO L	X	4,88	240,25
	6	502.3452.0	01	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W16 x 50	3500	TIPO L	SIN Destijere	X	4,88	240,25
	5	502.3451.0	01	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W16 x 50	8534	TIPO L	SIN Destijere	X	12,47	615,76
	4	502.3450.0	01	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W16 x 50	8534	SIN Destijere	TIPO L	X	12,47	615,76
	3	501.0998.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - W16 x 9	4610	TIPO I	TIPO I	X	6,85	336,33
	2	501.0999.0	01	Perfil Estructural	10	AceroASTMA36	VIGA - W12 x 30	4610	TIPO H	TIPO H	X	5,71	205,18
	1	501.1000.0	00	Perfil Estructural	1	AceroASTMA36	VIGA - C12 x 30	4610	TIPO K	TIPO K	X	4,05	212,39

BOM ROUTING

Tolerance / Tolerancia (ISO)	Material : Material	Papersize / Formato B/A1	Unit : Unidad mm	Date / Fecha 2017-03-07	Designation : Designación
				Designer / Diseño J.Cubillos	Toquepala 4300
		Mass : Peso 6489.60 kg 14309.58 lb	2017-05-08 V.C.R	Checked / Revisó J.Torres	Frame - Modulo 1
			Date / Fecha Designer / Diseño	Department / Departamento RC-CO EM MS GEEC	ISO Projection
DIN ISO 2768 medium	Finishing;Acabado Paint / Pintado	Tecnology : Tecnología E-House / E-House	Scala;Escala 1:50	Location / Locación Bogota D.C	502.1725.3
			XX/XXXX 02	Mod./Ref-No. Revision / Revision	Sheet / Hoja 1 of 1

Template A1-Assembly-Rev 01

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Chase Richard B/ Jacobs F. Robert. (2014). Administración de operaciones, producción y cadena de suministros. USA: Mc Graw Hill .
2. Anónimo. (2010). Almacenes planeación, organización y control. Colombia: Trillas .
3. Meyers Fred E/ Stephens Matthew P.. (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. USA: Editorial Pearson Prentice Hall.
4. Dominguez Machuca/ Álvarez Gil/ García Gonzales/ Ruiz Jiménez. (1995). Dirección de Operaciones. España, Ginebra: Mc Graw Hill..
5. Kiel B Candín. (1995). Manual del Ingeniero Industrial. Desconocido: Quinta edición, Mcgraw-Hill 2002.
6. Cruelles Ruiz Jose Agustin. (2013). Ingenieria industrial Metodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y la mejora continua. Desconocido: Alfaomega.
7. Fernandez Villar/ Rodriguez Salazar. (2013). Estudio del trabajo. Desconocido: UCSM.
8. Cruelles Ruiz Jose Agustin. (2012). Mejora de metodos y tiempos de fabricación. Desconocido: Alfaomega.
9. Niebel Benjamin. (2009). Ing. Industrial. Metodos, estandares y diseño del trabajo. Desconocido: 12va edición; Mc Graw Hill.
10. Arana Ponce, Jose Alonso. (2015). Aplicación de tecnicas de estudio del trabajo para incrementar la productividad del área de conversión en una planta de producción de lijas. Desconocido: Desconocido.
11. CID. (Diciembre, 2009). Catálogo especializado de normas tecnicas peruanas. Perú: ICS 77.
12. Ministerio de transportes y comunicaciones. (Mayo 2016). Prueba de ensayo de materiales. Manual de ensayo de materiales, 1, 1269.
13. Ruben Diaz . (05 Junio 2017). Salas eléctricas. Sistemas modulares, 1, 45.
14. Rumbo Minero. (Diciembre 2019). Salas Electricas. Analizando el panorama. Balance y perspectivas de la mineria peruana, 123, 200.
15. Ricardo Tejada. (2018). Salas Electricas. Salas Electricas Prefabricadas- PEABB, 1, 52.
16. Anonimo. (2007). Ensayo de materiales. Ciencia de Materiales, Tema 1, 56.
17. Harold E. Roland/ Brian Moriarty. (1990). System Safety Engineering and Managment. Canada: Second Edition, A wiley interscience publicationJohn Wiley & Sons, Inc..