



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.



FACULTAD DE INGENIERÍA

**“ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE GALERÍAS Y TORRES DE
TRANSFERENCIA PARA TRANSPORTADORES DE BANDA DEL SISTEMA DE
ALMACENAMIENTO Y CARGA DE BARCOS DE MINERAL DE HIERRO DEL
PUERTO DE GUAYMAS, SONORA”**

INFORME ESCRITO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
I N G E N I E R O C I V I L
P R E S E N T A:
RICARDO ESPINOSA GARCÍA

“Quiero agradecer a Dios por darme la tenacidad de terminar esta etapa de mi vida, a mi Universidad por brindarme una excelente formación y muy especialmente a mis Padres, que sin su apoyo no hubiera logrado nada”

“Dedico este trabajo a la fuente de todo mi esfuerzo, mi hija Odeth Alejandra y a la amorosa memoria de mis Abuelos, que sin sus consejos mi vida no seria igual”

Ricardo Espinosa García.

I N D I C E

	<i>Página</i>
<i>Índice</i>	3
<i>Lista de figuras</i>	4
<i>Lista de Tablas</i>	6
I. Introducción	8
II. Filosofía de operación del sistema	10
III. Alcance y limitaciones	16
IV. Análisis y Diseño de Galerías y Torres de Transferencia	17
IV.1 Descripción	17
IV.1.1 Galerías	17
IV.1.2 Torres de Transferencia	24
IV.2 Análisis de Cargas y Predimensionamiento	34
IV.2.1 Galerías	34
IV.2.2 Torres de Transferencia	36
IV.3 Consideraciones para Análisis Sísmico y de Viento	46
V. Resultados de Análisis y Diseño	55
V.1 Galerías de Transportadores de Banda	56
V.1.1 Transportador TBA-07	56
V.1.2 Transportador TBS-01	61
V.1.3 Transportador TBS-02	66
V.1.4 Transportador TBS-03	71
V.1.5 Transportador TBS-04	76
V.1.6 Transportador TBS-05	81
V.2 Torres de Transferencia	86
V.2.1 Torre TT-1	86
V.2.2 Torre TT-2	92
V.2.3 Torre TT-3	98
V.2.4 Torre TT-4	104
V.2.5 Torre TT-5	110
V.2.6 Torre TT-6	116
VI. Planos Estructurales	122
VII. Anexo de Fotografías	160
VIII. Referencias Bibliográficas	167

LISTA DE FIGURAS.

Página

<i>Figura 1. Sistema de Almacenamiento y Carga de Barcos, arreglo General</i>	<i>9</i>
<i>Figura 2. Planta de Arreglo General de Transportadores</i>	<i>11</i>
<i>Figura 3. Diagrama de flujo de Proceso</i>	<i>12</i>
<i>Figura 4. Planta General Área de Salida</i>	<i>16</i>
<i>Figura 5. Puntos de trabajo y trayectoria Área de Salida</i>	<i>17</i>
<i>Figura 6. Secciones de Galerías para transportadores de banda</i>	<i>18</i>
<i>Figura 7. Dimensiones Generales de secciones de Galerías.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 8. Componentes Generales de un transportador</i>	<i>20</i>
<i>Figura 9. Arreglo general de Transportador TB-07</i>	<i>21</i>
<i>Figura 10. Arreglo general de Transportador TBS-01</i>	<i>21</i>
<i>Figura 11. Arreglo general de Transportador TBS-02</i>	<i>22</i>
<i>Figura 12. Arreglo general de Transportador TBS-03</i>	<i>22</i>
<i>Figura 13. Arreglo general de Transportador TBS-04</i>	<i>23</i>
<i>Figura 14. Arreglo general de Transportador TBS-05</i>	<i>23</i>
<i>Figura 15. Plantas de operación de torre TT-1, Arreglo mecánico</i>	<i>25</i>
<i>Figura 16. Plantas de operación de torre TT-2, Arreglo mecánico</i>	<i>25</i>
<i>Figura 17. Plantas de operación de torre TT-3, Arreglo mecánico</i>	<i>26</i>
<i>Figura 18. Plantas de operación de torre TT-4, Arreglo mecánico</i>	<i>26</i>
<i>Figura 19. Plantas de operación de torre TT-5, Arreglo mecánico</i>	<i>27</i>
<i>Figura 20. Plantas de operación de torre TT-6, Arreglo mecánico</i>	<i>27</i>
<i>Figura 21. Elevaciones de marcos estructurales de torre TT-1</i>	<i>28</i>
<i>Figura 22. Elevaciones de marcos estructurales de torre TT-2</i>	<i>29</i>
<i>Figura 23. Elevaciones de marcos estructurales de torre TT-3</i>	<i>30</i>
<i>Figura 24. Elevaciones de marcos estructurales de torre TT-4</i>	<i>31</i>
<i>Figura 25. Elevaciones de marcos estructurales de torre TT-5</i>	<i>32</i>
<i>Figura 26. Elevaciones de marcos estructurales de torre TT-6</i>	<i>33</i>
<i>Figura 27. Planta de operación TT-1 con cargas distribuidas y estructuración.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 28. Planta de operación TT-2 con cargas distribuidas y estructuración.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 29. Planta de operación TT-3 con cargas distribuidas y estructuración.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 30. Planta de operación TT-4 con cargas distribuidas y estructuración.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 31. Planta de operación TT-5 con cargas distribuidas y estructuración.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 32. Planta de operación TT-6 con cargas distribuidas y estructuración.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 33. Dirección de fuerzas y momentos ejercidos sobre torres de transferencia.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 34. Regionalización sísmica de la republica mexicana.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 35. Espectro de diseño según CFE para Guaymas Sonora</i>	<i>48</i>
<i>Figura 36. Vista general en 3D de modelo y asignación de marcas a perfiles para TB-07.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 37. Asignación de cargas y deformada de la estructura por cargas verticales p/TB-07.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 38. Relaciones de interacción máximas en elementos estructurales p/TB-07.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 39. Vista general en 3D de modelo y asignación de marcas a perfiles para TBS-01.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 40. Asignación de cargas y deformada de la estructura por cargas verticales p/TBS-01.....</i>	<i>62</i>

<i>Figura 41. Relaciones de interacción máximas en elementos estructurales p/TBS-01.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 42. Vista general en 3D de modelo y asignación de marcas a perfiles para TBS-02.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 43. Asignación de cargas y deformada de la estructura por cargas verticales p/TBS-02.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 44. Relaciones de interacción máximas en elementos estructurales p/TBS-02.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 45. Vista general en 3D de modelo y asignación de marcas a perfiles para TBS-03.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 46. Asignación de cargas y deformada de la estructura por cargas verticales p/TBS-03.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 47. Relaciones de interacción máximas en elementos estructurales p/TBS-03.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 48. Vista general en 3D de modelo y asignación de marcas a perfiles para TBS-04.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 49. Asignación de cargas y deformada de la estructura por cargas verticales p/TBS-04.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 50. Relaciones de interacción máximas en elementos estructurales p/TBS-04.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 51. Vista general en 3D de modelo y asignación de marcas a perfiles para TBS-05.....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 52. Asignación de cargas y deformada de la estructura por cargas verticales p/TBS-05.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 53. Relaciones de interacción máximas en elementos estructurales p/TBS-05.....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 54. Vista general en 3D del modelo y asignación de marcas a perfiles para TT-1.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 55. Deformada de la estructura por cargas verticales y relaciones de interacción máximas de elementos estructurales para torre TT-1.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 56. Ejemplo de diagrama de momentos por cargas verticales y ejemplo de asignación de cargas en la estructura para la torre TT-1</i>	<i>88</i>
<i>Figura 57. Vista general en 3D del modelo y asignación de marcas a perfiles para TT-2.....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 58. Deformada de la estructura por cargas verticales y relaciones de interacción máximas de elementos estructurales para torre TT-2.....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 59. Ejemplo de diagrama de momentos por cargas verticales y ejemplo de asignación de cargas en la estructura para la torre TT-2</i>	<i>94</i>
<i>Figura 60. Vista general en 3D del modelo y asignación de marcas a perfiles para TT-3.....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 61. Deformada de la estructura por cargas verticales y relaciones de interacción máximas de elementos estructurales para torre TT-3.....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 62. Ejemplo de diagrama de momentos por cargas verticales y ejemplo de asignación de cargas en la estructura para la torre TT-3</i>	<i>100</i>
<i>Figura 63. Vista general en 3D del modelo y asignación de marcas a perfiles para TT-4.....</i>	<i>104</i>
<i>Figura 64. Deformada de la estructura por cargas verticales y relaciones de interacción máximas de elementos estructurales para torre TT-4.....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 65. Ejemplo de diagrama de momentos por cargas verticales y ejemplo de asignación de cargas en la estructura para la torre TT-4</i>	<i>106</i>
<i>Figura 66. Vista general en 3D del modelo y asignación de marcas a perfiles para TT-5.....</i>	<i>110</i>
<i>Figura 67. Deformada de la estructura por cargas verticales y relaciones de interacción máximas de elementos estructurales para torre TT-5.....</i>	<i>111</i>
<i>Figura 68. Ejemplo de diagrama de momentos por cargas verticales y ejemplo de asignación de cargas en la estructura para la torre TT-5</i>	<i>112</i>
<i>Figura 69. Vista general en 3D del modelo y asignación de marcas a perfiles para TT-6.....</i>	<i>116</i>
<i>Figura 70. Deformada de la estructura por cargas verticales y relaciones de interacción máximas de elementos estructurales para torre TT-6.....</i>	<i>117</i>
<i>Figura 71. Ejemplo de diagrama de momentos por cargas verticales y ejemplo de asignación de cargas en la estructura para la torre TT-6</i>	<i>118</i>

LISTA DE TABLAS.

	<i>Página</i>
<i>Tabla 1. Secuencia de operación de transportadores.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabla 2. Propiedades características de transportadores.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 3. Características de torres de transferencia</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 4. Cargas distribuidas en vigas por nivel de operación en torres de transferencia del área de salida</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 5. Fuerzas provocadas por la acción de galerías a torres de transferencia.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 6. Momentos actuantes en apoyos para galerías.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 7. Coeficientes para espectros de diseño (M.D.O.C. de C.F.E.).....</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 8. Factor de topografía local (M.D.O.C. de C.F.E.).....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 9. Factor de tamaño (M.D.O.C. de C.F.E.).....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 10. Valores de α y δ (M.D.O.C. de C.F.E.).....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 11. Categoría del terreno según su rugosidad (M.D.O.C. de C.F.E.).....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 12. Relación entre altitud y presión barométrica.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 13. Descargas en apoyos del transportador TB-07, por tipo de carga.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 14. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la galería del TB-07.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 15. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TB-07.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 16. Descargas en apoyos del transportador TBS-01, por tipo de carga.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 17. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la galería del TBS-01.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 18. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TBS-01.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 19. Descargas en apoyos del transportador TBS-02, por tipo de carga.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 20. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la galería del TBS-02.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 21. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TBS-02.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 22. Descargas en apoyos del transportador TBS-03, por tipo de carga.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 23. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la galería del TBS-03.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 24. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TBS-03.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 25. Descargas en apoyos del transportador TBS-04, por tipo de carga.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 26. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la galería del TBS-04.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 27. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TBS-04.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 28. Descargas en apoyos del transportador TBS-05, por tipo de carga.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 29. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la galería del TBS-05.....</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 30. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TBS-05.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 31. Descargas de columnas a cimentación de la torre TT-1, por tipo de carga.....</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 32. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la torre TT-1.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 33. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TT-1.....</i>	<i>91</i>

<i>Tabla 34. Descargas de columnas a cimentación de la torre TT-2, por tipo de carga.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 35. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la torre TT-2.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 36. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TT-2.....</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 37. Descargas de columnas a cimentación de la torre TT-3, por tipo de carga.....</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 38. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la torre TT-3.....</i>	<i>102</i>
<i>Tabla 39. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TT-3.....</i>	<i>103</i>
<i>Tabla 40. Descargas de columnas a cimentación de la torre TT-4, por tipo de carga.....</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 41. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la torre TT-4.....</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 42. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TT-4.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 43. Descargas de columnas a cimentación de la torre TT-5, por tipo de carga.....</i>	<i>113</i>
<i>Tabla 44. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la torre TT-5.....</i>	<i>114</i>
<i>Tabla 45. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TT-5.....</i>	<i>115</i>
<i>Tabla 46. Descargas de columnas a cimentación de la torre TT-6, por tipo de carga.....</i>	<i>119</i>
<i>Tabla 47. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la torre TT-6.....</i>	<i>120</i>
<i>Tabla 48. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TT-6.....</i>	<i>121</i>

I. INTRODUCCIÓN.

El incremento general en el precio de los productos de acero es resultado de la fuerte demanda en el mercado internacional por un mayor ritmo de crecimiento de las economías de Asia (China e India), Europa y Estados Unidos. Teniendo en cuenta esta situación y dado que en México existe mineral de hierro principalmente en los estados de Colima, Coahuila, Michoacán, Durango y Sonora, que en conjunto abarcan casi el 97% del total de la producción nacional de hierro, podemos asegurar que nuestro país es potencialmente productor de dicho mineral.

Derivado de esta idea una empresa siderúrgica instalada en México tiene la necesidad de incrementar su producción, para poder mantenerse en el mercado internacional como uno de los principales productores de acero, para ello construye el proyecto minero denominado “El Volcán” ubicado en el estado de Sonora, México.

El proyecto “El Volcán” incluye las fases de Explotación, Trituración-Preconcentración y Concentración a fin de proporcionar un concentrado de mineral de Hierro para su planta de acero localizada en Lázaro Cárdenas, Michoacán y con ello cancelar la importación que se realiza de Brasil y Perú.

A continuación explicaremos brevemente las fases antes mencionadas.

La *explotación* del mineral se realiza por el método de minado a cielo abierto, para desprender el mineral es necesario primeramente barrenar en los puntos seleccionados para colocar los explosivos y posteriormente realizar el tumbe por medio de voladuras, el rezagado se efectúa por medio de trascabos, el llenado de camiones se hace por medio de palas mecánicas, y estos a su vez transportan el mineral a la planta de trituración.

En la *Trituración* el mineral de hierro entra a la trituradora primaria en trozos con un tamaño de hasta 54” y sale a un tamaño máximo de 8”, posteriormente entra a una trituración secundaria y sale con un tamaño máximo de 2 ½”. Ya con ese tamaño de mineral se manda a una separación magnética primaria la cual realiza una preconcentración y la ley del producto obtenido se encuentra en un rango de 35 a 40% de fierro. La trituración terciaria da como resultado un tamaño máximo de ¾” y una concentración de mineral mayor que la del proceso anterior, posteriormente el mineral se pasa al edificio de selección de material para enviarlo finalmente a su último proceso, la separación magnética secundaria; cabe mencionar que el tamaño promedio del mineral obtenido en esta fase es de 6 mm y finalmente se envía a la planta concentradora.

Ya transportado el producto de la trituración a la planta de *concentración*, el material estéril es eliminado para incrementar la concentración hasta un 66% de fierro. En esta etapa se realiza una molienda a -16 mallas con molino de barras y después ocurre una separación magnética primaria para separar estériles; posteriormente se realiza la segunda molienda a -325 mallas con molino de bolas y después una separación secundaria para continuar con la eliminación de estériles.

Una vez que se obtiene el material de la planta concentradora se embarca en góndolas para su transporte a la última etapa del proceso el “Sistema de almacenamiento y carga de barcos de Mineral de Hierro” en el puerto de Guaymas Sonora y trasferirlo a un barco-buque que lo transporte al puerto de Lázaro Cárdenas.

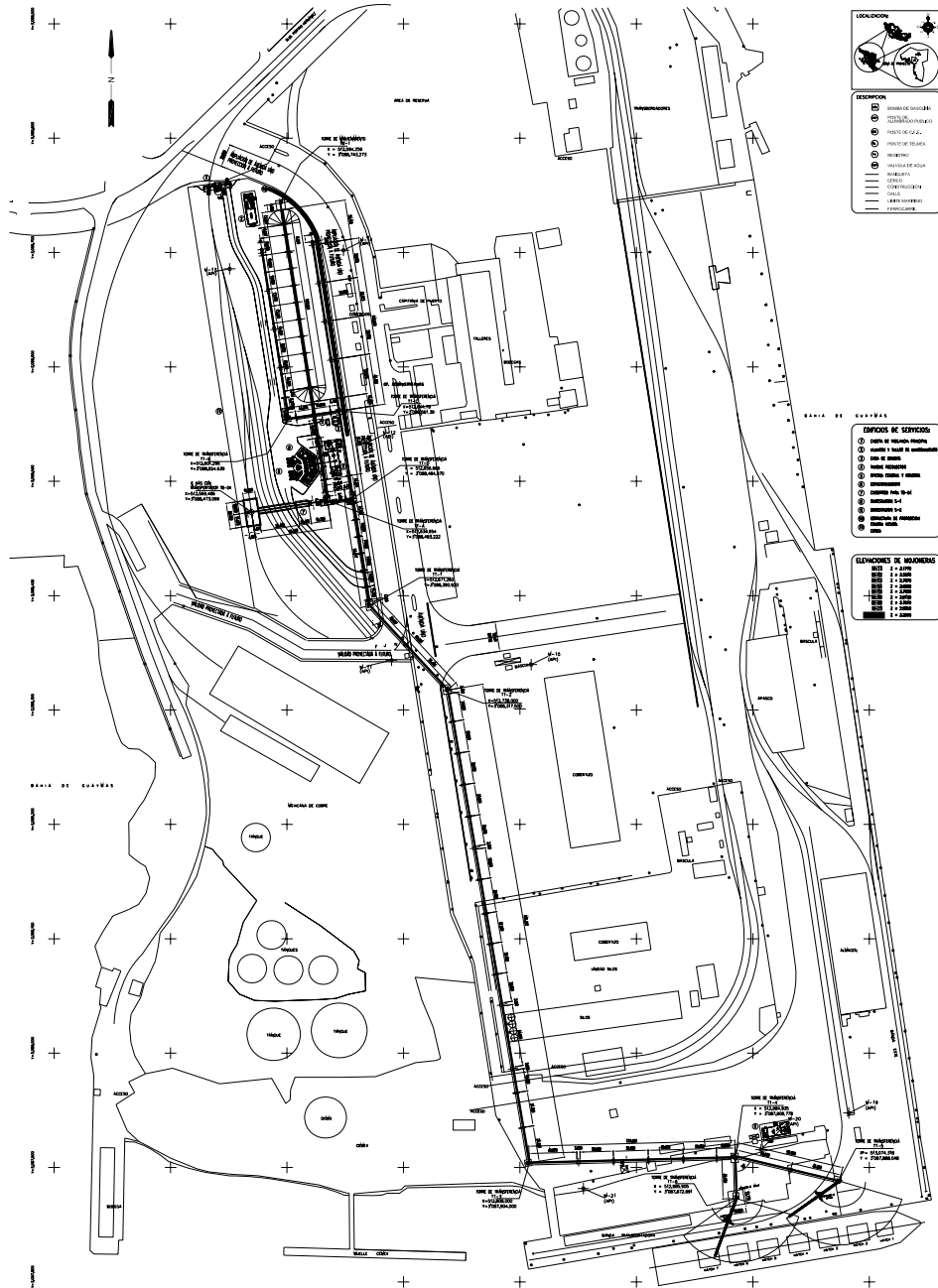


Fig. 1 Sistema de Almacenamiento y Carga de Barcos, Arreglo General.

II. FILOSOFÍA DE OPERACIÓN DEL SISTEMA.

Básicamente el funcionamiento del sistema de puede resumir de la siguiente manera: “Se recibe el mineral de hierro de la planta concentradora y este a su vez puede ser enviado mediante bandas transportadores directamente a un barco-buque o en su defecto a un patio de almacenamiento, donde se apilara para posteriormente mandarlo mediante las bandas al barco-buque”.

- ***Composición del sistema y sus partes.***

El sistema de recepción, almacenamiento, traslado a muelle y carga de barcos del mineral de hierro que llega por medio de góndolas de ferrocarril estará compuesto, como se aprecia en el diagrama de flujo de la figura 2 y 3, por:

En la recepción.

Un patio para ferrocarriles con un volcador de góndolas (VG-01). Una fosa para recibir el material con tolvas y dos alimentadores denominados TB-01 y TB-02, que alimentan a otro que saca el material de la fosa (TB-04) y lo lleva hasta una torre de transferencia TT-A que tiene la opción de servir para la salida al muelle, con el transportador TB-06 o servir hacia el área de almacén con el transportador TB-05.

En el almacén.

Un transportador central el TB-05, que en su extremo norte aloja un carro de descarga denominado “tripper” y una torre de mantenimiento, que formará el apilamiento conforme llega material de la recepción. A los costados de esta pila, en el sentido longitudinal, están dos transportadores: el TBA-01 y TBA-03 y en el extremo sur de ella está el transportador TBA-02, en conjunto sacan el material del almacén; el encargado principal será el transportador TBA-03 y podrá recibir aportaciones del TBA-02 o del TB-06 para dirigirse a la transferencia TT-D e iniciar la salida con el transportador TB-07 ligándose a la transferencia TT-1 para enviarlo al muelle.

En la salida.

Llegando el material ya sea de la recepción o del almacén o de ambas partes a través del TB-07; la transferencia TT-1 recibe el material e inicia su recorrido hacia el muelle hasta llegar a alimentar los cargadores de barcos que están en el mismo.

Los transportadores encargados de ese trayecto son el TBS-01, TBS-02, TBS-03, TBS-04 y el TBS-05; del TBS-01 al TBS-03 se sigue una línea que transporta todo el material que va hacia la salida y al llegar a la transferencia TT-4 se bifurca la línea distribuyendo el 50% del material para cada uno de los transportadores TBS-04 y TBS-05, mismos que alimentarán a los cargadores de barcos. Y por supuesto finalizamos el recorrido con dos cargadores de barcos dispuestos en los extremos de los transportadores TBS-04 y TBS-05 en las transferencias TT-5 y

TT-6 respectivamente; conviene observar que la trayectoria más larga corresponderá al transportador TBS-04.

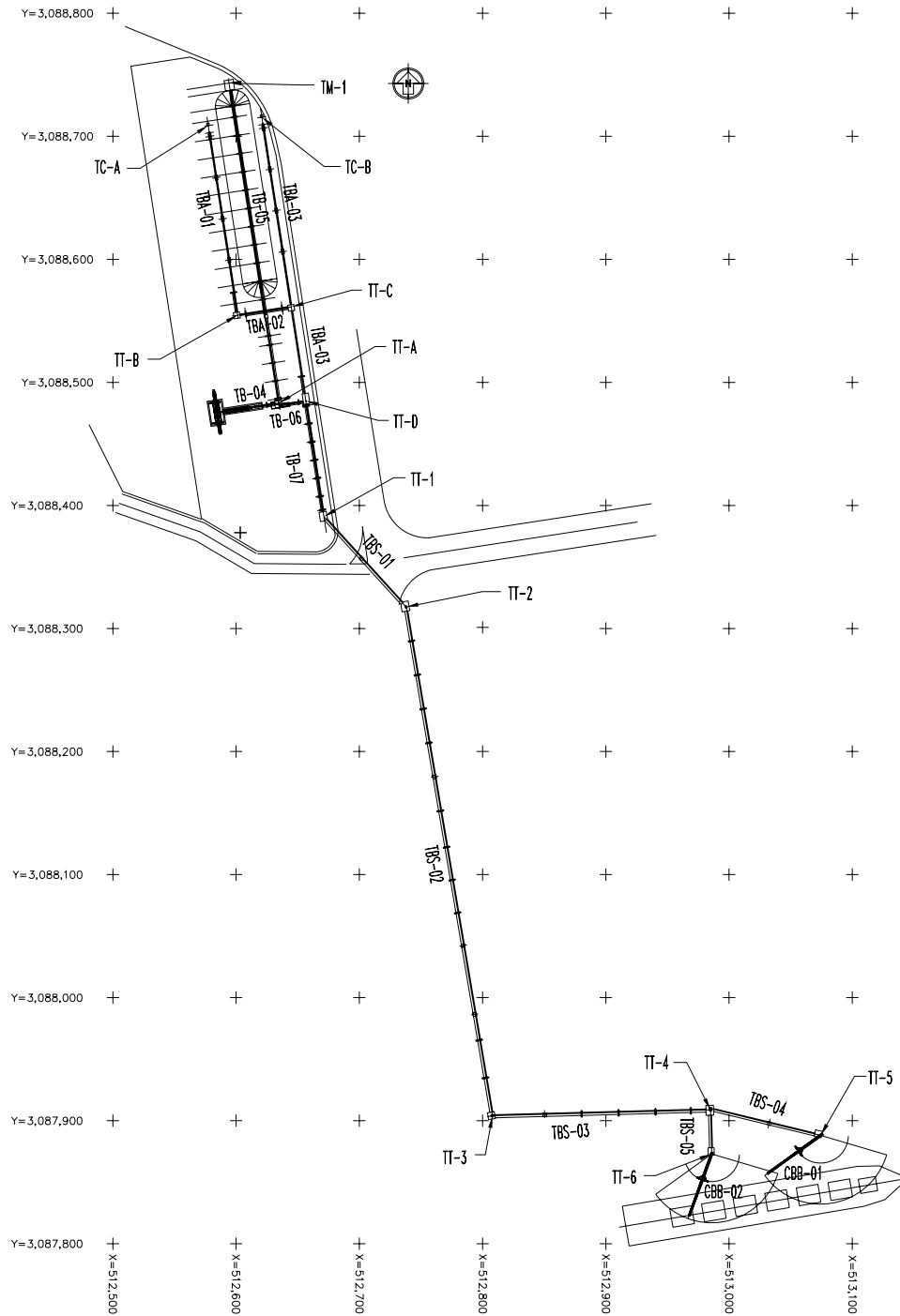


Fig. 2 Planta de Arreglo General de transportadores.

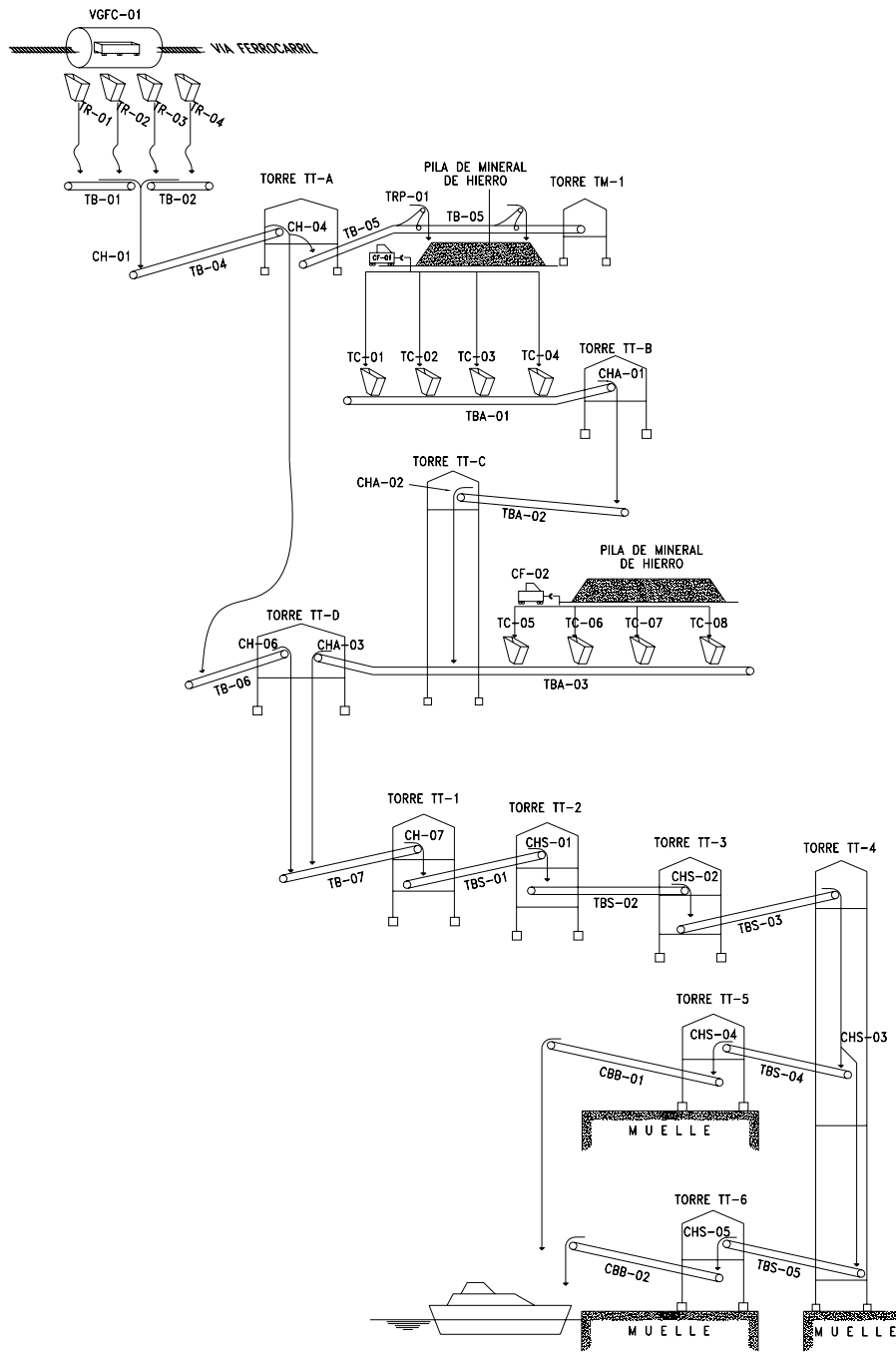


DIAGRAMA DE PROCESOS

Fig. 3 Diagrama de flujo de Proceso.

Así las cosas y para completar la información de los diagramas, la tabla siguiente resume lo redactado con antelación.

<i>No de transportador</i>	<i>Capacidad de diseño.</i>	<i>Recibe material del transportador o equipo:</i>	<i>Entrega al transportador:</i>
TB-01 TB-02	600 ton/hrs. 600ton/hrs.	volcador volcador	TB-04 TB-04
TB-04 TB-04	1200ton/hrs. 1200ton/hrs.	TB-01 y TB-02 TB-01 y TB-02	TB-05 TB-06
TB-05	1200ton/hrs.	TB-04	Tripper / Almacén
TB-06	1200ton/hrs.	TB-04	TB-07
TBA-01 TBA-02	1800ton/hrs. 1800ton/hrs.	Cargador frontal TBA-01	TBA-02 TBA-03
TBA-03 TBA-03 TBA-03	1800ton/hrs. 1800ton/hrs. 1800ton/hrs.	Cargador frontal TBA-02 TB-06	TB-07 TB-07 TB-07
TB-07 TB-07	1800ton/hrs. 1800ton/hrs.	TBA-03 TB-06	TBS-01 TBS-01
TBS-01	1800ton/hrs.	TB-07	TBS-02
TBS-02	1800ton/hrs.	TBS-01	TBS-03
TBS-03 TBS-03	1800ton/hrs. 1800ton/hrs.	TBS-02 TBS-02	TBS-04 TBS-05
TBS-04	900ton/hrs.	TBS-03	CBB-01
TBS-05	900ton/hrs.	TBS-03	CBB-02

Tabla 1. Secuencia de Operación de Transportadores.

- ***Escenarios de trabajo.***

Durante la operación del sistema se pueden presentar varios escenarios de trabajo, los cuales debemos analizar, para evitar problemas al sistema durante su operación.

Para ello debemos tener en cuenta la capacidad de manejo de cada equipo, su ubicación y posición dentro del sistema como lo vimos en la sección anterior.

Ahora teniendo presente que la velocidad de manejo del material será de: 500 pies/minuto = 2.5m/seg. podremos estimar posteriormente los tiempos de recorrido del mineral en los diferentes trayectos que puede realizar.

Bajo esta descripción el proceso normal de trabajo sería el siguiente:

Escenario 1.

Recibimos mineral desde el ferrocarril, lo descargamos con el volcador a las tolvas receptoras y éstas lo vierten sobre dos transportadores que alimentarán otro que sacará el material de la fosa para llevarlo al almacén. Una vez apilado el mineral se colecta con cargadores frontales y los vierte a tolvas que están dispuestas a los costados de la pila de almacenamiento, éstas alimentan a dos transportadores para que inicien su recorrido hacia el muelle. El material recorre los patios y llega a una bifurcación que lo divide en dos partes y alimentando a dos cargadores de barcos que llenarán las galerías del barco.

Si lo ponemos en números, tendríamos:

Verificación de la capacidad de carga por cargadores frontales.

Se llena el barco con material exclusivamente del almacén, es decir manejando 1800 ton/hr, los cargadores frontales tienen una distancia máxima del recorrido=17mts; de estudios anteriores con un recorrido máximo de 18 mts: el tiempo promedio de un ciclo de carga a tolvas de almacén son de 30seg, y considerando un tiempo mas el 20% del mismo, el tiempo por ciclo sería de 36 segundos.

$$No_ciclos_en_1.hr = \frac{3600seg}{36seg} = 100 \left[\frac{ciclos}{hr} \right], \text{ como máximo a ritmo de trabajo normal.}$$

Por otro lado, conocemos los datos de los cargadores

1 caterpillar 966H tiene una capacidad de 3.8 m³

1 caterpillar 966H de tiene una capacidad de 3.8 m³

Considerando como máximo 95 ciclos por hora y que la densidad del material es de 2.5 [ton/m³], tendremos una capacidad de:

$$3.8m^3 _ \times _ 95 \frac{ciclos}{hora} = 361m^3/Hr \times 2.5ton/m^3 = 902.5_ton/hr. \text{ Cada uno, como son dos}$$

tenemos 2 x 902.5= 1805 ton/hr, por ello hasta el momento no se tiene ningún problema ya que esta capacidad de 1800 [ton/hr] se divide al llegar al transportador TBS-04 y TBS-05, que tiene una capacidad de 900 [ton/hr] cada uno.

Es decir con los dos cargadores satisfacemos la demanda de todo el sistema.

Escenario 2.

Cuando por alguna razón (descompostura del tripper, no llegaba mineral del ferrocarril, descompostura de un cargador frontal, etc.) el apilamiento de mineral sea insuficiente y al mismo tiempo tengamos mineral en el patio dentro de las góndolas; procederemos a descargar el

mineral con el volcador y lo enviaremos directo hacia el muelle, sin pasar por el almacén. Pero como es menor al gasto requerido, se podrá completar el gasto con lo que hay en el almacén a fin de acelerar el llenado del barco.

De estudios anteriores: se concluyó que la capacidad de manejo sería:

$$40 \text{ furgones} \times 85 \frac{\text{ton}}{\text{furgon}} = 3400 \text{ton}$$

Para descargar en un tiempo máximo de 10Hrs , incluyendo tiempo de maniobras esto resulta:

$$\frac{3400 \text{ton}}{10 \text{Hrs} - 4 \text{maniobras}} = 566.6 \frac{\text{ton}}{\text{Hr}}$$

Pero requerimos mandar al barco $1800 \frac{\text{ton}}{\text{Hra}}$ por lo tanto

$$\text{Faltarían: } 1800 - 566.6 = 1234 \frac{\text{ton}}{\text{hora}}$$

Esto equivale que los cargadores en el almacén deben trabajar a 65 [ciclos/hr] para la siguiente capacidad.

$$65 \frac{\text{ciclo}}{\text{Hora}} \times \frac{3.8 \text{m}^3}{\text{ciclo}} \times 2 \text{ _ CARGADORES} \times 2.5 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} = 1235 \frac{\text{ton}}{\text{Hora}}$$

$$\text{Capacidad _ carga} = 1235 \frac{\text{ton}}{\text{Hora}}$$

Estos son los escenarios básicos de operación del sistema, durante la operación seguramente se presentaran diversos casos ajenos a este que se tendrán que analizar para darles solución, siempre teniendo en consideración estos dos ya mencionados.

III. ALCANCE Y LIMITACIONES.

El presente trabajo tiene por objeto mostrar los aspectos generales de análisis y diseño estructural de las galerías para los transportadores y torres de transferencia, destinadas al área de salida del sistema de almacenamiento y carga de barcos de Guaymas, Sonora.

Con objeto de que se identifiquen y visualicen apropiadamente las diversas etapas en que se divide el análisis y posteriormente el diseño, se llevara acabo una descripción general de los componentes que conforman las estructuras, aspectos que serán tratados en el capítulo IV, con base en la perspectiva lograda en este, serán tratados en el capítulo V los aspectos más relevantes del análisis y diseño, en base a sus resultados a través de la modelación de las estructuras.

Se analizaran todas las estructuras que se encuentran en la trayectoria denominada de salida; comenzando con el transportador TB-07 que llega a la torre de transferencia TT-1 y terminando con los transportadores TBS-04 y TBS-05 que llegan a las torres de Transferencia TT-5 y TT-6 respectivamente, así como todas las transferencias intermedias como son las torres TT-2, TT-3 y TT-4, del mismo modo se analizaran las torres auxiliares de apoyo así como todos los soportes intermedios de las armaduras, es decir, los caballetes.

Cabe mencionar que solo se realiza la revisión estructural de las construcciones antes mencionadas y no se abarca el diseño ni revisión de los cargadores de barcos, tampoco el diseño ni revisión de cimentaciones de las estructuras del área de salida.

A continuación se muestra la planta general de desarrollo del área de salida (Fig. 4), donde se observa toda la trayectoria de los transportadores.

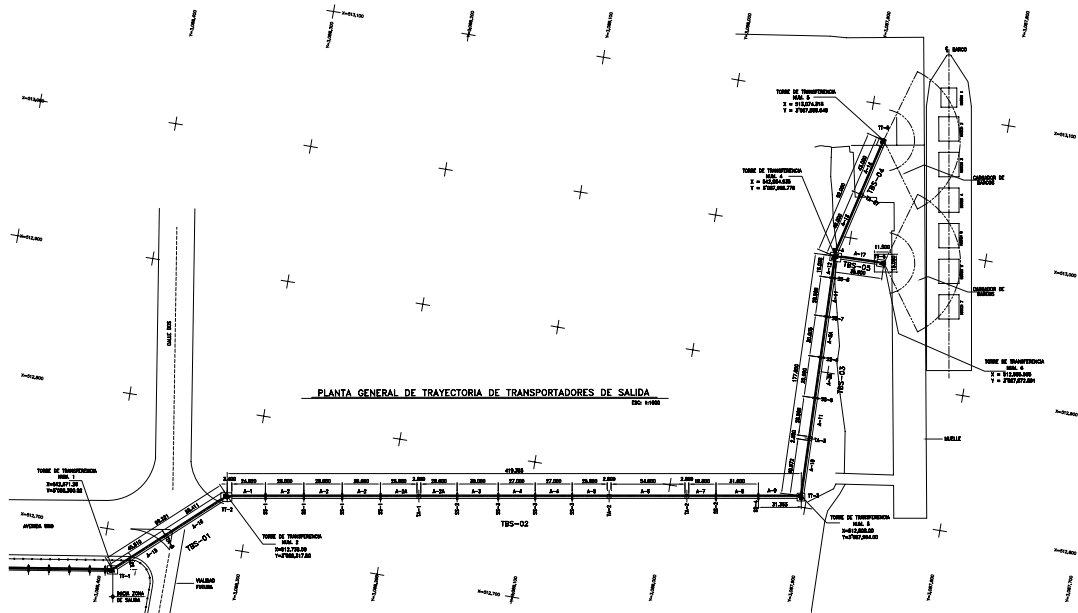


Fig. 4 Planta General Área de Salida.

IV. ANÁLISIS Y DISEÑO DE GALERÍAS Y TORRES DE TRANSFERENCIA.

En este capítulo se realizara una descripción de los puntos de trabajo y niveles requeridos en cada una de las estructuras involucradas, su utilización e importancia.

IV.1 DESCRIPCIÓN.

IV.1.1 GALERÍAS.

En general los transportadores del área de salida inician su recorrido de una torre de transferencia “TT-X”^{*} dirigiéndose hacia otra denominada “TT-Y”^{*}; estos tienen dos puntos básicos de referencia, el nivel superior de la polea de cola (NSPC^{*}) y el nivel de la polea motriz (NSPM^{*}), los cuales nos dan la trayectoria del transportador.

Como se puede observar en la figura 5 a partir de los puntos de trabajo se hace la trayectoria principal de los transportadores, primero se lleva el material a la cota mas elevada a través de una banda para que posteriormente, por gravedad, se descargue a la siguiente por medio de un “chute” de paso, que a su vez lo llevara a la siguiente transferencia y así sucesivamente. La secuencia de transporte de mineral de hierro desde el almacén hacia el barco deberá obedecer a la filosofía de operación del capítulo II.

Los transportadores tienen dos longitudes principales, la que existe entre las poleas de cola y motriz conforme a la inclinación que se tiene y la proyección horizontal de la misma; estas longitudes las denominaremos como L_{INC}^* y L_{HOR}^* respectivamente.

Así mismo los transportadores constan de una serie de galerías que se apoyan a su vez en torres de dos apoyos dispuestas para ese propósito denominadas caballetes. Cuando la longitud del transportador excede mas de 150 metros se coloca una torre de cuatro apoyos denominada torre auxiliar ó en el caso que una galería sola exceda la longitud de 40 metros también se colocará; esto es con el propósito de absorber las deformaciones por dilatación o contracción del acero a causa de la gran variación de temperaturas del lugar. Cuando exista un cambio de dirección en la trayectoria de los transportadores se colocará una torre de transferencia que albergará los chutes necesarios para realizar el cambio.

** Ver la Tabla 2*

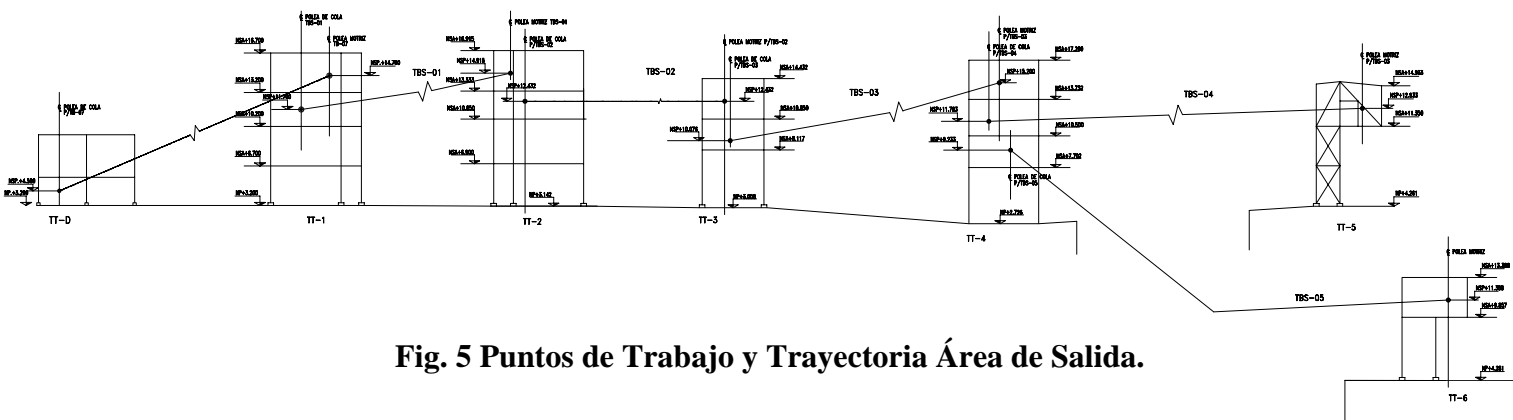


Fig. 5 Puntos de Trabajo y Trayectoria Área de Salida.

TRANSPORTADOR Y ANCHO DE BANDA	PUNTOS DE REFERENCIA		TORRES DE TRANSFERENCIA		LONGITUD (mts)		ARMADURAS QUE LO CONFORMAN	CABALLETES QUE LO CONFORMAN
	NSPC	NSPM	"TT-X"	"TT-Y"	PLANTA	REAL		
					L. HOR	L. INC		
<i>TB-07 ANCHO 36"</i>	4.500	14.700	<i>TT-D</i>	<i>TT-1</i>	98.330	98.850	<i>A-18</i>	<i>SS-9, SS-10, SS-11, SS-12, SS-13 y SS-14</i>
<i>TBS-01 ANCHO 36"</i>	11.700	14.915	<i>TT-1</i>	<i>TT-2</i>	100.721	100.772	<i>A-15 y A-16</i>	<i>TA-5</i>
<i>TBS-02 ANCHO 36"</i>	12.432	12.432	<i>TT-2</i>	<i>TT-3</i>	420.190	420.190	<i>A-1, A-2, A-2A, A-3 a A-9</i>	<i>TA-1, TA-2, SS-1, SS-2, SS-3, SS-4</i>
<i>TBS-03 ANCHO 36"</i>	10.076	15.200	<i>TT-3</i>	<i>TT-4</i>	178.000	178.074	<i>A-10, A-11, A- 3A, A-12</i>	<i>TA-3, SS-5, SS-6, SS-7 y SS-8</i>
<i>TBS-04 ANCHO 30"</i>	11.783	12.933	<i>TT-4</i>	<i>TT-5</i>	93.000	93.007	<i>A-13 y A-14</i>	<i>TA-7</i>
<i>TBS-05 ANCHO 30"</i>	9.233	11.388	<i>TT-4</i>	<i>TT-6</i>	34.900	34.966	<i>A-17</i>	<i>---</i>

Tabla 2. Propiedades características de Transportadores.

En las galerías existen 2 tipos de secciones básicas utilizadas en el proyecto, las cuales se eligieron conforme a los claros a librar. Para claros de más de 25 metros se utilizó la sección transversal Tipo A mostrada en la figura 6 y para los claros de menos de 15 metros y hasta 20 se utilizó la sección transversal Tipo B.

Cabe mencionar que algunos de los claros fueron obligados por interferencias con instalaciones existentes en los patios del puerto y en beneficio de la operatividad de la administración portuaria.

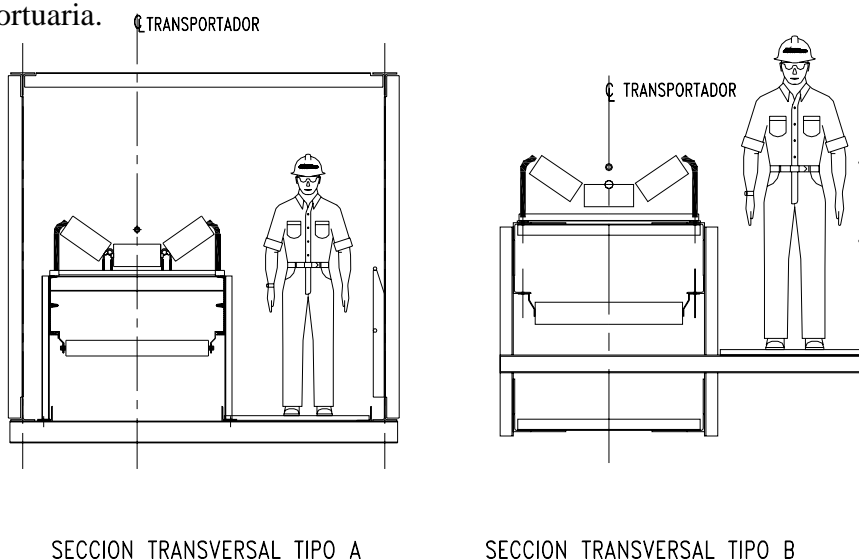


Fig. 6 Secciones de Galerías para Transportadores de Banda

Como se puede observar las galerías cuentan con un pasillo lateral que sirve para supervisar el transportador y dar mantenimiento a las partes que lo componen. Las galerías del Tipo A están conformadas por 4 armaduras que forman una sección transversal de forma rectangular. Las del Tipo B forman un rectángulo menor con la adición de un cantiliver que da ocasión al pasillo; en ambas el sistema de piso que se empleara será a base de rejilla tipo Irving.

Las medidas de las secciones transversales varían conforme al ancho de la banda del transportador, dado que puede ser de 30” ó 36” (Ver tabla 2); la sección transversal “Tipo B” solo es empleada en el transportador TB-07 los demás transportadores analizados en este trabajo tienen una sección “Tipo A”. A continuación mostramos las dimensiones generales de todas las secciones transversales empleadas en el área de salida (Figura 7).

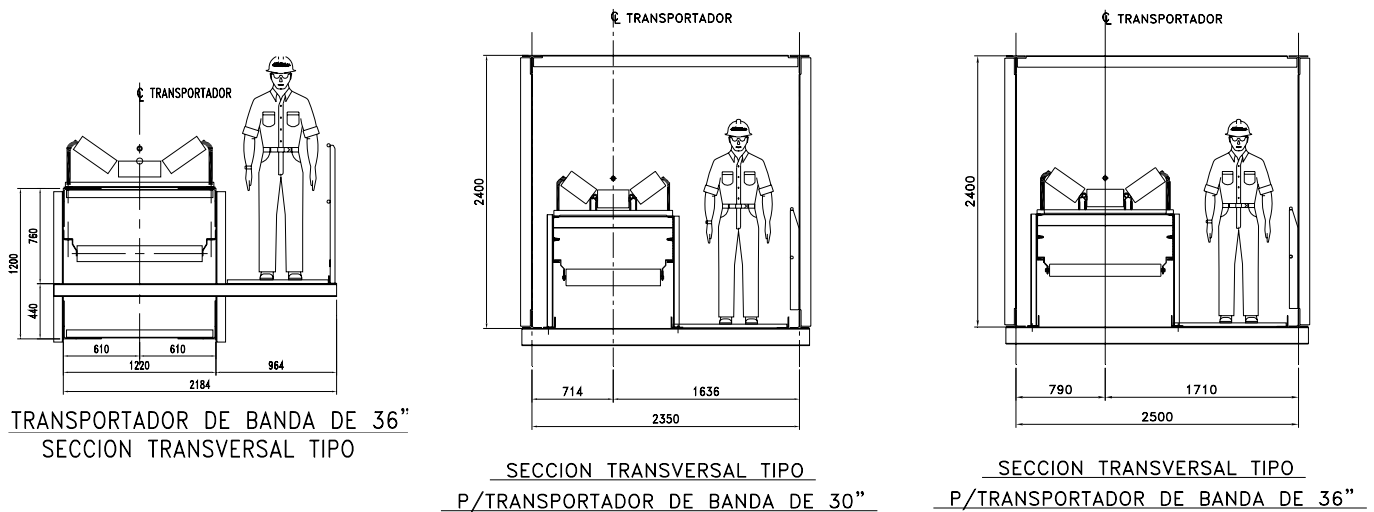


Fig. 7 Dimensiones generales de Secciones de Galerías.

Las galerías Tipo A tienen una sección rectangular de 2.4 metros de peralte (medida a tope exterior de cuerdas) x 2.35 ó 2.5 metros de ancho (medida a ejes de cuerdas), con una modulación entre montantes de 2.4 metros teniendo separaciones de ajuste cuando llegan a un apoyo; la estructuración básica de las armaduras verticales es la siguiente:

- Cuerda inferior y superior a base de perfiles de tipo TR.
- Montantes intermedios y diagonales, tanto verticales como horizontales, a base de perfiles TR.
- Arriostramiento de la cuerda inferior con perfiles IR.
- Arriostramiento de la cuerda superior con perfiles TR.

En los marcos de apoyo se colocarán marcos rígidos a base de perfiles IR para que proporcionen estabilidad lateral a la armadura.

Las galerías Tipo B tienen una sección rectangular de 1.22 metros de ancho a ejes x 1.20 metros de peralte (medida a tope exterior de cuerdas), con una modulación entre montantes de 1.25 metros variando en los extremos de apoyos con separaciones de ajuste.

La estructuración básica de las armaduras tipo B es a base de perfiles LI, tanto para cuerdas inferior y superior, para montantes y diagonales; en los marcos que coinciden sobre apoyos se colocaron perfiles tipo IR para proporcionar estabilidad lateral a la armadura en su conjunto.

Ambas galerías albergarán a los diferentes transportadores de banda ya sean de 30" ó 36" de ancho. Las partes que componen a un transportador en su conjunto, mecánicamente hablando, son: un bastidor de apoyo para la colocación de los rodillos de carga, de impacto (reciben la descarga de chutes) y de retorno; este bastidor también sirve para la colocación de 2 poleas de dobles que cambian la dirección de la banda hacia la polea tensora donde se encuentra un contrapeso. También tenemos 2 bancos para el apoyo las poleas de cola y motriz, este último soporta al chute de descarga del transportador. Además tenemos una cubierta que protege al material de las ráfagas de viento llamada hoods. Para una mejor ilustración ver figura 8.

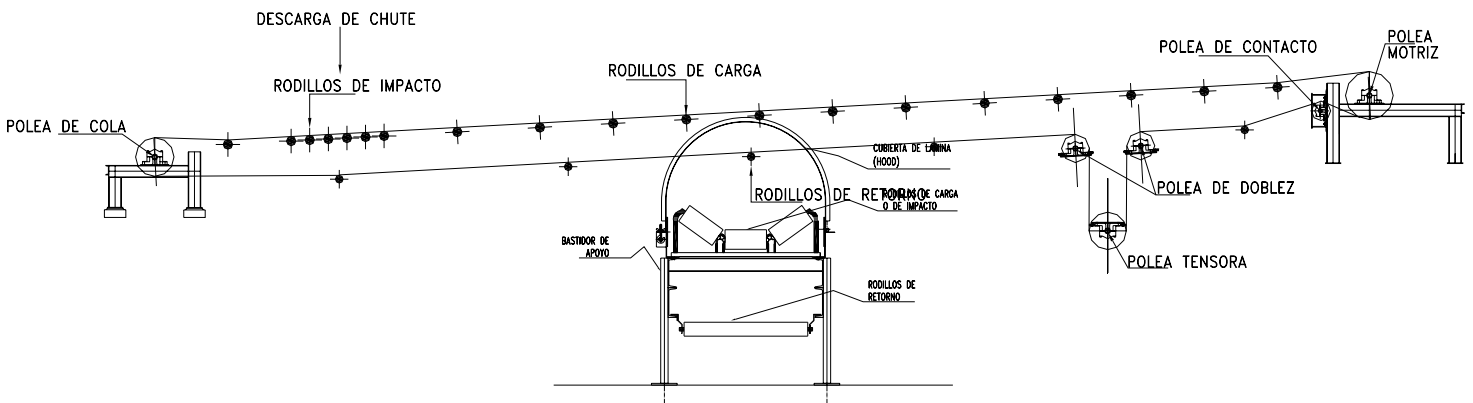


Fig. 8 Componentes Generales Mecánicos de un transportador.

Es importante mencionar que se realizó la ubicación de juntas de campo considerando una longitud máxima de 12 metros, un ancho máximo de 2.5 metros y 3 metros de peralte, dado que son las dimensiones típicas de un trailer para el transporte de estructuras; la idea es soldar en taller y conectar mediante pernos en campo.

Para la revisión y el análisis de los elementos de la estructura se utilizó un programa de análisis y diseño estructural, denominado SAP 2000 que permite modelar la estructura en tres dimensiones ingresando las cargas a las que se vera solicitada la estructura y calcular los efectos de las fuerzas sísmicas y de viento en los elementos estructurales; así como las combinaciones entre ellas.

A continuación se muestran los arreglos estructurales que se generaron a partir de la información del área mecánica, se muestra la trayectoria en planta y en elevación, ver figuras 9 a 14.

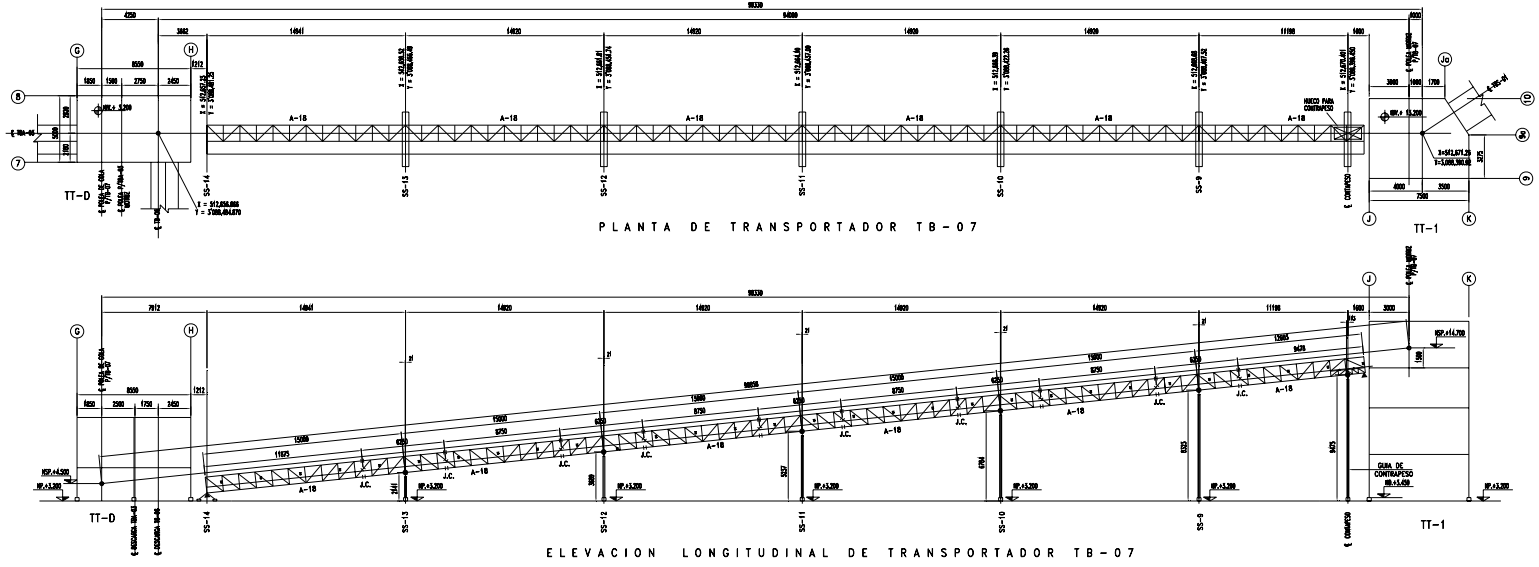


Fig. 9 Arreglo General de Transportador TB-07.

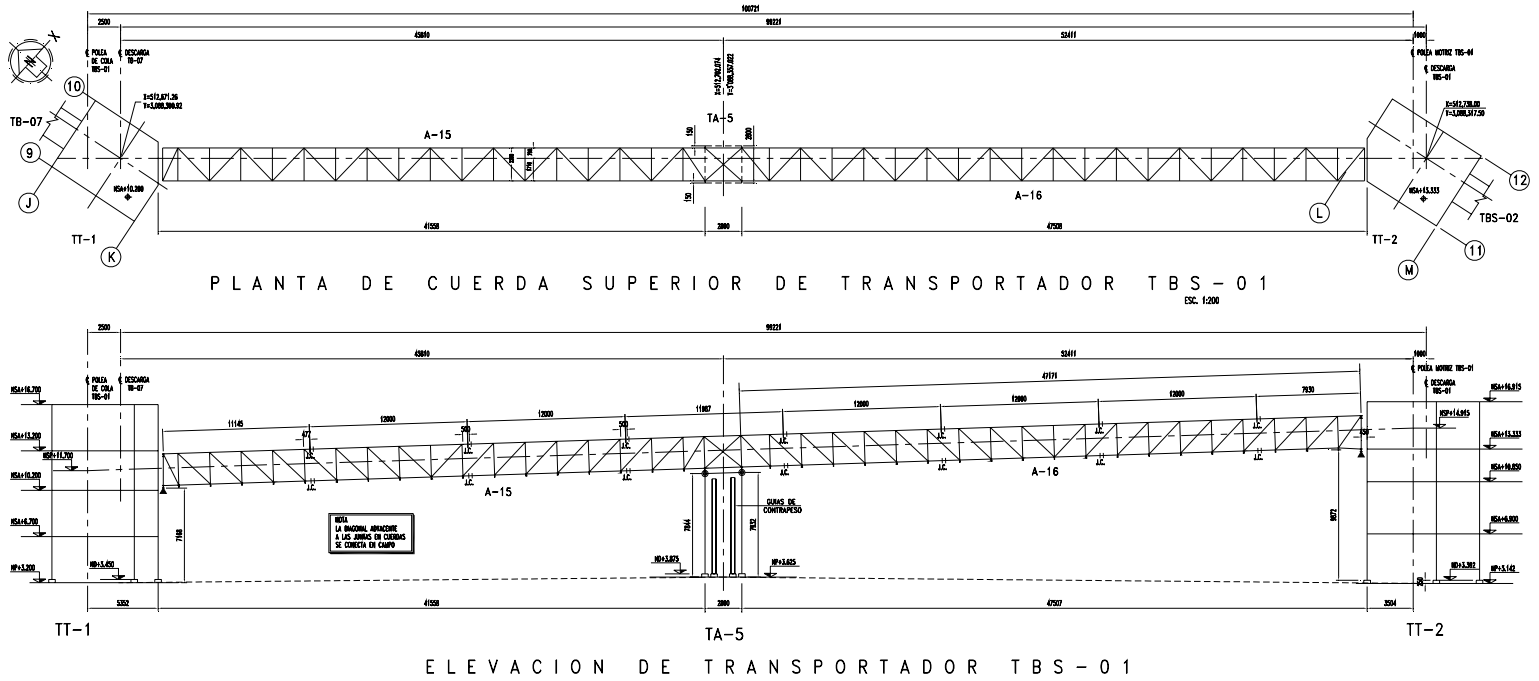


Fig. 10 Arreglo General de Transportador TBS-01.

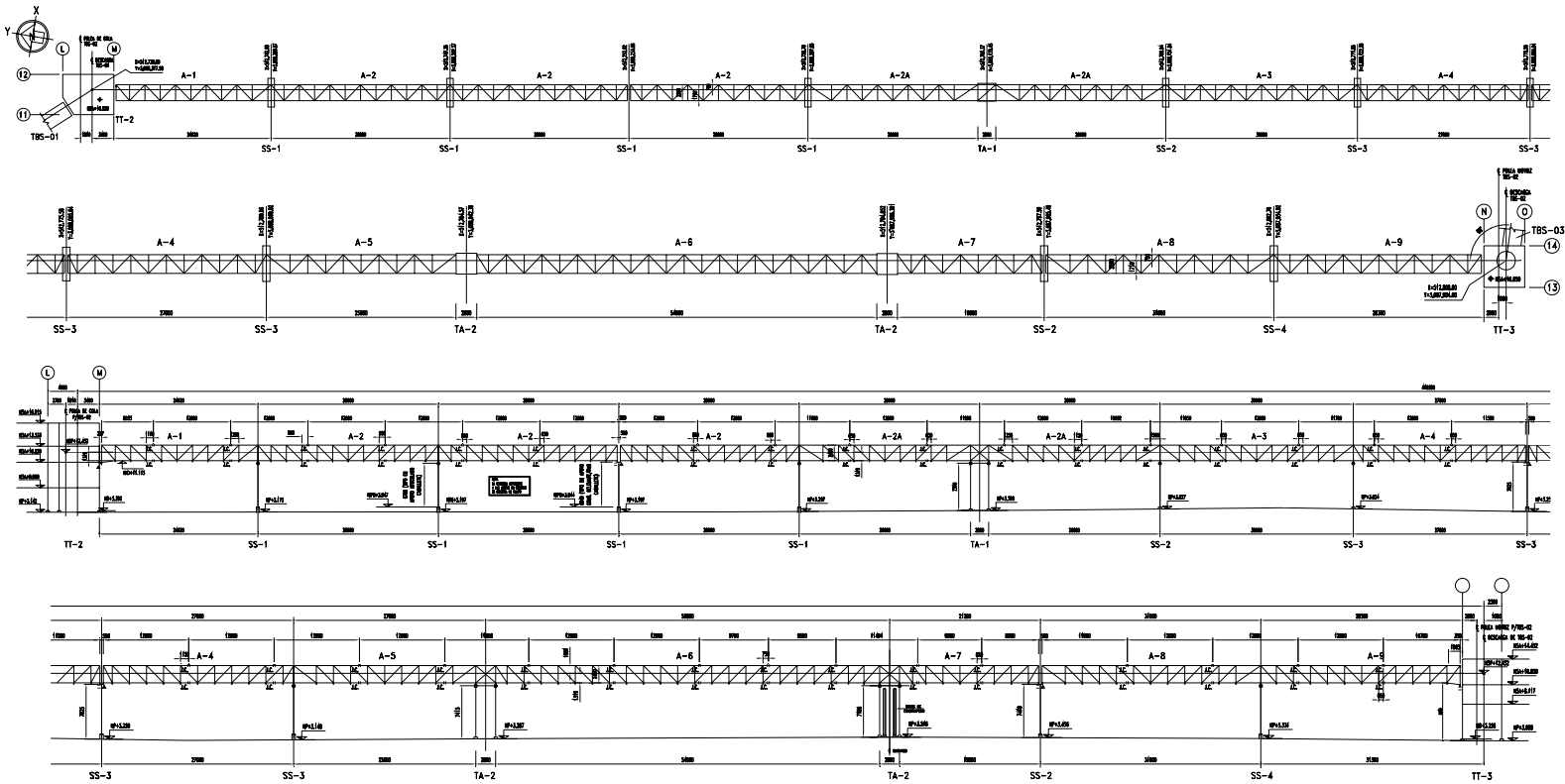


Fig. 11 Arreglo General de Transportador TBS-02.

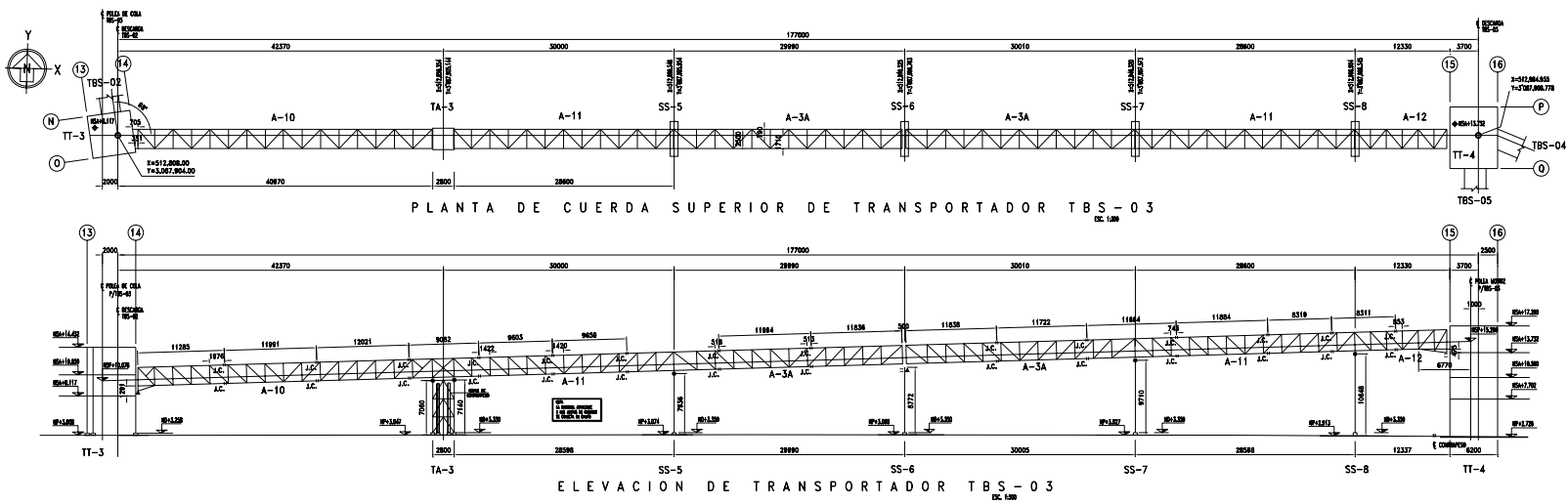


Fig. 12 Arreglo General de Transportador TBS-03.

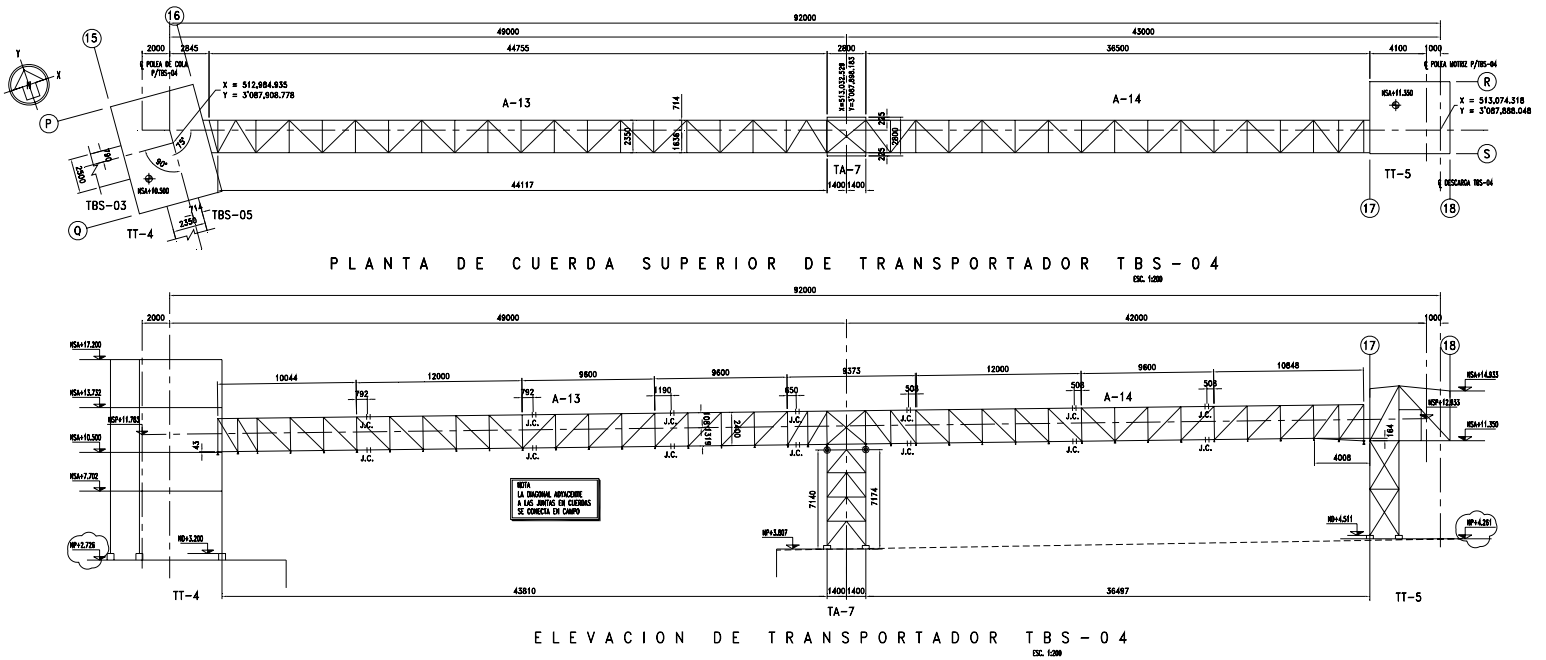


Fig. 13 Arreglo General de Transportador TBS-04.

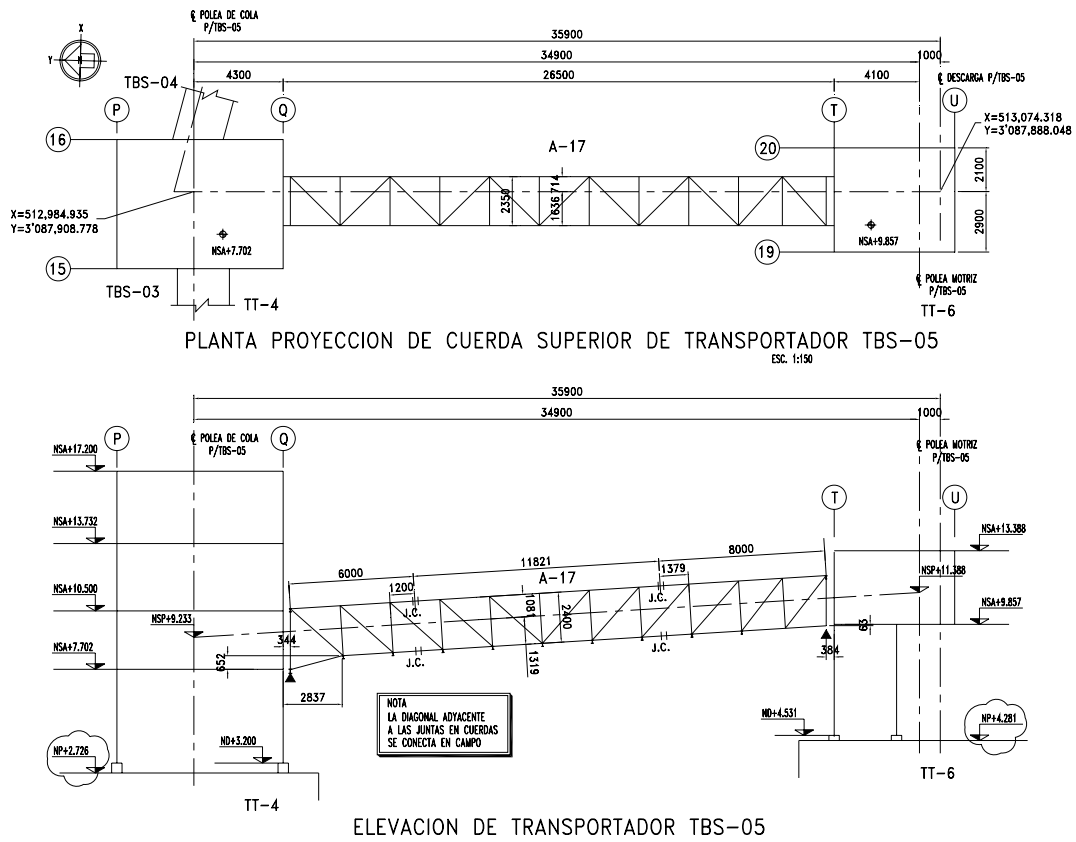


Fig. 14 Arreglo General de Transportador TBS-05.

IV.1.2 TORRES DE TRANSFERENCIA.

En general las torres de transferencia tienen una función, pasar el material de un lugar a otro e inverso y hacer un cambio de dirección en la trayectoria de la línea de transporte.

Como podemos observar en la tabla 2 del capítulo anterior existen transferencias de un transportador a otro por medio de las torres denominadas como “TT-X” y “TT-Y”, estas son las que nos ocupan en este apartado.

Cada torre por si misma recibe dos o tres transportadores, uno que le aporta material por medio de la banda hacia un chute de descarga; el cual alimentará al siguiente transportador, y otro u otros que trasladen el material a la siguiente torre ó a la entrega final en los cargadores de barcos.

Entonces como podemos observar las torres de transferencia albergan la unidad motriz del transportador que aporta material a la torre junto con su chute de descarga, ambos se apoyan sobre un banco dispuesto para estos fines; la unidad motriz se encarga del funcionamiento del transportador y permite la descarga de material al banco de la polea de cola del transportador que saldrá de la torre, ubicado en el nivel inferior debajo de la posición que sustenta a la polea motriz.

Para la ubicación de los puntos de trabajo y posiciones de equipos, el área mecánica realiza arreglos de llegada y salida de transportadores; en otras palabras definen los niveles de operación de las torres.

Para una mejor visualización se realizó la tabla 3, que a continuación se muestra:

TORRE DE TRANSFERENCIA	TRANSPORTADOR QUE APORTA MATERIAL	TRANSPORTADOR QUE SALE DE TORRE	CHUTE QUE TRANSIERE	FIGURA CON PLANTAS DE OPERACIÓN MECÁNICAS
TT-1	TB-07	TBS-01	CH-07	Fig. 15
TT-2	TBS-01	TBS-02	CHS-01	Fig. 16
TT-3	TBS-02	TBS-03	CHS-02	Fig. 17
TT-4	TBS-03	TBS-04	CHS-03	Fig. 18
TT-5	TBS-04	CARGADOR DE BARCOS	CH-04	Fig. 19
TT-6	TBS-05	CARGADOR DE BARCOS	CH-05	Fig. 20

Tabla 3. Características de Torres de Transferencia.

A partir de la información del departamento mecánico realizamos la estructuración de cada planta de operación cubriendo todas las necesidades de apoyo para los equipos y bastidores; del mismo modo se realiza la estructuración de las elevaciones de la torres contemplando los accesos y salidas de los transportadores, para no interrumpir el recorrido de los mismos con algún contraventeo. Los arreglos mecánicos deben indicar las dimensiones y posición de los huecos que se

requieren así como todos los apoyos en planta, llámese apoyo de bastidor, apoyo para bancos de polea o localización de barrenos para la sujeción de la unidad motriz.

A continuación se muestran las plantas de arreglo mecánico de cada una de las torres de transferencia del área de salida (según lo indica la tabla 3).

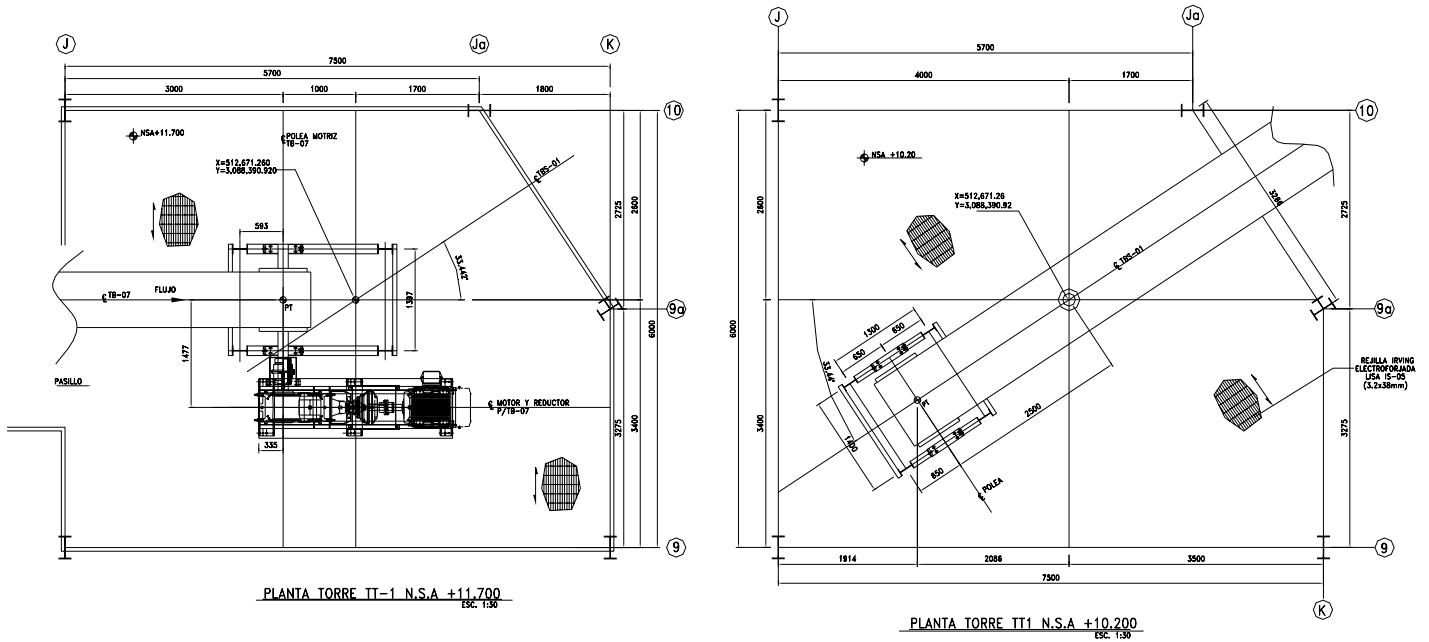


Fig. 15 Plantas de Operación de Torre TT-1, arreglo Mecánico.

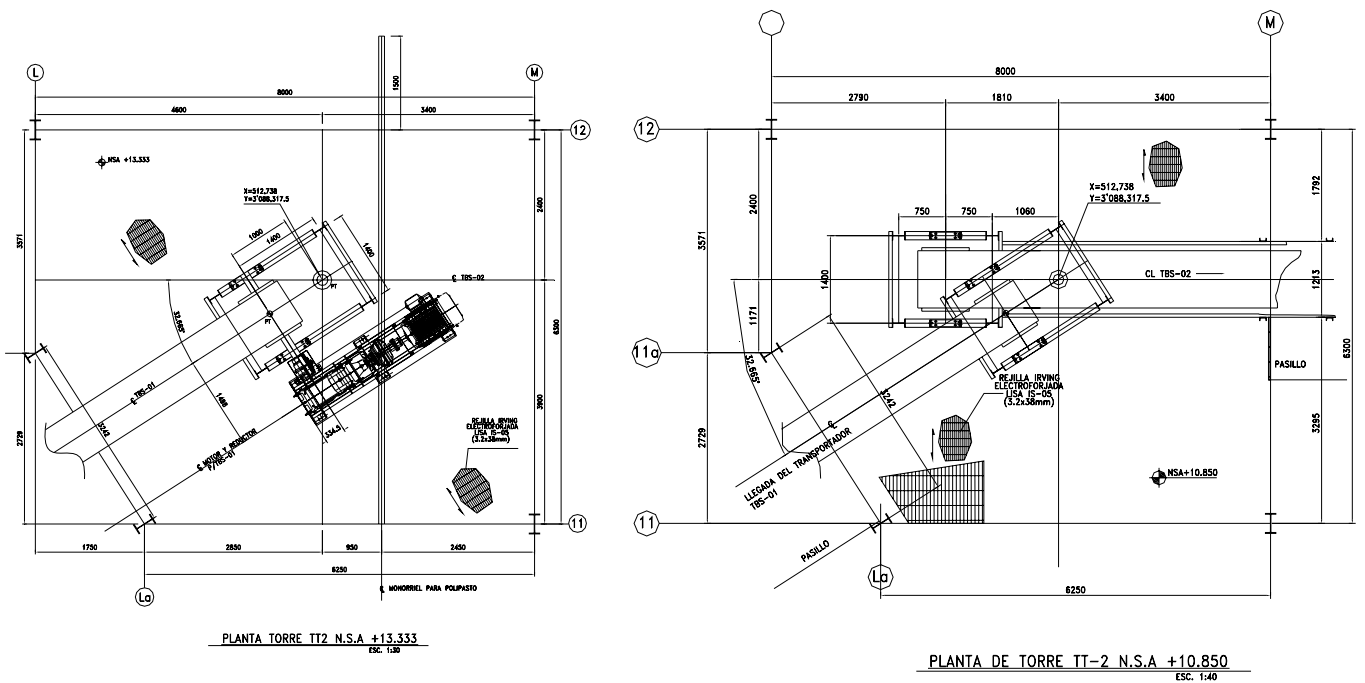


Fig. 16 Plantas de Operación de Torre TT-2, arreglo Mecánico.

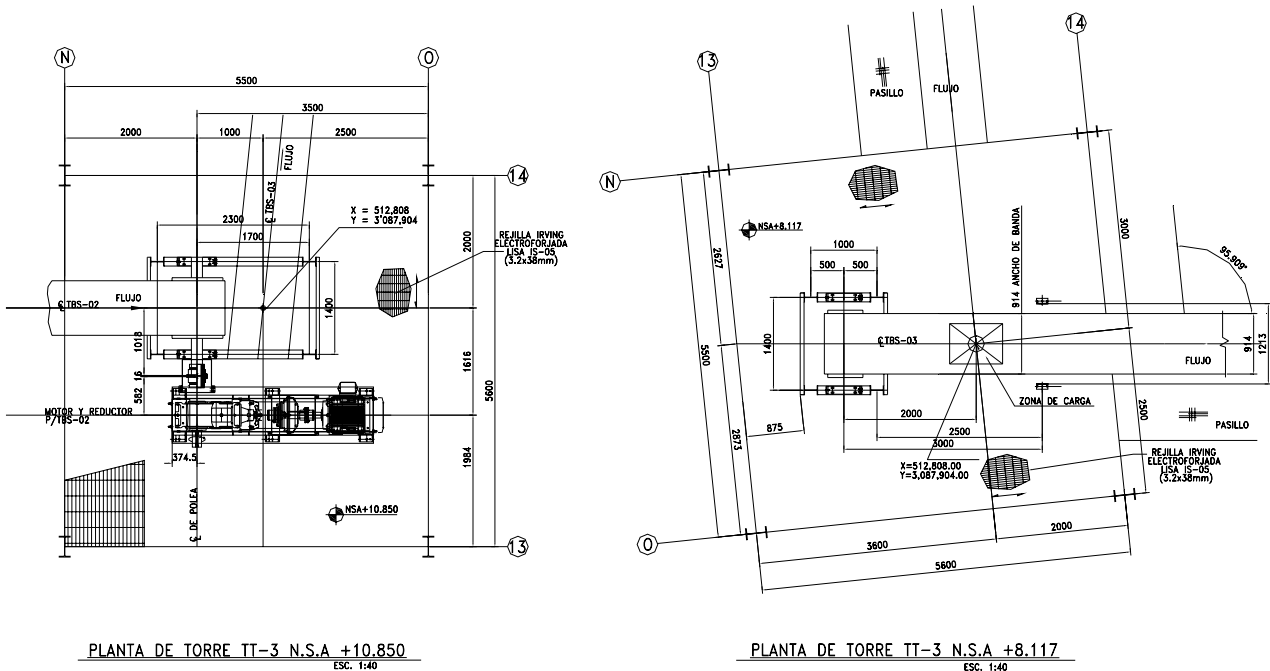


Fig. 17 Plantas de Operación de Torre TT-3, arreglo Mecánico.

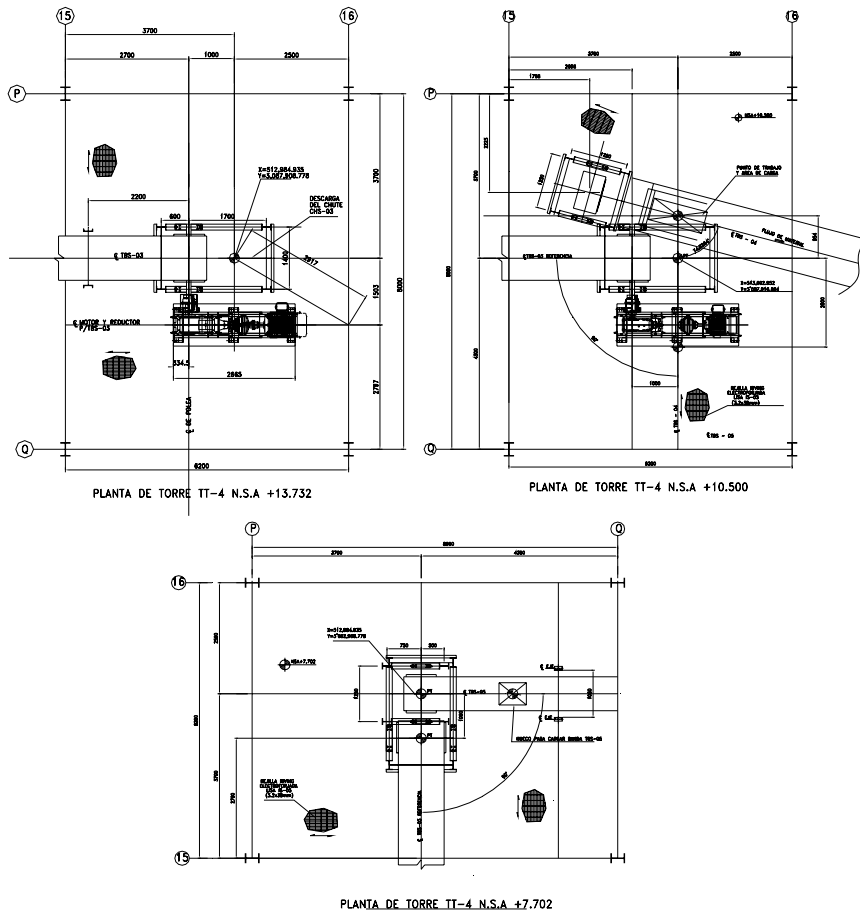
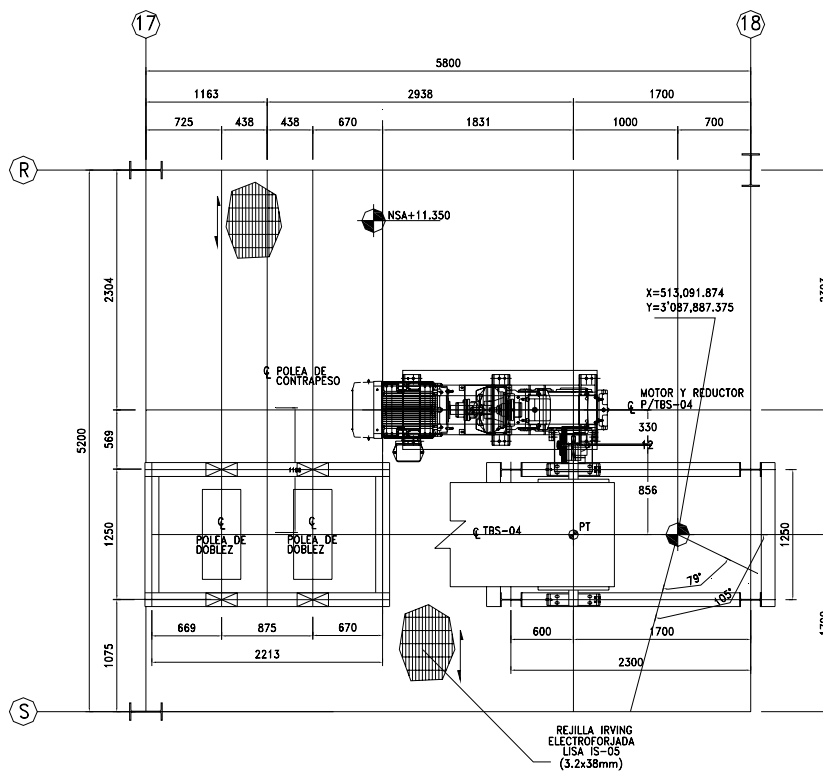
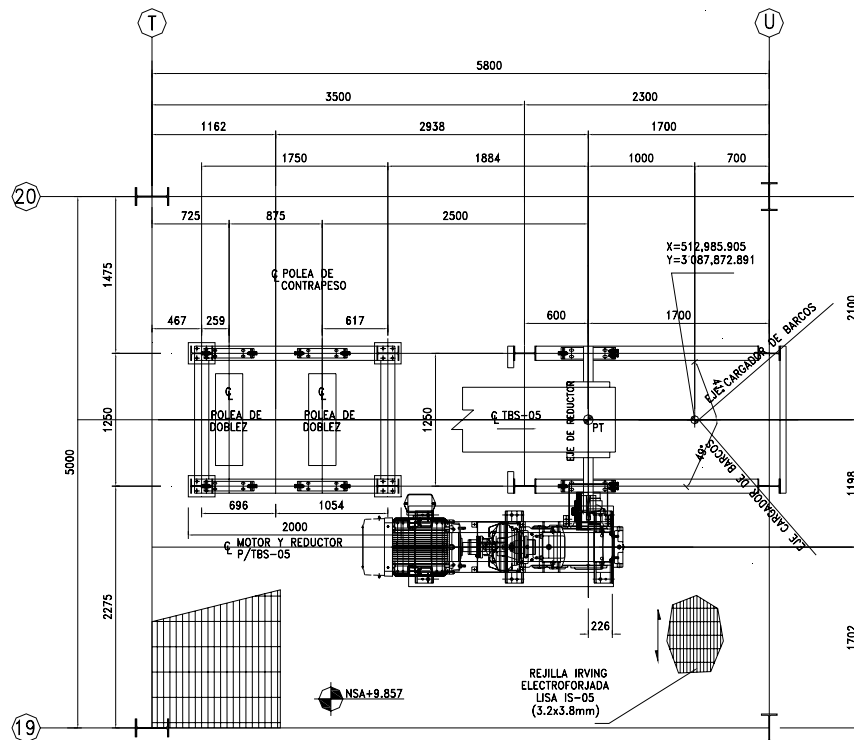


Fig. 18 Plantas de Operación de Torre TT-4, arreglo Mecánico.



PLANTA DE TORRE TT-5 N.S.A +11.350
ESC.1:30

Fig. 19 Plantas de Operación de Torre TT-5, arreglo Mecánico.



PLANTA DE TORRE TT-6 N.S.A +9.857
ESC.1:30

Fig. 20 Plantas de Operación de Torre TT-6, arreglo Mecánico.

Una vez que tenemos identificados todos los apoyos y equipos que albergan o reciben las torres, tenemos que solicitar al departamento mecánico las cargas que se deben de considerar por apoyo y si se requiriera en algunos casos calcularlas.

Del análisis preliminar de las galerías que soportan a los transportadores debemos obtener las descargas (fuerzas que demandaran a las torres de transferencia) para considerar que estas sollicitaciones estarán obrando de manera adicional sobre la estructura principal y asegurar un buen comportamiento de la misma ante esas acciones.

El sistema de piso de cada planta de operación es a base de rejilla electro forjada, soportada por un sistema de vigas contraventeadas que rigidizan cada nivel. El sistema de vigas se oriento conforme a la llegada de los transportadores a las torres, tratando de dejar los huecos necesarios para el paso del equipo mecánico. Así mismo se conceptualizan los contraventeos que se colocaran en las elevaciones; a continuación se muestran las elevaciones de las torres de transferencia ya estructuradas, ver figuras 21 a 26.

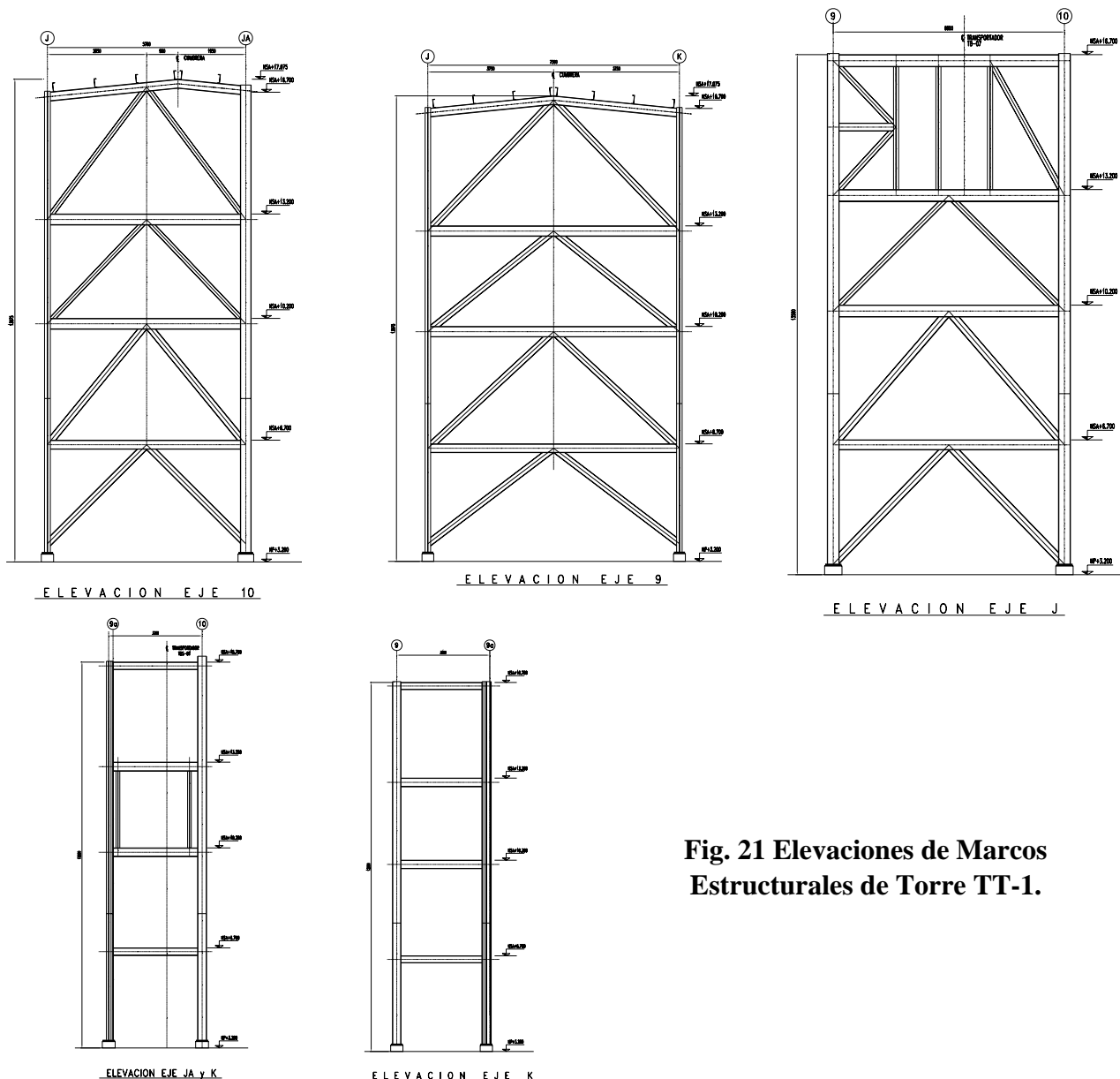


Fig. 21 Elevaciones de Marcos Estructurales de Torre TT-1.

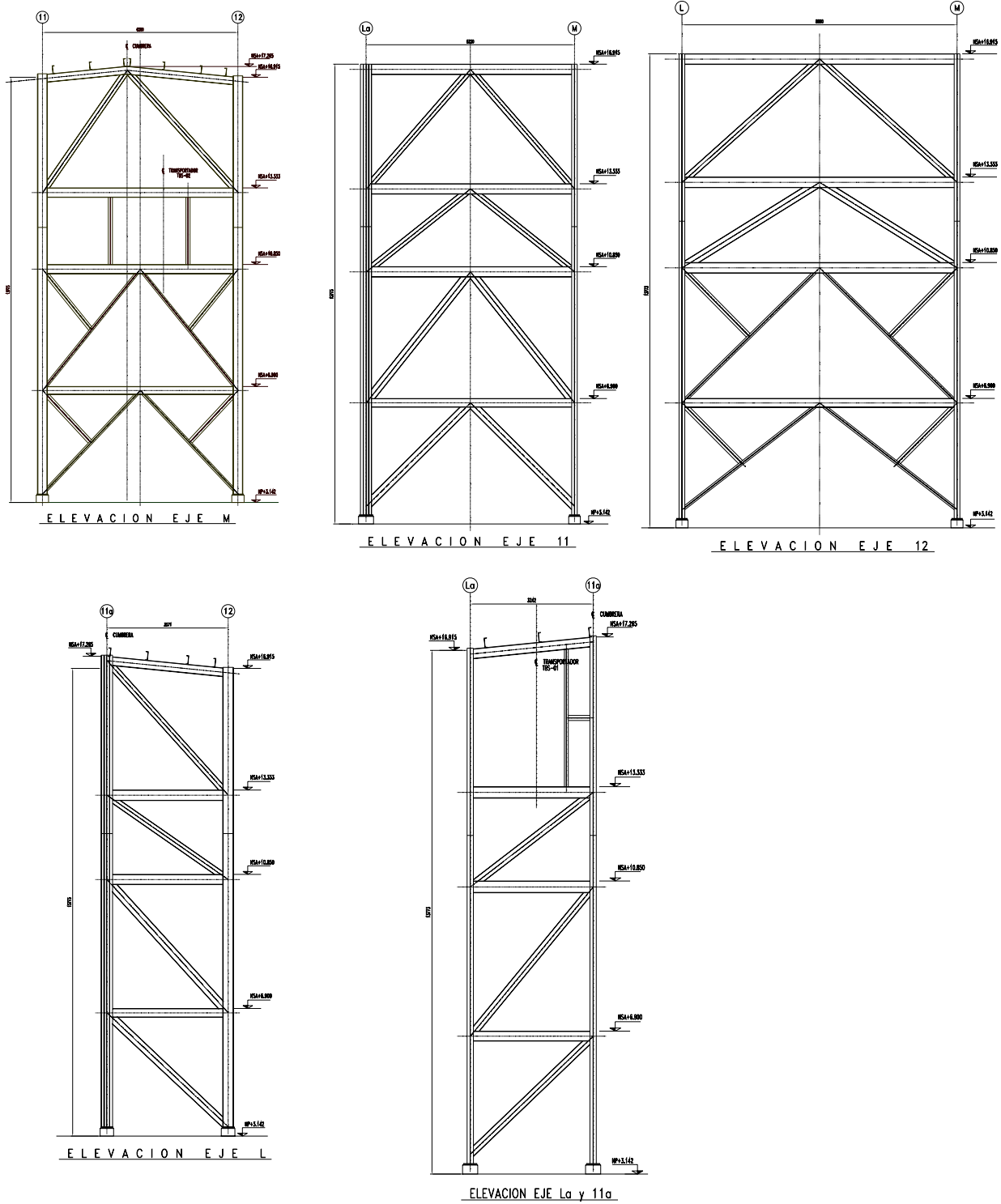


Fig. 22 Elevaciones de Marcos Estructurales en Torre TT-2.

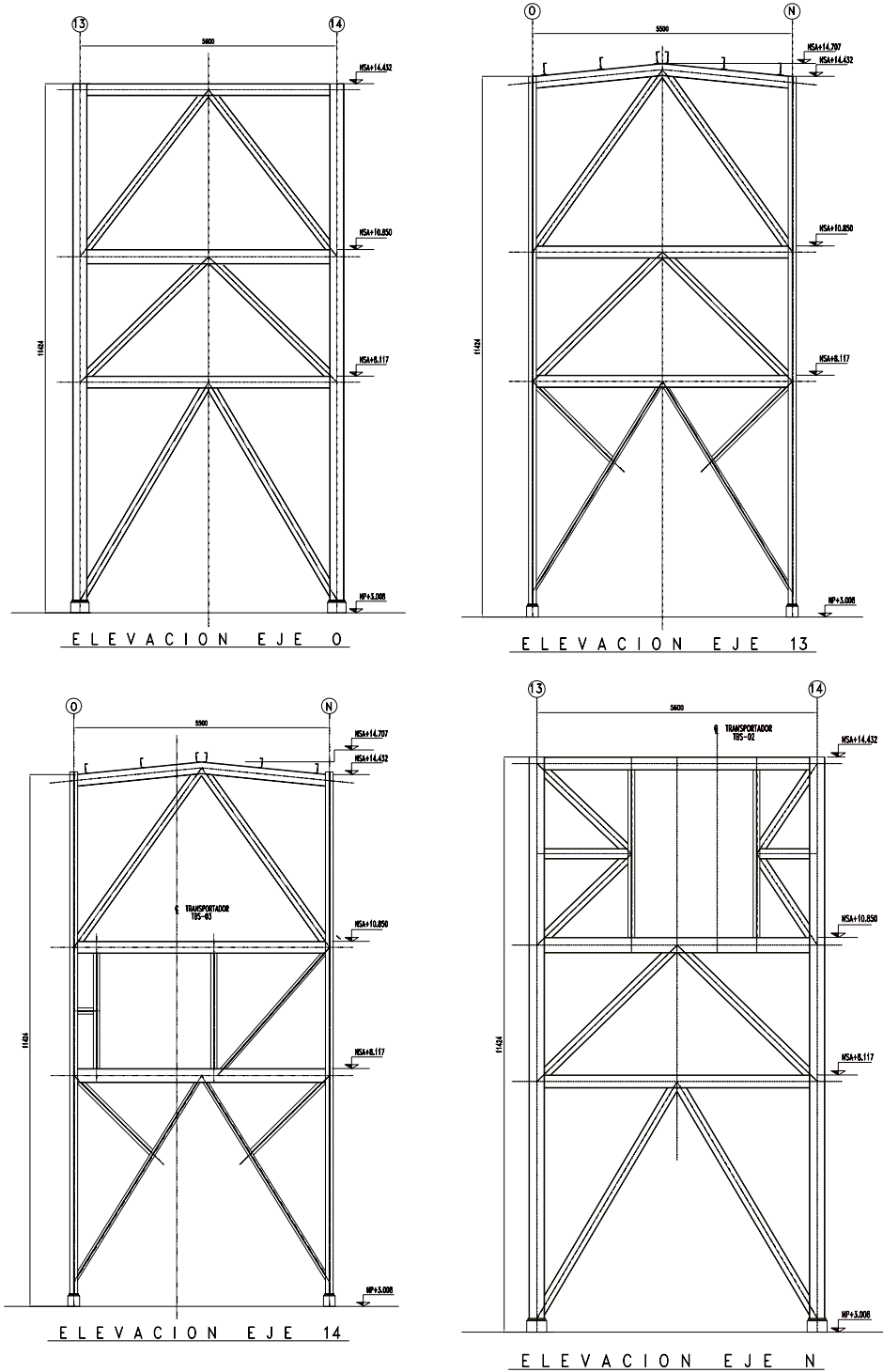


Fig. 23 Elevaciones de Marcos Estructurales en Torre TT-3.

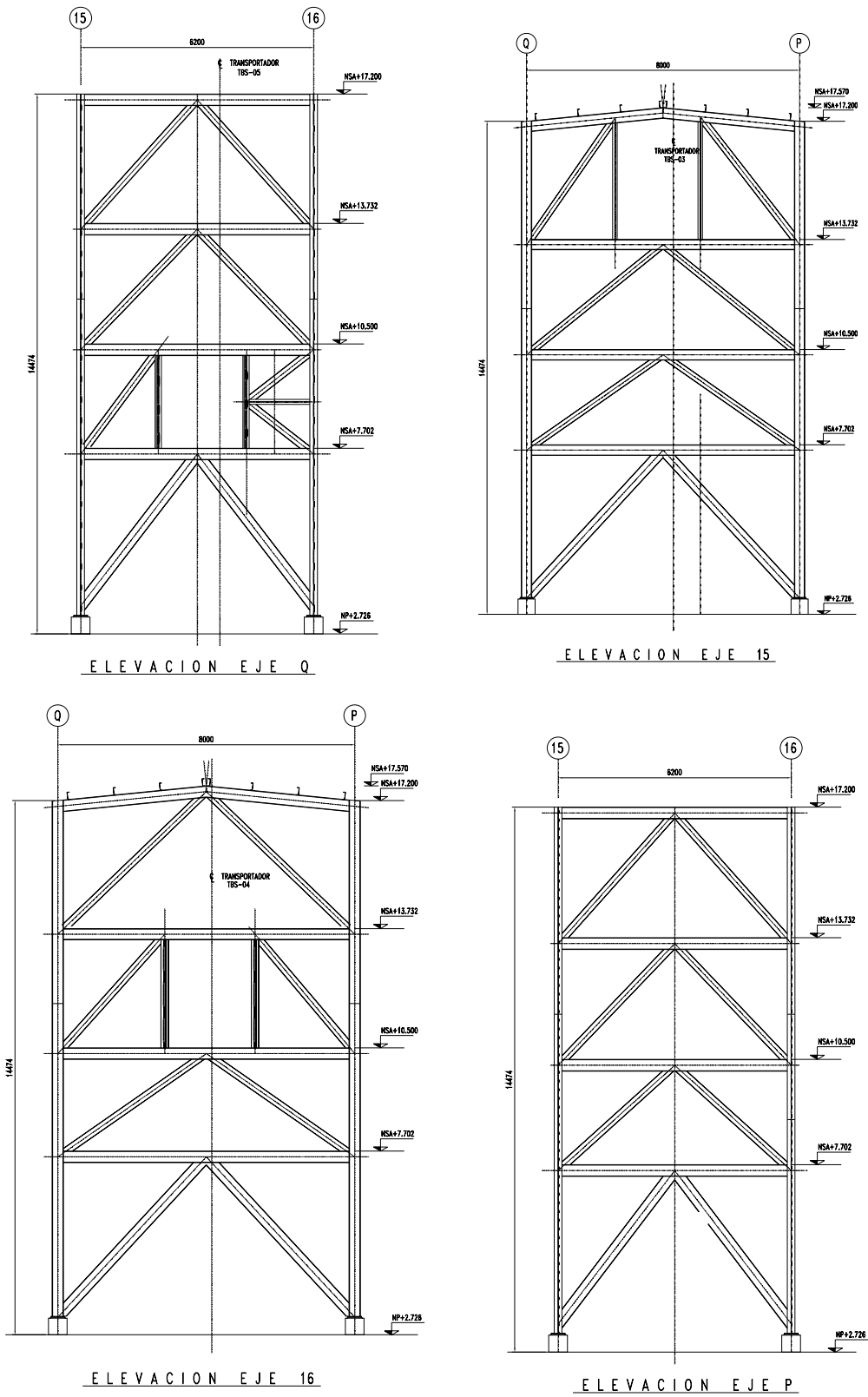


Fig. 24 Elevaciones de Marcos Estructurales en Torre TT-4

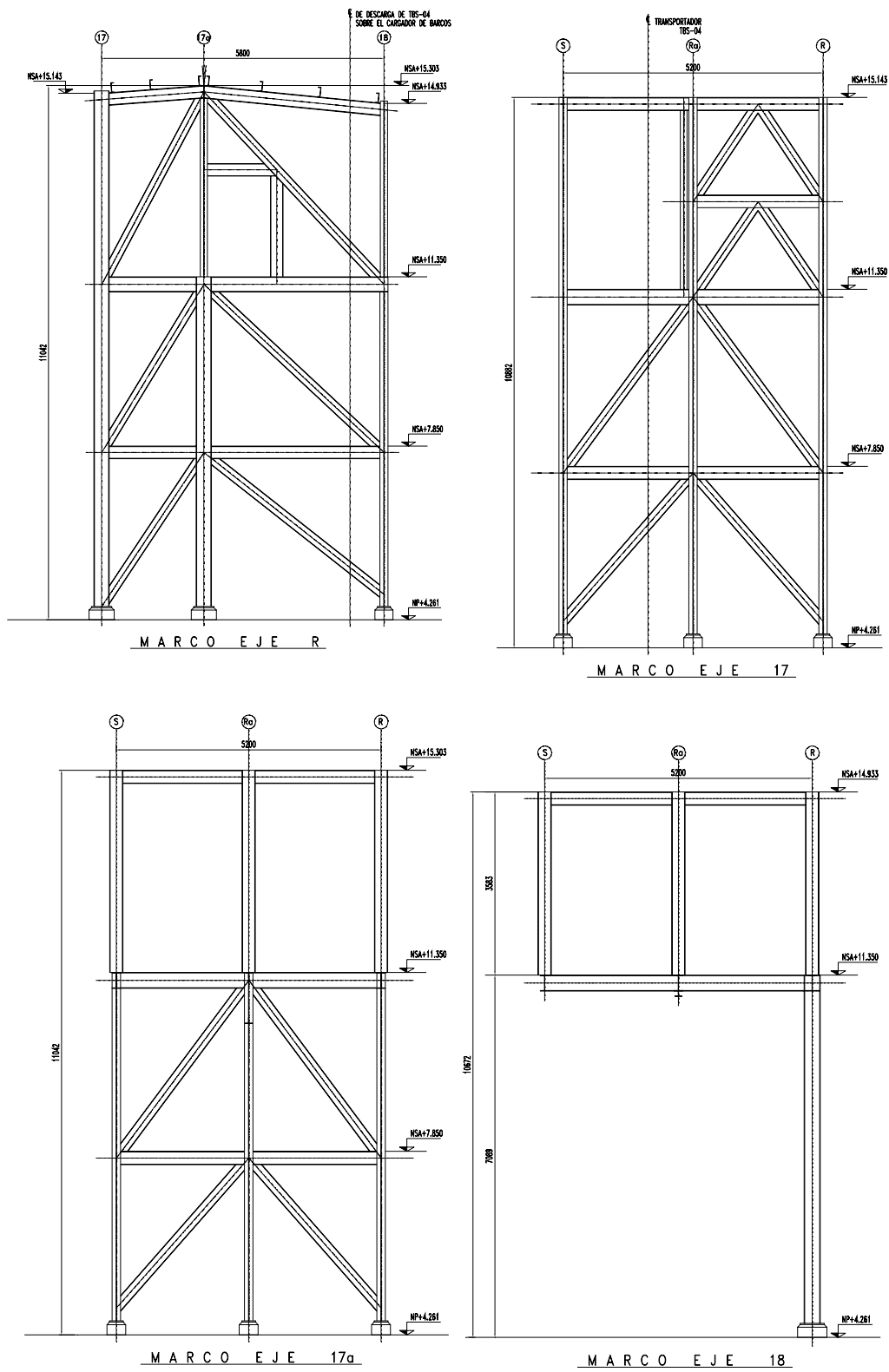


Fig. 25 Elevaciones de Marcos Estructurales en Torre TT-5

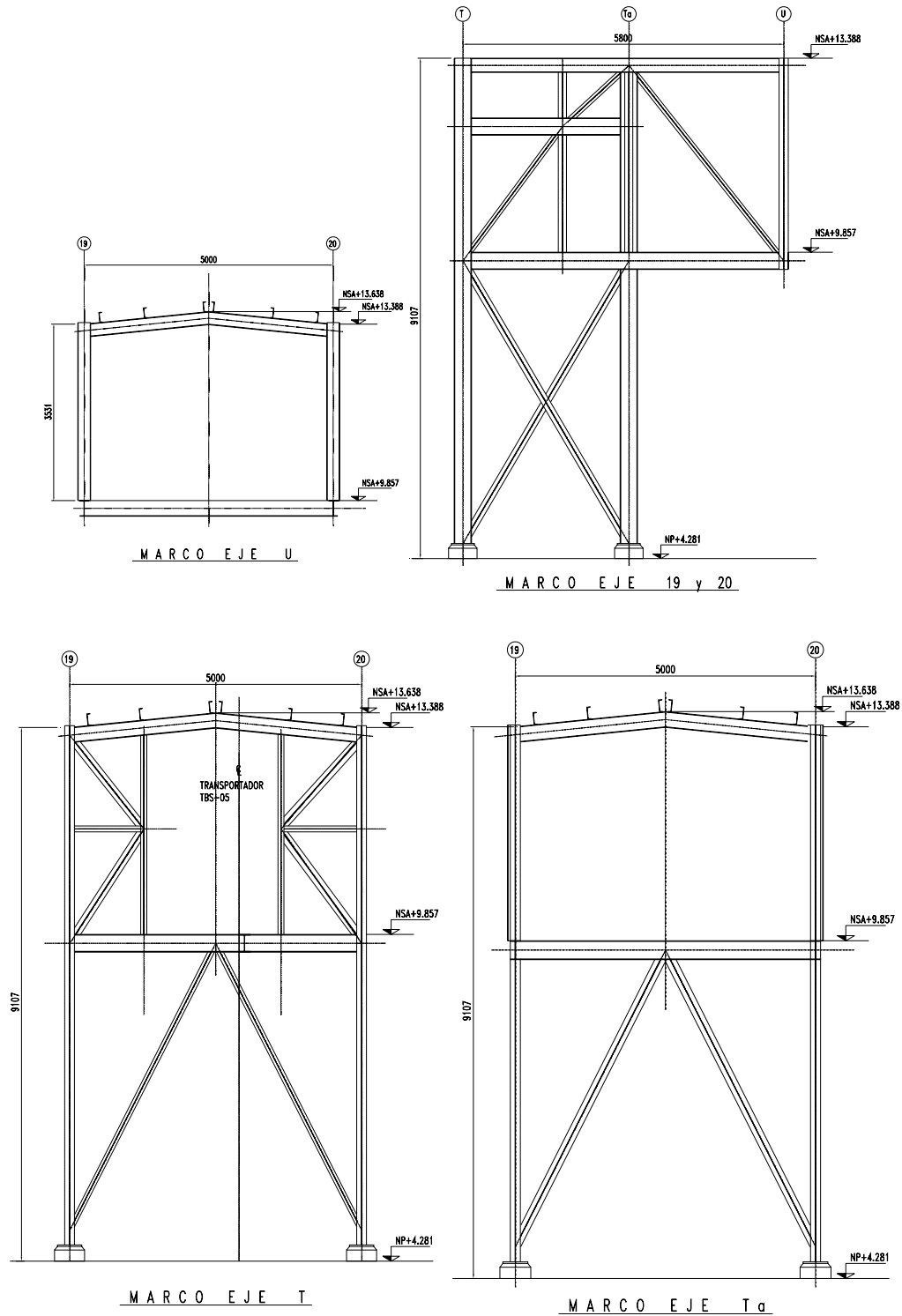


Fig. 26 Elevaciones de Marcos Estructurales en Torre TT-6

Los sistemas de cubierta serán con lamina acanalada soportada por perfiles tipo canal (CE) contraflameados y contraventeados por redondos lisos. No se colocara ningún sistema de fachada, solo barandales perimetrales en todas las torres.

IV.2 ANÁLISIS DE CARGAS.

IV.2.1 GALERÍAS.

Para el análisis de las solicitaciones de las galerías debemos de observar cual es el peso de los componentes que conforman al transportador, así como las cargas a considerar por reglamentación, también debemos obtener las solicitaciones provocadas por cargas accidentales como son viento y sismo. Además de las anteriores se debe de considerar una carga por operación, es decir, el material transportado en las bandas.

La carga de operación es calculada por el área mecánica, los pesos de rodillos, bandas y hoods de la misma manera son obtenidos del área mecánica. El peso de la rejilla, barandales y el bastidor mismo son estimados por el área civil-estructural.

La carga viva es asignada conforme a la reglamentación proporcionada por el cliente, dado que cuenta con una norma interna propia.

A continuación mostramos el resumen de cargas consideradas para los transportadores:

Transportadores de Banda de 30" de Ancho.

Carga Muerta..... 339 [kg/m]

— Rodillos de Carga.....	30
— Rodillos de Retorno.....	7
— Banda de 30" (2pzas).....	24
— Bastidor de Soporte.....	50
— Tapa de Lámina (Hood).....	15
— Accesorios Secundarios.....	10
— Rejilla en pasillo.....	35
— Barandales.....	18
— Charolas p/soporte Eléctrico.....	150

Carga de Operación..... 99 [kg/m]

— Proporciónada por depto. mecánico

Carga Viva..... 115 [kg/m]

— $CV_{reglamento} \times Ancho\ pasillo = 125\ kg/m^2 \times 0.92m$

Carga Viva Reducida..... 70 [kg/m]

— $CV_{reglamento} \times Ancho\ pasillo \times 0.60 = 125\ kg/m^2 \times 0.92m \times 0.60$

Transportadores de Banda de 36" de Ancho.

Carga Muerta..... 368 [kg/m]

- Rodillos de Carga.....36
- Rodillos de Retorno.....8
- Banda de 36" (2pzas).....36
- Bastidor de Soporte.....60
- Tapa de Lámina (Hood).....15
- Accesorios Secundarios.....10
- Rejilla en pasillo.....35
- Barandales.....18
- Charolas p/soporte Eléctrico.....150

Carga de Operación..... 197 [kg/m]

- Proporcionada por depto. mecánico

Carga Viva..... 115 [kg/m]

- $CV_{\text{reglamento}} \times \text{Ancho pasillo} = 125 \text{ kg/m}^2 \times 0.92\text{m}$

Carga Viva Reducida..... 70 [kg/m]

- $CV_{\text{reglamento}} \times \text{Ancho pasillo} \times 0.60 = 125 \text{ kg/m}^2 \times 0.92\text{m} \times 0.60$

Para las consideraciones de cargas provocadas por sismo ó viento tenemos que referirnos al apartado IV.3, donde se analizan las características del lugar y los factores que se deben de considerar.

Las cargas obtenidas en este apartado se asignaran a las cuerdas inferiores o superiores de las armaduras según corresponda. Las cargas por viento se asignaran según la presión obtenida en el apartado IV.3 por el ancho del perfil al que se le este asignando la carga.

IV.2.2 TORRES DE TRANSFERENCIA.

A continuación describiremos los tipos de cargas que se consideraron aplicables a las torres de transferencia.

- **La carga muerta.** Consistirá en el peso propio de la estructura, la rejilla, los largueros, contraventeos, instalaciones, etc., y cualquier material unido o soportado permanentemente por la estructura. Adicionalmente también se muestran las descargas provocadas por las llegadas de las galerías que soportan los transportadores involucrados en la torre en análisis.
- **La carga viva.** Se consideran a las cargas gravitacionales que obran en una edificación y no tienen carácter de permanentes. Las cargas vivas máximas para diseño estructural y las cargas vivas reducidas para diseño por sismo, serán las que se indican a continuación:

	<i>Carga Viva Máxima (kg/m²)</i>	<i>Carga Viva Reducida (kg/m²)</i>
<i>Nivel de Operación con banco de Polea Motriz</i>	500	500
<i>Nivel de Operación con banco de Polea de Cola</i>	350	350
<i>Nivel de Arriostramiento</i>	<i>“No aplica”</i>	
<i>Nivel de Cubierta</i>	<i>“Aplican Cargas por Viento”</i>	

- **La carga de operación.** Consistirá en las descargas sobre la estructura que proporcionan los equipos del proyecto mecánico considerados con el 100% de material de transporte. En el caso específico de la torre también las descargas provocadas por las llegadas de las galerías que soportan los transportadores con material en movimiento.

En general en cada torre, una vez que se tiene la estructuración, podemos comenzar a asignar cargas según las áreas tributarias que tenga cada viga. Dado que el sistema de piso es a través de rejilla Irving, esta trabaja solo en la dirección de las soleras de carga entonces las áreas tributarias se contemplarían como anchos tributarios, para ejemplificar este punto se muestran las plantas con su respectiva asignación de cargas por nivel de cada torre.

Considerando las cargas antes mencionadas se analizaron los anchos correspondientes, ya con la estructuración, y se obtuvieron las cargas distribuidas por viga, ver tabla 4. Para una mejor interpretación de la tabla 4 se muestran las plantas de operación de cada torre de transferencia en las figuras 27 a 32.

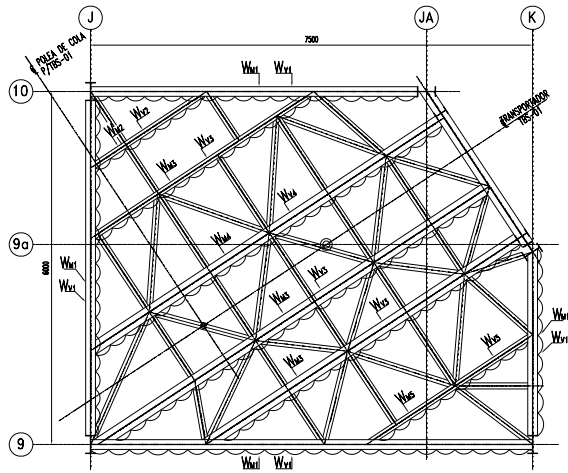
CARGAS DISTRIBUIDAS EN TORRES DE TRANSFERENCIA DE AREA DE SALIDA [kg/m]

TORRE TT-1			TORRE TT-2			TORRE TT-3			TORRE TT-4			TORRE TT-5			TORRE TT-6		
NIVEL 10,200			NIVEL 10,850			NIVEL 8,117			NIVEL 7,702			NIVEL 11,350			NIVEL 9,857		
	Wm	Wv		Wm	Wv		Wm	Wv		Wm	Wv		Wm	Wv		Wm	Wv
1	70	180	1	123	319	1	102	263	1	109	281	1	98	338	1	109	375
2	174	450	2	225	581	2	203	525	2	218	503	2	196	676	2	200	688
3	192	497	3	276	713				3	120	290	3	171	590	3	73	250
4	210	544	4	73	189				4	281	727	4	119	410	4	165	568
5	218	563	5	174	450				5	232	608	5	109	375	5	92	318
			6	160	413	NIVEL 10,850						6	145	500			
NIVEL 13,200			7	58	150		Wm	Wv	NIVEL 10,500			7	22	75	NIVEL 13,388		
	Wm	Wv				1	128	440		Wm	Wv	8	86	295		Wm	Wvto
1	68	235	NIVEL 13,333			2	210	725	1	60	150	9	189	650	1		129
2	136	470		Wm	Wv	3	166	573	2	210	543				2		185
3	122	420	1	70	230	4	38	133	3	48	124	NIVEL CUBIERTA					
4	186	640	2	247	850	5	184	635	4	109	281		Wm	Wvto	1		83
5	39	135	3	220	760	6	196	675	5	218	563	2		157			
6	78	270	4	119	410	7	94	325				3		148			
7	98	338	5	262	905				NIVEL 16,700			4		296			
8	115	400	6	182	633		Wm	Wvto		Wm	Wvto	5		194			
9	58	200	7	42	145	1		-136	1		162	6		120			
			8	145	500	2		-234	2		211						
NIVEL 16,700			9	82	282	3		-73	3		225						
	Wm	Wvto	10	183	633	4		-126	4		113						
1		106	11	189	650				5		60						
2		212	12	147	508				6		119						
3		60	13	237	820				7		119						
4		120							8		87						
			NIVEL 16,700														
				Wm	Wvto												
			1		143												
			2		204												
			3		102												
			4		167												

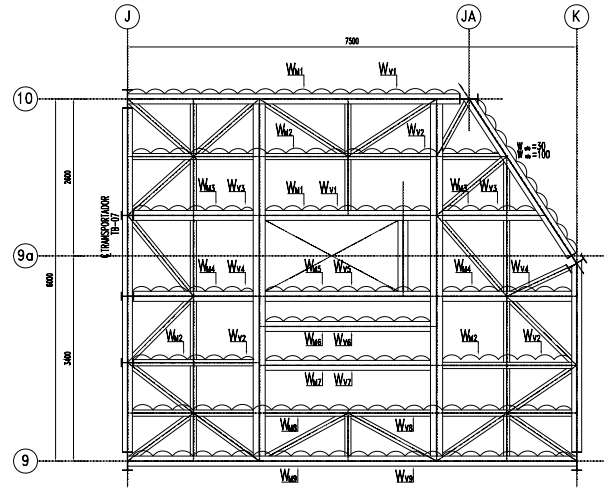
Nomenclatura

- Wm.** Carga Muerta
- Wv.** Carga Viva
- Wvto.** Carga por Viento

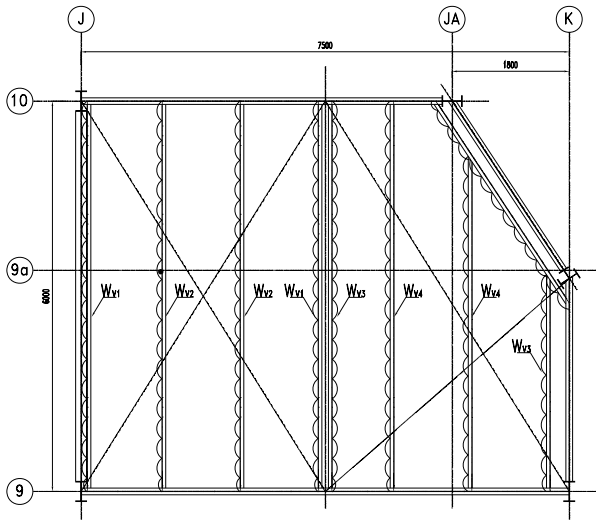
Tabla 4. Cargas Distribuidas en vigas por nivel de Operación en Torres de Transferencia de Área de Salida.



PLANTA NSA+10.200



PLANTA NSA+13.200



PLANTA NSA+16.700

Fig. 27 Plantas de Operación TT-1, con cargas distribuidas y estructuración.

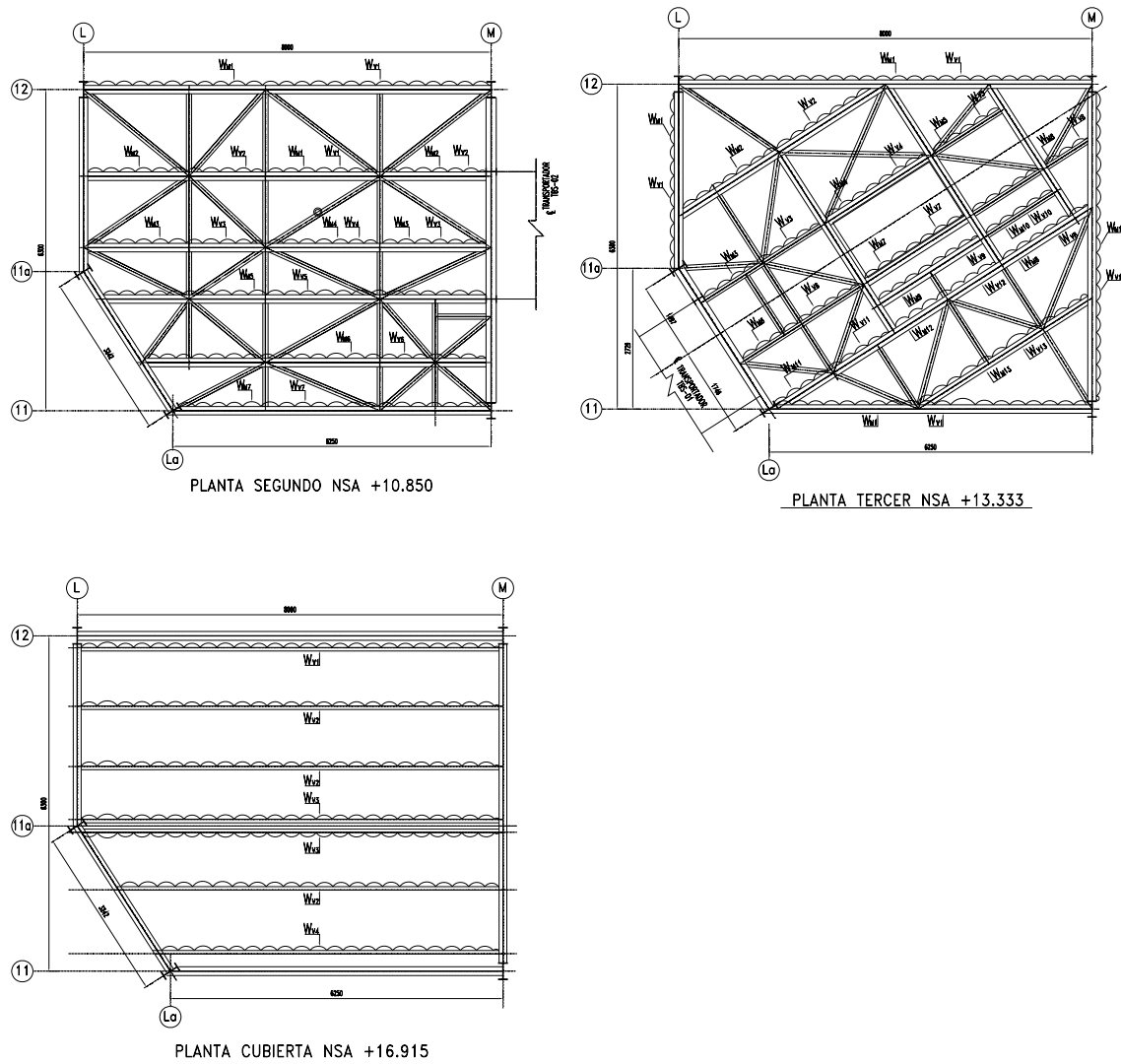


Fig. 28 Plantas de Operación TT-2, con cargas distribuidas y estructuración.

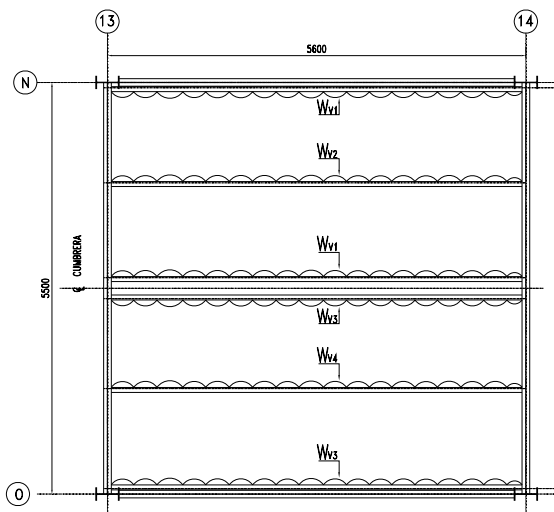
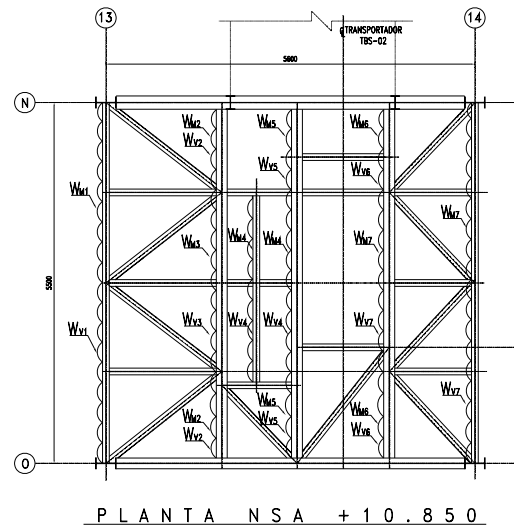
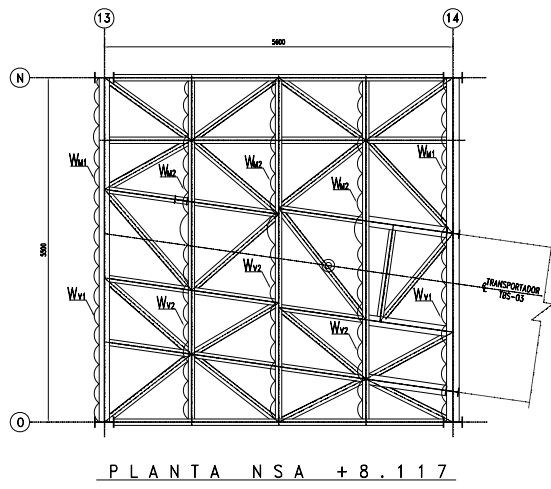


Fig. 29 Plantas de Operación TT-3, con cargas distribuidas y estructuración

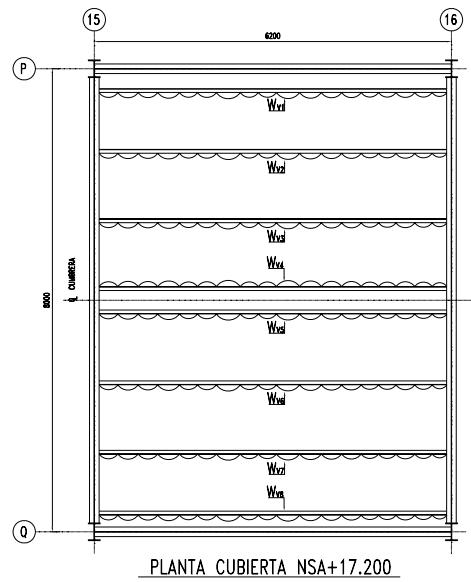
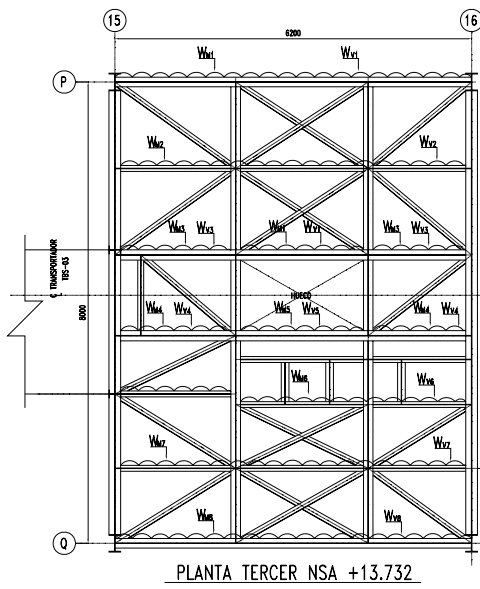
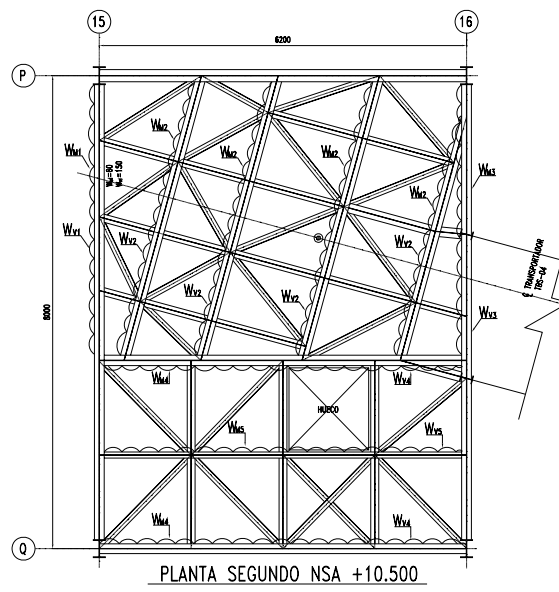
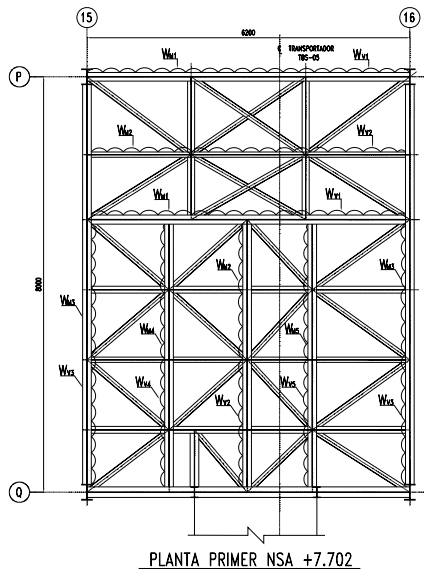


Fig. 30 Plantas de Operación TT-4, con cargas distribuidas y estructuración

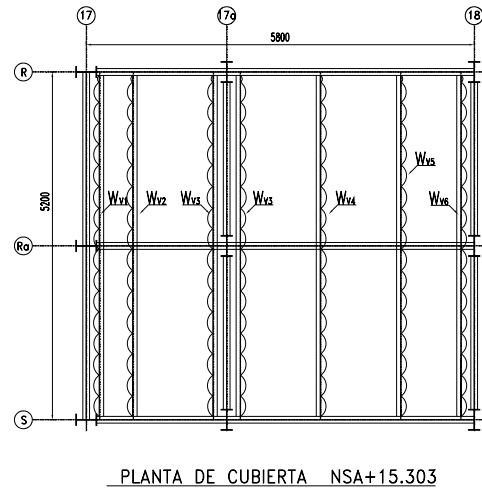
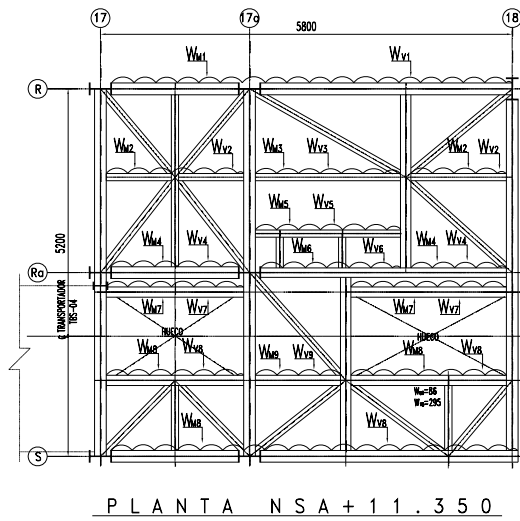


Fig. 31 Plantas de Operación TT-5, con cargas distribuidas y estructuración

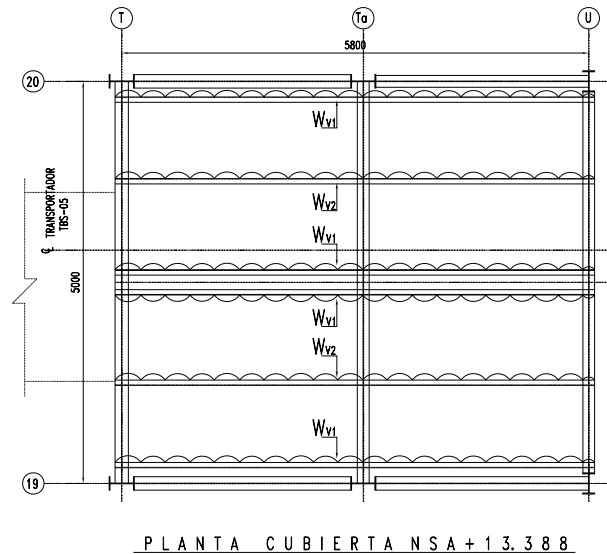
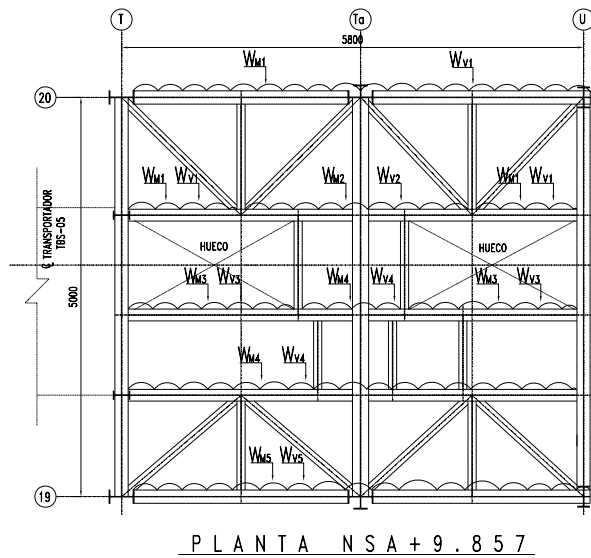


Fig. 32 Plantas de Operación TT-6, con cargas distribuidas y estructuración

Además de las cargas distribuidas provocadas por las solicitaciones reglamentarias debemos considerar las descargas provocadas por las galerías, dado que se modelaron a parte. Por ese motivo se muestran las descargas obtenidas en modelos previos ver tabla 5 y tabla 6.

TORRE TT-1												
TRANSPORTADOR	QUE LLEGA: TB-07						QUE SALE: TBS-01					
CASO DE CARGA	NODO A			NODO B			NODO A			NODO B		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
CM	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	0	0	2.6
CV	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0	0	0.7
CV _{RED.}	0	0	0	0	0	0	0	-0.7	-1	0	-0.7	-1
C _{VTO}	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.2	0	0	1.2
C _{OPERA.}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TORRE TT-2												
TRANSPORTADOR	QUE LLEGA: TBS-01						QUE SALE: TBS-02					
CASO DE CARGA	NODO A			NODO B			NODO A			NODO B		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
CM	0	0.1	9.1	0	-0.1	5	0.43	0.19	-3.91	-0.34	0.17	-2.03
CV	0	0	1.3	0	0	1.3	0	0	-0.5	0	0	-0.5
CV _{RED.}	0	-1.4	1.3	0	-1.4	-1.3	1.15	0.53	-0.83	-0.35	0.54	0.83
C _{VTO}	0	0	2.2	0	0	2.2	0	0	-0.86	0	0	-0.86
C _{OPERA.}	0	0	0.8	0	0	0.8	0	0	-0.31	0	0	-0.31

TORRE TT-3												
TRANSPORTADOR	QUE LLEGA: TBS-02						QUE SALE: TBS-03					
CASO DE CARGA	NODO A			NODO B			NODO A			NODO B		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
CM	0.43	0.19	-3.91	-0.34	0.17	-2	-7.45	-0.26	-7.78	-8.73	-0.29	-9.08
CV	0	0	-0.5	0	0	-0.5	-0.66	0	-0.68	-0.67	0	-0.69
CV _{RED.}	1.15	0.53	-0.83	-0.35	0.54	0.83	1.61	-0.66	0.99	-1.38	-0.57	-1.95
C _{VTO}	0	0	-0.86	0	0	-0.86	-1.14	0	-1.17	-1.15	0	-1.17
C _{OPERA.}	0	0	-0.31	0	0	-0.31	-0.4	0	-0.41	-0.41	0	-0.42

TORRE TT-4												
TRANSPORTADOR	QUE LLEGA: TBS-03						QUE SALE: TBS-04					
CASO DE CARGA	NODO A			NODO B			NODO A			NODO B		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
CM	-2.5	0.2	-3.3	-1.9	0.1	-1.7	-3	-0.32	5.44	-2.28	-0.34	4.41
CV	-0.1	0	-0.5	-0.1	0	-0.5	-0.52	0	0.7	-0.61	0	0.99
CV _{RED.}	-0.3	0.5	-0.7	0.5	0.5	0.7	-0.54	-0.62	0.6	0.65	-0.36	-0.62
C _{VTO}	-0.2	0	-0.8	-0.2	0	-0.8	-0.45	0	0.6	-0.52	0	0.85
C _{OPERA.}	-0.1	0	-0.3	-0.1	0	-0.3	-0.32	0	0.43	-0.37	0	0.6

TORRE TT-4												
TRANSPORTADOR	QUE LLEGA: TBS-03						QUE SALE: TBS-05					
CASO DE CARGA	NODO A			NODO B			NODO A			NODO B		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
CM	-2.5	0.2	-3.3	-1.9	0.1	-1.7	1.4	-0.1	5.7	-1.4	0	3.2
CV	-0.1	0	-0.5	-0.1	0	-0.5	0	0	0.9	0	0	0.9
CV _{RED.}	-0.3	0.5	-0.7	0.5	0.5	0.7	4.9	-1.2	1	-4.9	-1.3	-1
C _{VTO}	-0.2	0	-0.8	-0.2	0	-0.8	0	0	0.8	0	0	0.8
C _{OPERA.}	-0.1	0	-0.3	-0.1	0	-0.3	0	0	0.6	0	0	0.6

TORRE TT-5						
TRANSPORTADOR	QUE LLEGA: TBS-04					
CASO DE CARGA	NODO A			NODO B		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3
CM	-2.5	-0.1	7.3	-1.1	-0.1	4.7

NOMENCLATURA

CM CARGA MUERTA
CV CARGA VIVA

CV	-0.5	0	1.7	-0.5	0	1.7
CV _{RED.}	-0.4	-0.5	0.6	0.5	-0.6	-0.6
C _{VTO}	-0.5	0	1.5	-0.5	0	1.5
C _{OPERA.}	-0.3	0	1	-0.3	0	1

CV_{RED.} CARGA VIVA REDUCIDA
 C_{VTO} CARGA POR VIENTO
 C_{OPERA.} CARGA DE OPERACIÓN

TORRE TT-6						
TRANSPORTADOR	QUE LLEGA: TBS-05					
CASO DE CARGA	NODO A			NODO B		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3
CM	0	0	-5.7	0	-0.1	-3.3
CV	0	0	-0.9	0	0	-0.9
CV _{RED.}	0	-0.8	-0.8	0	-0.9	-0.8
C _{VTO}	0	0	-0.8	0	0	-0.8
C _{OPERA.}	0	0	-0.6	0	0	-0.6

VER FIGURA 32.- PARA DIRECCIÓN DE FUERZAS F1, F2 Y F3

" TODAS LAS FUERZAS ESTAN EXPRESADAS EN TONELADAS "
 [Ton]

Tabla 5 Fuerzas provocadas por la acción de Galerías a Torres de Transferencia.

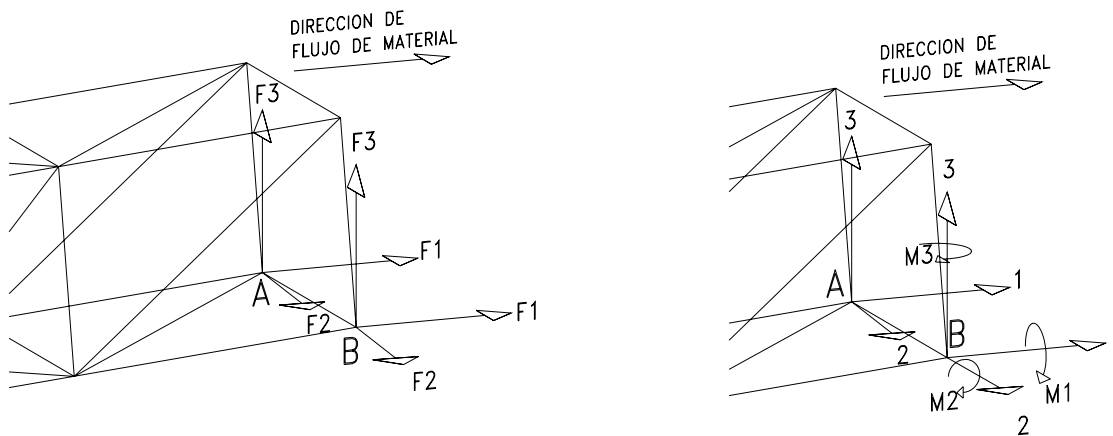


Fig. 33 Dirección de Fuerzas y Momentos ejercidos sobre Torres de Transferencia.

En la figura previa se muestra la dirección de las fuerzas listadas en la tabla 5 (Lado Izquierdo) y del mismo modo se muestra la convención para los momentos listados en la tabla 6 (Lado Derecho).

TORRE TT-1									
TRANSPORTADOR	QUE LLEGA: TB-07				QUE SALE: TBS-01				
CASO DE CARGA	NODO A		NODO B		NODO A		NODO B		
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M2
CM	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CV	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CV _{RED.}	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C _{VTO}	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C _{OPERA.}	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TORRE TT-2									
TRANSPORTADOR	QUE LLEGA: TBS-01				QUE SALE: TBS-02				
CASO DE CARGA	NODO A		NODO B		NODO A		NODO B		
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M2
CM	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CV	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CV _{RED.}	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C _{VTO}	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C _{OPERA.}	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CM	0	0	0	0	0.2	0.1	0.21	0.07
CV	0	0	0	0	0	0	0	0.02
CV _{RED.}	0	0	0	0	0.7	0	0.65	0
C _{VTO}	0	0	0	0	0	0	0	0.03
C _{OPERA.}	0	0	0	0	0	0	0	0.01

TORRE TT-3								
TRANSPORTADOR	QUE LLEGA: TBS-02				QUE SALE: TBS-03			
CASO DE CARGA	NODO A		NODO B		NODO A		NODO B	
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2
CM	0.2	0.1	0.21	0.07	0.31	-0.16	0.36	-0.16
CV	0	0	0	0.02	0	-0.04	0	-0.04
CV _{RED.}	0.7	0	0.65	0	0.63	0	0.62	0
C _{VTO}	0	0	0	0.03	0	-0.06	0	-0.06
C _{OPERA.}	0	0	0	0.01	0	-0.02	0	-0.02

TORRE TT-4								
TRANSPORTADOR	QUE LLEGA: TBS-03				QUE SALE: TBS-04			
CASO DE CARGA	NODO A		NODO B		NODO A		NODO B	
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2
CM	0.2	0.1	0.2	0.1	-0.9	-0.4	-0.87	-0.42
CV	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.09	-0.09
CV _{RED.}	0.5	0	0.5	0	-0.9	0.1	-0.33	0.07
C _{VTO}	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.08	-0.08
C _{OPERA.}	0	0	0	0	0	-0.1	-0.05	-0.06

TORRE TT-4								
TRANSPORTADOR	QUE LLEGA: TBS-03				QUE SALE: TBS-05			
CASO DE CARGA	NODO A		NODO B		NODO A		NODO B	
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	M1	M2
CM	0.2	0.1	0.2	0.1	0	0	0	0
CV	0	0	0	0	0	0	0	0
CV _{RED.}	0.5	0	0.5	0	0	0	0	0
C _{VTO}	0	0	0	0	0	0	0	0
C _{OPERA.}	0	0	0	0	0	0	0	0

TORRE TT-5				
TRANSPORTADOR	QUE LLEGA: TBS-04			
CASO DE CARGA	NODO A		NODO B	
	M1	M2	M1	M2
CM	-0.1	0.4	-0.2	0.3
CV	0	0.1	0	0.1
CV _{RED.}	-0.7	0	-0.7	0
C _{VTO}	0	0.1	0	0.1
C _{OPERA.}	0	0.1	0	0.1

NOMENCLATURA

- CM CARGA MUERTA
- CV CARGA VIVA
- CV_{RED.} CARGA VIVA REDUCIDA
- C_{VTO} CARGA POR VIENTO
- C_{OPERA.} CARGA DE OPERACIÓN

TORRE TT-6				
TRANSPORTADOR	QUE LLEGA: TBS-05			
CASO DE CARGA	NODO A		NODO B	
	M1	M2	M1	M2
CM	0	0	0	0
CV	0	0	0	0
CV _{RED.}	0	0	0	0
C _{VTO}	0	0	0	0
C _{OPERA.}	0	0	0	0

VER FIGURA 32.- PARA DIRECCIÓN DE LOS MOMENTOS M1, M2 Y M3

" TODAS LOS MOMENTOS ESTAN EXPRESADOS EN TONELADAS-METRO "

[Ton- m]

Tabla 6 Momentos actuantes en apoyos para Galerías.

IV.3 CONSIDERACIONES PARA ANÁLISIS SÍSMICO Y DE VIENTO.

Para las consideraciones de sismo y viento se tomaron como base las descritas en el Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad.

SISMO

Si revisamos la regionalización Sísmica de la República Mexicana podemos observar que, de acuerdo a la ubicación geográfica, el proyecto se encuentra en el límite de la zona B en transición con la zona C.

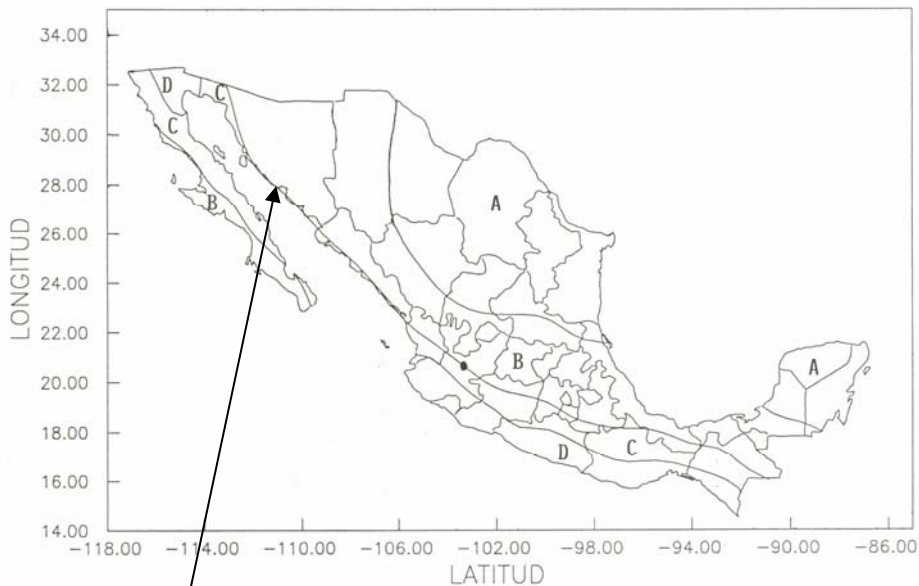


Fig. 3.1 Regionalización sísmica de la República Mexicana

Guaymas, Sonora.

Fig. 34. Regionalización sísmica de la Republica Mexicana.

Tomando en consideración la recomendación de los asesores de mecánica de suelos se determino que se debe de considerar la zona C como la zona de proyecto; si observamos los valores para generar los espectros de sismo entre las zonas B y C (ver tabla 7), notamos un incremento en los coeficientes de la zona B hacia la zona C, lo que nos da un incremento en las sollicitaciones causadas por sismo. Lo que nos arroja un diseño más exigente para estar del lado de la seguridad.

Además de lo antes mencionado si se considerara que estas estructuras fueran del grupo A estos espectros se deberán incrementar 1.5 veces más, esta determinación se toma bajo las siguientes características:

- **Grupo A:** Estructuras donde se requiere un grado de seguridad alto. Construcciones cuya falla estructural causaría la pérdida de un número elevado de vidas ó pérdidas económicas o culturales de magnitud excepcionalmente alta.
- **Grupo B:** Estructuras en que se requiere un grado de seguridad intermedio. Construcciones cuya falla estructural ocasionaría pérdidas de magnitud intermedia o pondría en peligro otras construcciones de este grupo o del A.

ZONA SISMICA	TIPO DE SUELO	a_0	c	T_a (s)	T_b (s)	r
A	<i>I</i>	0.02	0.08	0.2	0.6	1/2
	<i>II</i>	0.04	0.16	0.3	1.5	2/3
	<i>III</i>	0.05	0.2	0.6	2.9	1
B	<i>I</i>	0.04	0.14	0.2	0.6	1/2
	<i>II</i>	0.08	0.3	0.3	1.5	2/3
	<i>III</i>	0.1	0.36	0.6	2.9	1
C	<i>I</i>	0.36	0.36	0	0.6	1/2
	<i>II</i>	0.64	0.64	0	1.4	2/3
	<i>III</i>	0.64	0.64	0	1.9	1
D	<i>I</i>	0.5	0.5	0	0.6	1/2
	<i>II</i>	0.86	0.86	0	1.2	2/3
	<i>III</i>	0.86	0.86	0	1.7	1

Tabla 7 Coeficientes para Espectros de Diseño (M.D.O.C. de C.F.E.)

Considerando la clasificación anterior podemos determinar que todas las estructuras presentadas en este trabajo se consideran dentro del grupo B, dado que el grado de seguridad que exigen las estructuras debe de ser de intermedio.

Pero como podemos observar en la tabla 7 también debemos clasificar que tipo de suelo es el que tenemos en el sitio de la construcción, básicamente este dato lo podemos extraer del estudio de mecánica de suelos, que para este caso el tipo de suelo es II que es un terreno de tipo intermedio.

Para la clasificación de la construcción según su estructuración consideramos que los inmuebles presentados en este trabajo son construcciones de tipo industrial por lo tanto se considera dentro del tipo 1. Por ende dado que la resistencia a fuerzas laterales es suministrada por marcos de acero contraventados consideramos un factor de comportamiento sísmico $Q=2$.

Teniendo en cuenta los factores antes descritos podemos resumir de acuerdo con el Manual de Diseño de Obras Civiles de CFE que:

La Zona de Construcción es tipo: **C**
Son Construcciones del grupo: **B**

El Tipo de suelo: II
Estructuración tipo: 1

Coefficiente sísmico básico:

$C = 0.64$
 $a_0 = 0.64$
 $T_a = 0.00$
 $T_b = 1.40$
 $r = 2/3$

Q longitudinal: 2

Q transversal: 2

Graficando obtenemos:

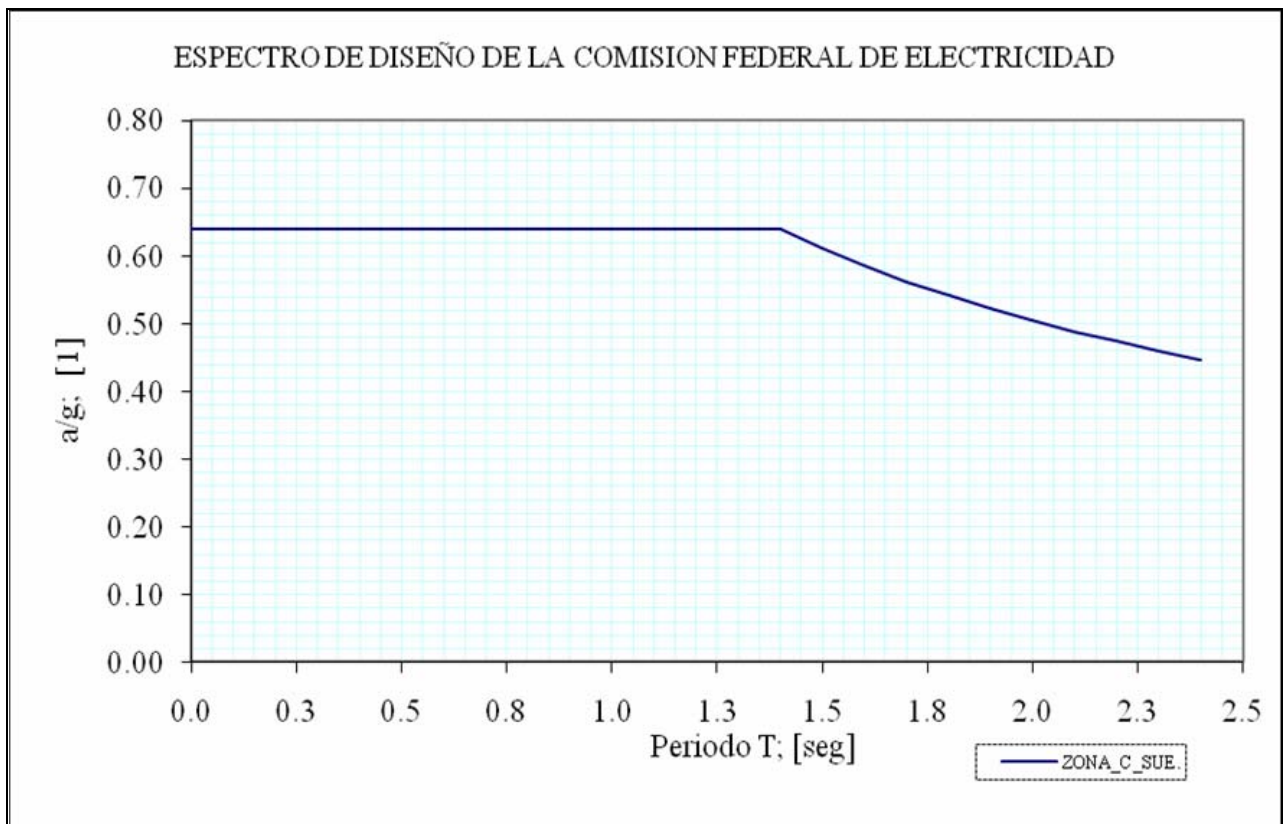


Fig. 35. Espectro de diseño según CFE para Guaymas Sonora.

VIENTO

Para el análisis de viento debemos realizar la clasificación de las estructuras a diseñar bajo las siguientes características:

- ***Según su importancia.*** Todas las estructuras analizadas en este trabajo las ubicamos dentro del grupo B. En este grupo se recomienda un grado de seguridad moderado, se encuentran dentro de ese grupo aquellas estructuras que en caso de fallar, representan un bajo riesgo de pérdida de vidas humanas y que ocasionarían daños materiales de magnitud intermedia. Este es el caso de las plantas industriales, bodegas ordinarias, gasolineras (excluyendo los depósitos exteriores de combustibles pertenecientes al grupo A), comercios, restaurantes, casa para habitación, viviendas, edificios de apartamentos u oficinas, y todas las construcciones cuya falla por viento pueda poner en peligro a otras cercanas a ella de mayor relevancia.
- ***Clasificación de las estructuras según su respuesta ante la acción de viento.*** De acuerdo con su sensibilidad ante los efectos de ráfagas de viento y a su correspondiente respuesta dinámica, las construcciones se clasifican en cuatro tipos.
 - ***Tipo 1.*** Estructuras poco sensibles a las ráfagas y a los efectos dinámicos del viento. Abarca todas aquellas en las que la relación de aspecto λ (definida como el cociente entre la altura y la menor dimensión en planta), es menor o igual a cinco cuyo periodo natural de vibración es menor o igual a un segundo. Pertenecen a este tipo por ejemplo la mayoría de edificios para habitación u oficinas, bodegas, naves industriales, teatros y auditorios, puentes cortos y viaductos.
 - ***Tipo 2.*** Estructuras que por su alta relación de aspecto o las dimensiones reducidas de su sección transversal son especialmente sensibles a las ráfagas de corta duración (entre uno y cinco segundos), y cuyos periodos naturales largos favorecen a la ocurrencia de oscilaciones importantes en la dirección del viento. Dentro de este tipo se cuentan los edificios con relación de aspecto, λ , mayor que cinco o con periodo fundamental mayor que un segundo. Se incluyen también, por ejemplo, las torres de celosía atirantadas y auto soportadas para líneas de transmisión, chimeneas, tanques elevados, antenas, bardas, anuncios y en general las construcciones que presentan una dimensión muy corta paralela a la dirección del viento.
 - ***Tipo 3.*** Estas estructuras, además de reunir todas las características del tipo 2, presentan oscilaciones importantes transversales al flujo del viento, provocadas por la aparición periódica de vórtices o remolinos con ejes paralelos a la dirección del viento. En este tipo se incluyen las construcciones y elementos aproximadamente cilíndricos o prismáticos esbeltos, tales como

chimeneas, tuberías exteriores o elevadas, arbotantes para iluminación, postes de distribución y cables de línea de transmisión.

- **Tipo 4.** Estructuras que por su forma o por lo largo de sus periodos de vibración (periodos naturales mayores a un segundo), presentan problemas aerodinámicos especiales entre ellas se hallan las formas aerodinámicamente inestables, como son los cables de las líneas de transmisión, las tuberías colgantes y las antenas parabólicas.

Dado a la relación de aspecto, λ , de las estructuras presentadas en este trabajo podemos determinar que todas las torres de transferencia se encuentran dentro del tipo 1.

Teniendo en cuenta la clasificación de las estructuras podemos pasar a la determinación de la velocidad de diseño, la cual se obtiene bajo la siguiente expresión:

$$V_D = F_T \cdot F_\alpha \cdot V_R$$

Donde:

- **F_T**. Es un factor que depende de la topografía del sitio, adimensional.
- **F_α**. El factor que toma en cuenta el efecto combinado de las características de exposición locales, del tamaño de la construcción y de la variación de la velocidad con la altura, adimensional.
- **V_R**. La velocidad regional que le corresponde al sitio en donde se construirá la estructura, en km/h.

El valor de F_T lo podemos obtener la tabla 8, tomando en cuenta la topografía del terreno y sabiendo que es un litoral el sitio de trabajo, podemos considerar que F_T=1.1

Sitios	Topografía	FT
Protegidos	Base de promontorios y faldas de serranías del lado de sotavento	0.8
	Valles cerrados	0.9
Normales	Terreno prácticamente plano, campo abierto, ausencia de cambios topográficos importantes, con pendientes menores que 5%.	1.0
Expuestos	Terrenos inclinados con pendientes entre 5 y 10 %, valles abiertos y litorales.	1.1
	Cimas de promontorios, colinas o montañas, terrenos con pendientes mayores que 10% cañadas cerradas y valles que formen un embudo o cañón, islas.	1.2

Tabla 8 Factor de Topografía Local (M.D.O.C. de C.F.E.)

El valor F_{α} se calcula con la siguiente expresión:

$$F_{\alpha} = F_C F_{rz}$$

Donde:

- F_C es el factor que determina la influencia del tamaño de la construcción, adimensional.
- F_{rz} el factor que establece la variación de la velocidad del viento con la altura Z en función de la rugosidad del terreno de los alrededores, adimensional.

El valor del factor F_C lo obtenemos de la tabla 9, dado que ya se habían clasificado las estructuras dentro de la clase B, podemos determinar que $F_C=0.95$

Clase de Estructura	F_C
A	1.0
B	0.95
C	0.90

Tabla 9 Factor de Tamaño (M.D.O.C. de C.F.E.)

El factor de rugosidad y altura lo podemos obtener a través de las siguientes expresiones:

$$F_{RZ} = 1.56 \cdot \left[\frac{10}{\delta} \right]^{\alpha} \dots \dots \dots \text{si} \cdot Z \leq 10$$

$$F_{RZ} = 1.56 \cdot \left[\frac{Z}{\delta} \right]^{\alpha} \dots \dots \dots \text{si} \cdot 10 < Z < \delta$$

$$F_{RZ} = 1.56 \dots \dots \dots \text{si} \cdot Z \geq \delta$$

Los valores de α y δ los podemos obtener de la tabla 10 teniendo en cuenta la clase de estructura y la categoría del terreno, esta a su vez la podemos ubicar dentro de la tabla 11 según las características del sitio.

Categoría de Terreno	α			δ (m)
	Clase de Estructura			
	A	B	C	
1	0.099	0.101	0.105	245
2	0.128	0.131	0.138	315
3	0.156	0.160	0.171	390
4	0.170	0.177	0.193	455

Tabla 10 Valores de α y δ (M.D.O.C. de C.F.E.)

Categoría	Descripción	Ejemplos	Limitaciones
1	Terreno abierto, prácticamente plano y sin obstrucciones.	Franjas costeras planas, campos aéreos, pastizales, y tierras de cultivo sin setos o bardas alrededor. Superficies nevadas planas.	La longitud mínima de este tipo de terreno en la dirección del viento debe ser de 2000 m o 10 veces la altura de la construcción por diseñar, la que sea mayor.
2	Terreno plano u ondulado con pocas obstrucciones.	Campos de cultivo o granjas con pocas obstrucciones tales como setos o bardas alrededor, árboles y construcciones dispersas.	Las obstrucciones tienen alturas de 1.5 a 10 m, en una longitud mínima de 1500 m.
3	Terreno cubierto por numerosas obstrucciones estrechamente espaciadas.	Áreas urbanas, suburbanas y de bosques o cualquier terreno con numerosas obstrucciones estrechadamente espaciadas. El tamaño de las construcciones corresponde al de las casas y viviendas.	Las obstrucciones presentan alturas de 3 a 5 m. La longitud mínima de este tipo de terreno en la dirección del viento debe de ser de 500 m o 10 veces la altura de la construcción, la que sea mayor.
4	Terreno con numerosas obstrucciones largas, altas y estrechamente espaciadas.	Centros de grandes ciudades y complejos industriales bien desarrollados.	Por lo menos el 50% de los edificios tiene una altura mayor que 20 m. Las obstrucciones miden de 10 a 30 m de altura. La longitud mínima de este tipo de terreno en la dirección del viento debe de ser la mayor entre 400 m y 10 veces la altura de la construcción.

Tabla 11 Categoría del terreno según su rugosidad (M.D.O.C. de C.F.E.)

Ahora si resumimos los puntos que hasta este momento tenemos podemos decir que:

- Las estructuras pertenecen al Grupo B.
- Por su respuesta ante la acción del viento son de Tipo 1.
- La clasificación del terreno es de Categoría 1.
- Por el tamaño de las estructuras son de Clase A.

Para la velocidad regional del viento (V_R), que es la velocidad máxima media probable de presentarse en un periodo de recurrencia, que en este caso se considero de 50 años, en la zona donde se encuentra las edificaciones.

Considerando los datos de la ciudad Guaymas, Sonora. Tenemos que:

$$V_{R(50 \text{ años})} = 160 \text{ [km/hr.]}$$

Ahora si la velocidad de diseño se calcula:

$$V_D = F_T \cdot F_\alpha \cdot V_R$$

$$F_T = 1.1 \text{ ; factor_de_topografia}$$

$$\text{pero } F_\alpha = F_C \cdot F_{r_z}$$

$$\text{Donde } F_C \equiv \text{Factor_de_tamaño}$$

$$F_{r_z} = 1.56 \left[\frac{10}{\delta} \right]^\alpha$$

$$\text{si } \alpha = 0.101 \text{ y } \delta = 245 \text{ mts. y } F_C = 0.95$$

$$\therefore F_\alpha = (0.95) \cdot 1.56 \left[\frac{10}{245} \right]^{0.101} = 1.073$$

Finalmente tenemos que la velocidad de diseño es:

$$V_D = F_T \cdot F_\alpha \cdot V_R = (1.1) \cdot [1.073] \cdot (160) = 188.82 \text{ [Km/hr]}$$

Una vez obtenida la velocidad de diseño procedemos al cálculo la presión dinámica de base que se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$q_z = 0.0048 \cdot G \cdot (V_D)^2$$

Donde:

- G es el factor de corrección de densidad.
- V_D es la velocidad de diseño.

$$\text{si } G = \frac{0.392 \cdot \Omega}{273 + t}; \Omega \equiv \text{presion_barometrica} \cdot [\text{mm_de_Hg}]$$

Entonces necesitamos la temperatura media anual del sitio, así como su presión barométrica en base de su altura media sobre el nivel del mar. La altitud y la temperatura media la podemos obtener de tablas y con ayuda de la tabla 12 podemos interpolar entre los valores mostrados para la obtención de la presión. Si consideramos $t=24.9$ y la altitud=10 msnm obtenemos:

$$\Omega = 759.6 \text{ mm de Hg.}$$

$$G = \frac{0.392 \cdot (759.60)}{273 + (24.9)} = 1.00$$

$$q_z = 0.0048 \cdot G \cdot (V_D)^2 = 0.0048 \cdot 1.00 \cdot (188.82)^2$$

$$q_z = 171.056 \left[\frac{kg}{m^2} \right]$$

RELACION ENTRE ALTITUD Y PRESION BAROMETRICA	
ALTITUD [msnm]	PRESION BAROMETRICA [mm de Hg.]
0	760
500	720
1000	675
1500	635
2000	600
2500	565
3000	530
3500	495

Tabla 12 Relación entre altitud y presión barométrica.

Ahora para el cálculo de las presiones tenemos que:

$$P_z = C_p \cdot q_z = 171.056 \cdot C_p$$

Donde C_p : depende del muro o techo en análisis

Para las galerías de los transportadores se determinó la dirección predominante del viento y en esa cara del transportador se aplicó la presión dinámica por el ancho del perfil estructural en esa dirección, del mismo modo se realizó para las torres de transferencia dado que no tienen ningún tipo de fachada; así que el viento actúa directamente sobre los perfiles. En el siguiente capítulo se muestran algunos ejemplos de aplicación de carga a las diferentes estructuras analizadas.

V. RESULTADOS DE ANÁLISIS Y DISEÑO.

A continuación se reportan los resultados obtenidos en los diferentes modelos realizados para el análisis del proyecto, se optó por hacer una presentación grafica de los resultados dado a la enorme cantidad de resultados que se tendrían que mostrar si se realizara en tablas; además de ello se muestran algunas tablas de resultado como ejemplo.

Diseño. El diseño de las estructuras de acero será de acuerdo al método de esfuerzos permisibles, en base a las normas del AISC. La estructura se diseñará de tal manera que sea capaz de soportar adecuadamente el efecto combinado de las cargas de diseño que tengan una probabilidad no despreciable de ocurrir simultáneamente.

Acero estructural en superestructura. El diseño de todo elemento estructural llámese viga, columna, contraviento, placa, etc. Y en este caso largueros de perfiles CE se diseñaron con acero de especificación A-36 según las propiedades principales siguientes:

Espesores mínimos recomendables:

En columnas, armaduras y trabes (5 mm.)

En contravientos y puntales (6 mm.) ¼"

En elementos doblados en frío Cal. # 14

Combinaciones de carga

Simbología empleada:

CM	-	Carga Muerta
CVmax	-	Carga Viva Máxima
CVR	-	Carga Viva Reducida
SX y SY	-	Sismo horizontal en dos direcciones principales perpendiculares entre si.
SZ	-	Sismo Vertical (trepidatorio)

Las combinaciones de carga mínimas necesarias para análisis de la estructura de acero.

0	CM	+ CV max		
1	+CM	+CVR	+ SX	+ 0.33 SY
2	+CM	+CVR	+ SX	- 0.33 SY
3	+CM	+CVR	- SX	+ 0.33 SY
4	+CM	+CVR	- SX	- 0.33 SY
5	+CM	+CVR	+ 0.33 SX	+ SY
6	+CM	+CVR	+0.33 SX	- SY
7	+CM	+CVR	- 0.33 SX	+ SY
8	+CM	+CVR	- 0.33 SX	- SY

Para el diseño se considera la combinación de cargas más desfavorable que resulte, o cualquier otro caso especial de cargas se considera en el análisis.

V.1 GALERÍAS DE TRANSPORTADORES DE BANDA.

En este apartado se muestran el reporte gráfico de los transportadores que conforman el área de salida del sistema de almacenamiento de carga de barcos de Guaymas Sonora; los cuales son el transportador TB-07, TBS-01, TBS-02, TBS-03, TBS-04 y TBS-05.

V.1.1 TRANSPORTADOR TBA-07.

Aquí se muestran 5 figuras básicas extraídas del modelo estructural realizado como son:

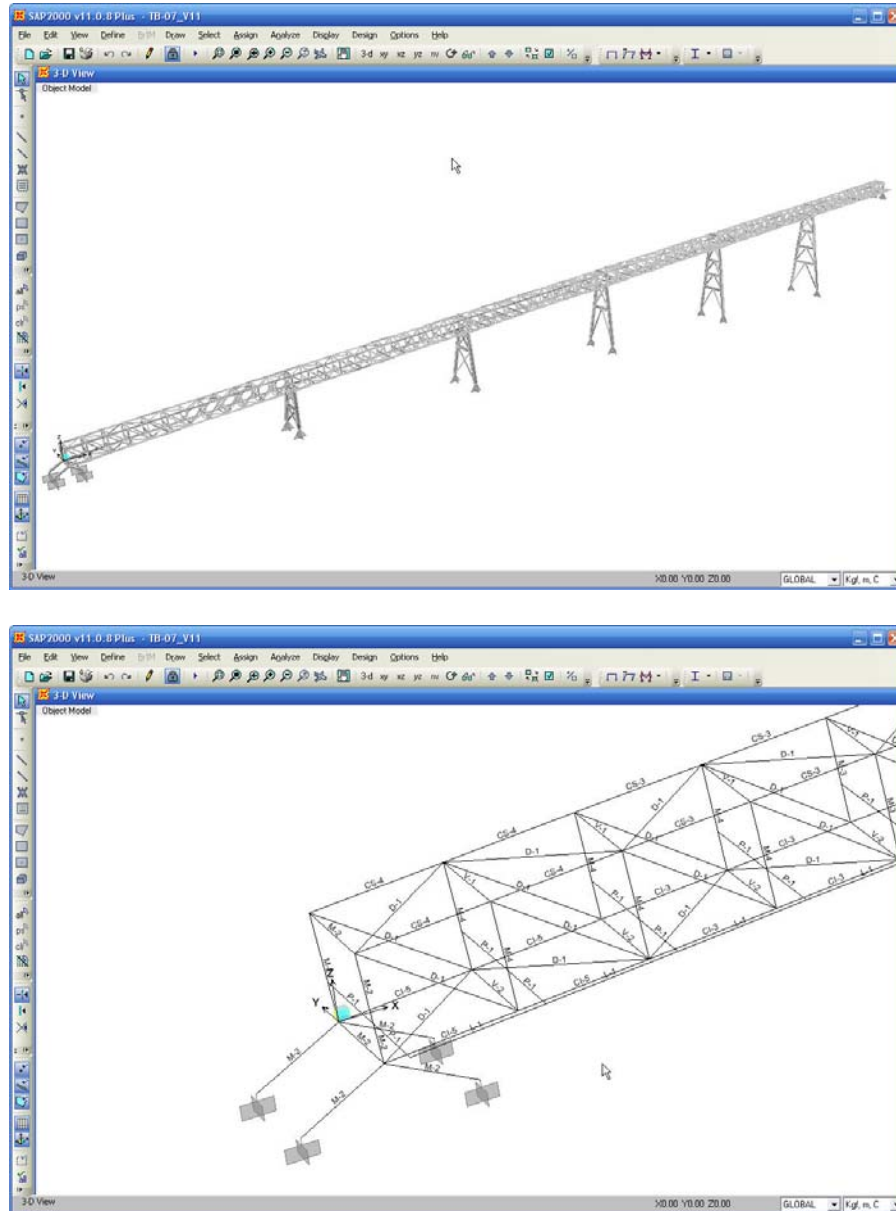


Fig. 36 Vista general en 3D del modelo (*arriba*)
Asignación de marcas a perfiles para TB-07 (*abajo*)

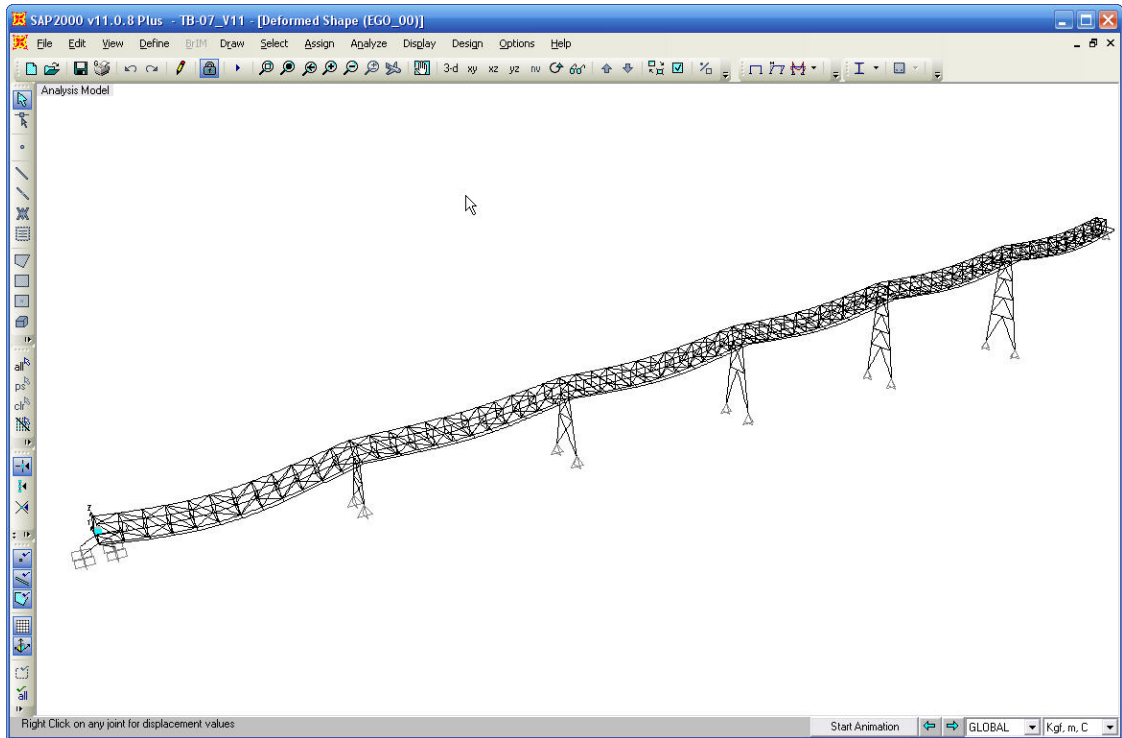
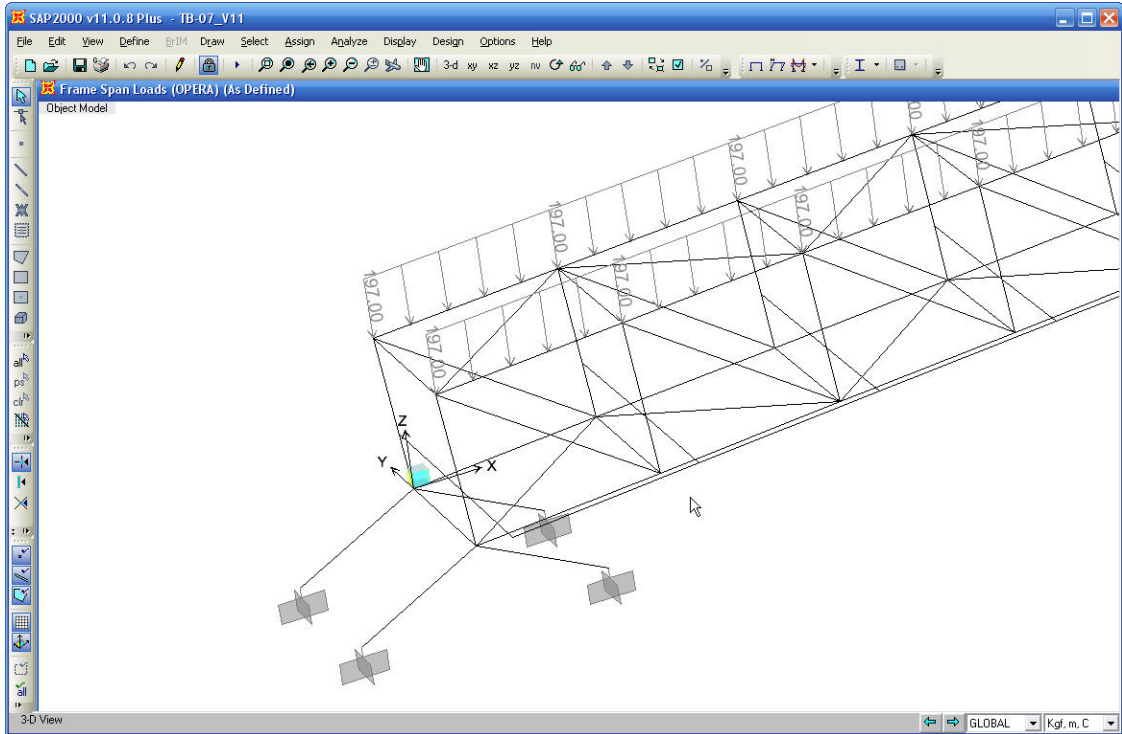


Fig. 37 Asignación de cargas (*arriba*)
Deformada de la estructura por cargas verticales para TB-07 (*abajo*)

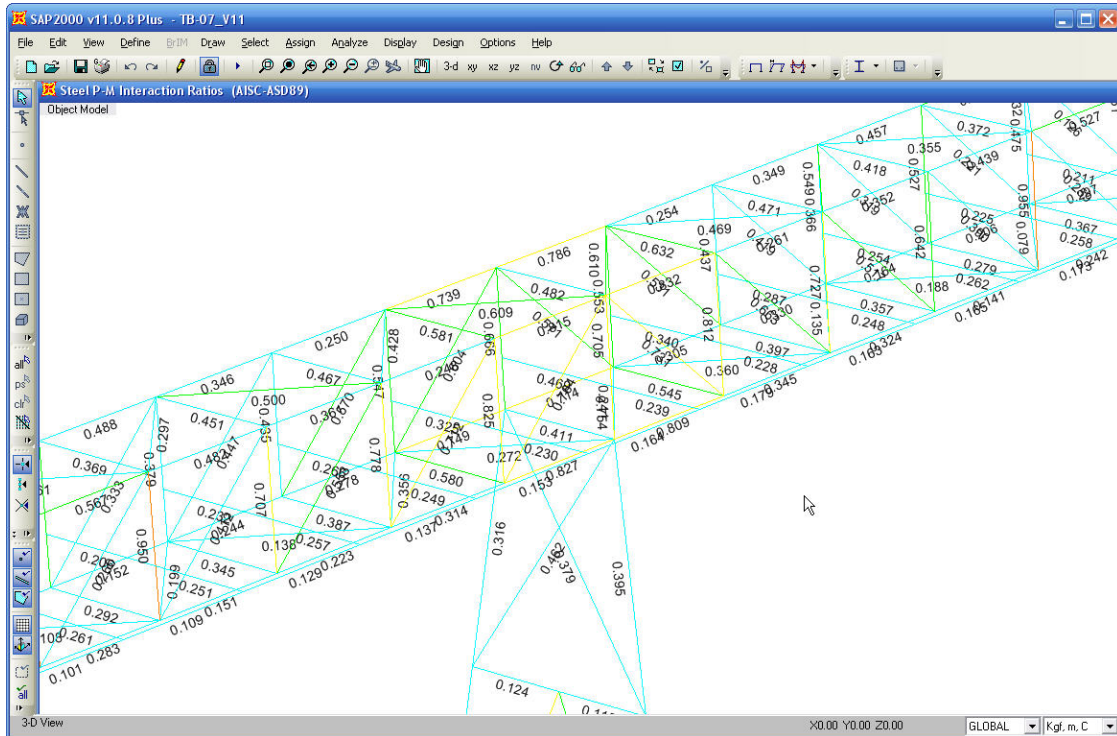


Fig. 38 Relaciones de interacción máximas en elementos estructurales para TB-07

A continuación se muestran tablas de resumen de resultados extraídas del modelo elaborado como son:

REACCIONES BASE POR TIPO DE CARGA									
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m
255	DEAD	LinStatic		-0.07	0.01	2.02	0.00	0.00	0.00
255	CV	LinStatic		-0.34	0.12	1.27	0.00	0.00	0.00
255	VIENTO	LinStatic		0.70	-0.08	-0.12	0.00	0.00	0.00
255	OPERA	LinStatic		-0.01	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00
255	SX	LinRespSpec	Max	5.43	0.05	0.98	0.00	0.00	0.00
255	SY	LinRespSpec	Max	4.97	0.53	1.50	0.00	0.00	0.00
255	SZ	LinRespSpec	Max	3.62	0.04	0.66	0.00	0.00	0.00
255	CV_RED	LinStatic		-0.20	0.07	0.76	0.00	0.00	0.00
343	DEAD	LinStatic		-1.96	0.00	1.34	0.00	0.06	0.00
343	CV	LinStatic		-1.03	-0.02	0.65	-0.01	0.02	-0.01
343	VIENTO	LinStatic		-0.02	-0.08	0.01	0.02	0.00	0.04
343	OPERA	LinStatic		-0.97	0.00	0.66	0.00	0.03	0.00
343	SX	LinRespSpec	Max	2.30	0.05	1.37	0.01	0.02	0.02
343	SY	LinRespSpec	Max	0.90	0.64	0.59	0.20	0.03	0.35
343	SZ	LinRespSpec	Max	1.53	0.03	0.92	0.01	0.01	0.01
343	CV_RED	LinStatic		-0.61	-0.01	0.39	0.00	0.01	-0.01
344	DEAD	LinStatic		2.06	0.00	1.08	0.00	0.03	0.00
344	CV	LinStatic		1.12	0.02	0.64	-0.01	0.00	0.02

Tabla 13. Descargas en apoyos del transportador TB-07, por tipo de Carga

EJEMPLO DE DESPLAZAMIENTOS								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	mm	mm	mm	Radians	Radians	Radians
7	EGO_00	Combination	1.62	-0.82	-9.85	0.00	0.00	0.00
8	EGO_00	Combination	1.50	-0.17	-9.84	0.00	0.00	0.00
9	EGO_00	Combination	1.35	-0.65	-9.27	0.00	0.00	0.00
10	EGO_00	Combination	1.48	-0.21	-9.19	0.00	0.00	0.00
11	EGO_00	Combination	1.07	-0.81	-8.07	0.00	0.00	0.00
12	EGO_00	Combination	1.37	-0.19	-7.94	0.00	0.00	0.00
13	EGO_00	Combination	0.80	-0.71	-6.38	0.00	0.00	0.00
14	EGO_00	Combination	1.29	-0.16	-6.26	0.00	0.00	0.00
15	EGO_00	Combination	0.60	-0.72	-4.47	0.00	0.00	0.00
16	EGO_00	Combination	1.06	-0.20	-4.33	0.00	0.00	0.00
19	EGO_00	Combination	1.83	-0.60	-9.72	0.00	0.00	0.00
20	EGO_00	Combination	1.44	-0.24	-9.75	0.00	0.00	0.00
21	EGO_00	Combination	2.00	-0.76	-8.96	0.00	0.00	0.00
22	EGO_00	Combination	1.32	-0.17	-8.98	0.00	0.00	0.00
23	EGO_00	Combination	2.11	-0.52	-7.48	0.00	0.00	0.00
24	EGO_00	Combination	1.23	-0.20	-7.52	0.00	0.00	0.00
277	EGO_00	Combination	1.67	0.32	-9.80	0.00	0.00	0.00
278	EGO_00	Combination	1.79	0.17	-9.11	0.00	0.00	0.00
279	EGO_00	Combination	1.80	0.27	-7.84	0.00	0.00	0.00
280	EGO_00	Combination	1.69	0.23	-6.17	0.00	0.00	0.00
281	EGO_00	Combination	1.45	0.14	-4.23	0.00	0.00	0.00
283	EGO_00	Combination	1.43	0.11	-9.74	0.00	0.00	0.00
284	EGO_00	Combination	1.14	0.28	-8.97	0.00	0.00	0.00
285	EGO_00	Combination	0.81	0.08	-7.53	0.00	0.00	0.00
286	EGO_00	Combination	0.49	0.14	-5.46	0.00	0.00	0.00
349	EGO_00	Combination	1.50	-0.81	-8.33	0.00	0.00	0.00
350	EGO_00	Combination	1.54	0.31	-8.30	0.00	0.00	0.00
351	EGO_00	Combination	1.24	-0.64	-7.81	0.00	0.00	0.00
352	EGO_00	Combination	1.65	0.16	-7.66	0.00	0.00	0.00
353	EGO_00	Combination	0.98	-0.81	-6.72	0.00	0.00	0.00
354	EGO_00	Combination	1.65	0.27	-6.52	0.00	0.00	0.00
355	EGO_00	Combination	0.74	-0.71	-5.25	0.00	0.00	0.00
356	EGO_00	Combination	1.56	0.23	-5.07	0.00	0.00	0.00
357	EGO_00	Combination	0.56	-0.72	-3.61	0.00	0.00	0.00
358	EGO_00	Combination	1.35	0.15	-3.41	0.00	0.00	0.00
361	EGO_00	Combination	1.70	-0.59	-8.24	0.00	0.00	0.00
362	EGO_00	Combination	1.31	0.10	-8.28	0.00	0.00	0.00
363	EGO_00	Combination	1.86	-0.75	-7.59	0.00	0.00	0.00
364	EGO_00	Combination	1.04	0.27	-7.63	0.00	0.00	0.00
365	EGO_00	Combination	1.98	-0.51	-6.33	0.00	0.00	0.00
366	EGO_00	Combination	0.74	0.07	-6.39	0.00	0.00	0.00
367	EGO_00	Combination	2.00	-0.65	-4.53	0.00	0.00	0.00
368	EGO_00	Combination	0.44	0.14	-4.60	0.00	0.00	0.00
507	EGO_00	Combination	1.02	-0.19	-4.57	0.00	0.00	0.00

Tabla 14. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la galería del TB-07

EJEMPLO DE RELACIONES DE INTERACCION DISEÑO								
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	cm	Text
3	M-2	Column	No Messages	0.819421	PMM	EGO_28	76	No Messages
6	M-2	Column	No Messages	0.514059	PMM	EGO_28	76	No Messages
25	M-3	Column	No Messages	0.653134	PMM	EGO_10	76	No Messages
37	M-3	Column	No Messages	0.943271	PMM	EGO_10	76	No Messages
44	M-3	Column	No Messages	0.924142	PMM	EGO_10	76	No Messages
45	M-4	Column	No Messages	0.762972	PMM	EGO_10	76	No Messages
46	M-4	Column	No Messages	0.843595	PMM	EGO_28	76	No Messages
53	M-4	Column	Overstressed	0.960885	PMM	EGO_28	76	No Messages
65	M-3	Column	No Messages	0.781221	PMM	EGO_10	76	No Messages
70	M-3	Column	No Messages	0.861928	PMM	EGO_10	76	No Messages
71	M-4	Column	No Messages	0.708298	PMM	EGO_10	76	No Messages
72	M-4	Column	No Messages	0.683508	PMM	EGO_10	76	No Messages
73	M-4	Column	No Messages	0.771698	PMM	EGO_10	76	No Messages
76	M-2	Column	No Messages	0.770209	PMM	EGO_28	76	No Messages
77	M-3	Column	No Messages	0.650518	PMM	EGO_10	76	No Messages
78	M-3	Column	No Messages	0.838341	PMM	EGO_10	76	No Messages
79	M-3	Column	Overstressed	0.960816	PMM	EGO_10	76	No Messages
81	M-4	Column	No Messages	0.769787	PMM	EGO_10	76	No Messages
82	M-4	Column	No Messages	0.858824	PMM	EGO_28	76	No Messages
83	M-3	Column	No Messages	0.901059	PMM	EGO_10	76	No Messages
84	M-3	Column	Overstressed	0.972346	PMM	EGO_10	76	No Messages
85	M-4	Column	No Messages	0.720016	PMM	EGO_10	76	No Messages
86	M-4	Column	No Messages	0.831928	PMM	EGO_10	76	No Messages
87	M-4	Column	No Messages	0.900807	PMM	EGO_28	76	No Messages
90	M-2	Column	No Messages	0.705471	PMM	EGO_28	76	No Messages
91	M-3	Column	No Messages	0.675699	PMM	EGO_10	76	No Messages
92	M-3	Column	No Messages	0.904093	PMM	EGO_10	76	No Messages
93	M-3	Column	No Messages	0.949762	PMM	EGO_10	76	No Messages
94	M-4	Column	No Messages	0.706661	PMM	EGO_10	76	No Messages
95	M-4	Column	No Messages	0.77756	PMM	EGO_10	76	No Messages
96	M-4	Column	No Messages	0.824823	PMM	EGO_10	76	No Messages
97	M-3	Column	No Messages	0.904347	PMM	EGO_10	76	No Messages
98	M-3	Column	Overstressed	0.956703	PMM	EGO_10	76	No Messages
99	M-4	Column	No Messages	0.705888	PMM	EGO_10	76	No Messages
100	M-4	Column	No Messages	0.791445	PMM	EGO_10	76	No Messages
101	M-4	Column	No Messages	0.865742	PMM	EGO_28	76	No Messages
105	M-2	Column	No Messages	0.844952	PMM	EGO_28	76	No Messages
106	M-3	Column	No Messages	0.636512	PMM	EGO_10	76	No Messages
107	M-3	Column	No Messages	0.840592	PMM	EGO_10	76	No Messages
108	M-3	Column	Overstressed	0.957331	PMM	EGO_10	76	No Messages
109	M-4	Column	No Messages	0.682051	PMM	EGO_10	76	No Messages
110	M-4	Column	No Messages	0.797362	PMM	EGO_28	76	No Messages
111	M-4	Column	No Messages	0.936131	PMM	EGO_28	76	No Messages
112	M-3	Column	No Messages	0.845545	PMM	EGO_10	76	No Messages

Tabla 15. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TB-07

V.1.2 TRANSPORTADOR TBS-01.

Aquí se muestran 5 figuras básicas extraídas del modelo estructural realizado como son:

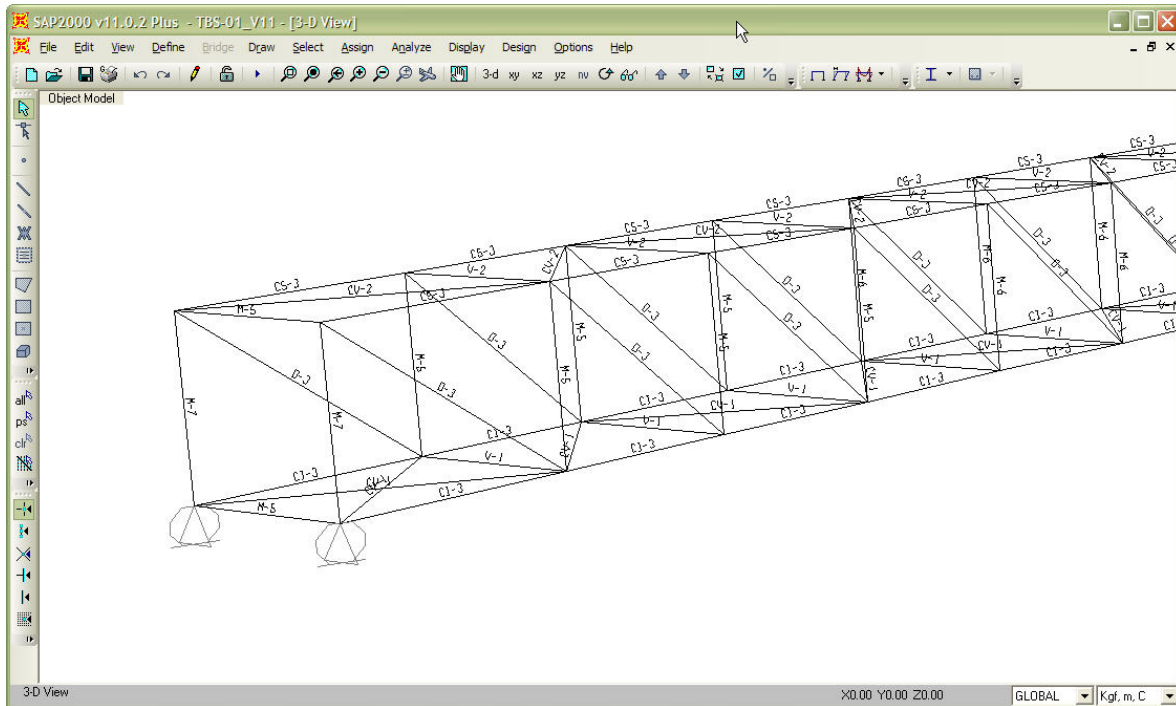
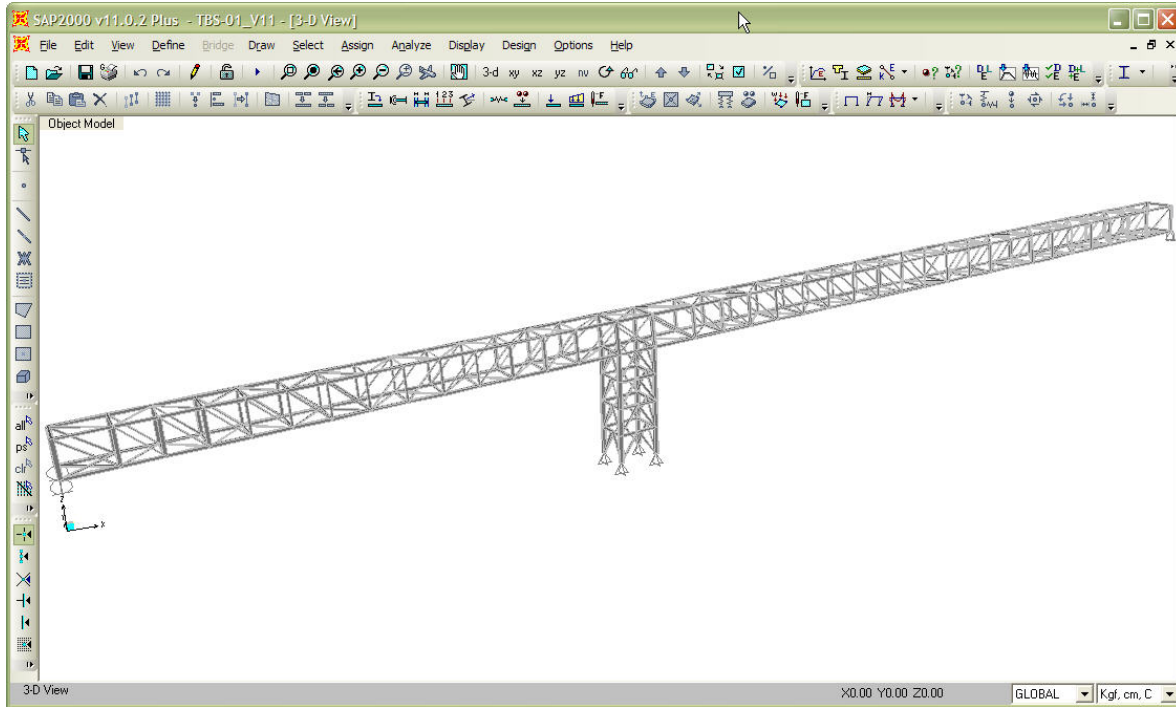


Fig. 39 Vista general en 3D del modelo (*arriba*)
Asignación de marcas a perfiles para TBS-01 (*abajo*)

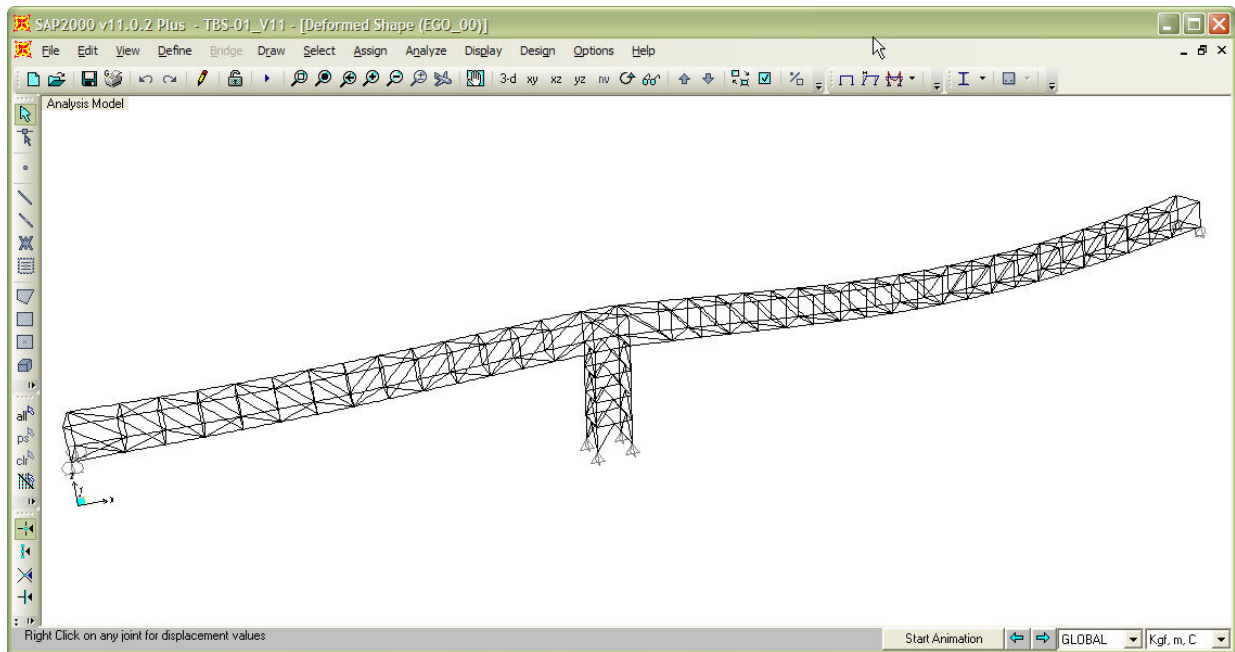
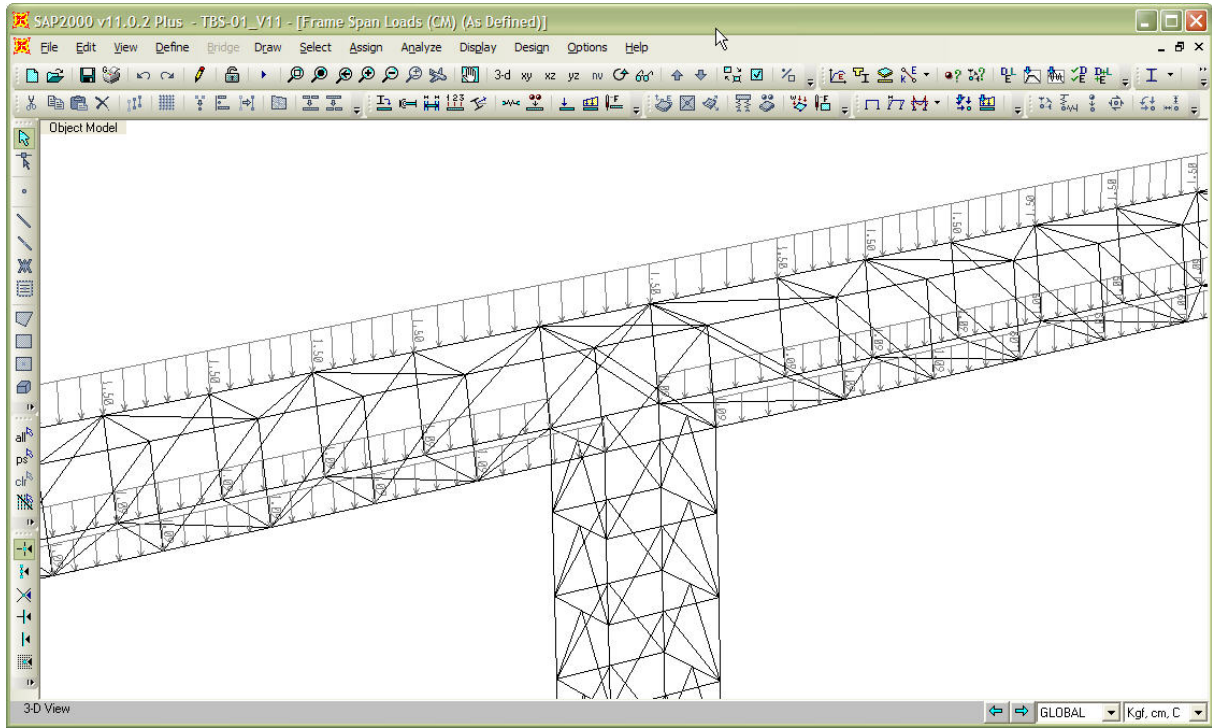


Fig. 40 Asignación de cargas (*arriba*)
Deformada de la estructura por cargas verticales para TBS-01 (*abajo*)

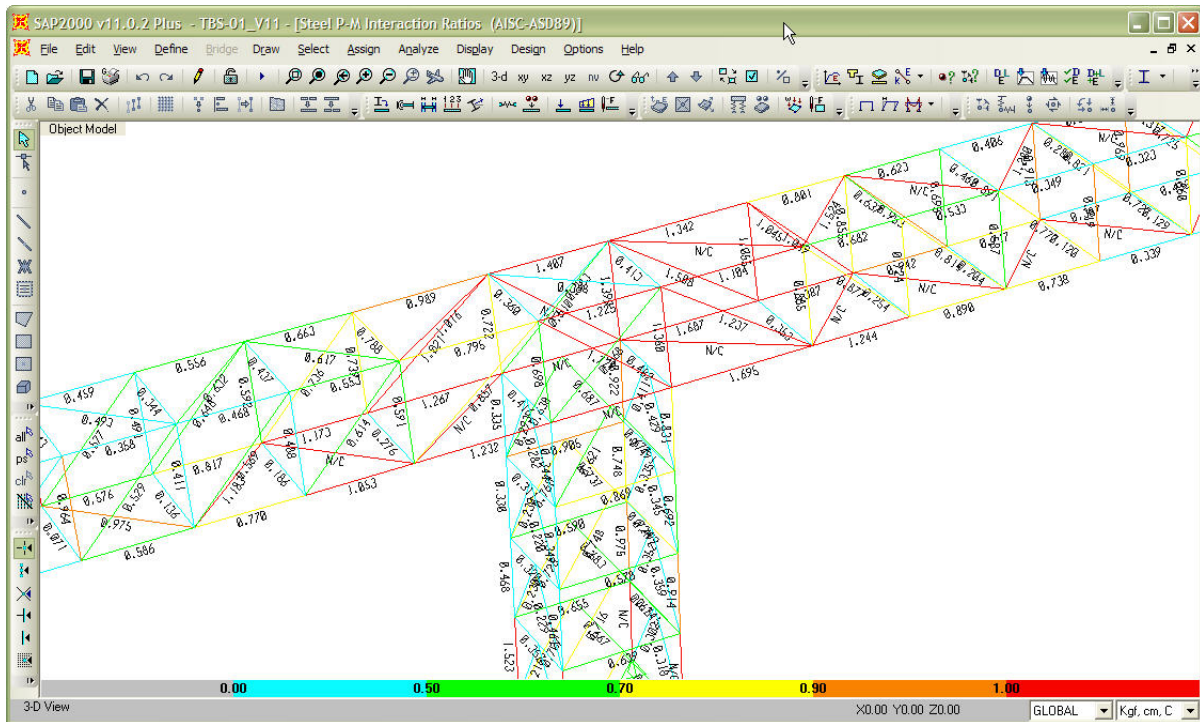


Fig. 41 Relaciones de interacción máximas en elementos estructurales para TBS-01

A continuación se muestran tablas de resumen de resultados extraídas del modelo elaborado como son:

TABLA DE REACCIONES DE CARGAS BASE									
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m
33	DEAD	LinStatic		0	-0.0276	2.5789	0	0	0
33	CV	LinStatic		0	0.0006205	0.6964	0	0	0
33	VIENTO	LinStatic		0	-0.7566	-0.9917	0	0	0
33	OPERA	LinStatic		0	0.0011	1.193	0	0	0
33	SX	LinRespSpec	Max	0	0.278	1.6241	0	0	0
33	SY	LinRespSpec	Max	0	2.3413	2.0766	0	0	0
33	SZ	LinRespSpec	Max	0	0.1853	1.0827	0	0	0
33	CV_RED	LinStatic		0	0.0003777	0.4239	0	0	0
131	DEAD	LinStatic		0.1143	-0.0584	-4.4111	0	0	0
131	CV	LinStatic		0.0143	-0.0025	-0.658	0	0	0
131	VIENTO	LinStatic		-0.5552	-1.5779	-12.5773	0	0	0
131	OPERA	LinStatic		0.0246	-0.0043	-1.1272	0	0	0
131	SX	LinRespSpec	Max	6.8779	0.5013	38.6516	0	0	0
131	SY	LinRespSpec	Max	2.5319	3.0261	25.4699	0	0	0
131	SZ	LinRespSpec	Max	4.5852	0.3342	25.7677	0	0	0
131	CV_RED	LinStatic		0.0087	-0.0015	-0.4005	0	0	0
141	DEAD	LinStatic		0	-0.0215	5.3276	0	0	0
141	CV	LinStatic		0	0.001	0.7117	0	0	0

Tabla 16. Descargas en apoyos del transportador TBS-1, por tipo de Carga

TABLA DE DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	mm	mm	mm	Radians	Radians	Radians
196	EGO_00	Combination	8.902122	-0.802334	-99.614104	-0.002992	0.001616	-0.000117
197	EGO_00	Combination	12.056226	3.727636	-99.481332	-0.001922	0.001594	-0.000173
198	EGO_00	Combination	9.427117	-0.809765	-108.959925	-0.002921	0.001752	-0.000115
199	EGO_00	Combination	12.804104	3.7428	-108.836267	-0.001881	0.001726	-0.000179
200	EGO_00	Combination	7.713726	-0.301354	-94.766565	-0.002761	0.002402	-0.000191
201	EGO_00	Combination	12.490895	3.088796	-94.546632	-0.001464	0.002393	-0.000071
202	EGO_00	Combination	8.175104	-0.319	-103.728639	-0.002696	0.00257	-0.000187
203	EGO_00	Combination	13.229299	3.123379	-103.519012	-0.001437	0.002561	-0.000061
204	EGO_00	Combination	6.500317	-0.977891	-88.09746	-0.00278	0.0031	-0.000105
205	EGO_00	Combination	12.704372	3.620229	-87.805781	-0.001944	0.003091	-0.000169
206	EGO_00	Combination	6.896218	-0.982889	-96.611137	-0.002709	0.003305	-0.000102
207	EGO_00	Combination	13.425193	3.632921	-96.331187	-0.001902	0.003293	-0.000172
208	EGO_00	Combination	5.292639	-0.631229	-79.845893	-0.002527	0.003699	-0.000207
209	EGO_00	Combination	12.70045	3.057974	-79.498396	-0.001585	0.003691	-0.000041
210	EGO_00	Combination	5.615904	-0.642903	-87.79292	-0.002459	0.003945	-0.000204
211	EGO_00	Combination	13.397436	3.083305	-87.461502	-0.00155	0.003935	-0.000031
212	EGO_00	Combination	4.152974	-1.044731	-70.251775	-0.002441	0.004179	-0.00007
213	EGO_00	Combination	12.462041	3.37427	-69.871493	-0.001869	0.004175	-0.000168
214	EGO_00	Combination	4.397529	-1.046161	-77.545359	-0.002367	0.00447	-0.000065
215	EGO_00	Combination	13.129457	3.38194	-77.185807	-0.001823	0.004463	-0.000169
216	EGO_00	Combination	3.106651	-0.949567	-59.647136	-0.002174	0.004508	-0.000207
217	EGO_00	Combination	12.011599	2.986895	-59.257755	-0.001681	0.004496	-0.000023
218	EGO_00	Combination	3.2643	-0.953439	-66.148156	-0.002103	0.004846	-0.000206
219	EGO_00	Combination	12.642462	2.999494	-65.787337	-0.001637	0.004829	-0.000013
220	EGO_00	Combination	2.230112	-1.046263	-48.358872	-0.001959	0.004754	-0.000019
221	EGO_00	Combination	11.33237	3.05915	-47.983435	-0.001738	0.004787	-0.000179
236	EGO_00	Combination	10.021848	0.074996	-102.505527	-0.003237	0.000811	-0.000214
237	EGO_00	Combination	11.410881	3.022617	-102.409264	-0.002119	0.000764	-0.000172
238	EGO_00	Combination	10.610218	0.056939	-112.119813	-0.003127	0.000898	-0.000206
239	EGO_00	Combination	12.154472	3.056001	-112.028512	-0.00196	0.000848	-0.000154
240	EGO_00	Combination	11.082981	-0.569457	-103.405057	-0.003343	-0.000044	-0.000185
241	EGO_00	Combination	10.616145	3.658454	-103.362468	-0.002462	-0.000049	-0.000214
242	EGO_00	Combination	11.737813	-0.581117	-113.157513	-0.003231	-0.00002	-0.000181
243	EGO_00	Combination	11.341955	3.679617	-113.123128	-0.002295	-0.000024	-0.000207
244	EGO_00	Combination	11.997572	0.373368	-102.172212	-0.003249	-0.000942	-0.000193
245	EGO_00	Combination	9.632624	2.920792	-102.326297	-0.002038	-0.000915	-0.000167
246	EGO_00	Combination	12.708133	0.353867	-111.88376	-0.00314	-0.000986	-0.000182
247	EGO_00	Combination	10.317771	2.956038	-112.066397	-0.001878	-0.000952	-0.000152
248	EGO_00	Combination	12.728562	-0.312285	-98.769607	-0.003254	-0.001834	-0.000218
250	EGO_00	Combination	13.487505	-0.323826	-108.289705	-0.003142	-0.001948	-0.000215
251	EGO_00	Combination	9.10194	3.616143	-108.690021	-0.002188	-0.001926	-0.00018
254	EGO_00	Combination	14.064189	0.543218	-102.361342	-0.002943	-0.002902	-0.000165

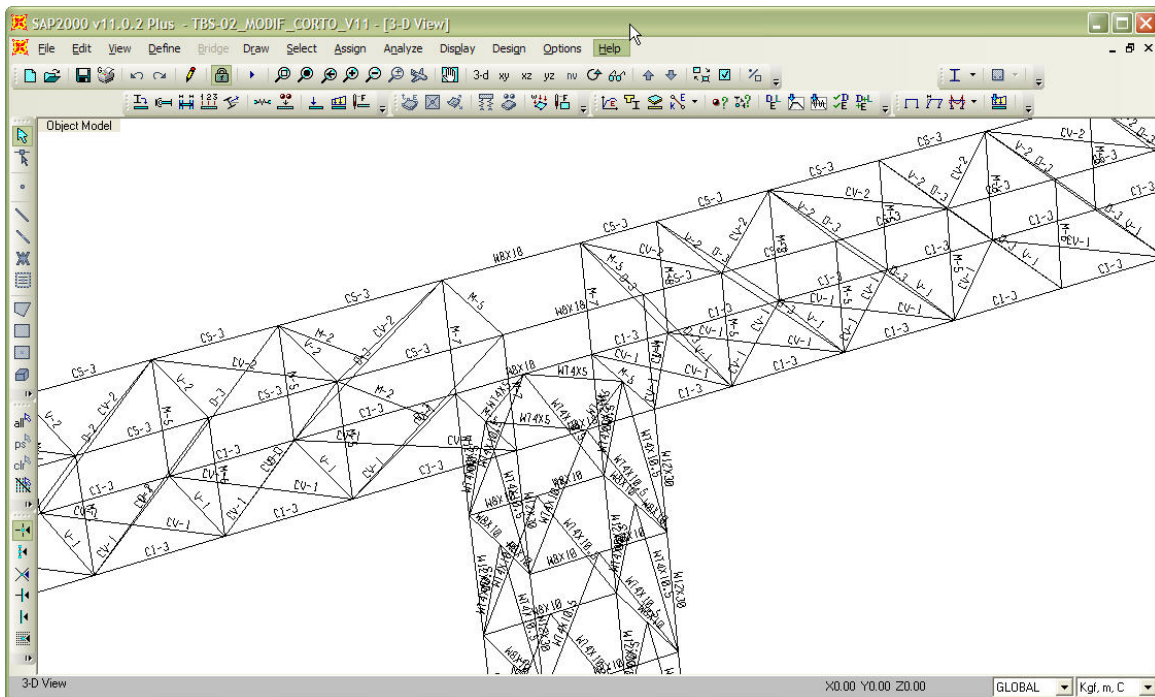
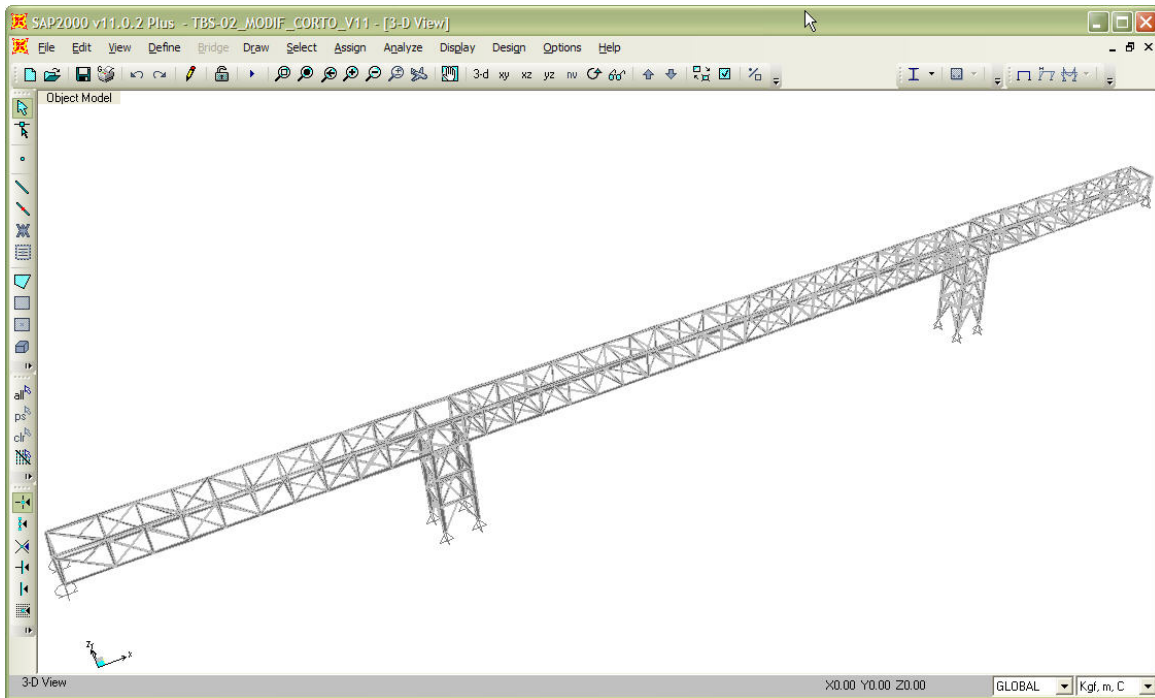
Tabla 17. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la galería del TBS-01

TABLA DE RESUMEN DE RELACION DE INTERACCION DISEÑO								
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	cm	Text
447	M-8	Column	No Messages	0.585108	PMM	EGO_10	0	No Messages
448	M-8	Column	No Messages	0.611721	PMM	EGO_10	0	No Messages
449	V-2	Beam	No Messages	0.603087	PMM	EGO_28	0	No Messages
450	V-1	Beam	No Messages	0.180629	PMM	EGO_28	0	No Messages
451	M-8	Column	No Messages	0.689818	PMM	EGO_10	0	No Messages
452	M-8	Column	No Messages	0.750425	PMM	EGO_10	0	No Messages
453	V-2	Beam	No Messages	0.692532	PMM	EGO_28	0	No Messages
454	V-1	Beam	No Messages	0.205461	PMM	EGO_28	0	No Messages
455	M-8	Column	No Messages	0.685578	PMM	EGO_10	0	No Messages
456	M-8	Column	No Messages	0.753697	PMM	EGO_10	0	No Messages
457	V-2	Beam	No Messages	0.510551	PMM	EGO_28	0	No Messages
458	V-1	Beam	No Messages	0.16088	PMM	EGO_28	0	No Messages
459	M-8	Column	No Messages	0.783756	PMM	EGO_10	0	No Messages
460	M-8	Column	No Messages	0.865732	PMM	EGO_10	0	No Messages
461	V-2	Beam	No Messages	0.531811	PMM	EGO_28	0	No Messages
462	V-1	Beam	No Messages	0.174538	PMM	EGO_28	0	No Messages
463	M-8	Column	No Messages	0.771813	PMM	EGO_10	0	No Messages
464	M-8	Column	No Messages	0.865679	PMM	EGO_10	0	No Messages
465	V-2	Beam	No Messages	0.33803	PMM	EGO_28	0	No Messages
466	V-1	Beam	No Messages	0.123613	PMM	EGO_28	0	No Messages
468	M-8	Column	Overstressed	0.969423	PMM	EGO_01	0	No Messages
469	V-2	Beam	No Messages	0.316765	PMM	EGO_28	0	No Messages
493	M-6	Column	No Messages	0.487473	PMM	EGO_10	0	No Messages
494	M-6	Column	No Messages	0.503039	PMM	EGO_10	0	No Messages
495	V-2	Beam	No Messages	0.499447	PMM	EGO_28	0	No Messages
496	V-1	Beam	No Messages	0.121017	PMM	EGO_28	0	No Messages
497	M-6	Column	No Messages	0.518648	PMM	EGO_28	0	No Messages
498	M-6	Column	No Messages	0.496271	PMM	EGO_28	0	No Messages
501	V-2	Beam	No Messages	0.462309	PMM	EGO_28	0	No Messages
502	V-1	Beam	No Messages	0.110455	PMM	EGO_28	0	No Messages
503	M-6	Column	No Messages	0.561018	PMM	EGO_28	0	No Messages
504	M-6	Column	No Messages	0.540611	PMM	EGO_10	0	No Messages
505	V-2	Beam	No Messages	0.590603	PMM	EGO_28	0	No Messages
506	V-1	Beam	No Messages	0.140019	PMM	EGO_28	0	No Messages
513	M-6	Column	No Messages	0.533774	PMM	EGO_28	0	No Messages
514	M-6	Column	No Messages	0.57655	PMM	EGO_28	0	No Messages
515	V-2	Beam	No Messages	0.503082	PMM	EGO_28	0	No Messages
516	V-1	Beam	No Messages	0.124159	PMM	EGO_28	0	No Messages
517	M-6	Column	No Messages	0.700049	PMM	EGO_28	0	No Messages
518	M-6	Column	No Messages	0.773165	PMM	EGO_10	0	No Messages
519	V-2	Beam	No Messages	0.572514	PMM	EGO_28	0	No Messages
520	V-1	Beam	No Messages	0.150817	PMM	EGO_28	0	No Messages
521	M-6	Column	No Messages	0.710226	PMM	EGO_28	0	No Messages

Tabla 18. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TBS-01

V.1.3 TRANSPORTADOR TBS-02.

Aquí se muestran 5 figuras básicas extraídas del modelo estructural realizado como son:



**Fig. 42 Vista general en 3D del modelo (arriba)
Asignación de marcas a perfiles para TBS-02 (abajo)**

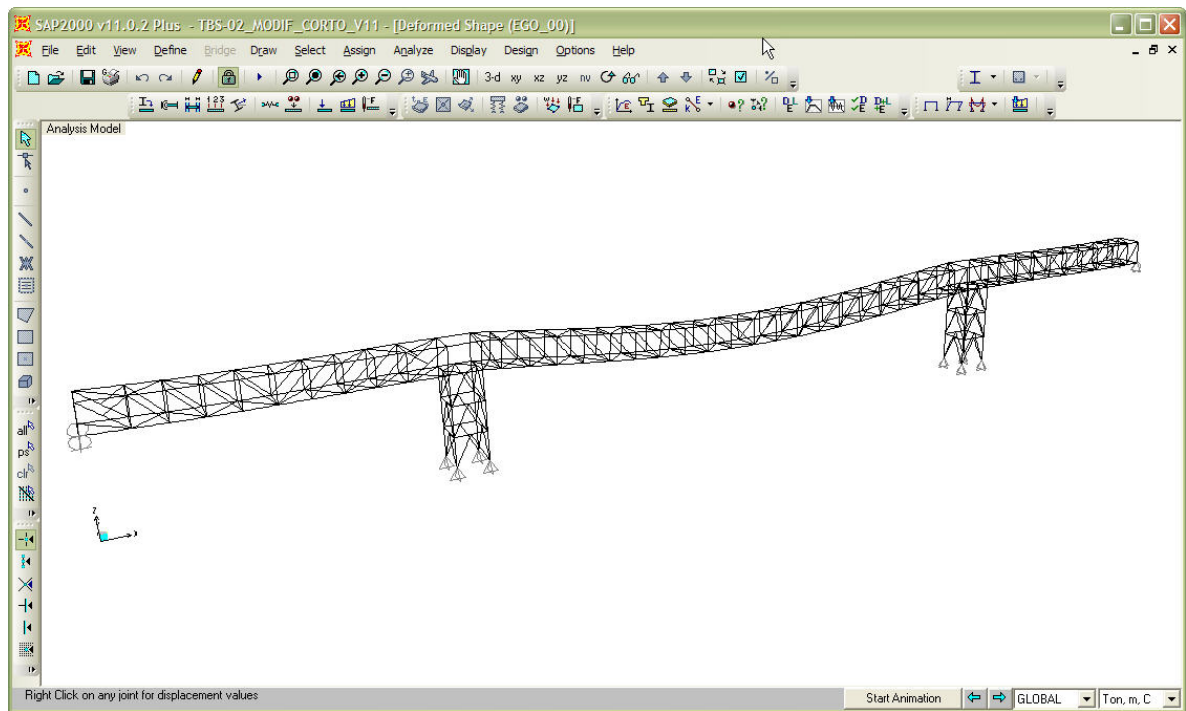
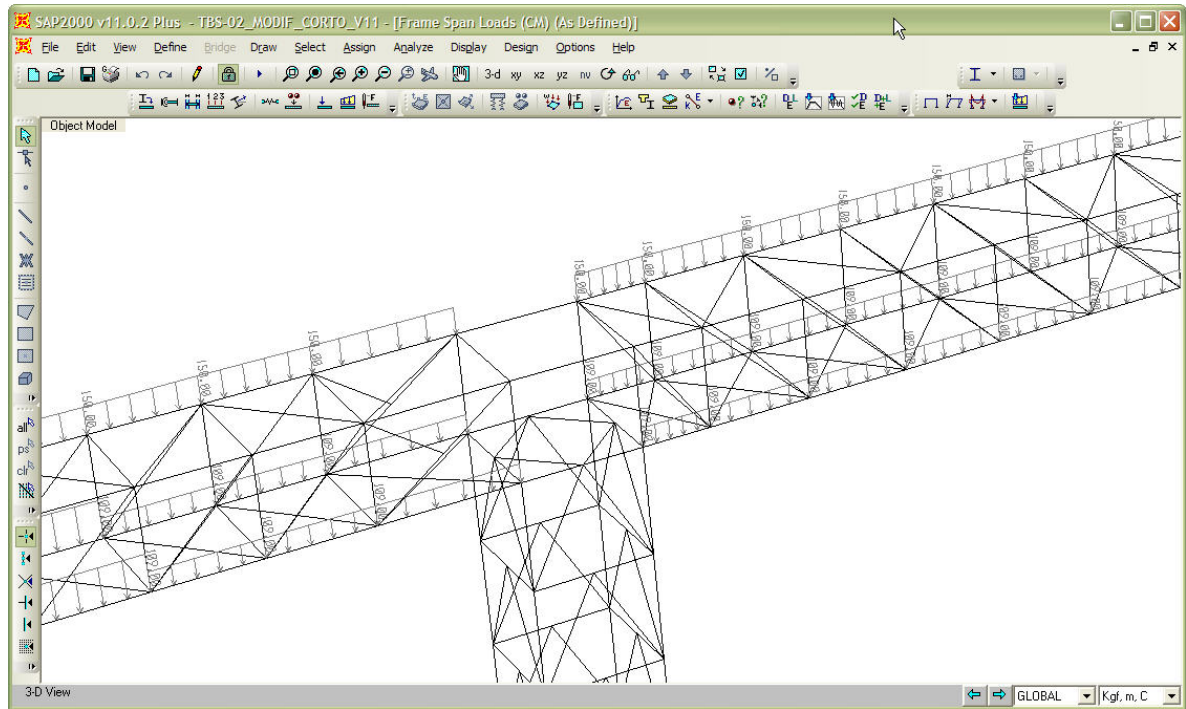


Fig. 43 Asignación de cargas (*arriba*)
Deformada de la estructura por cargas verticales para TBS-02 (*abajo*)

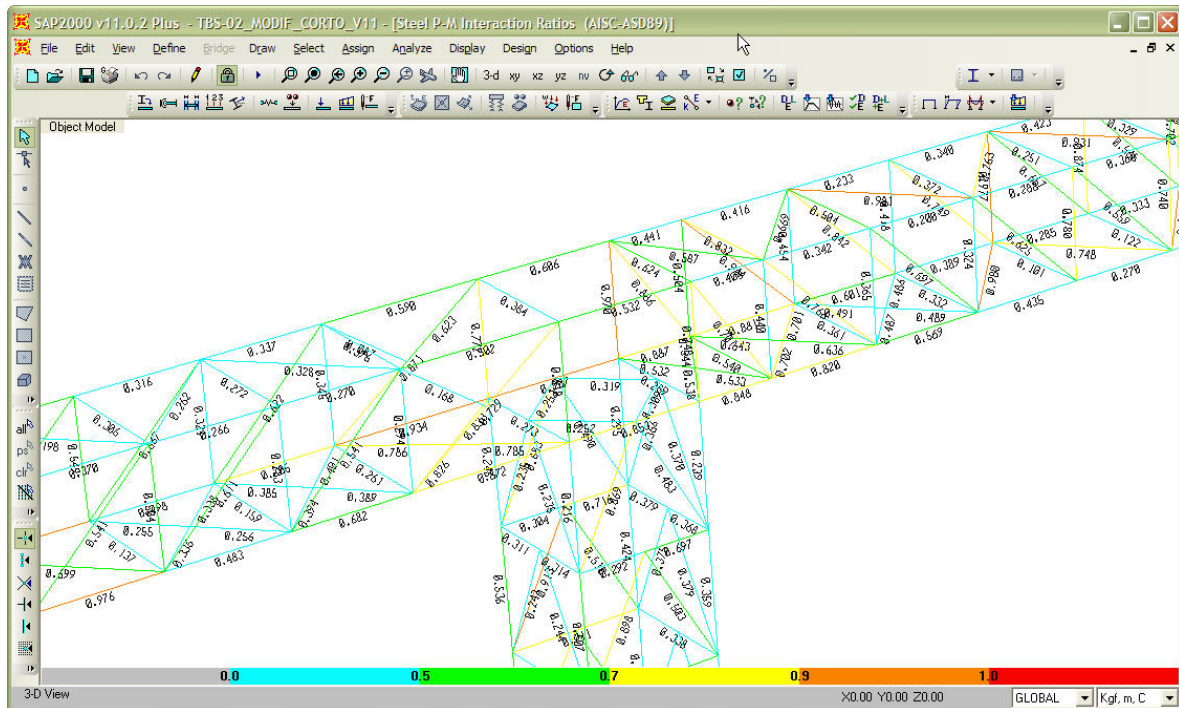


Fig. 44 Relaciones de interacción máximas en elementos estructurales para TBS-02

A continuación se muestran tablas de resumen de resultados extraídas del modelo elaborado como son:

TABLA DE REACCIONES BASE POR TIPO DE CARGA										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Unitless	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m
25	DEAD	LinStatic			0	-0.1706	2.0271	0	0	0
25	MODAL	LinModal	Mode	1	0	-0.1086	-0.012	0	0	0
25	MODAL	LinModal	Mode	2	0	0.014	0.5088	0	0	0
25	MODAL	LinModal	Mode	3	0	-0.5081	-0.6714	0	0	0
25	MODAL	LinModal	Mode	4	0	1.7423	3.8377	0	0	0
25	MODAL	LinModal	Mode	5	0	-0.1597	-1.4443	0	0	0
25	MODAL	LinModal	Mode	6	0	0.257	0.5078	0	0	0
25	MODAL	LinModal	Mode	7	0	-0.2708	-0.2041	0	0	0
25	MODAL	LinModal	Mode	8	0	0.0875	-3.8734	0	0	0
25	MODAL	LinModal	Mode	9	0	0.1508	-0.798	0	0	0
25	MODAL	LinModal	Mode	10	0	-0.1854	0.0757	0	0	0
25	MODAL	LinModal	Mode	11	0	-2.5104	-14.1113	0	0	0
25	MODAL	LinModal	Mode	12	0	0.62	1.7661	0	0	0
25	CV	LinStatic			0	-0.0014	0.3807	0	0	0
25	VIENTO	LinStatic			0	-0.3367	-0.9818	0	0	0
25	OPERA	LinStatic			0	-0.0024	0.6521	0	0	0
25	SX	LinRespSpec	Max		0	0.0725	1.0981	0	0	0
25	SY	LinRespSpec	Max		0	0.9302	2.0763	0	0	0
25	SZ	LinRespSpec	Max		0	0.0483	0.7321	0	0	0
25	CV_RED	LinStatic			0	-0.000863	0.2317	0	0	0
39	DEAD	LinStatic			0	0.1138	4.0073	0	0	0

Tabla 19. Descargas en apoyos del transportador TBS-02, por tipo de Carga

TABLA DE DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	mm	mm	mm	Radians	Radians	Radians
18	EGO_00	Combination	-5.103271	0.263939	-18.772393	-0.000916	0.00355	0.000055
63	EGO_00	Combination	-0.137963	0.462976	-61.205458	-0.002261	0.000032	-0.000023
64	EGO_00	Combination	-0.140811	0.423458	-68.209625	-0.002002	0.000028	0.000022
65	EGO_00	Combination	-1.036838	-0.241865	-60.566335	-0.002308	0.000568	0.000012
66	EGO_00	Combination	-1.077955	-0.263829	-67.513393	-0.002137	0.000617	0.000014
67	EGO_00	Combination	-1.902596	0.444197	-58.396243	-0.002187	0.001227	-0.000049
68	EGO_00	Combination	-1.979441	0.406972	-65.150193	-0.00194	0.001319	-0.00006528
69	EGO_00	Combination	-2.702194	-0.171503	-54.733477	-0.002153	0.00181	0.000029
70	EGO_00	Combination	-2.814185	-0.190841	-61.198431	-0.001996	0.001956	0.000028
71	EGO_00	Combination	-3.425876	0.414224	-49.726349	-0.001973	0.002341	-0.000067
72	EGO_00	Combination	-3.570815	0.383133	-55.75765	-0.001759	0.002537	-0.000033
73	EGO_00	Combination	-4.032135	-0.043011	-43.528977	-0.001843	0.002784	0.000046
74	EGO_00	Combination	-4.207778	-0.057949	-49.015736	-0.001712	0.003037	0.000044
75	EGO_00	Combination	-4.520834	0.363428	-36.378647	-0.001611	0.003137	-0.000076
76	EGO_00	Combination	-4.721862	0.342198	-41.165101	-0.00145	0.003449	-0.000056
77	EGO_00	Combination	-4.844287	0.136252	-28.528427	-0.001377	0.003329	0.000046
78	EGO_00	Combination	-5.06195	0.125598	-32.491477	-0.001272	0.003689	0.000048
79	EGO_00	Combination	-5.011172	0.285971	-20.519281	-0.001011	0.00326	-0.000011
80	EGO_00	Combination	-5.230903	0.314941	-23.580041	-0.001034	0.003619	-0.000076
81	EGO_00	Combination	-4.9771	0.214175	-12.49431	-0.000822	0.003214	0.000075
82	EGO_00	Combination	-5.176714	0.257901	-14.562107	-0.000867	0.003621	0.000014
85	EGO_00	Combination	0.764608	-0.242434	-60.700749	-0.00231	-0.00051	-0.000011
86	EGO_00	Combination	0.800198	-0.264509	-67.658762	-0.002138	-0.000559	-0.00008521
87	EGO_00	Combination	1.637582	0.451673	-58.657548	-0.002189	-0.00117	0.000005584
88	EGO_00	Combination	1.709065	0.414131	-65.433118	-0.001941	-0.00127	0.000048
89	EGO_00	Combination	2.448195	-0.170134	-55.107283	-0.002157	-0.001764	-0.000028
90	EGO_00	Combination	2.555091	-0.189758	-61.604149	-0.002	-0.00191	-0.000025
91	EGO_00	Combination	3.186371	0.42944	-50.190782	-0.001977	-0.002304	0.000032
92	EGO_00	Combination	3.326651	0.397763	-56.263467	-0.001761	-0.002505	0.000067
93	EGO_00	Combination	3.810746	-0.039567	-44.055193	-0.00185	-0.002763	-0.000045
94	EGO_00	Combination	3.982514	-0.05494	-49.591565	-0.001717	-0.003016	-0.000041
96	EGO_00	Combination	4.519366	0.364002	-41.772727	-0.00145	-0.003447	0.000075
515	EGO_00	Combination	-0.092461	2.923305	-61.219568	-0.001057	0.000026	4.24E-08
517	EGO_00	Combination	-0.091867	2.942738	-68.240906	-0.001111	0.000028	5.799E-08
518	EGO_00	Combination	0.317433	3.237113	-60.608437	-0.001482	0.000548	0.000002708
519	EGO_00	Combination	0.332926	3.240519	-67.580316	-0.001481	0.000595	0.000003147
520	EGO_00	Combination	0.713079	2.885387	-58.487309	-0.001052	0.001202	0.000036
521	EGO_00	Combination	0.747424	2.903342	-65.278043	-0.001098	0.001296	0.000036
522	EGO_00	Combination	1.065178	3.115376	-54.875536	-0.001406	0.001788	-0.000001033
523	EGO_00	Combination	1.120505	3.117258	-61.388364	-0.001396	0.001931	3.988E-07
524	EGO_00	Combination	1.361387	2.804532	-49.918013	-0.001033	0.002317	0.000068
525	EGO_00	Combination	1.442346	2.81776	-56.010493	-0.001059	0.002512	0.000068
527	EGO_00	Combination	1.562034	2.898388	-43.770105	-0.001266	0.002766	-0.000015
528	EGO_00	Combination	1.67004	2.896999	-49.33132	-0.001241	0.003015	-0.000013

Tabla 20. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la galería del TBS-02

TABLA DE RELACION DE INTERACCION MAXIMA								
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	cm	Text
132	V-1	Beam	No Messages	0.35061	PMM	EGO_28	0	No Messages
133	V-1	Beam	No Messages	0.362317	PMM	EGO_28	280	No Messages
135	V-1	Beam	No Messages	0.53321	PMM	EGO_28	280	No Messages
140	V-1	Beam	No Messages	0.106516	PMM	EGO_28	0	No Messages
141	V-1	Beam	No Messages	0.151036	PMM	EGO_28	280	No Messages
250	CV-1	Beam	Overstressed	0.986614	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
410	M-5	Beam	No Messages	0.32394	PMM	EGO_28	140	No Messages
417	WT4X10.5	Brace	No Messages	0.379074	PMM	EGO_28	149.309	No Messages
418	WT4X10.5	Brace	No Messages	0.375731	PMM	EGO_28	149.309	No Messages
421	M-5	Beam	No Messages	0.209617	PMM	EGO_28	0	No Messages
426	WT4X10.5	Brace	No Messages	0.216316	PMM	EGO_28	149.309	No Messages
427	WT4X10.5	Brace	No Messages	0.215277	PMM	EGO_28	149.309	No Messages
428	WT4X10.5	Brace	No Messages	0.202269	PMM	EGO_28	149.309	No Messages
429	WT4X10.5	Brace	No Messages	0.201074	PMM	EGO_28	149.309	No Messages
487	W8X18	Beam	No Messages	0.874528	PMM	EGO_10	140	No Messages
488	W8X18	Beam	No Messages	0.817678	PMM	EGO_10	140	No Messages
564	V-2	Beam	No Messages	0.375531	PMM	EGO_28	0	No Messages
565	V-2	Beam	No Messages	0.500198	PMM	EGO_28	280	No Messages
566	V-2	Beam	No Messages	0.80934	PMM	EGO_28	280	No Messages
626	V-2	Beam	No Messages	0.340257	PMM	EGO_28	0	No Messages
627	V-2	Beam	No Messages	0.405115	PMM	EGO_28	280	No Messages
739	CV-2	Beam	No Messages	0.763529	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
742	CV-2	Beam	No Messages	0.587078	PMM	EGO_28	138.21	No Messages
757	CV-2	Beam	No Messages	0.256806	PMM	EGO_28	140.386	No Messages
774	CV-2	Beam	No Messages	0.283257	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
775	CV-2	Beam	No Messages	0.226953	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
849	M-5	Column	No Messages	0.317925	PMM	EGO_01	0	No Messages
850	M-5	Column	No Messages	0.365733	PMM	EGO_28	240	No Messages
851	M-5	Column	No Messages	0.431728	PMM	EGO_28	240	No Messages
852	M-7	Column	No Messages	0.759708	PMM	EGO_01	240	No Messages
853	M-7	Column	No Messages	0.553053	PMM	EGO_01	240	No Messages
854	M-1	Column	No Messages	0.625476	PMM	EGO_28	240	No Messages
955	D-3	Brace	No Messages	0.614002	PMM	EGO_01	169.706	No Messages
956	D-3	Brace	No Messages	0.686655	PMM	EGO_01	169.706	No Messages
957	D-3	Brace	No Messages	0.755657	PMM	EGO_01	169.706	No Messages
958	D-3	Brace	No Messages	0.692218	PMM	EGO_01	144.222	No Messages
961	D-3	Brace	No Messages	0.550628	PMM	EGO_01	169.706	No Messages
963	D-3	Brace	No Messages	0.5115	PMM	EGO_01	147.054	No Messages
971	M-5	Beam	No Messages	0.619721	PMM	EGO_28	280	No Messages
972	M-5	Beam	No Messages	0.339568	PMM	EGO_28	280	No Messages
1072	M-5	Column	No Messages	0.427108	PMM	EGO_01	240	No Messages
1073	M-5	Column	No Messages	0.49858	PMM	EGO_28	240	No Messages
1132	M-7	Column	No Messages	0.498894	PMM	EGO_01	240	No Messages
1133	M-7	Column	No Messages	0.654555	PMM	EGO_01	240	No Messages
1134	M-1	Column	No Messages	0.705702	PMM	EGO_28	240	No Messages

Tabla 21. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TBS-01

V.1.4 TRANSPORTADOR TBS-03.

Aquí se muestran 5 figuras básicas extraídas del modelo estructural realizado como son:

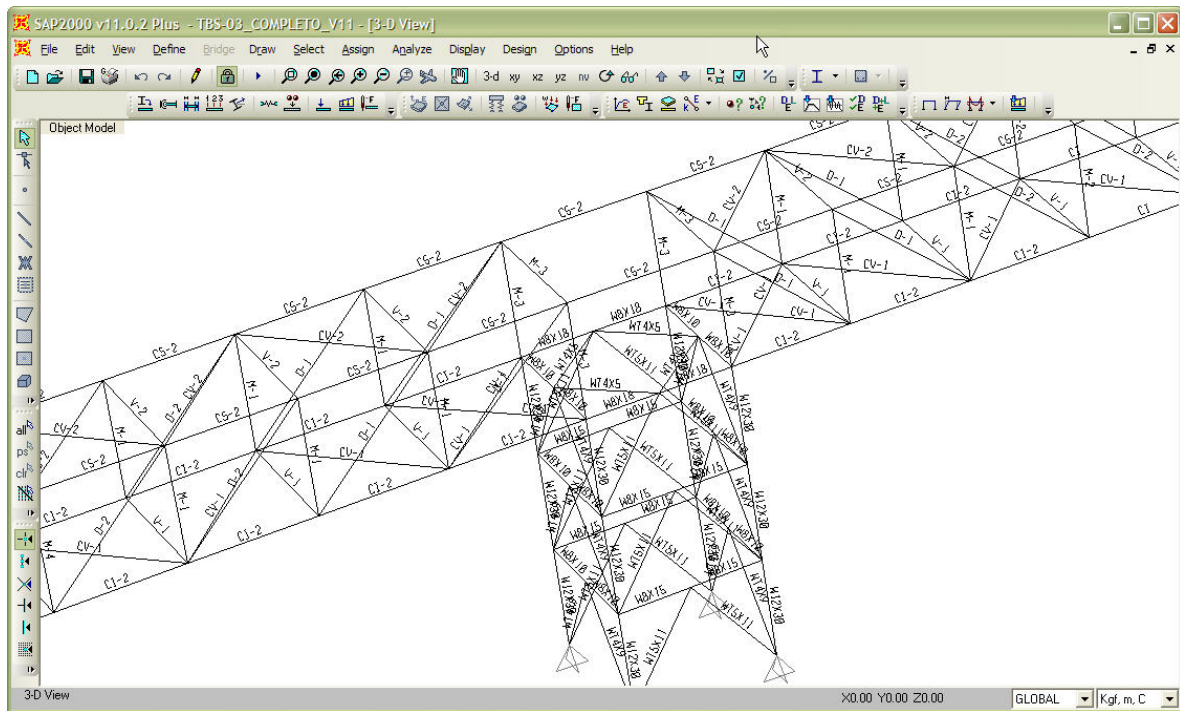
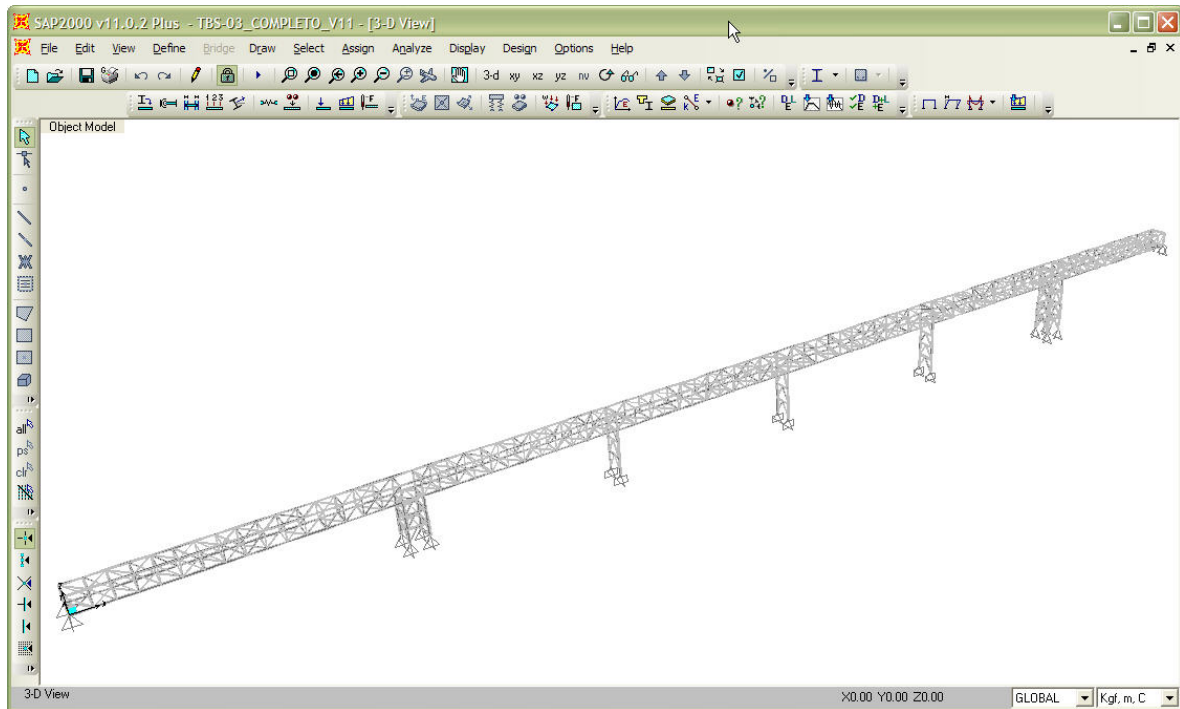


Fig. 45 Vista general en 3D del modelo (*arriba*)
Asignación de marcas a perfiles para TBS-03 (*abajo*)

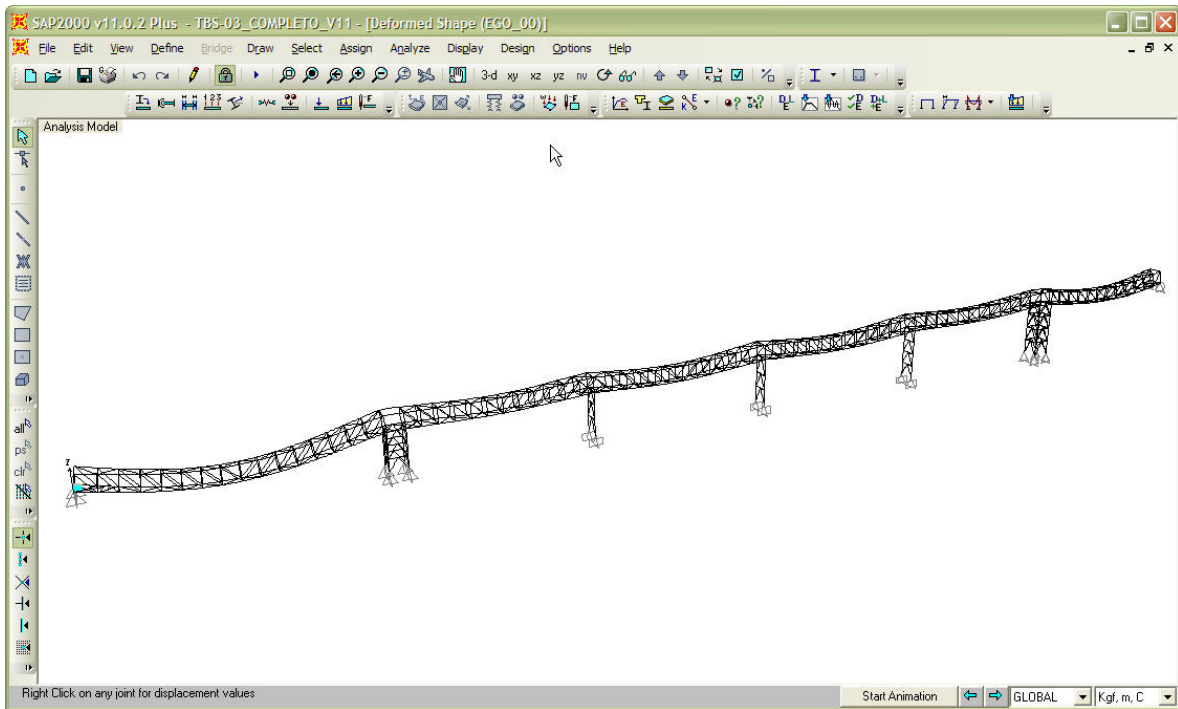
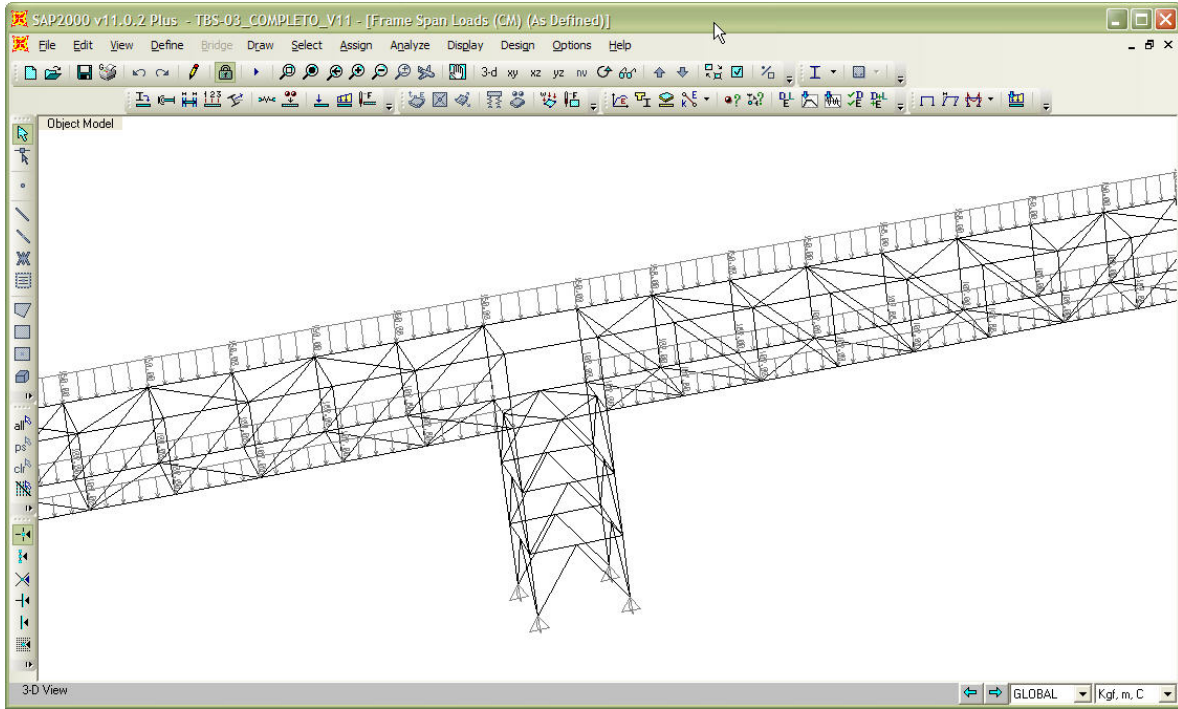


Fig. 46 Asignación de cargas (*arriba*)
Deformada de la estructura por cargas verticales para TBS-03 (*abajo*)

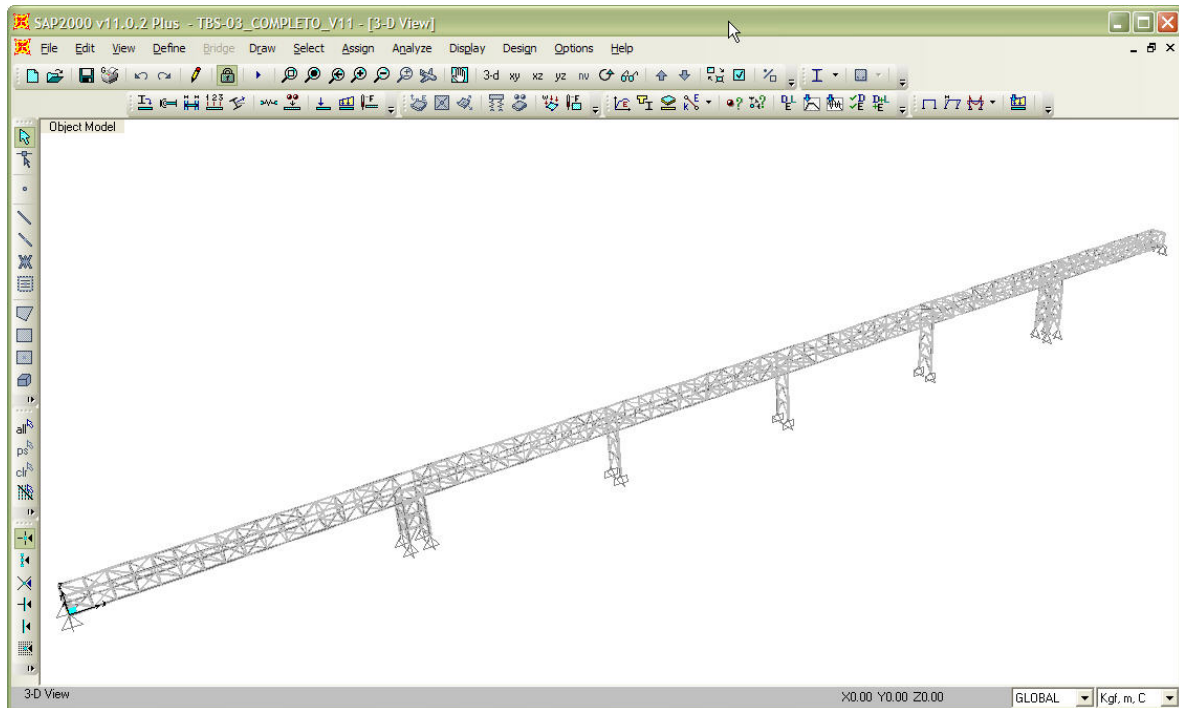


Fig. 47 Relaciones de interacción máximas en elementos estructurales para TBS-03

A continuación se muestran tablas de resumen de resultados extraídas del modelo elaborado como son:

TABLA DE REACCIONES DE CARGAS BASE										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Unitless	Ton	Ton	Ton	Ton-mm	Ton-mm	Ton-mm
2	DEAD	LinStatic			12.9611	0.1932	4.2019	0	0	0
2	MODAL	LinModal	Mode	1	-0.7393	-0.1329	-0.0992	0	0	0
2	MODAL	LinModal	Mode	2	2.3867	0.1089	2.0742	0	0	0
2	MODAL	LinModal	Mode	3	-4.2768	-0.7861	-0.7772	0	0	0
2	MODAL	LinModal	Mode	4	-16.658	-3.0919	-3.8784	0	0	0
2	MODAL	LinModal	Mode	5	-3.1073	-0.5828	-1.0958	0	0	0
2	MODAL	LinModal	Mode	6	-2.6202	-0.1638	-0.0152	0	0	0
2	MODAL	LinModal	Mode	7	-1.3136	-0.2518	-0.9586	0	0	0
2	MODAL	LinModal	Mode	8	5.0267	0.3368	0.6675	0	0	0
2	MODAL	LinModal	Mode	9	-0.197	-0.052	-0.6644	0	0	0
2	MODAL	LinModal	Mode	10	5.5452	0.3514	0.199	0	0	0
2	MODAL	LinModal	Mode	11	1.6547	0.1108	0.2362	0	0	0
2	MODAL	LinModal	Mode	12	-4.3828	-0.2056	8.8985	0	0	0
2	CV	LinStatic			0.8132	0.0539	0.981	0	0	0
2	VIENTO	LinStatic			-6.5484	-1.5562	-1.7039	0	0	0
2	OPERA	LinStatic			1.3931	0.0924	1.6805	0	0	0
2	SX	LinRespSpec	Max		7.6636	0.4956	0.7202	0	0	0
2	SY	LinRespSpec	Max		13.2651	2.4629	3.3272	0	0	0
2	SZ	LinRespSpec	Max		5.109	0.3304	0.4801	0	0	0
2	CV_RED	LinStatic			0.495	0.0328	0.5971	0	0	0

Tabla 22. Descargas en apoyos del transportador TBS-03, por tipo de Carga

TABLA DE DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	mm	mm	mm	Radians	Radians	Radians
144	EGO_00	Combination	2.976211	-0.340889	-29.714529	-0.001976	-0.000134	-0.00006
145	EGO_00	Combination	2.883712	1.055383	-29.730119	-0.001065	-0.00011	-0.00009554
146	EGO_00	Combination	3.146404	-0.354343	-35.64877	-0.001832	-0.000154	-0.000056
147	EGO_00	Combination	3.028947	1.058606	-35.695617	-0.000946	-0.000128	-0.00006824
148	EGO_00	Combination	2.46321	0.054995	-29.484887	-0.001954	0.000351	-0.000053
149	EGO_00	Combination	3.269023	0.690382	-29.462734	-0.000811	0.000344	-0.000012
150	EGO_00	Combination	2.591953	0.026798	-35.328142	-0.001711	0.000428	-0.000047
151	EGO_00	Combination	3.470036	0.707	-35.337279	-0.000741	0.000415	-0.00001
152	EGO_00	Combination	1.937015	-0.347507	-28.023304	-0.001863	0.000856	-0.000026
153	EGO_00	Combination	3.618709	1.01473	-28.045388	-0.001023	0.000832	-0.000039
154	EGO_00	Combination	2.023531	-0.360759	-33.599492	-0.001721	0.001011	-0.000023
155	EGO_00	Combination	3.877152	1.018133	-33.669592	-0.000904	0.000978	-0.000036
156	EGO_00	Combination	1.418135	-0.003111	-25.390751	-0.001713	0.001329	-0.00007
157	EGO_00	Combination	3.917006	0.710883	-25.459201	-0.000773	0.001302	-0.000014
158	EGO_00	Combination	1.463602	-0.027682	-30.478315	-0.001495	0.001569	-0.000064
159	EGO_00	Combination	4.233192	0.725139	-30.613316	-0.00069	0.001531	-0.000012
160	EGO_00	Combination	0.943705	-0.298772	-21.668003	-0.001498	0.001732	6.299E-08
161	EGO_00	Combination	4.1274	1.043198	-21.783601	-0.000912	0.001737	-0.000089
162	EGO_00	Combination	0.951671	-0.309944	-26.083719	-0.00137	0.002049	-8.301E-07
163	EGO_00	Combination	4.498502	1.045893	-26.284942	-0.000787	0.002057	-0.000084
165	EGO_00	Combination	4.248886	0.910433	-17.190069	-0.000451	0.002015	-0.000016
166	EGO_00	Combination	0.509506	-0.086292	-20.70386	-0.000987	0.00236	-0.000073
167	EGO_00	Combination	4.67002	0.920621	-20.81771	-0.000434	0.002381	-0.000016
170	EGO_00	Combination	0.18579	-0.156016	-14.443653	-0.000789	0.002697	-0.000021
180	EGO_00	Combination	3.989222	0.0395	-10.110382	-0.000791	-0.002071	-0.000043
181	EGO_00	Combination	0.897132	1.323598	-10.454753	-0.000589	-0.001982	0.000084
182	EGO_00	Combination	4.170083	0.037809	-12.48169	-0.00074	-0.00247	1.629E-07
183	EGO_00	Combination	0.71727	1.319498	-12.931217	-0.000521	-0.002357	0.000082
184	EGO_00	Combination	4.164565	-0.044738	-15.059942	-0.001066	-0.001907	0.00004
185	EGO_00	Combination	1.040024	1.218045	-15.364271	-0.000572	-0.001946	-0.000031
186	EGO_00	Combination	4.386216	-0.055447	-18.366319	-0.000961	-0.002252	0.000033
187	EGO_00	Combination	0.894781	1.223381	-18.760231	-0.000537	-0.0023	-0.00003
188	EGO_00	Combination	4.168915	-0.160616	-19.594031	-0.001405	-0.001792	-0.000086
189	EGO_00	Combination	1.30702	1.24013	-19.976887	-0.000916	-0.001805	0.000062
190	EGO_00	Combination	4.409318	-0.168465	-23.734573	-0.001299	-0.002114	-0.000078
191	EGO_00	Combination	1.213458	1.240476	-24.235544	-0.00078	-0.00213	0.000063
192	EGO_00	Combination	4.044589	0.015959	-23.613267	-0.00164	-0.001484	0.000001774
193	EGO_00	Combination	1.649716	0.950438	-23.917609	-0.000825	-0.001454	-0.000023
194	EGO_00	Combination	4.285656	-0.004836	-28.460769	-0.001447	-0.001744	0.000005773
195	EGO_00	Combination	1.613408	0.961993	-28.858506	-0.00073	-0.001702	-0.000021
196	EGO_00	Combination	3.785426	-0.273795	-26.732139	-0.001805	-0.001074	-0.000079
197	EGO_00	Combination	2.048723	1.141451	-26.949051	-0.001029	-0.001055	0.000026
198	EGO_00	Combination	4.013671	-0.285292	-32.130995	-0.001675	-0.001258	-0.000073
199	EGO_00	Combination	2.074203	1.143925	-32.416804	-0.000904	-0.00123	0.000027
200	EGO_00	Combination	3.425624	0.053554	-28.807615	-0.001925	-0.000609	-0.000026

Tabla 23. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la galería del TBS-03

TABLA DE RELACION DE INTERACCION MAXIMA								
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	cm	Text
408	M-1	Column	No Messages	0.622408	PMM	EGO_28	0	No Messages
433	V-1	Beam	No Messages	0.169183	PMM	EGO_28	280	No Messages
434	V-2	Beam	No Messages	0.406517	PMM	EGO_28	0	No Messages
435	M-1	Column	No Messages	0.692461	PMM	EGO_10	0	No Messages
436	M-1	Column	No Messages	0.524145	PMM	EGO_10	0	No Messages
437	V-1	Beam	No Messages	0.12931	PMM	EGO_28	0	No Messages
438	V-2	Beam	No Messages	0.385167	PMM	EGO_28	0	No Messages
439	M-1	Column	No Messages	0.604886	PMM	EGO_10	0	No Messages
440	M-2	Column	No Messages	0.864675	PMM	EGO_10	0	No Messages
441	V-1	Beam	No Messages	0.067115	PMM	EGO_28	0	No Messages
442	V-2	Beam	No Messages	0.261813	PMM	EGO_28	0	No Messages
468	M-1	Column	No Messages	0.559196	PMM	EGO_10	0	No Messages
469	V-1	Beam	No Messages	0.111691	PMM	EGO_28	0	No Messages
470	V-2	Beam	No Messages	0.337172	PMM	EGO_28	0	No Messages
471	M-1	Column	No Messages	0.694404	PMM	EGO_10	0	No Messages
472	M-1	Column	No Messages	0.56997	PMM	EGO_10	0	No Messages
489	V-1	Beam	No Messages	0.183994	PMM	EGO_28	0	No Messages
490	V-2	Beam	No Messages	0.365727	PMM	EGO_28	280	No Messages
491	M-1	Column	No Messages	0.839581	PMM	EGO_10	0	No Messages
603	D-2	Brace	No Messages	0.369311	PMM	EGO_17	169.706	No Messages
604	D-2	Brace	No Messages	0.428848	PMM	EGO_17	169.706	No Messages
605	D-1	Brace	No Messages	0.50052	PMM	EGO_17	169.706	No Messages
610	D-1	Brace	No Messages	0.553548	PMM	EGO_10	0	No Messages
688	D-2	Brace	No Messages	0.513808	PMM	EGO_10	0	No Messages
689	D-1	Brace	No Messages	0.623164	PMM	EGO_10	0	No Messages
693	D-2	Brace	No Messages	0.595978	PMM	EGO_10	0	No Messages
694	D-1	Brace	No Messages	0.701125	PMM	EGO_10	0	No Messages
803	M-3	Column	No Messages	0.418184	PMM	EGO_28	240	No Messages
805	M-3	Beam	No Messages	0.247082	PMM	EGO_28	280	No Messages
806	M-3	Column	No Messages	0.469231	PMM	EGO_28	240	No Messages
807	M-3	Column	No Messages	0.43736	PMM	EGO_10	0	No Messages
810	M-3	Beam	No Messages	0.30099	PMM	EGO_28	0	No Messages
811	M-3	Column	No Messages	0.459612	PMM	EGO_10	0	No Messages
813	WT4X9	Brace	No Messages	0.258678	PMM	EGO_28	286.398	No Messages
820	WT4X9	Brace	No Messages	0.296875	PMM	EGO_28	0	No Messages
821	D-1	Brace	No Messages	0.558677	PMM	EGO_17	166.415	No Messages
823	D-1	Brace	No Messages	0.691288	PMM	EGO_01	0	No Messages
824	D-1	Brace	No Messages	0.601515	PMM	EGO_10	0	No Messages
825	D-1	Brace	No Messages	0.771259	PMM	EGO_01	0	No Messages
863	WT4X9	Brace	No Messages	0.243354	PMM	EGO_28	286.398	No Messages
869	WT4X9	Brace	No Messages	0.323787	PMM	EGO_28	0	No Messages
881	WT4X9	Brace	No Messages	0.258568	PMM	EGO_28	286.664	No Messages
882	WT4X9	Brace	No Messages	0.298048	PMM	EGO_28	0	No Messages
883	WT4X9	Brace	No Messages	0.239548	PMM	EGO_28	286.616	No Messages
884	WT4X9	Brace	No Messages	0.294252	PMM	EGO_28	0	No Messages

Tabla 24. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TBS-03

V.1.5 TRANSPORTADOR TBS-04.

Aquí se muestran 5 figuras básicas extraídas del modelo estructural realizado como son:

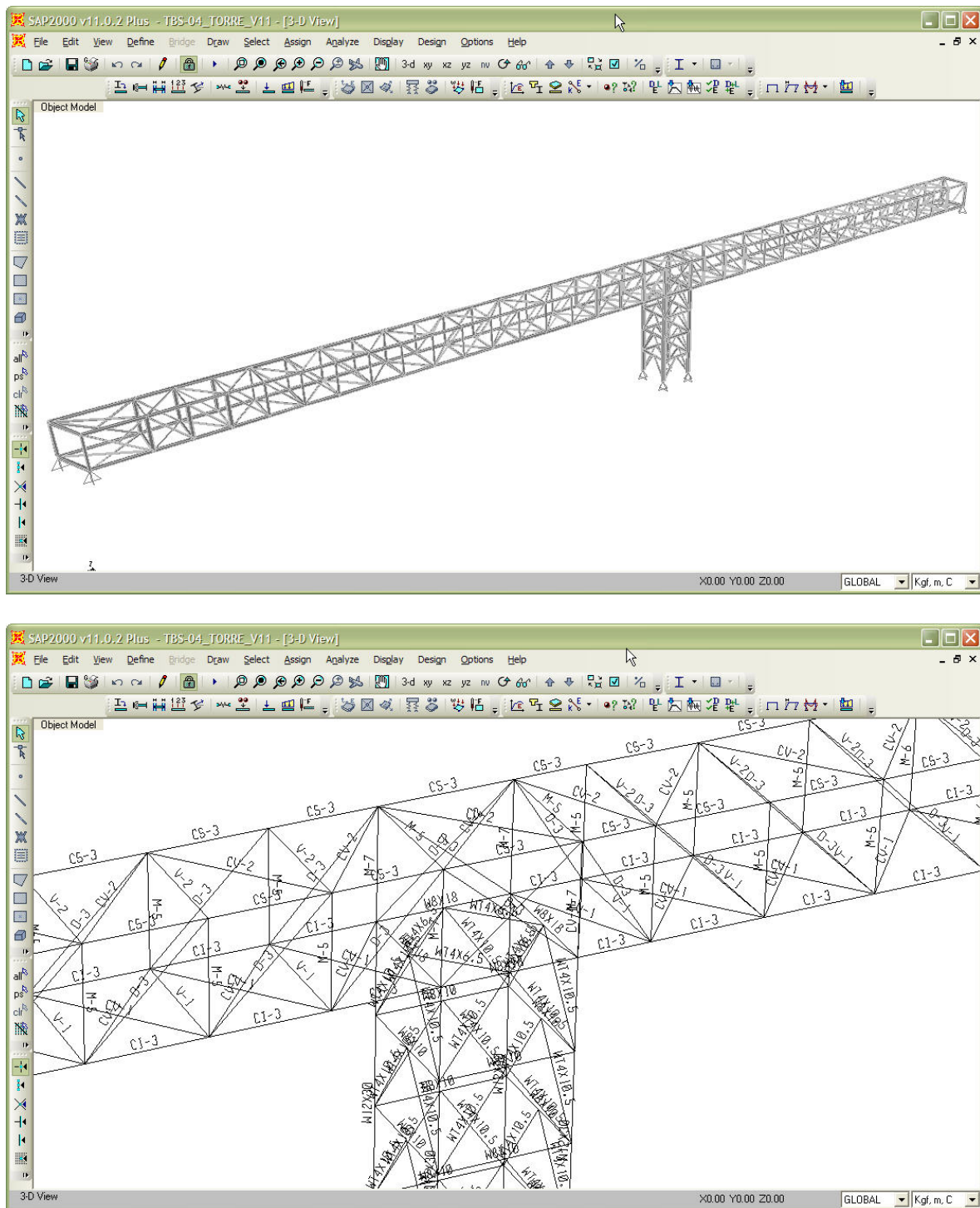


Fig. 48 Vista general en 3D del modelo (*arriba*)
Asignación de marcas a perfiles para TBS-04 (*abajo*)

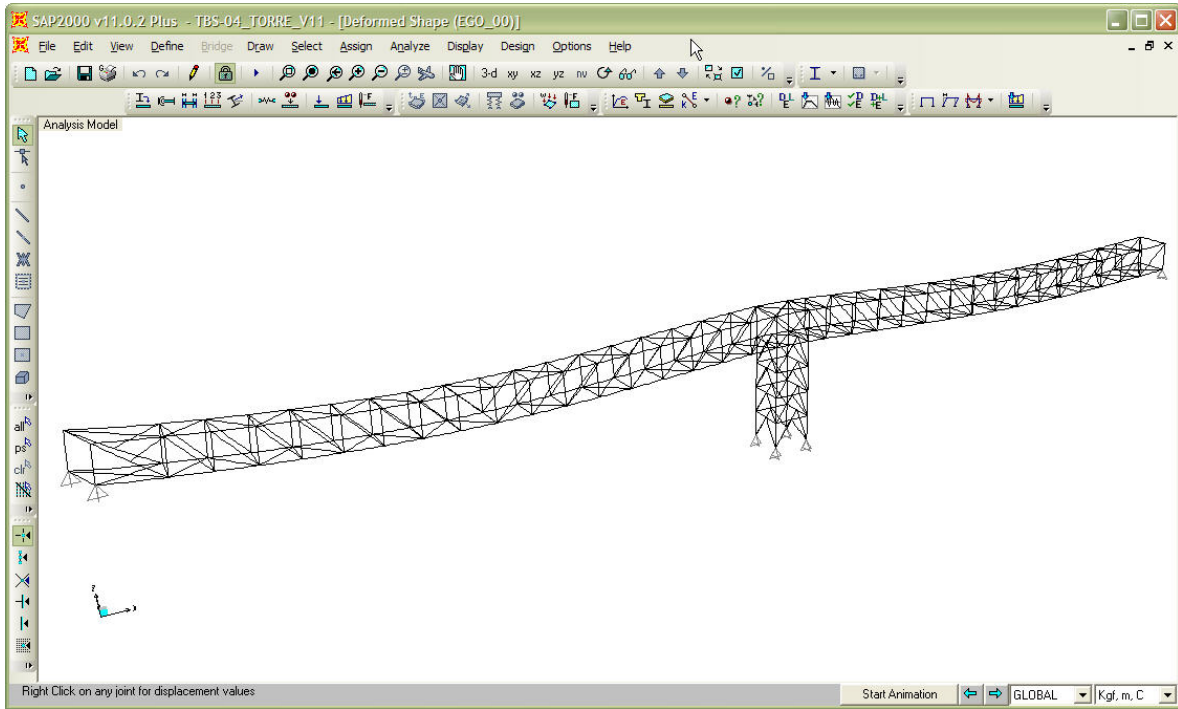
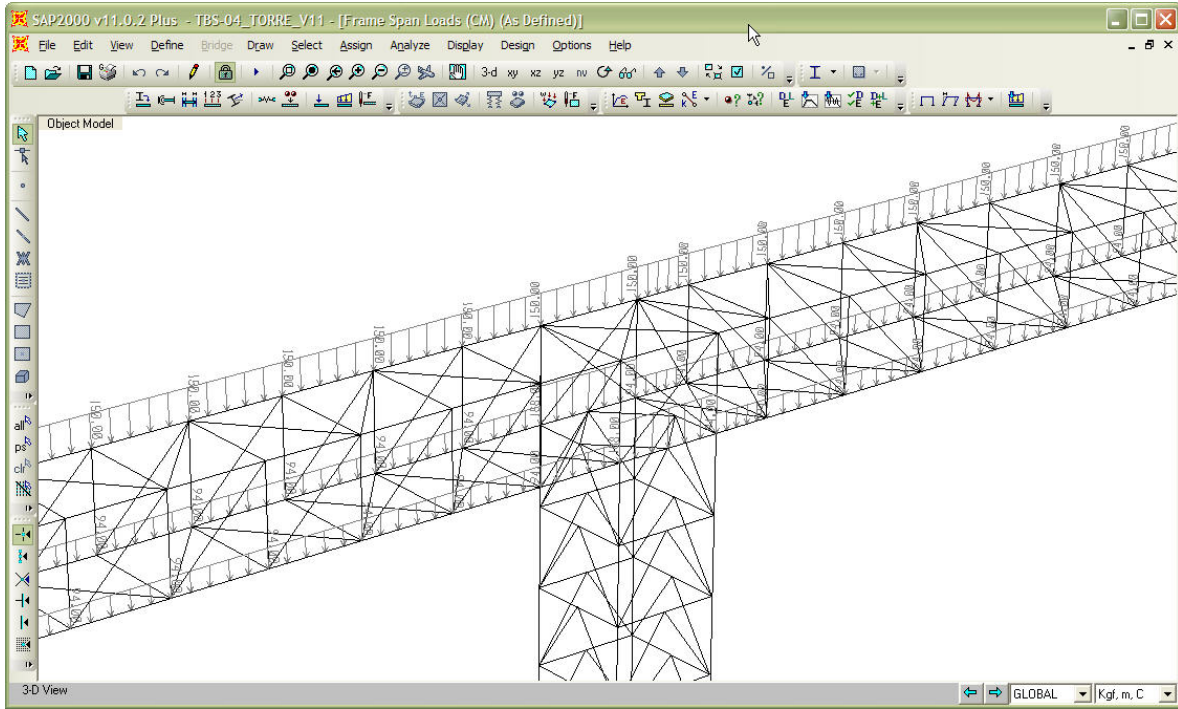


Fig. 49 Asignación de cargas (*arriba*)
Deformada de la estructura por cargas verticales para TBS-04 (*abajo*)

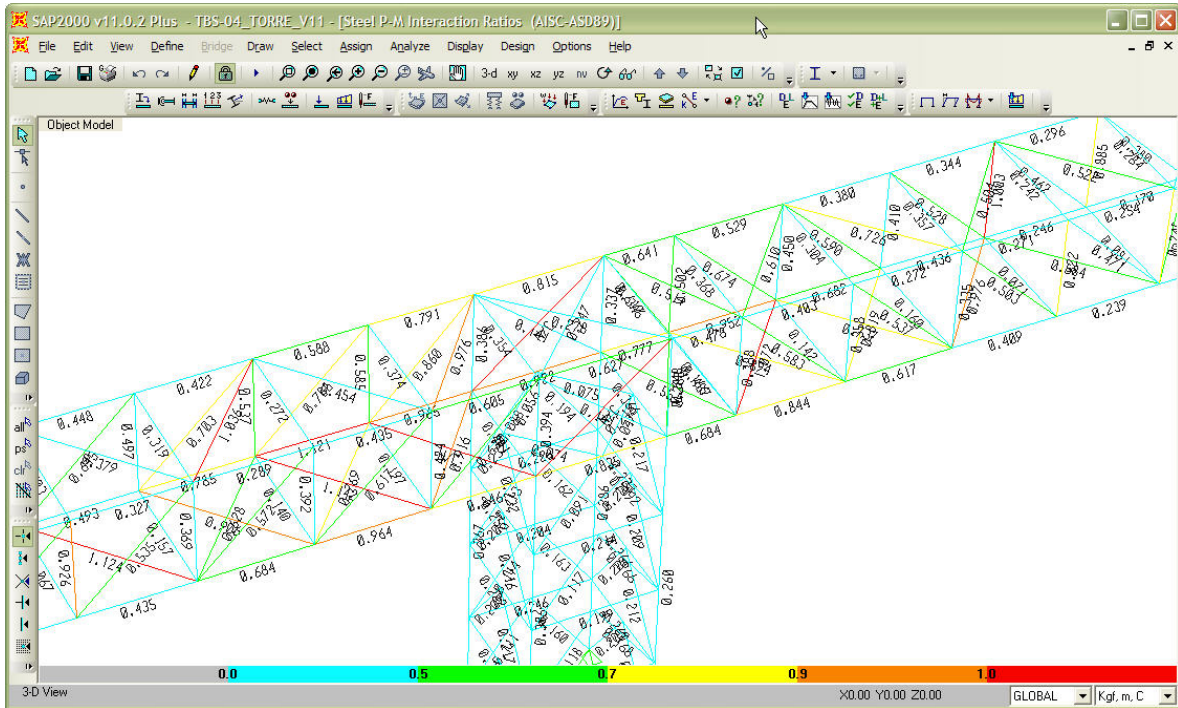


Fig. 50 Relaciones de interacción máximas en elementos estructurales para TBS-04

A continuación se muestran tablas de resumen de resultados extraídas del modelo elaborado como son:

TABLA DE REACCIONES DE CARGAS BASE									
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m
71	DEAD	LinStatic		5.9158	0.4414	4.4207	0	0	0
71	CV	LinStatic		1.3747	0.0926	1.1414	0	0	0
71	VIENTO	LinStatic		-6.3488	-1.608	-1.2017	0	0	0
71	OPERA	LinStatic		1.1834	0.0797	0.9826	0	0	0
71	SX	LinRespSpec	Max	0.3573	0.0613	0.1835	0	0	0
71	SY	LinRespSpec	Max	15.533	3.2768	2.754	0	0	0
71	SZ	LinRespSpec	Max	0.2382	0.0409	0.1223	0	0	0
71	CV_RED	LinStatic		0.8368	0.0563	0.6948	0	0	0
72	DEAD	LinStatic		-3.5383	-0.2039	3.198	0	0	0
72	CV	LinStatic		-0.98	0.0045	0.8834	0	0	0
72	VIENTO	LinStatic		4.2725	-0.6462	-1.1691	0	0	0
72	OPERA	LinStatic		-0.8436	0.0038	0.7605	0	0	0
72	SX	LinRespSpec	Max	0.0827	0.0266	0.143	0	0	0
72	SY	LinRespSpec	Max	12.7907	1.2032	2.6817	0	0	0
72	SZ	LinRespSpec	Max	0.0551	0.0177	0.0954	0	0	0
72	CV_RED	LinStatic		-0.5965	0.0027	0.5377	0	0	0
150	DEAD	LinStatic		-0.7906	0.1435	7.9534	0	0	0
150	CV	LinStatic		-0.1514	0.0082	1.6637	0	0	0
150	VIENTO	LinStatic		0.1187	-1.2274	-8.5738	0	0	0

Tabla 25. Descargas en apoyos del transportador TBS-04, por tipo de Carga

TABLA DE DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	mm	mm	mm	Radians	Radians	Radians
1	EGO_00	Combination	1.900592	3.477377	-43.246154	-0.002217	-0.000012	-0.000048
2	EGO_00	Combination	1.902794	0.05709	-43.291476	-0.003217	-0.000011	-0.000001536
3	EGO_00	Combination	2.565596	3.086262	-42.6672	-0.002067	0.000515	-0.000059
4	EGO_00	Combination	1.460358	0.398308	-42.664895	-0.003262	0.000539	0.00001
5	EGO_00	Combination	3.245339	3.756609	-40.714806	-0.002363	0.001084	-0.000058
6	EGO_00	Combination	1.019383	-0.011374	-40.665305	-0.003352	0.001101	0.000032
7	EGO_00	Combination	3.907945	3.352516	-37.423149	-0.002184	0.001613	-0.000038
8	EGO_00	Combination	0.614488	0.274479	-37.325866	-0.003302	0.001638	-3.762E-07
9	EGO_00	Combination	4.536056	3.987255	-32.84149	-0.002408	0.00217	-0.000082
10	EGO_00	Combination	0.260826	-0.080352	-32.700826	-0.003288	0.002163	0.000058
11	EGO_00	Combination	5.106301	3.662464	-27.134395	-0.001423	0.002351	-0.000018
12	EGO_00	Combination	-0.019077	0.091988	-27.051936	-0.002751	0.002337	-0.000019
17	EGO_00	Combination	1.259444	2.822838	-42.578098	-0.001905	-0.000572	-0.000072
18	EGO_00	Combination	2.34128	0.439981	-42.568874	-0.003032	-0.000611	0.000031
19	EGO_00	Combination	0.63913	3.167905	-40.43913	-0.002003	-0.001137	-0.00004
20	EGO_00	Combination	2.687995	0.157015	-40.326539	-0.00288	-0.001169	-0.000035
21	EGO_00	Combination	0.062825	2.553421	-37.081686	-0.00169	-0.001589	-0.000096
22	EGO_00	Combination	2.97135	0.398575	-36.921714	-0.002606	-0.001605	0.000042
23	EGO_00	Combination	-0.421193	2.799448	-32.708895	-0.001677	-0.001962	-0.000014
24	EGO_00	Combination	3.138105	0.262981	-32.503293	-0.002352	-0.001979	-0.000049
25	EGO_00	Combination	-0.821078	2.334571	-27.541958	-0.00141	-0.002223	-0.000113
26	EGO_00	Combination	3.202399	0.334724	-27.289784	-0.002006	-0.002251	0.000057
27	EGO_00	Combination	-1.083186	2.408979	-21.799834	-0.001256	-0.002481	0.000007564
76	EGO_00	Combination	1.933586	3.488508	-52.683869	-0.002041	-0.000139	-0.000049
77	EGO_00	Combination	2.62694	3.112102	-52.372284	-0.001899	0.000435	-0.000059
78	EGO_00	Combination	3.339718	3.768085	-50.552679	-0.002187	0.001069	-0.000058
79	EGO_00	Combination	4.041373	3.377157	-47.222202	-0.002015	0.001659	-0.000037
80	EGO_00	Combination	4.712087	3.997479	-42.46081	-0.002233	0.002285	-0.000084
81	EGO_00	Combination	5.329397	3.690282	-36.402519	-0.001406	0.002497	-0.000015
84	EGO_00	Combination	1.270921	2.847266	-51.640057	-0.001736	-0.000742	-0.000072
85	EGO_00	Combination	0.60902	3.177835	-48.992402	-0.001825	-0.001381	-0.000042
86	EGO_00	Combination	-0.00748	2.573822	-44.914246	-0.001518	-0.001902	-0.000096
87	EGO_00	Combination	-0.5267	2.806395	-39.694482	-0.001497	-0.002329	-0.000016
88	EGO_00	Combination	-0.956555	2.34739	-33.531156	-0.001234	-0.002635	-0.000114
89	EGO_00	Combination	-1.237487	2.410817	-26.679162	-0.001076	-0.002976	0.000005407
112	EGO_00	Combination	2.044313	0.054226	-52.761775	-0.003103	-0.000144	-0.000001255
113	EGO_00	Combination	1.545873	0.387358	-52.390387	-0.003151	0.000466	0.00001
114	EGO_00	Combination	1.051878	-0.014097	-50.511547	-0.003238	0.00109	0.000032
115	EGO_00	Combination	0.598918	0.264757	-47.120588	-0.003191	0.001689	-6.619E-07
116	EGO_00	Combination	0.201731	-0.081758	-42.303423	-0.003174	0.002279	0.000058
117	EGO_00	Combination	-0.115062	0.080857	-36.307347	-0.002696	0.002484	-0.000016
120	EGO_00	Combination	2.543216	0.430054	-51.613826	-0.00292	-0.00081	0.000031
121	EGO_00	Combination	2.92592	0.155647	-48.796953	-0.002766	-0.001429	-0.000034
122	EGO_00	Combination	3.241216	0.391862	-44.657304	-0.002494	-0.001922	0.000042

Tabla 26. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la galería del TBS-04

TABLA DE RELACIONES DE INTERACCION MAXIMA								
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	cm	Text
19	M-5	Column	No Messages	0.368826	PMM	EGO_01	240	No Messages
20	M-5	Column	No Messages	0.391859	PMM	EGO_01	240	No Messages
21	M-5	Column	No Messages	0.42361	PMM	EGO_28	240	No Messages
29	M-5	Column	No Messages	0.387744	PMM	EGO_28	240	No Messages
51	D-3	Brace	No Messages	0.535039	PMM	EGO_17	169.706	No Messages
52	D-3	Brace	No Messages	0.571901	PMM	EGO_17	169.706	No Messages
53	D-3	Brace	No Messages	0.617383	PMM	EGO_17	169.706	No Messages
61	D-3	Brace	No Messages	0.582962	PMM	EGO_17	169.706	No Messages
92	V-2	Beam	No Messages	0.318648	PMM	EGO_28	280	No Messages
93	V-2	Beam	No Messages	0.272472	PMM	EGO_28	280	No Messages
94	V-2	Beam	No Messages	0.373989	PMM	EGO_28	0	No Messages
101	V-2	Beam	No Messages	0.304227	PMM	EGO_28	280	No Messages
102	V-2	Beam	No Messages	0.36828	PMM	EGO_28	0	No Messages
125	M-5	Column	No Messages	0.497093	PMM	EGO_01	240	No Messages
126	M-5	Column	No Messages	0.536584	PMM	EGO_01	240	No Messages
127	M-5	Column	No Messages	0.585064	PMM	EGO_01	0	No Messages
134	M-5	Column	No Messages	0.449972	PMM	EGO_01	240	No Messages
135	M-5	Column	No Messages	0.50176	PMM	EGO_01	240	No Messages
158	D-3	Brace	No Messages	0.702853	PMM	EGO_01	169.706	No Messages
159	D-3	Brace	No Messages	0.785032	PMM	EGO_01	169.706	No Messages
166	D-3	Brace	No Messages	0.590015	PMM	EGO_01	169.706	No Messages
167	D-3	Brace	No Messages	0.674493	PMM	EGO_01	169.706	No Messages
198	V-1	Beam	No Messages	0.156703	PMM	EGO_28	280	No Messages
199	V-1	Beam	No Messages	0.139656	PMM	EGO_28	280	No Messages
200	V-1	Beam	No Messages	0.196642	PMM	EGO_28	0	No Messages
207	V-1	Beam	No Messages	0.142213	PMM	EGO_28	280	No Messages
208	V-1	Beam	No Messages	0.166092	PMM	EGO_28	0	No Messages
227	CV-1	Beam	Overstressed	1.072146	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
228	CV-1	Beam	No Messages	0.736728	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
256	CV-1	Beam	Overstressed	1.124342	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
257	CV-1	Beam	No Messages	0.628186	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
258	CV-1	Beam	Overstressed	1.141784	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
261	CV-2	Beam	No Messages	0.610255	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
262	CV-2	Beam	No Messages	0.725759	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
290	CV-2	Beam	No Messages	0.378684	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
291	CV-2	Beam	Overstressed	1.035574	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
292	CV-2	Beam	No Messages	0.454291	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
4	CV-1	Beam	No Messages	0.76944	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
294	CV-1	Beam	No Messages	0.905917	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
296	CV-1	Beam	No Messages	0.893828	PMM	EGO_28	184.391	No Messages
328	CI-3	Beam	No Messages	0.492886	PMM	EGO_01	240	No Messages
329	CI-3	Beam	No Messages	0.785027	PMM	EGO_01	240	No Messages
330	CI-3	Beam	Overstressed	1.120832	PMM	EGO_01	240	No Messages
333	CI-3	Beam	Overstressed	0.952052	PMM	EGO_01	0	No Messages

Tabla 27. Relaciones e Interacción de diseño de elementos estructurales para TBS-04

V.1.6 TRANSPORTADOR TBS-05.

Aquí se muestran 5 figuras básicas extraídas del modelo estructural realizado como son:

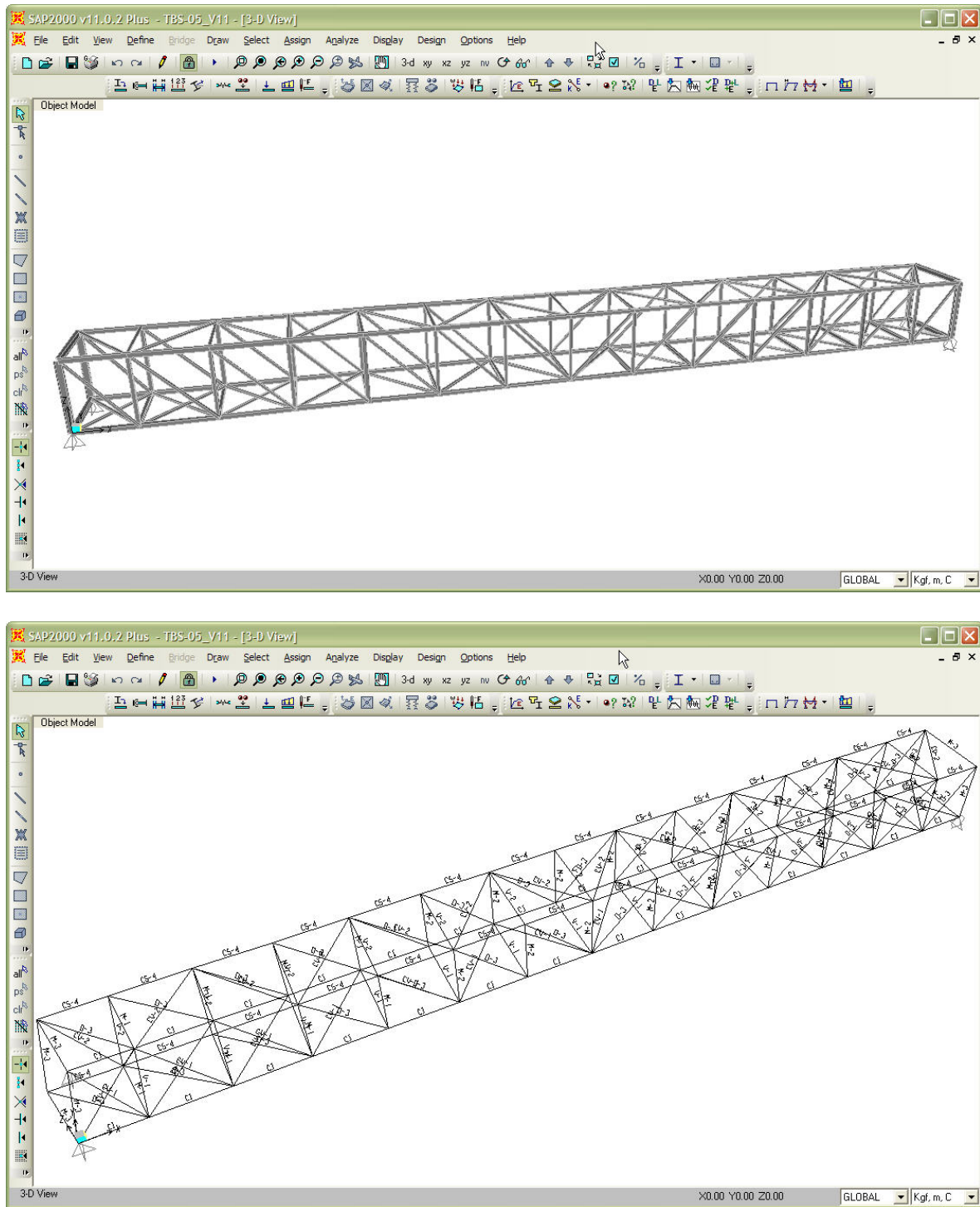


Fig. 51 Vista general en 3D del modelo (*arriba*)
Asignación de marcas a perfiles para TBS-05 (*abajo*)

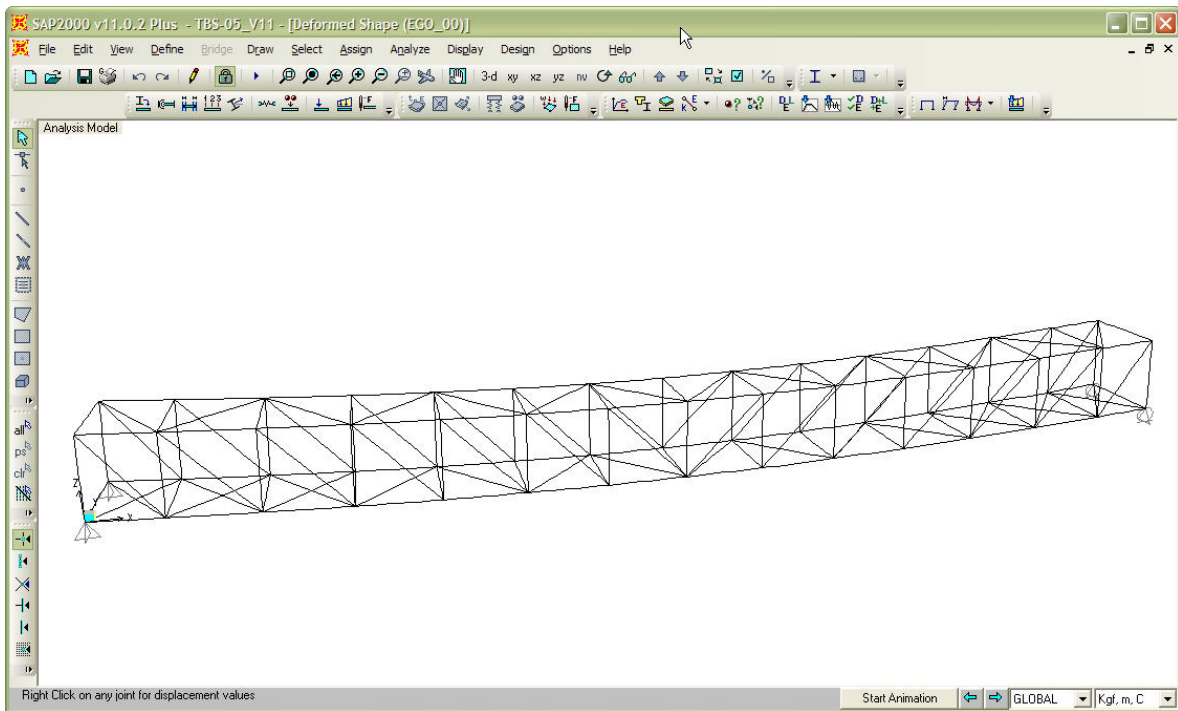
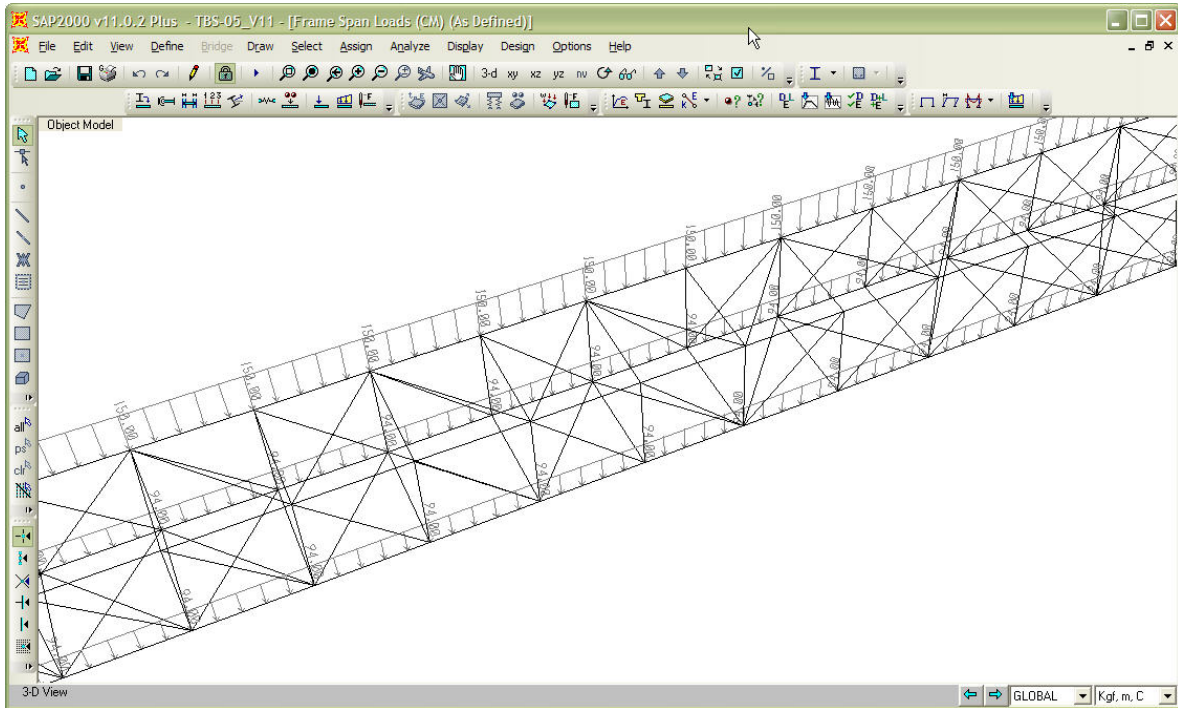


Fig. 52 Asignación de cargas (*arriba*)
 Deformada de la estructura por cargas verticales para TBS-05 (*abajo*)

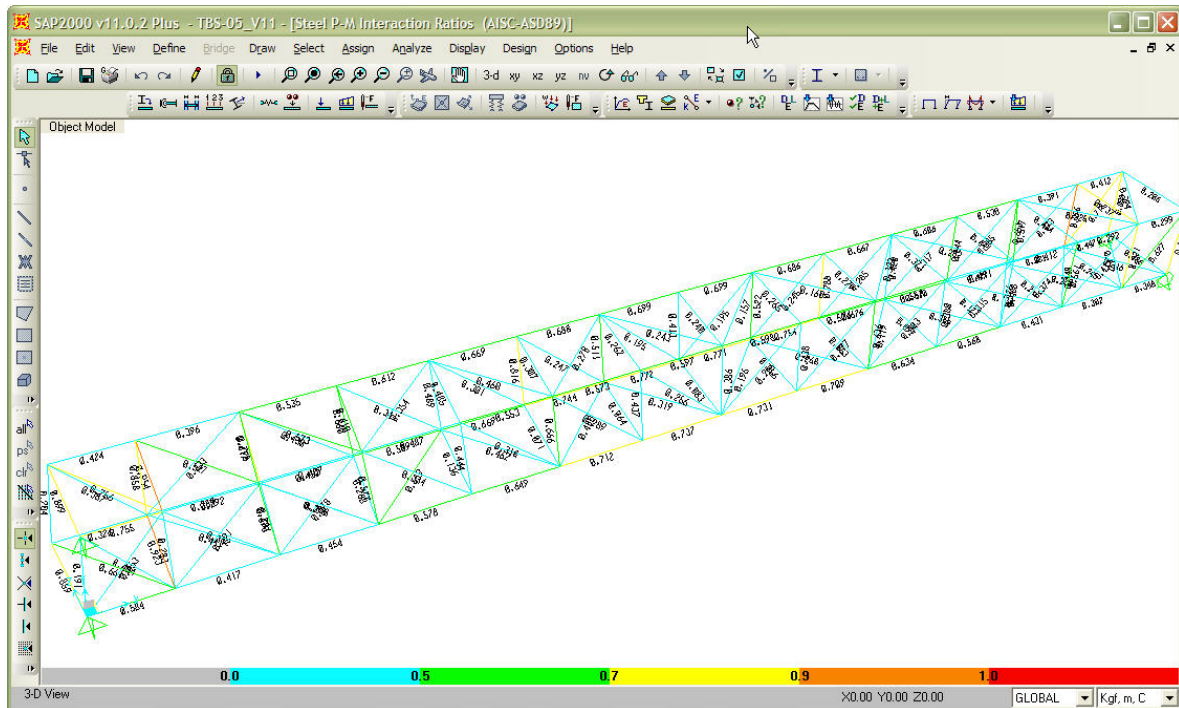


Fig. 53 Relaciones de interacción máximas en elementos estructurales para TBS-05.

A continuación se muestran tablas de resumen de resultados extraídas del modelo elaborado como son:

TABLA DE REACCIONES DE CARGAS BASE									
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-mm	Ton-mm	Ton-mm
1	DEAD	LinStatic		0	0.0878	3.2742	0	0	0
1	CV	LinStatic		0	0.0051	0.9389	0	0	0
1	VIENTO	LinStatic		0	-0.8506	-0.782	0	0	0
1	OPERA	LinStatic		0	0.0044	0.8083	0	0	0
1	SX	LinRespSpec	Max	0	0.1492	0.4857	0	0	0
1	SY	LinRespSpec	Max	0	1.2737	2.23	0	0	0
1	SZ	LinRespSpec	Max	0	0.0995	0.3238	0	0	0
1	CV_RED	LinStatic		0	0.0031	0.5715	0	0	0
2	DEAD	LinStatic		-1.425	-0.0344	3.2114	0	0	0
2	CV	LinStatic		-0.0066	0.0045	0.9386	0	0	0
2	VIENTO	LinStatic		-4.8608	-1.2672	-0.9963	0	0	0
2	OPERA	LinStatic		-0.0057	0.0039	0.808	0	0	0
2	SX	LinRespSpec	Max	3.5701	0.3887	0.6014	0	0	0
2	SY	LinRespSpec	Max	8.3302	1.8652	2.5299	0	0	0
2	SZ	LinRespSpec	Max	2.3801	0.2591	0.401	0	0	0
2	CV_RED	LinStatic		-0.004	0.0028	0.5713	0	0	0
31	DEAD	LinStatic		0	0.0344	5.6604	0	0	0
31	CV	LinStatic		0	-0.0045	0.9386	0	0	0
31	VIENTO	LinStatic		0	-0.8073	0.782	0	0	0

Tabla 28. Descargas en apoyos del transportador TBS-05, por tipo de Carga

TABLA DE DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	mm	mm	mm	Radians	Radians	Radians
1	EGO_00	Combination	6.702651	0	0	-0.000197	-0.002652	-0.000125
2	EGO_00	Combination	0	0	0	-0.000196	0.002715	0.000012
3	EGO_00	Combination	0.607362	2.853913	-0.142098	-0.00023	-0.002648	0.000276
4	EGO_00	Combination	6.254193	2.836812	-0.139935	-0.000231	0.002709	-0.00029
5	EGO_00	Combination	3.458212	0.923801	-30.897617	-0.002001	-0.000008114	0.000023
6	EGO_00	Combination	3.442089	0.921059	-30.915255	-0.001476	-0.000007843	0.00000564
7	EGO_00	Combination	2.661568	0.156362	-30.191781	-0.002036	0.000621	0.000107
8	EGO_00	Combination	4.012624	1.448882	-30.249741	-0.001362	0.000588	5.934E-07
9	EGO_00	Combination	1.909793	0.670558	-27.890319	-0.001836	0.001259	0.000047
10	EGO_00	Combination	4.571006	1.061256	-28.026281	-0.001153	0.001255	-0.000029
11	EGO_00	Combination	1.237384	-0.04613	-24.182429	-0.001471	0.001771	0.000137
12	EGO_00	Combination	5.086229	1.711904	-24.280056	-0.000768	0.001792	-0.000107
13	EGO_00	Combination	0.672217	0.282502	-19.134237	-0.001145	0.002289	-0.000076
14	EGO_00	Combination	5.544614	1.560989	-19.268598	-0.000605	0.002289	-0.000082
15	EGO_00	Combination	0.286535	0.155022	-12.941445	-0.000908	0.002657	0.000091
16	EGO_00	Combination	5.905153	2.217701	-13.112084	-0.000871	0.002674	-0.000198
17	EGO_00	Combination	0.062126	0.028866	-5.907755	-0.000588	0.003042	0.000004074
18	EGO_00	Combination	6.162304	2.38892	-6.108746	-0.00097	0.00304	-0.000122
19	EGO_00	Combination	4.2469	0.278387	-30.153828	-0.002055	-0.000635	-0.000061
20	EGO_00	Combination	2.869643	1.476998	-30.21307	-0.001359	-0.000602	0.00001
21	EGO_00	Combination	4.990126	0.901488	-27.819796	-0.001876	-0.001272	-0.000013
22	EGO_00	Combination	2.309677	1.113418	-27.95736	-0.001143	-0.001269	0.000037
23	EGO_00	Combination	5.637865	0.266306	-24.082925	-0.001501	-0.001778	-0.000113
24	EGO_00	Combination	1.78974	1.782285	-24.181635	-0.000676	-0.001799	0.000111
25	EGO_00	Combination	6.176967	0.638605	-19.021925	-0.00118	-0.002289	0.00007
26	EGO_00	Combination	1.327177	1.634897	-19.158111	-0.000497	-0.002289	0.00008
27	EGO_00	Combination	6.521214	0.462826	-12.832621	-0.000944	-0.002645	-0.000133
28	EGO_00	Combination	0.96149	2.282977	-13.005889	-0.000776	-0.002663	0.00019
29	EGO_00	Combination	6.692398	0.205622	-5.836033	-0.000615	-0.003014	-0.000081
30	EGO_00	Combination	0.700713	2.430469	-6.040183	-0.000915	-0.003013	0.000109
31	EGO_00	Combination	7.058837	0	0	-0.000134	-0.003083	-0.000119
32	EGO_00	Combination	0	0	0	-0.000132	0.003019	0.000006181
33	EGO_00	Combination	-0.044109	2.860145	-0.216442	-0.000169	-0.003165	0.000284
34	EGO_00	Combination	6.942048	2.843012	-0.218606	-0.00017	0.003103	-0.000298
35	EGO_00	Combination	3.422547	0.913497	-37.041593	-0.001897	0.000006966	0.000024
36	EGO_00	Combination	3.438141	0.938872	-37.095033	-0.001169	0.000006678	0.000005871
67	EGO_00	Combination	2.541733	0.15219	-36.106343	-0.001912	0.000785	0.000097
71	EGO_00	Combination	4.128607	1.456553	-36.218281	-0.001125	0.000738	-0.000007175
73	EGO_00	Combination	1.72625	0.662336	-33.251638	-0.001707	0.00153	0.000046
76	EGO_00	Combination	4.810033	1.077465	-33.473311	-0.000926	0.001531	-0.000029
77	EGO_00	Combination	1.015674	-0.047389	-28.787089	-0.001392	0.002103	0.000144
78	EGO_00	Combination	5.444017	1.716518	-28.937608	-0.000711	0.002138	-0.000111
79	EGO_00	Combination	0.444315	0.227863	-22.744687	-0.001078	0.002707	-0.000058
80	EGO_00	Combination	6.014408	1.57431	-22.944898	-0.000573	0.002711	-0.000081

Tabla 29. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la galería del TBS-05

TABLA DE RELACIONES DE INTERACCION MAXIMA								
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	mm	Text
3	M-2	Column	No Messages	0.385875	PMM	EGO_10	0	No Messages
4	M-2	Column	No Messages	0.437108	PMM	EGO_10	0	No Messages
5	M-2	Column	No Messages	0.665577	PMM	EGO_10	0	No Messages
6	M-1	Column	No Messages	0.444353	PMM	EGO_10	0	No Messages
7	M-1	Column	No Messages	0.576599	PMM	EGO_28	0	No Messages
8	M-1	Column	No Messages	0.669841	PMM	EGO_28	0	No Messages
9	M-1	Column	No Messages	0.923065	PMM	EGO_28	0	No Messages
10	M-2	Column	No Messages	0.438152	PMM	EGO_10	0	No Messages
11	M-2	Column	No Messages	0.635826	PMM	EGO_10	0	No Messages
12	M-1	Column	No Messages	0.37987	PMM	EGO_10	0	No Messages
13	M-1	Column	No Messages	0.468427	PMM	EGO_10	0	No Messages
14	M-1	Column	No Messages	0.561062	PMM	EGO_28	0	No Messages
15	M-1	Column	No Messages	0.820608	PMM	EGO_28	0	No Messages
16	D-3	Brace	No Messages	0.255791	PMM	EGO_17	0	No Messages
17	D-3	Brace	No Messages	0.289077	PMM	EGO_17	0	No Messages
18	D-3	Brace	No Messages	0.318308	PMM	EGO_17	0	No Messages
19	D-3	Brace	No Messages	0.334007	PMM	EGO_17	0	No Messages
20	D-3	Brace	No Messages	0.396308	PMM	EGO_17	0	No Messages
21	D-3	Brace	No Messages	0.441296	PMM	EGO_28	0	No Messages
37	D-3	Brace	No Messages	0.660517	PMM	EGO_28	3077.53	No Messages
38	D-3	Brace	No Messages	0.251108	PMM	EGO_17	0	No Messages
39	D-3	Brace	No Messages	0.276585	PMM	EGO_17	0	No Messages
40	D-3	Brace	No Messages	0.302917	PMM	EGO_17	0	No Messages
41	D-3	Brace	No Messages	0.315184	PMM	EGO_17	0	No Messages
42	D-3	Brace	No Messages	0.374311	PMM	EGO_17	0	No Messages
43	D-3	Brace	No Messages	0.411889	PMM	EGO_17	0	No Messages
44	D-3	Brace	No Messages	0.62723	PMM	EGO_28	3077.53	No Messages
45	M-3	Column	No Messages	0.865419	PMM	EGO_28	0	No Messages
46	M-3	Column	No Messages	0.858846	PMM	EGO_28	0	No Messages
49	M-2	Column	No Messages	0.413276	PMM	EGO_10	0	No Messages
50	M-2	Column	No Messages	0.511352	PMM	EGO_10	0	No Messages
51	M-2	Column	No Messages	0.815628	PMM	EGO_10	0	No Messages
52	M-1	Column	No Messages	0.489278	PMM	EGO_10	0	No Messages
53	M-1	Column	No Messages	0.660398	PMM	EGO_28	0	No Messages
54	M-1	Column	No Messages	0.798146	PMM	EGO_28	0	No Messages
72	M-1	Column	Overstressed	0.953503	PMM	EGO_28	0	No Messages
74	M-2	Column	No Messages	0.522281	PMM	EGO_10	0	No Messages
76	M-2	Column	No Messages	0.78783	PMM	EGO_10	0	No Messages
78	M-1	Column	No Messages	0.420353	PMM	EGO_10	0	No Messages
79	M-1	Column	No Messages	0.544169	PMM	EGO_10	0	No Messages
80	M-1	Column	No Messages	0.653188	PMM	EGO_28	0	No Messages
81	M-1	Column	Overstressed	0.996457	PMM	EGO_28	0	No Messages
82	D-3	Brace	No Messages	0.19458	PMM	EGO_10	0	No Messages
83	D-3	Brace	No Messages	0.24707	PMM	EGO_10	0	No Messages

Tabla 30. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TBS-05

V.2 TORRES DE TRANSFERENCIA.

V.2.1 TORRE TT-1.

Aquí se muestran 5 figuras básicas extraídas del modelo estructural realizado como son:

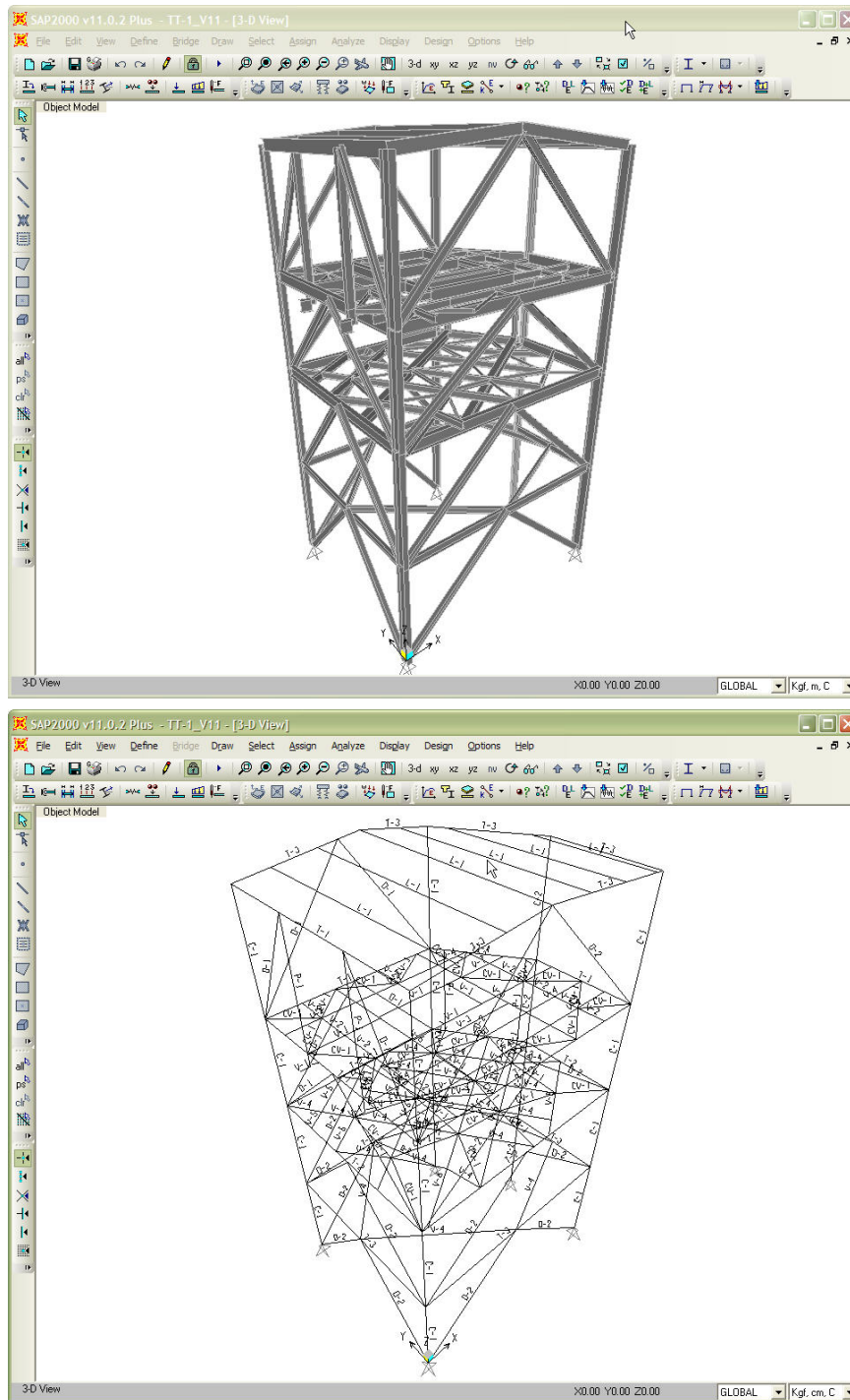


Fig. 54 Vista general en 3D del modelo (*arriba*)
Asignación de marcas a perfiles para TT-1 (*abajo*)

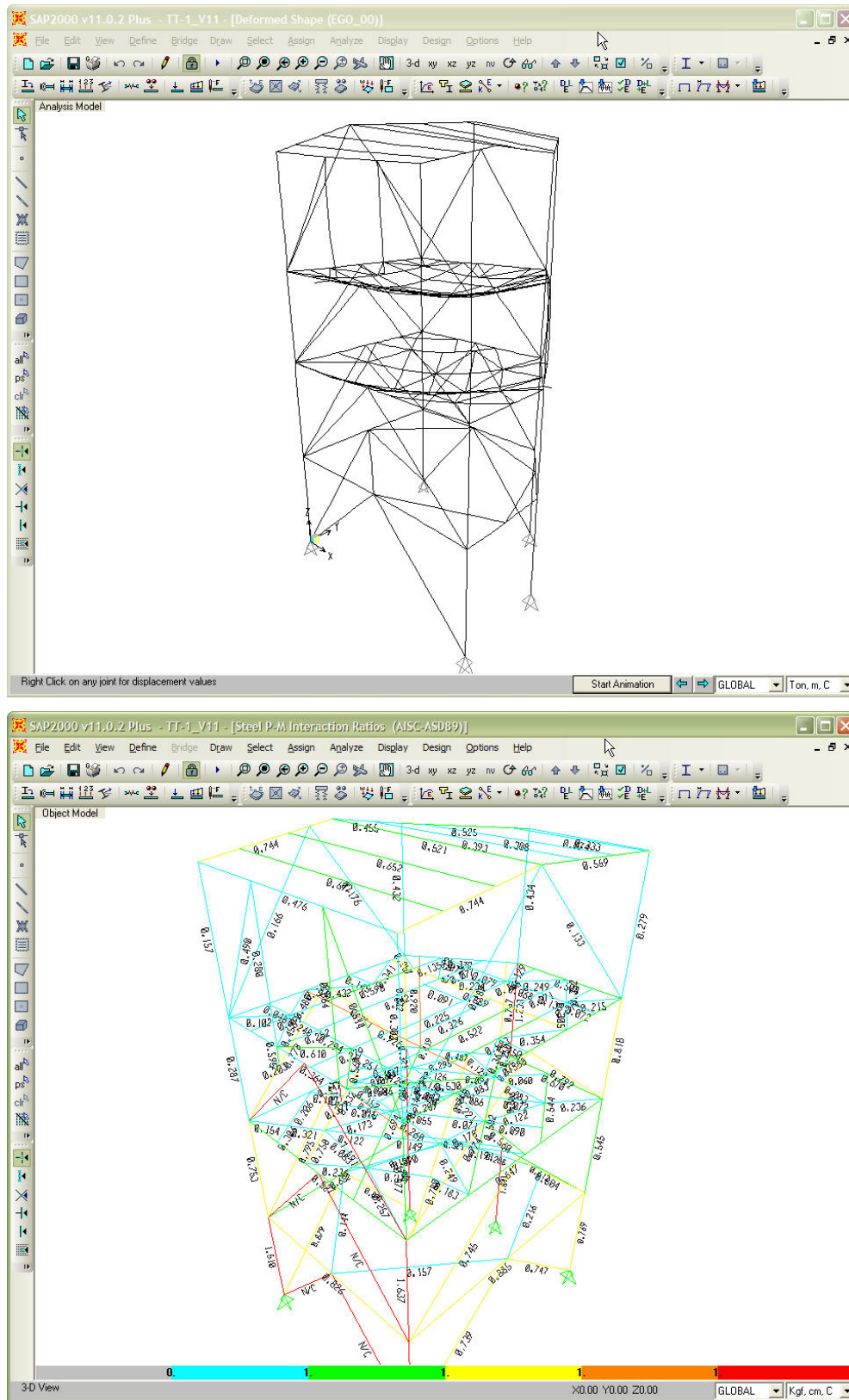


Fig. 55 Deformada de la estructura por cargas verticales (*arriba*)
Relaciones de interacción máximas de elementos estructurales para torre TT-1 (*abajo*)

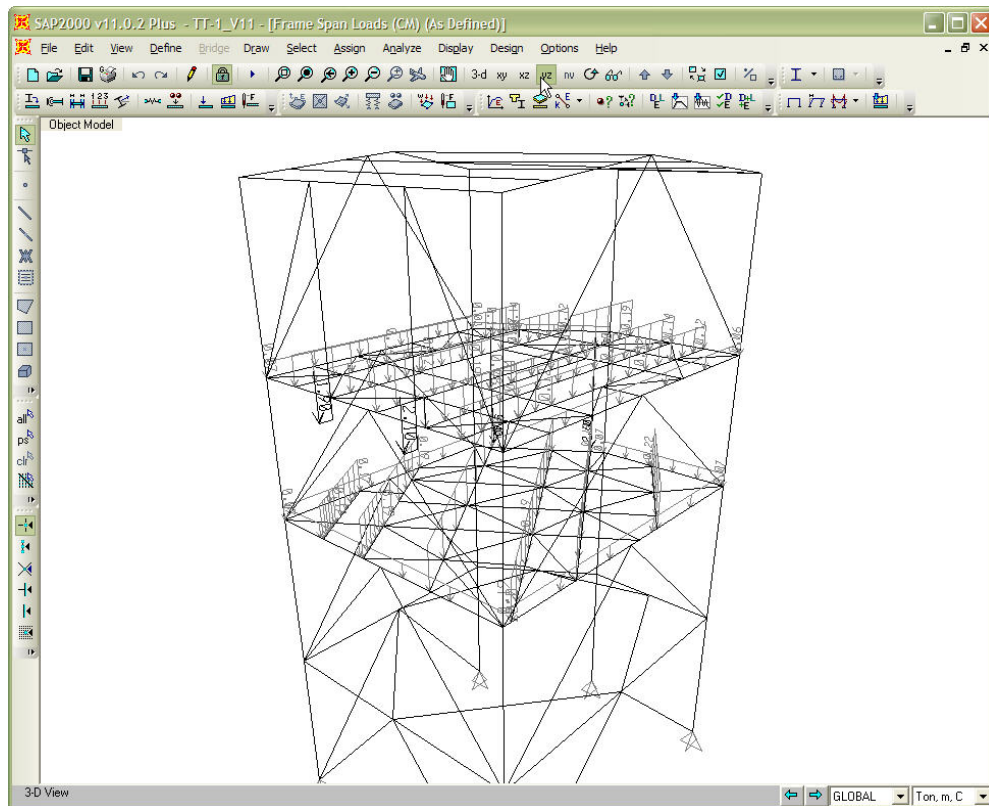
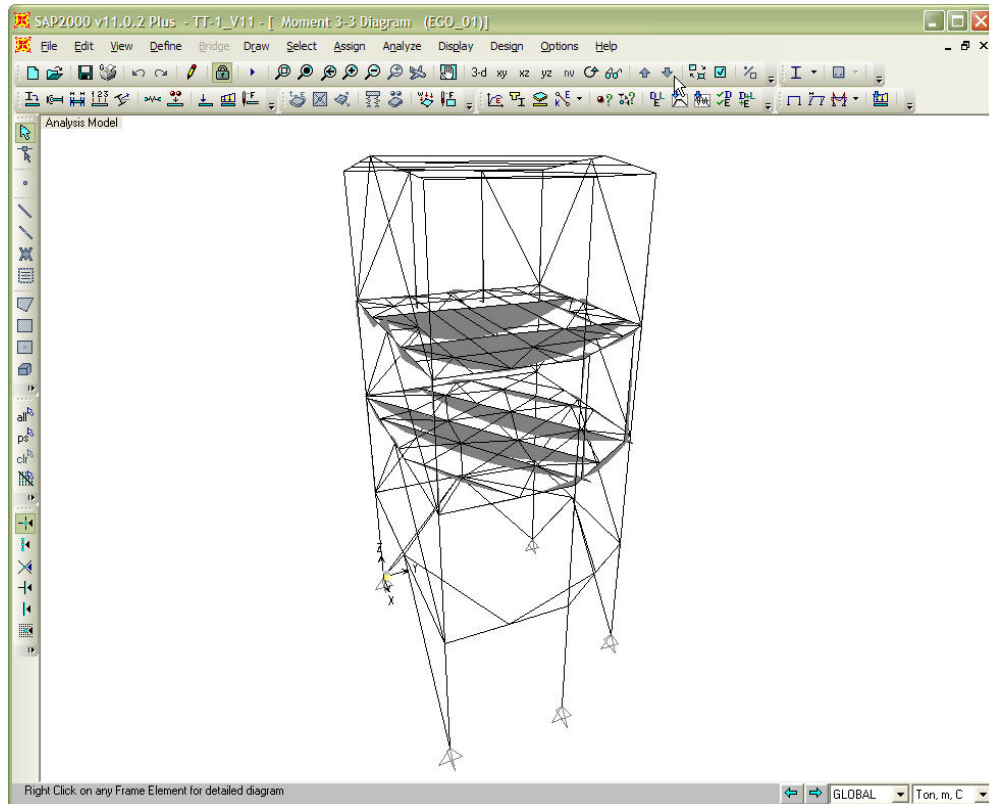


Fig. 56 Ejemplo de diagrama de momentos por cargas verticales (*arriba*)
 Ejemplo de asignación de cargas en la estructura para torre TT-1 (*abajo*)

A continuación se muestran tablas de resumen de resultados extraídas del modelo elaborado como son:

TABLA DE REACCIONES BASE POR TIPO DE CARGA										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Unitless	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m
222	DEAD	LinStatic			0.199	0.1765	10.3514	0	0	0
222	MODAL	LinModal	Mode	1	0.0029	0.3719	1.129	0	0	0
222	MODAL	LinModal	Mode	2	0.0253	0.4875	1.5182	0	0	0
222	MODAL	LinModal	Mode	3	6.4768	8.0686	35.6174	0	0	0
222	MODAL	LinModal	Mode	4	2.8133	2.1716	8.4835	0	0	0
222	MODAL	LinModal	Mode	5	-0.2865	-0.9808	-3.5307	0	0	0
222	MODAL	LinModal	Mode	6	-0.0139	0.2912	-6.6567	0	0	0
222	MODAL	LinModal	Mode	7	-0.5932	-0.3659	7.5085	0	0	0
222	MODAL	LinModal	Mode	8	4.2001	0.8679	7.0343	0	0	0
222	MODAL	LinModal	Mode	9	18.7245	1.8078	52.3916	0	0	0
222	MODAL	LinModal	Mode	10	2.2327	-0.0381	-1.4569	0	0	0
222	MODAL	LinModal	Mode	11	12.5342	3.9468	8.3377	0	0	0
222	MODAL	LinModal	Mode	12	-1.8976	-2.3005	-16.642	0	0	0
222	CV	LinStatic			-0.0722	0.1489	12.328	0	0	0
222	VIENTO	LinStatic			0.2673	-0.7125	-2.9891	0	0	0
222	OPERA	LinStatic			0.0015	0.0177	4.4088	0	0	0
222	SX	LinRespSpec	Max		8.4084	1.0363	23.1194	0	0	0
222	SY	LinRespSpec	Max		10.4078	12.9919	57.2405	0	0	0
222	SZ	LinRespSpec	Max		5.6056	0.6908	15.4129	0	0	0
222	CV_RED	LinStatic			-0.039	0.0481	11.817	0	0	0
293	DEAD	LinStatic			-0.2328	0.0222	4.9303	0	0	0
293	MODAL	LinModal	Mode	1	0.0008136	0.0048	0.0851	0	0	0
293	MODAL	LinModal	Mode	2	0.0226	0.0073	0.0683	0	0	0
293	MODAL	LinModal	Mode	3	6.4345	0.3532	-9.7762	0	0	0
293	MODAL	LinModal	Mode	4	2.8156	0.1962	-6.1125	0	0	0
293	MODAL	LinModal	Mode	5	-0.2813	0.2725	1.8394	0	0	0
293	MODAL	LinModal	Mode	6	-0.0098	0.0164	-0.2237	0	0	0
293	MODAL	LinModal	Mode	7	-0.636	-0.029	9.4776	0	0	0
293	MODAL	LinModal	Mode	8	4.2086	0.01	-8.5666	0	0	0
293	MODAL	LinModal	Mode	9	18.708	0.0263	-43.16	0	0	0
293	MODAL	LinModal	Mode	10	2.2377	-0.0493	-0.032	0	0	0
293	MODAL	LinModal	Mode	11	12.6223	1.5525	-29.913	0	0	0
293	MODAL	LinModal	Mode	12	-1.9114	-0.3395	5.0705	0	0	0
293	CV	LinStatic			-0.0977	0.0049	6.6582	0	0	0
293	VIENTO	LinStatic			0.2779	-0.0306	-1.7383	0	0	0
293	OPERA	LinStatic			-0.0133	0.0073	2.0474	0	0	0
293	SX	LinRespSpec	Max		8.4023	0.0313	19.283	0	0	0
293	SY	LinRespSpec	Max		10.3402	0.5683	15.7635	0	0	0
293	SZ	LinRespSpec	Max		5.6015	0.0209	12.8553	0	0	0
293	CV_RED	LinStatic			-0.0632	0.0039	6.5588	0	0	0
295	DEAD	LinStatic			-0.0068	0.0027	7.7504	0	0	0
295	MODAL	LinModal	Mode	1	-0.000142	0.0041	-0.0337	0	0	0

Tabla 31. Descargas de columnas a cimentación de la torre TT-1 por tipo de carga.

TABLA DE DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	mm	mm	mm	Radians	Radians	Radians
1	EGO_00	Combination	-0.050725	-0.203374	-5.374146	-0.000216	0.0023	-0.000045
2	EGO_00	Combination	-0.111645	-0.107526	-0.762377	0.000123	-0.000255	0.000283
3	EGO_00	Combination	0.145122	-0.355824	-0.387329	0.000039	0.000098	-0.000313
4	EGO_00	Combination	-0.073486	-0.412665	-14.719176	0.001611	-0.00322	-0.000038
5	EGO_00	Combination	-0.054493	-0.440111	-9.596914	0.002594	-0.004775	-0.000029
6	EGO_00	Combination	-0.145586	-0.31858	-16.954979	-0.00131	0.001327	-0.000051
7	EGO_00	Combination	-0.121838	-0.57511	-11.694262	-0.000413	-0.000069	-0.000076
8	EGO_00	Combination	-0.211823	-0.505973	-10.165779	-0.003018	-0.000253	-0.0001
9	EGO_00	Combination	-0.216484	-0.576147	-9.770357	-0.002981	0.000021	-0.000101
10	EGO_00	Combination	0.090461	-0.505157	-6.584231	0.004545	-0.000194	-0.000084
11	EGO_00	Combination	-0.015752	-0.449658	-6.058203	0.001369	0.004215	-0.000058
12	EGO_00	Combination	-0.206723	-0.458206	-6.516755	-0.001477	0.003798	-0.000071
13	EGO_00	Combination	-0.304335	-0.506169	-7.078981	-0.004394	-0.000268	-0.000096
14	EGO_00	Combination	-0.303988	-0.576835	-6.709598	-0.004366	0.000086	-0.000092
15	EGO_00	Combination	0.000338	-0.651027	-4.384184	0.001534	-0.004827	-0.000074
16	EGO_00	Combination	-0.218623	-0.65322	-6.089031	-0.0015	-0.003745	-0.000085
17	EGO_00	Combination	-0.156368	-0.539461	-11.705349	-0.001556	-0.000142	0.000003389
18	EGO_00	Combination	-0.214153	-0.54075	-10.281578	-0.003	-0.000134	0.000014
19	EGO_00	Combination	-0.300598	-0.371694	-1.753012	-0.0009	0.002646	0.000008627
20	EGO_00	Combination	-0.222688	-0.401948	-2.761227	0.000642	0.003793	-0.000086
21	EGO_00	Combination	0.029553	-0.335411	-3.763621	0.002827	-0.001802	-0.000056
22	EGO_00	Combination	-0.057153	-0.325106	-13.2535	0.000535	0.000342	-0.000056
23	EGO_00	Combination	0.000212	-0.285854	-6.223233	0.001421	0.000074	-0.000034
24	EGO_00	Combination	-0.108455	-0.367207	-17.478292	0.000199	-0.001022	-0.00005
25	EGO_00	Combination	-0.118275	-0.377776	-8.772576	-0.000759	-0.000182	-0.000049
26	EGO_00	Combination	-0.118885	-0.380375	-2.017296	-0.000813	0.001024	0.000018
27	EGO_00	Combination	0.508282	-0.334729	-1.316019	0.000074	-0.0015	-0.000096
28	EGO_00	Combination	0.506976	-0.306037	-1.797272	0.000074	-0.001531	-0.000096
29	EGO_00	Combination	1.543117	-0.389323	-1.80673	-0.000092	-0.004636	0.048769
30	EGO_00	Combination	1.544291	-15.032917	-3.275939	-0.000092	-0.004713	0.048821
31	EGO_00	Combination	0.301726	-0.353269	-0.338681	0.000069	0.000047	0.000239
32	EGO_00	Combination	0.027039	-0.524654	-0.629539	-0.000196	0.000066	0.000018
33	EGO_00	Combination	-0.045563	-0.730338	-0.949784	0.000885	-0.002024	-0.000104
34	EGO_00	Combination	0.14816	-0.609362	-1.594047	0.000776	-0.000819	-0.000051
35	EGO_00	Combination	-0.060375	-0.183853	-1.329188	0.000369	0.00041	-0.000046
36	EGO_00	Combination	-0.075526	0.076526	-0.511177	-0.000051	-0.000205	-0.000321
222	EGO_00	Combination	0	0	0	-0.000011	0.000078	0.000317
223	EGO_00	Combination	-0.273895	-0.191229	-1.351446	-0.000122	0.000938	0.000033
224	EGO_00	Combination	-0.361539	-0.389913	-1.530412	-0.000079	0.000878	-0.000051
225	EGO_00	Combination	-0.744204	-0.460638	-1.549171	-0.000042	-0.000121	0.001611
226	EGO_00	Combination	-0.048473	-0.477248	-1.042265	-0.002167	0.001685	0.000008627
227	EGO_00	Combination	-0.203995	-0.260009	-2.504709	-0.000437	-0.000283	-0.000044
228	EGO_00	Combination	-0.070391	-0.46273	-0.78081	0.00008	-0.000702	-0.000003885
229	EGO_00	Combination	-0.107051	-0.395219	-1.007488	-0.000005521	-0.000003759	-0.000062

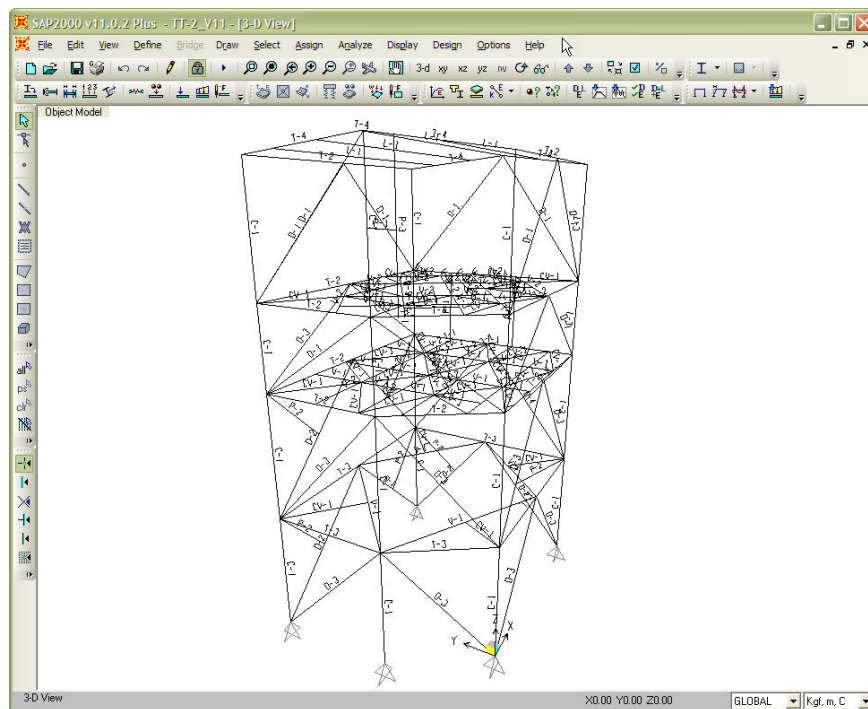
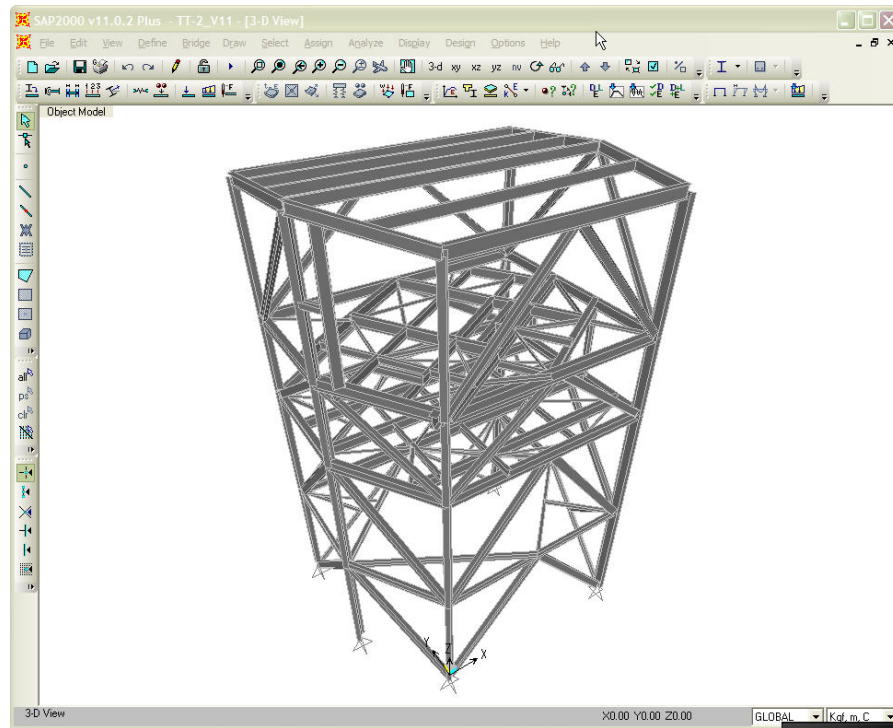
Tabla 32. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la torre TT-1

TABLA DE RESUMEN DE RELACION DE INTERACCION DISEÑO								
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	cm	Text
274	C-1	Column	No Messages	0.577043	PMM	DSTL7	0	No Messages
275	C-1	Column	No Messages	0.303138	PMM	DSTL4	0	No Messages
277	V-5	Beam	No Messages	0.544422	PMM	DSTL8	157.44	No Messages
284	V-4	Beam	No Messages	0.177386	PMM	DSTL8	153.192	No Messages
286	V-4	Beam	No Messages	0.235646	PMM	DSTL8	0	No Messages
288	V-4	Beam	No Messages	0.182579	PMM	DSTL8	0	No Messages
289	V-4	Beam	No Messages	0.154947	PMM	DSTL11	0	No Messages
290	V-4	Beam	No Messages	0.060071	PMM	DSTL11	157.323	No Messages
291	CV-1	Beam	No Messages	0.124885	PMM	DSTL8	0	No Messages
292	CV-1	Beam	No Messages	0.128939	PMM	DSTL8	158.217	No Messages
293	CV-1	Beam	No Messages	0.295254	PMM	DSTL8	98.905	No Messages
294	CV-1	Beam	No Messages	0.321333	PMM	DSTL11	132.736	No Messages
295	V-4	Beam	No Messages	0.101235	PMM	DSTL8	0	No Messages
296	CV-1	Beam	No Messages	0.235868	PMM	DSTL8	164.924	No Messages
299	V-2	Beam	No Messages	0.144527	PMM	DSTL8	0	No Messages
307	V-1	Beam	No Messages	0.091009	PMM	DSTL8	0	No Messages
309	V-3	Beam	No Messages	0.326	PMM	DSTL8	0	No Messages
310	V-2	Beam	No Messages	0.150051	PMM	DSTL8	83.171	No Messages
312	CV-1	Beam	No Messages	0.102022	PMM	DSTL7	48.123	No Messages
313	CV-1	Beam	No Messages	0.479778	PMM	DSTL11	0	No Messages
314	CV-1	Beam	No Messages	0.456215	PMM	DSTL11	152.413	No Messages
315	CV-1	Beam	No Messages	0.610003	PMM	DSTL11	164.267	No Messages
316	CV-1	Beam	No Messages	0.568531	PMM	DSTL8	0	No Messages
317	CV-1	Beam	No Messages	0.58592	PMM	DSTL7	0	No Messages
318	CV-1	Beam	No Messages	0.144012	PMM	DSTL8	137.903	No Messages
319	CV-1	Beam	No Messages	0.530391	PMM	DSTL8	0	No Messages
320	CV-1	Beam	No Messages	0.361223	PMM	DSTL11	0	No Messages
321	CV-1	Beam	No Messages	0.354368	PMM	DSTL8	169.771	No Messages
322	CV-1	Beam	No Messages	0.305003	PMM	DSTL10	142.536	No Messages
323	CV-1	Beam	No Messages	0.214545	PMM	DSTL8	144.564	No Messages
324	CV-1	Beam	No Messages	0.352324	PMM	DSTL10	142.205	No Messages
325	CV-1	Beam	No Messages	0.248582	PMM	DSTL10	0	No Messages
326	CV-1	Beam	No Messages	0.129461	PMM	DSTL7	131.396	No Messages
327	CV-1	Beam	No Messages	0.233619	PMM	DSTL11	90.705	No Messages
328	CV-1	Beam	No Messages	0.172445	PMM	DSTL11	0	No Messages
329	CV-1	Beam	No Messages	0.256812	PMM	DSTL11	0	No Messages
330	CV-1	Beam	No Messages	0.341031	PMM	DSTL11	0	No Messages
331	CV-1	Beam	No Messages	0.431856	PMM	DSTL8	87.53	No Messages
333	C-1	Column	No Messages	0.818329	PMM	DSTL8	300	No Messages
334	C-1	Column	No Messages	0.27862	PMM	DSTL8	0	No Messages
336	C-2	Column	Overstressed	1.232576	PMM	DSTL8	0	No Messages
337	C-2	Column	No Messages	0.434168	PMM	DSTL8	0	No Messages
339	C-1	Column	No Messages	0.871888	PMM	DSTL8	300	No Messages
340	C-1	Column	No Messages	0.431915	PMM	DSTL8	0	No Messages

Tabla 33. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TT-1.

V.2.2 TORRE TT-2.

Aquí se muestran 5 figuras básicas extraídas del modelo estructural realizado como son:



**Fig. 57 Vista general en 3D del modelo (arriba)
Asignación de marcas a perfiles para TT-2 (abajo)**

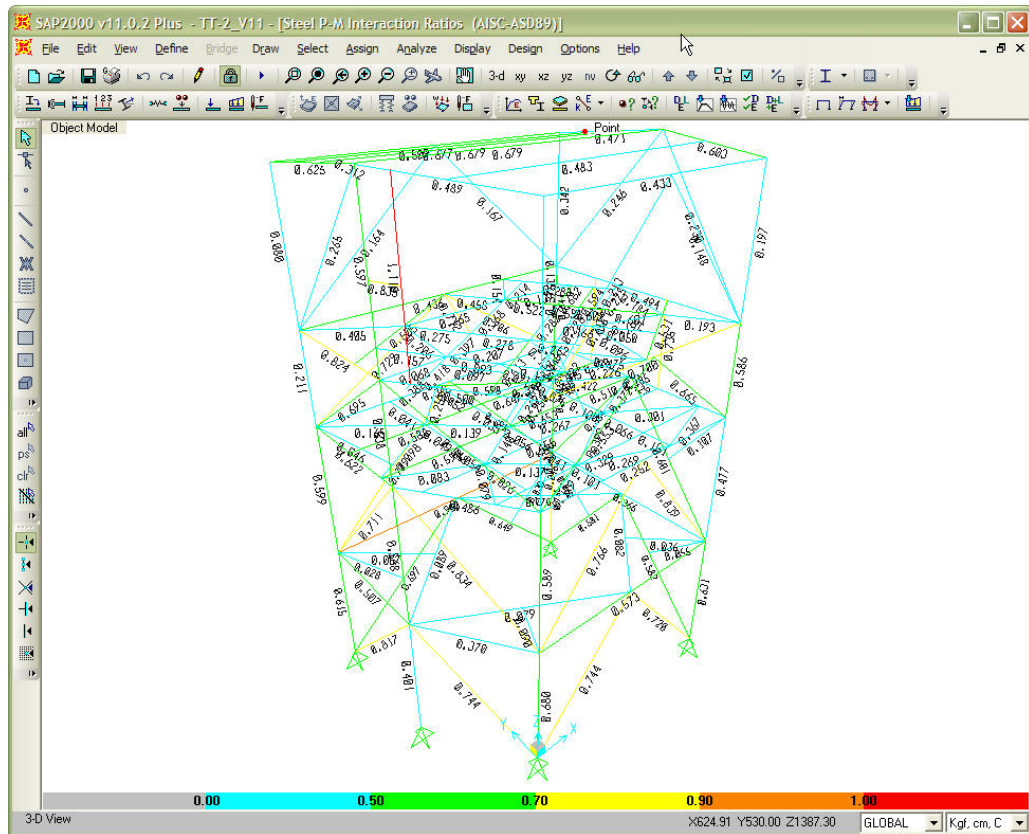
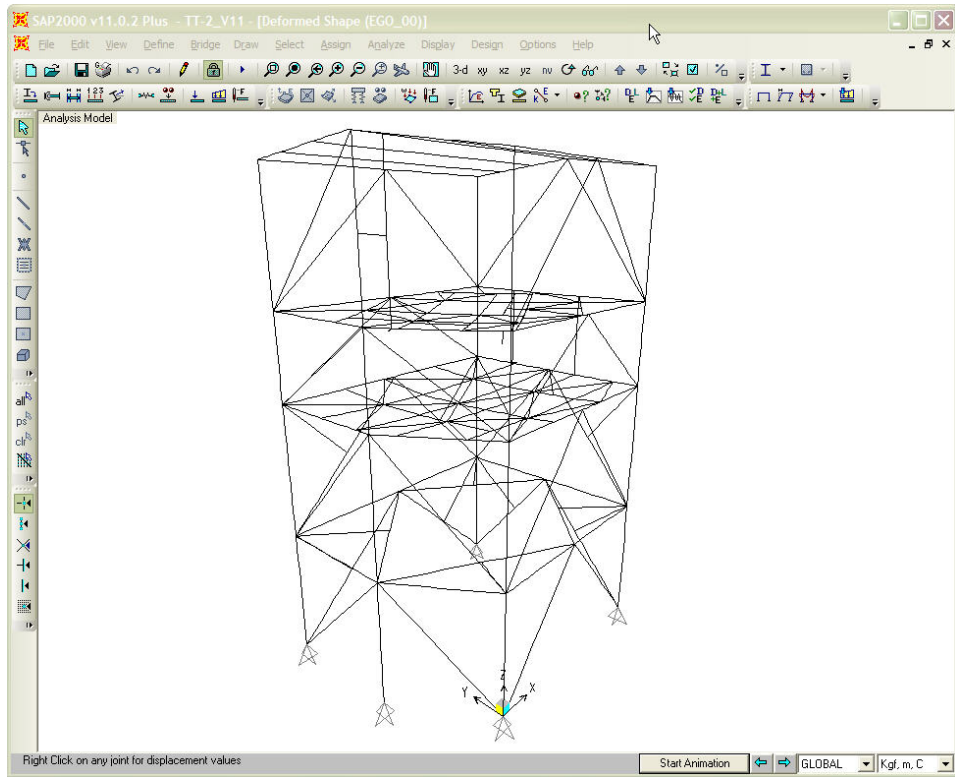


Fig. 58 Deformada de la estructura por cargas verticales (*arriba*)
 Relaciones de interacción máximas de elementos estructurales para torre TT-2 (*abajo*)

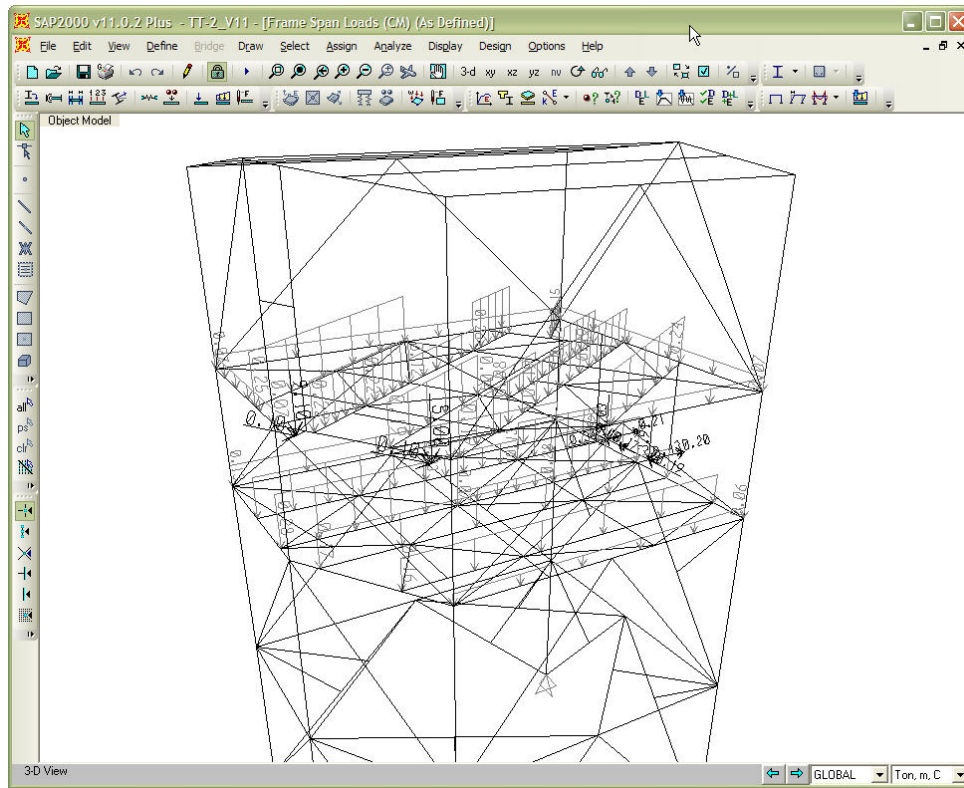
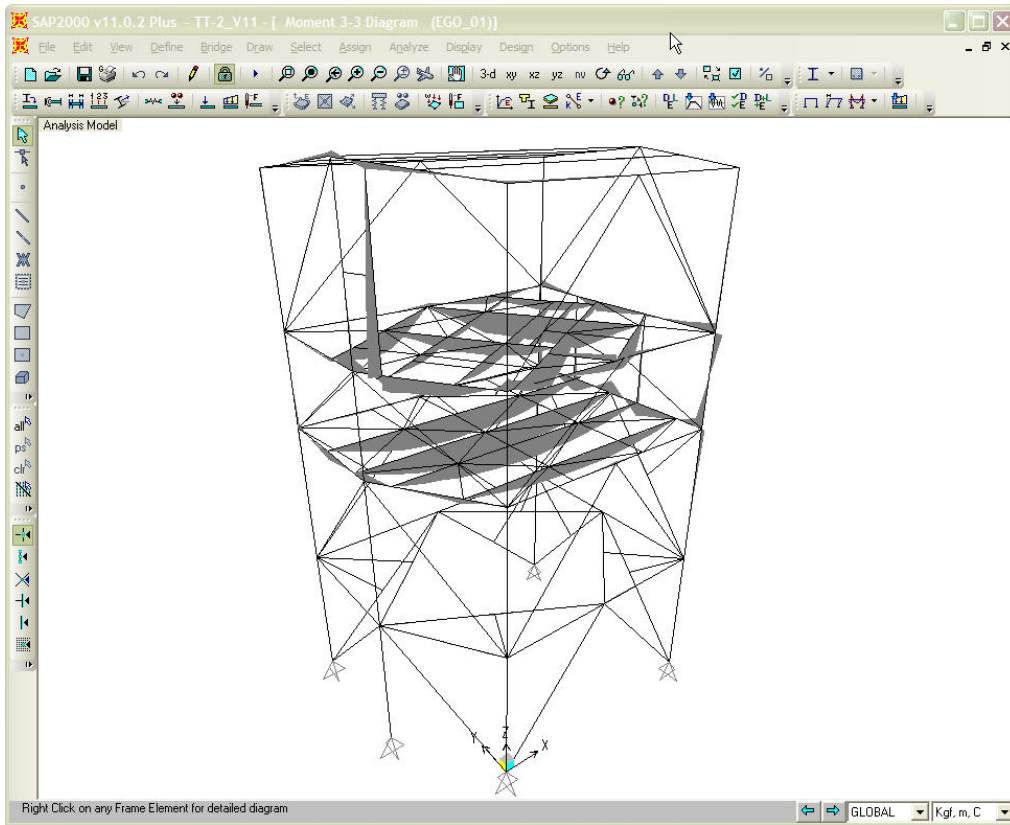


Fig. 59 Ejemplo de diagrama de momentos por cargas verticales (*arriba*)
Ejemplo de asignación de cargas en la estructura para torre TT-2 (*abajo*)

A continuación se muestran tablas de resumen de resultados extraídas del modelo elaborado como son:

TABLA DE REACCIONES BASE POR TIPO DE CARGA										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Unitless	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m
5	DEAD	LinStatic			-0.512	1.1939	15.474	0	0	0
5	MODAL	LinModal	Mode	1	-0.0087	0.0005562	-0.0431	0	0	0
5	MODAL	LinModal	Mode	2	0.1047	7.4726	46.999	0	0	0
5	MODAL	LinModal	Mode	3	-0.0901	2.1157	2.9794	0	0	0
5	MODAL	LinModal	Mode	4	0.0374	-0.4411	-2.5962	0	0	0
5	MODAL	LinModal	Mode	5	-0.021	0.2442	1.1276	0	0	0
5	MODAL	LinModal	Mode	6	17.8848	-5.5549	18.3427	0	0	0
5	MODAL	LinModal	Mode	7	1.9861	-2.137	-7.0043	0	0	0
5	MODAL	LinModal	Mode	8	0.235	0.239	11.4958	0	0	0
5	MODAL	LinModal	Mode	9	-0.6682	0.8217	-0.5459	0	0	0
5	MODAL	LinModal	Mode	10	7.3045	-3.3942	5.3486	0	0	0
5	MODAL	LinModal	Mode	11	25.3741	-17.5474	-16.428	0	0	0
5	MODAL	LinModal	Mode	12	-16.986	11.3881	-1.0751	0	0	0
5	CV	LinStatic			-0.3775	0.8168	11.0129	0	0	0
5	VIENTO	LinStatic			0.3932	-0.8297	-4.5176	0	0	0
5	OPERA	LinStatic			-0.0939	0.1744	3.1643	0	0	0
5	SX	LinRespSpec	Max		9.6404	3.3574	16.0339	0	0	0
5	SY	LinRespSpec	Max		2.7858	6.5415	38.1202	0	0	0
5	SZ	LinRespSpec	Max		6.4269	2.2382	10.6893	0	0	0
5	CV_RED	LinStatic			-0.3353	0.7479	9.8344	0	0	0
96	DEAD	LinStatic			-0.1334	0.1495	10.3545	0	0	0
96	MODAL	LinModal	Mode	1	-0.0127	0.0045	1.2084	0	0	0
96	MODAL	LinModal	Mode	2	4.8358	9.8349	11.2405	0	0	0
96	MODAL	LinModal	Mode	3	1.2766	2.8054	2.6888	0	0	0
96	MODAL	LinModal	Mode	4	-0.2226	0.0809	-2.4625	0	0	0
96	MODAL	LinModal	Mode	5	0.1309	0.0447	0.825	0	0	0
96	MODAL	LinModal	Mode	6	14.4389	-4.526	-54.521	0	0	0
96	MODAL	LinModal	Mode	7	0.6393	-3.0398	-9.6167	0	0	0
96	MODAL	LinModal	Mode	8	0.3156	-0.5137	9.2397	0	0	0
96	MODAL	LinModal	Mode	9	-0.1273	0.2533	2.3571	0	0	0
96	MODAL	LinModal	Mode	10	5.2309	-3.5275	-18.338	0	0	0
96	MODAL	LinModal	Mode	11	14.1009	10.3895	-25.705	0	0	0
96	MODAL	LinModal	Mode	12	-9.6461	-6.9005	3.014	0	0	0
96	CV	LinStatic			0.0814	0.0632	10.5975	0	0	0
96	VIENTO	LinStatic			-0.1275	-0.6104	-2.8467	0	0	0
96	OPERA	LinStatic			-0.0044	0.0306	2.7972	0	0	0
96	SX	LinRespSpec	Max		8.0005	3.1878	28.7457	0	0	0
96	SY	LinRespSpec	Max		4.2527	8.4057	12.9063	0	0	0
96	SZ	LinRespSpec	Max		5.3336	2.1252	19.1638	0	0	0
96	CV_RED	LinStatic			0.0837	0.0527	10.3842	0	0	0
100	DEAD	LinStatic			0.0703	-0.2313	11.184	0	0	0
100	MODAL	LinModal	Mode	1	-0.0137	-0.0121	1.2336	0	0	0

Tabla 34. Descargas de columnas a cimentación de la torre TT-2 por tipo de carga.

TABLA DE DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	mm	mm	mm	Radians	Radians	Radians
1	EGO_00	Combination	-0.453242	0.209877	-1.509817	-0.000295	-0.000197	0.000572
2	EGO_00	Combination	-0.09493	-0.283827	-1.489687	-0.000539	-0.000503	0.000023
3	EGO_00	Combination	-0.09184	-0.121816	-1.212556	-0.000201	-0.000262	-0.000014
4	EGO_00	Combination	-0.039515	-0.024862	-0.637741	0.00002	-0.000065	0.000143
5	EGO_00	Combination	0	0	0	2.906E-07	0.000015	0.000132
6	EGO_00	Combination	-0.001247	-0.331221	-0.567366	0.000116	0.000185	-0.000242
7	EGO_00	Combination	-0.046286	0.32299	-0.645137	-0.000132	0.00012	0.000194
8	EGO_00	Combination	-0.341989	-0.105115	-0.370784	0.000084	-0.000035	0.000017
9	EGO_00	Combination	-0.180332	0.016412	-0.42488	-0.000046	-0.000115	-0.000089
10	EGO_00	Combination	-0.076936	-0.437057	-0.041299	-0.000109	0.000041	0.000033
11	EGO_00	Combination	-0.02611	0.363116	-0.028848	-0.000098	-0.000045	-0.000055
12	EGO_00	Combination	0.302363	0.003588	-0.035959	-0.000015	0.000036	0.00003
13	EGO_00	Combination	-0.110167	-0.288477	-0.900734	-0.000137	-0.000173	0.000013
14	EGO_00	Combination	-0.05155	-0.341464	-1.10978	0.000291	-0.001003	0.000182
15	EGO_00	Combination	-0.10469	-0.30323	-1.152194	0.000636	0.000791	0.000029
16	EGO_00	Combination	-0.072473	-0.318187	-0.766852	0.000161	0.000495	-0.000051
17	EGO_00	Combination	-0.087946	-0.294744	-5.284351	-0.001854	-0.002783	-0.000016
18	EGO_00	Combination	-0.058485	-0.283368	-2.108682	0.004473	0.000217	0.000003193
19	EGO_00	Combination	-0.067091	-0.276857	-2.301466	-0.001512	0.004069	0.000019
20	EGO_00	Combination	-0.063836	-0.302225	-3.73133	0.002552	-0.001713	-0.000018
21	EGO_00	Combination	-0.08892	-0.284267	-2.471892	-0.003122	0.003937	-0.000024
22	EGO_00	Combination	-0.079192	-0.292331	-9.909761	0.001242	-0.001221	0.000007325
23	EGO_00	Combination	-0.069309	-0.268948	-5.974508	0.002109	0.001635	-0.00002
24	EGO_00	Combination	-0.256349	0.215755	-1.196865	0.000292	0.000488	-0.000668
25	EGO_00	Combination	-0.049882	-0.306026	-1.294344	-0.000079	0.003393	0.000009477
26	EGO_00	Combination	-0.070443	-0.288653	-7.857009	0.003192	-0.000297	-0.000012
27	EGO_00	Combination	-0.074125	-0.311198	-2.640518	-0.000812	-0.003513	-0.000011
28	EGO_00	Combination	-0.1113	-0.269352	-1.564332	-0.006395	-0.000463	-0.000005944
29	EGO_00	Combination	-0.055709	-0.295155	-4.671663	0.001487	-0.002885	-0.000035
30	EGO_00	Combination	-0.153843	0.011432	-2.445438	0.000139	0.02011	-0.000039
31	EGO_00	Combination	-0.145802	0.021107	-12.55138	0.003384	-0.003126	0.000008759
32	EGO_00	Combination	-0.024232	0.016606	-0.759903	-0.000198	0.000099	-0.00001
33	EGO_00	Combination	-0.079275	-0.272986	-10.033266	0.001292	0.00146	-0.000007582
34	EGO_00	Combination	-0.08682	-0.274621	-11.99164	-0.000635	0.001179	-0.000024
35	EGO_00	Combination	-0.088635	-0.276929	-11.752128	0.000429	0.000527	0.000005653
36	EGO_00	Combination	-0.069857	-0.284842	-9.330715	-0.000037	-0.00289	-0.000003866
37	EGO_00	Combination	-0.055197	-0.296991	-2.929912	0.001739	-0.000198	-0.000034
38	EGO_00	Combination	-0.095262	-0.278249	-1.47794	-0.001531	-0.00034	0.000025
39	EGO_00	Combination	-0.032714	-0.327736	-3.3094	0.000504	-0.001764	-0.000188
40	EGO_00	Combination	-0.081755	-0.271935	-11.972722	0.000484	-0.00028	0.000004939
41	EGO_00	Combination	-0.060489	-0.298669	-4.885041	0.001702	-0.002914	0.000025
42	EGO_00	Combination	-0.097524	-0.267167	-7.842741	-0.005972	0.001064	0.000008008
43	EGO_00	Combination	-0.085721	-0.261033	-7.792189	-0.000306	0.003184	-0.000005748
44	EGO_00	Combination	-0.078256	-0.276367	-11.296217	0.000311	-0.000762	-0.000013

Tabla 35. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la torre TT-2

TABLA DE RESUMEN DE RELACION DE INTERACCION DISEÑO								
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	cm	Text
1	C-1	Column	No Messages	0.376319	PMM	EGO_10	358.2	No Messages
25	C-1	Column	No Messages	0.495054	PMM	EGO_10	0	No Messages
50	C-1	Column	No Messages	0.589348	PMM	EGO_10	0	No Messages
53	C-1	Column	No Messages	0.680188	PMM	EGO_10	0	No Messages
65	T-3	Beam	No Messages	0.365629	PMM	EGO_10	315	No Messages
70	T-3	Beam	No Messages	0.369861	PMM	EGO_10	324.238	No Messages
71	T-3	Beam	Overstressed	0.959505	PMM	EGO_10	400	No Messages
72	T-3	Beam	No Messages	0.507072	PMM	EGO_28	0	No Messages
73	T-3	Beam	No Messages	0.573393	PMM	EGO_10	312.456	No Messages
74	V-1	Beam	No Messages	0.088979	PMM	EGO_10	268.105	No Messages
75	V-1	Beam	No Messages	0.078711	PMM	EGO_10	279.363	No Messages
76	V-1	Beam	No Messages	0.082402	PMM	EGO_10	221.841	No Messages
77	V-1	Beam	No Messages	0.069951	PMM	EGO_10	254.571	No Messages
78	T-2	Beam	No Messages	0.493877	PMM	EGO_10	630	No Messages
79	T-1	Beam	No Messages	0.499772	PMM	EGO_10	324.238	No Messages
80	T-2	Beam	No Messages	0.522711	Major Shear	EGO_01	400	No Messages
81	T-2	Beam	No Messages	0.824208	PMM	EGO_10	0	No Messages
82	T-2	Beam	No Messages	0.700301	PMM	EGO_10	624.911	No Messages
87	V-2	Beam	No Messages	0.504964	PMM	EGO_01	229.912	No Messages
88	CV-1	Beam	No Messages	0.265183	PMM	EGO_10	147.762	No Messages
89	V-2	Beam	No Messages	0.530675	PMM	EGO_01	112.894	No Messages
90	V-2	Beam	No Messages	0.287858	PMM	EGO_10	154.538	No Messages
93	CV-1	Beam	No Messages	0.389742	PMM	EGO_28	90.706	No Messages
94	CV-1	Beam	No Messages	0.067612	PMM	EGO_10	81.501	No Messages
95	V-1	Beam	No Messages	0.166108	PMM	EGO_10	55.003	No Messages
96	V-1	Beam	No Messages	0.097276	PMM	EGO_28	139.701	No Messages
98	CV-1	Beam	No Messages	0.404758	PMM	EGO_10	93.831	No Messages
115	CV-1	Beam	No Messages	0.1649	PMM	EGO_10	133.93	No Messages
116	CV-1	Beam	No Messages	0.251013	PMM	EGO_10	90.686	No Messages
117	CV-1	Beam	No Messages	0.5979	PMM	EGO_10	140.821	No Messages
118	CV-1	Beam	No Messages	0.245813	PMM	EGO_28	138.402	No Messages
123	C-1	Column	No Messages	0.196768	PMM	EGO_28	358.2	No Messages
124	C-1	Column	No Messages	0.585672	PMM	EGO_10	248.3	No Messages
125	C-1	Column	No Messages	0.47736	PMM	EGO_10	0	No Messages
126	C-1	Column	No Messages	0.631184	PMM	EGO_10	0	No Messages
127	C-1	Column	No Messages	0.342435	PMM	EGO_28	358.2	No Messages
128	C-1	Column	No Messages	0.644297	PMM	EGO_10	0	No Messages
129	C-1	Column	No Messages	0.640124	PMM	EGO_10	0	No Messages
130	C-1	Column	No Messages	0.704518	PMM	EGO_10	0	No Messages
131	C-1	Column	No Messages	0.080445	PMM	EGO_16	0	No Messages
132	C-1	Column	No Messages	0.210544	PMM	EGO_10	0	No Messages
133	C-1	Column	No Messages	0.598821	PMM	EGO_10	0	No Messages
134	C-1	Column	No Messages	0.615437	PMM	EGO_10	0	No Messages
135	C-1	Column	No Messages	0.597192	PMM	EGO_10	392.312	No Messages

Tabla 36. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TT-2.

V.2.3 TORRE TT-3.

Aquí se muestran 5 figuras básicas extraídas del modelo estructural realizado como son:

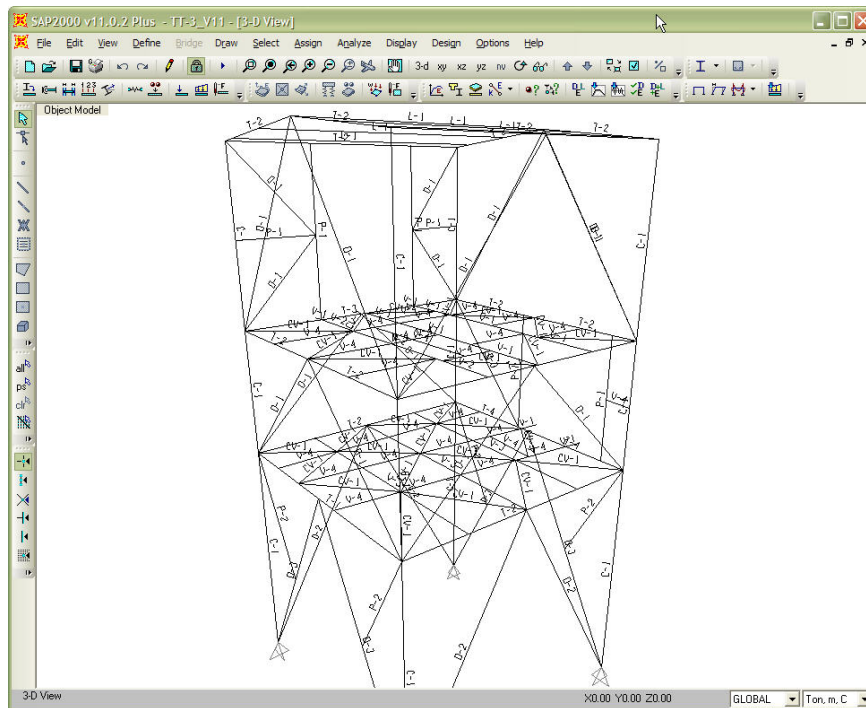
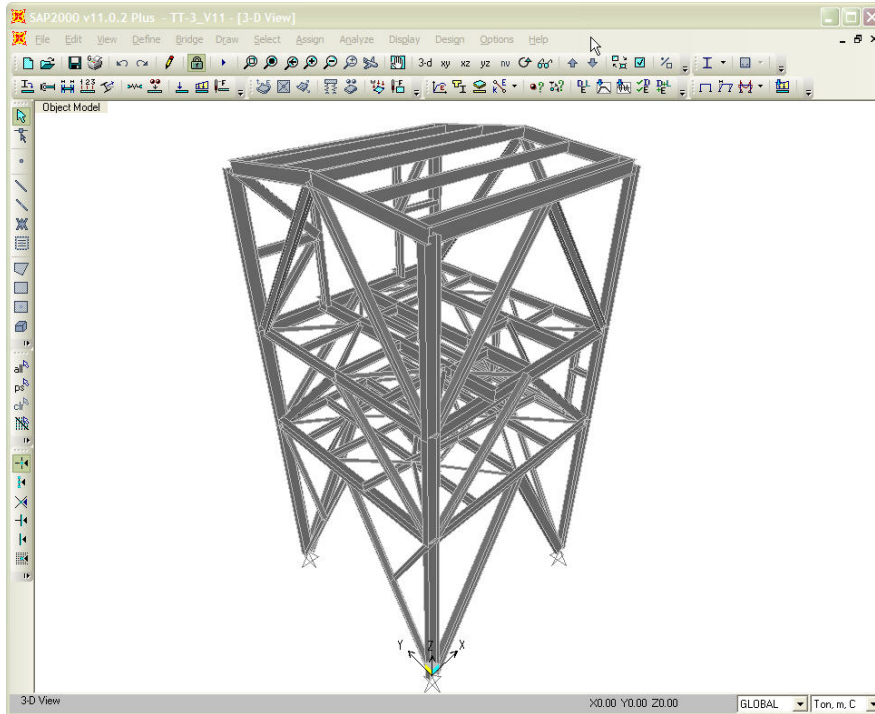


Fig. 60 Vista general en 3D del modelo (*arriba*)
Asignación de marcas a perfiles para TT-3 (*abajo*)

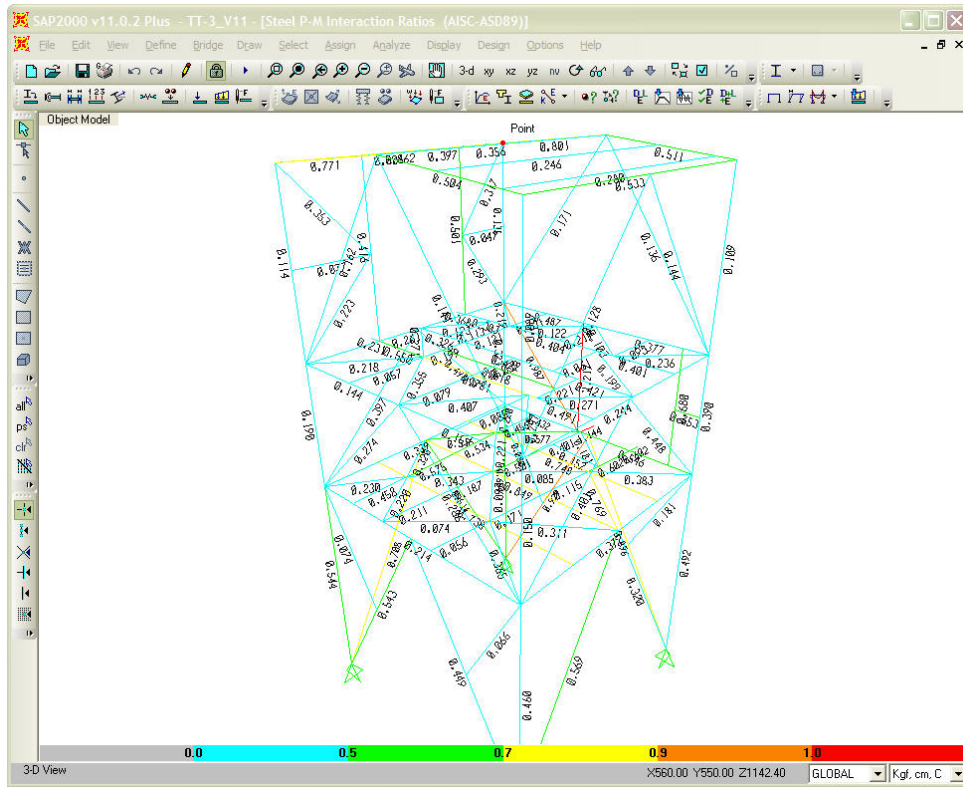
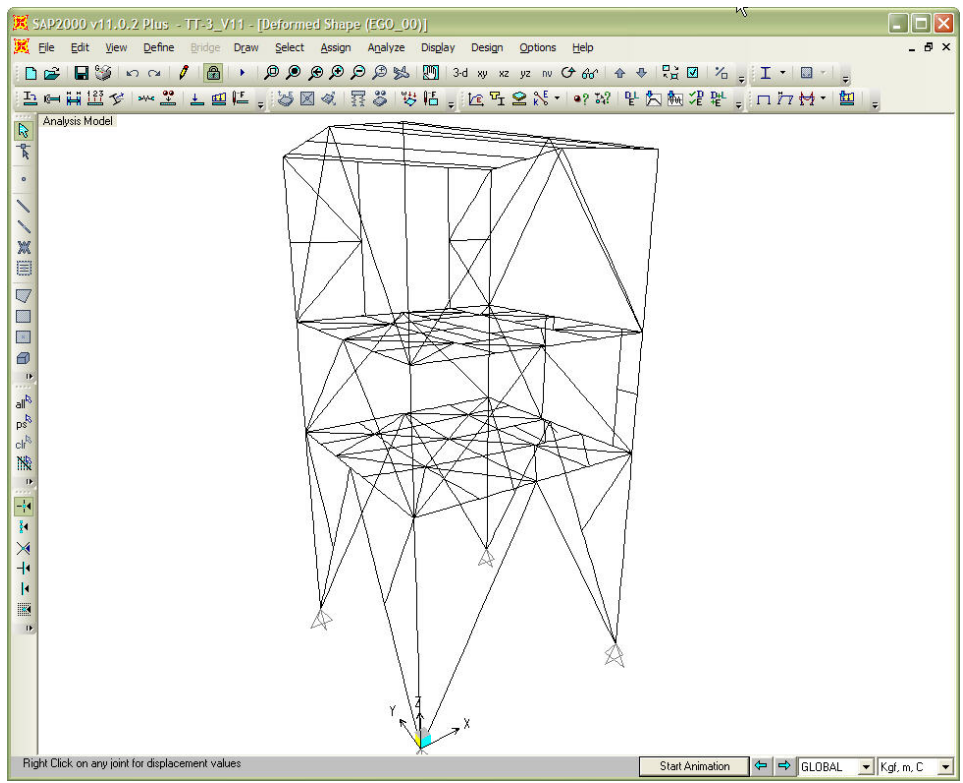


Fig. 61 Deformada de la estructura por cargas verticales (*arriba*)
Relaciones de interacción máximas de elementos estructurales para torre TT-3 (*abajo*)

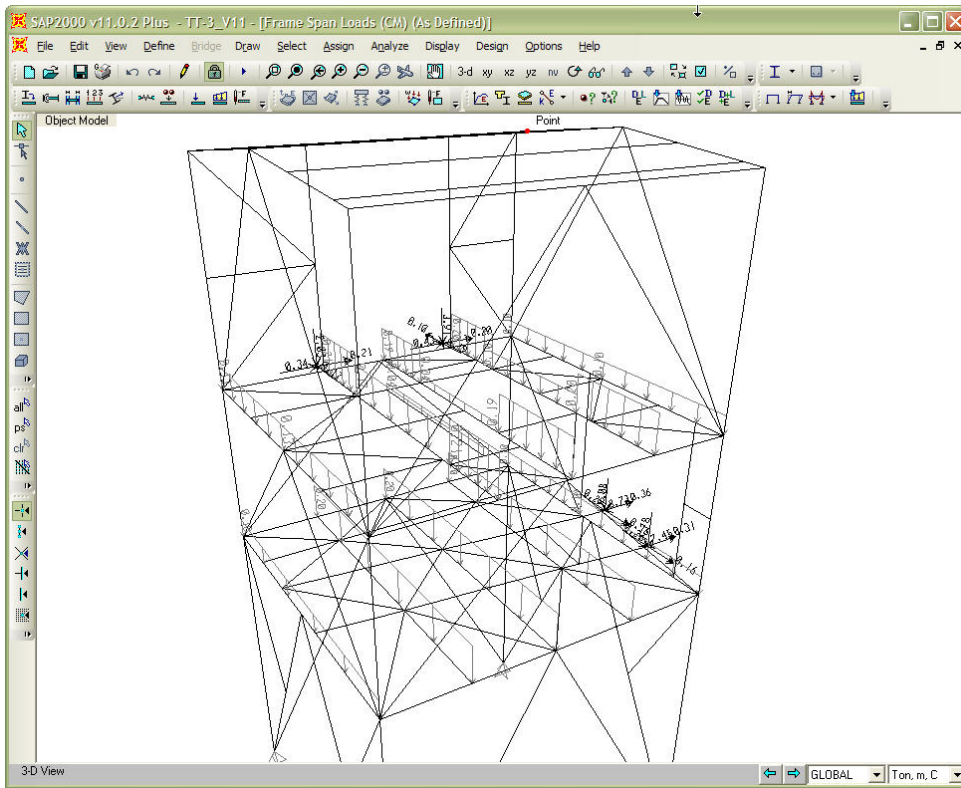
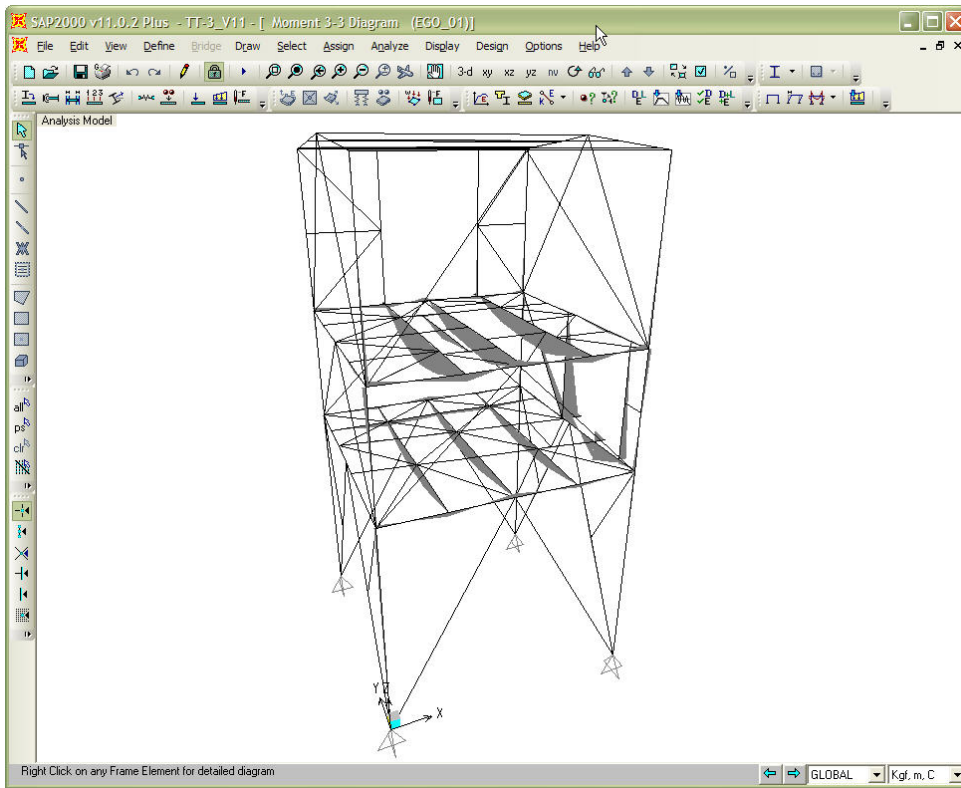


Fig. 62 Ejemplo de diagrama de momentos por cargas verticales (*arriba*)
Ejemplo de asignación de cargas en la estructura para torre TT-3 (*abajo*)

A continuación se muestran tablas de resumen de resultados extraídas del modelo elaborado como son:

TABLA DE REACCIONES BASE POR TIPO DE CARGA										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Unitless	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m
60	DEAD	LinStatic			4.8499	-0.2297	11.4968	0	0	0
60	MODAL	LinModal	Mode	1	-0.0032	-0.0033	0.0143	0	0	0
60	MODAL	LinModal	Mode	2	0.0098	0.0281	0.1977	0	0	0
60	MODAL	LinModal	Mode	3	3.4545	0.3773	12.7292	0	0	0
60	MODAL	LinModal	Mode	4	-3.4512	-13.5905	-46.3131	0	0	0
60	MODAL	LinModal	Mode	5	2.666	0.442	8.2761	0	0	0
60	MODAL	LinModal	Mode	6	0.2213	0.4557	10.5087	0	0	0
60	MODAL	LinModal	Mode	7	-1.6269	-3.4357	-10.4252	0	0	0
60	MODAL	LinModal	Mode	8	24.5928	2.5195	65.6401	0	0	0
60	MODAL	LinModal	Mode	9	-6.5845	0.7594	-11.3098	0	0	0
60	MODAL	LinModal	Mode	10	-2.3394	-0.0954	-8.296	0	0	0
60	MODAL	LinModal	Mode	11	11.5285	-6.1623	-4.0203	0	0	0
60	MODAL	LinModal	Mode	12	-0.777	0.5809	6.8246	0	0	0
60	CV	LinStatic			1.1943	0.2774	6.8738	0	0	0
60	VIENTO	LinStatic			-0.1076	-0.684	-2.8054	0	0	0
60	OPERA	LinStatic			0.87	-0.0046	3.8015	0	0	0
60	SX	LinRespSpec	Max		6.0846	0.5267	15.8916	0	0	0
60	SY	LinRespSpec	Max		1.5272	5.7235	19.6375	0	0	0
60	SZ	LinRespSpec	Max		4.0564	0.3511	10.5944	0	0	0
60	CV_RED	LinStatic			1.0534	0.2892	6.6528	0	0	0
161	DEAD	LinStatic			3.8395	4.2742	7.7935	0	0	0
161	MODAL	LinModal	Mode	1	0.0002334	-0.3728	-1.5066	0	0	0
161	MODAL	LinModal	Mode	2	0.011	0.8588	1.3473	0	0	0
161	MODAL	LinModal	Mode	3	3.4497	-0.064	-11.5714	0	0	0
161	MODAL	LinModal	Mode	4	-3.3738	-22.1028	-34.6133	0	0	0
161	MODAL	LinModal	Mode	5	-2.5578	0.4439	7.3618	0	0	0
161	MODAL	LinModal	Mode	6	0.5193	0.8713	5.051	0	0	0
161	MODAL	LinModal	Mode	7	-1.6449	-7.0492	-7.8732	0	0	0
161	MODAL	LinModal	Mode	8	24.7915	-2.0577	-62.4925	0	0	0
161	MODAL	LinModal	Mode	9	-5.7183	-0.1929	9.6817	0	0	0
161	MODAL	LinModal	Mode	10	-2.3672	-3.7047	-19.8219	0	0	0
161	MODAL	LinModal	Mode	11	11.6997	8.9287	-16.1136	0	0	0
161	MODAL	LinModal	Mode	12	-0.9234	-0.2641	6.0275	0	0	0
161	CV	LinStatic			-0.4761	0.8865	6.3984	0	0	0
161	VIENTO	LinStatic			-0.0923	-0.2176	-0.9569	0	0	0
161	OPERA	LinStatic			0.5291	0.6811	3.3443	0	0	0
161	SX	LinRespSpec	Max		6.0839	0.4886	15.1404	0	0	0
161	SY	LinRespSpec	Max		1.4901	9.3416	14.4988	0	0	0
161	SZ	LinRespSpec	Max		4.0559	0.3258	10.0936	0	0	0
161	CV_RED	LinStatic			-0.6169	0.7685	6.3215	0	0	0
163	DEAD	LinStatic			2.8558	-3.1589	10.1912	0	0	0

Tabla 37. Descargas de columnas a cimentación de la torre TT-3 por tipo de carga.

TABLA DE DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	mm	mm	mm	Radians	Radians	Radians
1	EGO_00	Combination	-1.665317	0.073536	-12.681667	0.002015	0.000108	-0.000127
2	EGO_00	Combination	-0.711602	3.338695	-0.943656	-0.000842	-0.000017	-0.0038
3	EGO_00	Combination	-1.643302	0.106159	-11.695558	0.002225	0.001886	-0.000038
4	EGO_00	Combination	-0.71296	-0.34084	-0.843785	-0.00012	0.000032	-0.000533
5	EGO_00	Combination	-1.698309	0.057776	-11.022906	-0.002903	0.001462	-0.000076
6	EGO_00	Combination	-0.610811	2.778136	-0.807763	-0.000924	0.000023	0.001766
7	EGO_00	Combination	-1.580229	0.179093	-6.586258	0.001875	0.006513	-0.000022
8	EGO_00	Combination	-0.609163	0.192803	-0.583205	-0.000116	0.000037	0.00131
9	EGO_00	Combination	-1.646598	0.14535	-9.397262	0.285906	2.77717	-0.000076
10	EGO_00	Combination	0.224972	-0.175246	-1.003823	-0.000135	0.000039	-0.002453
11	EGO_00	Combination	-1.18365	-0.175192	-0.51609	0.00019	0.000063	-0.002451
12	EGO_00	Combination	-1.258645	-0.275926	-0.597617	-0.000064	-0.000001102	-0.000806
13	EGO_00	Combination	-1.325621	-0.203984	-0.470716	0.000143	-0.000101	0.000622
16	EGO_00	Combination	-1.324781	-0.261521	-0.887815	0.00021	-0.004001	-0.000591
17	EGO_00	Combination	-2.108685	-0.51599	-82.436856	0.083376	0.155407	-0.00072
18	EGO_00	Combination	-1.287217	0.257634	-0.498106	-0.000055	0.004242	-0.000279
20	EGO_00	Combination	-2.03986	-0.258574	-153.13298	0.043824	0.49921	-0.000155
21	EGO_00	Combination	-0.573998	4.073004	-0.808579	0.00002	0.000112	0.00235
22	EGO_00	Combination	-0.726673	0.085342	-0.896871	-0.002289	0.000054	-0.000152
23	EGO_00	Combination	-0.612622	3.926854	-0.941477	0.000017	-0.000027	-0.003001
24	EGO_00	Combination	-0.694219	-0.266176	-1.063423	-0.003616	-0.00000652	-0.000252
27	EGO_00	Combination	-1.286762	0.170627	-5.779227	0.00462	0.002635	-0.000228
28	EGO_00	Combination	-1.302125	-0.020047	-5.912952	0.004639	-0.002502	-0.000276
29	EGO_00	Combination	-0.662822	0.08603	-1.756353	-0.002732	0.000054	-0.000225
30	EGO_00	Combination	-0.59569	-0.265754	-2.230856	-0.003673	0.013403	-0.000344
33	EGO_00	Combination	-1.019543	0.372002	-0.379027	-0.00004	-0.000008171	-0.000023
35	EGO_00	Combination	-1.648743	0.126415	-9.936586	-0.002079	0.001375	0.000014
36	EGO_00	Combination	-0.766484	-0.383506	-1.046132	0.000107	-0.001882	0.000434
37	EGO_00	Combination	-0.951883	-0.374255	-1.324926	-0.000222	-0.001642	0.000378
38	EGO_00	Combination	-0.954455	-0.252865	-3.452992	-0.001339	-0.001629	-0.000142
39	EGO_00	Combination	-0.806462	0.236712	-0.793122	-0.000032	0.00277	-0.000076
40	EGO_00	Combination	-1.004971	0.239564	-0.727488	-0.000029	0.002818	-0.000101
41	EGO_00	Combination	-1.004869	0.082883	-5.66463	-0.002528	0.002794	-0.000061
42	EGO_00	Combination	-1.293988	0.07522	-7.474011	0.006191	0.00004	-0.000263
43	EGO_00	Combination	-0.88705	-0.046094	-3.545066	0.000002106	-0.001887	-0.000035
44	EGO_00	Combination	-0.906076	-0.138376	-0.191318	-0.000183	-0.000237	-0.000157
45	EGO_00	Combination	-0.922984	0.356259	-0.197393	0.000093	-0.000301	0.000038
57	EGO_00	Combination	-1.147312	0.240774	-0.37177	-0.000326	0.000199	-0.000084
59	EGO_00	Combination	-1.306985	0.129744	-0.316752	0.000033	0.000062	0.000103
60	EGO_00	Combination	0	0	0	-0.00015	-0.000408	-0.000276
61	EGO_00	Combination	-0.85942	-0.270765	-0.59839	0.000288	-0.000027	-0.000395
63	EGO_00	Combination	-1.210589	-0.196485	-0.464611	-0.000903	-0.000136	0.00072
65	EGO_00	Combination	-1.021389	0.279392	-0.413868	0.000085	0.000068	-0.000203
67	EGO_00	Combination	-0.915374	0.076551	-0.175985	-0.000009043	0.000041	-0.000165

Tabla 38. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la torre TT-3

TABLA DE RESUMEN DE RELACION DE INTERACCION DISEÑO								
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	cm	Text
40	C-1	Column	No Messages	0.088684	PMM	EGO_17	358.2	No Messages
41	C-1	Column	No Messages	0.150475	PMM	EGO_10	0	No Messages
42	C-1	Column	No Messages	0.459967	PMM	EGO_10	0	No Messages
44	T-1	Beam	No Messages	0.214212	PMM	EGO_10	275	No Messages
45	T-2	Beam	No Messages	0.37153	PMM	EGO_10	0	No Messages
46	T-2	Beam	No Messages	0.339289	PMM	EGO_10	280	No Messages
52	V-3	Beam	No Messages	0.748469	PMM	EGO_01	376.584	No Messages
91	V-4	Beam	No Messages	0.152222	PMM	EGO_10	140	No Messages
100	V-3	Beam	No Messages	0.737839	PMM	EGO_01	300.688	No Messages
105	T-1	Beam	No Messages	0.286989	Major Shear	EGO_01	280	No Messages
106	T-3	Beam	No Messages	0.293782	Major Shear	EGO_01	384	No Messages
109	V-4	Beam	No Messages	0.121091	PMM	EGO_10	140	No Messages
110	V-4	Beam	No Messages	0.060705	PMM	EGO_10	0	No Messages
136	V-4	Beam	No Messages	0.199396	PMM	EGO_28	52.5	No Messages
145	V-4	Beam	No Messages	0.221352	PMM	EGO_10	0	No Messages
192	V-4	Beam	No Messages	0.618222	PMM	EGO_01	138	No Messages
193	V-4	Beam	No Messages	0.218672	PMM	EGO_01	0	No Messages
195	V-4	Beam	No Messages	0.113111	PMM	EGO_10	140	No Messages
196	C-1	Column	No Messages	0.108509	PMM	EGO_01	358.2	No Messages
197	C-1	Column	No Messages	0.390195	PMM	EGO_28	273.3	No Messages
198	C-1	Column	No Messages	0.49182	PMM	EGO_01	0	No Messages
199	C-1	Column	No Messages	0.135389	PMM	EGO_01	358.2	No Messages
200	C-1	Column	No Messages	0.323268	PMM	EGO_28	0	No Messages
201	C-1	Column	No Messages	0.604326	PMM	EGO_10	0	No Messages
202	C-1	Column	No Messages	0.113613	PMM	EGO_17	0	No Messages
203	C-1	Column	No Messages	0.1905	PMM	EGO_10	0	No Messages
204	C-1	Column	No Messages	0.543948	PMM	EGO_10	0	No Messages
205	T-2	Brace	No Messages	0.800819	PMM	EGO_10	0	No Messages
206	T-2	Brace	No Messages	0.510915	PMM	EGO_10	276.372	No Messages
207	T-2	Brace	No Messages	0.770636	PMM	EGO_10	0	No Messages
208	T-2	Brace	No Messages	0.503958	PMM	EGO_10	276.372	No Messages
209	T-2	Beam	No Messages	0.604359	PMM	EGO_10	560	No Messages
210	T-2	Beam	No Messages	0.532515	PMM	EGO_10	0	No Messages
211	L-1	Beam	No Messages	0.355869	PMM	EGO_17	280	No Messages
212	L-1	Beam	No Messages	0.861638	PMM	EGO_17	280	No Messages
213	L-1	Beam	No Messages	0.397295	PMM	EGO_17	280	No Messages
214	L-1	Beam	No Messages	0.245593	PMM	EGO_10	560	No Messages
215	L-1	Beam	No Messages	0.279808	PMM	EGO_10	560	No Messages
216	D-1	Brace	No Messages	0.162468	PMM	EGO_10	473.698	No Messages
217	D-1	Brace	No Messages	0.141066	PMM	EGO_10	473.698	No Messages
218	D-1	Brace	No Messages	0.274028	PMM	EGO_28	193.854	No Messages
219	D-1	Brace	No Messages	0.285897	PMM	EGO_28	193.854	No Messages
220	D-3	Brace	No Messages	0.542755	PMM	EGO_28	580.21	No Messages
221	D-3	Brace	No Messages	0.44921	PMM	EGO_28	580.21	No Messages
222	D-1	Brace	No Messages	0.400679	PMM	EGO_10	195.635	No Messages

Tabla 39. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TT-3.

V.2.4 TORRE TT-4.

Aquí se muestran 5 figuras básicas extraídas del modelo estructural realizado como son:

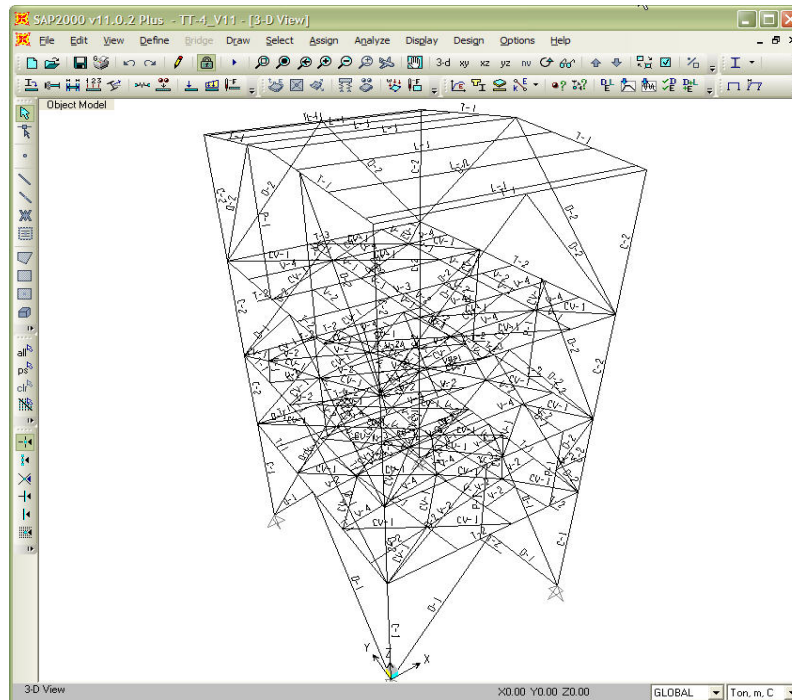
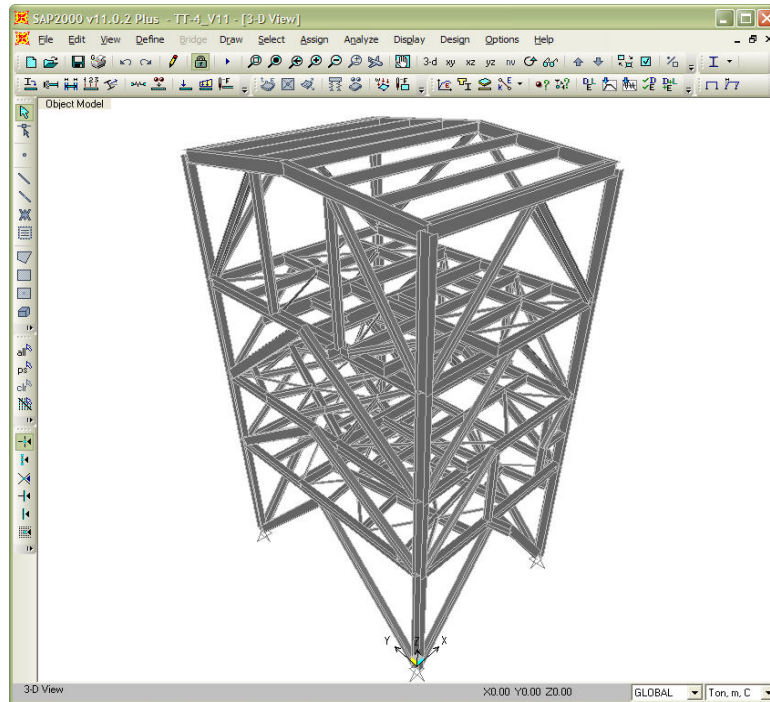


Fig. 63 Vista general en 3D del modelo (*arriba*)
Asignación de marcas a perfiles para TT-4 (*abajo*)

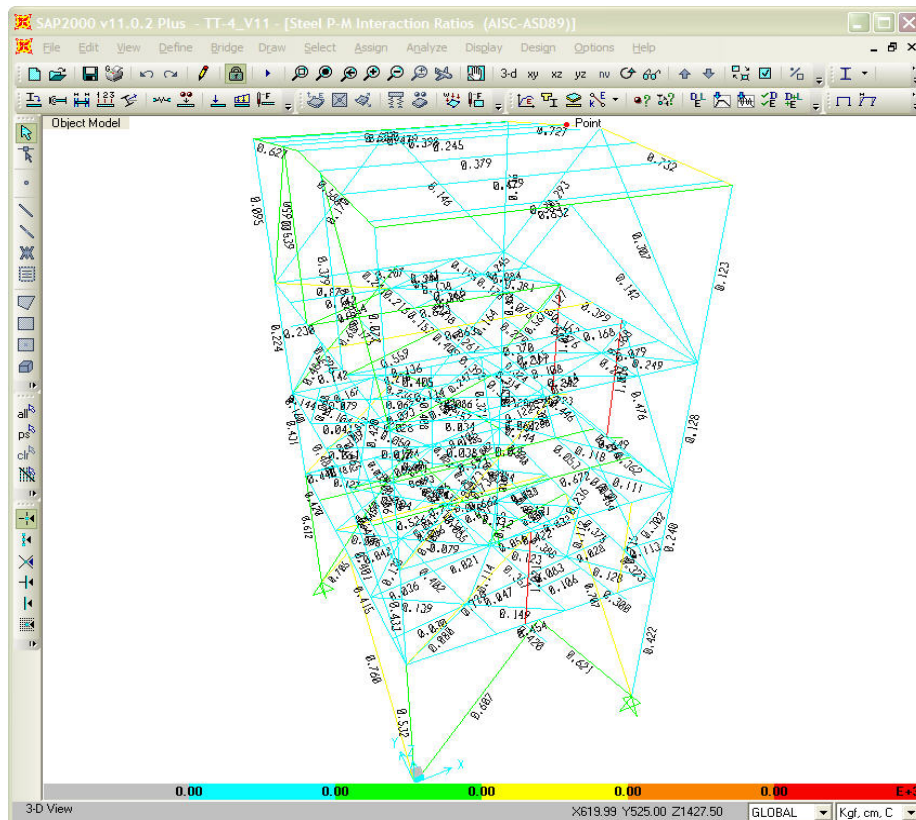
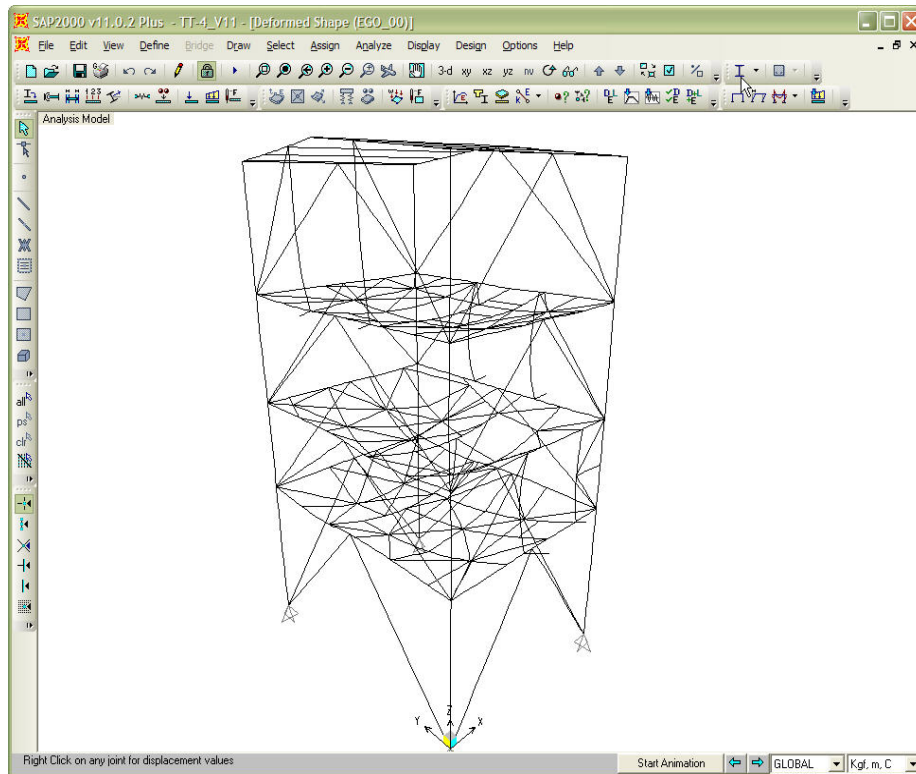


Fig. 64 Deformada de la estructura por cargas verticales (*arriba*)
Relaciones de interacción máximas de elementos estructurales para torre TT-4 (*abajo*)

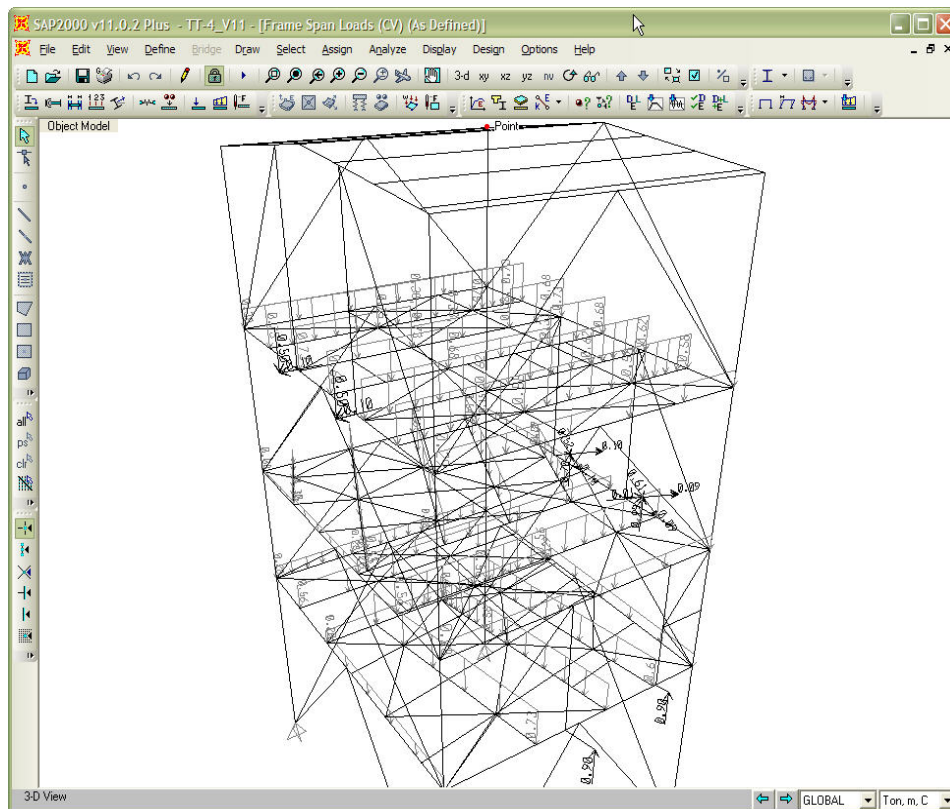
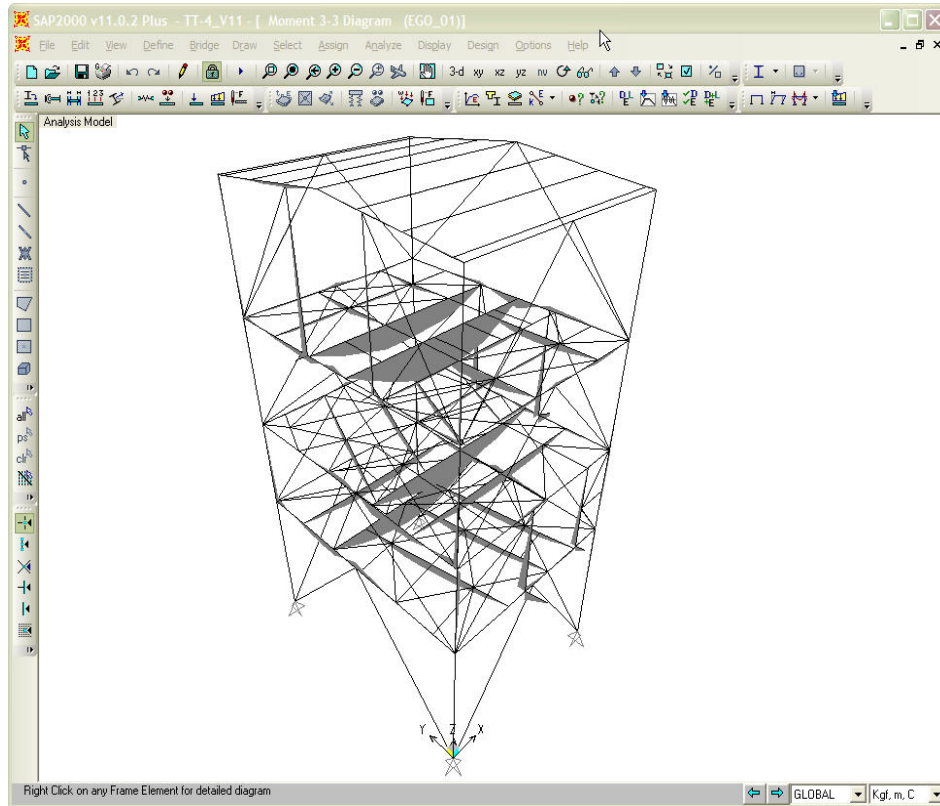


Fig. 65 Ejemplo de diagrama de momentos por cargas verticales (*arriba*)
 Ejemplo de asignación de cargas en la estructura para torre TT-4 (*abajo*)

A continuación se muestran tablas de resumen de resultados extraídas del modelo elaborado como son:

TABLA DE REACCIONES BASE POR TIPO DE CARGA										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Unitless	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m
6	DEAD	LinStatic			1.6075	1.5417	17.1078	0	0	0
6	MODAL	LinModal	Mode	1	2.8362	-0.1881	13.4859	0	0	0
6	MODAL	LinModal	Mode	2	-12.5027	0.5915	-43.3414	0	0	0
6	MODAL	LinModal	Mode	3	0.0729	20.692	46.7827	0	0	0
6	MODAL	LinModal	Mode	4	0.9825	4.4933	11.8111	0	0	0
6	MODAL	LinModal	Mode	5	-0.101	-1.821	-17.0785	0	0	0
6	MODAL	LinModal	Mode	6	0.3302	4.7802	17.0439	0	0	0
6	MODAL	LinModal	Mode	7	-1.198	-1.4202	-1.7839	0	0	0
6	MODAL	LinModal	Mode	8	0.1778	1.8172	7.3554	0	0	0
6	MODAL	LinModal	Mode	9	-0.3872	5.0243	0.3192	0	0	0
6	MODAL	LinModal	Mode	10	0.4323	-0.4223	-7.5175	0	0	0
6	MODAL	LinModal	Mode	11	-0.0837	-1.5074	-1.111	0	0	0
6	MODAL	LinModal	Mode	12	-6.9638	24.4345	19.7295	0	0	0
6	CV	LinStatic			1.3466	2.2102	16.3403	0	0	0
6	VIENTO	LinStatic			1.3907	-1.4572	-1.8586	0	0	0
6	OPERA	LinStatic			0.1714	0.2548	3.9708	0	0	0
6	SX	LinRespSpec	Max		6.554	0.862	22.5823	0	0	0
6	SY	LinRespSpec	Max		0.3676	9.415	23.0161	0	0	0
6	SZ	LinRespSpec	Max		4.3693	0.5747	15.0548	0	0	0
6	CV_RED	LinStatic			1.3687	2.167	16.0547	0	0	0
129	DEAD	LinStatic			2.6515	3.358	-2.7391	0	0	0
129	MODAL	LinModal	Mode	1	4.7909	0.2805	-12.494	0	0	0
129	MODAL	LinModal	Mode	2	-20.4922	-2.3351	39.3494	0	0	0
129	MODAL	LinModal	Mode	3	-2.2054	20.421	44.1657	0	0	0
129	MODAL	LinModal	Mode	4	-1.4856	4.2342	14.7481	0	0	0
129	MODAL	LinModal	Mode	5	0.9884	-1.8373	-19.9001	0	0	0
129	MODAL	LinModal	Mode	6	-0.9543	4.5336	16.5184	0	0	0
129	MODAL	LinModal	Mode	7	1.3364	-1.1951	-4.4204	0	0	0
129	MODAL	LinModal	Mode	8	-0.1229	1.8773	5.4278	0	0	0
129	MODAL	LinModal	Mode	9	-0.4667	3.1177	3.0986	0	0	0
129	MODAL	LinModal	Mode	10	0.9699	-0.5824	-0.0376	0	0	0
129	MODAL	LinModal	Mode	11	0.2835	-0.0044	-5.3279	0	0	0
129	MODAL	LinModal	Mode	12	-18.2907	-16.3466	-0.0063	0	0	0
129	CV	LinStatic			-0.818	2.3027	13.2655	0	0	0
129	VIENTO	LinStatic			1.0052	0.4499	-3.2457	0	0	0
129	OPERA	LinStatic			0.4088	0.595	1.4077	0	0	0
129	SX	LinRespSpec	Max		10.796	1.0845	21.7204	0	0	0
129	SY	LinRespSpec	Max		0.9611	9.2851	20.872	0	0	0
129	SZ	LinRespSpec	Max		7.1973	0.723	14.4802	0	0	0
129	CV_RED	LinStatic			-1.012	2.1405	13.9926	0	0	0
131	DEAD	LinStatic			0.5244	1.0321	-1.6682	0	0	0
131	MODAL	LinModal	Mode	1	3.8972	0.3557	-15.3038	0	0	0

Tabla 40. Descargas de columnas a cimentación de la torre TT-4 por tipo de carga

TABLA DE DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	mm	mm	mm	Radians	Radians	Radians
1	EGO_00	Combination	-0.376419	-0.384515	-11.065901	-0.00093	-0.001571	-0.000033
2	EGO_00	Combination	-2.350913	-0.329349	-1.150003	0.000049	-0.000152	0.000929
3	EGO_00	Combination	-1.867565	-0.019354	-1.142089	-0.000016	0.000137	0.000013
4	EGO_00	Combination	-1.307015	-0.149398	-0.990359	-0.000632	-0.000339	-0.000127
5	EGO_00	Combination	-0.442245	-0.274777	-0.651446	0.000183	-0.000096	0.000019
6	EGO_00	Combination	0	0	0	0.000007602	-0.000118	-0.000131
7	EGO_00	Combination	-0.237782	0.131368	-0.737823	0.000551	-0.000117	-0.000051
8	EGO_00	Combination	-0.118812	-0.424285	-0.302313	0.000584	-0.000027	-0.000129
9	EGO_00	Combination	-0.317564	-0.020243	-2.329404	-0.001275	0.004985	-0.000109
10	EGO_00	Combination	-0.325119	-0.386797	-2.007985	-0.001077	-0.004908	-0.000033
11	EGO_00	Combination	-0.394876	-0.077148	-0.157636	-0.000918	-0.000003958	-0.000035
12	EGO_00	Combination	-0.333723	-0.383945	-1.695073	-0.001305	-0.003902	-0.000038
13	EGO_00	Combination	-0.442745	-0.451844	-0.338835	-0.004954	-0.000107	-0.000167
14	EGO_00	Combination	-0.324337	-0.345699	-10.601643	0.001346	-0.002695	-0.000071
16	EGO_00	Combination	-0.420099	-0.204628	-0.377981	-0.005043	-0.000295	0.000064
17	EGO_00	Combination	-0.320083	-0.173498	-8.242251	0.00128	0.003947	-0.00004
18	EGO_00	Combination	-0.322083	-0.271625	-12.2356	0.000324	0.000278	-0.00009
19	EGO_00	Combination	-0.422201	-0.278864	-0.254762	-0.005177	0.000165	-0.000116
20	EGO_00	Combination	-0.37673	-0.185672	-10.119948	0.000651	0.003194	-0.000055
21	EGO_00	Combination	-0.341316	-0.354507	-11.118045	0.001092	-0.002278	-0.000026
22	EGO_00	Combination	-0.43943	-0.232906	-0.46854	0.000286	-0.000184	-0.000012
23	EGO_00	Combination	-0.397201	-0.457541	0.068252	0.000145	-0.000466	-0.000017
24	EGO_00	Combination	-0.442807	-0.210636	-5.86192	-0.004294	0.000523	-0.000014
25	EGO_00	Combination	-0.404966	-0.412244	-7.69917	-0.003404	-0.001001	-0.00002
26	EGO_00	Combination	-0.458826	-0.528325	-0.172114	0.000089	-0.00018	-0.000082
27	EGO_00	Combination	-0.412828	-0.157411	0.025922	0.000238	-0.000044	-0.000013
28	EGO_00	Combination	-0.390727	-0.286278	-11.380821	-0.001952	0.000161	-0.000035
29	EGO_00	Combination	-0.376422	-0.402449	0.097966	-0.00038	-0.000364	-0.000015
30	EGO_00	Combination	-0.265176	0.055508	-2.57881	0.00079	0.006397	-0.000012
31	EGO_00	Combination	-0.257093	-0.405556	-2.138607	0.000806	-0.006539	-0.00006
33	EGO_00	Combination	-0.406061	-0.197755	-10.063574	-0.001873	0.001822	-0.000024
35	EGO_00	Combination	-0.401176	-0.421726	-5.705118	-0.004132	-0.000765	-0.000008113
36	EGO_00	Combination	-0.423796	-0.28373	-4.844385	-0.004703	0.000069	0.000011
37	EGO_00	Combination	-1.150327	-0.096566	-3.265963	-0.001148	0.006003	-0.000103
38	EGO_00	Combination	-1.14814	-0.65775	-0.623363	-0.000095	-0.006842	0.000089
39	EGO_00	Combination	-1.006646	-0.043879	-3.481851	0.001152	0.003904	-0.000021
40	EGO_00	Combination	-1.005367	-0.646748	-0.685713	0.000009929	-0.004647	0.000057
41	EGO_00	Combination	-1.006538	-0.042676	-4.222073	-0.001193	0.003878	-0.000027
42	EGO_00	Combination	-0.54151	-0.207037	-1.121025	0.003985	-0.000145	-0.000131
43	EGO_00	Combination	-0.524902	-0.386885	-1.125398	0.005255	0.000096	-0.000088
44	EGO_00	Combination	-1.007995	-0.191083	-9.87724	-0.000935	0.001932	-0.000048
45	EGO_00	Combination	-0.635171	0.03245	-1.05962	-0.000048	0.000323	-0.000084
46	EGO_00	Combination	-0.835536	-0.554184	-1.978461	-0.000005354	-0.005429	-0.000242
47	EGO_00	Combination	-0.72005	0.06414	-0.735771	-0.000094	0.000545	-0.000081

Tabla 41. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la torre TT-4.

TABLA DE RESUMEN DE RELACION DE INTERACCION DISEÑO								
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	cm	Text
1	C-2	Column	No Messages	0.077483	PMM	EGO_01	346.8	No Messages
2	C-2	Column	No Messages	0.255526	PMM	EGO_10	323.2	No Messages
3	C-2	Column	No Messages	0.432688	PMM	EGO_10	0	No Messages
4	C-1	Column	No Messages	0.531529	PMM	EGO_10	0	No Messages
7	V-3	Beam	No Messages	0.734967	PMM	EGO_01	294.813	No Messages
15	CV-1	Beam	No Messages	0.096205	PMM	EGO_10	86.117	No Messages
16	CV-1	Beam	No Messages	0.043207	PMM	EGO_10	93.092	No Messages
17	CV-1	Beam	No Messages	0.049174	PMM	EGO_16	48.499	No Messages
19	CV-1	Beam	No Messages	0.07983	PMM	EGO_10	87.102	No Messages
20	CV-1	Beam	No Messages	0.148748	PMM	EGO_10	88.62	No Messages
21	CV-1	Beam	No Messages	0.128327	PMM	EGO_10	85.368	No Messages
22	CV-1	Beam	No Messages	0.139001	PMM	EGO_10	87.253	No Messages
23	CV-1	Beam	No Messages	0.114036	PMM	EGO_10	88.62	No Messages
24	CV-1	Beam	No Messages	0.123091	PMM	EGO_16	94.327	No Messages
25	CV-1	Beam	No Messages	0.111631	PMM	EGO_10	87.48	No Messages
26	CV-1	Beam	No Messages	0.07932	PMM	EGO_10	90.88	No Messages
27	CV-1	Beam	No Messages	0.130177	PMM	EGO_10	89.547	No Messages
28	CV-1	Beam	No Messages	0.13454	PMM	EGO_16	97.628	No Messages
29	CV-1	Beam	No Messages	0.13123	PMM	EGO_28	89.768	No Messages
30	T-2	Beam	No Messages	0.454389	PMM	EGO_17	276.385	No Messages
32	V-4	Beam	No Messages	0.693463	PMM	EGO_01	289.333	No Messages
34	V-2	Beam	No Messages	0.105679	PMM	EGO_16	125	No Messages
38	V-3	Beam	No Messages	0.570773	PMM	EGO_01	347.362	No Messages
54	V-1	Beam	No Messages	0.067997	PMM	EGO_10	125	No Messages
70	V-1	Beam	No Messages	0.3082	PMM	EGO_10	0	No Messages
71	CV-1	Beam	No Messages	0.314388	PMM	EGO_10	148.808	No Messages
72	CV-1	Beam	No Messages	0.247364	PMM	EGO_10	147.705	No Messages
73	CV-1	Beam	No Messages	0.236484	PMM	EGO_10	82.434	No Messages
74	CV-1	Beam	No Messages	0.16736	PMM	EGO_10	94.847	No Messages
75	CV-1	Beam	No Messages	0.104354	PMM	EGO_10	92.752	No Messages
79	CV-1	Beam	No Messages	0.092516	PMM	EGO_10	80.894	No Messages
80	CV-1	Beam	No Messages	0.156553	PMM	EGO_10	95.938	No Messages
81	CV-1	Beam	No Messages	0.121547	PMM	EGO_10	97.628	No Messages
82	CV-1	Beam	No Messages	0.10947	PMM	EGO_10	75.705	No Messages
84	CV-1	Beam	No Messages	0.050017	PMM	EGO_10	80.907	No Messages
85	CV-1	Beam	No Messages	0.144174	PMM	EGO_10	89.31	No Messages
89	CV-1	Beam	No Messages	0.117523	PMM	EGO_28	93.097	No Messages
90	CV-1	Beam	No Messages	0.144494	PMM	EGO_10	41.885	No Messages
92	CV-1	Beam	No Messages	0.104681	PMM	EGO_10	95.956	No Messages
93	CV-1	Beam	No Messages	0.066463	PMM	EGO_28	90.18	No Messages
95	T-2	Beam	No Messages	0.215088	PMM	EGO_10	620	No Messages
96	T-3	Beam	No Messages	0.421796	PMM	EGO_10	276.385	No Messages
99	V-2	Beam	No Messages	0.053194	PMM	EGO_10	150	No Messages

Tabla 42. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TT-4.

V.2.5 TORRE TT-5.

Aquí se muestran 5 figuras básicas extraídas del modelo estructural realizado como son:

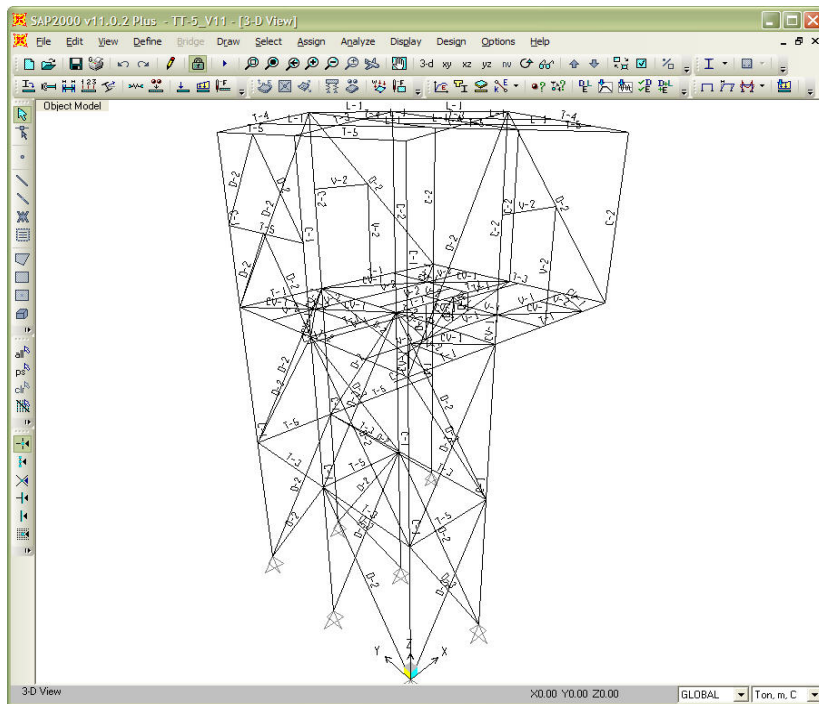
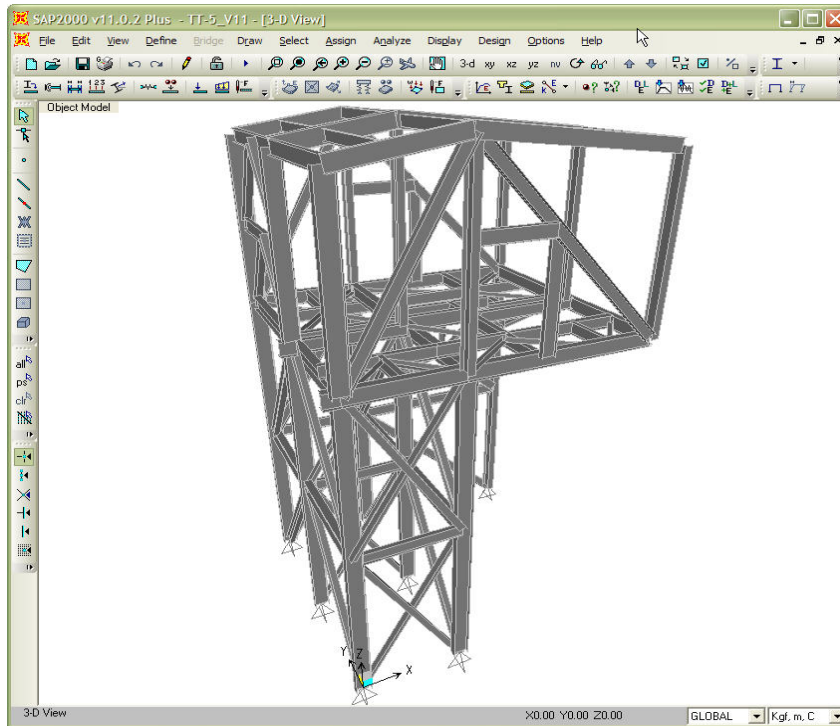


Fig. 66 Vista general en 3D del modelo (*arriba*)
Asignación de marcas a perfiles para TT-5 (*abajo*)

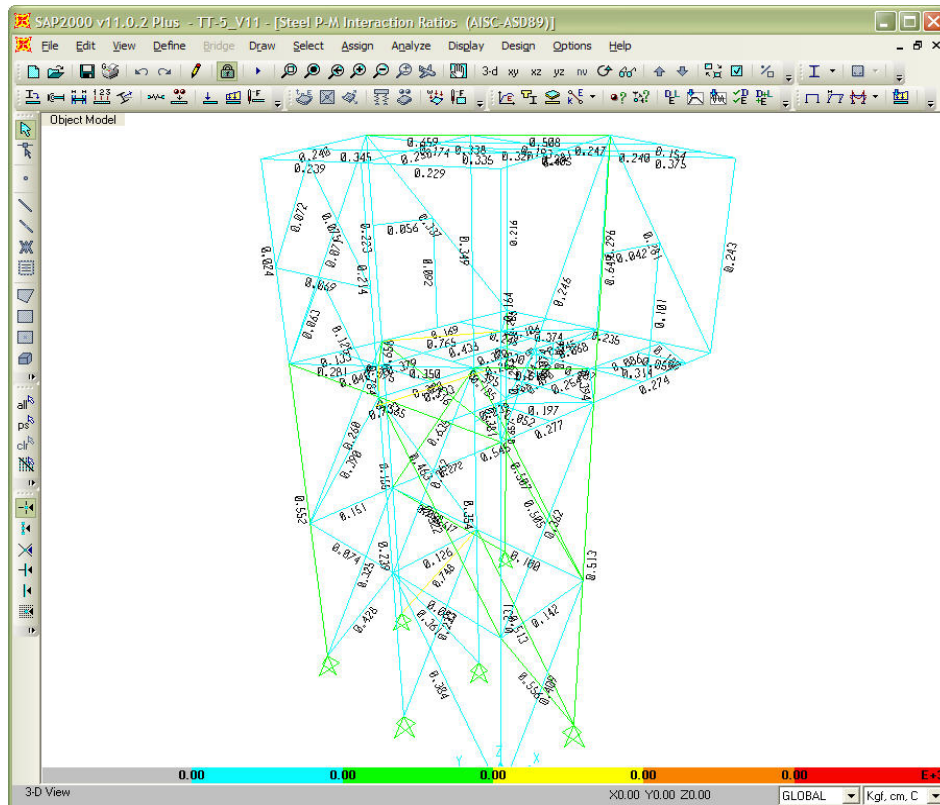
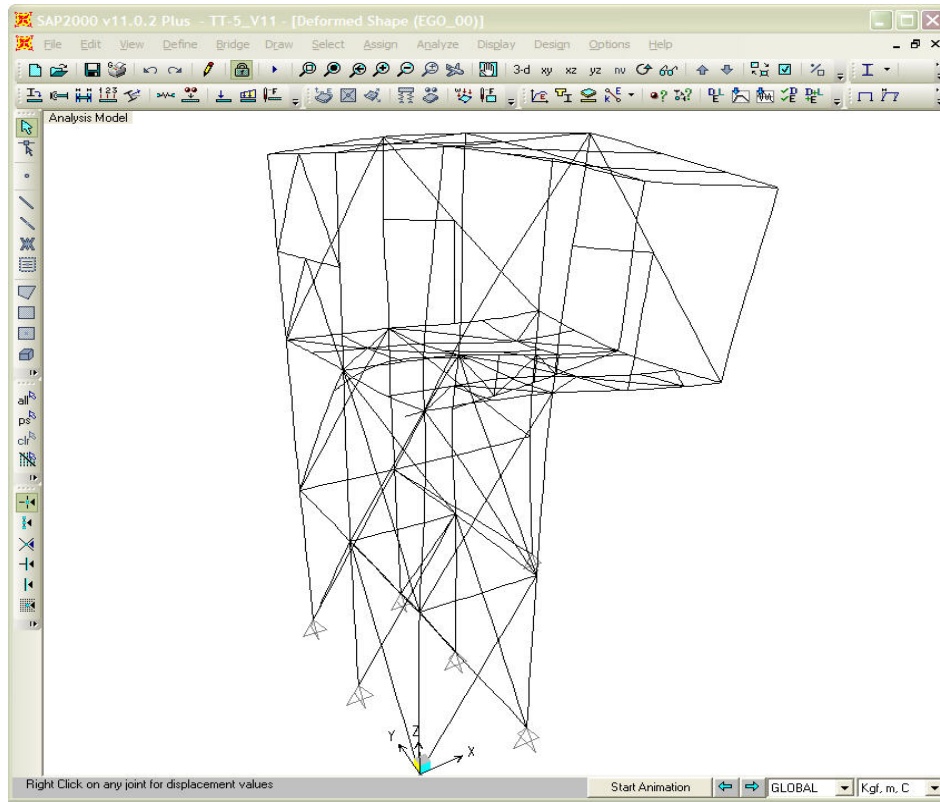


Fig. 67 Deformada de la estructura por cargas verticales (*arriba*)
Relaciones de interacción máximas de elementos estructurales para torre TT-5 (*abajo*)

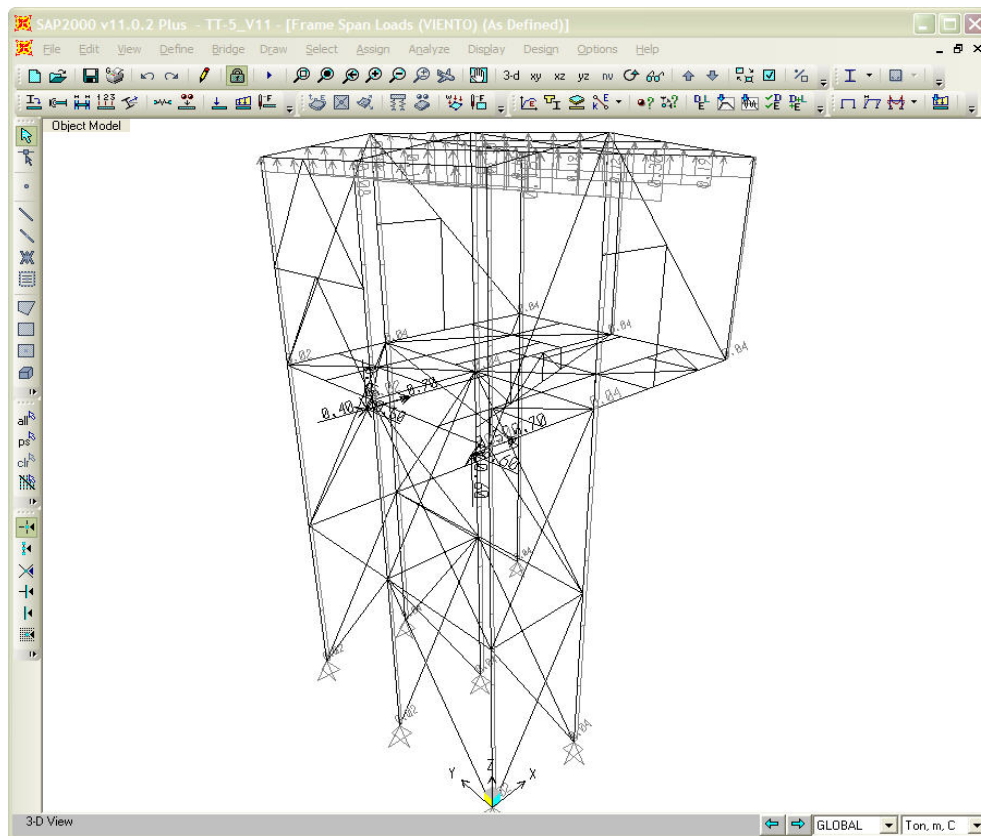
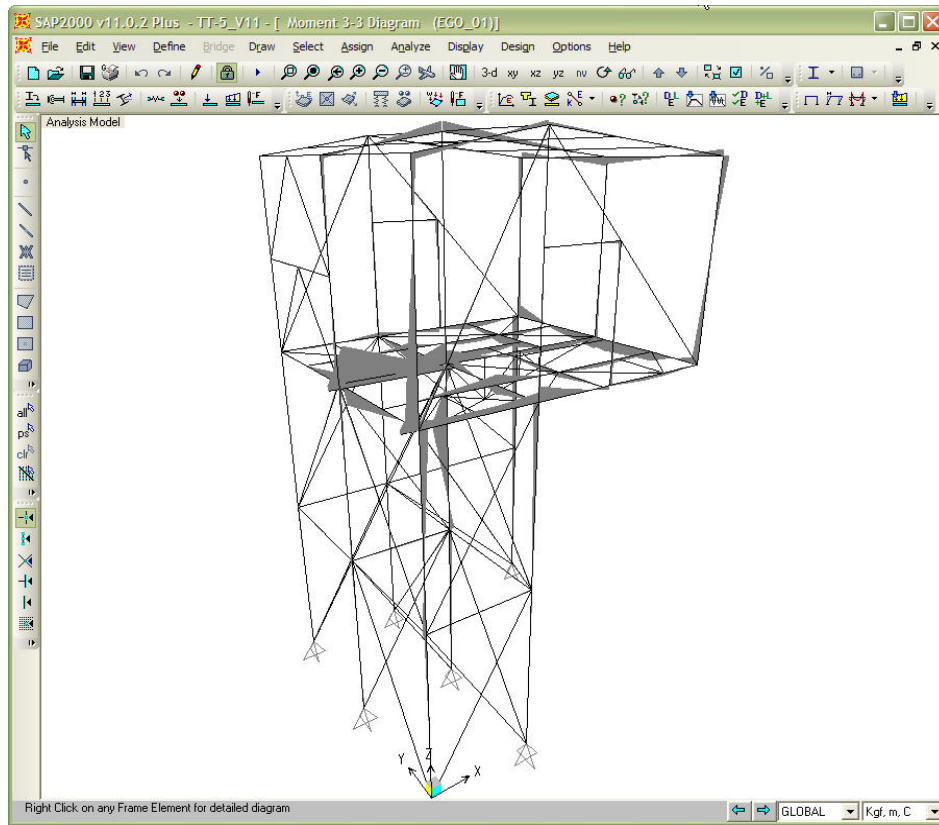


Fig. 68 Ejemplo de diagrama de momentos por cargas verticales (*arriba*)
Ejemplo de asignación de cargas en la estructura para torre TT-5 (*abajo*)

A continuación se muestran tablas de resumen de resultados extraídas del modelo elaborado como son:

TABLA DE REACCIONES BASE POR TIPO DE CARGA										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Unitless	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m
83	DEAD	LinStatic			0.0195	0.6327	3.0783	0	0	0
83	MODAL	LinModal	Mode	1	-11.989	0.666	-73.7035	0	0	0
83	MODAL	LinModal	Mode	2	-3.313	-9.5326	-13.9553	0	0	0
83	MODAL	LinModal	Mode	3	-1.2397	30.525	58.5723	0	0	0
83	MODAL	LinModal	Mode	4	4.9618	-14.053	-24.624	0	0	0
83	MODAL	LinModal	Mode	5	9.6599	-0.4482	6.2732	0	0	0
83	MODAL	LinModal	Mode	6	14.6786	9.1483	56.6405	0	0	0
83	MODAL	LinModal	Mode	7	-0.0061	-0.8638	-4.9226	0	0	0
83	MODAL	LinModal	Mode	8	7.6748	2.175	18.1439	0	0	0
83	MODAL	LinModal	Mode	9	12.1269	-4.003	59.5271	0	0	0
83	MODAL	LinModal	Mode	10	3.8643	-7.8702	-2.7936	0	0	0
83	MODAL	LinModal	Mode	11	-4.3166	-5.3867	-59.9991	0	0	0
83	MODAL	LinModal	Mode	12	-0.2903	-0.7884	5.8555	0	0	0
83	CV	LinStatic			0.2432	0.3509	0.2999	0	0	0
83	VIENTO	LinStatic			0.3104	-0.47	2.1393	0	0	0
83	OPERA	LinStatic			0.0071	0.18	-0.4328	0	0	0
83	SX	LinRespSpec	Max		2.757	1.5539	16.967	0	0	0
83	SY	LinRespSpec	Max		1.6605	2.7537	10.813	0	0	0
83	SZ	LinRespSpec	Max		1.838	1.0359	11.3114	0	0	0
83	CV_RED	LinStatic			0.2991	0.3056	-0.0064	0	0	0
159	DEAD	LinStatic			0.0702	-0.0811	1.6735	0	0	0
159	MODAL	LinModal	Mode	1	3.2037	9.4108	-10.2136	0	0	0
159	MODAL	LinModal	Mode	2	13.3686	-17.4203	88.7399	0	0	0
159	MODAL	LinModal	Mode	3	17.4528	21.6067	4.5166	0	0	0
159	MODAL	LinModal	Mode	4	5.1123	-19.2251	59.9313	0	0	0
159	MODAL	LinModal	Mode	5	-1.5872	-2.6902	7.8833	0	0	0
159	MODAL	LinModal	Mode	6	14.8912	0.7867	37.5992	0	0	0
159	MODAL	LinModal	Mode	7	-1.172	-0.8003	-0.5319	0	0	0
159	MODAL	LinModal	Mode	8	2.1291	1.855	6.3592	0	0	0
159	MODAL	LinModal	Mode	9	-4.4789	0.6863	-42.2733	0	0	0
159	MODAL	LinModal	Mode	10	-0.5065	12.8893	-30.3189	0	0	0
159	MODAL	LinModal	Mode	11	3.5529	6.3512	-19.6181	0	0	0
159	MODAL	LinModal	Mode	12	4.2151	-1.6388	17.6319	0	0	0
159	CV	LinStatic			0.1802	0.3144	0.2661	0	0	0
159	VIENTO	LinStatic			0.2443	-0.952	2.5685	0	0	0
159	OPERA	LinStatic			-0.0323	0.2931	-0.8898	0	0	0
159	SX	LinRespSpec	Max		1.9068	3.011	10.215	0	0	0
159	SY	LinRespSpec	Max		2.2184	3.5025	13.9251	0	0	0
159	SZ	LinRespSpec	Max		1.2712	2.0073	6.81	0	0	0
159	CV_RED	LinStatic			0.1898	0.3312	0.2262	0	0	0
161	DEAD	LinStatic			-1.4518	0.4065	9.2211	0	0	0
161	MODAL	LinModal	Mode	1	-10.4139	-8.8201	51.0997	0	0	0

Tabla 43. Descargas de columnas a cimentación de la torre TT-5 por tipo de carga

TABLA DE DESPLAZAMIENTOS								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	mm	mm	mm	Radians	Radians	Radians
1	EGO_00	Combination	0.58467	0.090607	-0.639897	0.000076	0.000501	0.000219
2	EGO_00	Combination	1.19221	0.090033	-0.685548	0.000106	0.00047	0.000141
4	EGO_00	Combination	1.403657	-0.2868	-0.27288	0.043119	-0.000208	0.000141
5	EGO_00	Combination	1.037463	-0.361443	-1.453951	0.022088	-0.002699	0.000394
83	EGO_00	Combination	0	0	0	-0.000003599	0.000098	0.000038
84	EGO_00	Combination	1.39948	-0.243275	-0.115148	-0.000272	-0.0000044	0.000166
86	EGO_00	Combination	3.069468	-0.421891	-0.111075	-0.000025	0.00054	0.000346
87	EGO_00	Combination	0.318549	-0.256283	-0.080815	0.000025	0.00007	0.000195
88	EGO_00	Combination	0.328522	0.795714	-0.253801	0.00072	-0.000274	0.000188
89	EGO_00	Combination	1.332549	0.783793	-2.901376	0.000058	0.000452	0.000161
90	EGO_00	Combination	0.314598	0.094748	-0.171877	0.000364	0.000113	0.00019
92	EGO_00	Combination	1.37784	0.09248	-0.597447	-0.000072	0.000474	0.000175
95	EGO_00	Combination	0.321596	0.497428	-0.591769	0.0011	-0.000018	0.000198
97	EGO_00	Combination	0.897767	0.498263	-1.884229	-0.000151	0.000597	0.000196
99	EGO_00	Combination	0.316618	-0.079882	-0.154867	0.00025	0.000037	0.000161
101	EGO_00	Combination	0.881898	-0.077904	-0.220148	-0.000192	0.000044	0.000079
103	EGO_00	Combination	1.198402	-0.068321	-0.513791	-0.000236	0.000057	0.000173
105	EGO_00	Combination	1.388643	-0.068818	-0.256724	-0.000241	0.000229	0.000157
107	EGO_00	Combination	0.882437	0.791874	-2.553775	0.000518	0.000356	0.000226
109	EGO_00	Combination	0.875703	-0.241905	-0.199692	0.000355	0.000107	0.000398
111	EGO_00	Combination	0.899916	0.3567	-1.317893	0.000331	0.000703	0.000165
113	EGO_00	Combination	1.361577	0.357063	-1.577968	-0.000155	0.0007	0.000186
115	EGO_00	Combination	1.176926	0.785961	-2.936319	0.000053	0.00029	0.00016
141	EGO_00	Combination	1.200938	-0.242535	-0.492424	-0.000236	0.000027	0.000119
142	EGO_00	Combination	0.943905	0.790811	-2.681215	0.000417	0.000467	0.000215
143	EGO_00	Combination	0.945007	0.356793	-1.417397	0.000323	0.00061	0.00017
144	EGO_00	Combination	1.000003	0.086863	-0.351297	0.000079	0.000887	0.000326
145	EGO_00	Combination	1.029632	-0.241919	-0.509083	0.000393	-0.002421	0.00042
146	EGO_00	Combination	0.582069	0.793882	-1.491865	0.000952	-0.000448	0.000213
147	EGO_00	Combination	0.584268	-0.249408	-0.088716	0.000008276	0.000361	0.000173
148	EGO_00	Combination	0.585818	-0.079914	-0.395026	0.000034	0.000209	0.000185
149	EGO_00	Combination	0.888249	0.086011	-0.349792	-0.000043	0.000483	0.000288
150	EGO_00	Combination	0.582067	0.497285	-1.809609	0.00056	0.000104	0.000213
151	EGO_00	Combination	1.182494	0.357241	-1.703343	0.000041	0.000774	0.000188
152	EGO_00	Combination	1.345944	0.624518	-2.491098	-0.000149	0.000524	0.00018
153	EGO_00	Combination	1.179013	0.624708	-2.64941	-0.000145	0.000443	0.00018
154	EGO_00	Combination	0.765686	0.497964	-1.985236	-0.000006089	0.000366	0.000237
155	EGO_00	Combination	0.762457	0.087881	-0.497359	-0.000183	0.000988	0.000211
156	EGO_00	Combination	0.899475	0.348357	-1.281036	-0.000579	0.000707	0.000169
157	EGO_00	Combination	0.76483	0.348162	-1.606605	-0.000589	0.00059	0.000216
158	EGO_00	Combination	0.456485	-0.718398	-0.2772	0.000688	-0.000056	0.000119
159	EGO_00	Combination	0	0	0	0.000075	0.000035	0.0001
160	EGO_00	Combination	0.449956	-0.421781	-0.085199	0.000049	0.000022	0.00027
161	EGO_00	Combination	0	0	0	-0.000114	0.000152	0.000089
162	EGO_00	Combination	3.212401	-0.354428	-0.852837	0.000193	0.00045	-0.000019

Tabla 44. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la torre TT-5

TABLA DE RESUMEN DE RELACION DE INTERACCION DISEÑO								
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	cm	Text
8	C-1	Column	No Messages	0.331367	PMM	EGO_10	358.9	No Messages
9	C-1	Column	No Messages	0.16396	PMM	EGO_01	0	No Messages
12	T-2	Beam	No Messages	0.639367	Major Shear	EGO_01	260	No Messages
18	T-3	Beam	No Messages	0.234566	PMM	EGO_10	0	No Messages
40	V-1	Beam	No Messages	0.248062	PMM	EGO_10	125	No Messages
43	V-2	Beam	No Messages	0.095122	PMM	EGO_10	125	No Messages
46	V-2	Beam	No Messages	0.051892	PMM	EGO_10	0	No Messages
48	V-1	Beam	No Messages	0.187326	PMM	EGO_10	0	No Messages
50	V-1	Beam	No Messages	0.067851	PMM	EGO_10	0	No Messages
51	V-1	Beam	No Messages	0.73349	PMM	EGO_01	210	No Messages
55	CV-1	Beam	No Messages	0.281405	PMM	EGO_10	0	No Messages
56	CV-1	Beam	No Messages	0.783915	PMM	EGO_10	171.026	No Messages
57	CV-1	Beam	No Messages	0.380862	PMM	EGO_10	0	No Messages
59	CV-1	Beam	No Messages	0.197134	PMM	EGO_10	0	No Messages
60	CV-1	Beam	No Messages	0.658088	PMM	EGO_10	0	No Messages
61	CV-1	Beam	No Messages	0.349828	PMM	EGO_10	171.026	No Messages
69	CV-1	Beam	No Messages	0.76543	PMM	EGO_10	0	No Messages
76	CV-1	Beam	No Messages	0.285363	PMM	EGO_10	195.256	No Messages
98	CV-1	Beam	No Messages	0.373556	PMM	EGO_10	201.804	No Messages
103	CV-1	Beam	No Messages	0.615383	PMM	EGO_10	0	No Messages
104	CV-1	Beam	No Messages	0.393555	PMM	EGO_10	172.964	No Messages
105	CV-1	Beam	No Messages	0.314252	PMM	EGO_10	0	No Messages
107	CV-1	Beam	No Messages	0.180235	PMM	EGO_10	140.201	No Messages
108	V-2	Beam	No Messages	0.058742	PMM	EGO_10	0	No Messages
109	V-2	Beam	No Messages	0.320146	PMM	EGO_10	89.5	No Messages
118	V-2	Beam	No Messages	0.230347	PMM	EGO_10	0	No Messages
120	C-2	Column	No Messages	0.216394	PMM	EGO_10	0	No Messages
122	C-1	Column	No Messages	0.551567	PMM	EGO_10	358.9	No Messages
123	C-1	Column	No Messages	0.02419	PMM	EGO_10	0	No Messages
124	C-1	Column	No Messages	0.512804	PMM	EGO_10	358.9	No Messages
132	C-2	Column	No Messages	0.648837	PMM	EGO_10	0	No Messages
133	C-2	Column	No Messages	0.243478	PMM	EGO_10	0	No Messages
134	T-4	Brace	No Messages	0.28076	PMM	EGO_10	0	No Messages
135	T-4	Brace	No Messages	0.154396	PMM	EGO_10	371.845	No Messages
138	D-2	Brace	No Messages	0.280934	PMM	EGO_10	321.94	No Messages
192	D-2	Brace	No Messages	0.245929	PMM	EGO_10	447.618	No Messages
193	C-2	Column	No Messages	0.348603	PMM	EGO_10	0	No Messages
195	C-2	Column	No Messages	0.296032	PMM	EGO_10	0	No Messages
207	T-3	Brace	No Messages	0.249677	PMM	EGO_10	0	No Messages
208	T-3	Brace	No Messages	0.19348	PMM	EGO_10	125.623	No Messages
209	C-1	Column	No Messages	0.214348	PMM	EGO_10	0	No Messages
210	T-5	Beam	No Messages	0.141576	PMM	EGO_10	0	No Messages
211	D-3	Brace	No Messages	0.504718	PMM	EGO_10	408.167	No Messages

Tabla 45. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TT-5.

V.2.6 TORRE TT-6.

Aquí se muestran 5 figuras básicas extraídas del modelo estructural realizado como son:

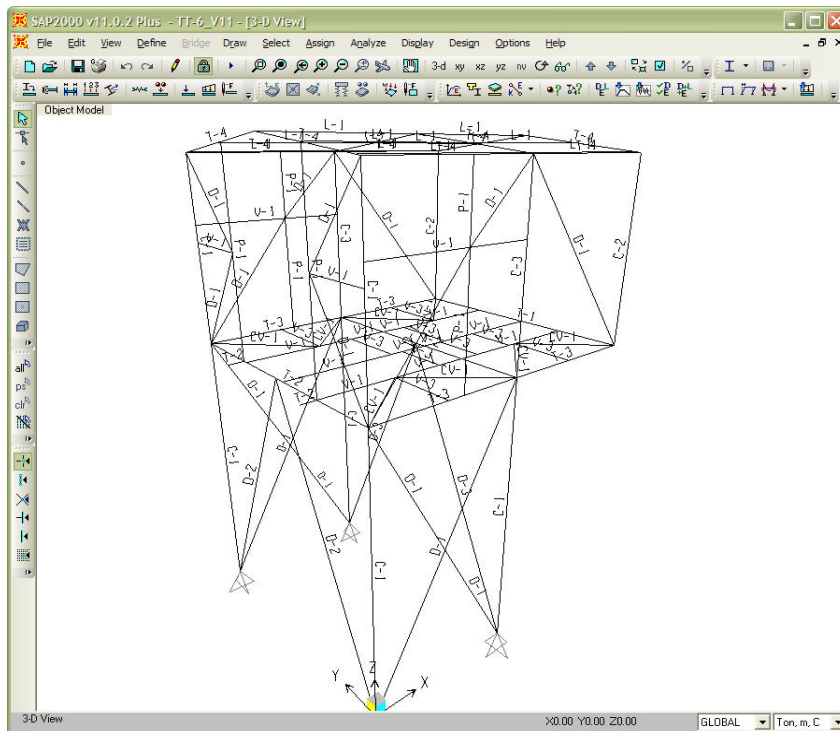
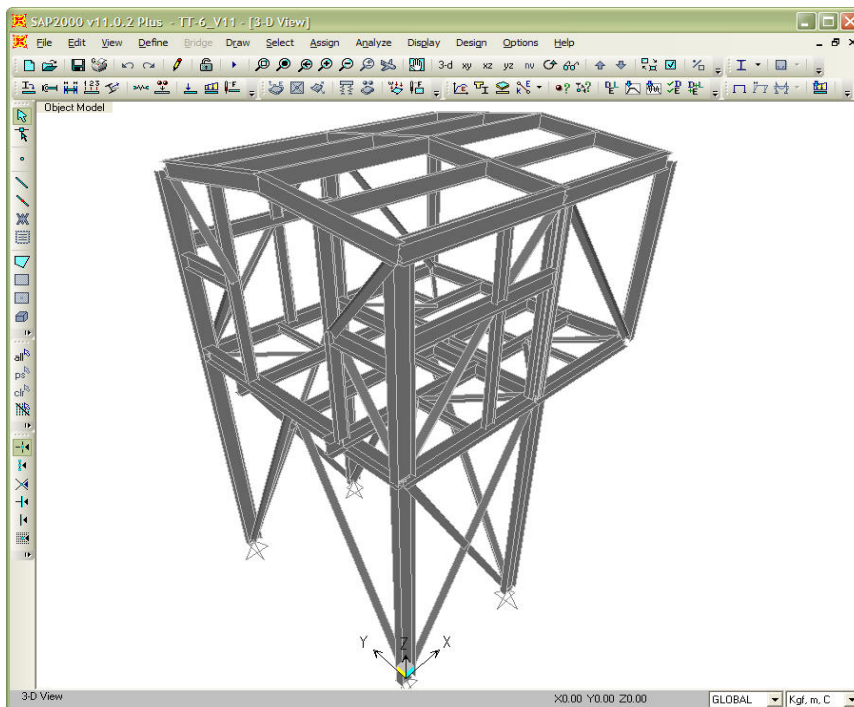


Fig. 69 Vista general en 3D del modelo (*arriba*)
Asignación de marcas a perfiles para TT-6 (*abajo*)

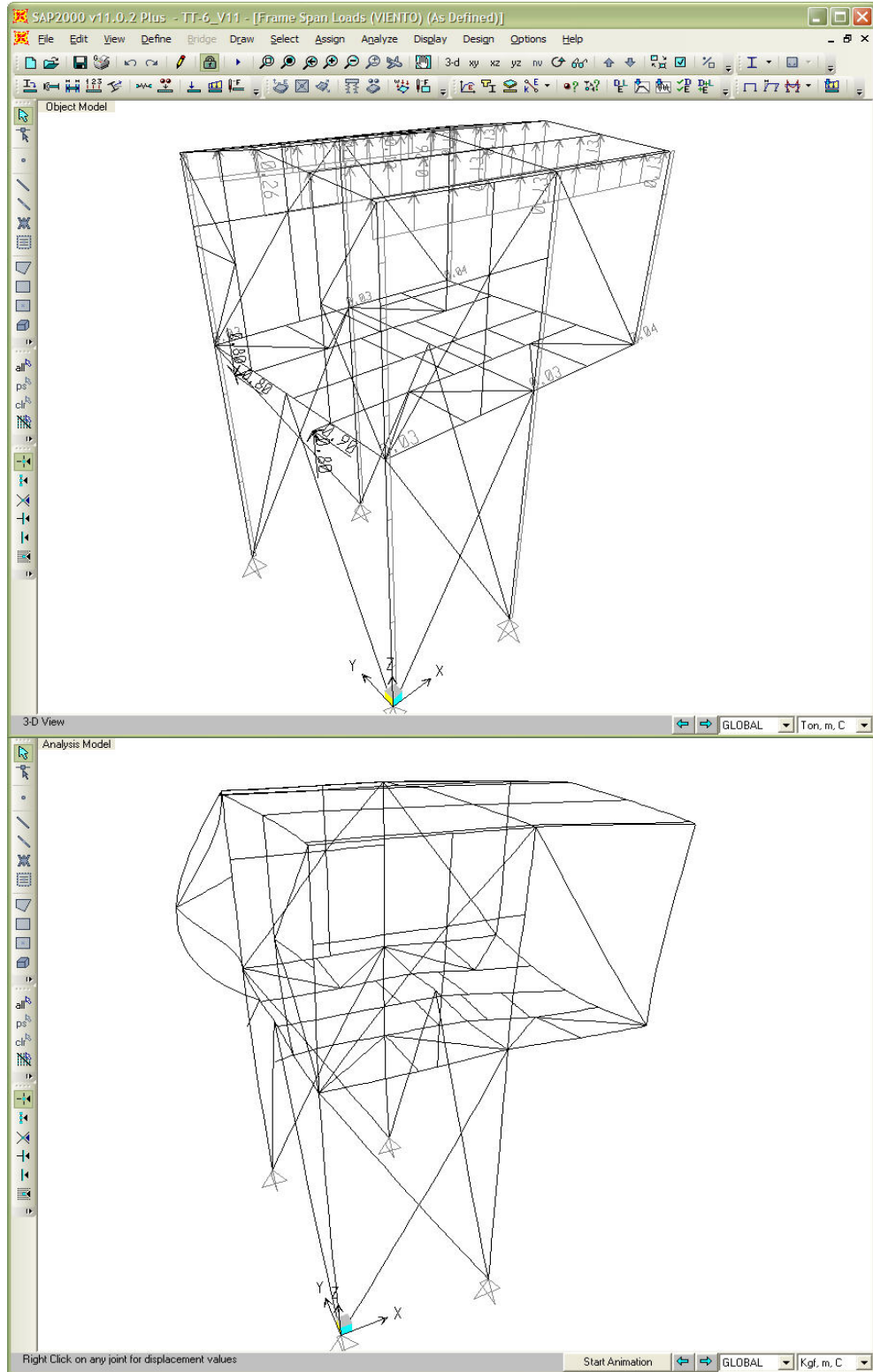


Fig. 70 Deformada de la estructura por cargas verticales (*arriba*)
Relaciones de interacción máximas de elementos estructurales para torre TT-6 (*abajo*)

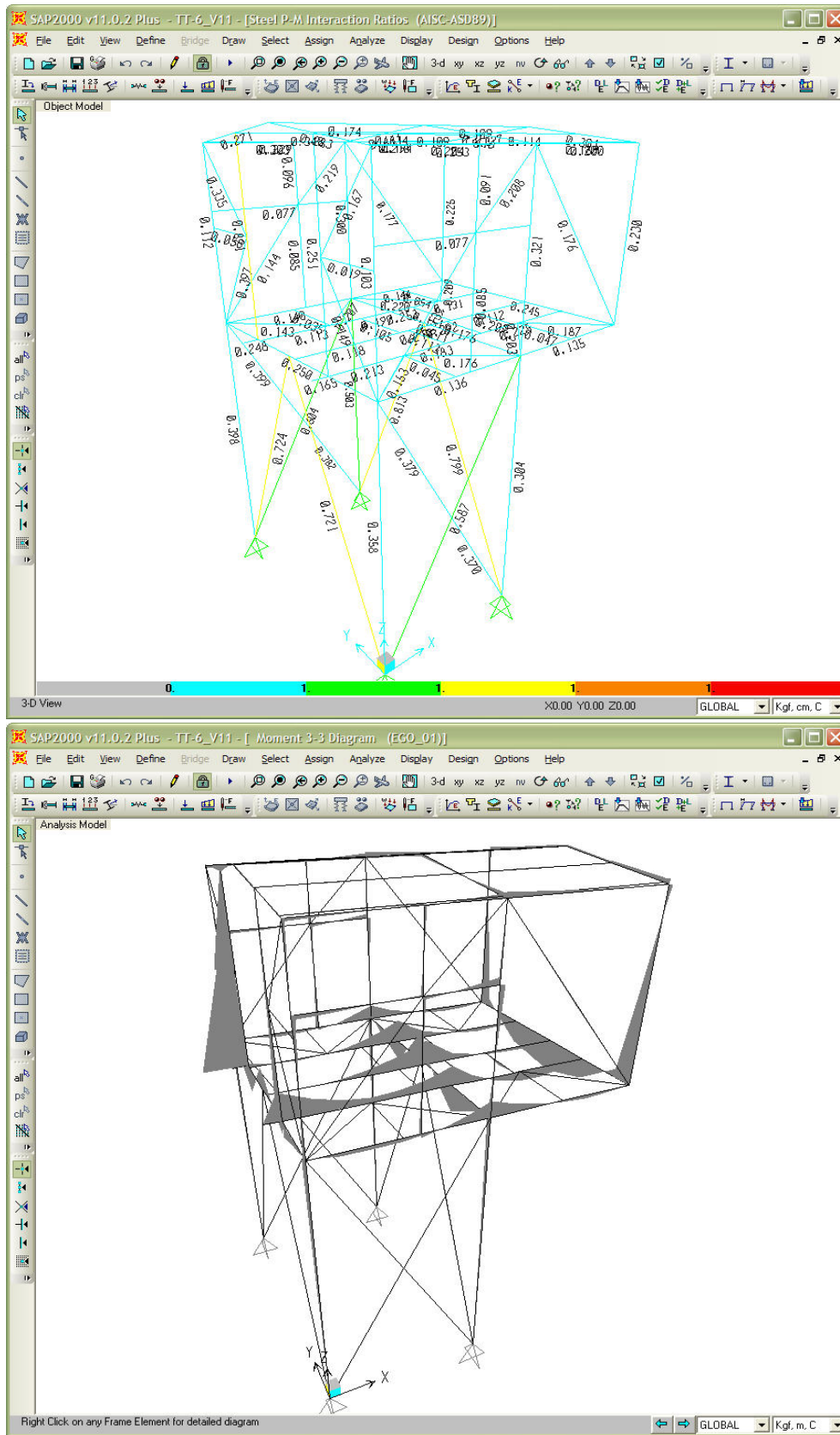


Fig. 71 Ejemplo de diagrama de momentos por cargas verticales (*arriba*)
 Ejemplo de asignación de cargas en la estructura para torre TT-6 (*abajo*)

A continuación se muestran tablas de resumen de resultados extraídas del modelo elaborado como son:

TABLA DE REACCIONES BASE POR TIPO DE CARGA										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Unitless	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m
4	DEAD	LinStatic			0.5305	0.7218	5.5201	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	1	8.5482	4.2439	40.291	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	2	14.8424	2.0911	67.7756	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	3	12.9325	-23.5523	0.1613	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	4	-3.2741	-15.3006	-51.6954	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	5	9.1539	-3.7963	9.3319	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	6	0.1819	-2.0342	-1.3024	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	7	-5.9089	-7.8515	-54.3935	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	8	-13.7067	-2.5613	-69.688	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	9	1.5202	-1.358	-12.5053	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	10	-6.6078	-8.7827	-37.4401	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	11	-18.5437	0.2935	-15.3166	0	0	0
4	MODAL	LinModal	Mode	12	-3.3125	15.0738	83.1043	0	0	0
4	CV	LinStatic			0.3252	0.1993	1.2414	0	0	0
4	VIENTO	LinStatic			0.2792	-0.6107	-0.2616	0	0	0
4	OPERA	LinStatic			0.1032	0.0314	0.1065	0	0	0
4	SX	LinRespSpec	Max		2.9746	0.4443	13.3943	0	0	0
4	SY	LinRespSpec	Max		1.3977	2.1104	6.6201	0	0	0
4	SZ	LinRespSpec	Max		1.9831	0.2962	8.9295	0	0	0
4	CV_RED	LinStatic			0.3095	0.157	0.9033	0	0	0
36	DEAD	LinStatic			-0.4747	0.3889	4.4751	0	0	0
36	MODAL	LinModal	Mode	1	7.1161	20.203	22.6818	0	0	0
36	MODAL	LinModal	Mode	2	15.4779	-2.7702	-74.1284	0	0	0
36	MODAL	LinModal	Mode	3	14.1576	-0.2948	-62.7899	0	0	0
36	MODAL	LinModal	Mode	4	-5.6271	-16.5161	0.4181	0	0	0
36	MODAL	LinModal	Mode	5	8.5016	-4.3254	-24.2864	0	0	0
36	MODAL	LinModal	Mode	6	-0.3775	-2.6893	-0.2501	0	0	0
36	MODAL	LinModal	Mode	7	-6.1616	-2.6833	26.7527	0	0	0
36	MODAL	LinModal	Mode	8	-13.5037	7.6362	81.099	0	0	0
36	MODAL	LinModal	Mode	9	0.4444	-0.2925	15.7587	0	0	0
36	MODAL	LinModal	Mode	10	-5.7	8.2489	32.1572	0	0	0
36	MODAL	LinModal	Mode	11	-11.4965	-7.247	-44.6173	0	0	0
36	MODAL	LinModal	Mode	12	-11.698	0.6913	16.6271	0	0	0
36	CV	LinStatic			-0.3172	0.8899	5.7672	0	0	0
36	VIENTO	LinStatic			0.6613	-0.1997	-4.2548	0	0	0
36	OPERA	LinStatic			-0.1068	0.4032	2.3226	0	0	0
36	SX	LinRespSpec	Max		3.072	0.3107	13.8342	0	0	0
36	SY	LinRespSpec	Max		1.247	3.508	6.5461	0	0	0
36	SZ	LinRespSpec	Max		2.048	0.2072	9.2228	0	0	0

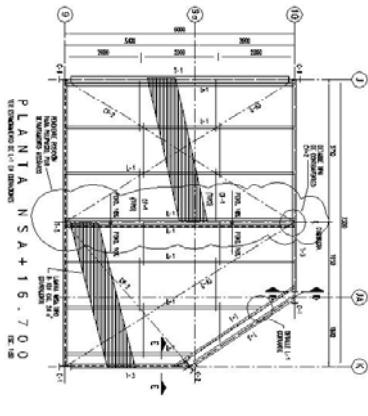
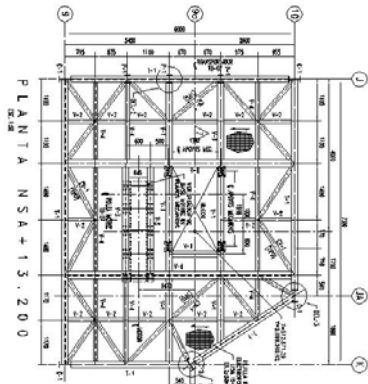
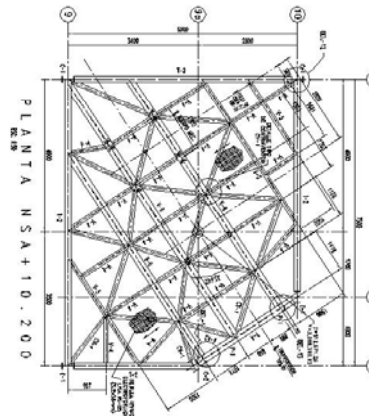
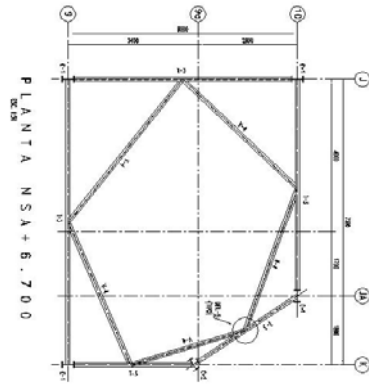
Tabla 46. Descargas de columnas a cimentación de la torre TT-6 por tipo de carga

TABLA DE DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	mm	mm	mm	Radians	Radians	Radians
1	EGO_00	Combination	0.094999	0.027034	-0.491861	-0.00002	0.00017	0.00000944
2	EGO_00	Combination	0.095873	0.026201	-0.388176	0.000124	0.000261	-0.00000025
3	EGO_00	Combination	0.120434	-0.023205	-0.142913	-0.000168	0.000127	0.000032
4	EGO_00	Combination	0	0	0	0.000086	-0.000029	-0.000031
5	EGO_00	Combination	0.568594	-0.183783	-0.205465	0.000006605	0.00009	0.000265
6	EGO_00	Combination	0.072518	0.022712	-0.188628	0.00032	0.000078	-0.000056
7	EGO_00	Combination	0.042304	0.070195	-0.766635	0.000455	0.000085	0.00002
8	EGO_00	Combination	0.081127	0.058492	-0.964687	-0.000447	0.000173	0.000009913
9	EGO_00	Combination	0.070847	0.028111	-0.241431	0.000186	0.000097	0.000012
10	EGO_00	Combination	0.112711	0.025683	-0.274216	-0.000231	0.00013	0.000019
11	EGO_00	Combination	0.056588	0.037677	-0.584095	0.00032	0.000213	0.000016
12	EGO_00	Combination	0.092794	0.037383	-1.094998	0.000205	0.000436	0.000013
13	EGO_00	Combination	0.090949	0.055121	-1.352279	-0.000207	0.000432	0.000018
14	EGO_00	Combination	0.096933	0.05483	-0.669614	-0.000339	0.000272	0.000009147
15	EGO_00	Combination	0.092548	0.066722	-1.578829	0.000426	0.000288	0.000023
16	EGO_00	Combination	0.103926	0.009429	-0.561365	-0.000072	0.00005	0.00000103
17	EGO_00	Combination	0.095989	0.063807	-1.872106	-0.00000789	0.000513	-0.000003457
18	EGO_00	Combination	0.096381	-0.001843	-0.265275	-0.000035	0.00011	-0.000003102
19	EGO_00	Combination	0.09412	0.032294	-0.694589	0.000068	0.000397	0.000005692
20	EGO_00	Combination	0.095859	0.032626	-0.629151	0.000098	0.000479	0.00002
21	EGO_00	Combination	0.072089	0.020805	-0.298805	0.000131	0.000004066	0.000014
22	EGO_00	Combination	0.097677	0.021425	-0.613444	-0.00004	-0.000062	0.000006107
23	EGO_00	Combination	0.092493	0.026009	-0.575794	-0.000015	0.000378	0.000004988
24	EGO_00	Combination	0.117043	0.006282	-0.291322	-0.000037	0.000029	0.000013
25	EGO_00	Combination	0.0936	0.006262	-0.3569	-0.000027	0.0001	0.000021
26	EGO_00	Combination	0.096394	0.022516	-0.533765	-0.000031	-0.000083	0.000001241
27	EGO_00	Combination	0.095999	0.022365	-0.343289	0.000083	0.000014	0.000007192
28	EGO_00	Combination	0.090807	0.061461	-1.659988	-0.000392	0.00011	-0.000008359
29	EGO_00	Combination	0.094259	-0.010923	-0.350895	-0.00003	-0.000372	-0.000004576
30	EGO_00	Combination	0.095954	0.023793	-0.342154	0.000096	0.000056	0.000005094
31	EGO_00	Combination	0.092902	0.02356	-0.462168	-0.000019	0.000182	0.000007524
32	EGO_00	Combination	0.095856	0.052366	-1.044402	0.000063	0.000571	0.000019
33	EGO_00	Combination	0.091088	0.052707	-1.298356	-0.000192	0.000463	0.00002
34	EGO_00	Combination	0.095855	0.030002	-0.553894	0.000105	0.000436	0.000014
35	EGO_00	Combination	0.092073	0.030223	-0.793016	-0.00007	0.000523	0.000016
36	EGO_00	Combination	0	0	0	0.000112	-0.000032	-0.000037
37	EGO_00	Combination	0.568982	-0.096716	-0.355203	-0.000031	0.000109	0.000167
38	EGO_00	Combination	0	0	0	-0.000158	-0.000017	-0.000018
39	EGO_00	Combination	0.366574	-0.24544	-0.25548	0.000145	0.000071	-0.000549
40	EGO_00	Combination	0	0	0	-0.000107	-0.000027	0.000009273
41	EGO_00	Combination	0.360029	-0.052422	-0.311523	0.000081	0.000063	-0.0002
42	EGO_00	Combination	0.097567	0.000185	-0.259806	-0.000111	0.000046	-0.000006389
43	EGO_00	Combination	-0.941193	-0.211589	-0.319206	-0.000105	-0.003663	0.000227
44	EGO_00	Combination	0.57003	-0.013048	-0.972184	0.00014	0.000237	0.000251

Tabla 47. Ejemplo de desplazamientos de nodos pertenecientes a la torre TT-6.

TABLA DE RESUMEN DE RELACION DE INTERACCION DISEÑO								
Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	cm	Text
1	C-1	Column	No Messages	0.358156	PMM	EGO_10	0	No Messages
2	C-1	Column	No Messages	0.102847	PMM	EGO_01	0	No Messages
16	T-2	Beam	No Messages	0.249743	PMM	EGO_10	138	No Messages
25	T-1	Beam	No Messages	0.245083	PMM	EGO_10	272.5	No Messages
28	V-3	Beam	No Messages	0.053731	PMM	EGO_28	147.5	No Messages
29	V-3	Beam	No Messages	0.047178	PMM	EGO_10	0	No Messages
32	V-3	Beam	No Messages	0.151236	PMM	EGO_28	125	No Messages
33	V-3	Beam	No Messages	0.034989	PMM	EGO_10	147.5	No Messages
35	CV-1	Beam	No Messages	0.15257	PMM	EGO_10	98.271	No Messages
36	V-3	Beam	No Messages	0.104911	PMM	EGO_28	0	No Messages
38	CV-1	Beam	No Messages	0.176448	PMM	EGO_10	98.271	No Messages
39	CV-1	Beam	No Messages	0.202573	PMM	EGO_10	94.511	No Messages
41	CV-1	Beam	No Messages	0.187169	PMM	EGO_10	94.511	No Messages
42	CV-1	Beam	No Messages	0.142848	PMM	EGO_10	84.149	No Messages
44	CV-1	Beam	No Messages	0.207447	PMM	EGO_10	84.149	No Messages
45	CV-1	Beam	No Messages	0.220187	PMM	EGO_10	81.345	No Messages
47	CV-1	Beam	No Messages	0.20928	PMM	EGO_10	81.345	No Messages
49	V-3	Beam	No Messages	0.113179	PMM	EGO_10	0	No Messages
52	V-3	Beam	No Messages	0.20871	PMM	EGO_10	100.5	No Messages
53	V-3	Beam	No Messages	0.175982	PMM	EGO_10	100.5	No Messages
54	C-1	Column	No Messages	0.3039	PMM	EGO_10	0	No Messages
58	C-3	Column	No Messages	0.320739	PMM	EGO_28	0	No Messages
62	C-1	Column	No Messages	0.398179	PMM	EGO_10	0	No Messages
63	C-1	Column	No Messages	0.111751	PMM	EGO_01	0	No Messages
64	C-1	Column	No Messages	0.503261	PMM	EGO_10	0	No Messages
65	C-3	Column	No Messages	0.299672	PMM	EGO_28	0	No Messages
66	D-2	Brace	No Messages	0.72132	PMM	EGO_28	305.54	No Messages
67	D-2	Brace	No Messages	0.724152	PMM	EGO_28	305.54	No Messages
68	T-4	Brace	No Messages	0.271473	PMM	EGO_10	10.072	No Messages
70	T-4	Brace	No Messages	0.283013	PMM	EGO_10	241.722	No Messages
71	C-2	Column	No Messages	0.23011	PMM	EGO_28	0	No Messages
72	C-2	Column	No Messages	0.225228	PMM	EGO_28	0	No Messages
73	T-4	Brace	No Messages	0.460854	PMM	EGO_10	0	No Messages
74	T-4	Brace	No Messages	0.416213	PMM	EGO_10	251.794	No Messages
75	T-4	Brace	No Messages	0.327282	PMM	EGO_10	10.072	No Messages
77	T-4	Brace	No Messages	0.301085	PMM	EGO_10	241.722	No Messages
78	T-4	Beam	No Messages	0.302605	PMM	EGO_10	0	No Messages
79	T-4	Beam	No Messages	0.218488	PMM	EGO_10	0	No Messages
80	T-4	Beam	No Messages	0.253122	PMM	EGO_10	0	No Messages
81	T-4	Beam	No Messages	0.200043	PMM	EGO_10	0	No Messages
86	D-1	Brace	No Messages	0.176294	PMM	EGO_10	0	No Messages
87	D-1	Brace	No Messages	0.176681	PMM	EGO_10	0	No Messages
88	V-1	Beam	No Messages	0.076775	PMM	EGO_10	180	No Messages
90	D-1	Brace	No Messages	0.208013	PMM	EGO_10	0	No Messages

Tabla 48. Relaciones de Interacción de diseño de elementos estructurales para TT-6.

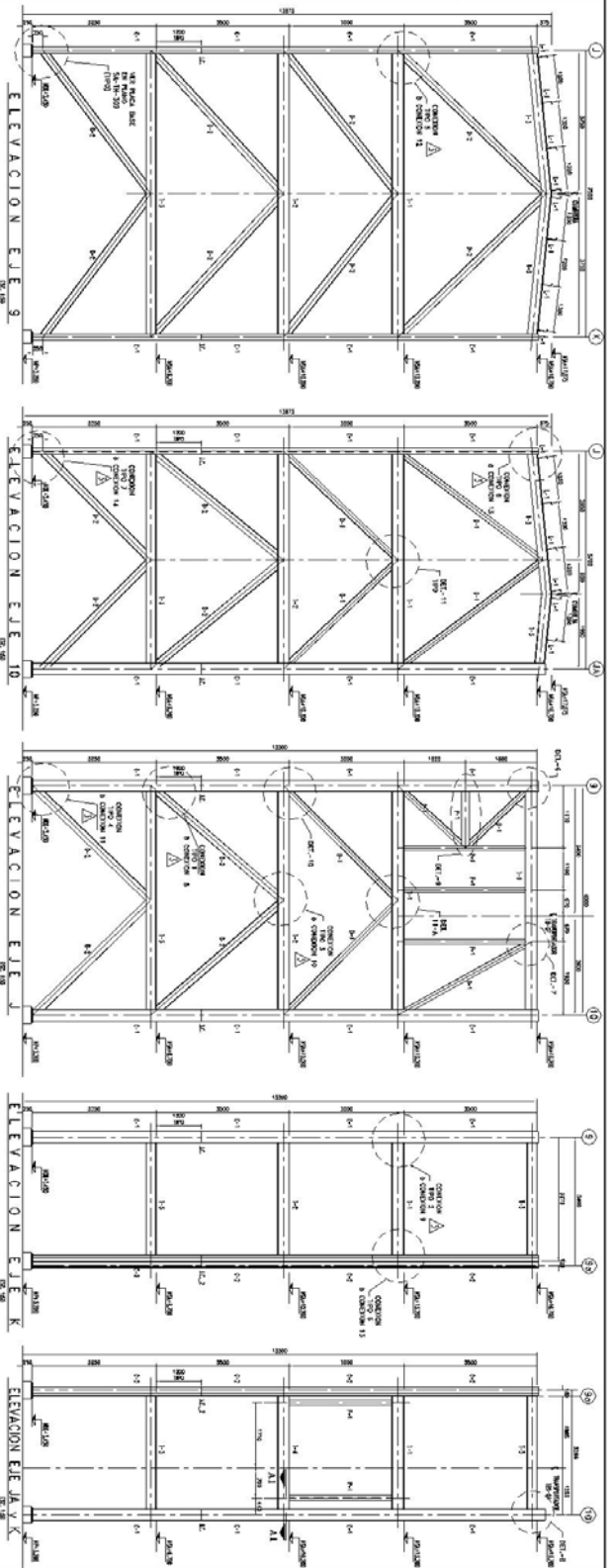


CANTON	ESTADO DE EJECUCION											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.01



- NOTAS GENERALES**
- 1. SERVICIOS DE MANUTENCIÓN, VERIFICAR EN SU MOMENTO.
 - 2. NO TRABAJAR SOBRE LA ESCALERA, LOS OTROS SEÑAL EN EL DIBUJO.
 - 3. REALIZAR LAS CORRECCIONES, MARCAR TUBOS Y REVESTIR DEBIEN VERIFICAR LAS MEDIDAS EN EL MOMENTO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
 - 4. ELIMINAR EL RAYADO EN LAS PARTES QUE SE DEBE DE REVESTIR.
 - 5. CONFIRMAR LOS TIPOS DE PROTECCIÓN EN SU MOMENTO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
 - 6. LOS TRABAJOS DE CONEXIÓN DE TUBOS EN PUENTES DEBEN SER REALIZADOS EN EL MOMENTO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
 - 7. LOS TRABAJOS DE CONEXIÓN DE TUBOS EN PUENTES DEBEN SER REALIZADOS EN EL MOMENTO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
 - 8. VERIFICAR LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS EN SU MOMENTO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
 - 9. VERIFICAR LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS EN SU MOMENTO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

PROYECTISTA	REVISOR	REVISOR	REVISOR	REVISOR	REVISOR	REVISOR	REVISOR	REVISOR	REVISOR	REVISOR	REVISOR	REVISOR
TORRE DE INGENIERIA IT-1 PLANOS Y DETALLES												
PROYECTO DE EJECUCION												
X-XXX-XXX-XX-XX-306												
2												



NOTA: PARA LA CONSTRUCCION DE LA OBRA SE DEBE APLICAR EL METODO DE LOS 5/8

TABLA DE REFERENCIAS

NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	QUANTIDAD	VALOR	TOTAL
1	ACERO	KG	1000	1000	1000
2	ALUMINIO	KG	500	500	500
3	CONCRETO	M ³	200	200	200
4	...	...	...	...	...



- CONDICIONES:**
1. SE DEBE USAR EL METODO DE LOS 5/8 EN TODOS LOS PUNTO DE CONEXION DE LOS MIEMBROS.
 2. EL ACERO DEBE SER DE GRADO 40.
 3. EL ALUMINIO DEBE SER DE GRADO 6061-T6.
 4. EL CONCRETO DEBE SER DE GRADO 2000 PSI.
 5. EL METODO DE LOS 5/8 DEBE SER USADO EN TODOS LOS PUNTO DE CONEXION DE LOS MIEMBROS.
 6. EL METODO DE LOS 5/8 DEBE SER USADO EN TODOS LOS PUNTO DE CONEXION DE LOS MIEMBROS.
 7. EL METODO DE LOS 5/8 DEBE SER USADO EN TODOS LOS PUNTO DE CONEXION DE LOS MIEMBROS.
 8. EL METODO DE LOS 5/8 DEBE SER USADO EN TODOS LOS PUNTO DE CONEXION DE LOS MIEMBROS.
 9. EL METODO DE LOS 5/8 DEBE SER USADO EN TODOS LOS PUNTO DE CONEXION DE LOS MIEMBROS.
 10. EL METODO DE LOS 5/8 DEBE SER USADO EN TODOS LOS PUNTO DE CONEXION DE LOS MIEMBROS.

NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	QUANTIDAD	VALOR	TOTAL
1	ACERO	KG	1000	1000	1000
2	ALUMINIO	KG	500	500	500
3	CONCRETO	M ³	200	200	200
4	...	...	...	...	...

TORRE DE TRANSFORMACION T-1
ELEVACIONES Y DETALLES

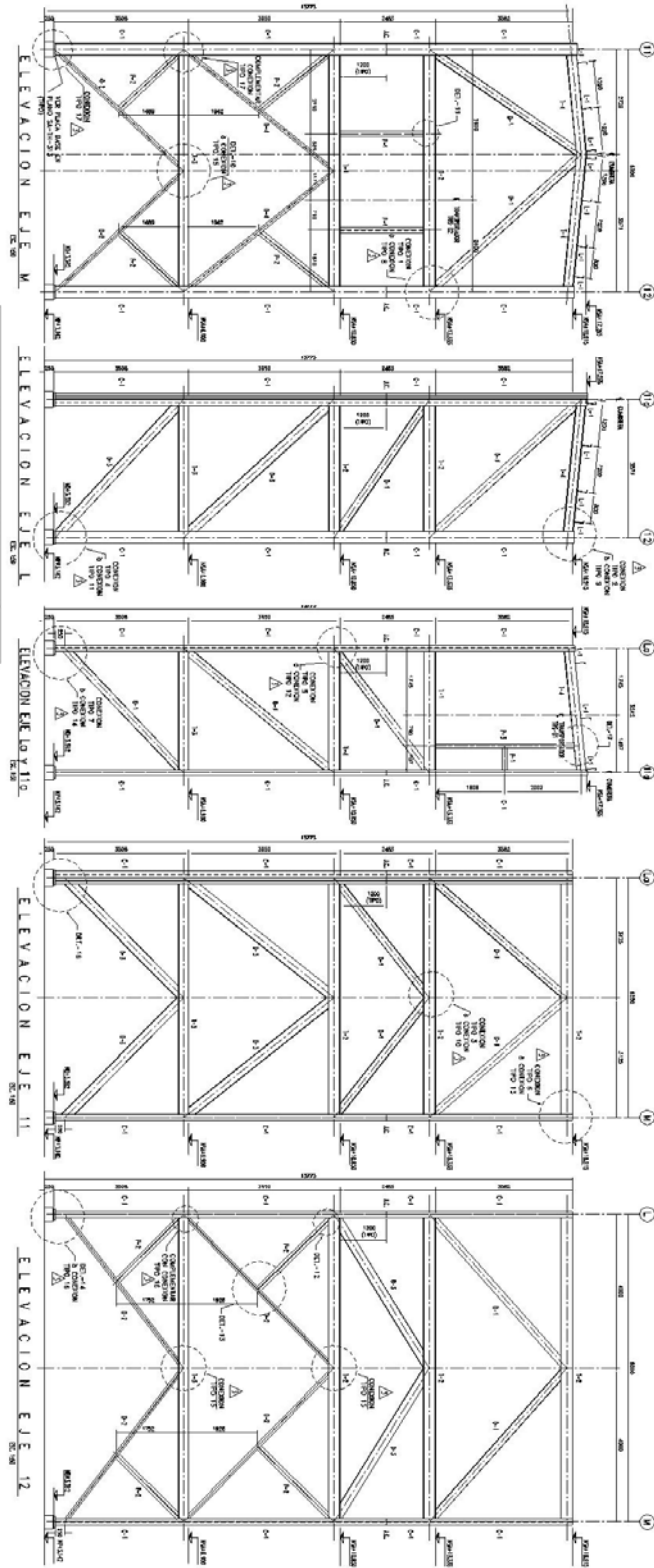


TABLE OF PERFILES

MARK	SECTION	TYPE	W	H	T	R	W ₁	W ₂	W ₃	W ₄	W ₅	W ₆	W ₇	W ₈	W ₉	W ₁₀	W ₁₁	W ₁₂	
1-1	8 200 x 7 000	W	200	700	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2-1	8 200 x 7 000	W	200	700	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3-1	8 200 x 7 000	W	200	700	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4-1	8 200 x 7 000	W	200	700	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5-1	8 200 x 7 000	W	200	700	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
6-1	8 200 x 7 000	W	200	700	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
7-1	8 200 x 7 000	W	200	700	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
8-1	8 200 x 7 000	W	200	700	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
9-1	8 200 x 7 000	W	200	700	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10-1	8 200 x 7 000	W	200	700	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11-1	8 200 x 7 000	W	200	700	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
12-1	8 200 x 7 000	W	200	700	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

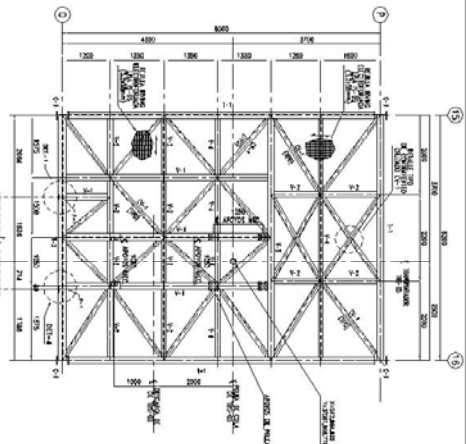


INDICACIONES
 1. VERIFICACION DE SECCIONES Y DETALLES DE CONEXIONES.
 2. VERIFICACION DE SECCIONES Y DETALLES DE CONEXIONES.
 3. VERIFICACION DE SECCIONES Y DETALLES DE CONEXIONES.
 4. VERIFICACION DE SECCIONES Y DETALLES DE CONEXIONES.
 5. VERIFICACION DE SECCIONES Y DETALLES DE CONEXIONES.
 6. VERIFICACION DE SECCIONES Y DETALLES DE CONEXIONES.
 7. VERIFICACION DE SECCIONES Y DETALLES DE CONEXIONES.
 8. VERIFICACION DE SECCIONES Y DETALLES DE CONEXIONES.
 9. VERIFICACION DE SECCIONES Y DETALLES DE CONEXIONES.
 10. VERIFICACION DE SECCIONES Y DETALLES DE CONEXIONES.
 11. VERIFICACION DE SECCIONES Y DETALLES DE CONEXIONES.
 12. VERIFICACION DE SECCIONES Y DETALLES DE CONEXIONES.

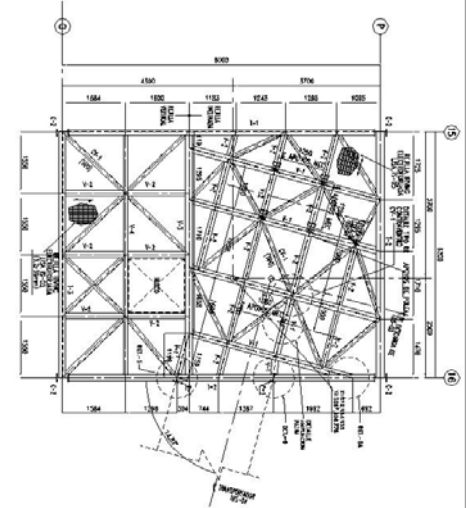
MITTAL

TORRE DE TRANSFERENCIA T1-2
 ELEVACIONES Y DETALLES

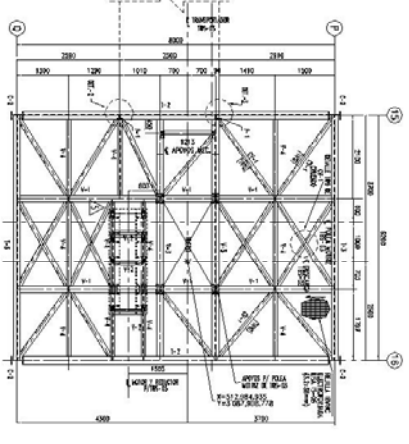
FORMA: X-XXX-XXX-XX-XX-311



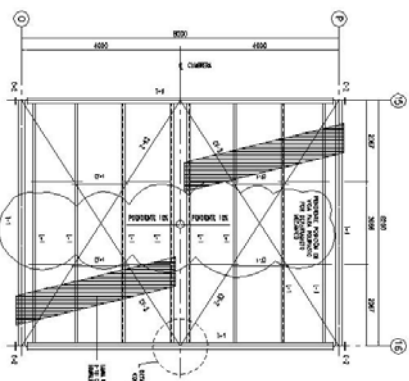
PLANTA PRIMER NSA +17.202
DE 1/50



PLANTA SEGUNDO NSA +10.500
DE 1/50



PLANTA TERCER NSA +13.732
DE 1/50



PLANTA CUBIERTA NSA+17.202
DE 1/50

T A B L A D O DE P E T I L E S

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA PRIMER	M ²	100	1.200	120.000
2	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA SEGUNDO	M ²	100	1.200	120.000
3	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA TERCER	M ²	100	1.200	120.000
4	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA CUBIERTA	M ²	100	1.200	120.000
5	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA PRIMER	M ²	100	1.200	120.000
6	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA SEGUNDO	M ²	100	1.200	120.000
7	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA TERCER	M ²	100	1.200	120.000
8	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA CUBIERTA	M ²	100	1.200	120.000
9	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA PRIMER	M ²	100	1.200	120.000
10	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA SEGUNDO	M ²	100	1.200	120.000
11	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA TERCER	M ²	100	1.200	120.000
12	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA CUBIERTA	M ²	100	1.200	120.000
13	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA PRIMER	M ²	100	1.200	120.000
14	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA SEGUNDO	M ²	100	1.200	120.000
15	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA TERCER	M ²	100	1.200	120.000
16	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA CUBIERTA	M ²	100	1.200	120.000
17	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA PRIMER	M ²	100	1.200	120.000
18	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA SEGUNDO	M ²	100	1.200	120.000
19	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA TERCER	M ²	100	1.200	120.000
20	ACEROS PARA CUBIERTA DE PLANTA CUBIERTA	M ²	100	1.200	120.000

- NOTAS GENERALES**
1. APLICACIONES DE MATERIALES, VERIFICAR EN PLANOS.
 2. NO TRABAJO MEDIDA Y CUBIERTA, VERIFICAR EN PLANOS.
 3. NO TRABAJO MEDIDA Y CUBIERTA, VERIFICAR EN PLANOS.
 4. MEDIDA DE MATERIALES ESTÁ SUJETA A LA LEY DE VERIFICACION.
 5. VERIFICAR EN PLANOS ESTÁ SUJETA A LA LEY DE VERIFICACION.
 6. EN CASO DE CONFLICTO DE MEDIDAS EN PLANOS SE TOMARÁ LA MEDIDA QUE ESTE EN EL PLANO DE MAYOR ESCALA.
 7. EN CASO DE CONFLICTO DE MEDIDAS EN PLANOS SE TOMARÁ LA MEDIDA QUE ESTE EN EL PLANO DE MAYOR ESCALA.
 8. EN CASO DE CONFLICTO DE MEDIDAS EN PLANOS SE TOMARÁ LA MEDIDA QUE ESTE EN EL PLANO DE MAYOR ESCALA.
 9. EN CASO DE CONFLICTO DE MEDIDAS EN PLANOS SE TOMARÁ LA MEDIDA QUE ESTE EN EL PLANO DE MAYOR ESCALA.
 10. EN CASO DE CONFLICTO DE MEDIDAS EN PLANOS SE TOMARÁ LA MEDIDA QUE ESTE EN EL PLANO DE MAYOR ESCALA.
 11. EN CASO DE CONFLICTO DE MEDIDAS EN PLANOS SE TOMARÁ LA MEDIDA QUE ESTE EN EL PLANO DE MAYOR ESCALA.
 12. EN CASO DE CONFLICTO DE MEDIDAS EN PLANOS SE TOMARÁ LA MEDIDA QUE ESTE EN EL PLANO DE MAYOR ESCALA.
 13. EN CASO DE CONFLICTO DE MEDIDAS EN PLANOS SE TOMARÁ LA MEDIDA QUE ESTE EN EL PLANO DE MAYOR ESCALA.
 14. EN CASO DE CONFLICTO DE MEDIDAS EN PLANOS SE TOMARÁ LA MEDIDA QUE ESTE EN EL PLANO DE MAYOR ESCALA.

FECHA	DESCRIPCION	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
17/03/2011	PLANTA PRIMER NSA +17.202	...	...	...
17/03/2011	PLANTA SEGUNDO NSA +10.500	...	...	...
17/03/2011	PLANTA TERCER NSA +13.732	...	...	...
17/03/2011	PLANTA CUBIERTA NSA +17.202	...	...	...

TORRE DE TRANSFERENCIA T1-4
PLANOS Y DETALLES

PROYECTO: T1-4 TORRE DE TRANSFERENCIA T1-4
UBICACION: ...
Escala: 1:50

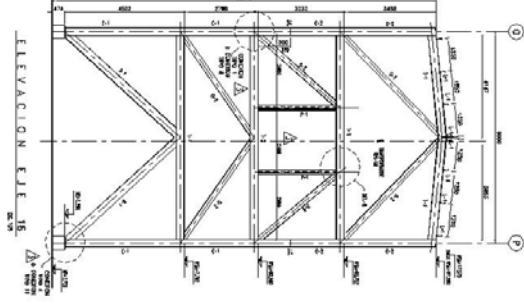
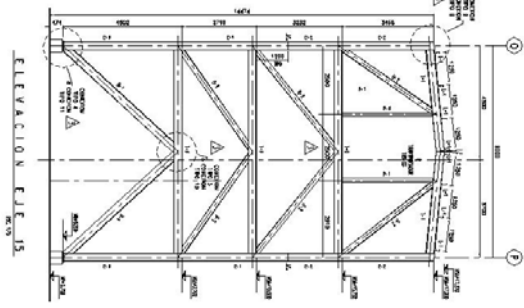
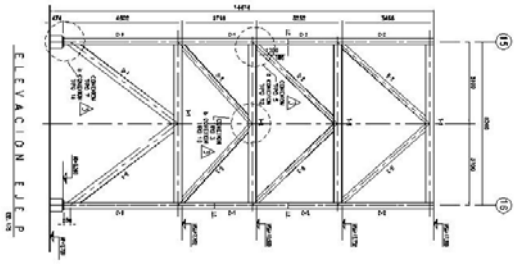
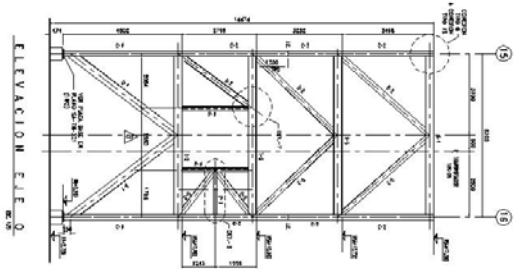


TABLA DE PERFILES

CANTON	DESCRIPCION	Nº	M	H	LONGITUD	SEÑALADO	SEÑALADO	SEÑALADO	SEÑALADO	SEÑALADO
1-1	PERFIL DE ALUMINIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2-2	PERFIL DE ALUMINIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3-3	PERFIL DE ALUMINIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4-4	PERFIL DE ALUMINIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5-5	PERFIL DE ALUMINIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6-6	PERFIL DE ALUMINIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7-7	PERFIL DE ALUMINIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8-8	PERFIL DE ALUMINIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9-9	PERFIL DE ALUMINIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10-10	PERFIL DE ALUMINIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11-11	PERFIL DE ALUMINIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12-12	PERFIL DE ALUMINIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13-13	PERFIL DE ALUMINIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14-14	PERFIL DE ALUMINIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15-15	PERFIL DE ALUMINIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1



NOTACIONES

1. MATERIAL: ALUMINIO

2. NO TRABA EN TENSION

3. NO TRABA EN COMPRESION

4. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO

5. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO

6. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO

7. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO

8. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO

9. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO

10. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO

11. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO

12. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO

13. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO

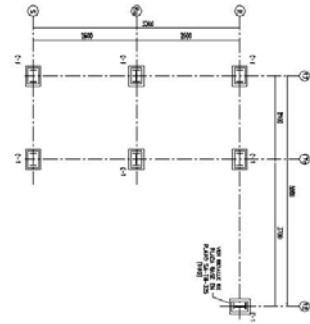
14. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO

15. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO

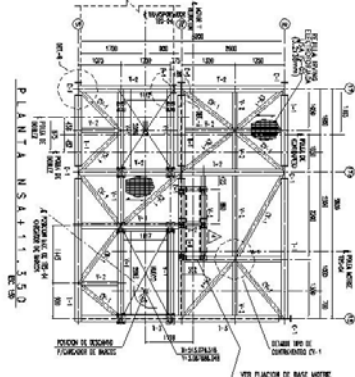
NOTAS GENERALES

1. VERIFICAR LA CANTIDAD DE MATERIAL EN LOS NODOS
2. NO TRABA EN TENSION
3. NO TRABA EN COMPRESION
4. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO
5. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO
6. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO
7. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO
8. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO
9. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO
10. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO
11. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO
12. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO
13. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO
14. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO
15. EL TIPO DE TORNILLO DEBERIA SER DE ALUMINIO

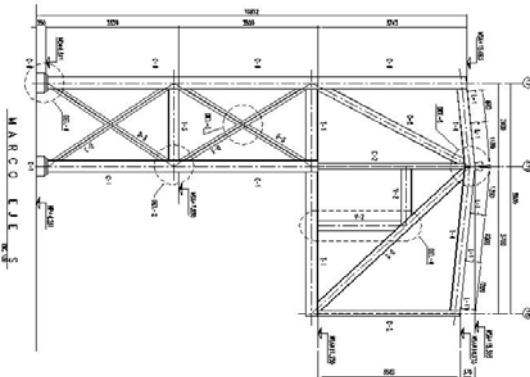
<p style="text-align: center;">TOUR DE TRANSECCION T1-4 ELEMENTOS Y DETALLES</p>									
PLANTA No.	PLANTA DE ALEROS	PLANTA No.	PLANTA DE ALEROS	PLANTA No.	PLANTA DE ALEROS	PLANTA No.	PLANTA DE ALEROS	PLANTA No.	PLANTA DE ALEROS
Señalado	Señalado	Señalado	Señalado	Señalado	Señalado	Señalado	Señalado	Señalado	Señalado
Señalado	Señalado	Señalado	Señalado	Señalado	Señalado	Señalado	Señalado	Señalado	Señalado



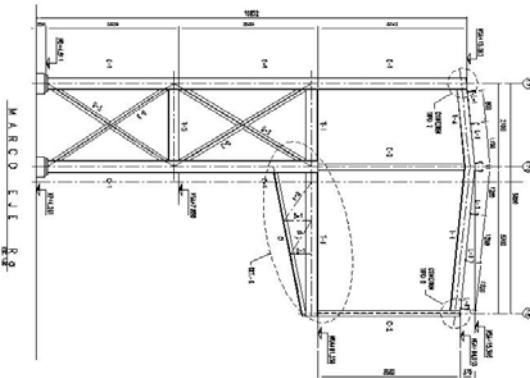
PLANTA DE DESPLANTE DE ESCALERAS NO. 4-511



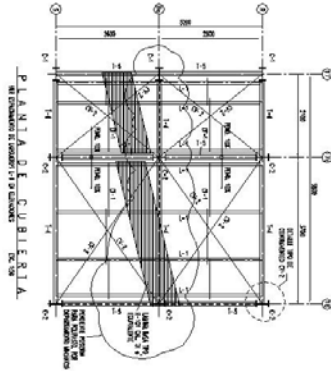
PLANTA N. 5-11



MARCO E.F.E. 5



MARCO E.F.E. 6



PLANTA DE CUADRÍCULA

Tabla de Perfiles

NO.	DESCRIPCIÓN	LONG.	CANT.	ESPESOR	TIPO	SECCIÓN	NO.	DESCRIPCIÓN	LONG.	CANT.	ESPESOR	TIPO	SECCIÓN	NO.	DESCRIPCIÓN	LONG.	CANT.	ESPESOR	TIPO	SECCIÓN
1	PERFILADO	1.10	1	10	10	10	1	PERFILADO	1.10	1	10	10	10	1	PERFILADO	1.10	1	10	10	10
2	PERFILADO	1.10	1	10	10	10	2	PERFILADO	1.10	1	10	10	10	2	PERFILADO	1.10	1	10	10	10

- NOTAS GENERALES:**
1. REVISAR Y APROBADO POR EL DISEÑO.
 2. SE TIENE EN CUENTA LA ESPECIFICACIÓN DE ACERO A.C. 448.
 3. TENER EN CUENTA LAS ESPECIFICACIONES DE ACERO EN EL DISEÑO.
 4. REVISAR Y APROBADO POR EL DISEÑO.
 5. REVISAR Y APROBADO POR EL DISEÑO.
 6. REVISAR Y APROBADO POR EL DISEÑO.
 7. REVISAR Y APROBADO POR EL DISEÑO.
 8. REVISAR Y APROBADO POR EL DISEÑO.
 9. REVISAR Y APROBADO POR EL DISEÑO.
 10. REVISAR Y APROBADO POR EL DISEÑO.
 11. REVISAR Y APROBADO POR EL DISEÑO.
 12. REVISAR Y APROBADO POR EL DISEÑO.

PLANO No.	TÍTULO	PLANO No.	TÍTULO	PLANO No.	TÍTULO
1	PLANO DE ALZADO	2	PLANO DE ALZADO	3	PLANO DE ALZADO
4	PLANO DE ALZADO	5	PLANO DE ALZADO	6	PLANO DE ALZADO
7	PLANO DE ALZADO	8	PLANO DE ALZADO	9	PLANO DE ALZADO
10	PLANO DE ALZADO	11	PLANO DE ALZADO	12	PLANO DE ALZADO

TORRE 11-5
PLANOS, ELEVACIONES Y DETALLES

PROYECTO	FECHA	ESTADO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE TORRE 11-5	11-2017	PROYECTO

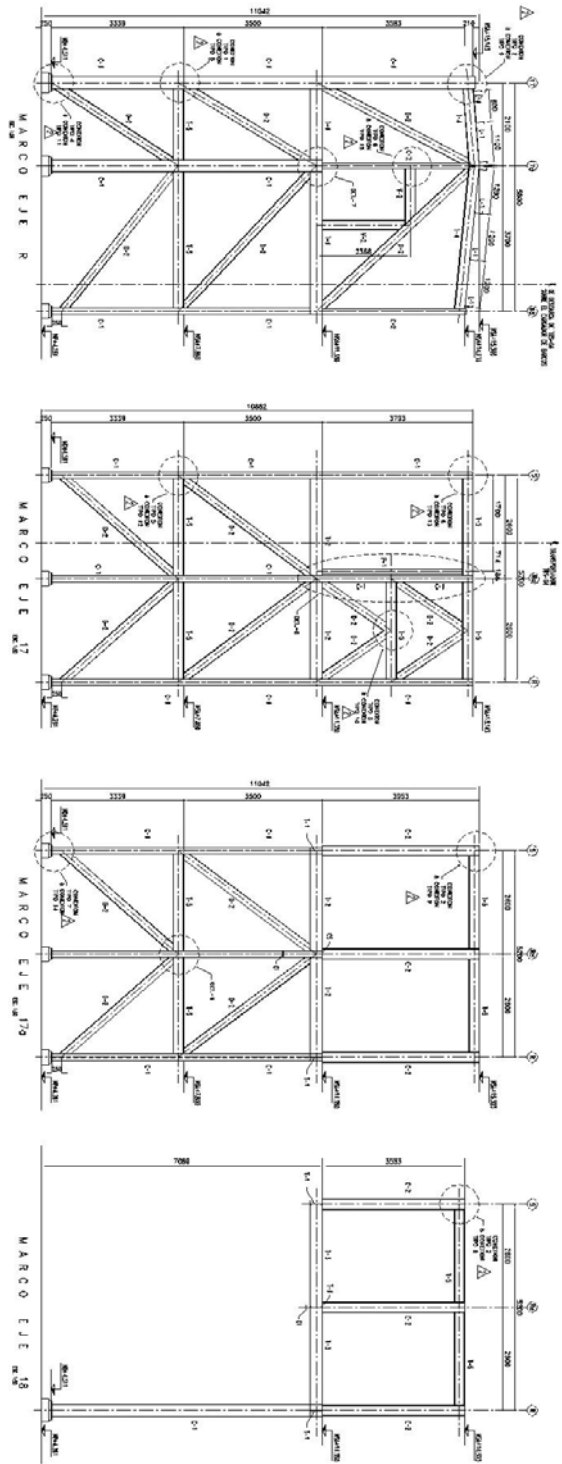


TABLA DE PERFILES

SECCION	PROFUNDIDAD	ANCHO	AREA	MO	MI	MO	MI	MO	MI	MO	MI	MO	MI	MO	MI	MO	MI
C-1	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-2	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-3	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-4	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-5	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-6	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-7	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-8	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-9	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-10	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-11	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-12	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-13	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-14	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-15	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-16	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-17	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-18	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-19	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
C-20	200	100	3000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

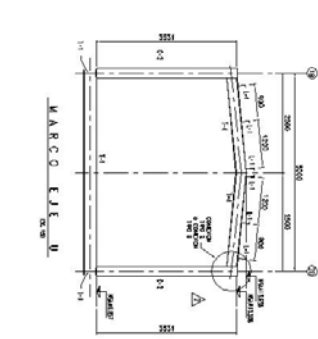
INDICACIONES:
 1. VER DIMENSIONES Y DETALLES EN LOS PLANOS DE ELEVACIONES Y EN LA MEMORIA.
 2. EL TUBO DE ALUMINIO DEBEN SER DE CALIDAD Y DE TIPO APTO PARA EL USO QUE SE LE DA.
 3. EL TUBO DE ALUMINIO DEBEN SER DE TIPO APTO PARA EL USO QUE SE LE DA.
 4. EL TUBO DE ALUMINIO DEBEN SER DE TIPO APTO PARA EL USO QUE SE LE DA.
 5. EL TUBO DE ALUMINIO DEBEN SER DE TIPO APTO PARA EL USO QUE SE LE DA.
 6. EL TUBO DE ALUMINIO DEBEN SER DE TIPO APTO PARA EL USO QUE SE LE DA.
 7. EL TUBO DE ALUMINIO DEBEN SER DE TIPO APTO PARA EL USO QUE SE LE DA.
 8. EL TUBO DE ALUMINIO DEBEN SER DE TIPO APTO PARA EL USO QUE SE LE DA.
 9. EL TUBO DE ALUMINIO DEBEN SER DE TIPO APTO PARA EL USO QUE SE LE DA.
 10. EL TUBO DE ALUMINIO DEBEN SER DE TIPO APTO PARA EL USO QUE SE LE DA.

PLANO No.	TITULO	PLANO No.	TITULO	PLANO No.	TITULO	PLANO No.	TITULO
1	PLANO DE ALFONDA	2	PLANO DE ALFONDA	3	PLANO DE ALFONDA	4	PLANO DE ALFONDA
5	PLANO DE ALFONDA	6	PLANO DE ALFONDA	7	PLANO DE ALFONDA	8	PLANO DE ALFONDA
9	PLANO DE ALFONDA	10	PLANO DE ALFONDA	11	PLANO DE ALFONDA	12	PLANO DE ALFONDA
13	PLANO DE ALFONDA	14	PLANO DE ALFONDA	15	PLANO DE ALFONDA	16	PLANO DE ALFONDA
17	PLANO DE ALFONDA	18	PLANO DE ALFONDA	19	PLANO DE ALFONDA	20	PLANO DE ALFONDA
21	PLANO DE ALFONDA	22	PLANO DE ALFONDA	23	PLANO DE ALFONDA	24	PLANO DE ALFONDA
25	PLANO DE ALFONDA	26	PLANO DE ALFONDA	27	PLANO DE ALFONDA	28	PLANO DE ALFONDA
29	PLANO DE ALFONDA	30	PLANO DE ALFONDA	31	PLANO DE ALFONDA	32	PLANO DE ALFONDA
33	PLANO DE ALFONDA	34	PLANO DE ALFONDA	35	PLANO DE ALFONDA	36	PLANO DE ALFONDA
37	PLANO DE ALFONDA	38	PLANO DE ALFONDA	39	PLANO DE ALFONDA	40	PLANO DE ALFONDA
41	PLANO DE ALFONDA	42	PLANO DE ALFONDA	43	PLANO DE ALFONDA	44	PLANO DE ALFONDA
45	PLANO DE ALFONDA	46	PLANO DE ALFONDA	47	PLANO DE ALFONDA	48	PLANO DE ALFONDA
49	PLANO DE ALFONDA	50	PLANO DE ALFONDA	51	PLANO DE ALFONDA	52	PLANO DE ALFONDA
53	PLANO DE ALFONDA	54	PLANO DE ALFONDA	55	PLANO DE ALFONDA	56	PLANO DE ALFONDA
57	PLANO DE ALFONDA	58	PLANO DE ALFONDA	59	PLANO DE ALFONDA	60	PLANO DE ALFONDA
61	PLANO DE ALFONDA	62	PLANO DE ALFONDA	63	PLANO DE ALFONDA	64	PLANO DE ALFONDA
65	PLANO DE ALFONDA	66	PLANO DE ALFONDA	67	PLANO DE ALFONDA	68	PLANO DE ALFONDA
69	PLANO DE ALFONDA	70	PLANO DE ALFONDA	71	PLANO DE ALFONDA	72	PLANO DE ALFONDA
73	PLANO DE ALFONDA	74	PLANO DE ALFONDA	75	PLANO DE ALFONDA	76	PLANO DE ALFONDA
77	PLANO DE ALFONDA	78	PLANO DE ALFONDA	79	PLANO DE ALFONDA	80	PLANO DE ALFONDA
81	PLANO DE ALFONDA	82	PLANO DE ALFONDA	83	PLANO DE ALFONDA	84	PLANO DE ALFONDA
85	PLANO DE ALFONDA	86	PLANO DE ALFONDA	87	PLANO DE ALFONDA	88	PLANO DE ALFONDA
89	PLANO DE ALFONDA	90	PLANO DE ALFONDA	91	PLANO DE ALFONDA	92	PLANO DE ALFONDA
93	PLANO DE ALFONDA	94	PLANO DE ALFONDA	95	PLANO DE ALFONDA	96	PLANO DE ALFONDA
97	PLANO DE ALFONDA	98	PLANO DE ALFONDA	99	PLANO DE ALFONDA	100	PLANO DE ALFONDA

TORRE DE TRANSFERENCIA T1-5
ELEVACIONES Y DETALLES

Escala: 1:50
 Fecha: 15/03/2017
 Proyecto: X-XXX-XXX-XX-XX-323
 Autor: [Nombre]
 Revisor: [Nombre]

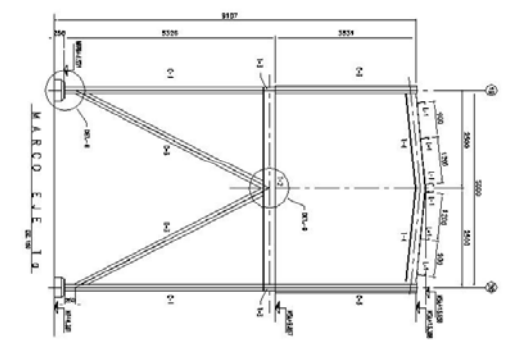
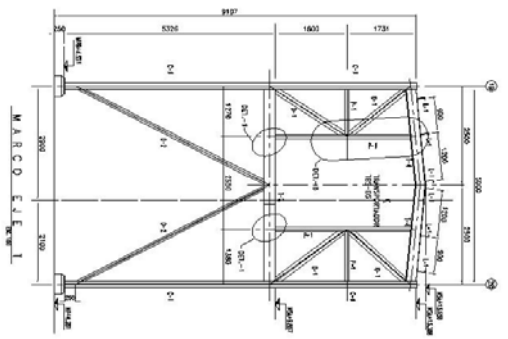
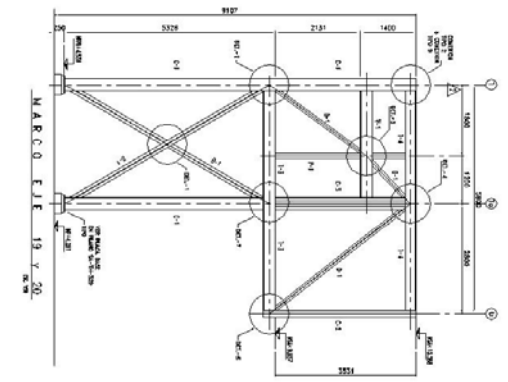
ESPECIFICACIONES	1	PLANO DE REFERENCIA	PLANO DE REFERENCIA	PLANO DE REFERENCIA	PLANO DE REFERENCIA
REVISIONES	NO	NO	NO	NO	NO
FECHA					



NUMERO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	PLACAS	M2	1.72
2	PERFILES	MT	21.24
3	ALCANTARILLAS	MT	4.50
4	REINFORZADO	MT	5.10
5	PROTECCION	MT	10.00
6	ARMADO	MT	15.00
7	ALCANTARILLA	MT	10.00
8	REINFORZADO	MT	15.00
9	PROTECCION	MT	10.00
10	ARMADO	MT	15.00

NOTAS GENERALES

- ACORDARSE DE MARCAR TODOS LOS PUNTOS DE REVISION DE LAS CANTIDADES.
- REVISAR LOS REQUISITOS MATERIALES Y MARCA EN LOS DISEÑOS.
- REVISAR LOS REQUISITOS DE CONSTRUCCION EN GENERAL.
- EL TIPO DE PLACAS Y EL TIPO DE PERFILES A UTILIZAR.
- VER DETALLE DE CONSTRUCCION EN LOS PLANOS 30-10-200.
- VER PLANOS DE CONSTRUCCION EN LOS PLANOS 30-10-200.
- REVISAR LOS REQUISITOS DE CONSTRUCCION EN LOS PLANOS 30-10-200.
- REVISAR LOS REQUISITOS DE CONSTRUCCION EN LOS PLANOS 30-10-200.
- REVISAR LOS REQUISITOS DE CONSTRUCCION EN LOS PLANOS 30-10-200.
- REVISAR LOS REQUISITOS DE CONSTRUCCION EN LOS PLANOS 30-10-200.



TORE DE TRANFERENCIA T1-6

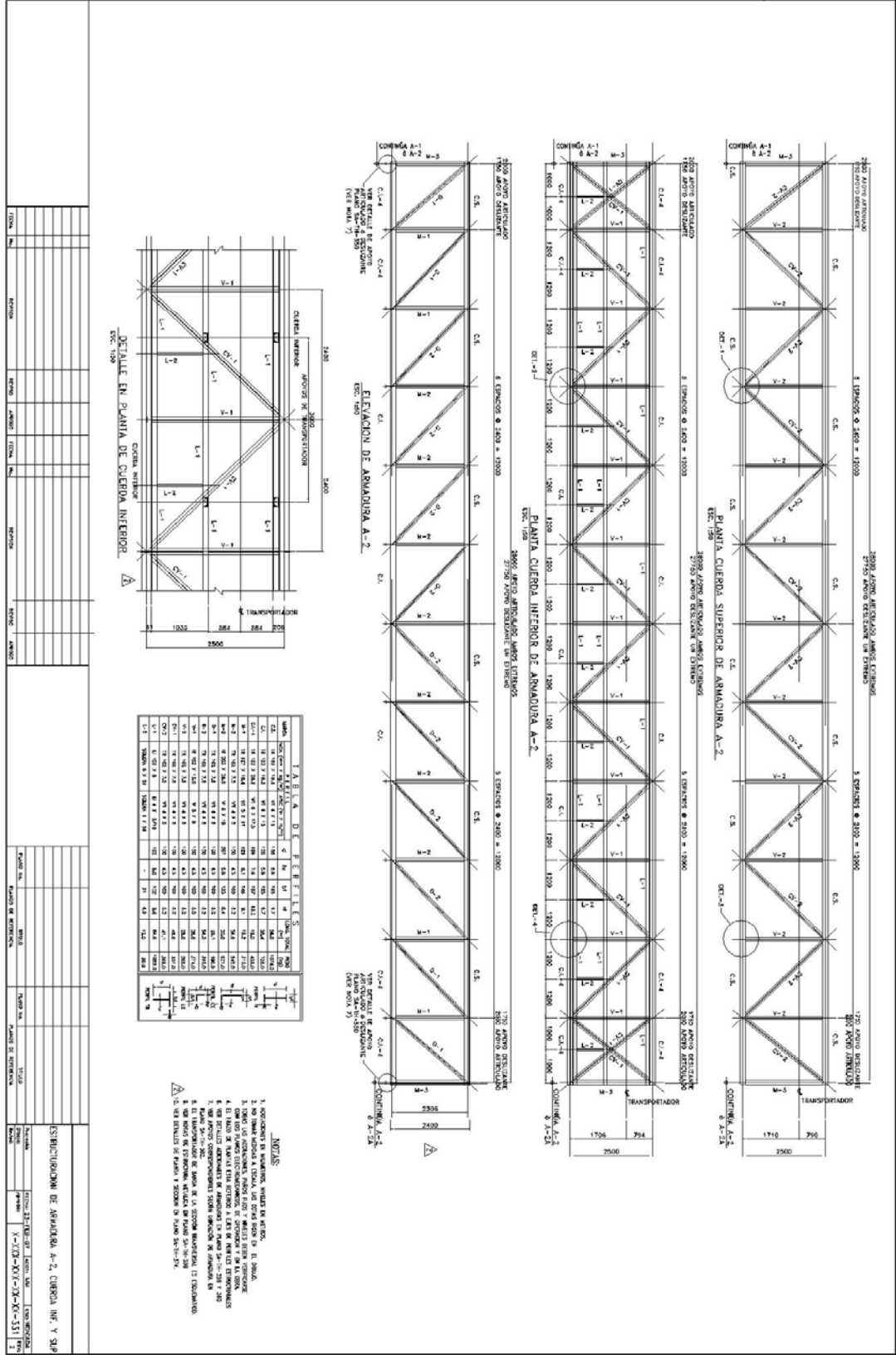
ELEMENTOS Y DETALLES

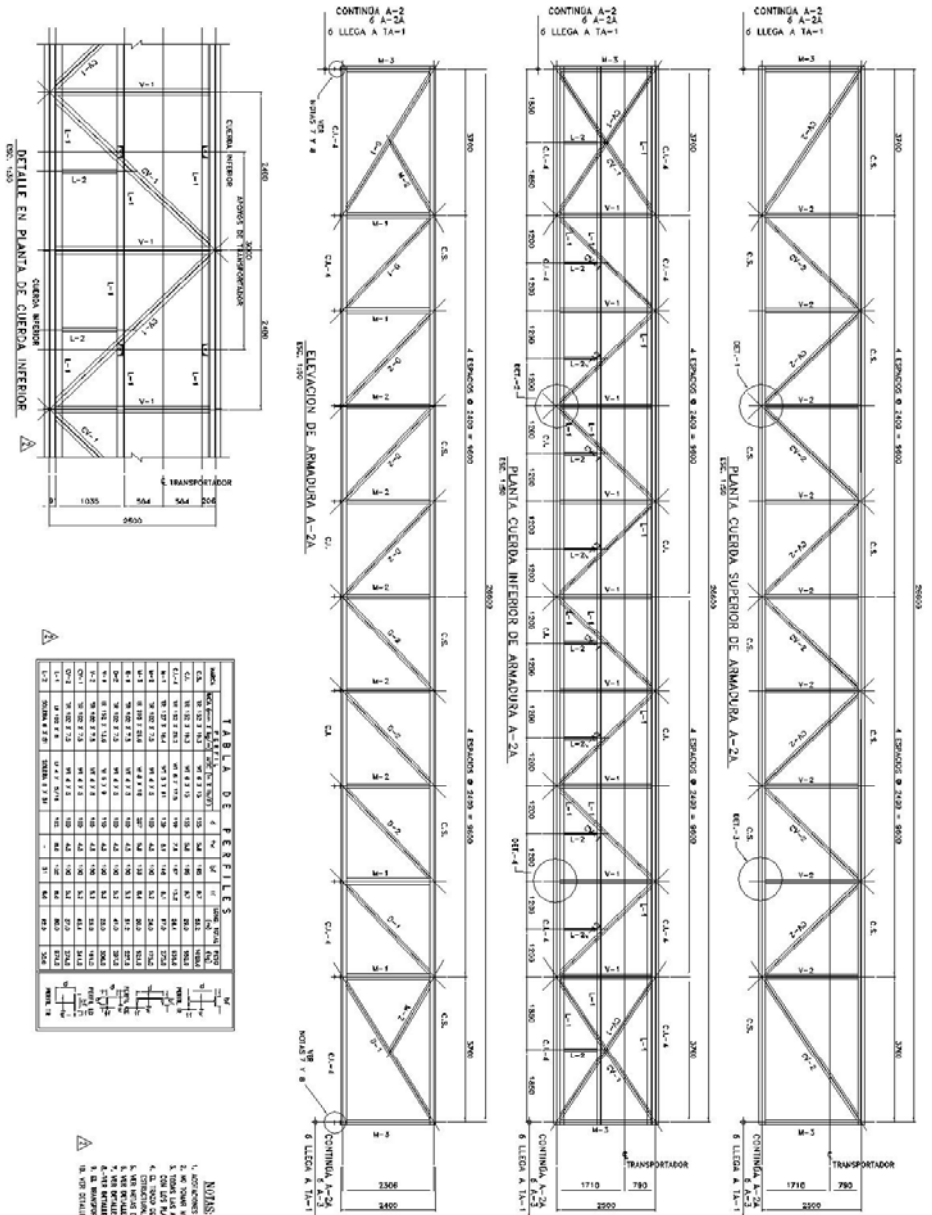
PLANO No. PLANO DE REFERENCIA PLANO No. PLANO DE REFERENCIA

FECHA: 1-11-2011

REVISOR: [Nombre]

ELABORADOR: [Nombre]





ELEVACION DE ARMADURA A-2A
ESC. 1/10

PLANTA CUERDA SUPERIOR DE ARMADURA A-2A
ESC. 1/10

PLANTA CUERDA INFERIOR DE ARMADURA A-2A
ESC. 1/10

DETALLE EN PLANTA DE CUERDA INFERIOR
ESC. 1/30

T A B L A D E F E R R I L E S

BARRO	CANTIDAD	CLASIFICACION	LONGITUD	PESO	TOTAL
L-1	12	1/8" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	18.00
L-2	12	1/4" x 1/2" x 1/2"	12.00	3.00	36.00
C-1	12	1/8" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	18.00
C-2	12	1/4" x 1/2" x 1/2"	12.00	3.00	36.00
C-3	12	1/8" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	18.00
M-1	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-2	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-3	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-4	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-5	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-6	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-7	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-8	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-9	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-10	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-11	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-12	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-13	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-14	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-15	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-16	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-17	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-18	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-19	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-20	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-21	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-22	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-23	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-24	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-25	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-26	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-27	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-28	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-29	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00
M-30	2	1/2" x 1/2" x 1/2"	12.00	1.50	3.00

- NOTAS:**
1. CONSULTAR EL PLAN DE REVISIÓN EN SU CASO.
 2. VER SI HAY ALGUNA MODIFICACIÓN EN EL DISEÑO.
 3. TENER EN CUENTA LA RESISTENCIA Y EL TIPO DE BARRAS QUE SE UTILIZAN.
 4. EL TIPO DE BARRAS DEBE SER EL QUE SE INDICA EN EL PLAN.
 5. VER SI HAY ALGUNA MODIFICACIÓN EN EL DISEÑO EN SU CASO.
 6. VER SI HAY ALGUNA MODIFICACIÓN EN EL TIPO DE BARRAS QUE SE UTILIZAN.
 7. VER SI HAY ALGUNA MODIFICACIÓN EN EL TIPO DE BARRAS QUE SE UTILIZAN.
 8. VER SI HAY ALGUNA MODIFICACIÓN EN EL TIPO DE BARRAS QUE SE UTILIZAN.
 9. VER SI HAY ALGUNA MODIFICACIÓN EN EL TIPO DE BARRAS QUE SE UTILIZAN.
 10. VER SI HAY ALGUNA MODIFICACIÓN EN EL TIPO DE BARRAS QUE SE UTILIZAN.

FECHA:	PROYECTO:	REVISTA:	FECHA:	REVISOR:	FECHA:	REVISOR:	FECHA:	REVISOR:

FECHA:	PROYECTO:	REVISTA:	FECHA:	REVISOR:	FECHA:	REVISOR:

ESTRUCTURACION DE ARMADURA A-2A, CUERDA INF Y SUP

FECHA:	PROYECTO:	REVISTA:	FECHA:	REVISOR:	FECHA:	REVISOR:

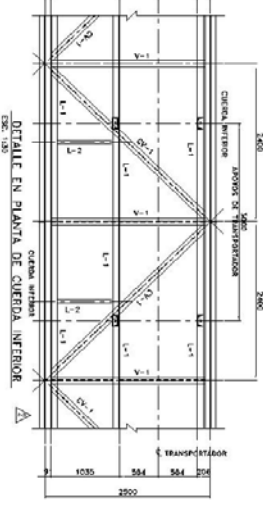
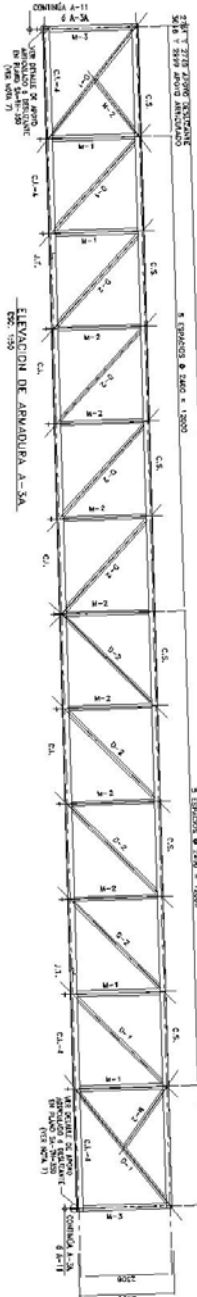
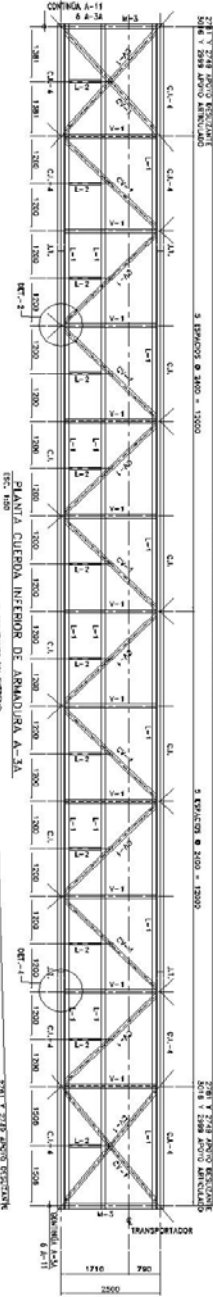
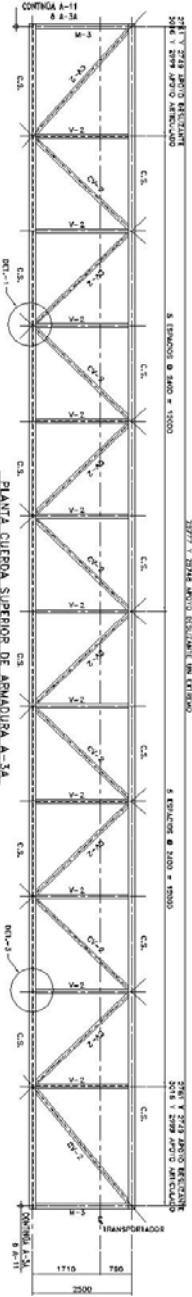


TABLE D E P E R F E C T S

NO.	DESCRIPTION	UNIT	QTY	WEIGHT (KG)	STANDARD WEIGHT (KG)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

- NOTAS**
1. APLICACION DE LA NORMA CHILENA N° 596.
 2. NO SE DEBE MODIFICAR LA ESTRUCTURA SIN CONSENTIMIENTO DEL DISEÑADOR.
 3. TODAS LAS DIMENSIONES SON EN METROS, SI NO SE INDICAR EN OTRO CASO.
 4. EL TIPO DE ACERO DEBEN SER LOS INDICADOS EN EL DISEÑO.
 5. VER SIEMPRE EL DISEÑO ORIGINAL DE LA OBRA.
 6. LOS CANTOS DEBEN SER DE ACERO EN LAS ZONAS DE CONEXION.
 7. EN LAS ZONAS DE CONEXION DEBEN SER DE ACERO EN LAS ZONAS DE CONEXION.
 8. EN LAS ZONAS DE CONEXION DEBEN SER DE ACERO EN LAS ZONAS DE CONEXION.
 9. EN LAS ZONAS DE CONEXION DEBEN SER DE ACERO EN LAS ZONAS DE CONEXION.

ESTRUCTURACION DE ARMADURA A-3A, CUERDA INF. Y SUP.

PROYECTO: 1-031-214-11-01-334

FECHA: 11/03/2014

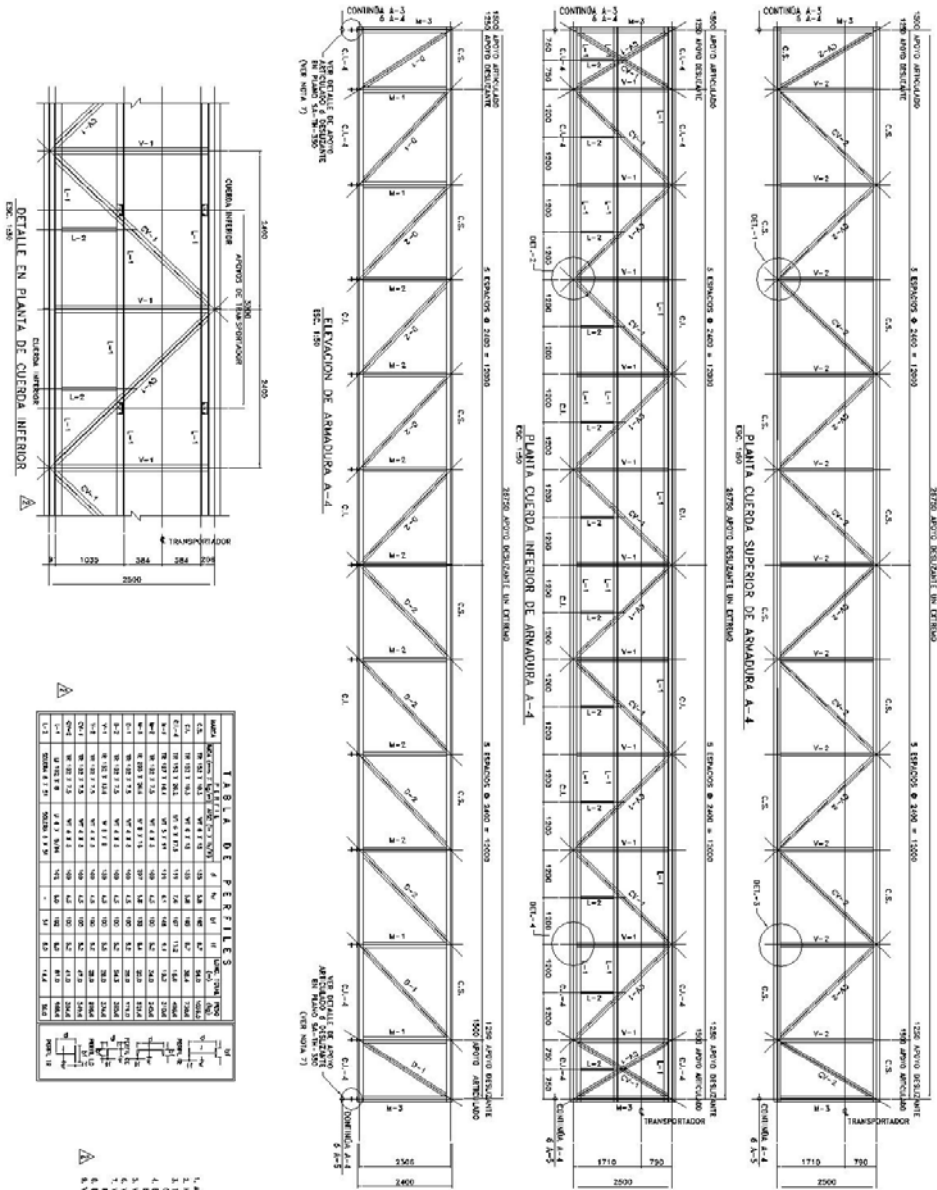
ELABORADO: J. P. ...

REVISADO: ...

APROBADO: ...

ESCALA: 1:50

TIPO: PLANTA DE ARMADURA



T A B L A D E P E R F I L E S																			
ABRIL	SECCION	MATERIA PRIMA	4	n	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
CS-1	W 100 x 10	W 100 x 10	100	3.8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CS-2	W 100 x 15	W 100 x 15	100	5.7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CS-3	W 100 x 20	W 100 x 20	100	7.6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CS-4	W 100 x 25	W 100 x 25	100	9.5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CS-5	W 100 x 30	W 100 x 30	100	11.4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

NOTAS:

1. ARMAZONES EN MATERIAL ANILADO DE ACERNO.
2. DETALLE DE LAS CADERNAS EN LOS NODOS DE LOS MIEMBROS DE TRACCION EN LOS NODOS DE LAS CADERNAS DE TRACCION EN LOS NODOS DE TRACCION.
3. VER NOTAS DE CANTONERA EN LA PANTALLA.
4. VER NOTAS DE CANTONERA EN LA PANTALLA.
5. VER NOTAS DE CANTONERA EN LA PANTALLA.
6. VER NOTAS DE CANTONERA EN LA PANTALLA.
7. VER NOTAS DE CANTONERA EN LA PANTALLA.
8. VER NOTAS DE CANTONERA EN LA PANTALLA.
9. VER NOTAS DE CANTONERA EN LA PANTALLA.
10. VER NOTAS DE CANTONERA EN LA PANTALLA.

ESTRUCTURACION DE ARMADURA A-4, CIERNA INT. Y SUP.			
PROYECTISTA	DISEÑADOR	REVISOR	APROBADO
FECHA	PROYECTO	OPERA	LUGAR
NO. DE PROYECTO	NO. DE OPERA	NO. DE LUGAR	NO. DE HOJA
1	1	1	1

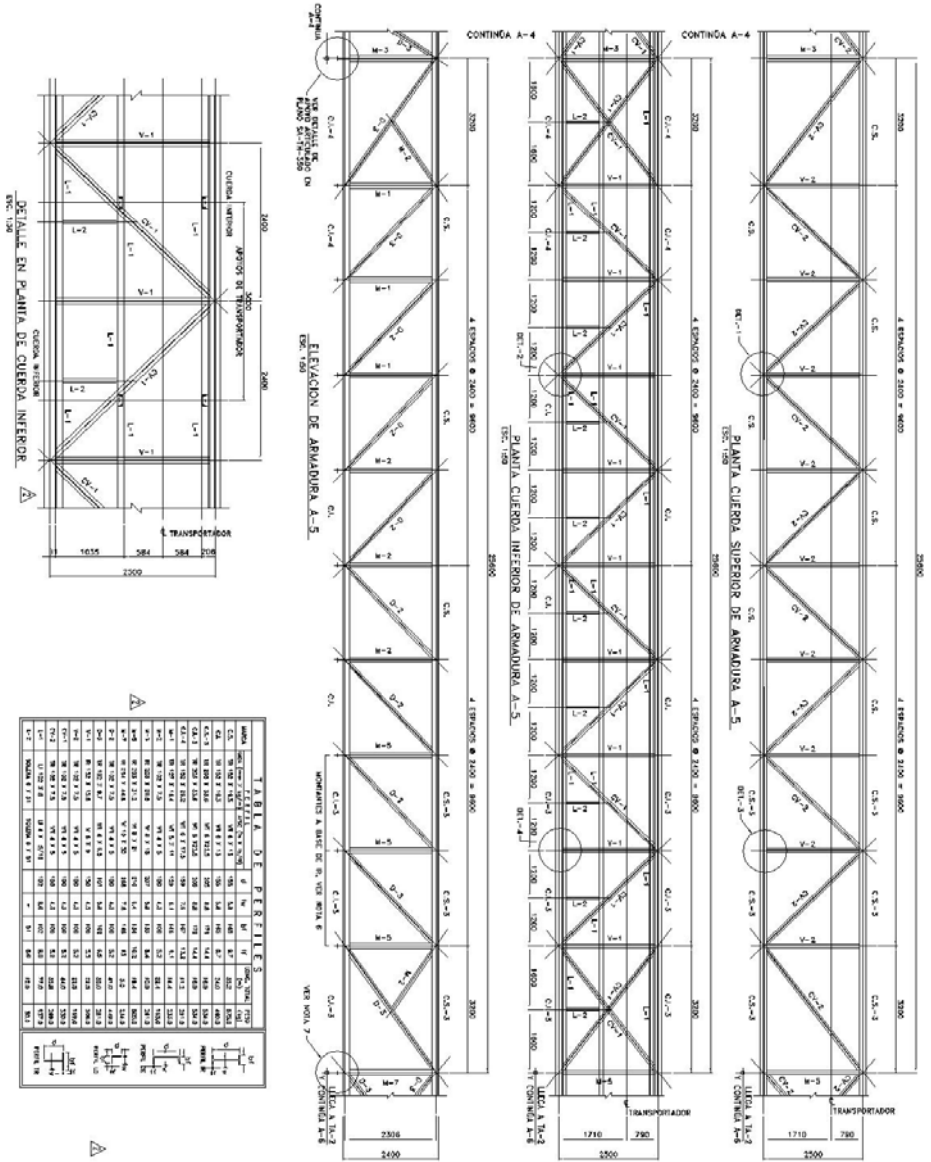


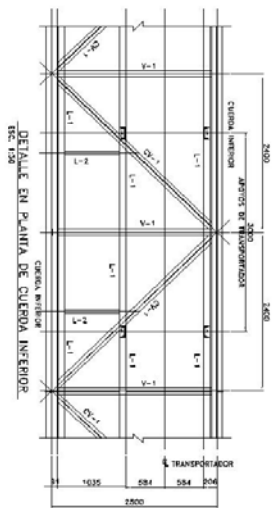
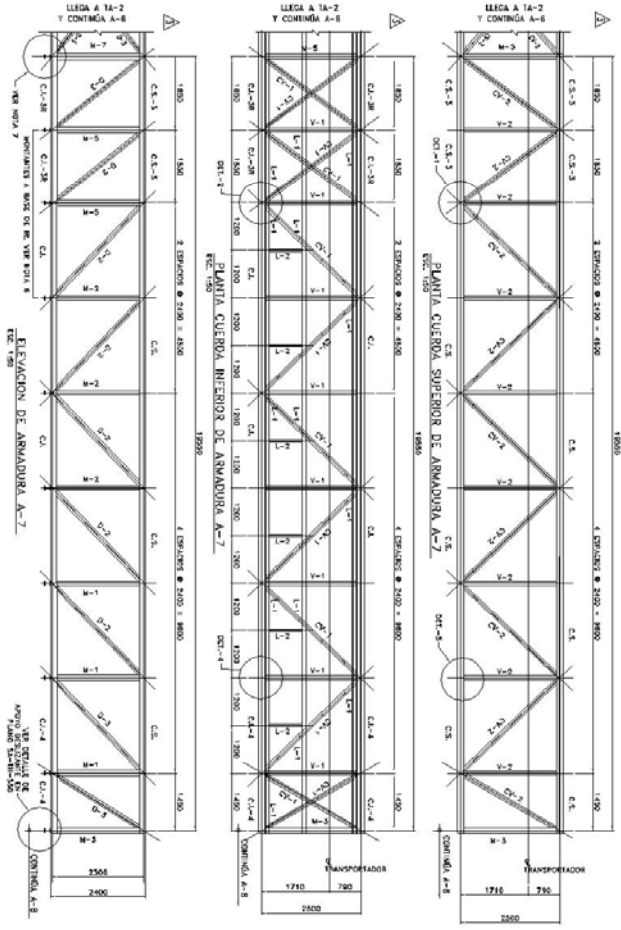
TABLA DE PERFILES

CANTIDAD	PERFIL	SECCION	LONGITUD (m)	PESO (kg)	PESO TOTAL (kg)	COMENTARIOS
4	C.S.	160x160x10	2000	110	440	
1	C.S.-1	160x160x10	2000	110	110	
1	C.S.-2	160x160x10	2000	110	110	
1	C.S.-3	160x160x10	2000	110	110	
1	C.S.-4	160x160x10	2000	110	110	
4	M-3	160x160x10	2000	110	440	
4	M-4	160x160x10	2000	110	440	
1	L-1	160x160x10	2000	110	110	
1	L-2	160x160x10	2000	110	110	
1	L-3	160x160x10	2000	110	110	
1	L-4	160x160x10	2000	110	110	
1	L-5	160x160x10	2000	110	110	
1	L-6	160x160x10	2000	110	110	
1	L-7	160x160x10	2000	110	110	
1	L-8	160x160x10	2000	110	110	
1	L-9	160x160x10	2000	110	110	
1	L-10	160x160x10	2000	110	110	
1	L-11	160x160x10	2000	110	110	
1	L-12	160x160x10	2000	110	110	
1	L-13	160x160x10	2000	110	110	
1	L-14	160x160x10	2000	110	110	
1	L-15	160x160x10	2000	110	110	
1	L-16	160x160x10	2000	110	110	
1	L-17	160x160x10	2000	110	110	
1	L-18	160x160x10	2000	110	110	
1	L-19	160x160x10	2000	110	110	
1	L-20	160x160x10	2000	110	110	
1	L-21	160x160x10	2000	110	110	
1	L-22	160x160x10	2000	110	110	
1	L-23	160x160x10	2000	110	110	
1	L-24	160x160x10	2000	110	110	
1	L-25	160x160x10	2000	110	110	
1	L-26	160x160x10	2000	110	110	
1	L-27	160x160x10	2000	110	110	
1	L-28	160x160x10	2000	110	110	
1	L-29	160x160x10	2000	110	110	
1	L-30	160x160x10	2000	110	110	
1	L-31	160x160x10	2000	110	110	
1	L-32	160x160x10	2000	110	110	
1	L-33	160x160x10	2000	110	110	
1	L-34	160x160x10	2000	110	110	
1	L-35	160x160x10	2000	110	110	
1	L-36	160x160x10	2000	110	110	
1	L-37	160x160x10	2000	110	110	
1	L-38	160x160x10	2000	110	110	
1	L-39	160x160x10	2000	110	110	
1	L-40	160x160x10	2000	110	110	
1	L-41	160x160x10	2000	110	110	
1	L-42	160x160x10	2000	110	110	
1	L-43	160x160x10	2000	110	110	
1	L-44	160x160x10	2000	110	110	
1	L-45	160x160x10	2000	110	110	
1	L-46	160x160x10	2000	110	110	
1	L-47	160x160x10	2000	110	110	
1	L-48	160x160x10	2000	110	110	
1	L-49	160x160x10	2000	110	110	
1	L-50	160x160x10	2000	110	110	

- NOTAS:**
1. ASOCIACION EN ARMADURA, MANTENIENDO EL TIPO.
 2. EN CASO DE MODIFICACIONES, SE DEBE INDICAR EN EL DISEÑO.
 3. EN CASO DE MODIFICACIONES, SE DEBE INDICAR EN EL DISEÑO.
 4. EN CASO DE MODIFICACIONES, SE DEBE INDICAR EN EL DISEÑO.
 5. EN CASO DE MODIFICACIONES, SE DEBE INDICAR EN EL DISEÑO.
 6. EN CASO DE MODIFICACIONES, SE DEBE INDICAR EN EL DISEÑO.
 7. EN CASO DE MODIFICACIONES, SE DEBE INDICAR EN EL DISEÑO.
 8. EN CASO DE MODIFICACIONES, SE DEBE INDICAR EN EL DISEÑO.
 9. EN CASO DE MODIFICACIONES, SE DEBE INDICAR EN EL DISEÑO.
 10. EN CASO DE MODIFICACIONES, SE DEBE INDICAR EN EL DISEÑO.

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	VALOR TOTAL
1	ACERO	1000	kg	1000	1000
2	ACERO	2000	kg	2000	2000
3	ACERO	3000	kg	3000	3000
4	ACERO	4000	kg	4000	4000
5	ACERO	5000	kg	5000	5000
6	ACERO	6000	kg	6000	6000
7	ACERO	7000	kg	7000	7000
8	ACERO	8000	kg	8000	8000
9	ACERO	9000	kg	9000	9000
10	ACERO	10000	kg	10000	10000

ESTRUCTURACION DE ARMADURA A-5, CORDON INT. Y SUP.



T A B L A D O DE R E F E R E N C I A S

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR
1	ARMADURA DE ACERO	100	KG	100
2	CONCRETO	100	M ³	100
3	FORMA	100	M ²	100
4	ALAMBRE	100	KG	100
5	...	...	...	...

- NOTAS:**
1. APLICACIONES DE MATERIAS, VERIFICAR EN PLANOS.
 2. NO TENER RECURSOS A DISPOSICION PARA EL DISEÑO.
 3. CON LOS PLANOS ENTREGADOS, SE ENTENDIÓ QUE EN LA OBRERA SE DEBE DE CONSIDERAR LA LEY DE REQUISITOS.
 4. EL BARRIDO DE PLANOS DEBE SER HECHO EN EL MOMENTO DE LA EJECUCION DE LA OBRERA.
 5. SE DEBE DE CONSIDERAR LA LEY DE REQUISITOS EN LA OBRERA.
 6. EL BARRIDO DE PLANOS DEBE SER HECHO EN EL MOMENTO DE LA EJECUCION DE LA OBRERA.
 7. EN CASO DE CAMBIOS EN EL DISEÑO DEBEN SER HECHOS EN EL MOMENTO DE LA EJECUCION DE LA OBRERA.
 8. EL BARRIDO DE PLANOS DEBE SER HECHO EN EL MOMENTO DE LA EJECUCION DE LA OBRERA.
 9. EN CASO DE CAMBIOS EN EL DISEÑO DEBEN SER HECHOS EN EL MOMENTO DE LA EJECUCION DE LA OBRERA.

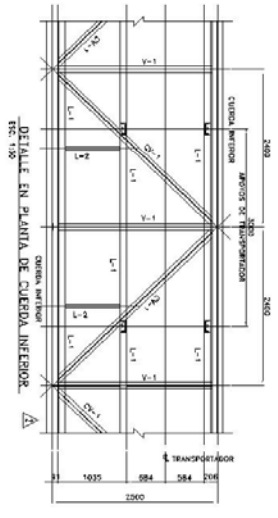
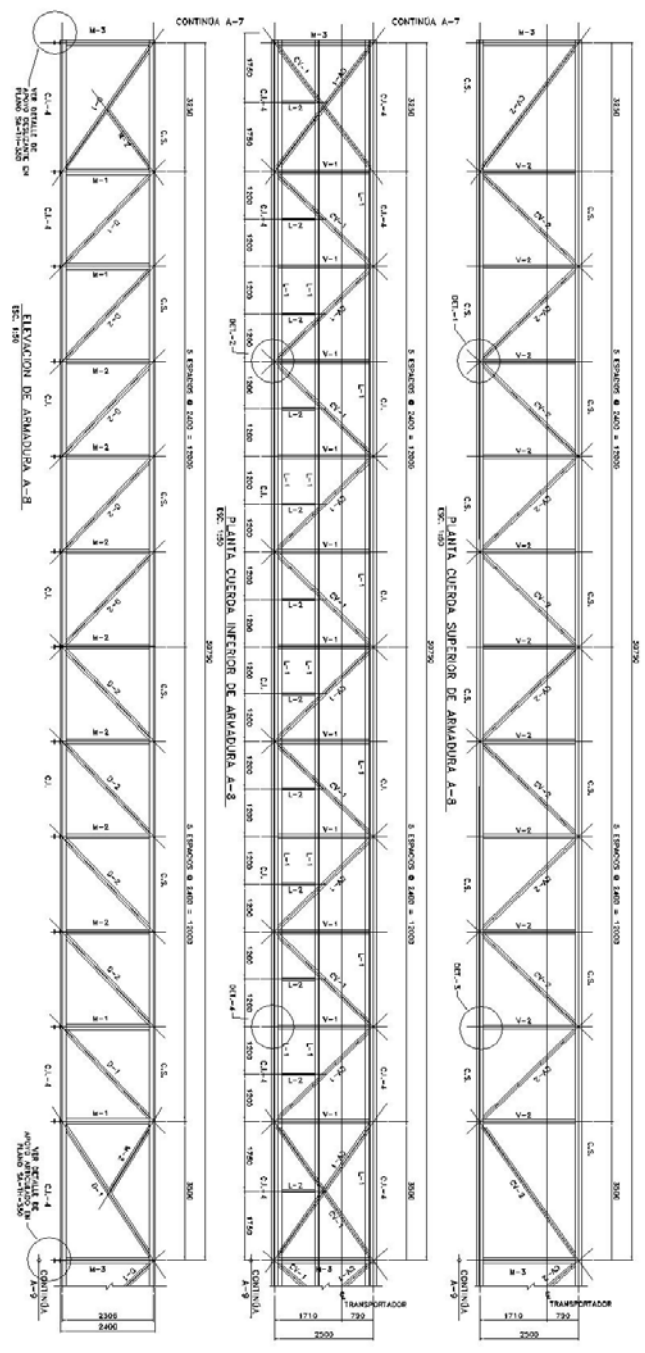
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR
1	ARMADURA DE ACERO	100	KG	100
2	CONCRETO	100	M ³	100
3	FORMA	100	M ²	100
4	ALAMBRE	100	KG	100
5	...	...	...	...

ESTRUCTURACION DE ARMADURA A-7, CUERVA INT. Y SUP.

PROYECTO: []

FECHA: []

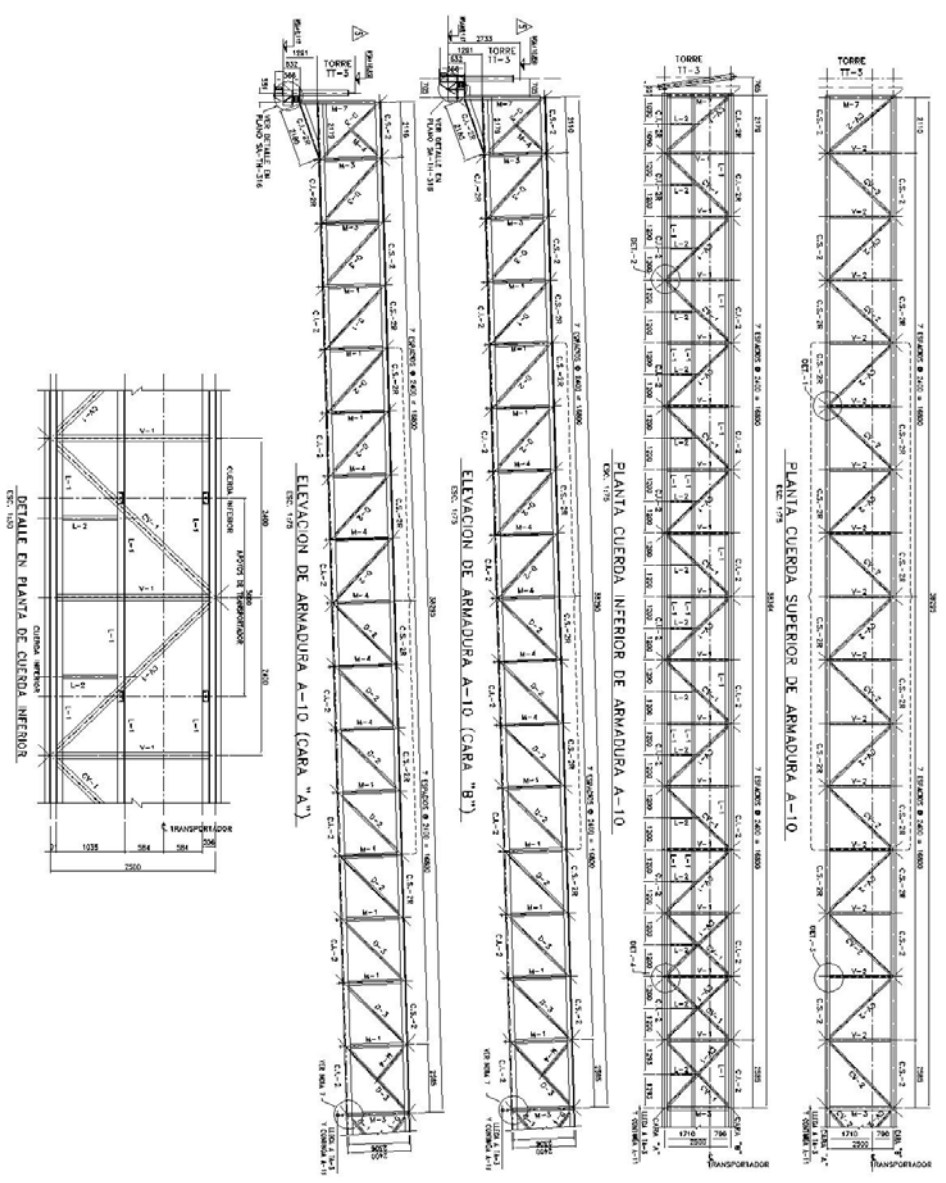
ESCALA: []



Y	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
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	26	27

- NOTAS**
1. APLICACION DE ARMADURA SEGUN EL DISEÑO.
 2. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 3. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 4. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 5. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 6. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 7. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 8. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 9. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 10. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 11. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 12. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 13. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 14. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 15. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 16. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 17. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 18. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 19. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 20. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 21. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 22. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 23. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 24. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 25. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 26. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.
 27. VERIFICAR LAS MEDIDAS, ANTES DE COLOCAR LA ARMADURA.

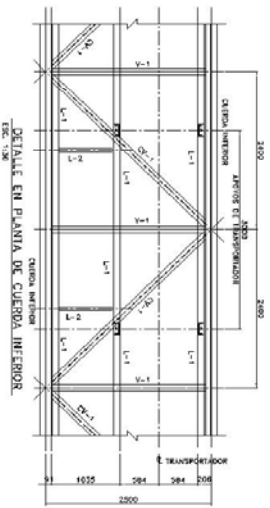
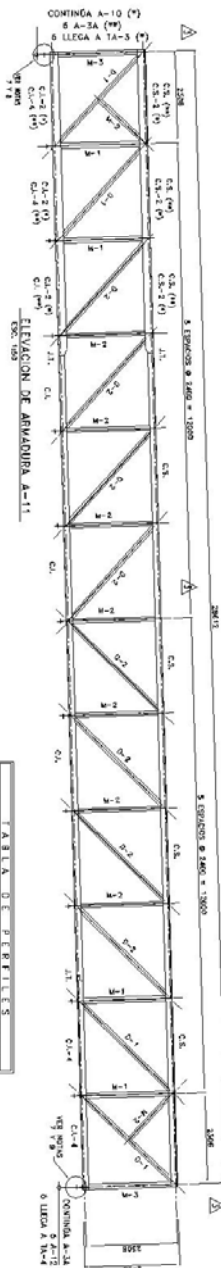
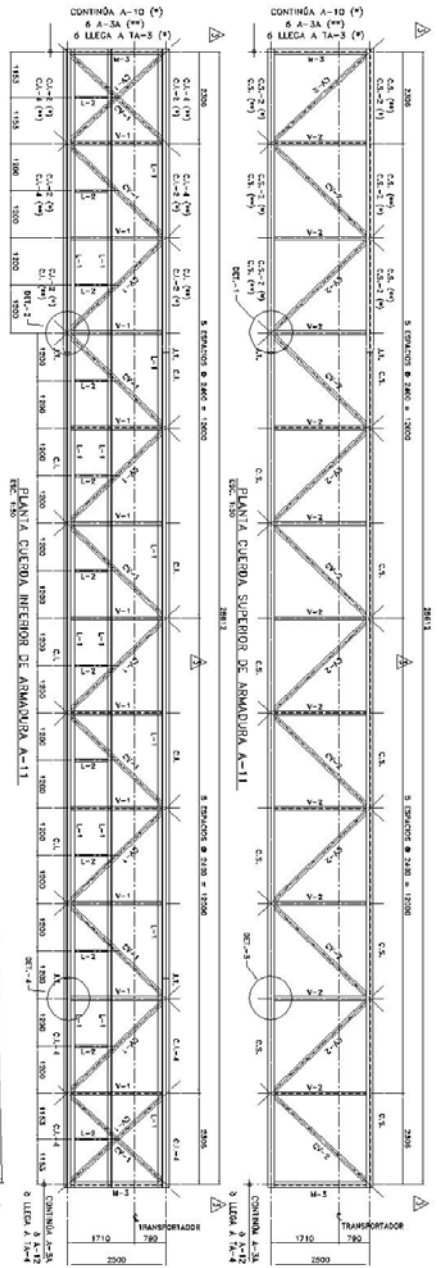
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	VALOR UNITARIO	TOTAL
1	ARMADURA	1000	kg	1000	1000	1000
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100



- NOTAS**
1. APLICACION DE ARMADURA ANTES DE VERIFICAR...
 - 2....
 - 3....
 - 4....
 - 5....
 - 6....
 - 7....
 - 8....
 - 9....
 - 10....

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
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
26
27
28
29
30

ELABORACION DE ARMADURA A-10 CUERDA INF. Y SUP.
 ESCALA: 1:50
 FECHA: 15/08/2017
 PROYECTO: ...



MEMBRO	SECCION	LONGITUD	AREA	PERIMETRO	AREA DE SUPERFICIE	AREA DE VOLUMEN
C.A.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.B.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.C.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.D.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.E.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.F.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.G.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.H.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.I.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.J.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.K.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.L.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.M.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.N.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.O.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.P.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.Q.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.R.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.S.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.T.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.U.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.V.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.W.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.X.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.Y.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000
C.Z.	100x100	2000	10000	400	200000	10000000

NOTAS:

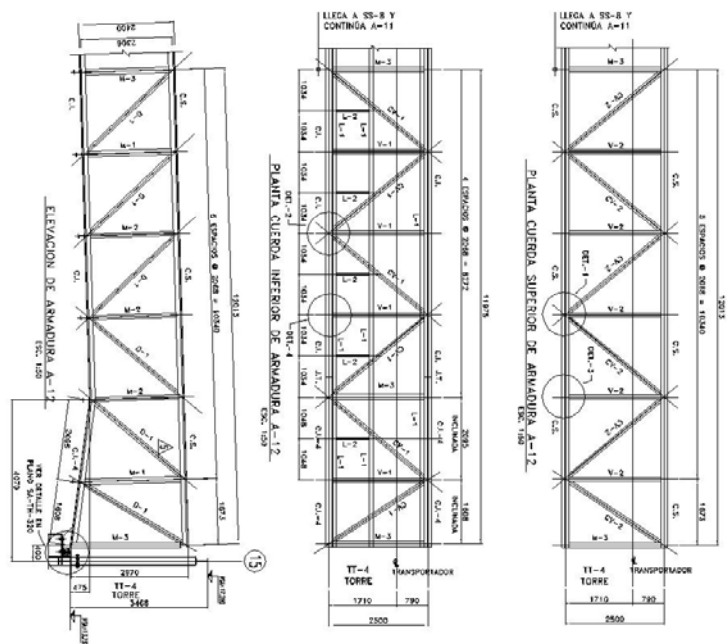
1. VERIFICACION DE CARGAS Y REACCIONES EN LOS NUDOS.
2. VERIFICACION DE LA SECCION DE LOS MIEMBROS EN LOS NUDOS.
3. VERIFICACION DE LA SECCION DE LOS MIEMBROS EN LOS NUDOS.
4. VERIFICACION DE LA SECCION DE LOS MIEMBROS EN LOS NUDOS.
5. VERIFICACION DE LA SECCION DE LOS MIEMBROS EN LOS NUDOS.
6. VERIFICACION DE LA SECCION DE LOS MIEMBROS EN LOS NUDOS.
7. VERIFICACION DE LA SECCION DE LOS MIEMBROS EN LOS NUDOS.
8. VERIFICACION DE LA SECCION DE LOS MIEMBROS EN LOS NUDOS.
9. VERIFICACION DE LA SECCION DE LOS MIEMBROS EN LOS NUDOS.
10. VERIFICACION DE LA SECCION DE LOS MIEMBROS EN LOS NUDOS.
11. VERIFICACION DE LA SECCION DE LOS MIEMBROS EN LOS NUDOS.
12. VERIFICACION DE LA SECCION DE LOS MIEMBROS EN LOS NUDOS.

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR
1	ACERO	10000	kg	10000
2	CONCRETO	20000	m ³	20000
3	ALBAÑILERIA	5000	m ²	5000
4	PAVIMENTO	1000	m ²	1000
5	ISOLACION	2000	m ²	2000
6	VENTANAS	10	unidades	10
7	PUERTAS	5	unidades	5
8	INSTALACIONES	100	unidades	100
9	OTROS	100	unidades	100
10	TOTAL			

ESTRUCTURACION DE ARMADURA A-11, CUERDA INT. Y SUP.

Y-XXX-XXX-XX-XX-342

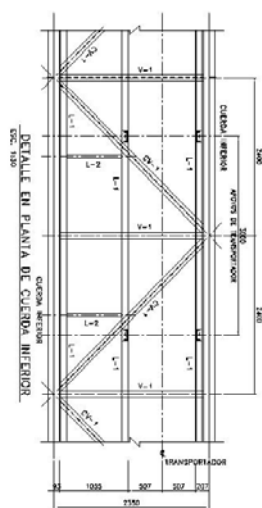
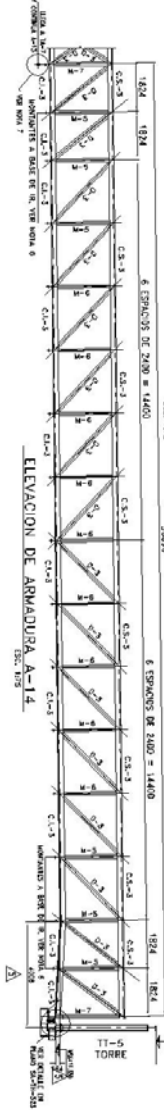
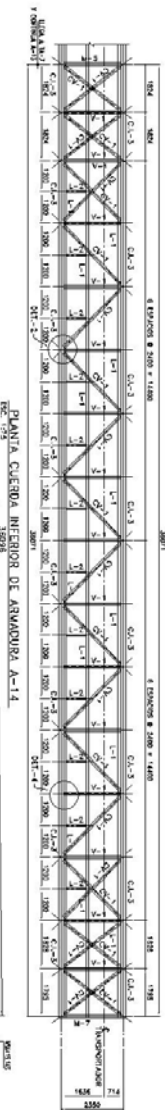
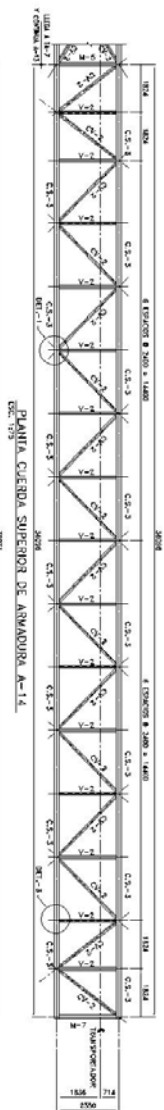
TITULO	ELEVACION DE ARMAZURAS A-11 Y A-12		
PROYECTISTA	[Blank]		
ENCARGADO	[Blank]		
REVISOR	[Blank]		
APROBADO	[Blank]		
FECHA	[Blank]		
LUGAR	[Blank]		
ESTADISTICA	[Blank]		
ANEXO	[Blank]		
APUNTES	[Blank]		



T A B L A D O E T E R I C O S

NUM.	DESCRIPCION	UNID.	Q	MT	CM	MT	CM	MT	CM	MT	CM
01	VARILLA #4	M	100	10	100	10	100	10	100	10	100
02	VARILLA #5	M	150	15	150	15	150	15	150	15	150
03	VARILLA #6	M	200	20	200	20	200	20	200	20	200
04	VARILLA #7	M	300	30	300	30	300	30	300	30	300
05	VARILLA #8	M	400	40	400	40	400	40	400	40	400
06	VARILLA #9	M	500	50	500	50	500	50	500	50	500

- NOTAS:
1. ACCIONES DE VIENTO: NINGUNA EN METRO.
 2. NO SEAN REQUERIDAS A SERVICIO LAS CARGAS EN EL EJE A.
 3. EL EJE B DEBE SER LA LINEA DE SIMETRIA DEL COMPLETO.
 4. EL EJE C DEBE SER LA LINEA DE SIMETRIA DEL COMPLETO.
 5. VER NOTAS DE ELEVACION EN EL PLANO DE CADA UNO DE LOS NIVELES.
 6. EL TIPO DE VARILLA DEBE SER EL QUE SE MUESTRE EN EL DETALLE.
 7. VER NOTAS DE ELEVACION EN EL PLANO DE CADA UNO DE LOS NIVELES.
 8. EL TIPO DE VARILLA DEBE SER EL QUE SE MUESTRE EN EL DETALLE.



BARRA	DESCRIPCION	CANTIDAD	LONGITUD	AREA	VOLUMEN
1.1	1.1	1	1.1	1.1	1.1
1.2	1.2	1	1.2	1.2	1.2
1.3	1.3	1	1.3	1.3	1.3
1.4	1.4	1	1.4	1.4	1.4
1.5	1.5	1	1.5	1.5	1.5
1.6	1.6	1	1.6	1.6	1.6
1.7	1.7	1	1.7	1.7	1.7
1.8	1.8	1	1.8	1.8	1.8
1.9	1.9	1	1.9	1.9	1.9
1.10	1.10	1	1.10	1.10	1.10
1.11	1.11	1	1.11	1.11	1.11
1.12	1.12	1	1.12	1.12	1.12
1.13	1.13	1	1.13	1.13	1.13
1.14	1.14	1	1.14	1.14	1.14
1.15	1.15	1	1.15	1.15	1.15
1.16	1.16	1	1.16	1.16	1.16
1.17	1.17	1	1.17	1.17	1.17
1.18	1.18	1	1.18	1.18	1.18
1.19	1.19	1	1.19	1.19	1.19
1.20	1.20	1	1.20	1.20	1.20

- NOTAS:**
1. ACOTACION DE ANCHOS Y ALTURAS EN METROS.
 2. NO INCLUIR BARRAS DE REFUERZO EN EL DISEÑO.
 3. COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE INTERSECCION DE LAS BARRAS EN METROS CON RESPECTO AL ORIGEN DE LAS COORDENADAS EN METROS.
 4. EL TIPO DE BARRA DE ACERO SE INDICARÁ EN EL LISTADO DE MATERIALES.
 5. LAS BARRAS DE REFUERZO DE ACERO SE INDICARÁN EN METROS CON RESPECTO AL ORIGEN DE LAS COORDENADAS EN METROS.
 6. LAS BARRAS DE REFUERZO DE ACERO SE INDICARÁN EN METROS CON RESPECTO AL ORIGEN DE LAS COORDENADAS EN METROS.
 7. LAS BARRAS DE REFUERZO DE ACERO SE INDICARÁN EN METROS CON RESPECTO AL ORIGEN DE LAS COORDENADAS EN METROS.
 8. LAS BARRAS DE REFUERZO DE ACERO SE INDICARÁN EN METROS CON RESPECTO AL ORIGEN DE LAS COORDENADAS EN METROS.
 9. LAS BARRAS DE REFUERZO DE ACERO SE INDICARÁN EN METROS CON RESPECTO AL ORIGEN DE LAS COORDENADAS EN METROS.
 10. LAS BARRAS DE REFUERZO DE ACERO SE INDICARÁN EN METROS CON RESPECTO AL ORIGEN DE LAS COORDENADAS EN METROS.

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
1	ARMADURA A-14	1	m	1.1	1.1
2	ARMADURA A-14	1	m	1.2	1.2
3	ARMADURA A-14	1	m	1.3	1.3
4	ARMADURA A-14	1	m	1.4	1.4
5	ARMADURA A-14	1	m	1.5	1.5
6	ARMADURA A-14	1	m	1.6	1.6
7	ARMADURA A-14	1	m	1.7	1.7
8	ARMADURA A-14	1	m	1.8	1.8
9	ARMADURA A-14	1	m	1.9	1.9
10	ARMADURA A-14	1	m	1.10	1.10
11	ARMADURA A-14	1	m	1.11	1.11
12	ARMADURA A-14	1	m	1.12	1.12
13	ARMADURA A-14	1	m	1.13	1.13
14	ARMADURA A-14	1	m	1.14	1.14
15	ARMADURA A-14	1	m	1.15	1.15
16	ARMADURA A-14	1	m	1.16	1.16
17	ARMADURA A-14	1	m	1.17	1.17
18	ARMADURA A-14	1	m	1.18	1.18
19	ARMADURA A-14	1	m	1.19	1.19
20	ARMADURA A-14	1	m	1.20	1.20

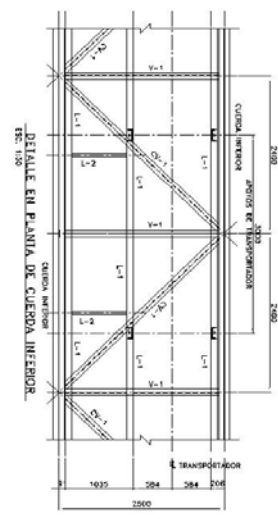
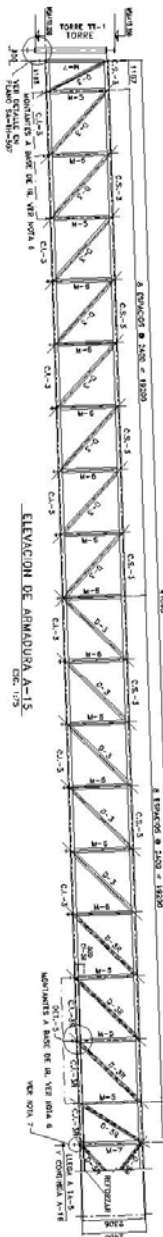
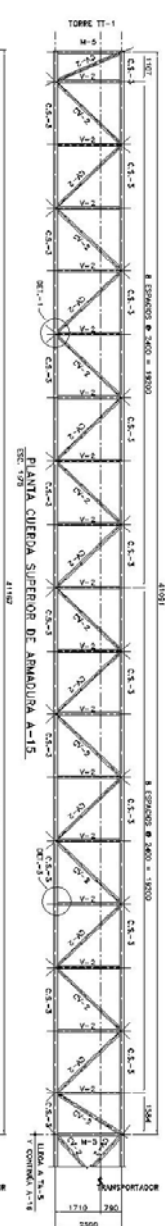
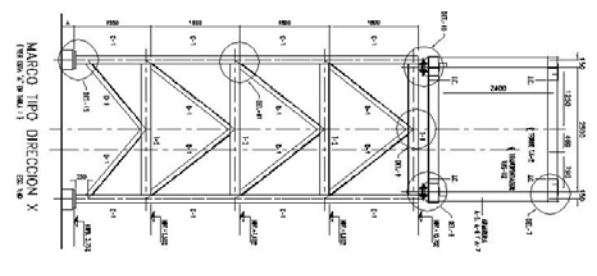
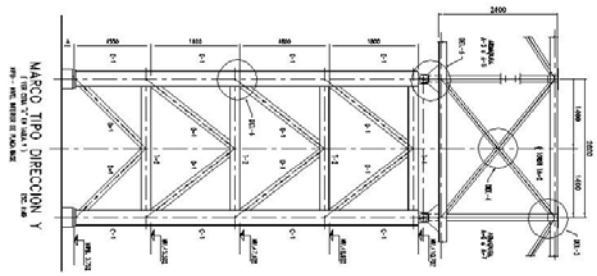
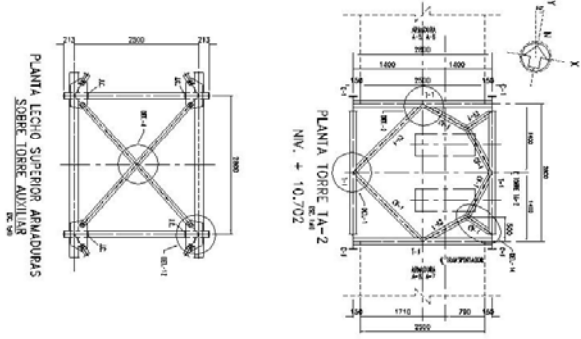


TABLA DE PERFILES							
Modelo	SEC-CO-1	SEC-CO-2	SEC-CO-3	SEC-CO-4	SEC-CO-5	SEC-CO-6	SEC-CO-7
C3-1	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42
C3-2	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42
C3-3	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42
C3-4	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42
C3-5	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42
C3-6	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42
C3-7	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42
C3-8	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42
C3-9	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42
C3-10	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42
C3-11	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42
C3-12	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42	9 27 17 42

- NOTAS**
1. ACCIONES EN REACTIVOS ANTES DE LA LECTURA DE LAS PLANAS DE LA OBRA.
 2. TOLERA LAS ACCIONES HASTA 1500 Y 3000 SERA REFORZAR CON LOS BARRAS ESTIPULADAS EN LA OBRA.
 3. REFORZAR EN LOS PUNTO DE INFLUENCIA DE LA OBRA.
 4. REFORZAR EN LOS PUNTO DE INFLUENCIA DE LA OBRA.
 5. REFORZAR EN LOS PUNTO DE INFLUENCIA DE LA OBRA.
 6. REFORZAR EN LOS PUNTO DE INFLUENCIA DE LA OBRA.
 7. REFORZAR EN LOS PUNTO DE INFLUENCIA DE LA OBRA.
 8. REFORZAR EN LOS PUNTO DE INFLUENCIA DE LA OBRA.
 9. REFORZAR EN LOS PUNTO DE INFLUENCIA DE LA OBRA.
 10. REFORZAR EN LOS PUNTO DE INFLUENCIA DE LA OBRA.
 11. REFORZAR EN LOS PUNTO DE INFLUENCIA DE LA OBRA.
 12. REFORZAR EN LOS PUNTO DE INFLUENCIA DE LA OBRA.
 13. REFORZAR EN LOS PUNTO DE INFLUENCIA DE LA OBRA.
 14. REFORZAR EN LOS PUNTO DE INFLUENCIA DE LA OBRA.
 15. REFORZAR EN LOS PUNTO DE INFLUENCIA DE LA OBRA.

ESTRUCTURACION DE ARMADURA A-15, CUERDA INF. Y SUP

FECHA	PROYECTANTE	REVISOR	APROBADO
2024-10-27	J. GARCIA	M. GARCIA	F. GARCIA



T A B L A D E P E R F I L E S

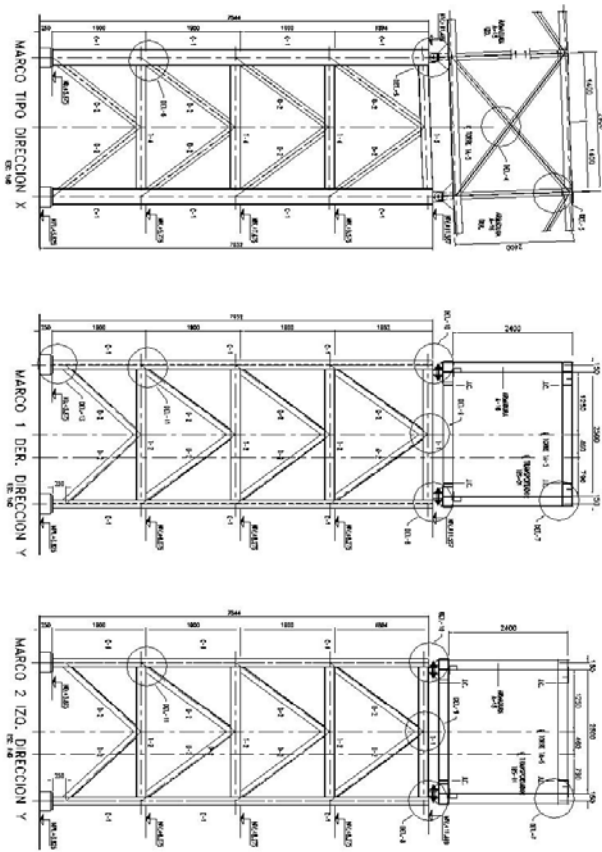
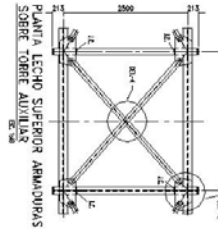
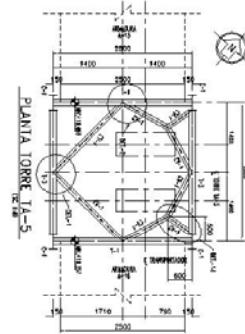
MARCA	SECCION	TIPO	LONG.	CANT.	LONG. TOTAL	PESO
C-1	R 200 x 8 x 4.6	W 181 X 80	315	63	199.5	2590.0
C-2	R 200 x 8 x 4.6	W 81 x 41	297	53	153.6	2244.0
S-1	R 200 x 8 x 4.6	W 81 x 41	308	63	197.4	2590.0
C-4	R 100 x 6 x 2.3	W 61 x 28	103	328	333.6	4368.0
					TOTAL	13782.0

- NOTAS COMPLEMENTARIAS**
1. VER PLANOS DE ARMADURAS. MARCA EN METROS.
 2. NO SE DEBE RETORNO A ESCALA. LAS CANTAS DEBEN SER EN SEÑALES.
 3. SE DEBE DE VERIFICAR LA MARCA EN LOS SEÑALES EN LOS PUNOS DE LOS SEÑALES.
 4. SE DEBE DE VERIFICAR LA MARCA EN LOS SEÑALES EN LOS PUNOS DE LOS SEÑALES.
 5. VER NOTAS DE ESTRUCTURA GENERAL EN MARCO 3A-108-258.
 6. VER PLANOS DE ARMADURAS EN MARCO 3A-108-258.
 7. VER PLANOS DE ARMADURAS EN MARCO 3A-108-258.
 8. VER PLANOS DE ARMADURAS EN MARCO 3A-108-258.
 9. VER PLANOS DE ARMADURAS EN MARCO 3A-108-258.
 10. VER PLANOS DE ARMADURAS EN MARCO 3A-108-258.

ITEM	NO.	DESCRIPCION	CANT.	UNIDAD	VALOR	FECHA	PROYECTISTA	REVISOR

TORRE 3A-2
PLANTA, MARCOS Y DETALLES

PROYECTISTA: [Nombre]
REVISOR: [Nombre]
FECHA: [Fecha]



T A B L A D E P E R F I L E S

MUCHA	PERFILES	F	H	B _f	t _f	I _x	I _y	W _e	PESOS
	2 x 2 x 1	2 x 2 x 2	3 x 3 x 1	3 x 3 x 2	4 x 4 x 2	5 x 5 x 2	5 x 5 x 3	6 x 6 x 3	(KG)
C-1	8 205 X 205	8 205 X 205	8 205 X 205	8 205 X 205	8 205 X 205	8 205 X 205	8 205 X 205	8 205 X 205	148,2
C-2	8 205 X 248	8 205 X 248	8 205 X 248	8 205 X 248	8 205 X 248	8 205 X 248	8 205 X 248	8 205 X 248	194,2
C-3	8 205 X 300	8 205 X 300	8 205 X 300	8 205 X 300	8 205 X 300	8 205 X 300	8 205 X 300	8 205 X 300	230,2
C-4	8 205 X 352	8 205 X 352	8 205 X 352	8 205 X 352	8 205 X 352	8 205 X 352	8 205 X 352	8 205 X 352	266,2
C-5	8 205 X 404	8 205 X 404	8 205 X 404	8 205 X 404	8 205 X 404	8 205 X 404	8 205 X 404	8 205 X 404	302,2
C-6	8 205 X 456	8 205 X 456	8 205 X 456	8 205 X 456	8 205 X 456	8 205 X 456	8 205 X 456	8 205 X 456	338,2

- NOTAS INDICATIVAS**
1. CONSTRUCCION EN PERFILES, PLANOS DE VISTAS.
 2. EL BARRILLO.
 3. EL BARRILLO DE CEMENTO Y FIBRA.
 4. EL BARRILLO DE CEMENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO.
 5. EL BARRILLO DE CEMENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO.
 6. EL BARRILLO DE CEMENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO.
 7. EL BARRILLO DE CEMENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO.
 8. EL BARRILLO DE CEMENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO.
 9. EL BARRILLO DE CEMENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO.
 10. EL BARRILLO DE CEMENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO Y FIBRA DE ALTO RENDIMIENTO.

TORRE JA-5
PLANTA, MARCOS Y DETALLES

PROYECTO: 02-2005-021 - MARCO TORRE JA-5
NÚMERO DE PLANOS: 1 - 03-1 - 01-1 - 04-1 - 05-1 - 06-1 - 07-1 - 08-1 - 09-1 - 10-1

PROYECTO	02-2005-021 - MARCO TORRE JA-5
NÚMERO DE PLANOS	1 - 03-1 - 01-1 - 04-1 - 05-1 - 06-1 - 07-1 - 08-1 - 09-1 - 10-1
FECHA	10/05/2005
PROYECTISTA	ING. JOSÉ ANTONIO GARCÍA
REVISOR	ING. JOSÉ ANTONIO GARCÍA
APROBADO	ING. JOSÉ ANTONIO GARCÍA
OTRO	

VII. ANEXO DE FOTOGRAFÍAS.

A continuación se muestran fotografías del avance en la fabricación y montaje de la estructura que conforma el área de salida del sistema de almacenamiento y carga de barcos de mineral de hierro.



Montaje de transportador TB-07 en su trayectoria hacia la torre de transferencia TT-1.



Perspectiva de transportador TB-07



Inicio de montaje de torre de transferencia TT-1.



Inicio de montaje de torre de transferencia TT-2.



Elevación de caballete (*izquierda*) y torre auxiliar (*derecha*) sobre la trayectoria del transportador TBS-02.



Montaje de torre de transferencia TT-3.



Montaje de torre de transferencia TT-4.



Montaje de transportador TBS-03.



Vista general de transportadores TB-07 y TBS-01 y torres TT-D, TT-1 y TT-2.



Vista general de transportador TBS-01 llegando a TT-1 y salida de TBS-02.



Vista general de transportador TBS-02 llegando a TT-3 y salida de TBS-03.



Vista general de salida de transportador TBS-04 de torre TT-4



Vista general de salida de transportador TBS-05 de torre TT-4 hacia TT-6.



Vista general de transportadores TBS-04 y TBS-05 y torres TT-5 y TT-6.

VIII. Referencias Bibliográficas.

Instituto de investigaciones eléctricas, “Manual de diseño de obras civiles, Diseño por viento”, Comisión Federal de Electricidad, México (1993).

Instituto de investigaciones eléctricas, “Manual de diseño de obras civiles, Diseño por sismo”, Comisión Federal de Electricidad, México (1993).

Instituto Mexicano de la construcción en Acero A.C., “Manual de construcción en acero – DEP Volumen 1 y 2, 3ra. Edición”, Editorial Limusa, México (2001).

Omer W. Blodgett, “Design of weld structures”, The James F. Lincoln Arc Welding Foundation, U.S.A. (1966)