



**REINGENIERÍA DE LA ESTACIÓN 5GM_087_205_20
PARA SOLDADURA Y ACABADO DE LA DEFENSA AJ
DEL AUTOMÓVIL JETTA 2018**



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ.

PRESENTADO POR:

DANIEL ALEXANDER NUILA MENCHU.

NÚMERO DE CONTROL:

13270535.

LICENCIATURA:

INGENIERÍA MECÁNICA.

ESPECIALIDAD:

MECATRÓNICA.

ASESOR:

M.C. MARIO ALBERTO DE LA CRUZ PADILLA.



TABLA DE CONTENIDO.

INTRODUCCIÓN.	7
CAPITULO I. GENERALIDADES DEL PROYECTO.	8
1.1. JUSTIFICACIÓN.....	8
1.2.- OBJETIVOS.....	8
1.2.1- Objetivo general.	8
1.3.- CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.	9
1.3.1- Breve historia.	9
1.3.2- Política de la empresa.	10
1.3.2.1- Misión.	10
1.3.2.2- Visión.	11
1.4.- PROBLEMA A RESOLVER.	11
1.5.- ALCANCES Y LIMITACIONES.	12
CAPITULO II.- ESTADO DEL ARTE.	14
2.1.- BREVE DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS GESTAMP.....	14
2.2.-MODELO DE DEFENSA DEL JETTA.	15
2.3.-DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN 5GM_807_305.	16
2.3.1.- Proceso del módulo 5GM_807_305_10.	17
2.3.2.- Proceso del módulo 5GM_807_305_20.	19
2.4.-ESTACIÓN GIRATORIA.	20
2.5.- ACERCA DEL BRAZO ROBÓTICO.	23
CAPÍTULO III.- MARCO TEÓRICO.....	30
3.1.- DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA.	30
3.1.1.- Definición de <i>CAD</i>	31
3.1.2.- Ventajas del <i>CAD</i>	31
3.2.- SOFTWARE CATIA.....	32
3.2.1.- Módulo para diseño mecánico en CATIA (<i>Mechanical desing</i>).....	34
3.3.- TRATAMIENTOS SUPERFICIALES APLICADOS.	36
3.3.1.- Black oxide.	38
3.3.1.1.- Características del Black oxide.....	39

3.3.1.2.- Métodos para obtener un Black oxide.....	40
3.3.2.- Painted RAL	41
3.4.- NORMATIVA PARA EL DETALLADO DE LAS PIEZAS DISEÑADAS.	42
3.4.1.- GD&T	43
3.4.2.- Norma ASME Y14.5	45
3.5.- LAS NAAMS.....	47
3.5.1.- La B.O.M.....	49
3.5.2.- Diseño de piezas de acuerdo a las normas NAAMS.....	51
3.5.3.- Sistema de agujero único.....	54
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS.	56
4.1.-DEFENSA 5GM_807_305_AJ.....	56
4.2.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.....	58
4.3.- UNIDADES ELEMENTALES DE LA ESTACIÓN 5GM_807_305_20.....	60
4.3.1.-Descripción de la 5GM_807_305_20 UNIT 01.....	62
4.3.1.1.- Elementos más trascendentales de la 5GM_807_305_20 UNIT 01.....	63
4.3.2.-Descripción de 5GM_807_305_20 UNIT 06.....	68
4.3.2.1.- <i>Función locator</i>	68
4.3.2.2.- <i>Función Pusher y Clamp</i>	70
4.3.3.- Descripción de 5GM_807_305_20 UNIT 02 y 5GM_807_305_20 UNIT 05	73
4.4.- PRESENTACIÓN DE LA ESTACIÓN 5GM_807_305_20.....	75
4.4.1-Descripción del proceso de soldadura de la nueva estación 5GM_807_305_20.....	76
CONCLUSIÓN.	83
ANEXOS.....	84
ANEXO A.....	88
ANEXO B.....	123
ANEXO C.....	149
BIBLIOGRAFÍA	164

TABLA DE ILUSTRACIONES.

Figura 1. Logo de Grip automation	9
Figura 2. Esquematzación de productos Gestamp	14
Figura 3. Defensa A8 del automóvil Jetta	15
Figura 4. Bumper	15
Figura 5. Defo Izquierdo	16
Figura 6. Vista aérea de la estación 5GM_807_305	17
Figura 7. Defos izquierdo y derecho	18
Figura 8. Orificios para pines locator	19
Figura 9. Módulo _02 preparado para soldar	20
Figura 10. Estación 5GM_807_305_20 sobre base giratoria	21
Figura 11. Base giratoria	22
Figura 12. Base frame giratorio	23
Figura 13. Brazo robótico y estación giratoria	24
Figura 14. Brazo robótico y base limpiadora	26
Figura 15. Antorcha de brazo robótico	27
Figura 16. Envolvente del brazo robótico	28
Figura 17. Ficha técnica el brazo robótico	28
Figura 18. Estación completa con envolvente y área de trabajo	29
Figura 19. Dassault Systems	32
Figura 20. Logo de CATIA	33
Figura 21. Módulo Mechanical desing	35

Figura 22. Algunas piezas con black oxide.	37
Figura 23. Molécula de Fe₃O₄.	38
Figura 24. Pavonados por inmersión.	41
Figura 25. Plano de una pieza.	43
Figura 26. Algunos símbolos usados por la GD&T.	44
Figura 27. Aplicación de dimensiones	46
Figura 28. Dimensionado tabular.	46
Figura 29. Aplicación de datums en un dibujo.	47
Figura 30. Norma NAAMS.	47
Figura 31. Bock NAAMS ANR323.	48
Figura 32. L Bock NAAMS ALB542M.	48
Figura 33. Shim NAAMS ASH302.	48
Figura 34. Formato de BOM de la NAAMS	50
Figura 35. Detallado de L block en norma NAAMS	52
Figura 36. Perno Dowel.	53
Figura 37. Símbolo Dowel.	53
Figura 38. Sistema de agujero único.	54
Figura 39. Simbología para representar el ajuste de agujero y del eje.	55
Figura 40. Algunos ajustes mediante el sistema de agujero único.	55
Figura 41. Vista isométrica del Bumper de la defensa AJ.	56
Figura 42. Cordones de soldadura del bracket.	57
Figura 43. Cordones de soldadura del buje.	57

Figura 44. Vista isométrica de la defensa AJ.	58
Figura 45. Estación giratoria y su envolvente.	59
Figura 46. Envolvente del brazo robótico.	59
Figura 47. Área de trabajo.	60
Figura 48. Estación ASSY60_OP20 de YASKAWA	61
Figura 49. Ejemplo de la estructura de los nombres.	62
Figura 50. 5GM_807_305_20 UNIT 01.	62
Figura 51. Algunos elementos de la UNIT 01.	63
Figura 52. Elemento 07 5GM_807_305_20 UNIT 01.	63
Figura 53. Elemento 02 de 5GM_807_305_20 UNIT 01	64
Figura 54. Elemento 06 de 5GM_807_305_20 UNIT 01.	65
Figura 55. Unión de los elementos 02 y 07 mediante el elemento 06.	65
Figura 56. Cilindro montando en la UNIT 01.	66
Figura 57. Estación con giro de 90° de la UNIT 01.	66
Figura 58. Cilindro CDQ2B63TN-30DMZ y sus elementos.	67
Figura 59. Sistema de block stop.	67
Figura 60. 5GM_807_305_20 UNIT 06.	68
Figura 61. Pines locator de la UNIT 06.	69
Figura 62. Diferencia de pines locator.	70
Figura 63. Pusher de la UNIT 06.	70
Figura 64. Pusher de UNIT 06.	71
Figura 65. Elementos elevadores de la UNIT 06.	72

Figura 66. Work position de la UNIT.	72
Figura 67. UNIT 02 y UNIT 05.	73
Figura 68. Pines locator de la UNIT 06.	73
Figura 69. Power Clamp de la UNIT 02.	74
Figura 70. Pin locator de UNIT 05.	74
Figura 71. Bumper posicionado por UNIT 02 y 05.	75
Figura 72. Reingeniería de la estación 5GM_807_305_20.	75
Figura 73. Nueva estación 5GM_807_305_20.	76
Figura 74. Brackets montando en la UNIT 06.	77
Figura 75. Pusher en home position para fijar el Bumper.	77
Figura 76. Estación 5GM_807_305_20 fijando al Bumper.	78
Figura 77. Antorcha soldando al buje.	78
Figura 78. Estación 5GM_807_305_20 rotada 90°.	79
Figura 79. Antorcha soldando los Brackets.	79
Figura 80. Estación vieja soldando los defos.	80
Figura 81. Estación 5GM_807_305_20 en su totalidad.	81
Figura 82. Vista aérea de la estación 5GM_807_305_20.	81
Figura 83. isométrico de la estación 5GM_807_305_20.	85
Figura 84. Pieza existentes en Gestamp.	86
Figura 85. Piezas a fabricar.	87

INTRODUCCIÓN.

Hoy día todas las industrias que busquen el reconocimiento internacional de su trabajo y que se jacten de tener procesos eficientes, cuentan en sus filas con elementos automatizados para sus líneas de producción. Teniendo en cuenta las opiniones divididas acerca de lo que trae consigo la automatización de un proceso, no se puede dejar a un lado la gran ventaja y potencial que esta trae a una empresa, repercutiendo directamente en la eficacia del proceso de construcción de un producto, la disminución de tiempos muertos y la reducción casi a cero de errores de construcción.

Dentro de la industria automotriz y debido a la alta competitividad de las empresas, se busca que sus productos sean lo más perfectos posibles, para ello utilizan líneas de producción totalmente automatizadas. A menudo los procesos que más se automatizan son: líneas de traslado (gripper), dispositivos de control, dispositivos de soldadura, dispositivos de montaje y dispositivos de pintura.

El siguiente trabajo presenta la reingeniería de la estación 5GM_807_305_20 ubicada en Gestamp, cuya tarea es la de soldar diferentes elementos para obtener una defensa de automóvil y cumplir los requerimientos necesarios, cabe mencionar que este es un dispositivo de soldadura y por ello es un proceso automatizado. Dentro de la redacción del trabajo, se presentará la estación antes de ser modificada y se explicará sus funciones, haciendo lo mismo para la estación ya reinventada, se mostrará los modelos de robot usados para este dispositivo y al final se anexará los planos técnicos de las piezas más importantes para observar su construcción.

CAPITULO I. GENERALIDADES DEL PROYECTO.

1.1. JUSTIFICACIÓN.

Gestamp es una empresa dedicada a la fabricación de diversos productos para varias compañías, a este tipo de empresas se le llaman *proveedoras*. Actualmente cuenta con estaciones automatizadas encargadas de la fabricación y soldadura de algunos modelos de coches.

Una de estas estaciones tiene como finalidad fabricar la defensa del modelo Jetta® de la empresa Volkswagen Puebla.

El modelo A8 era el correspondiente a dicho auto, sin embargo, por cambios y renovaciones al diseño del auto para el lanzamiento del modelo 2018, la defensa clásica del Jetta® fue cambiada respecto al diseño convencional. Debido a este cambio la estación se tiene que adaptar para poner en sus filas la fabricación del nuevo modelo AJ, no contemplada en su propósito original.

Esta reingeniería busca evitar la creación de otra estación, la cual solo fabrique defensas AJ, trayendo consigo un gran ahorro económico y de espacio para la empresa.

1.2.- OBJETIVOS.

1.2.1- Objetivo general.

Diseñar y montar nuevos elementos para la estación 5GM_807_305_20 de la empresa Gestamp Puebla, encargada de la soldadura y acabado de las defensas de modelos variados de autos, para que sea capaz de producir el nuevo modelo de defensa AJ para el Jetta 2018.

- **Objetivos específicos.**

Identificar la estación 5GM_807_305_20 para tener conocimiento del proceso de soldadura y acabado que realiza.

Estudiar el funcionamiento de cada unidad que hace posible el proceso de soldadura y acabado de la estación 5GM_807_305_20, para poder priorizar la relevancia que cada parte conlleva.

Hacer levantamiento¹ dentro de Gestamp para limitar el espacio disponible y los elementos autorizados a modificar.

Hacer diseños conceptuales para poder presentarlos a la empresa esperando la autorización, teniendo en cuenta el máximo ahorro posible en el proceso de la reingeniería.

1.3.- CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.

1.3.1- Breve historia.

GRIP automation, es una empresa ubicada en Citlaltépetl no. 40 Col. Malintzin, Puebla. Nace en 2003 como una idea cuya finalidad es la de cubrir las necesidades de un estado de la república mexicana de ramo industrial como lo es Puebla.



Figura 1. Logo de Grip automation.

Especializándose en el desarrollo de soluciones industriales, eléctricas y mecánicas, automatizando procesos, fabricando y desarrollando dispositivos de ensamble y control además de ser expertos en la integración de robots ofreciendo siempre productos y servicios cumpliendo los requerimientos de nuestros clientes, por medio de métodos y procesos confiables que se apoyan en la capacitación de desarrollo de sus colaboradores.

Manteniendo una política de seguridad y protección al medio ambiente.

¹ Levantamiento: Término que se utiliza dentro de la empresa que describe la actividad de ir al área de trabajo para hacer constar que todas las medidas, aparatos, piezas y maquinaria correspondan a las entregadas en el informe de trabajo.

GRIP ofrece 3 tipos de servicio los cuales se presentan a continuación:

- 1) *Automatización industrial:* Uso de sistemas o elementos computarizados o electromecánicos para controlar maquinarias o procesos industriales.
- 2) *Dispositivos de control y ensamble:* Ayuda a mejorar la eficiencia, rentabilidad sustentabilidad sin realizar sacrificios funcionales ni tener la necesidad de realizar una amplia codificación personalizada.
- 3) *Robótica:* Diseño y uso de robots para la ejecución de procesos industriales, como un manipulador programable en tres o más ejes multipropósito, controlando automáticamente y reprogramable.

1.3.2- Política de la empresa.

En Grip Automation ofrecemos siempre productos y servicios cumpliendo los requerimientos de nuestros clientes, por medio de métodos y procesos confiables que se apoyan en la capacitación y desarrollo de nuestros colaboradores. Mantenemos una política de seguridad y protección al medio ambiente. Promovemos una relación con nuestros clientes y socios comerciales, basada en el respeto, confianza y beneficio mutuo.

1.3.2.1- Misión.

Somos una empresa con más de 15 años de experiencia en el mercado industrial estamos consolidados como una empresa comprometida en resolver las necesidades



industriales que nuestros clientes demandan, ofreciendo productos y servicios de alta calidad.

1.3.2.2- Visión.

Somos una empresa visionaria, comprendemos nuestro entorno mundial y nos proyectamos como líderes en soluciones a nivel nacional, obteniendo conjuntamente el desarrollo de los clientes, colaboradores y proveedores, cuidando siempre la seguridad y el medio ambiente.

1.4.- PROBLEMA A RESOLVER.

Actualmente, Gestamp Puebla, es una proveedora de la Volkswagen y tiene como propósito, suministrar las defensas de los automóviles modelo Jetta. Para poder llevar a cabo esta tarea, cuenta con la estación 5GM_807_305_20 fabricante de dichas defensas.

Para llevar a cabo el proceso de soldadura, primero se debe de colocar adecuadamente la pieza a soldar, esta debe descansar en una posición totalmente horizontal, una vez ahí, el herramental (que es el encargado de sostener y sobre la cual se posa la pieza metálica) sujeta la futura defensa y un brazo robótico coloca la antorcha a 45° respecto a la defensa y comienza aplicar los cordones de soldadura programados, siempre colocándolos sobre el mismo plano inicial. Sin embargo, el nuevo modelo de defensa AJ, tiene elementos los cuales no pueden ser soldados en la posición de 0° que la estación puede proporcionar. Estos elementos se encuentran a 90° respecto a la posición sobre la cual descansa la defensa, resultando imposible la soldadura pues el brazo robótico no puede alcanzar los grados necesarios para aplicar los cordones de soldadura a los nuevos elementos.

El objetivo de esta reingeniería es adecuar la estación 5GM_807_305_20 haciendo posible que ésta pase de estar en una posición estática a una regulable, es decir, que el herramental pueda trasladarse de 0° a 90°, para que el brazo robótico quede en posición y suelde los nuevos componentes, éste giro deberá ser proporcionado mediante actuadores neumáticos, evitando así la construcción de una nueva estación solo para las defensas AJ, la compra de otro brazo robótico y gracias a la neumática, evitar la compra de motores eléctricos para hacer girar la estación.

1.5.- ALCANCES Y LIMITACIONES.

El presente proyecto de residencia profesional, pretende hacer uso del término reingeniería, para actualizar, adecuar y mejorar el proceso de fabricación y soldadura de las defensas del Jetta de la estación 5GM_807_305_20 dentro de Gestamp Puebla haciendo posible la producción del nuevo modelo AJ, todo esto puede traer consigo un ahorro significativo debido a que no se creará una nueva estación, simplemente, se usará la que ya existe y se modificará.

Debido a que la estación tiene una medida ya estipulada, no se podrá hacer uso de un espacio más grande y todas las modificaciones requeridas, deberán hacerse dentro del espacio ya estipulado. En base al ahorro que se requiere generar, todas las piezas nuevas a crear deben de ser útiles para poder ser movidos mediante pistones neumáticos. Aunado a esto, la producción de defensas anteriores no podrá ser detenida, para futuras pruebas, nueva toma de medidas, o nueva recolección de datos. De igual forma, Gestamp Puebla no dará información acerca del proceso de soldadura y acabado de defensas no

correspondiente al proceso de reingeniería, es decir, marcas, materiales o modos de operación, tablas o cantidades de producción.

CAPITULO II.- ESTADO DEL ARTE.

Se entiende por estado del arte como “un mapa que nos permite continuar caminando” (Messina, 1999: 14).

2.1.- BREVE DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS GESTAMP.

Gestamp Puebla, es una empresa proveedora encargada de suministrar productos a diversas empresas en el sector industrial automotriz, los productos que ofrecen, en su totalidad, están fabricados por procesos de soldadura, como carrocerías, chasis o mecanismos. La carrocería se divide en distintos componentes, los cuales se conocen como BIW (Body-In-White).



Figura 2. Esquematización de productos Gestamp.

Es justamente con las BIW que Gestamp tiene un contrato con Volkswagen para la fabricación de los *crash management systems*, mejor conocidos como defensas de automóviles, cuyo modelo es para el Jetta®. Para realizar dicho producto cuenta con

estaciones para el motaje y la soldadura, particularmente para la fabricación de la defensa del jeta se utiliza la estación 5GM_807_305.

2.2.-MODELO DE DEFENSA DEL JETTA.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, el modelo acorde a otros años era el llamado modelo A8 que se presenta a continuación:

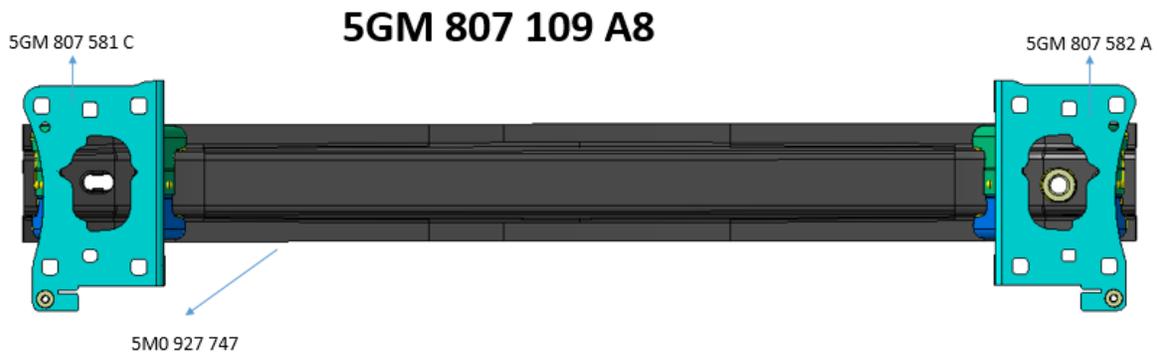


Figura 3. Defensa A8 del automóvil Jetta.

Éste producto conservo el mismo diseño durante al menos 4 años, por lo cual, la estación establecida para su fabricación se diseñó acorde a la necesidad que surgiera en base a éste modelo, los herramentales, las posiciones y todos los procesos giran para poder dar la forma necesaria para la soldadura de dicho modelo.

La defensa se compone de los siguientes elementos:

1. **Bumper:** Esta es la placa base sobre la cual se montan las demás partes. Representa la parte más larga de toda la defensa. Esta placa es formada mediante el proceso de estampado, es decir, llega con un surco en medio dentro de del cual se soldará posteriormente los defos.



Figura 4. Bumper.

- 2. Defo:** Este elemento va soldado dentro del surco del Bumper. Permite la conexión, de la defensa con el chasis del automóvil y la fijación entre ambas será por medio de tornillos especiales y un par de cordones de soldadura que se aplicaran durante el montaje final del chasis y la defensa.

Esencialmente, el defo está formado por dos partes soldadas en diferentes estaciones. Las torres, son dos placas con forma geométrica rectangular, cuyas dimensiones de altura y base son muy parecidas, permitiéndole obtener una altura; y el plato, que es la parte plana y barrenada que esta paralela al chasis. Para la utilidad de la defensa se requieren dos defos, una defo izquierdo y un defo derecho, se denomina como defo L.H y defo R.H, respectivamente.

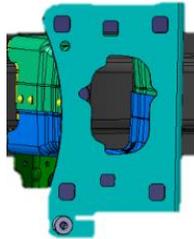


Figura 5. Defo Izquierdo.

2.3.-DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN 5GM_807_305.

Como ya se ha mencionado antes, la estación 5GM_807_305 es la encargada del proceso de soldadura de las defensas del Jetta. A su vez, esta estación consta de dos módulos encargados del acabado y soldadura los cuales rotan a travez de una plataforma, haciendo que el proceso de acabado de la defensa se haga en dos partes las cuales se detallaran a continuación.

Para poder detallar el proceso de soldadura de la estación 5GM_807_305, hay que entender que hace cada módulo de la estación, es decir, cual es su función y su aporte para el acabado final. Como ya se ha mencionado la estación se compone de dos módulos, los cuales llevan por nombre 5GM_807_305_10 y 5GM_807_305_20.

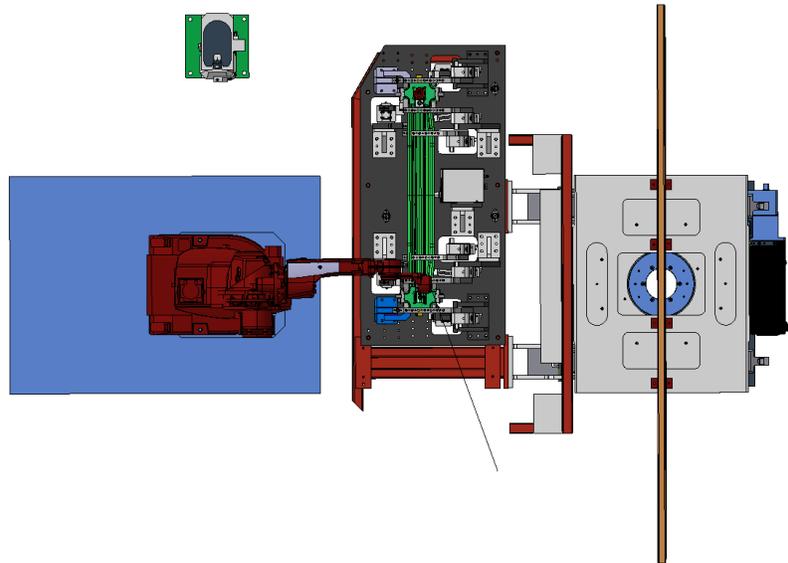


Figura 6. Vista aérea de la estación 5GM_807_305.

2.3.1.- Proceso del módulo 5GM_807_305_10.

Por cuestiones de privacidad de la empresa Gestamp, no ha sido posible ejemplificar la explicación mediante un modelo 3D, imágenes o fotos, sin embargo, se explicará el proceso de la estación _10.

Ésta estación tiene un solo propósito, crear los defos necesarios para su soldadura sobre los bumpers.

A continuación, se presentan los pasos que realiza la estación:

1. El operador coloca las placas que posteriormente actuarán como torres.
2. El brazo robótico procede aplicar los cordones de soldaduras correspondientes sobre las torres.
3. Una vez acabado el proceso de soldadura, el operador procede a retirar el producto.
4. Posteriormente el operador coloca sobre el herramental las torres ya soldadas y un *clamp*² y un *pusher*³ sostendrán el plato y las torres asegurándose que queden en la posición correcta para ser soldados.
5. Al término de la soldadura ya tendrá la forma de defo, y el operador las retirará del herramental, dejándolas enfriar para su posterior uso.

Este proceso se repite tanto para L.H y R.H, cambiando solamente la posición de soldadura del plato.

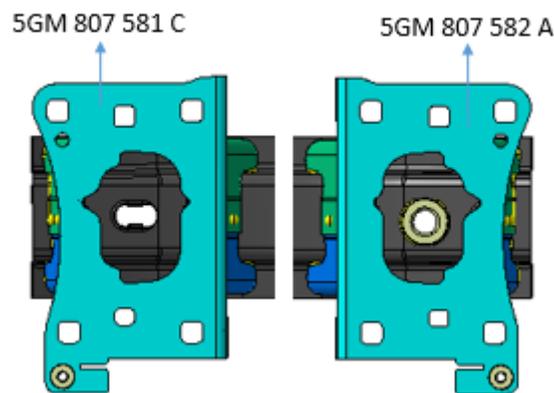


Figura 7. Defos izquierdo y derecho.

² Clamp: mejor conocido como “pisador” consiste en una pieza del herramental encargado de ejercer una fuerza en sentido negativo del eje Y intentando “empujar” el producto hacia abajo.

³ Pusher: contrario al clamp, ejerce una fuerza intentando empujar el producto hacia arriba.

2.3.2.- Proceso del módulo 5GM_807_305_20.

Como se mencionó con anterioridad, a los Bumper se les da la forma en otra estación, esta forma se les concede mediante un proceso de estampado, qué, a grosso modo, consiste en calentar una placa metálica hasta un punto que se haga moldeable y mediante un pistón hidráulico, que lleve la forma que se le quiere dar a la placa, se le presiona hasta obtener dicha forma, después pasa por otro proceso para quitarles los esfuerzos residuales que se generan por el cambio de temperatura.

La estación 5GM_807_305_20 es el lugar donde se obtiene el producto terminado, en ésta, los defos y los Bumper, son colocados en posición para ser soldados unos contra otro mediante el mismo brazo robótico, para ser precisos, el operador monta sobre el herramental _02 al Bumper siguiendo de guía dos orificios (uno en cada extremo), los coloca en un par de *pinas locator*⁴ los cuales se muestra en la figura 8 , las flechas rojas representan los orificios sobre los cuales estarán los pinas locator.

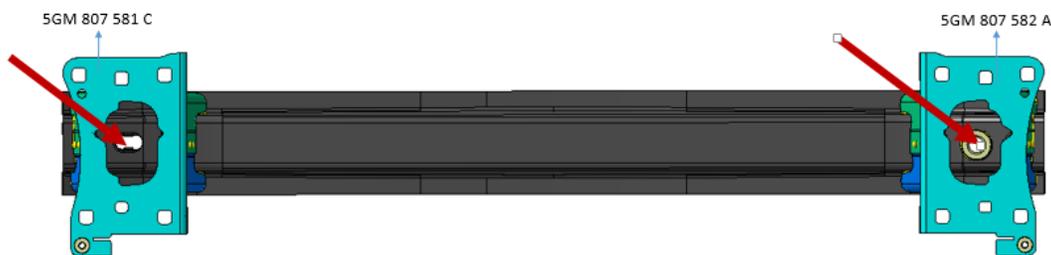


Figura 8. Orificios para *pinas locator*.

Una vez en posición, el operador coloca dentro del Bumper ambos defos y otro par de *pinzas* (que son en realidad un par de pusher y clamps) los sujetan de manera que quede fijo. Una vez fijo todo el producto a soldar, el brazo robótico procede a colocar su antorcha y aplicar los cordones de soldadura. Acabado éste proceso, el operador procede a retirar el producto terminado y seguir con la secuencia hasta generar la cantidad establecida.

⁴ Pin locator: piezas con forma de bala alargada posicionadas en el herramental con extrema precisión, debido que el robot tendrá como punto de origen del centro de ellos.

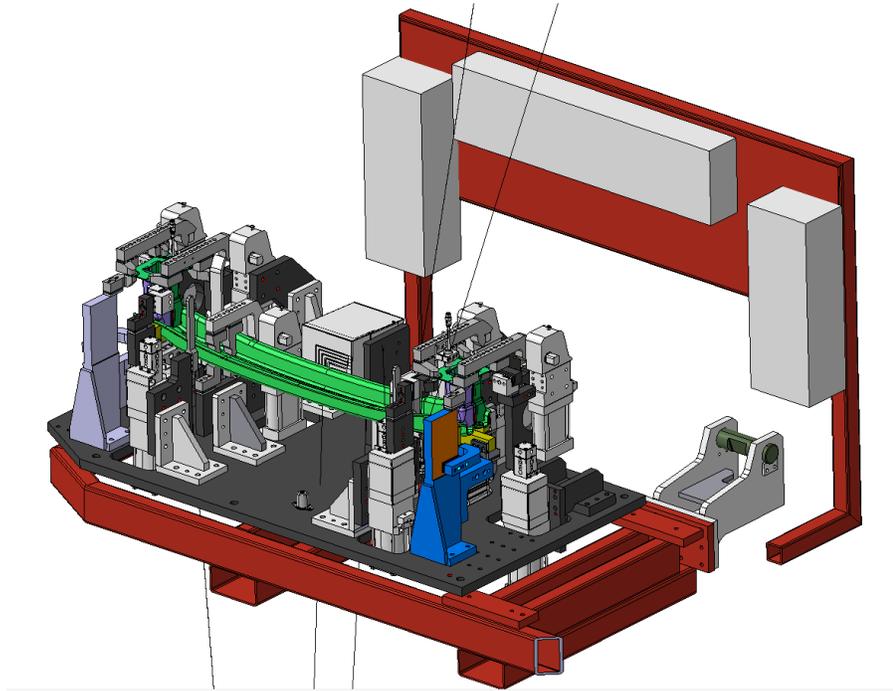


Figura 9. Módulo_02 preparado para soldar.

2.4.-ESTACIÓN GIRATORIA.

Como se ha mencionado con anterioridad, la estación 5GM_807_30 cuenta con dos fases para poder soldar y terminar el producto, dichas fases se describen dependiendo del herramental 1 y herramental 2.

Esta estación está posicionada sobre una base la cual tiene un motor eléctrico que la hace girar 180° para poder cambiar de fase, la estación en la base giratoria se muestra en la figura 10 señalada por una flecha roja y por una flecha azul la base giratoria.

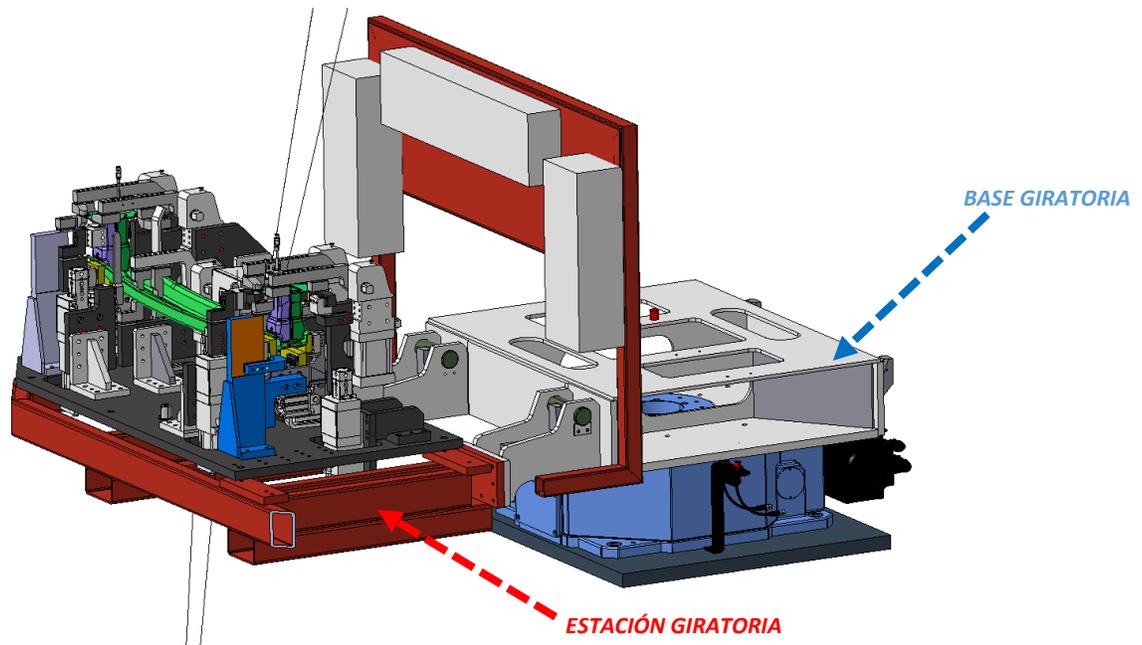


Figura 10. Estación 5GM_807_305_20 sobre base giratoria.

Mediante una botonera, el operador puede cambiar de fase, es decir, hacer girar la estación para poder continuar con la siguiente etapa de soldado, la figura 10 muestra al herramental número 2, debido a que no podemos tener acceso a más información, solo se muestra dicha fase, el herramental 1 se encuentra del lado contrario al herramental dos. El herramental dos, como se muestra en la figura 10, posiciona el producto casi terminado para que se le suelden los defos y los bujes que lleva (el producto a terminar se encuentra de color verde y marcado por una flecha roja) el herramental fija la defensa y el brazo robótico prosigue soldando los defos y los bujes necesarios al damper, una vez soldado todo el conjunto se le considera como defensa de automóvil. Acabado el proceso el operador procede a retirar la defensa y comenzar el mismo procedimiento nuevamente.

La figura 11 muestra la base sobre la cual están montados ambos instrumentales:

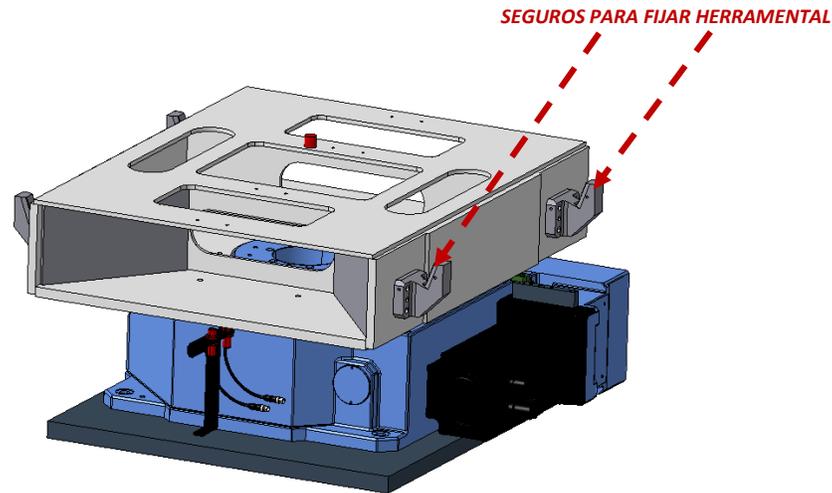


Figura 11. Base giratoria.

La base giratoria de la figura 11 está hecha meramente de fierro comercial mejor llamado H.R.S (Hot Roll Steel) el espesor de las placas es de $\frac{1}{2}$ " y no tiene un tratamiento térmico especial más allá de un *painted RAL*⁵, dicha placa base, mejor llamada *base frame*, tiene en sus extremos unas "orejas" (marcadas con una flecha roja en la figura 11) las cuales sirven para fijar los instrumentales (tanto 1 como 2), ésta base tiene adaptado un motor eléctrico el cual le permite girar 180° para cambiar de fase, esto mediante una botonera, la cual consiste en 3 botones, uno de ellos para iniciar el proceso de giro (normalmente en color verde) el otro para parar el motor cuando ya esté en posición deseada, es decir, que ya se haya cambiado de fase (normalmente de color verde) el último es un botón especial, normalmente llamado *paro* de emergencia, que sirve para terminar el proceso de manera

⁵ Painted Ral: tipo de pintura estandarizada que se explicará en el siguiente capítulo.

tajante por cualquier falla o accidente que ponga en riesgo la integridad física del operador o de la máquina.

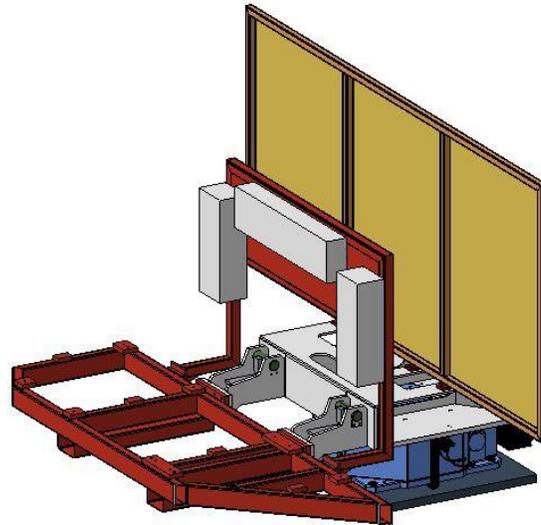


Figura 12. Base frame giratorio.

2.5.- ACERCA DEL BRAZO ROBÓTICO.

El brazo robótico es el encargado de aplicar los cordones de soldadura, éste es el mismo que suelda los dampers, los defos, los bujes y las defensas completas. Este es fundamental en un proceso de automatización de soldadura pues cumple el deber del operador, además se debe ser cuidadoso al escoger el modelo adecuado dependiendo del trabajo a realizar, el alcance y los grados de libertad que este disponga.

El brazo robótico utilizado para la soldadura de las defensas del Jetta es de la marca *KUKA*.

“KUKA es uno de los proveedores a nivel internacional en el ámbito de la robótica y la automatización, con más de 100 años de experiencia. Satisface a nivel mundial las

necesidades y solucionando problemas de automatización de mercados potentes". (KUKA Iberia, 2018).

Cuenta con una gama de productos muy extensa, comprende desde robots hasta células robóticas para pasos de producción automatizados, pasando por grandes equipos configurados a medida. *KUKA* se inclina hacia los mercados rentables y en crecimiento, como la industria automovilística y aeroespacial.

El robot utilizado dentro de Gestamp para la soldadura se presenta en la figura 13.

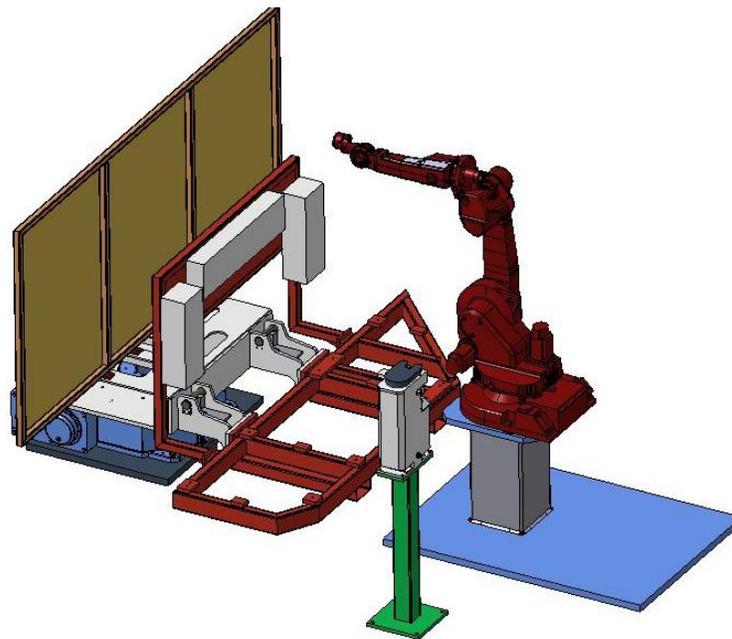


Figura 13. Brazo robótico y estación giratoria.

Este siempre se encuentra del mismo lado, la base giratoria es quien se pone en posición para soldar los componentes, el robot está programado para reconocer a los pines locator como su origen y a partir de ahí comenzar aplicar los cordones de soldadura, este proceso es repetitivo y constante.

Debido a lo constante del proceso la antorcha⁶ del robot pronto comienza a llenarse de pequeños cúmulos de la salpicadura de la soldadura. Para soldar los componentes que hace posible las defensas se utiliza plasma, debido a esto la antorcha debe ser limpiada con regularidad, sin embargo, no lo puede hacer el operador, debido principalmente que la estación está protegida por una malla de seguridad que mantiene al operador lejos del proceso y solo manipula dicho trabajo mediante una botonera que se encuentra lejos de la zona restringida del trabajo, la antorcha pues, es limpiada mediante una base que se encuentra justo alado de ella, cada vez que los sensores marquen error, se deberán limpiar para evitar errores y aprovechar al máximo la función del brazo robótico, este proceso es aparte del operador y lo realiza meramente la programación con la

⁶ Antorcha: se le conoce por ese nombre a la herramienta que usa el robot para soldar.



cual se le dio la función al robot, la base y brazo robótico se muestra en la figura 14.

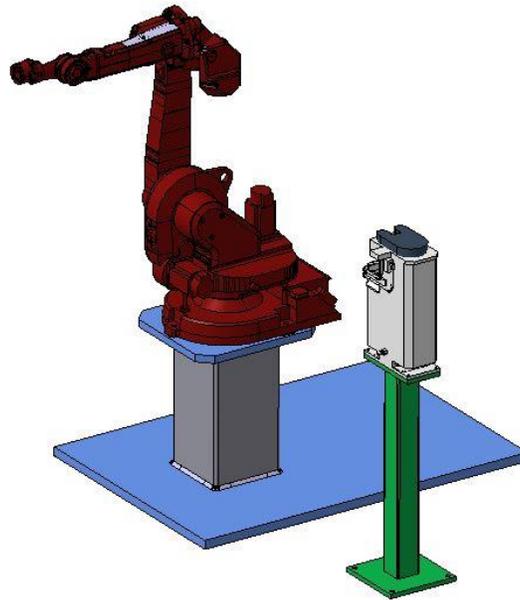


Figura 14. Brazo robótico y base limpiadora.

La figura 14 también muestra la posición home del robot, es decir, la posición en la cual el robot está antes de iniciar a soldar y como ya se ha mencionado, cual los sensores del brazo lo indiquen, el brazo dejará su trabajo y dará vuelta hasta posicionar la punta antorcha dentro de la base la cual le quitará toda la basura o escoria que recolecte la herramienta durante el proceso de trabajo debido a que está en contacto directo con elemento para soldar.

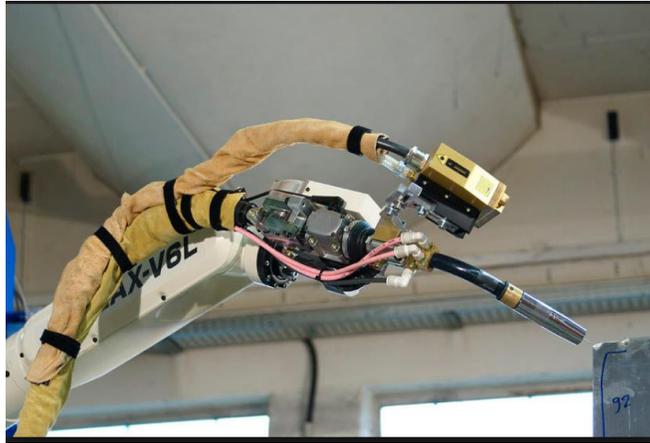


Figura 15. Antorcha de brazo robótico

(Por derechos de privacidad de la empresa, la figura 15 es meramente ilustrativa y no corresponde a la utilizada dentro de Gestamp por el robot KUKA).

Los robots tienen un límite de área de trabajo mejor llamada *envolvente*, esta es la circunferencia por la cual se pueden mover y en la cual pueden realizar el trabajo, dicha *envolvente* es su limitante, debido que no se puede extender más allá de lo marcado en los parámetros de seguridad del fabricante para evitar una posible falla o procesos riesgosos. La *figura 2.3.4* muestra la envolvente del brazo robótico de la estación *5GM_807_305*, el área de donde puede trabajar, y donde se puede posicionar los herramientas para que el brazo pueda reconocerlos y soldar. A continuación, se muestra la *data sheet* del brazo robótico, es decir, la ficha técnica con toda la información requerida y de utilidad para conocer las características del brazo.

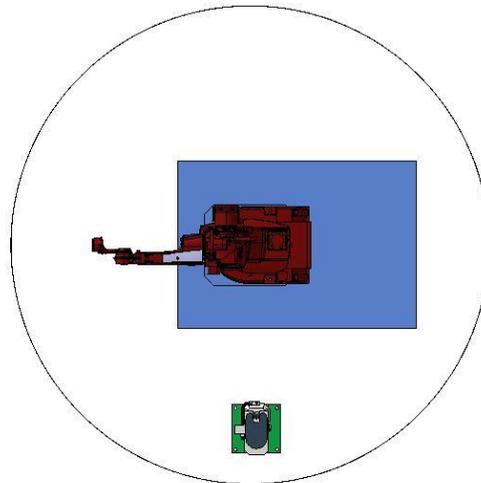


Figura 16. Envoltorio del brazo robótico.

El brazo robótico usado para la soldadura de las defensas del Jetta es el *KUKA PF0052-KR-802-P-ES* de la serie 2000 y se muestra sus datos técnicos a continuación:

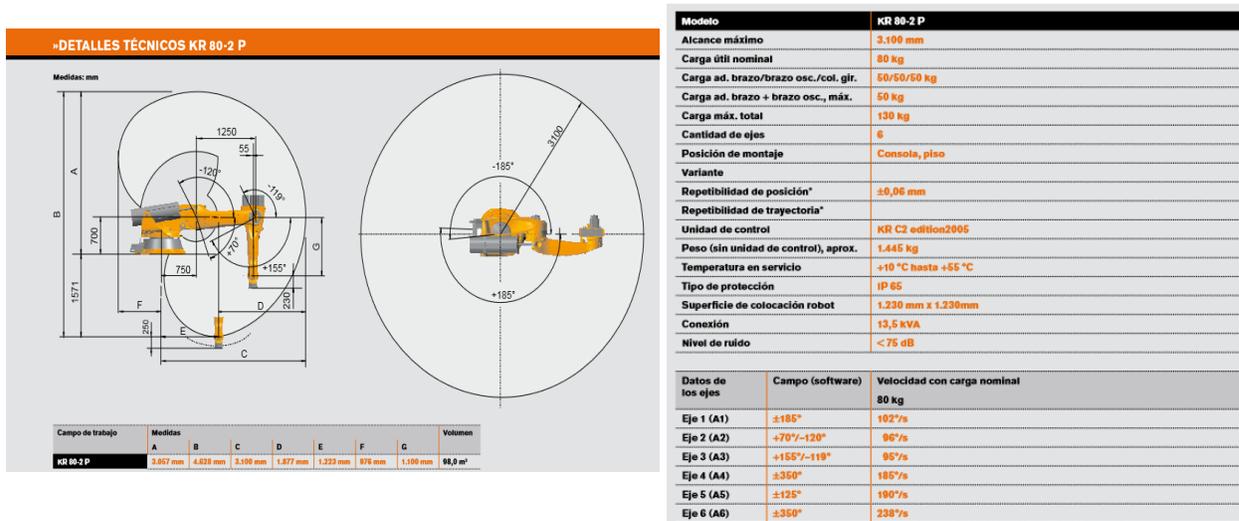


Figura 17. Ficha técnica el brazo robótico.

Para finalizar el capítulo se debe entender que las limitantes de espacio del área de trabajo, están comprometidas por la estación giratoria y la envolvente del robot, no se puede trabajar ni construir si no se tiene en cuenta ambas. La estación *5GM_807_305* cuenta con dos fases distintas para poder terminar el producto, una que suelda los defos por separado y la fase *5GM_807_305_20* que se encargará de soldar los defos y bujes al damper, esta acción la manipula el operador mediante una botonera que inicia y para el proceso, el brazo robótico siempre se encuentra en la misma posición y es la base quien gira para cambiar de fase.

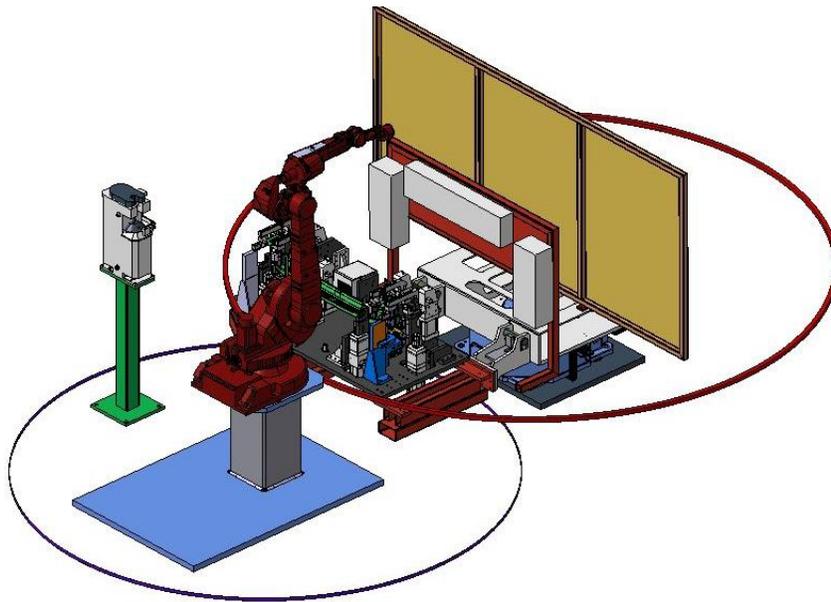


Figura 18. Estación completa con envolvente y área de trabajo.

CAPÍTULO III.- MARCO TEÓRICO.

Dado que el desarrollo del proyecto se basa exclusivamente en la utilización de herramientas de diseño virtual para la creación de las piezas que conformarán la nueva estación 5GM_807_305_20 además del detallado de dichas piezas en planos 2D, se hace imprescindible explicar las características del software *CATIA* utilizado en el diseño de dichas piezas. Aunado a esto, se explicará la simbología usada para los detallados de piezas en 2d y las normas que se emplean.

Se redactará también, los diferentes procesos de acabo superficial que tendrán las piezas una vez maquinadas, pues es responsabilidad del diseñador pretender que la pieza mantenga su integridad física lo máximo posible, aumentando su uso en diferentes ámbitos y postergando su vida útil, dando cabida a un ahorro para la empresa.

3.1.- DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA.

El diseño asistido por computadora o *CAD (Computer Aided Design)*, por sus siglas en inglés, es una herramienta parte aguas en el diseño de todo tipo de elementos a nivel mundial. De manera general mejora la fabricación, desarrollo y diseño de los productos con la ayuda de la computadora. Con este proceso se pretende fabricar con mayor precisión, a un menor precio y mucho más rápido que si se realizara simplemente a pulso y mano humana.

El diseño asistido por computadora también muestra el proceso completo de fabricación de un determinado producto con todas y cada una de sus características como tamaño, contorno, etc. Todo esto se graba en la computadora en dibujos bidimensionales o

tridimensionales. Estos dibujos o diseños se guardan en la computadora. Así el diseñador puede con posterioridad mejorarlos, o compartirlos con otros para perfeccionar su diseño.

3.1.1.- Definición de CAD

El CAD, es una técnica que puede definirse como *"el proceso de automatización del diseño que emplea técnicas de Gráficos Informáticos junto con programas de cálculo y documentación del producto"* (El diseño sus fases y elementos, 2018).

Se trata de una base de datos de entidades geométricas (puntos, líneas, arcos, etc.) con la que se puede operar a través de una interfaz gráfica.

Permite diseñar en dos o tres dimensiones mediante geometría alámbrica, esto es, puntos, líneas, arcos, splines (curva definida a trozos mediante polinomios); superficies y sólidos para obtener un modelo numérico de un objeto o conjunto de ellos. La base de datos asocia a cada entidad una serie de propiedades como color, capa, estilo de línea, nombre, definición geométrica, etc., que permiten manejar la información de forma lógica. Además, pueden asociarse a las entidades o conjuntos de estas, otro tipo de propiedades como el coste, material, etc., que permiten enlazar el CAD a los sistemas de gestión y producción. De los modelos pueden obtenerse planos con cotas y anotaciones para generar la documentación técnica. (Siemens ,2018)

3.1.2.- Ventajas del CAD.

En la industria, el uso del CAD se respalda por las ventajas tales como:

- Acelerar el proceso de diseño, permitiendo una mejor visualización de subconjuntos, partes constituyentes y el producto final.



- Lograr una mayor precisión para reducir los errores.
- Obtener una documentación más sencilla y sólida del diseño, incluida las geometrías, las dimensiones y las listas de materiales.
- Reutilizar fácilmente datos de diseño y mejores prácticas
- Reducción del tiempo empleado en operaciones repetitivas.
- Tiempo invertido en las modificaciones reducido.
- Datos fácilmente exportables a programas de CAE y a máquinas CNC.

3.2.- SOFTWARE CATIA.

CATIA (*computer-aided three dimensional interactive application*) es un software o programa informático de diseño, fabricación e ingeniería asistida por computadora creado,



Figura 19. Dassault Systems

desarrollado y comercializado por Dassault Systèmes, que es la ingeniería filial del grupo Dassault, un fabricante de aviones militares y civiles francés. Nació como un programa de diseño CAD, y actualmente se engloba dentro de la categoría de gestores del ciclo de vida del producto, o en inglés, Product Lifecycle Management (PLM), eso quiere decir que engloba todas las herramientas necesarias desde la concepción del diseño, hasta el análisis, la simulación y presentación, la fabricación o producción y, mantenimiento de este.

Fue inicialmente desarrollado para servir en la industria aeronáutica, haciendo un gran hincapié en el manejo de superficies complejas. También es ampliamente usado en la industria del automóvil para el diseño y desarrollo de componentes de carrocería; así,

empresas como el Grupo VW (Volkswagen, Audi, SEAT y Škoda), BMW, Renault, Peugeot, Chrysler y Porsche hacen un amplio uso del programa.

El programa está concebido para satisfacer las necesidades de todos sus usuarios, suministrándoles todas las herramientas que necesiten en su trabajo, por ello se ha pensado en un entorno modular, en el que el usuario compra lo que necesita y dónde siempre queda la puerta abierta a nuevos módulos. Para hacernos una idea Catia dispone de más de 100 módulos que permiten la personalización del producto en base al sector o actividad empresarial que desarrolla cualquier cliente.

CATIA es un software escalable, eso quiere decir que consta de unos módulos básicos y se va ampliando en función de necesidades, y hacia unos módulos que pueden ser altamente específicos, para algún tipo de industrias, como el módulo de cálculos ergonómicos *Human Builder*, o módulos especiales para industrias dedicadas al diseño, de pieza



Figura 20. Logo de CATIA

metálica *Sheetmetal Design*, de moldes de inyección *Mold Tooling Design*, pasando por módulos de análisis de elementos finitos *FEM Solid o FEM Surface*, o módulos para el mecanizado *NC Machine Tool Simulation*.

“CATIA ofrece la posibilidad única no solo de modelar cualquier producto, sino de hacerlo en el contexto de su comportamiento en la vida real: diseño en la era de la experiencia. Los



arquitectos de sistemas, los ingenieros, los diseñadores y todos sus colaboradores pueden definir el mundo que nos conecta, imaginarlo y darle forma.”(Dassault Systems, 2002-2018).

Catia comenzó su gran expansión en el mercado sobre todo con la versión V4, aunque como sólo funcionaba en el sistema operativo UNIX, quedaba muy restringido al ámbito industrial. Con su paso a la versión V5, y trabajando bajo casi todos los sistemas operativos conocidos, incluido Windows, ha significado su gran eclosión como software. Y de ese cambio de versión surge su nombre más conocido Catia V5, que además incluye dos contadores más. El primero es el número de *release*, que es donde se incluyen los cambios hechos de una versión a otra, se añaden funcionalidades, o se potencian algunos módulos básicos con herramientas de otros módulos más específicos, y este es el número que se menciona tras Catia V5, el R17 (Catia Versión 5 Release 17). Es este cambio de release, el que hace de Catia un software en continua evolución y con constantes mejoras que hacen que aumente su potencia día a día.

3.2.1.- Módulo para diseño mecánico en CATIA (*Mechanical desing*).

Este módulo proporciona todas las herramientas para la creación y edición de piezas, el análisis sistemático de cuestiones del diseño como ángulos de salida y desmoldeos, análisis de curvaturas, propiedades físicas, etc. También está directamente relacionado con el desarrollo de ensamblajes, puesto que casi siempre nuestra pieza ha de ir incluida en un producto final. Finalmente incluye un módulo de dibujo destinado a la extracción de los planos para la planta de fabricación (En la fig. 21 se apunta con una flecha roja el módulo *Mechanical desing*).



Los apartados del módulo *Mechanical desing* más empleados se describen a continuación;

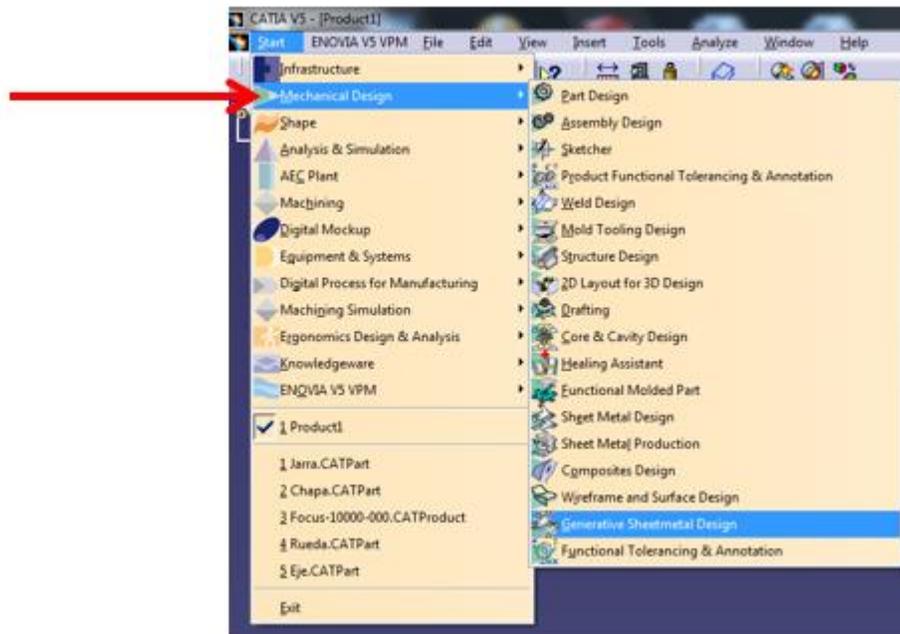


Figura 21. Módulo *Mechanical desing*.

- *Part Design*: Este apartado del módulo *Mechanical desing* tiene como misión la creación y edición de sólidos en 3D. Permite la generación de todo tipo de piezas y/o componentes de cierto grado de complejidad a partir de herramientas específicas para cada concepto de creación.
- *Assembly Design*: En este apartado se encuentran todos los comandos necesarios para el correcto ensamblaje de las distintas partes que constituyen un conjunto y que permitirán la correcta simulación cinemática y dinámica de mecanismos en el mismo y de forma más específica en el módulo DMU Kinematics.
- *Sketcher*: A partir de una gran cantidad de comandos disponibles, permite la generación de croquis o bocetos en 2D que se emplean como punto de partida de gran parte de las operaciones de modelado en 3D.

- *Wireframe & Surface Design*: Está destinado a la generación de elementos auxiliares alámbricos y desarrollo de superficies que posibilitan la creación de las piezas más complejas incapaces de ser realizadas en los módulos de sólidos. En este entorno el usuario puede crear formas avanzadas basadas en la combinación de la estructura de alambre y las múltiples características de las superficies. De una dificultad considerable, se emplea junto a otros módulos de generación de formas avanzadas como *Generative Shape Desing*.
- *Drafting*: Este apartado permitirá la generación de los planos y documentación gráfica del modelo, aportando las vistas, detalles y anotaciones necesarias para la correcta puesta en fabricación de cualquier diseño. La generación de planos es automática, fácil e intuitiva. Las vistas, se hacen de forma automática, podemos incluir holguras tolerancias, cambiar el formato de las cotas, según los distintos sistemas de normalización. Así mismo permite la generación de los planos de montaje con distintas configuraciones de producto, que se corresponderán con las distintas fases de montaje de este.

3.3.- TRATAMIENTOS SUPERFICIALES APLICADOS.

“El tratamiento superficial de metales es un procedimiento realizado con el fin de mejorar determinadas características de la superficie de las piezas terminadas, como la dureza, el brillo, la resistencia al desgaste o la resistencia a la corrosión y la oxidación, entre otras.”
(DIPAC, 2011).

El tratamiento superficial es un proceso de fabricación que se realiza para dar unas características determinadas a la superficie de un objeto. Debido a la facilidad que tiene el acero para oxidarse cuando entra en contacto con la atmosfera o con el agua, es necesario y conveniente proteger la superficie de los componentes de acero para protegerles de la

oxidación y corrosión. Muchos tratamientos superficiales están muy relacionados con aspectos embellecedores y decorativos de los metales.

Los más utilizados son los siguientes:

- *Cincado*: recubrimiento de una pieza metálica con un baño de zinc para protegerla de la oxidación y de la corrosión, mejorando además su aspecto visual. Se oxida el zinc de la superficie con el aire (oxígeno) y retarda la corrosión interna.

Estos se dividen en cuatro tipos:

1. Cincado normal.
 2. Cincado negro
 3. Cincado bicromado.
 4. Cincado verde oliva.
- *Galvanizado*: proceso electroquímico para recubrir un metal con otro. Sirve para proteger la superficie del metal sobre el que se realiza el proceso. El más utilizado es recubriendo con zinc, donde sumerges la pieza en un baño de zinc.
 - *Niquelado*: baño de níquel con el que se protege un metal de la oxidación o mejorar su apariencia. Es parecido al cromo pero con peor acabado, menor resistencia a la corrosión y menor resistencia mecánica, pero son más baratos.
 - *Pavonado*: también llamado *black oxide*. Es un proceso que consiste en la aplicación de una capa superficial de óxido abrigantado, de color azulado, negro o café, con el que se cubren las piezas de acero para mejorar su aspecto y evitar la corrosión.



Figura 22. Algunas piezas con *black oxide*.

- *Pintura*: la pintura anticorrosiva es una base o primera capa de imprimación de pintura que se aplica a la superficie. Sirve para evitar la oxidación y proporciona la base para que se pueda pintar con otros acabados.
- *Cromado*: el cromado es un tipo de galvanizado, basado en la electrolisis, por medio del cual se deposita una fina capa de cromo metálico sobre objetos metálicos.

3.3.1.- Black oxide.

Óxido negro, ennegrecimiento, oxidación, pavonado, pistola azulada. O black oxide son todos los términos que refieren al proceso de formación de un óxido de hierro negro en la superficie de metales ferrosos.

El proceso de óxido negro es un recubrimiento de conversión química. Esto significa que el óxido negro no se deposita en la superficie del sustrato como la galvanoplastia de níquel o zinc. En cambio, el recubrimiento de óxido negro se produce por una reacción química entre el hierro en la superficie del metal ferroso y las sales oxidantes presentes en la solución de óxido negro. Estas sales oxidantes incluyen penetrantes, catalizadores, activadores y aditivos patentados que todos participan en la reacción química. El resultado de esta reacción química es la formación de óxido de hierro negro, magnetita (Fe_3O_4), en la superficie del metal que está siendo recubierto. Black oxide tiene una gama de propiedades y beneficios únicos que se pueden aplicar a una variedad de industrias.

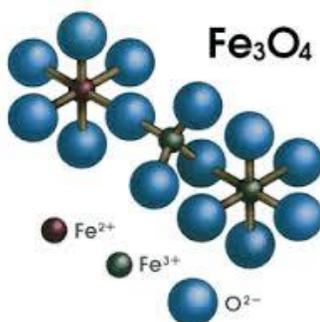


Figura 23. Molécula de Fe_3O_4 .

3.3.1.1.- Características del Black oxide.

- *Protección contra la corrosión:* dependiendo del post-tratamiento aplicado, el recubrimiento de óxido negro puede dar una resistencia a la corrosión equivalente a 144 horas de exposición al aerosol salino. Otras aplicaciones están diseñadas para proporcionar una vida útil prolongada para las piezas almacenadas antes de su uso o para prepararlas para un tratamiento de superficie adicional (pintura).
- *Estabilidad dimensional:* el óxido negro no agrega más de 5 a 10 millonésimas de pulgada a la dimensión de una pieza (también penetra a una profundidad aproximada de 5 a 10 millonésimas). Para todos los efectos, las dimensiones formadas no cambian (como lo hacen cuando están pintadas o enchapadas). Esto proporciona protección contra la corrosión para piezas de tamaño crítico.
- *Lubricidad mejorada:* el post-tratamiento de aceite no solo protege contra la corrosión, sino que el aceite en sí mismo produce un funcionamiento más suave, uniendo partes.
- *Antiarrugas:* cuando es necesario el asentamiento de las piezas de acoplamiento, la superficie anti-gripado permite sacrificar la capa lubricante externa durante el contacto inicial y la abrasión, mientras se forman las superficies endurecidas por el trabajo. El óxido negro tiene una dureza de 5.5 en la escala de Mohs⁷.
- *Acabado decorativo:* el acabado negro brillante resultante agrega atractivo visual y una imagen de "calidad" a un costo muy bajo. Las partes más duras, 40 Rockwell C y superiores, tienden a tener un acabado más brillante. Las partes más suaves tienden a tener acabados mate.
- *Reducción del resplandor de la luz:* las partes móviles de la máquina, las herramientas manuales y los instrumentos quirúrgicos cubiertos con óxido negro reflejan menos luz y reducen la fatiga ocular cuando se usan bajo luces brillantes.

⁷ Escala de Mohs: mide la dureza relativa o resistencia al rayado de los materiales, la escala va del 1 al 10, siendo 10 el diamante y 1 el talco.

- *Pre tratamiento para pintura:* el óxido negro mejora en gran medida las cualidades de adhesión del metal, lo que permite que la pintura y otros acabados se sostengan mejor y duren más. También minimiza la formación de astillas y escamas de pintura.
- *Conductividad:* las piezas oxidadas en negro no experimentan más que una reducción del 1% en la conductividad, por lo que es un tratamiento adecuado para las piezas eléctricas.
- *Sin fragilidad:* a diferencia de las partes pintadas o enchapadas que a menudo están gravadas con ácido, no hay fragilidad por hidrógeno que acompaña al óxido negro. (Sin embargo, si las partes ya están a escala o oxidadas, pueden requerir decapado antes del óxido negro y puede ocurrir algo de fragilidad.) La cocción de las piezas dentro de las cuatro horas posteriores a la aplicación del óxido negro aliviará este problema. En piezas extremadamente duras, 55 Rockwell C o superiores, y muelles muy finos, existe la posibilidad de fragilidad "cáustica". Esta condición se puede minimizar mediante un control cuidadoso del tiempo del ciclo de óxido negro.
- *Costo competitivo:* es muy difícil lograr las mismas cualidades de protección, apariencia y rendimiento de otros procesos de acabado por el mismo bajo costo que el óxido negro.

3.3.1.2.- Métodos para obtener un Black oxide.

En general, existen dos principales tipos de pavonado: pavonado por inmersión y pavonado por calentamiento.

1. *Pavonado por inmersión:* Las piezas resultantes de este tipo de pavonado toman una coloración azulada, por lo que también se le conoce como azulado. Se trata de la inmersión de las piezas en una mezcla fundida a 310 – 350 °C de nitrato de sodio (NaNO_3) y nitrato de potasio (KNO_3) hasta obtener un tono azulado, después se lavan con una solución de jabón caliente al 2%. Si se agrega a la mezcla un 25% de sosa cáustica (NaOH), la coloración final se torna negra.



Figura 24. Pavonados por inmersión.

2. *Pavonado por calentamiento:* Para iniciar el proceso es necesario llevar a cabo una minuciosa limpieza de las piezas metálicas para desprenderles la herrumbre y suciedad. Posteriormente se cubren con una solución al 15 – 25% de asfalto o barniz de aceite en gasolina, después sobre una malla de hierro, se colocan dentro de un horno a una temperatura entre 350 – 400 °C en un lapso de tiempo de 10 – 12 minutos hasta obtener un tono azulado a negro.

3.3.2.- Painted RAL

Lo que ahora se conoce como RAL fue concebido durante 1927 en Alemania, en este momento comprendía una colección de 40 colores diferentes bajo el nombre "RAL 840". El sistema fue diseñado con el fin de ayudar a la comunicación de los tonos de color entre las personas. Antes de que se estableciera el sistema, los fabricantes y clientes por igual tenían que intercambiar muestras de un tinte o color para explicarlo. Con la creación del RAL 840, estas personas ahora eran fácilmente capaces de referirse a los tonos y colores como números contenidos dentro del sistema estandarizado.

A medida que los tonos RAL, tintes y sombras contenidos en el sistema se expandieron durante la década de 1930, el sistema pasó a llamarse "RAL 840R", y la R se reveló. Bajo estos cambios, cada uno de los colores se transfirió a un sistema uniforme de reconocimiento de cuatro dígitos. En 1961, el sistema fue revisado una vez más, esta vez convirtiéndose en el "RAL 840HR". Este es el sistema que permanece en uso hasta el día de

hoy y contiene 210 colores, tonos y sombras diferentes. Además, se estableció que los colores deben de estar identificados por un número de 4 dígitos, donde el primero es el de la familia o tonalidad principal:

- Amarillos
- Naranjas
- Rojos
- Púrpuras
- Azules
- Verdes
- Grises
- Marrones

Para satisfacer las necesidades de arquitectos, diseñadores y anunciantes, se creó un nuevo sistema RAL en 1993. Inicialmente, este sistema contenía unos 1688 colores, sin embargo, este se redujo luego a 1625 colores. Este sistema difiere de sus predecesores ya que no tiene nombres y hace uso de un esquema basado en el espacio de color CIELAB. Bajo este sistema, cada color tiene un número de referencia de 7 dígitos, ordenado como triple y dos dobles, esto significa brillo y saturación respectivamente.

3.4.- NORMATIVA PARA EL DETALLADO DE LAS PIEZAS DISEÑADAS.

El detallado de piezas o dibujo de ingeniería, consiste básicamente en la descripción de manera precisa de la geometría y las dimensiones de una pieza en un entorno 2D con el objetivo de dejar lo más claro posible todos los detalles acerca de su forma física, para que el encargado de maquinar pueda realizar dicha pieza u objeto sin contratiempos y no dando cabida a la interpretación más allá de la función que desempeñará la pieza final. Sin



embargo, hay normas específicas para el dibujo de piezas de ingeniería. Estas normas se crearon para que el ingeniero dibujará las piezas y operario pudiera interpretar el plano de manera correcta, además de esto, al estar normalizadas se vuelven internacionales, queriendo decir que, el plano puede interpretarse en cualquier otro país del cual proceda el plano originalmente. Tener una normatividad de dibujos marca la gran diferencia entre dibujo técnico y dibujo artístico. Las normas seguidas definen el tipo de vista, las cotas a llevar, el formato de la hoja a dibujar, tipo de precisión etc. Hoy en día existe una gran cantidad de normas disponibles a nivel mundial que describen los símbolos y definen las reglas utilizadas en GD&T. Una de estas normas es la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) Y14.5 Usada por primera vez en 1994.

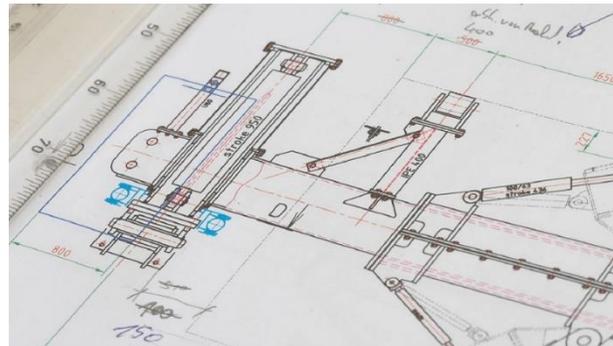


Figura 25. Plano de una pieza.

3.4.1.- GD&T

“GD&T es un lenguaje simbólico con el cual se investiga, refina y finalmente, se codifican las funciones de cada característica de las partes de una máquina al especificar límites permisibles de imperfección para garantizar su operación facilidad de montaje, fabricación e inspección”. (SPC group, 2018)

El GD&T es un lenguaje exacto que permite a los ingenieros de diseño *“decir lo que quieren decir”* en un dibujo, mejorando así los diseños de productos y la reducción de costos. Los

ingenieros de proceso y fabricación deben utilizar el lenguaje para interpretar la intención del diseño y para determinar el mejor método de fabricación. El control de calidad e inspección deben utilizar el lenguaje de GD&T para determinar el seguimiento adecuado y verificación de piezas.

En determinadas ocasiones, por ejemplo: mecanismos muy precisos, piezas de grandes dimensiones, etc., la especificación de tolerancia dimensionales puede no ser suficiente para asegurar un correcto montaje y funcionamiento de los mecanismos.

TOLERANCIAS	CARACTERÍSTICAS	SIMBOLO
Forma	Rectitud	—
	Planitud	□
	Redondez	○
	Cilindricidad	⊘
	Perfil de una línea	⤿
	Perfil de una superficie	⤿
Orientación	Paralelismo	//
	Perpendicularidad	⊥
	Angularidad	∠
Localización	Posición	⊕
	Concentricidad y Coaxialidad	⊙
	Simetría	≡
Alabeo	Circular	↗
	Total	↗↘

Figura 26. Algunos símbolos usados por la GD&T.

Una tolerancia dimensional aplicada a una medida ejerce algún grado de control sobre desviaciones geométricas, por ejemplo: la tolerancia dimensional tiene efecto sobre el paralelismo y la planicidad. Sin embargo, en algunas ocasiones la tolerancia de medida no limita suficientemente las desviaciones geométricas; por tanto, en estos casos se deberá

especificar expresamente una tolerancia geométrica, teniendo prioridad sobre el control geométrico que ya lleva implícita la tolerancia dimensional.

Las tolerancias geométricas deberán ser especificadas solamente en aquellos requisitos que afecten a la funcionalidad, intercambiabilidad y posibles cuestiones relativas a la fabricación; de otra manera, los costos de fabricación y verificación sufrirán un aumento innecesario. El uso de tolerancias geométricas permitirá, el funcionamiento satisfactorio y la intercambiabilidad, aunque las piezas sean fabricadas en talleres diferentes y por distintos equipos y operarios.

3.4.2.- Norma ASME Y14.5

El estándar Y14.5 se considera la guía autorizada para el lenguaje de diseño de dimensionamiento geométrico y tolerancias (GD&T). Establece prácticas uniformes para declarar e interpretar GD&T y los requisitos relacionados para usar en dibujos de ingeniería y en documentos relacionados.

La norma Y14.5 tiene la ventaja de proporcionar un set completo de normas para GD&T en un documento. Las normas ISO en comparación, típicamente solo tratan un tema a la vez. Hay diferentes normas que proporcionan detalles para cada uno de los principales símbolos y temas a continuación (por ejemplo, posición, planicidad, perfil, etc.).

Algunos parámetros de la norma ASME Y14.5 más utilizadas son las siguientes:

- *Unidades de medición:* Para uniformidad, todas las dimensiones en este Estándar son dadas en unidades SI. Sin embargo, la unidad de medición seleccionada deberá estar de acuerdo con la política del usuario.



Sobre los dibujos donde todas las dimensiones están en milímetros o todas las dimensiones están en pulgadas, la identificación individual de unidades lineales no es requerida. Sin embargo, el dibujo, obligatoriamente contendrá una nota estableciendo "TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN MILIMETROS, tal sea el caso).

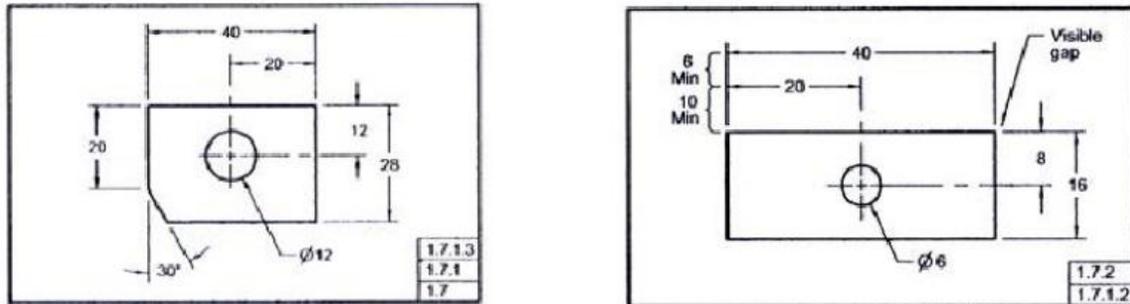


Figura 27. Aplicación de dimensiones

- *Dimensionado tabular:* El dimensionado tabular es un tipo de dimensionado de coordenadas rectangulares en la cual las dimensiones desde planos mutuamente perpendiculares son listados en una tabla sobre el dibujo, en lugar que sobre el delineado pictórico como se muestra en la Figura 28.

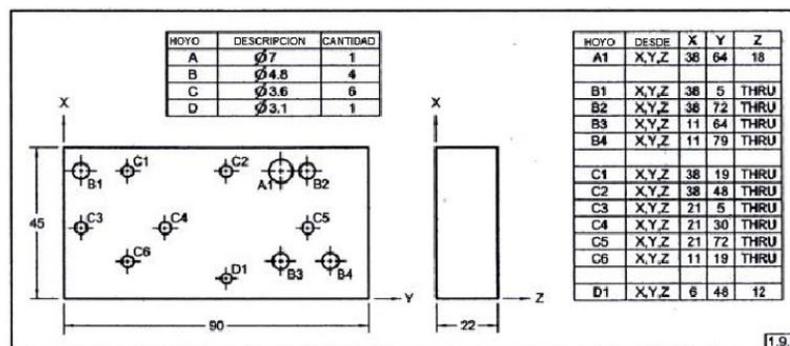


Figura 28. Dimensionado tabular.

- *Cota de referencia:* la cota de referencia es la que indica el tamaño básico de la pieza, es decir, ancho, largo y espesor, esta será especificada mediante la palabra REFERENCIA o por su abreviación REF sobre la línea de la cota establecida.

- *Uso de datum*: un punto teóricamente exacto, eje, línea, plano, o combinación por lo tanto derivado desde la característica datum teórico simulador

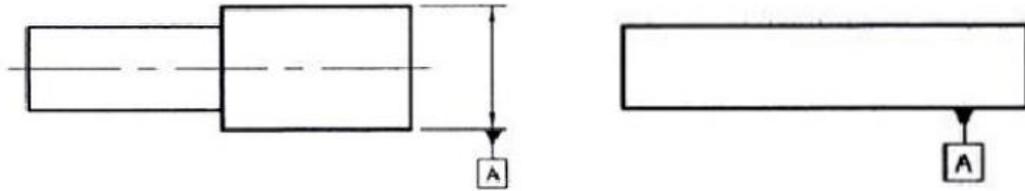


Figura 29. Aplicación de datums en un dibujo.

3.5.- LAS NAAMS.

Los estándares NAAMS (North American Automotive Métric Standards) son componentes estándar globales que se utilizan para el ensamblaje y el estampado en la fabricación. Fueron creados y aún se mantienen gracias a un esfuerzo conjunto de FCA North America LLC., Ford Motor Company, General Motors Company y sus proveedores. Estos estándares están diseñados para delinear y especificar los componentes que están aprobados para diseñar y fabricar troqueles y herramientas para usar en la producción o unir varios productos de chapa metálica como parte de la carrocería del vehículo y / o el proceso de ensamblaje. La iniciativa comenzó bajo el patrocinio de Auto / Steel Partnership en 1992 y luego se transfirió en 2010 al Consejo de Investigación Automotriz de los Estados Unidos (USCAR).



Figura 30. Norma NAAMS.

Actualmente la NAAMS tiene una amplia gama de productos ya normalizados, por ejemplo:

- *Blocks*: son cubos de diferentes dimensiones y distinto tipo de barrenado, el material puede variar depende del uso y del modelo de block que se necesite.

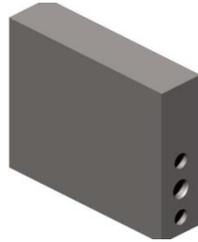


Figura 31. *Bock NAAMS ANR323.*

- *L blocks*: como su nombre lo indica, son bloques en forma de L con diferentes tamaños, ipos de barrenos, material, etc.



Figura 32. *L Bock NAAMS ALB542M.*

- *Shims*: es una pieza delgada que se utiliza para rellenar pequeños huecos o espacios entre los objetos. Las Shims se usan generalmente para soportar, para un mejor ajuste o proporcionar una superficie nivelada. También se pueden usar como espaciadores para rellenar huecos entre piezas sujetas a desgaste.

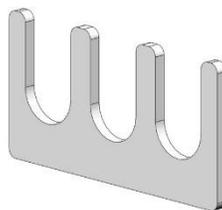


Figura 33. *Shim NAAMS ASH302.*

3.5.1.- La B.O.M

BOM (Bill of Materials), es una lista de las materias primas, subconjuntos, conjuntos intermedios, sub-componentes, piezas y cantidades de cada una que sean necesarias para la fabricación de un producto final. Una lista de materiales se puede utilizar para la comunicación entre los socios de fabricación, o limitarse a una sola planta de fabricación.

Esta lista de materiales puede definir productos por cómo están diseñados (ingeniería de la lista materiales), cómo se les ordena (lista venta de materiales), ya que se construyen (fabricación de lista de materiales), o como se mantienen (factura de servicio de los materiales o pseudo-lista de materiales).

La estructura de la lista de materiales NAAMS es sistema, línea, herramienta, unidad y detalle. La estructura de la BOM se detalla en base a la numeración de la figura 34:

1. En este renglón se coloca el nombre de la empresa.
2. Numeración de las páginas de la BOM. Se numera poniendo 1 de 3 (tomando ejemplo que sea la página 1 de un total de 3 páginas).
3. Se coloca el nombre del cliente.
4. El título del proyecto para el que se requiere el material.
5. Nombre del proyecto y número del requerimiento (1,2,3, etc.)
6. Medidas del material o marca y modelo de la parte a comprar.
7. Empresa diseñadora.
8. Empresa que maquina o conseguirá el número de parte.
9. Si el elemento a comprar pertenece a una parte izquierda o parte derecha del ensamble.

DESCRIPTION ①				SYSTEM B.O.M.				BOM PAGE ② _____ of _____	
CUSTOMER ③		PROGRAM ④						SOURCE	
ASSEMBLY LINE NO. ⑤	DESCRIPTION ⑥			DESIGN SOURCE CONTACT ⑦	BUILD SOURCE CONTACT ⑧	L.H. LINE ⑨	R.H. LINE ⑩	RELEASED BY ⑬	
CHK/LTR	DATE	REVISIONS / REASON FOR		DRAWN BY	CHKD BY	⑪		CHECKER	
		⑭				⑫			
				SOURCE LEGEND				⑮	
				M - MAKE ITEM					
				P - PURCHASE ITEM, SUB CONTRACTED BUILD					
				F - FURNISHED, SUPPLIED BY CUSTOMER					

**SYSTEM B.O.M.
INSTRUCTIONS**

Assembly

NAAMS
™

GLOBAL STANDARD COMPONENTS

02/12/97

Figura 34. Formato de BOM de la NAAMS



10. Cantidad de la pieza pedida.
11. Encargado de realizar la BOM.
12. Encargado de revisar la BOM.
13. Fecha de realización.
14. Anotaciones especiales.
15. Nombre de empresa responsable y cliente.

3.5.2.- Diseño de piezas de acuerdo a las normas NAAMS.

Las normas NAAMS también tiene su propia manera de detallar los dibujos de sus piezas, esto es como una ayuda que brinda información acerca de la pieza normalizada. Los detallados también toman en gran medida lo utilizado en lenguaje GD&T para expresar algunas tolerancias y usan ciertos símbolos para indicar exactitud o tipo de maquinado. El formato de diseño que siguen se muestra en la figura 35.

El detallado, de manera general, introduce los símbolos de línea central u origen (marcada con una flecha roja en la figura 35) para indicar que a partir de ahí inician todas las medidas, este símbolo puede ser posicionado en un solo de lugar de la pieza y es el *cero* de las medidas dadas. También se introducen símbolos como el *milling* o el *Dowel* marcadas con una flecha verde y azul respectivamente en la figura 35. También se aprecia (marcado en la figura 35 con una flecha amarilla) el símbolo para indicar que el agujero debe llevar cuerda para tornillo.

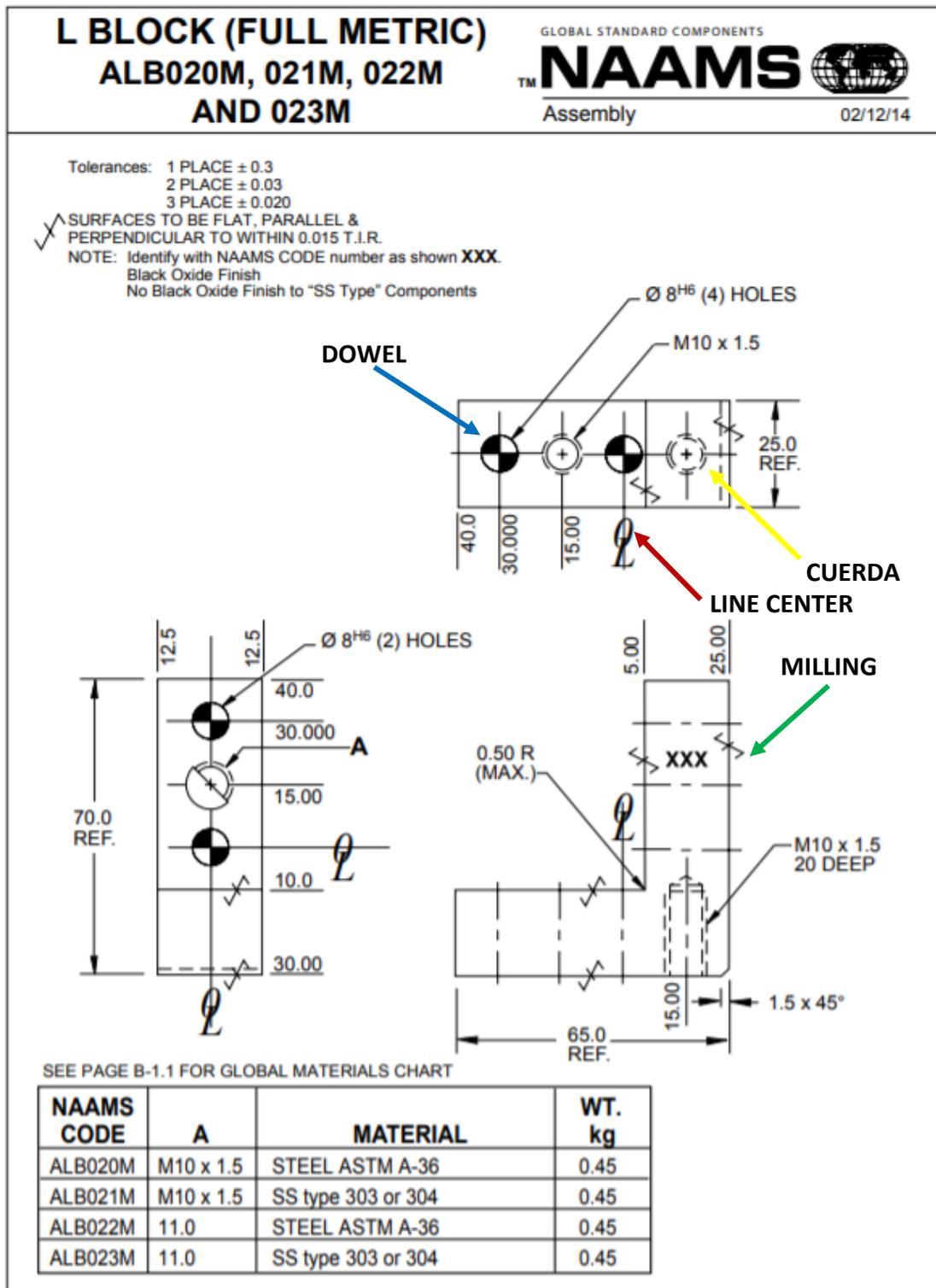


Figura 35. Detallado de L block en norma NAAMS



3.5.2.- El Dowel (DWL).

El Dowel se usa como dispositivos de localización precisos en maquinaria. Los pasadores de acero se mecanizan con tolerancias ajustadas, comúnmente con el sistema de agujero único al igual que los orificios correspondientes, que normalmente se fresan. Un pasador Dowel puede tener un diámetro más pequeño que su orificio para que se deslice libremente, o un diámetro mayor, de modo que debe presionarse en su orificio (un ajuste de interferencia).



Figura 36. Perno Dowel.

Cuando se diseñan componentes mecánicos, los ingenieros generalmente usan agujeros Dowel como puntos de referencia para controlar las variaciones de posicionamiento y lograr una calidad de ensamblaje repetible. El agujero es un orificio paralelo (sin rosca). No tiene fuerza de separación, pero tiene mucha fuerza de localización. Se podría usar para ubicar y colocar dos piezas de metal juntas, antes de fijarlas con pernos. Los pasadores, por lo tanto, alinearían los agujeros de los pernos. El símbolo de un agujero para Dowel se presenta en la figura 37.



Figura 37. Símbolo Dowel.

3.5.3.- Sistema de agujero único.

El sistema del agujero base o agujero único es un sistema de ajuste en el que las diferencias fundamentales de todos los agujeros son iguales (agujero único). El sistema ISO elige un agujero cuya diferencia inferior es nula, es decir, la zona de tolerancia está en posición H. De esta forma los diferentes ajustes (juegos y aprietos) se obtienen a partir de un agujero con la zona de tolerancia en posición H y un eje con posición variable en función del tipo de ajuste. La calidad del agujero también puede ser variable.

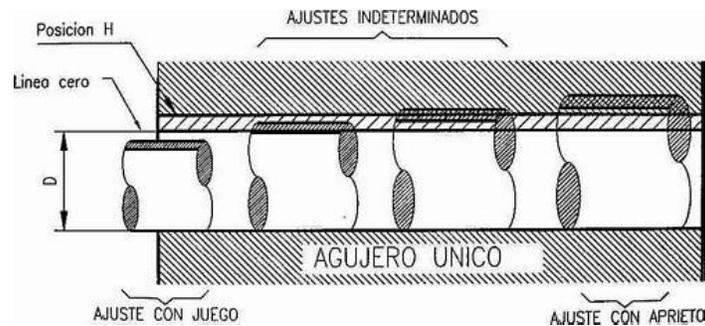


Figura 38. Sistema de agujero único.

Por tanto, en este sistema es el eje el que determina el tipo de ajuste, donde los diferentes juegos o aprietos se obtienen asociando ejes con diferentes tolerancias a un agujero de tolerancia constante:

- Φ agujero \rightarrow Fijo
- Φ eje \rightarrow Variable

En el sistema de agujero base se define un agujero cuya diferencia inferior es nula y por tanto, todas las diferencias serán positivas. En este sistema la zona de tolerancia del agujero es: Zona H

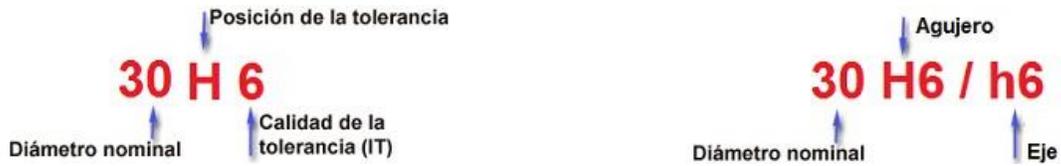


Figura 39. Simbología para representar el ajuste de agujero y del eje.

Como se mencionó, la zona para el agujero se denomina con la letra *H* siempre en mayúscula y la tolerancia que está presente será positiva, caso contrario para el eje que entrara en el agujero cuya simbología será la *h* siempre en minúscula y toda tolerancia para este eje será negativa. Este sistema se usa para piezas que necesiten una extrema tolerancia y que su función respecto a otra sea de vital importancia. En la figura 40 se presentan algunos ejemplos de ajustes con el sistema de agujero único

AJUSTE PRINCIPALES		H6	H7	H8	H9	H11
<i>Juego Grande</i>	<i>Ensamblajes cuyo funcionamiento requiere juego amplio por Dilataciones, mala alineación, cojinetes grandes, etc.</i>	<i>c</i>			9	11
		<i>d</i>			9	11
<i>Juego Mediano</i>	<i>Piezas que giran o se deslizan con una buena lubricación</i>	<i>e</i>	7	8	9	
		<i>f</i>	6	6-7	7	
<i>Juego Pequeño</i>	<i>Piezas con guía y movimientos de pequeña amplitud</i>	<i>g</i>	5	6		
<i>Ajuste Exacto</i>		<i>h</i>	5	6	7	8
<i>Aprieto Pequeño</i>	<i>El ensamble se puede hacer a mano, la unión no puede transmitir esfuerzos.</i>	<i>Ensamble a mano</i>	<i>j</i>	5	6	
		<i>k</i>	5			
<i>Aprieto Mediano</i>	<i>Se puede montar y desmontar</i>	<i>Ensamble a mano con maceta</i>	<i>m</i>	6		
		<i>p</i>	6			
<i>Aprieto Grande</i>	<i>Imposible desmontar sin deterioro. La unión puede transmitir esfuerzos</i>	<i>Ensamble Prensa</i>	<i>a</i>	s	7	
		<i>Ensamble a Prensa o por dilatación</i>	<i>u</i>		7	
			<i>x</i>		7	

Figura 40. Algunos ajustes mediante el sistema de agujero único.

CAPÍTULO IV.- RESULTADOS.

4.1.-DEFENSA 5GM_807_305_AJ.

Esta defensa consta de elementos parecidos al modelo A8 mencionado en el capítulo II. Cuenta con un par de defos y un Bumper, sin embargo, se le han anexado dos elementos nuevos de sujeción (marcados por una flecha roja en la figura 41), un par de brackets y un buje. Debido a la posición de estos nuevos elementos es que debe hacerse la modificación de la estación 5GM_807_305_20 para que esta sea capaz de producir dicho modelo de defensa.

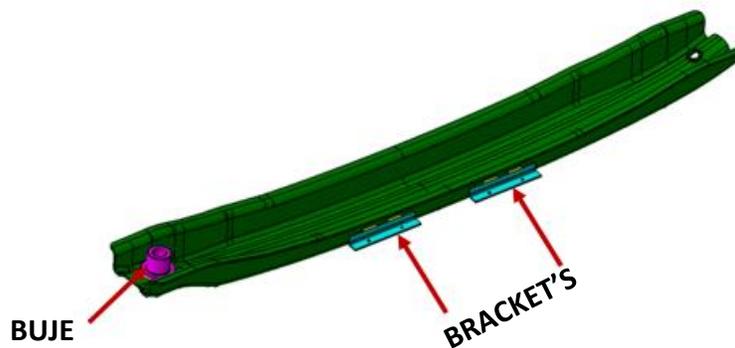


Figura 41. Vista isométrica del Bumper de la defensa AJ.

- Bracket: son elementos de sujeción o unión para dos piezas que se fabrican a partir de láminas u hojas de metal cuyo espesor está clasificado por calibres.
- Bujes: Es una pieza cilíndrica hueca que brinda soporte a un eje.

La reingeniería tenía que cumplir los siguientes parámetros respecto al diseño de la defensa, los cuales son:

1. Bracket's: La distancia entre brackets's debe ser de 100 mm. Cada bracket tiene 120 mm de longitud. Se le aplicaran 2 cordones de soldadura con una longitud de 25 mm cada una y 3 cordones más de una longitud de 20 mm. Las medidas y distancias entre

cordones de soldadura se pueden observar en la figura 42, siendo los cordones más largos en color anaranjado

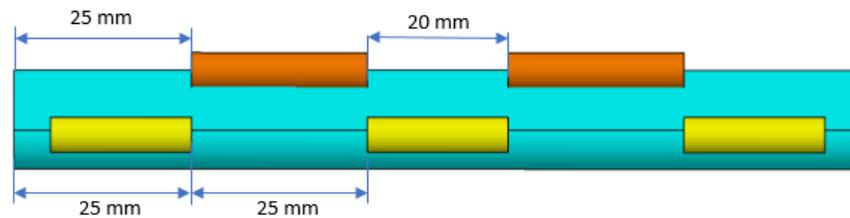


Figura 42. Cordones de soldadura del bracket.

2. Buje: el buje debe estar concéntrico respecto al barreno colocado en el bumper destinado para alojar al buje. dicho barreno debe tener un diámetro de 34 mm ± 0.003 mm de tolerancia, además, debe de tener dos cordones de soldadura como se muestra en la figura 43.

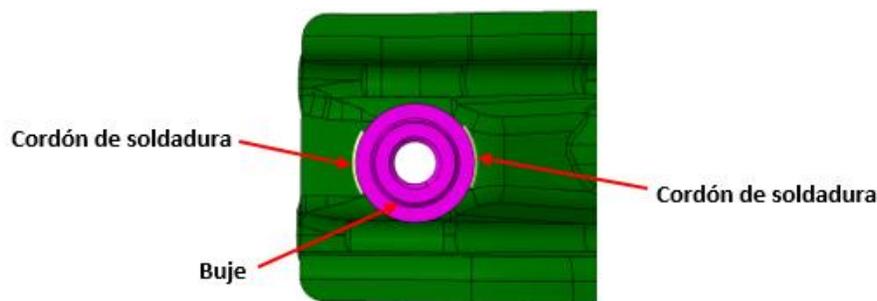


Figura 43. Cordones de soldadura del buje.

Estos parámetros fueron establecidos para que al plantear el diseño de la reingeniería se tuviera en consideración el espacio dentro del herramental disponible para que la antorcha del brazo robótico pudiera tener acceso a los nuevos elementos agregados a la defensa y así poder soldarlos.

Una vez terminado el proceso de la nueva estación 5GM_807_305_20 el producto totalmente terminado (defensa AJ) debe de lucir como se muestra en la figura 44. la figura 44 es la representación isométrica de la defensa AJ fabricada por la estación 5GM_807_305_20.



Figura 44. Vista isométrica de la defensa AJ.

4.2.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.

para la correcta construcción se hizo un levantamiento previo (explicado en los primeros capítulos) y se obtuvo también un plano 3D de la estación y del robot, de esta manera se pudo determinar el área de trabajo donde pueden coexistir tanto robot como estación, es decir, el punto donde el robot no es forzado dentro sus capacidades y la estación tampoco, cabe mencionar que esta área de trabajo ya estaba delimitada por sus anteriores diseñadores.

Como ya se explicó, la base donde asienta la estación 5GM_807_305_20 es giratoria, contando con dos fases, una donde se sueldan los defos y otra donde se obtiene un producto terminado.

Debido a este giro se obtiene un diámetro el cual es el área o envolvente de trabajo de la misma estación, además de conocer el alcance de la estación, esta envolvente también sirve para delimitar un perímetro de seguridad que pueda proteger al operador, de esta manera

se obtienen dos usos de la envolvente de la estación como delimitante del área de trabajo y como perímetro de seguridad. La figura 45 muestra el perímetro de seguridad o envolvente de la base giratoria.

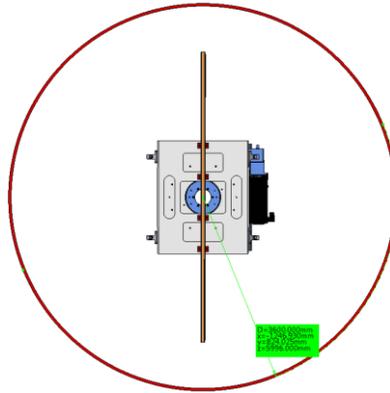


Figura 45. Estación giratoria y su envolvente.

Como se logra apreciar en la imagen, la envolvente de la base giratoria tiene un diámetro de 3600 mm a partir del centro de la misma.

la envolvente del robot esta dictaminada por el modelo del robot mismo, esta envolvente es su alcance, es decir, hasta donde el brazo puede estirarse para poder realizar su trabajo, este alcance lo dicta el *datasheet* del robot. En este caso y debido al modelo tiene un diámetro de 3000 mm de envolvente a partir del centro del robot.

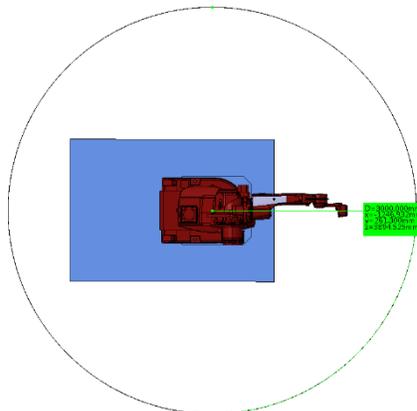


Figura 46. Envolvente del brazo robótico.

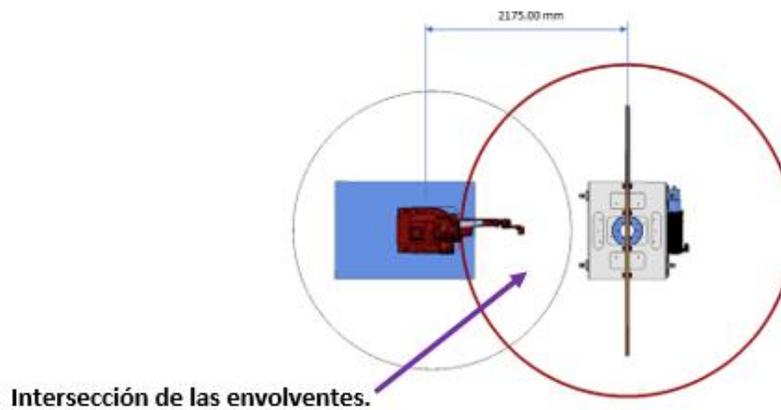


Figura 47. Área de trabajo.

la distancia entre centros de la base giratoria y el brazo robótico es de 2175 mm el espacio que se crea a partir de la intersección de ambas envolventes es el área adecuada para poder trabajar y a este se le denomina *área de trabajo principal*, dentro de esta espacio deberán estar los elementos que van a ser soldados por el brazo robótico, sin embargo, esto no quiere decir que no se pueda trabajar fuera de este área de intersección, obligadamente solo los elementos que vayan a ser trabajados por el brazo deben incluirse en dicho espacio para que el brazo robótico pueda localizarlos y soldarlos, los elementos que deben incluirse en eta área de trabajo son:

1. Bracket's.
2. Bujes.
3. Bumper.
4. Pin locator.
5. Pusher.
6. Clamp.

4.3.- UNIDADES ELEMENTALES DE LA ESTACIÓN 5GM_807_305_20.

Como se ha mencionado, la construcción de todas las unidades se basa bajo las normas NAAMS. Estas normas presentas a unidades o estaciones completas construidas por piezas más pequeñas que se ensamblan mediante pernos o tornillos.

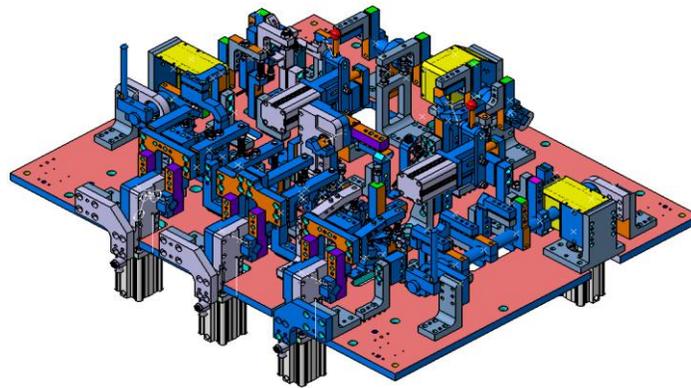


Figura 48. Estación ASSY60_OP20 de YASKAWA

La figura 48 presenta a una estación construida bajo norma NAAMS, burdamente se le puede considerar ensambles como piezas *lego*.

Por regla interna el nombre con el que se clasifican las unidades construidas sigue la estructura siguiente:

1. Nombre con el cual se le conoce el proyecto.
2. Tipo de ensamble.
3. Número de la unidad construida.

Y dentro de la unidad. Las piezas constituidas de dicha unidad también se le agrega el número de piezas. La figura 49 presenta el ejemplo

A manera de recordatorio, los planos para poder verificar las medidas de las piezas de las unidades descritas en este capítulo, estarán disponibles en los anexos, *A*, *B* y *C*.

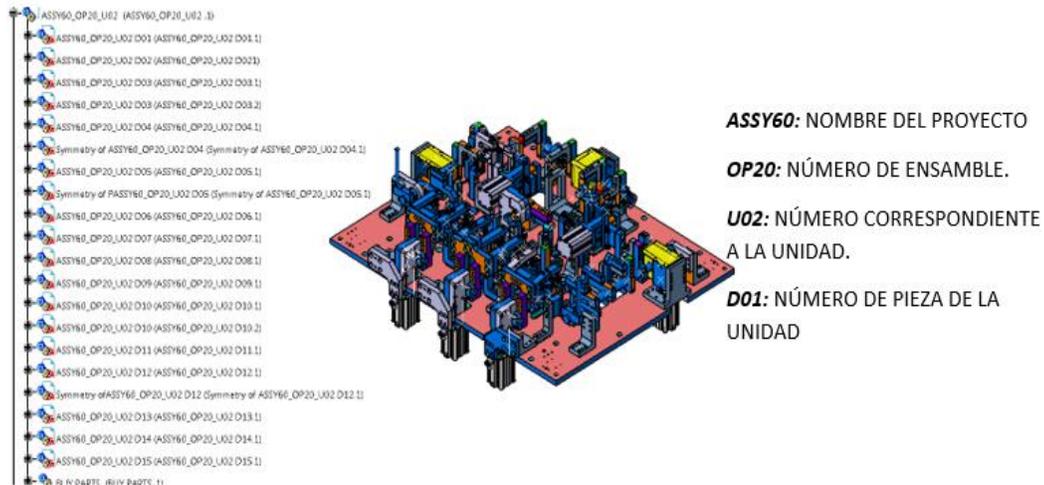


Figura 49. Ejemplo de la estructura de los nombres.

4.3.1.-Descripción de la 5GM_807_305_20 UNIT 01.

Esta unidad se le conoce como *base frame*, sobre de ella descansa todos los elementos restantes. Sirve como base para poder sujetar las demás unidades, su compostura es robusta debido a que debe resistir el peso total, además, esta unidad es la encargada de dar el giro necesario para que el brazo robótico pueda soldar.

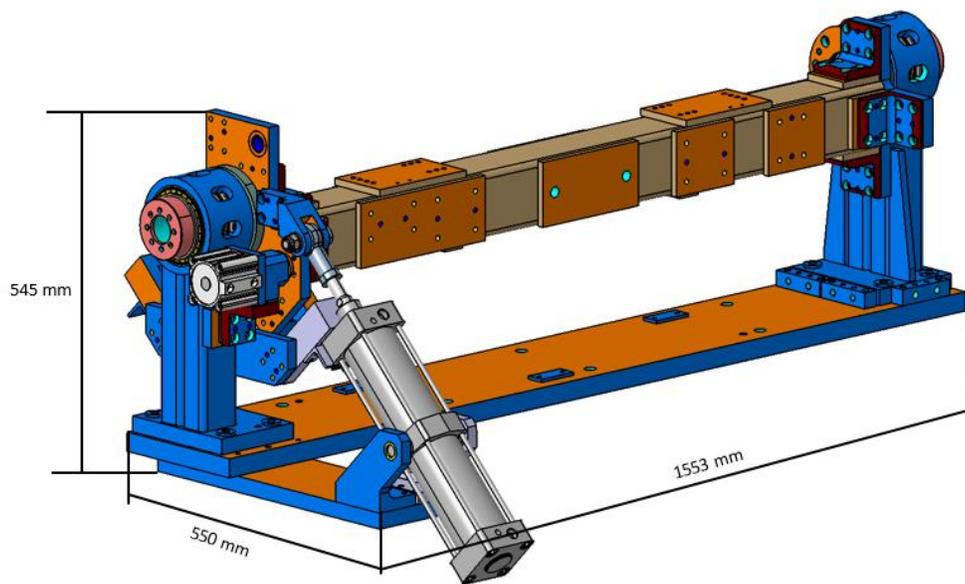
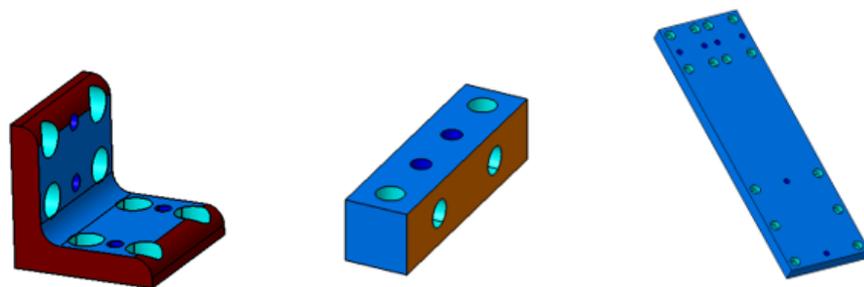


Figura 50. 5GM_807_305_20 UNIT 01.

Esta parte es precisa, debido a todos los barrenos que contiene. Las tolerancias de error son milimétricas y normalmente es la parte más pesada de todo el ensamble. Tiene en una altura de 545 mm un ancho de 550 mm y una longitud de 1553 mm con un peso estimado de 106.44 Kg (según cálculos del software *Catia*).

4.3.1.1.- Elementos más trascendentales de la 5GM_807_305_20 UNIT 01.

La unidad en sí misma contiene 25 piezas ensambladas por pernos DIN⁸ y tornillos de diferente tamaño de cuerda. Se forma por elementos como *L blocks*, *blocks o plates*, sin embargo, se describirán algunas piezas que hacen crítico la correcta construcción de la unidad.



5GM_807_305_20 UNIT 01 D01 (*L block*). 5GM_807_305_20 UNIT 01 D10 (*Block*). 5GM_807_305_20 UNIT 01 D17 (*Plate*).

Figura 51. Algunos elementos de la UNIT 01.

1. 5GM_807_305_20 UNIT 01 D07

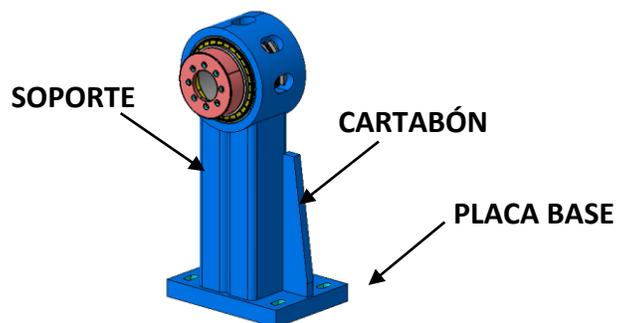


Figura 52. Elemento 07 5GM_807_305_20 UNIT 01.

⁸ Pernos de precisión utilizados para el sistema de agujero único.

Este es un *Raiser*, su función es básicamente se la unión de dos piezas sirviendo como base para estas, dentro de este *Raiser* contiene dos rodamientos 33016Q de la marca SKF los cuales deben entrar a presión, este rodamiento permitirá el giro de 90° de la estación. Un *Raiser* es siempre un *welded construcción* y su estructura es la mostrada en la figura 49 (para más información acerca de esta estructura y material consultar el anexo A). Este *Raiser* será además el soporte para toda la estación.

2. 5GM_807_305_20 UNIT 01 D02

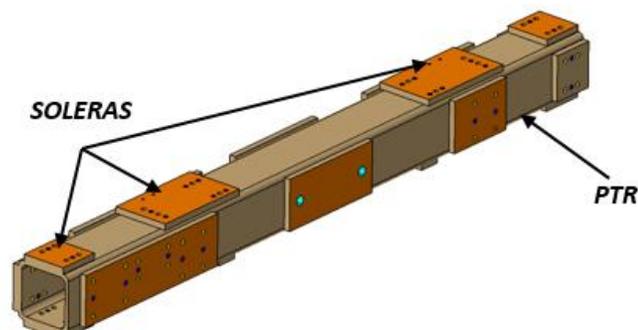


Figura 53. Elemento 02 de 5GM_807_305_20 UNIT 01

Este elemento es una base, su importancia radica directamente en la cantidad, posición y tipos de barrenos que posee, además, es una pieza conformada por otras piezas soldadas, la posición de estas piezas soldadas también es crítico debido que, para terminar un elemento como este se requieren varias horas de trabajo de operador el cual suelda las placas y un CNC se encarga de hacer los barrenos y por un error mínimo puede hacer que los barrenos queden desfasados de las piezas a colocar. Para esta unidad la base se conforma solo por dos tipos de piezas un PTR⁹ y soleras de diferentes espesores (*para información acerca de su construcción visitar el anexo A*).

⁹ PTR: Perfil Tubular Rectangular.

3. 5GM_807_305_20 UNIT 01 D06

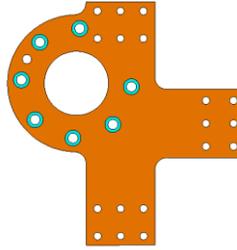


Figura 54. Elemento 06 de 5GM_807_305_20 UNIT 01.

Este elemento es el puente entre el 5GM_807_305_20 UNIT 01 D07 y 5GM_807_305_20 UNIT 01 D02 (para información acerca de su construcción visitar el anexo A), pues es la unión para que ambos elementos en conjunto puedan provocar el giro de 90° necesarios, al girar 5GM_807_305_20 UNIT 01 D07 transmitirá el movimiento hacia toda la estación.

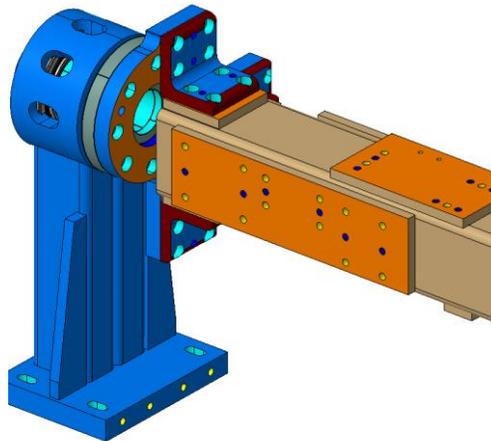


Figura 55. Unión de los elementos 02 y 07 mediante el elemento 06.

La figura 55 presenta la unión de los 3 elementos mencionados, unidos mediante *L blocks* de esa manera es como se unen homogéneamente pudiendo así, transmitir el giro a toda la estación.

4. Actuador.

Este es un pistón *C95MDT80TN-320* de la marca *SMC*, tiene una carrera de 320 mm y es el encargado de proporcionar la fuerza al Raiser para poder crear el giro de 90°. Inicialmente este actuador tiene el émbolo con toda su carrera afuera y en esta posición comienza inicialmente (ver figura 55).

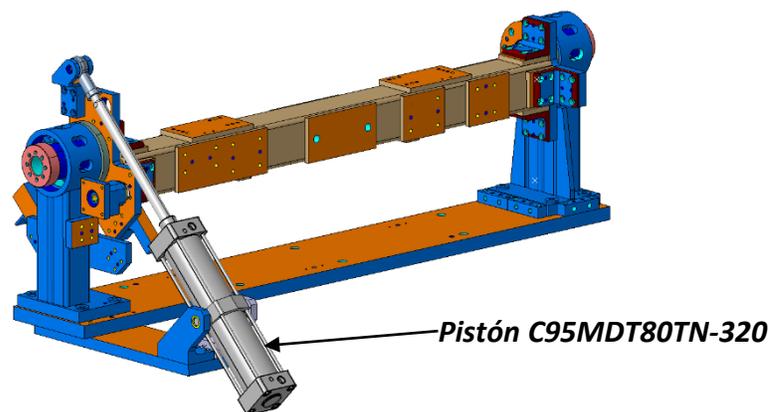


Figura 56. Cilindro montando en la UNIT 01.

Esta posición se le llama *home position* y la estación está a 0° respecto a la horizontal. Una vez que se termina de utilizar esta posición, se cambia a la *work position*, es decir, el cilindro se retrae haciendo que este ejerza una fuerza hacia el Raiser, y debido que el Raiser cuenta con dos pares de rodamientos, estos siguen el movimiento provocando un giro de 90 grados (ver figura 56).

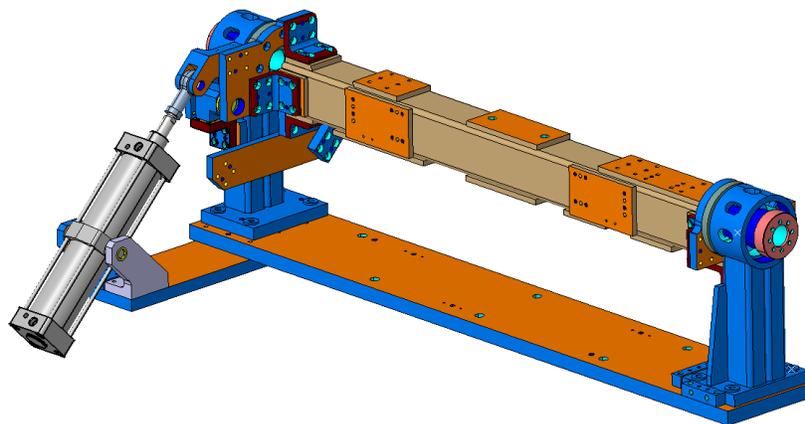


Figura 57. Estación con giro de 90° de la UNIT 01.

Estando en esa posición a 90° un segundo pistón *CDQ2B63TN-30DMZ* marca *SMC* se retrae con una carrera de 30 mm haciendo que su émbolo (el cual está conectado atornillado a un perno) pase a través de un buje el cual conduce a un agujero especialmente maquinado con la medida del perno que está atornillado al émbolo de dicho pistón enclavando la estación y evitando así cualquier tipo de movimiento que dañe el proceso de soldadura, ponga en riesgo al operador o dañe la integridad de la estación misma.

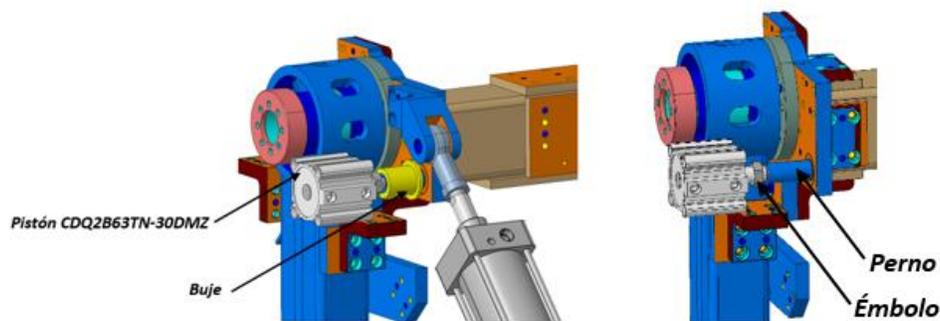


Figura 58. Cilindro *CDQ2B63TN-30DMZ* y sus elementos.

También tiene un segundo sistema que actúa como freno al dar los 90 grados, asegurando se con esto que no gire un grado más y sirviendo como descanso para la *position work*. Este sistema consiste en los llamados *block stop*, que es un cubo NAAMS el cual sirve como tope para elementos en movimiento.

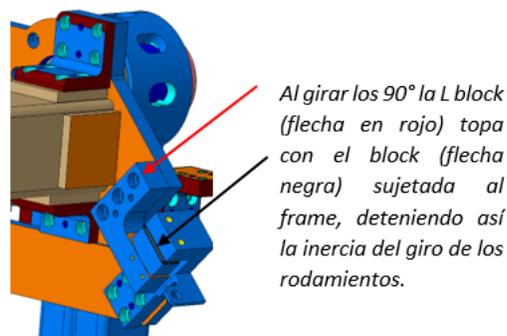


Figura 59. Sistema de *block stop*.

4.3.2.-Descripción de 5GM_807_305_ 20 UNIT 06.

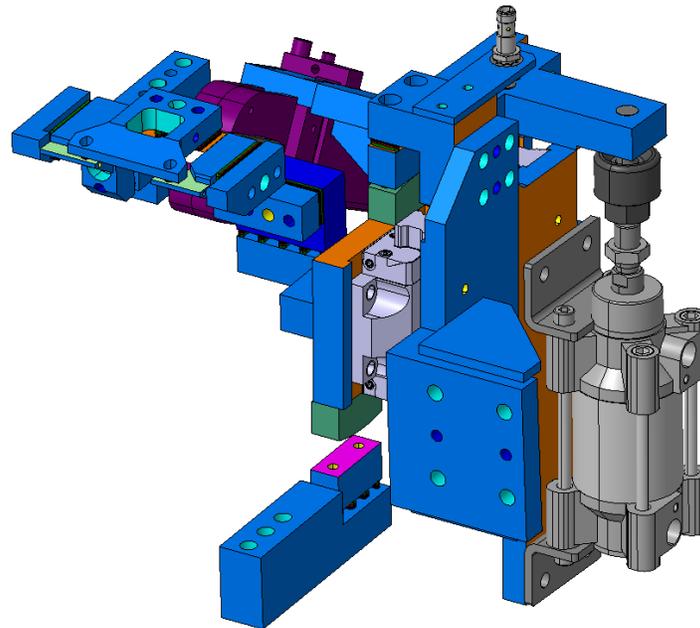


Figura 60. 5GM_807_305_ 20 UNIT 06.

Esta unidad consta de dos partes, siendo una simetría de la otra, teniendo un total de 20 piezas cada una, la figura 60 solo representa a la parte izquierda de la unidad total, es decir, la 5GM_807_305_ 20 UNIT 06 contiene en ellas un ensamble R.H y L.H. Individualmente La 5GM_807_305_ 20 UNIT 06 tiene una gran importancia y cuenta con 3 tipos de funciones *locator*, *Pusher* y *Clamp* y es la encargada de posicionar los nuevos *brackets* en la defensa AJ.

4.3.2.1.- Función *locator*.

Cuando se hace mención que esta unidad funciona como *locator*, quiere decir que, tiene elementos que ayudan al robot a ubicarse en el espacio, particularmente esta estación contiene 4 pines *locator* (2 por cada R.H y L.H), que tienen la responsabilidad de contener coordenadas de ubicación precisas para el robot.

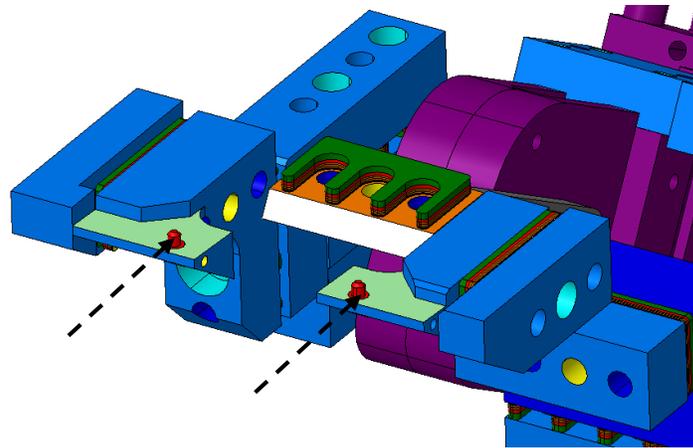


Figura 61. Pines locator de la UNIT 06.

La figura 61 muestra en líneas punteadas negras los pines locator del lado L.H, a partir de estos pines es que comienzan las coordenadas para que el robot pueda soldar, es decir, el centro de estos pines locator funcionan como cero para el brazo robótico y a partir de ahí puede comenzar a desplazarse en las coordenadas que le sea programados. Los pines locator también sirven como dispositivos de control, esto debido a que están en contacto directo con los elementos a soldar, teniendo como distancia entre centros la medida que los elementos a soldar deben de tener y, además, están distribuidos justamente en la medida de separación que llevan entre brackets dada por los parámetros del cliente, por lo tanto, si un bracket no tiene la distancia entre centros requerida, será devuelta y reemplazada por una que cumpla los parámetros correctos.

Hacer un *pin locator* es de suma precisión, evitando muchas tolerancias y teniendo siempre en cuenta las reglas de la *GD&T*, la *TIR* y el material del cual estará fabricado, siendo por lo general de materiales duros, particularmente en este caso de acero S303 (ver anexo B).

Además de todo lo mencionado, el pin locator posiciona la pieza para que esta no se pueda mover. Esta estación contiene dos tipos de pin locator, uno de cuatro vías y otro de dos vías.

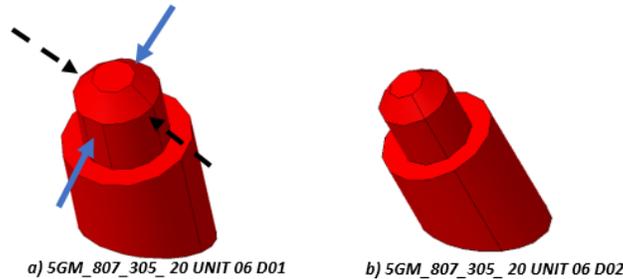


Figura 62. Diferencia de pines locator.

La figura del inciso a) es un pion de dos vías, contiene en la circunferencia dos cortes planos (flechas azules) que permiten el movimiento sobre algún eje y con las otras dos caras redondas (flechas negras punteadas) toca el producto localizándolo en dos puntos. El inciso b) no contiene ni un corte sobre su superficie, por lo tanto, puede tocar el producto en todas direcciones, es decir, en 4 puntos, de esta manera el bracket queda restringido lo suficiente para que no pierda su posición a la hora del proceso de soldadura.

4.3.2.2.- Función Pusher y Clamp.

Un *Pusher* y un *Clamp* tienen funciones parecidas pero contrarias, ambas están en contacto directo con el producto y son los encargados de sostener dicho producto para que no se mueva ni pierda la posición hasta que el robot haya cumplido su tarea.

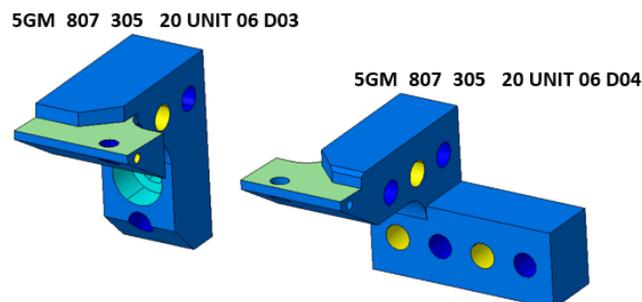


Figura 63. Pusher de la UNIT 06.

Por un lado, el Clamp es encargado de sostener el producto para que este tenga un apoyo en el espacio, la superficie del Clamp que está en contacto con el producto, debido a esto, debe de tener un maquinado fino y la forma del producto que sostiene, en pocas palabras es el asiento del producto.

Debido a que la superficie sobre la cual asienta el producto debe de tener la forma del producto mismo, esta debe ser maquina en CNC para evitar dificultades si es maquinado por una persona en torno o fresa, debido a que muchas veces es una forma compleja y no cuadrada o plana (*ir anexo B para información acerca de sus dimensiones*).

El *Pusher*, por otro lado, es quien ejerce la fuerza para que el Clamp sostenga el producto, de esta manera ambos componentes terminan pareciendo una especie de pinza que sujeta la pieza. Al igual que el Clamp, el Pusher debe tener un maquinado fino y en CNC debido a que este también tiene que tener la forma de la superficie del producto que va a *empujar*.

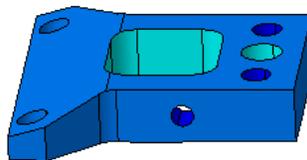


Figura 64. *Pusher de UNIT 06.*

4.3.2.3.- Funcionamiento de la unidad 5GM_807_305_ 20 UNIT 06.

Como ya se mencionó con anterioridad, esta unidad se encarga del posicionamiento de los brackets de la defensa. Su posición inicial (*home position*) es con el *Clamp* abierto 35° y la estación posicionada 25 mm por debajo de suposición de trabajo.

Cuando comienza su proceso, un pistón *C96SL63-25C* marca *SMC* hace subir su émbolo 25 mm y un carrito *kuve*¹⁰ ayuda a que esta estación pueda deslizarse para adoptar la posición requerida (ver figura 65).

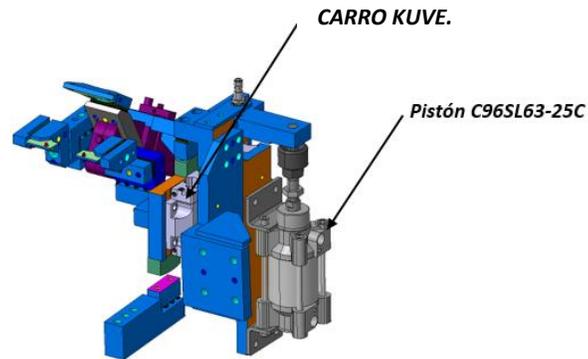


Figura 65. Elementos elevadores de la UNIT 06.

En ese momento se debe de colocar el *bracket* utilizando los *pinas locator* para poder posicionar el bracket, el *power Clamp*¹¹ se activa haciendo descender el *Clamp* sujetando por completo el bracket y concluyendo así la *work position* (ver figura N).

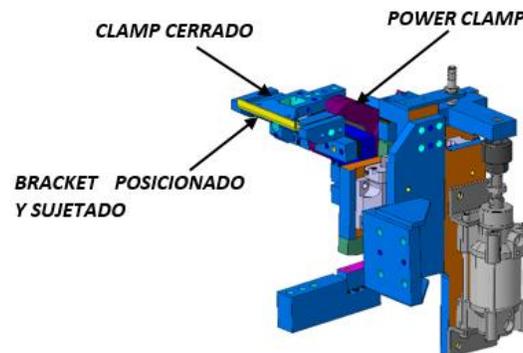


Figura 66. Work position de la UNIT.

¹⁰ Es un modelo de carro de la marca INA/FAG que consta de una plataforma que se desliza sobre un riel ayudado por rodamientos circulares.

¹¹ Power Clamp marca *TUNKERS* modelo *V2_40_BR2_A00_T12*.

4.3.3.- Descripción de 5GM_807_305_20 UNIT 02 y 5GM_807_305_20 UNIT 05

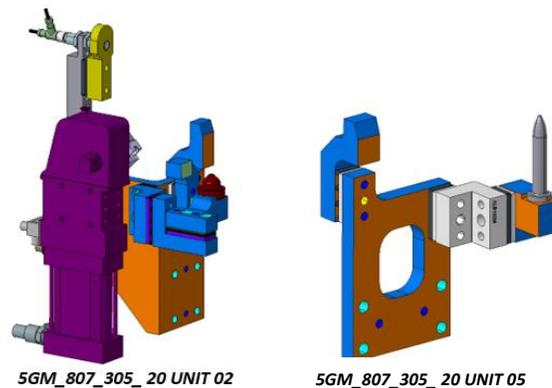


Figura 67. **UNIT 02 y UNIT 05.**

Todas las estaciones que dentro de ellas contengan algún pin locator deben de ser construidas y diseñadas con extrema cautela por las razones antes mencionadas, las unidades 02 y 05 sirven precisamente para eso, estas localizan al bumper y lo posicionan para que sobre él puedan ser soldados tanto el buje como los brackets.

La estación 02 es conformada por 9 elementos, entre ellos un pin locator de 4 vías. Este pin locator sirve para posicionar tanto el bumper como el buje, pues como se mencionó con anterioridad, estos dos son concéntricos. Primero se coloca el bumper sobre el pin locator y se procede a colocar el buje en el agujero del bumper haciendo que el pin centre ambas piezas, la posición home es la que se muestra en la figura 68.

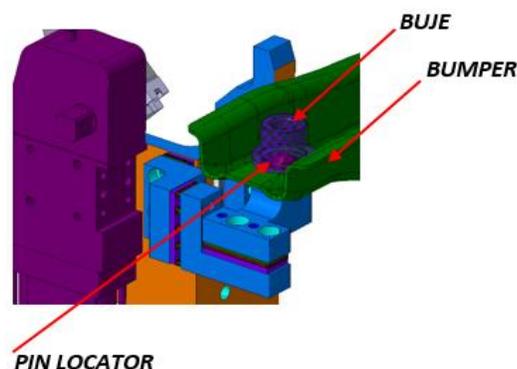


Figura 68. **Pines locator de la UNIT 06.**

Además, la unidad 02 contiene un *Pusher* que fija el buje a la base para que no se mueva durante el proceso de soldadura, sirviéndole también como cobertura para evitar que se meta alguna imperfección o que ingrese restos de soldadura dentro del buje. En su *work position* el *Power Clamp*¹² rota 90° haciendo que el Pusher presione el buje como se muestra en la figura 69.

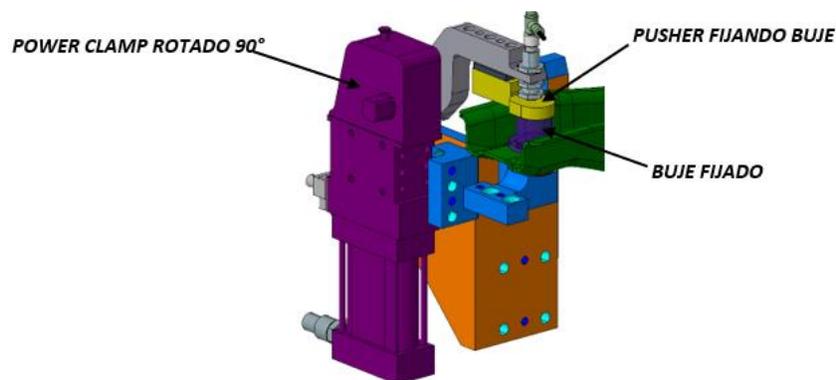


Figura 69. *Power Clamp* de la UNIT 02.

Por su lado, la unidad 05 tiene una única función de *locator*, esta contiene únicamente 4 elementos que conforman la unidad y dentro de estas un pin locator de 2 vías, cuya única función es la de fijar el bumper para que no se deslice o se mueva una vez puesto en posición.

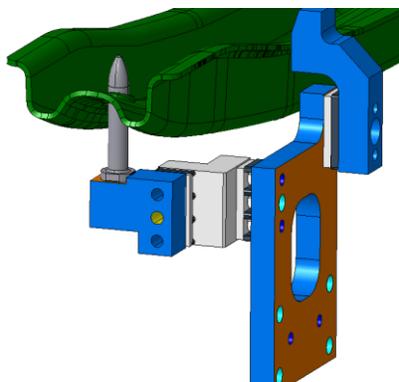


Figura 70. *Pin locator* de UNIT 05.

¹² Power clamp: marca *TUNKERS* modelo *VU_50_1_BR2_A05_T12*

De manera general, ambas unidades sirven para fijar al Bumper y dejarlo listo y en posición para que posteriormente puedan ser soldados sobre él, los brackets y el buje. La figura 71 muestra ambas estaciones en posición de trabajo posicionando al bumper.

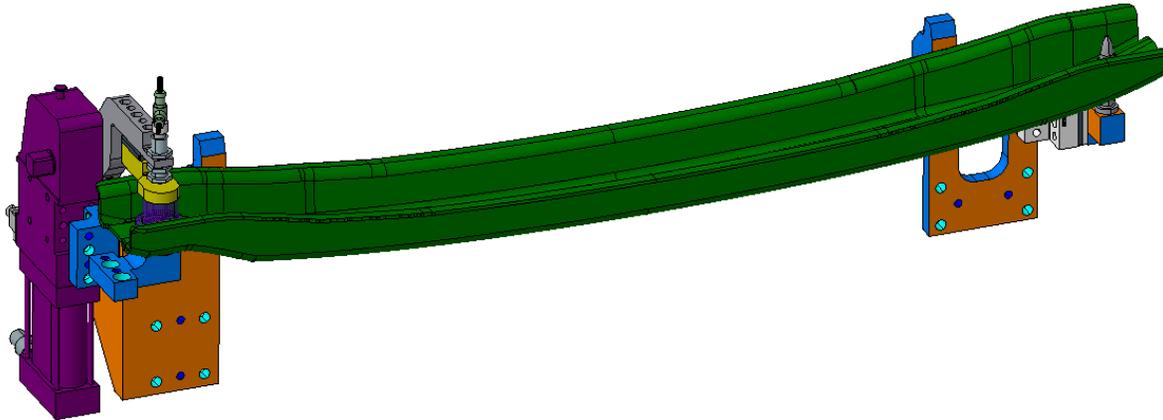


Figura 71. Bumper posicionado por UNIT 02 y 05.

4.4.- PRESENTACIÓN DE LA ESTACIÓN 5GM_807_305_20.

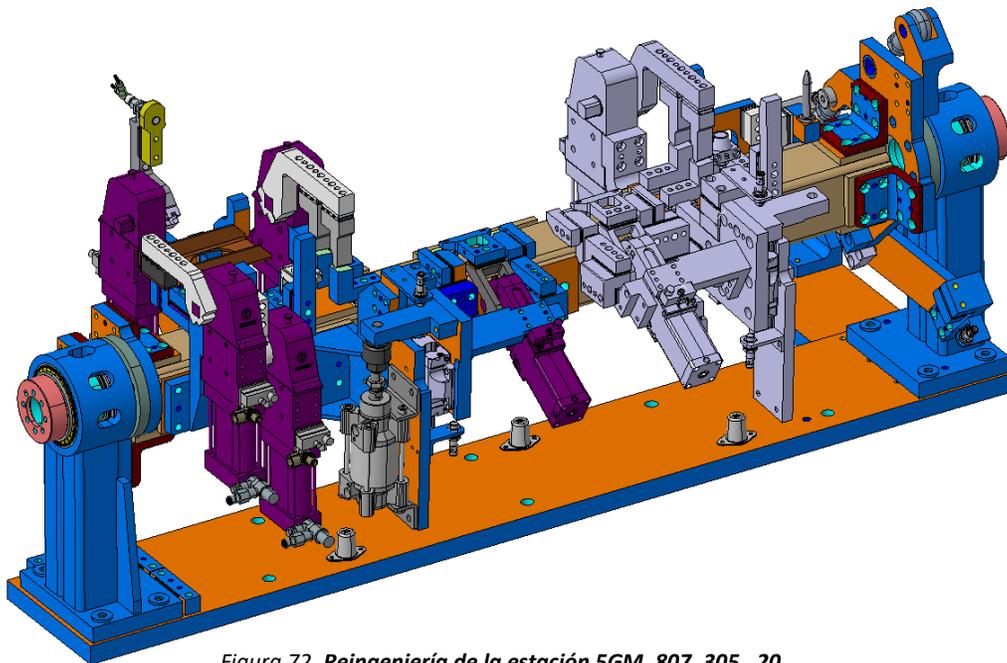


Figura 72. Reingeniería de la estación 5GM_807_305_20.

La reingeniería de la estación 5GM_807_305_20 cuenta con 7 unidades en total y una base frame que soporta y une todas las unidades en una sola estación. Esta nueva extensión de

la estación es la encargada de la soldadura de los nuevos elementos de la defensa (bujes y brackets) teniendo dos procesos en esta estación. El primer proceso es la soldadura de Brackets y buje al bumper, después de esto, pasa al proceso dos, donde se suelda los defos a la bumper (ya soldado a los brackets y bujes) obteniendo así un producto terminado.

La figura 72 muestra solo lo nuevo y lo construido para la reingeniería, presentando en la figura 73 la estación nueva y completa presentando en verde lo ya existente y en colores los elementos nuevos.

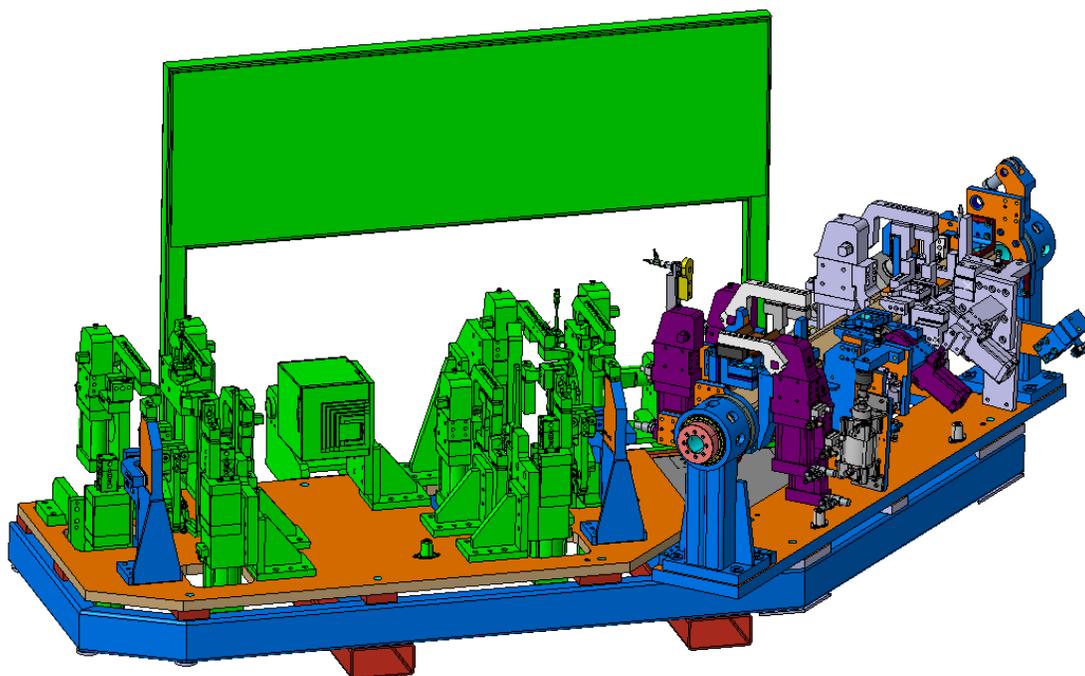


Figura 73. Nueva estación 5GM_807_305_20.

4.4.1-Descripción del proceso de soldadura de la nueva estación 5GM_807_305_20.

La nueva extensión de la estación 5GM_807_305_20 se dividió en sub procesos que conforman todo el proceso de soldadura de los bujes y brackets.

Inicialmente todas las unidades que conforman la nueva estación 5GM_807_305_20 están inicialmente en su *home position*, garantizando con esto que todos los elementos puedan ser montados sin riesgos.

1. Para iniciar el operador coloca los brackets posicionado en los pines locator en la UNIT 06.

Brackets posicionados

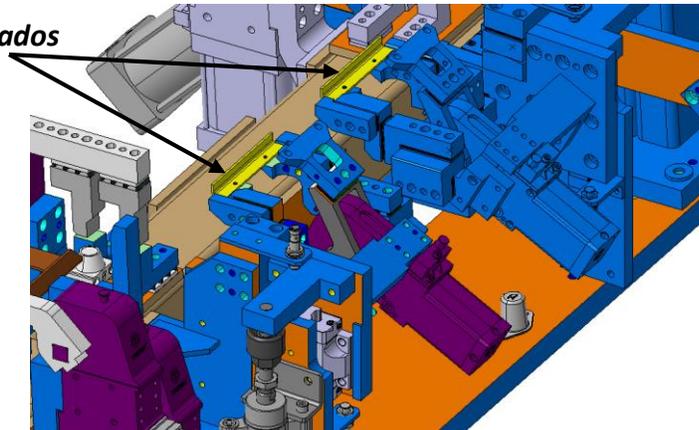


Figura 74. Brackets montando en la UNIT 06.

2. Mediante un botón que tiene el operador a su total control y criterio, hace iniciar la *work position*.
3. El operador debe montar manualmente el bumper y el buje en los locator de la unidad 02 y 05 y todas las unidades que tengan Clamps estarán en su *home position* junto con la unidad 02.

UNIT 4 HOME POSITION

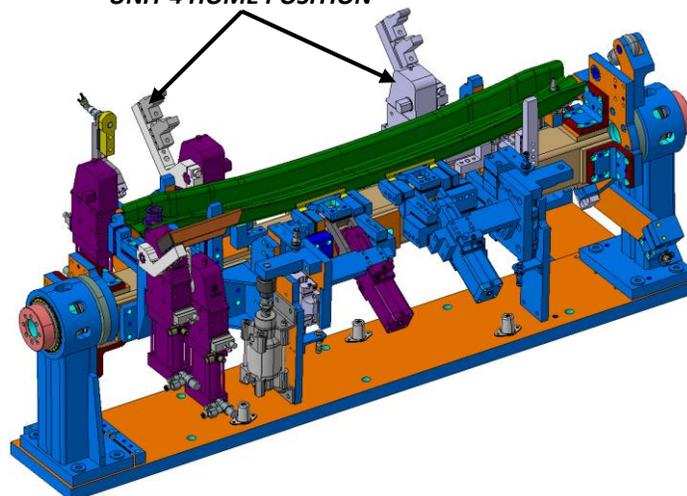


Figura 75. Pusher en home position para fijar el Bumper.

4. Una vez en posición, el operador, mediante un botón, cerrará los Clamps dejando fijos y posicionados a los elementos a soldar.

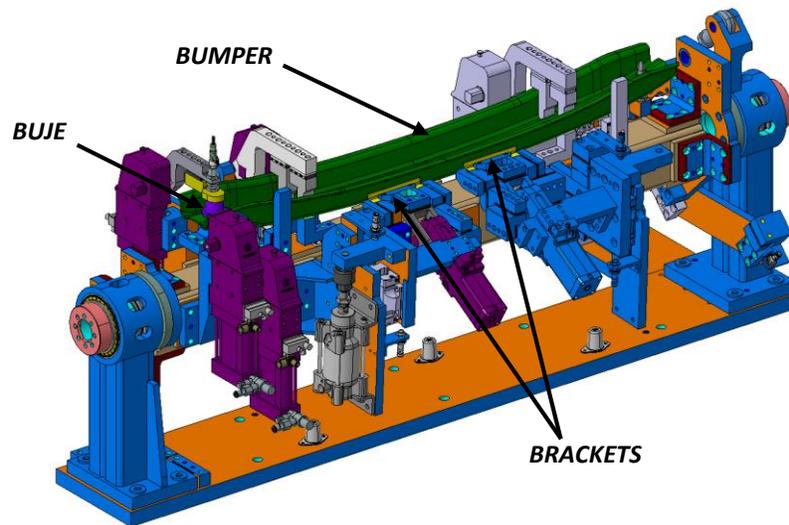


Figura 76. Estación 5GM_807_305_20 fijando al Bumper.

5. Una vez fija la posición de los elementos a soldar, se mandará una señal que iniciará el proceso de soldadura y el brazo robótico se acercará a la zona de soldar para que en esta posición aplique los cordones requeridos al buje posicionado, como se ve en la figura 77 dejándolo fijo al bumper.

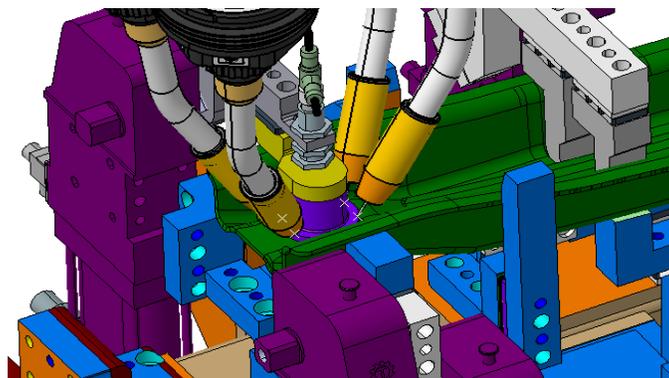


Figura 77. Antorcha soldando al buje.

6. Al finalizar el proceso de soldadura del punto 5, el brazo robótico regresará a su lugar y el operador pulsará otro botón haciendo que la estación 5GM_807_305_20 de un giro de 90°.

7. Una vez que se pulsa el botón, la estación 5GM_807_305_20, impulsada por el pistón, da un giro de 90° quedando es su segunda posición como se muestra en la figura 78.

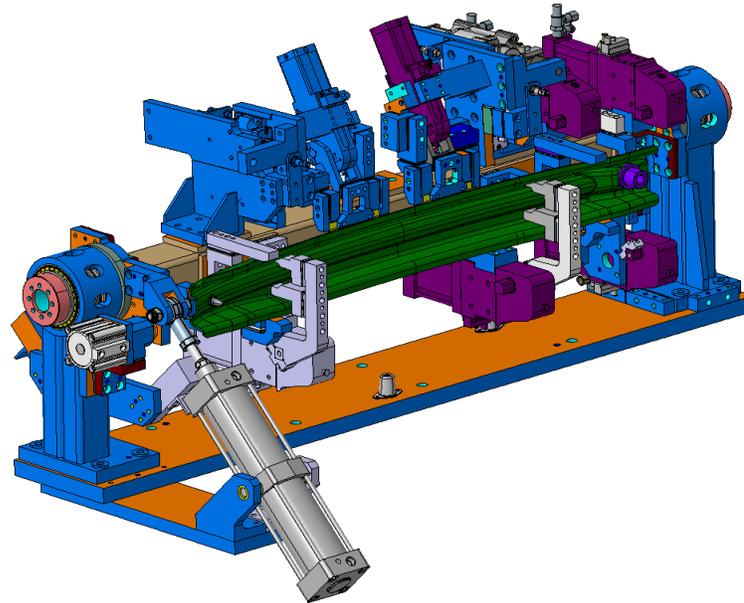


Figura 78. Estación 5GM_807_305_20 rotada 90°.

8. Adoptando esta posición, el brazo robótico se acercará a los brackets para poder soldarlos fijándolos al Bumper.

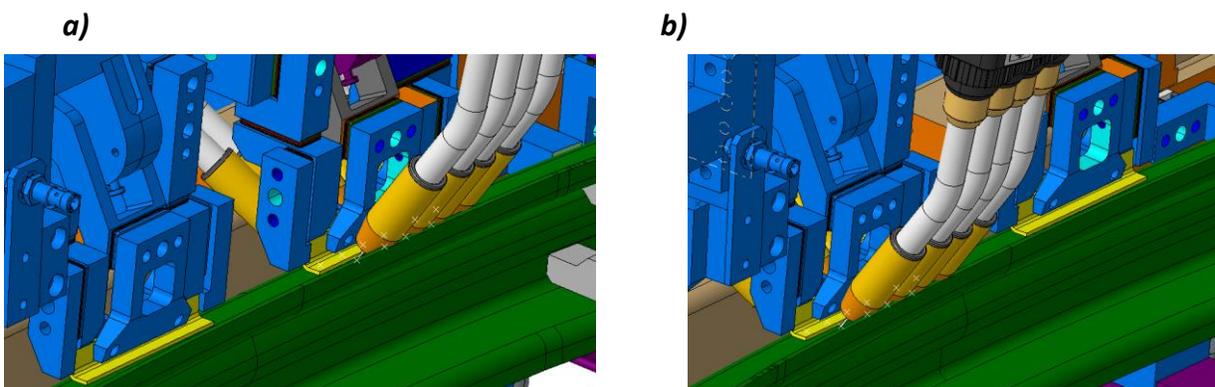


Figura 79. Antorcha soldando los Brackets.

Como se muestra en la figura 79, el brazo robótico inicia a soldar el bracket más alejado de su posición (inciso a) soldándolo por ambos lados (como se requería en los parámetros de diseño) antes de pasar al segundo bracket (inciso b) y repetir este proceso. Terminando la soldadura el brazo se retrae en a su posición inicial.

Al término del proceso de soldadura, el operador presiona un botón, el cual hará regresar a su posición inicial a toda la estación, en ese momento el operador debe de retirar el Bumper con los nuevos elementos soldados para el proceso final de la estación. Este proceso es realizado por los elementos de la estación vieja, la cual suelda los defos al nuevo Bumper para obtener la defensa AJ.

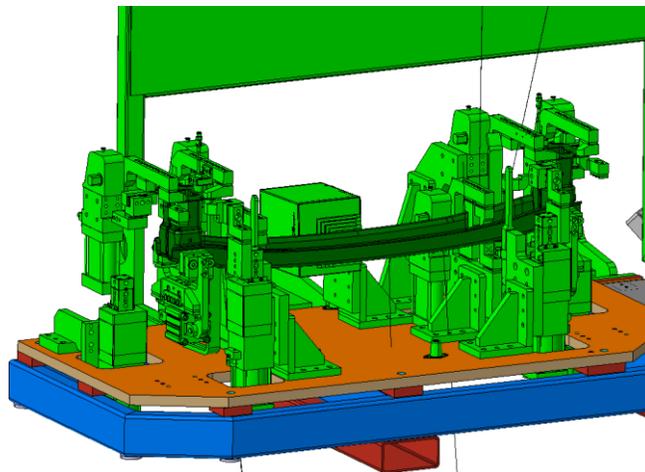


Figura 80. Estación vieja soldando los defos.

En la figura 80 se ve el bumper con los nuevos elementos pasando al segundo proceso para que se le fijen los defos.

La estación 5GM_807_305_ 20 completa se muestra en la figura 81 contando en su totalidad con dos fases, la primera suelda los brackets y bujes mientras que la segunda se encarga de la soldadura de los defos haciendo con esto un producto terminado, además de

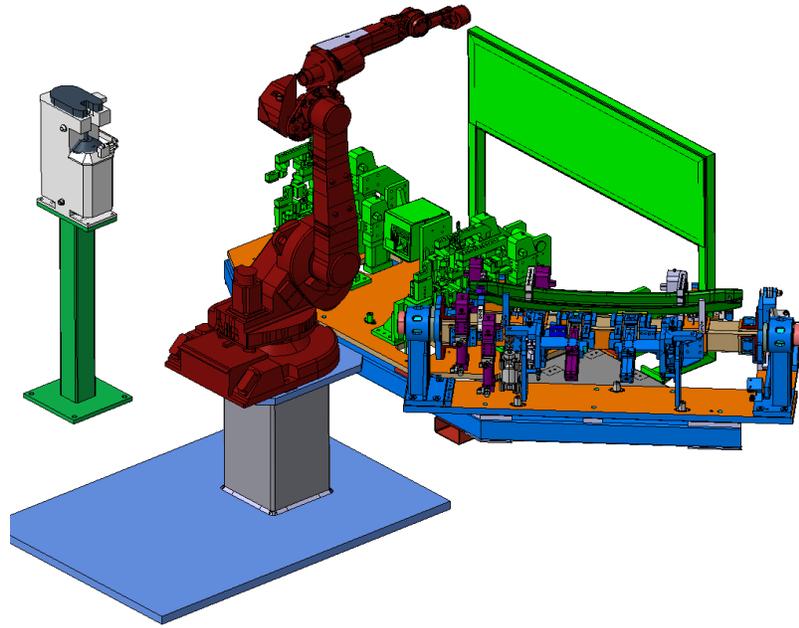


Figura 81. Estación 5GM_807_305_20 en su totalidad.

esto, la figura 81 también nos muestra la posición en la que se encuentra ambas partes de soldadura, el brazo robótico y el limpia antorchas.

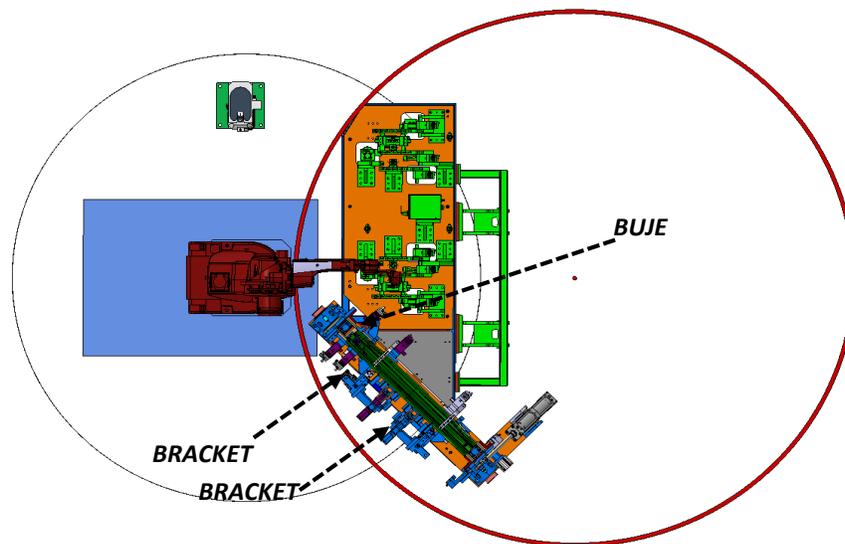


Figura 82. Vista aérea de la estación 5GM_807_305_20.

La figura 82 ilustra, mediante una toma aérea, la interacción de las envolventes antes mostradas, dejando en claro el uso del espacio de trabajo, mencionado con anterioridad,

su alcance y la importancia de dejar lo que se fuera a diseñar dentro de dicha intersección, además de esto, deja aún más claro las posiciones de las fases y del brazo robótico unas respecto a otras.

Cabe mencionar que a pesar que elementos de la nueva fase fueron construidas fuera de dicha área de trabajo, sin embargo, como se mencionó anteriormente, mientras esos elementos no fueran a interactuar de manera directa con el producto a soldar no representa ningún problema. Las flechas negras indican los elementos importantes y como se encuentran dentro del área de trabajo.

CONCLUSIÓN.

Puebla de Zaragoza, es una de las ciudades a nivel nacional, en donde el sector industrial más grande pertenece al giro automotriz. La mayoría de las empresas de este giro son del tipo proveedoras, haciendo autopartes o teniendo participación en el ensamble, diseño o transporte de dicho producto.

La empresa más influyente de este sector en Puebla, sin lugar a dudas es la empresa Volkswagen®, teniendo a su servicio diversas empresas que fabrican las partes de sus modelos de autos en masa y para ello, necesitan que el proceso en la empresa destinada a fabricar dicha auto parte, sea eficiente tanto en tiempo como en calidad del producto terminado.

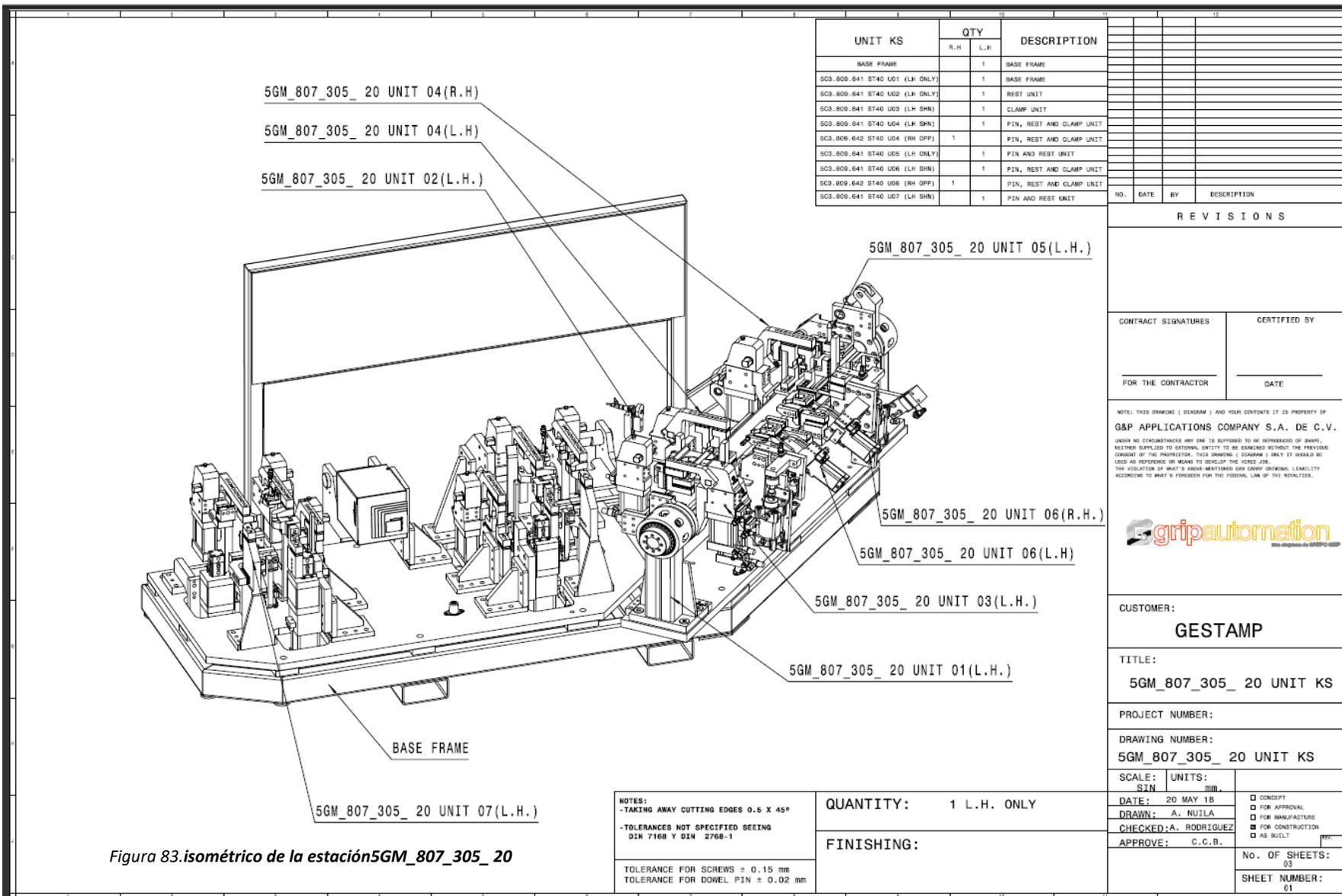
En base a la evidencia mostrada a lo largo de este proyecto, se puede reafirmar el éxito obtenido al poder reinventar la estación 5GM_807_305_20 haciendo que su proceso fuera aún más eficiente debido a que en esta misma estación, ahora se pueden fabricar dos modelos diferentes de defensa. Cabe destacar, que el éxito vino acompañado, con el ahorro de recursos al poder estructurar las partes nuevas a fabricar, dentro del reducido espacio disponible, evitando así la construcción de otra estación o la compra de un robot nuevo, además, al usar elementos neumáticos para poder darle movimiento a los elementos que así lo requiriera, se evitó la compra de elementos eléctricos evitando así la complicada instalación para un espacio tan reducido y el gasto en el insumo eléctrico.

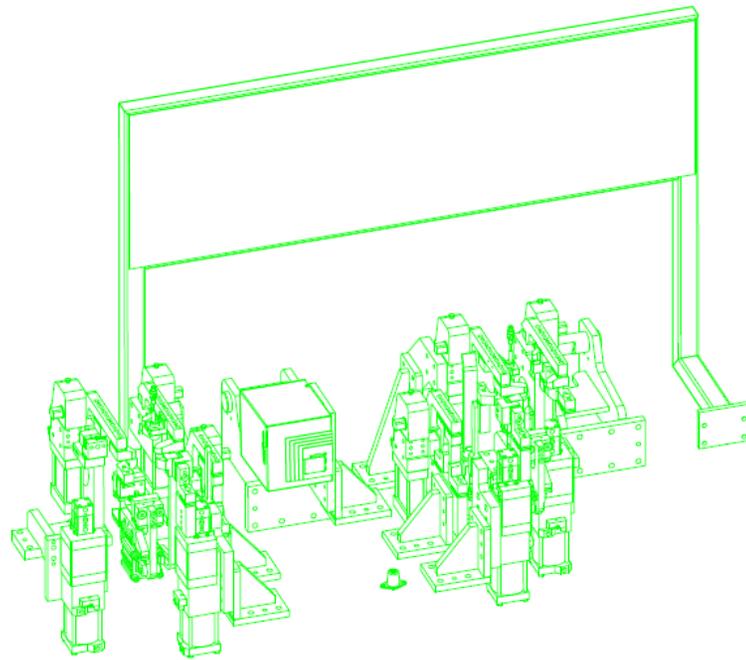
ANEXOS.

Los anexos divididos en A, B y C, no son más que planos de las UNIT presentadas en el texto y realizadas para la reingeniería. Estos anexos contienen los planos con medidas y descripciones específicas para cada pieza que conformen sus respectivas unidades. Además de los planos de las piezas, se anexan las B.O.M de cada unidad con el único propósito de informar y mostrar la documentación fiel que sale del departamento de diseño hacia la parte de compras. Así mismo, cada anexo contiene una vista isométrica de toda la unidad donde se intenta mostrar lo más claro posible cada parte y el lugar que ocupan dentro de la UNIT.

El *anexo A* es enteramente para la UNIT 01, abarcando por completo los detalladas de todas las piezas. El *anexo B* detalla la cantidad de piezas, materiales y funciones de la UNIT 06. Así pues, el *anexo C*, contiene información de piezas, cantidad y material de las UNIT 02 y UNIT 05, cabe mencionar que no hay cabida para mezclar estas unidades, debido que en el formato de los dibujos se muestra el número de pieza, la estación a la que pertenece, la persona que realizó el dibujo y la fecha en que se hizo, esto aplica para todas las UNIT presentadas.

Los planos presentados en las fig. 84, 85, 86 son de vista isométrica, brindando de manera breve información acerca de las funciones, posiciones y ubicaciones de todas las unidades que conforman la estación 5GM_807_305_20, además de esto, se muestran las partes fabricadas y las partes ya existentes.





PIEZAS EXISTENTES EN GESTAMP

Figura 84. Pieza existentes en Gestamp.

NOTES:
 -TAKING AWAY CUTTING EDGES 0.5 X 45°
 -TOLERANCES NOT SPECIFIED SEEING
 DIN 7168 Y DIN 2768-1
 TOLERANCE FOR SCREWS ± 0.15 mm
 TOLERANCE FOR DOWEL PIN ± 0.02 mm

QUANTITY:

FINISHING:

NO.	DATE	BY	DESCRIPTION
REVISIONS			
CONTRACT SIGNATURES		CERTIFIED BY	
_____		_____	
FOR THE CONTRACTOR		DATE	
<p>NOTE: THIS DRAWING (OR DRAWING) AND YOUR CONTENTS IT IS PROPERTY OF G&P APPLICATIONS COMPANY S.A. DE C.V. UNDER NO CIRCUMSTANCES ANY ONE IS SUPPOSED TO BE REPRODUCED OR SHOWN, NEITHER SUPPLIED TO EXTERNAL ENTITY TO BE EXAMINED WITHOUT THE PREVIOUS CONSENT OF THE PROPRIETOR. THIS DRAWING (OR DRAWING) ONLY IT SHOULD BE USED AS REFERENCE OR MEANS TO DEVELOP THE WORK JOB. THE VIOLATION OF WHAT'S ABOVE-MENTIONED CAN INVOLVE CRIMINAL LIABILITY ACCORDING TO WHAT'S FORWARDED FOR THE FEDERAL LAW OF THE REALTOR.</p>			
			
CUSTOMER:			
GESTAMP			
TITLE:			
5GM_807_305_ 20 UNIT KS			
PROJECT NUMBER:			
DRAWING NUMBER:			
5GM_807_305_ 20 UNIT KS			
SCALE:	UNITS:		
SIN	mm		
DATE: 20 MAY 18	<input type="checkbox"/> CONCEPT		
DRAWN: A. NUJLA	<input type="checkbox"/> FOR APPROVAL		
CHECKED: A. RODRIGUEZ	<input type="checkbox"/> FOR MANUFACTURE		
APPROVE: C.C.B.	<input type="checkbox"/> FOR CONSTRUCTION		
	<input type="checkbox"/> AS BUILT		
		No. OF SHEETS:	
		03	
		SHEET NUMBER:	
		02	



ANEXO A

GESTAMP

YEAR		CARLINE		CONV. NO.															
2018		XXX		XXX															
DESCRIPTION				PARTIAL RELEASE		TOOL NO.				5GM_807_305_20 UNIT 01 L.H ONLY				SOM PAGE					
5GM_807_305_20 UNIT 01 L.H ONLY				1 18-Mar-18										1					
5GM_807_305_20 UNIT 01 L.H ONLY				2 FINAL										OF					
				3										6					
				4		DESIGN SOURCE				QUANTITY									
				5		G & P													
		ONE MAKES TWO		CUT TO LAYOUT		TOOL		RH TOOL											
DETAIL NUMBER	SUB DETAIL	DRWG SIZE	QUANTITY	CONV DATA	NAME	MATERIAL	SPECIFICATIONS AND/OR SPECIAL INSTRUCTIONS	L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	TERMINADO	PZA. DESGASTE	SOURCE	REL DATE		
														FINISHING	SPARE PART		PART	FINAL	
\$01		B	1		CYLINDER	COMM	*SMC* #C95MDT80TN-320	1						N/A		P			
\$02		B	1		CYLINDER	COMM	*SMC* #CDQ2B63TN-30DMZ	1						N/A		P			
\$03		B	1		BALL JOINT	COMM	*SMC* # KJ20D	1						N/A		P			
\$04		B	1		BEARING	COMM	*SKF* #33016Q	2						N/A		P			
\$05		B	1		INDUCTIVE SENSOR	COMM	*BALLUF* #M12MF1-PSC30A-S04G-W	2						N/A		P		A.R. 03/18/18	
\$06		B	1		STOP BLOCK	COMM	*NAAMS* #ASC020	2						N/A		P			
								3						N/A		P			
\$08		B	1		SHIM SET	COMM	*NAAMS* #ASH402	3						N/A		P			
\$09		B	1		BUSHING	COMM	*DIN172* #B25-20-A	1						N/A		P			
\$10		B	1		ALLEN HEAD SCREW	COMM	*DIN7 379* #M16-50	1						N/A		P			
						HRS - AISI C1018 OR M1020						SOURCE LEGEND (CONSTRUCTION SOURCE ONLY)						DESIGNER	
						STEEL PLATE - ASTM A36						M - CONSTRUCTION SOURCE MAKE ITEM						GRUPO GRIP	
						CRS - AISI C1018						MA - CONSTRUCTION SOURCE MAKE ASSEMBLY						CHECKER	
						* SUB-DET. QTY MAKES (1) DET.						P - PURCHASE ITEM (OR EQUIVALENT)						GRUPO GRIP	
						CONVERSION DATA LEGEND						F - FURNISHED (MODATEK TEAM SUPPLIED)						SUPERVISOR	
						RW - REWORK						GESTAMP/ GRIP						C. CAMARGO	
						CO - CARRYOVER													
						RL - RELOCATE													
						SS - SPECIAL INSTRUCTIONS													
						N - NEW PART													
LETTER		REVISIONS				DATE													

5GM_807_305_20_UNIT 01.xlsx



GESTAMP

YEAR		CARLINE		CONV. NO.														
2018		XXX		XXX														
DESCRIPTION						PARTIAL RELEASE		TOOLING						BOM PAGE				
5GM_807_305_20 UNIT 02 L.H ONLY 5GM_807_305_20 UNIT 02 L.H ONLY						1		18-Mar-18						3				
						2		FINAL						OF				
						3								6				
						4		DESIGN SOURCE										
						5		G & P										
						ONE MAKES TWO		CUT TO LAYOUT		TOOL		RH TOOL						
DETAIL NUMBER	SUB DETAIL	DRWG SIZE	SHOWN ON SHT	CONV DATA	NAME	MATERIAL	SPECIFICATIONS AND/OR SPECIAL INSTRUCTIONS	L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	TERMINADO	PZA. DESGASTE	REL. DATE		
														FINISHING	SPARE PART	SOURCE	PART	FINAL
5GM_807_305_20_UNIT 01 D01		B	2		ANGLE BRACKET	ANGLE STEEL H.R.S	3" X 3" X 3/4" X 80mm	5						BLACK OXIDE		M		
5GM_807_305_20_UNIT 01 D02		B	3		BASE FRAME	WELDED CONSTRUCTION		1						PAINTED RAL		M		
					a	PTR AZUL H.R.S	6.3mm X 4" X 4" X 1260mm	1										
					b	H.R.S	1/2" X 3" X 85mm	7										
					c	H.R.S	1/2" X 5" X 95mm	1										
					d	H.R.S	1/2" X 4" X 185mm	2										
					e	H.R.S	1/2" X 4" X 265mm	1										A.R.
					f	H.R.S	1/2" X 4" X 205mm	2										03/18/18
					g	H.R.S	1/2" X 1 1/2" X 85mm	1										
					h	H.R.S	1/2" X 4" X 123mm	1										
					i	H.R.S	1/2" X 4" X 125mm	1										
					j	H.R.S	1/2" X 95mm X 325mm	1										
5GM_807_305_20_UNIT01 D03		B	7		PLATE	H.R.S	1 1/2" X 235mm X 1550mm	1						PAINTED RAL		M		
5GM_807_305_20_UNIT01 D04		B	8		PLATE	H.R.S	1" X 246mm X 340mm	1						BLACK OXIDE		M		
5GM_807_305_20_UNIT01 D05		B	9		ANGLE BRACKET	ANGLE STEEL H.R.S	5/8" X 3" X 2" X 80mm	1						BLACK OXIDE		M		
						HRS - AISI C1018 OR M1020		SOURCE LEGEND (CONSTRUCTION SOURCE ONLY)						DESIGNER				
						STEEL PLATE - ASTM A36		M - CONSTRUCTION SOURCE MAKE ITEM						GRUPO GRIP				
						CRS - AISI C1018		MA - CONSTRUCTION SOURCE MAKE ASSEMBLY						CHECKER				
						* SUB-DET. QTY MAKES (1) DET.		P - PURCHASE ITEM (OR EQUIVALENT)						GRUPO GRIP				
						CONVERSION DATA LEGEND		F - FURNISHED (MODATEK TEAM SUPPLIED)						SUPERVISOR				
						RW - REWORK		GESTAMP/ GRIP						C. CAMARGO				
						CO - CARRYOVER												
						RL - RELOCATE												
						SS - SPECIAL INSTRUCTIONS												
						N - NEW PART												
LETTER		REVISIONS				DATE												

5GM_807_305_20_UNIT 01.xlsx



GESTAMP

DESCRIPTION										YEAR		CARLINE		CONV. NO.		BOM PAGE													
5GM_807_305_20 UNIT 02 L.H ONLY 5GM_807_305_20 UNIT 02 L.H ONLY										2018		XXX		XXX		4 OF 6													
										PARTIAL RELEASE										TOOLING		5GM_807_305_20 UNIT 02 L.H ONLY							
										1 18-Mar-18																			
										2 FINAL																			
										3																			
4										DESIGN SOURCE		QUANTITY																	
5										G & P																			
										ONE MAKES TWO		CUT TO LAYOUT		TOOL		RH TOOL													
DETAIL NUMBER	SUB DETAIL	DRWG SIZE	SHOWN ON SHIT	CONV DATA	NAME	MATERIAL	SPECIFICATIONS AND/OR SPECIAL INSTRUCTIONS	L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	TERMINADO	PZA. DESGASTE	SOURCE	REL. DATE												
														FINISHING	SPARE PART		PART	FINAL											
5GM_807_305_20_UNIT01 D06		B	10		PLATE	H.R.S	1" X 263mm X 270mm	1						BLACK OXIDE		M													
5GM_807_305_20_UNIT01 D07		B	11		RISER	WELDED CONSTRUCTION								PAINTED RAL		M													
					a	H.R.S	1 1/2" X 6" X 205mm	1																					
					b	PTR ROJO H.R.S	4.6mm X 2" X 3" X 265mm	2																					
					c	H.R.S	1/2" X 2" X 205mm	2																					
					d	H.R.S	Ø6" X 95mm	1																					
5GM_807_305_20_UNIT01 D08		B	12		BUSHING	H.R.S	Ø4" X 33mm	2						BLACK OXIDE		M		03/18/18											
5GM_807_305_20_UNIT01 D09		B	13		SHAFT	AISI 1045	Ø6" X 155mm	2						BLACK OXIDE		M													
5GM_807_305_20_UNIT01 D10		B	14		BLOCK	H.R.S	1" X 1" X 103mm	3						BLACK OXIDE		M													
5GM_807_305_20_UNIT01 D11		B	15		WASHER	H.R.S	1 1/2" X 9mm	8						BLACK OXIDE		M													
										HRS - AISI C1018 OR M1020		SOURCE LEGEND (CONSTRUCTION SOURCE ONLY)						DESIGNER											
										STEEL PLATE - ASTMA36		M - CONSTRUCTION SOURCE MAKE ITEM						GRUPO GRIP											
										CRS - AISI C1018		MA - CONSTRUCTION SOURCE MAKE ASSEMBLY						CHECKER											
										* SUB-DET. QTY MAKES (1) DET.		P - PURCHASE ITEM (OR EQUIVALENT)						GRUPO GRIP											
										CONVERSION DATA LEGEND		F - FURNISHED (MODATEX TEAM SUPPLIED)						SUPERVISOR											
										RW - REWORK		GESTAMP/ GRIP						C. CAMARGO											
										CO - CARRYOVER																			
										RL - RELOCATE																			
										SS - SPECIAL INSTRUCTIONS																			
										N - NEW PART																			
LETTER										REVISIONS										DATE									

5GM_807_305_20_UNIT 01.xlsx



GESTAMP

DESCRIPTION										YEAR		CARLINE		CONV. NO.		BOM PAGE							
5GM_807_305_20 UNIT 02 L.H ONLY 5GM_807_305_20 UNIT 02 L.H ONLY										2018		XXX		XXX		5 OF 6							
										PARTIAL RELEASE										TOOLING		5GM_807_305_20 UNIT 02 L.H ONLY	
										1 18-Mar-18													
										2 FINAL													
										3													
4										DESIGN SOURCE		QUANTITY											
5										G & P													
ONE MAKES TWO										CUT TO LAYOUT		TOOL		RH TOOL									
DETAIL NUMBER	SUB DETAIL	DRWG SIZE	SHOWN ON SHIT	CONV DATA	NAME	MATERIAL	SPECIFICATIONS AND/OR SPECIAL INSTRUCTIONS	L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	TERMINADO	PZA. DESCASTE	SOURCE	REL. DATE						
														FINISHING	SPARE PART		PART	FINAL					
5GM_807_305_20_UNIT01 D12		B	16		RISER	WELDED CONSTRUCTION		1						PAINTED RAL		M							
					a	H.R.S	1 1/2" X 6" X 205mm	1															
					b	H.R.S	3/4" X 3" X 325mm	1															
					c	H.R.S	7/8" X 2 1/2" X 3"	1															
					d	H.R.S	Ø6" X 95mm	1															
					e	H.R.S	4.6mm X 2" X 3" X 265mm	2															
5GM_807_305_20_UNIT01 D13		B	17		ANGLE BRACKET	ANGLE STEEL H.R.S	3/16" X 1 1/2" X 1 1/2" X 80mm	1						BLACK OXIDE		M		A.R.					
																		03/18/18					
5GM_807_305_20_UNIT01 D14		B	18		WASHER	H.R.S	1 1/2" X 9mm	1						BLACK OXIDE		M							
5GM_807_305_20_UNIT01 D15		B	19		JOINT	AISI 1045	2" X 83mm X 142mm	1															
5GM_807_305_20_UNIT01 D16		B	20		LBLOCK	H.R.S	1 1/2" X 95mm X 115mm	1						BLACK OXIDE		M							
5GM_807_305_20_UNIT01 D17		B	21		PLATE	H.R.S	1 1/2" X 20" X 162mm	1						BLACK OXIDE		M							
5GM_807_305_20_UNIT01 D18		B	22		RISER	H.R.S	7/8" X 3" X 130mm X 155mm	1						BLACK OXIDE		M							
5GM_807_305_20_UNIT01 D19		B	23		BUSHING	AUTO LUBRICATED BRONZE	Ø1 1/2" X 28mm	2						BLACK OXIDE		M							
						HRS - AISI C1018 OR M1020		SOURCE LEGEND (CONSTRUCTION SOURCE ONLY)						DESIGNER									
						STEEL PLATE - ASTM A36		M - CONSTRUCTION SOURCE MAKE ITEM						GRUPO GRIP									
						CRS - AISI C1018		MA - CONSTRUCTION SOURCE MAKE ASSEMBLY						CHECKER									
						* SUB-DET. QTY MAKES (1) DET.		P - PURCHASE ITEM (OR EQUIVALENT)						GRUPO GRIP									
						CONVERSION DATA LEGEND		F - FURNISHED (MODATEK TEAM SUPPLIED)						SUPERVISOR									
						RW - REWORK		GESTAMP/ GRIP						C. CAMARGO									
						CO - CARRYOVER																	
						RL - RELOCATE																	
						SS - SPECIAL INSTRUCTIONS																	
						N - NEW PART																	
LETTER		REVISIONS				DATE																	

5GM_807_305_20_UNIT 01.xlsx

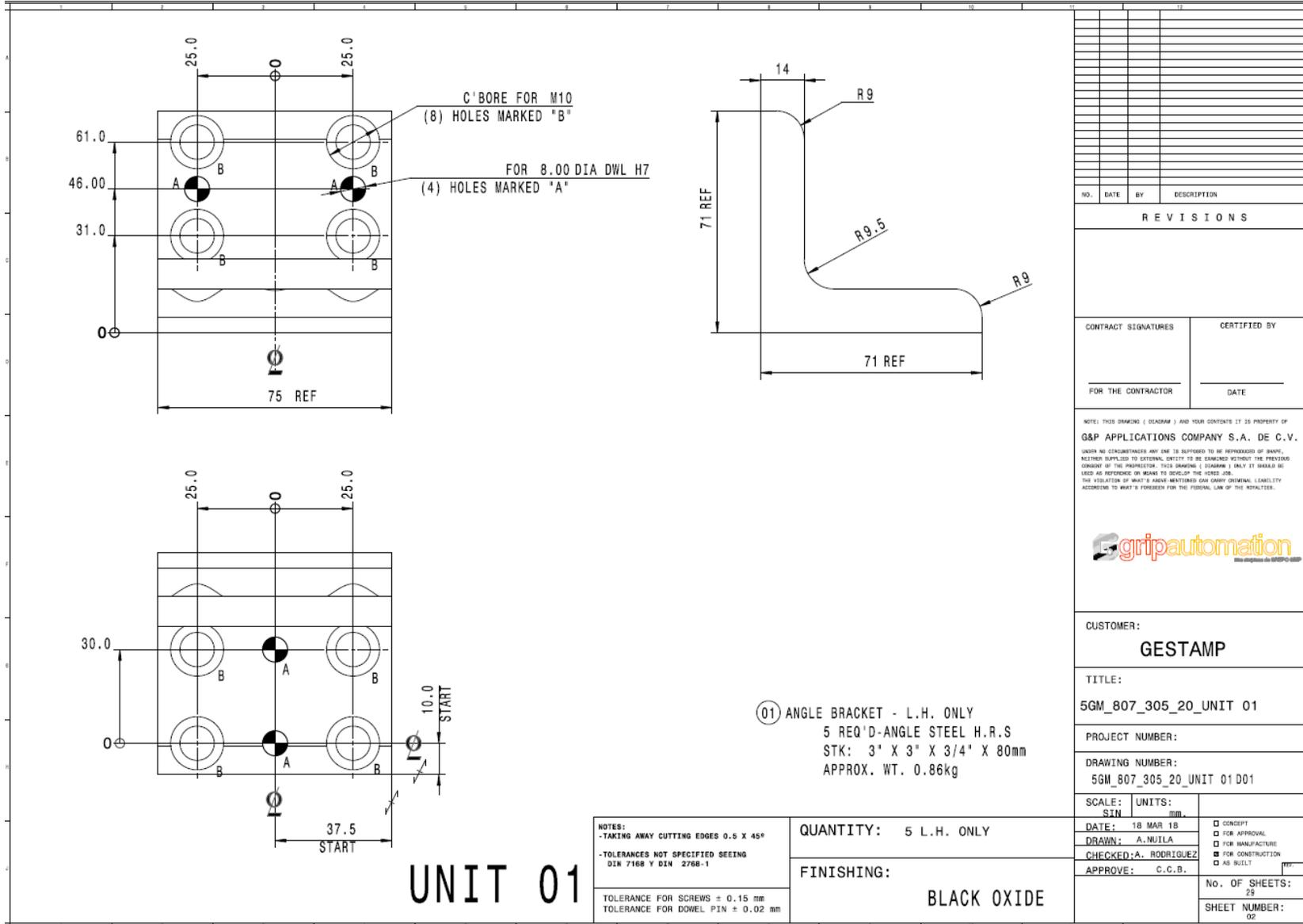


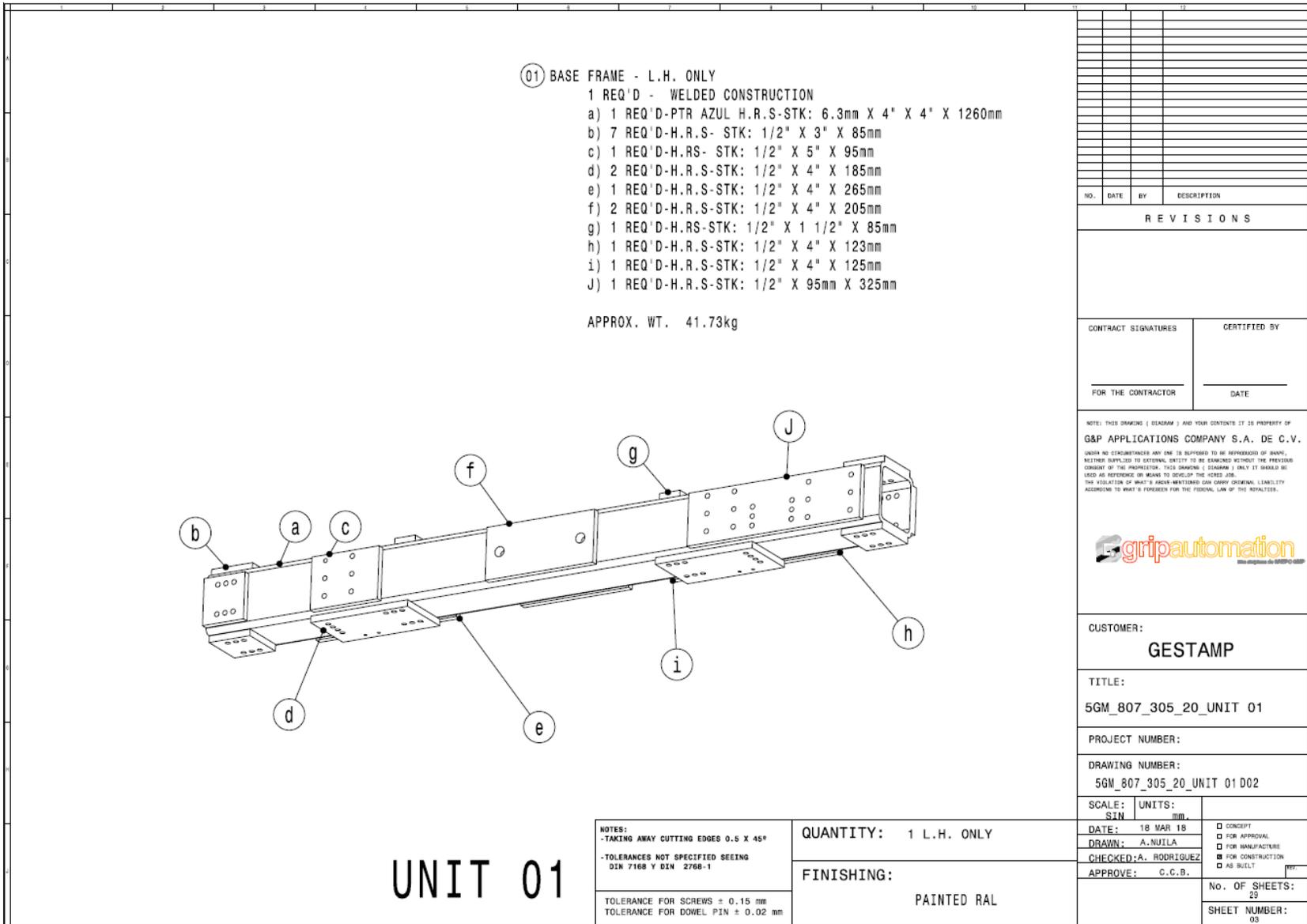
GESTAMP

DESCRIPTION										YEAR		CARLINE		CONV. NO.		BOM PAGE											
5GM_807_305_20 UNIT 02 L.H ONLY 5GM_807_305_20 UNIT 02 L.H ONLY										2018		XXX		XXX		6 OF 6											
										PARTIAL RELEASE										TOOLING		5GM_807_305_20 UNIT 02 L.H ONLY					
										1 18-Mar-18																	
										2 FINAL																	
										3																	
4										DESIGN SOURCE		QUANTITY															
5										G & P																	
										ONE MAKES TWO		CUT TO LAYOUT		TOOL		RH TOOL											
DETAIL NUMBER	SUB DETAIL	DRWG SIZE	SHOWN ON DWT	CONV DATA	NAME	MATERIAL	SPECIFICATIONS AND/OR SPECIAL INSTRUCTIONS	L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	TERMINADO	PZA. DESGASTE	SOURCE	REL. DATE										
														FINISHING	SPARE PART		PART	FINAL									
5GM_807_305_20_UNIT01 D20		B	24		BLOCK	H.R.S	3" X 3" X 82mm	1						BLACK OXIDE		M											
5GM_807_305_20_UNIT01 D21		B	25		PIN	AISI 1045	Ø1" X 3"	1						BLACK OXIDE		M		AR									
5GM_807_305_20_UNIT01 D22		B	26		BUSHING	AUTO LUBRICATED BONZE	Ø2" X 2"	2						N/A		M		18-Mar-18									
5GM_807_305_20_UNIT01 D23		B	27		ANGLE BRACKET	ANGLE STEEL H.R.S	3/16" X 1 1/2" X 1 1/2" X 55mm	1						BLACK OXIDE		M											
5GM_807_305_20_UNIT01 D24		B	28		LBLOCK	H.R.S	2" X 2 1/2" X 130mm	1						BLACK OXIDE		M											
5GM_807_305_20_UNIT01 D25		B	29		PLATE	H.R.S	3/16" X 1 1/2" X 72mm	3						BLACK OXIDE		M											

5GM_807_305_20_UNIT 01.xlsx







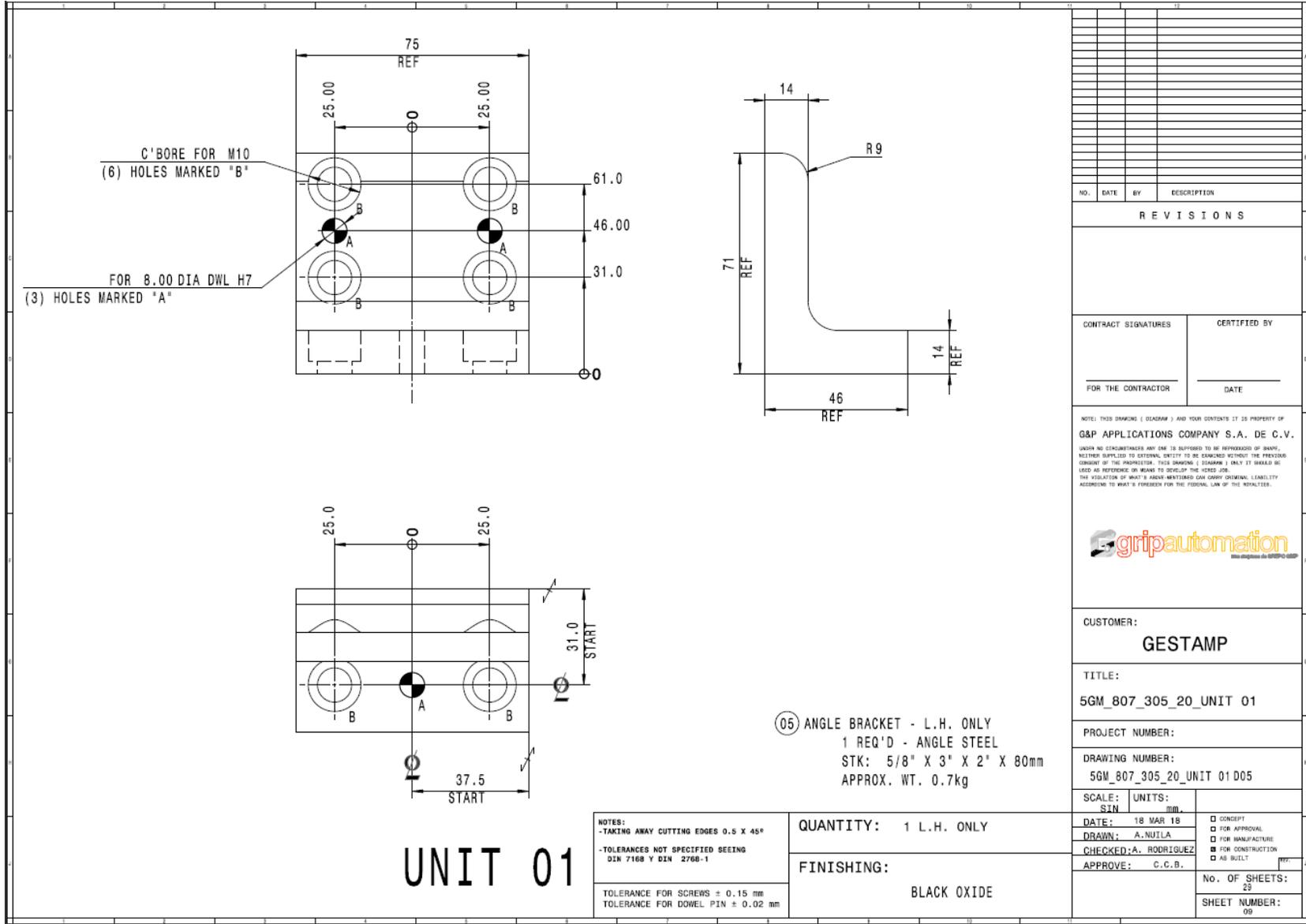
HOLE TABLE FOR VIEW "A"				HOLE TABLE FOR VIEW "B"				HOLE TABLE FOR VIEW "C"				HOLE TABLE FOR AUXILIAR VIEW "D"			
REF.	X	Y	Diameter	REF.	X	Y	Diameter	REF.	X	Y	Diameter	REF.	X	Y	Diameter
1	0.00	0.00	FOR 8.00 DIA DWL H7	20	214.5	-33.0	FOR M10	39	204.0	-62.0	FOR 8.00 DIA DWL H7	58	1168.00	-50.00	FOR 8 DIA DWL H7
2	0.00	-50.00		21	264.0	5.0		40	229.0	-62.0		59	-15.0	0.0	
3	144.50	-13.00		22	264.0	-55.0		41	899.0	-62.0		60	15.0	0.0	
4	196.50	-13.00		23	343.0	5.0		42	924.0	-62.0		61	-15.0	-50.0	
5	264.00	-25.00		24	343.0	-55.0		43	0.00	0.00		62	15.0	-50.0	
6	343.00	-25.00		25	785.0	5.0		44	0.00	-50.00		63	176.0	-7.0	
7	785.00	-25.00		26	785.0	-55.0		45	176.00	8.00		64	176.0	-37.0	
8	864.00	-25.00		27	864.0	5.0		46	176.00	-22.00		65	301.5	-44.0	
9	1004.92	7.00		28	864.0	-55.0		47	286.50	-44.00		66	301.5	13.0	
10	1004.92	-53.00		29	980.0	5.0		48	316.50	-44.00		67	826.5	13.0	
11	1168.00	0.00		30	1030.0	5.0		49	286.50	13.00		68	826.5	-44.0	
12	1168.00	-50.00		31	980.0	-55.0		50	316.50	13.00		69	952.0	-7.0	
13	-15.0	0.0	32	1030.0	-55.0	51	811.50	13.00	70	952.0	-37.0				
14	15.0	0.0	33	1153.0	0.0	52	841.50	13.00	71	1153.0	0.0				
15	-15.0	-50.0	34	1183.0	0.0	53	811.50	-44.00	72	1183.0	0.0				
16	15.0	-50.0	35	1153.0	-50.0	54	841.50	-44.00	73	1153.0	-50.0				
17	124.5	7.0	36	1183.0	-50.0	55	952.00	8.00	74	1183.03	-50.0				
18	124.5	-33.0	37	509.0	-25.0	56	952.00	-22.00							
19	214.5	7.0	38	659.0	-25.0	57	1168.00	0.00							

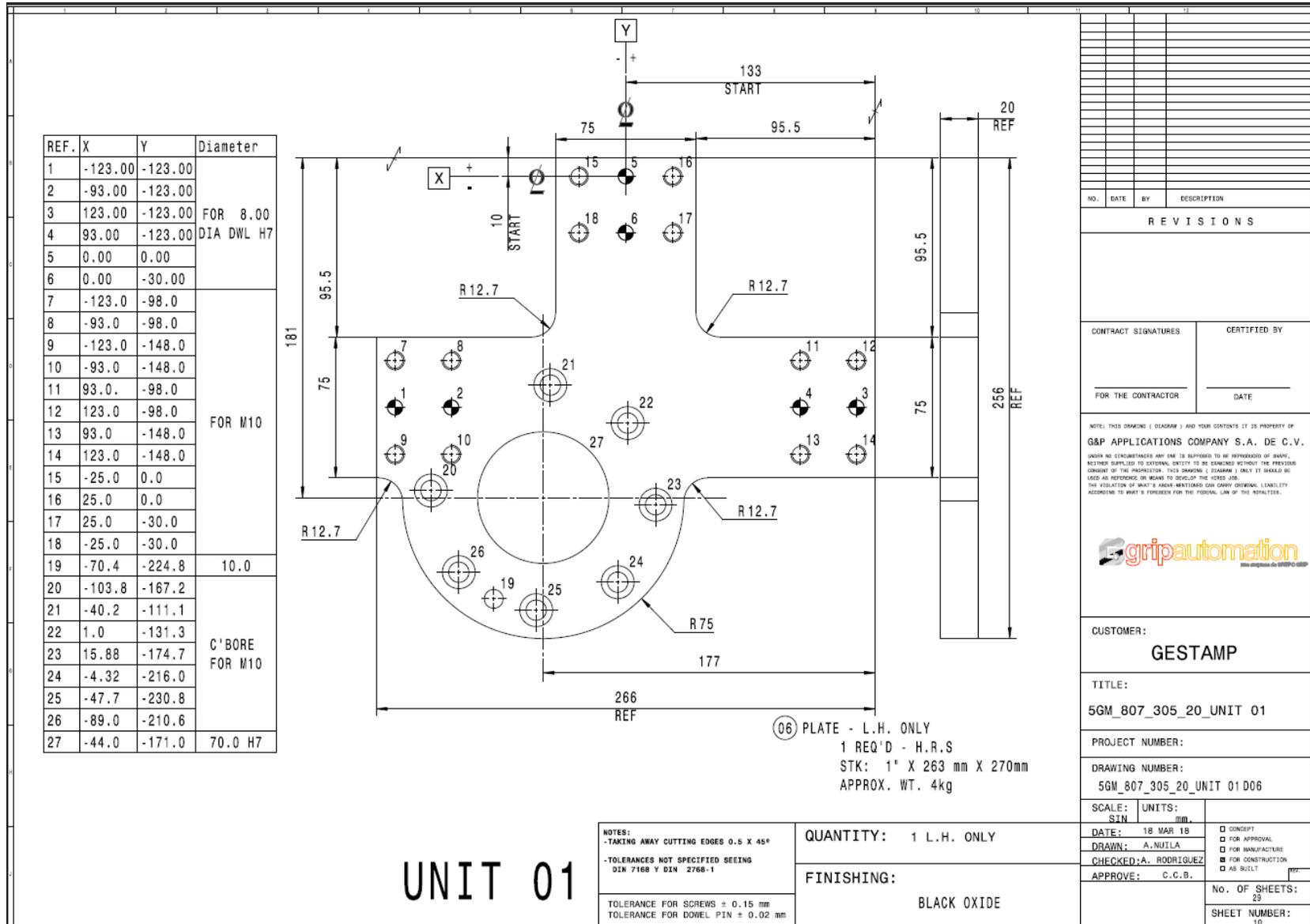
HOLE TABLE FOR VIEW "C"				HOLE TABLE FOR AUXILIAR VIEW "D"			
REF.	X	Y	Diameter	REF.	X	Y	Diameter
75	184.5	10.0	FOR M8	A	1168.00	0.00	FOR 8.00
76	0.00	0.00	FOR 8.00 DIA DWL H7	B	1168.00	-50.00	DIA DWL H7
77	0.00	-50.00		94	894.0	-50.0	FOR M10
78	184.40	-20.00		95	944.0	10.0	
79	234.40	-20.00		96	944.0	-50.0	
80	894.00	-20.00		97	979.0	-21.5	
81	944.00	-20.00		98	979.0	-53.5	
82	979.00	-37.50		99	1052.0	-53.5	
83	1052.00	-37.50		100	1052.0	-21.5	
84	1082.00	-25.00		101	1082.0	-55.0	
85	1161.00	-25.00		102	1082.0	5.0	
86	-15.0	0.0		103	1161.0	5.0	
87	-15.0	-50.0		104	1161.0	-55.0	
88	15.0	-50.0	105	509.0	-25.0		
89	15.0	0.0	106	659.0	-25.0		
90	184.0	-50.0					
91	234.5	10.0					
92	234.5	-50.0					
93	894.0	10.0					

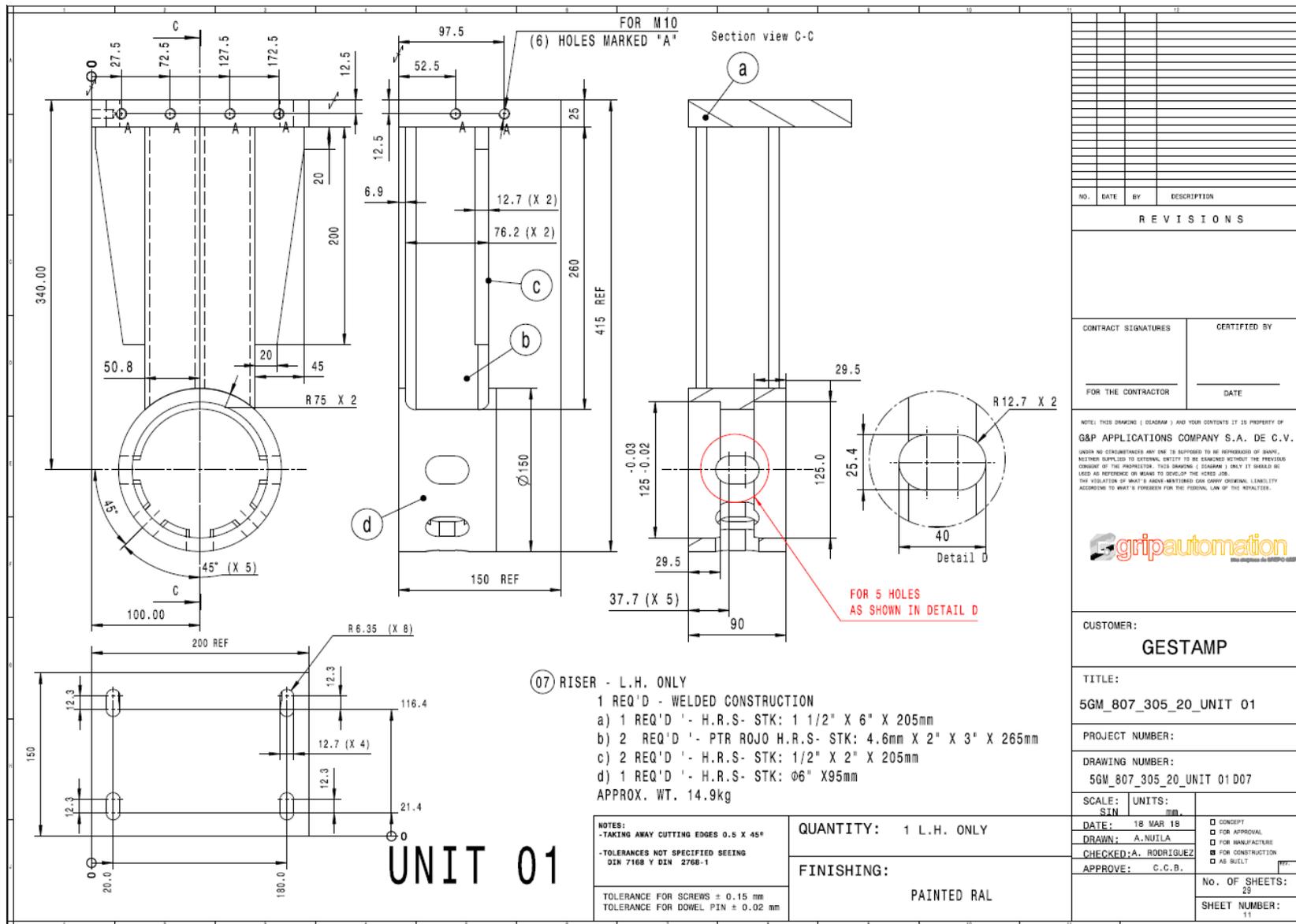
<p>UNIT 01</p> <p>NOTES: -TAKING AWAY CUTTING EDGES 0.5 X 45° -TOLERANCES NOT SPECIFIED SEEING DIN 7168 Y DIN 2768-1</p> <p>TOLERANCE FOR SCREWS ± 0.15 mm TOLERANCE FOR DOWEL PIN ± 0.02 mm</p>	<p>QUANTITY: 1 L.H. ONLY</p> <p>FINISHING: N/A</p>
---	--

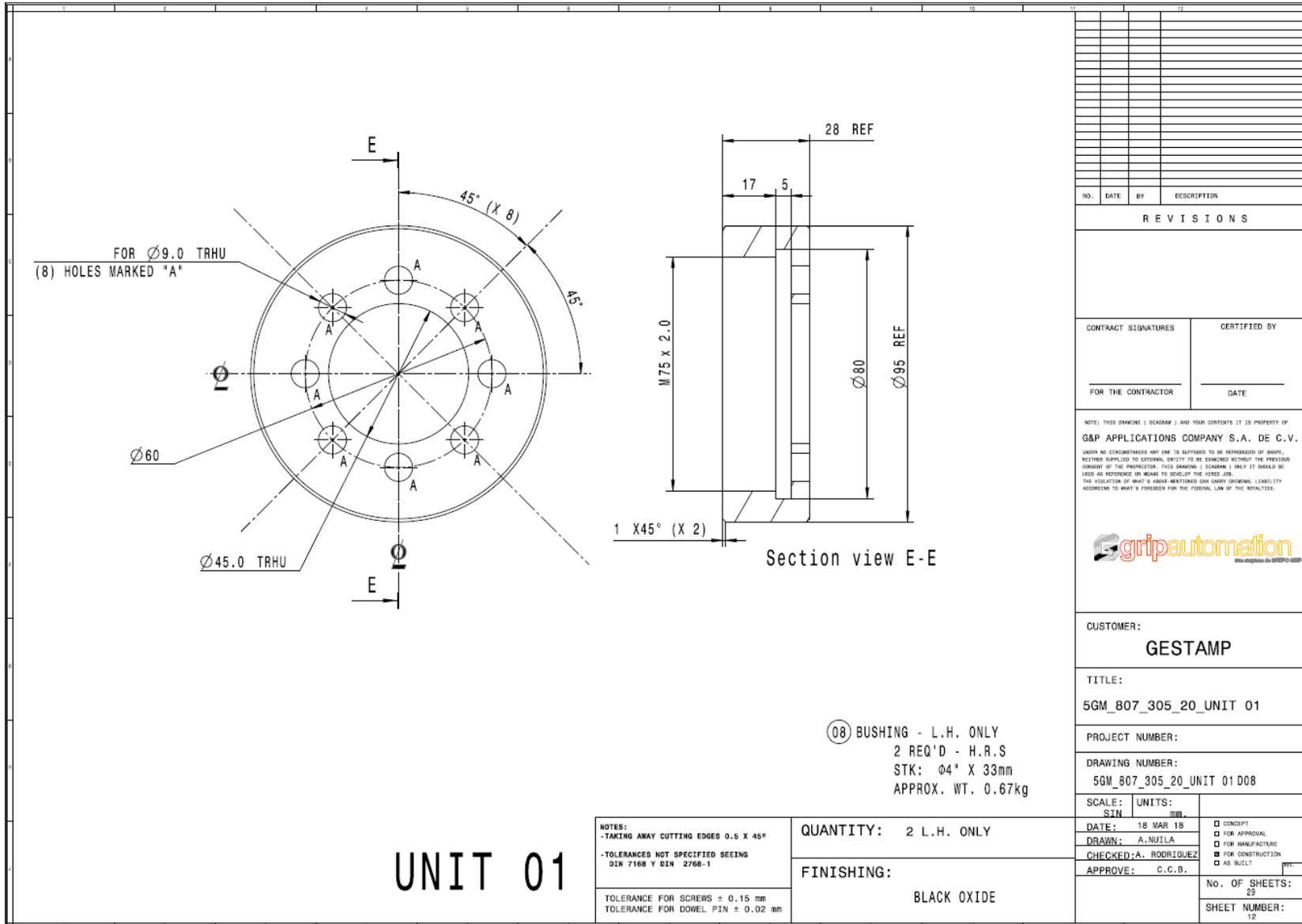
<p>CONTRACT SIGNATURES</p> <p>FOR THE CONTRACTOR</p>		<p>CERTIFIED BY</p> <p>DATE</p>	
<p>NOTE: THIS DRAWING (DRAWING) AND YOUR CONTENTS IS PROPERTY OF G&P APPLICATIONS COMPANY S.A. DE C.V. UNLESS SO CIRCUMSTANCED ANY ONE IS SUPPOSED TO BE REPRODUCTION OF ORIGINALS, NEITHER SUPPLIED TO EXTERNAL ENTITY TO BE EXAMINED WITHOUT THE PREVIOUS CONSENT OF THE PROPRIETOR. THIS DRAWING (DRAWING) ONLY IT SHOULD BE USED AS REFERENCE OR BEING TO DEVELOP THE ITEMS JOB. THE VIOLATION OF WHAT'S BEEN MENTIONED CAN CARRY ORIGINAL LIABILITY ACCORDING TO WHAT'S FORBIDDEN FOR THE FEDERAL LAW OF THE REALTY.</p>			
<p>CUSTOMER: GESTAMP</p>			
<p>TITLE: 5GM_807_305_20_UNIT 01</p>			
<p>PROJECT NUMBER:</p>			
<p>DRAWING NUMBER: 5GM_807_305_20_UNIT 01 D03</p>			
SCALE:	UNITS:	<input type="checkbox"/> CONCEPT <input type="checkbox"/> FOR APPROVAL <input type="checkbox"/> FOR MANUFACTURE <input type="checkbox"/> FOR CONSTRUCTION <input type="checkbox"/> AS BUILT	
DATE:	18 MAR 18	<p>NO. OF SHEETS: 23</p>	
DRAWN:	A. NULLA	<p>SHEET NUMBER: 06</p>	
CHECKED:	A. RODRIGUEZ		
APPROVE:	C.C.B.		











NO.	DATE	BY	DESCRIPTION

REVISIONS	

CONTRACT SIGNATURES		CERTIFIED BY	
_____ FOR THE CONTRACTOR		_____ DATE	

NOTE: THIS DRAWING (DRAWING) AND YOUR CONTENTS IS PROPERTY OF
G&P APPLICATIONS COMPANY S.A. DE C.V.
UNDER NO CIRCUMSTANCES ANY ONE IS PERMITTED TO REPRODUCE OR SHARE,
NEITHER SUPPLIED TO EXTERNAL ENTITY TO BE ENRICHED WITHOUT THE PREVIOUS
CONSENT OF THE PROPRIETOR. THIS DRAWING (DRAWING) ONLY IT SHOULD BE
USED AS REFERENCE OR MEANS TO DEVELOP THE HEREIN JOB.
THE VIOLATION OF WHAT'S BEEN MENTIONED CAN CAUSE ORIGINAL LIABILITY
ACCORDING TO WHAT IS FORBIDDEN FOR THE FEDERAL LAW OF THE RESULTS.



CUSTOMER:
GESTAMP

TITLE:
5GM_807_305_20_UNIT 01

PROJECT NUMBER:

DRAWING NUMBER:
5GM_807_305_20_UNIT 01 D08

SCALE:	UNITS:	<input type="checkbox"/> CONCEPT <input type="checkbox"/> FOR APPROVAL <input type="checkbox"/> FOR MANUFACTURE <input type="checkbox"/> FOR CONSTRUCTION <input type="checkbox"/> AS BUILT
SIN	mm	
DATE:	18 MAR 18	
DRAWN:	A. NUTLA	No. OF SHEETS: 23 SHEET NUMBER: 12
CHECKED:	A. RODRIGUEZ	
APPROVE:	C.C.B.	

08 BUSHING - L.H. ONLY
2 REQ'D - H.R.S
STK: 04" X 33mm
APPROX. WT. 0.67kg

NOTES:
-TAKING AWAY CUTTING EDGES 0.5 X 45°
-TOLERANCES NOT SPECIFIED SEEING
DIN 7168 Y DIN 2768-1

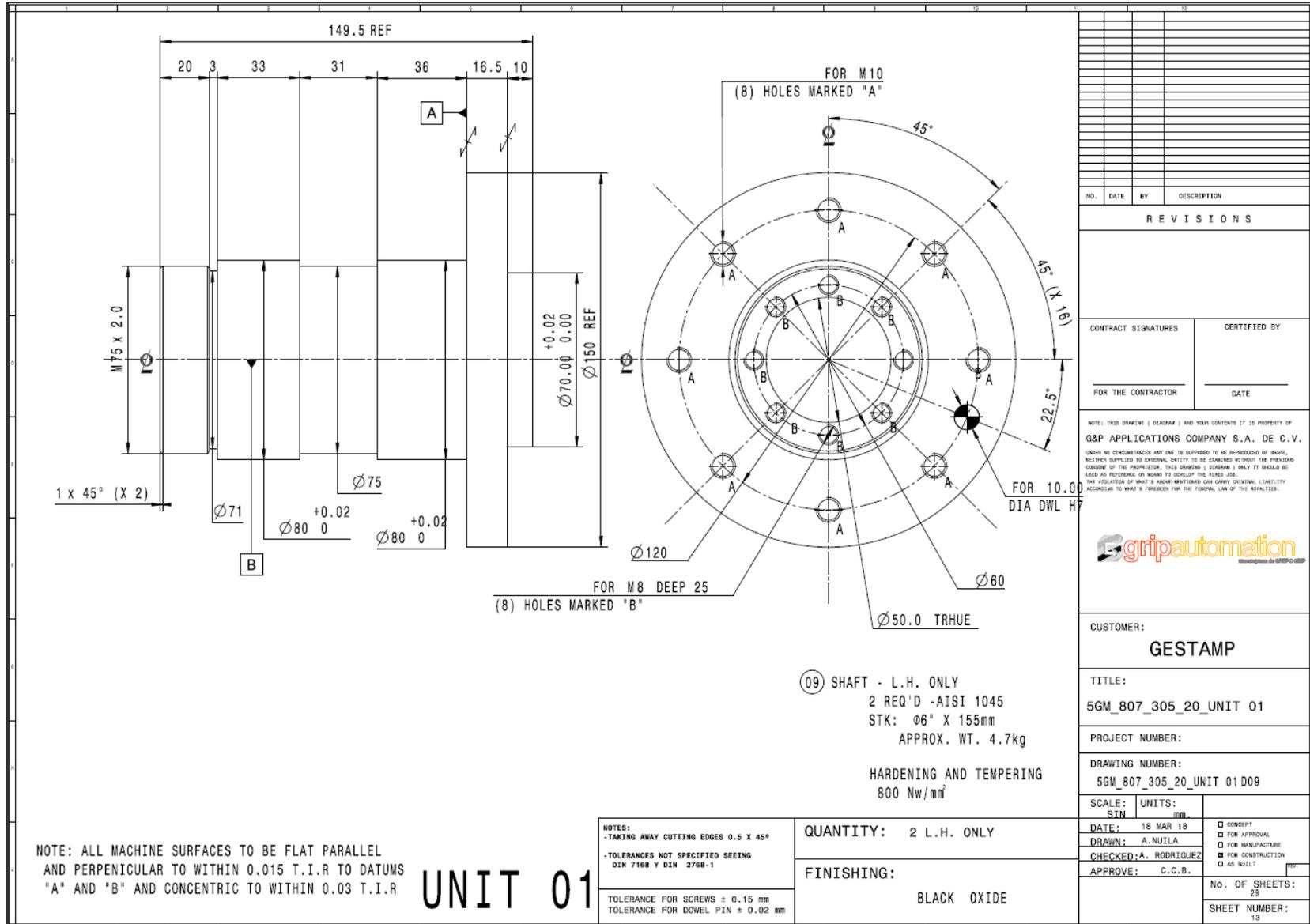
TOLERANCE FOR SCREWS ± 0.15 mm
TOLERANCE FOR DOWEL PIN ± 0.02 mm

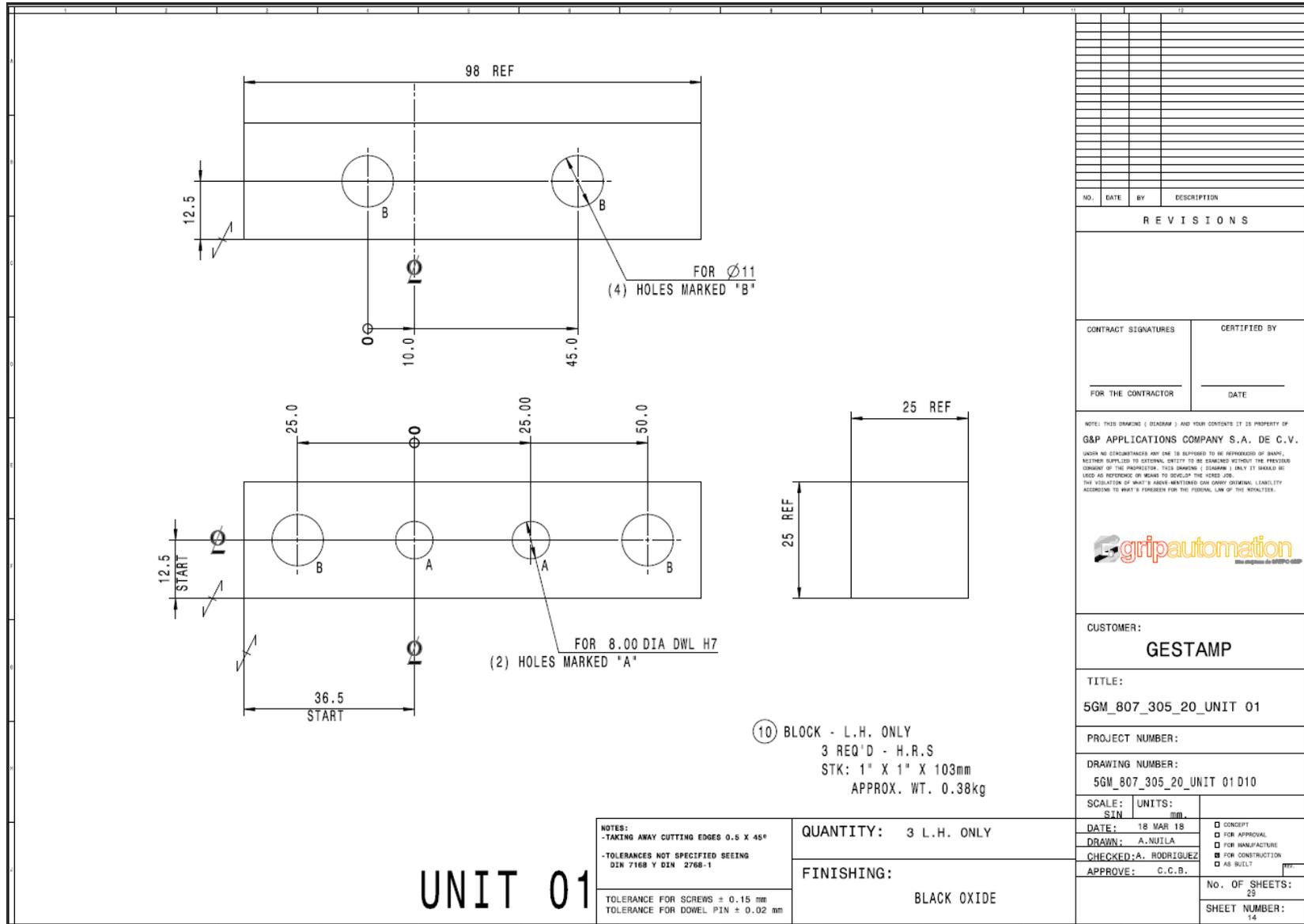
QUANTITY: 2 L.H. ONLY

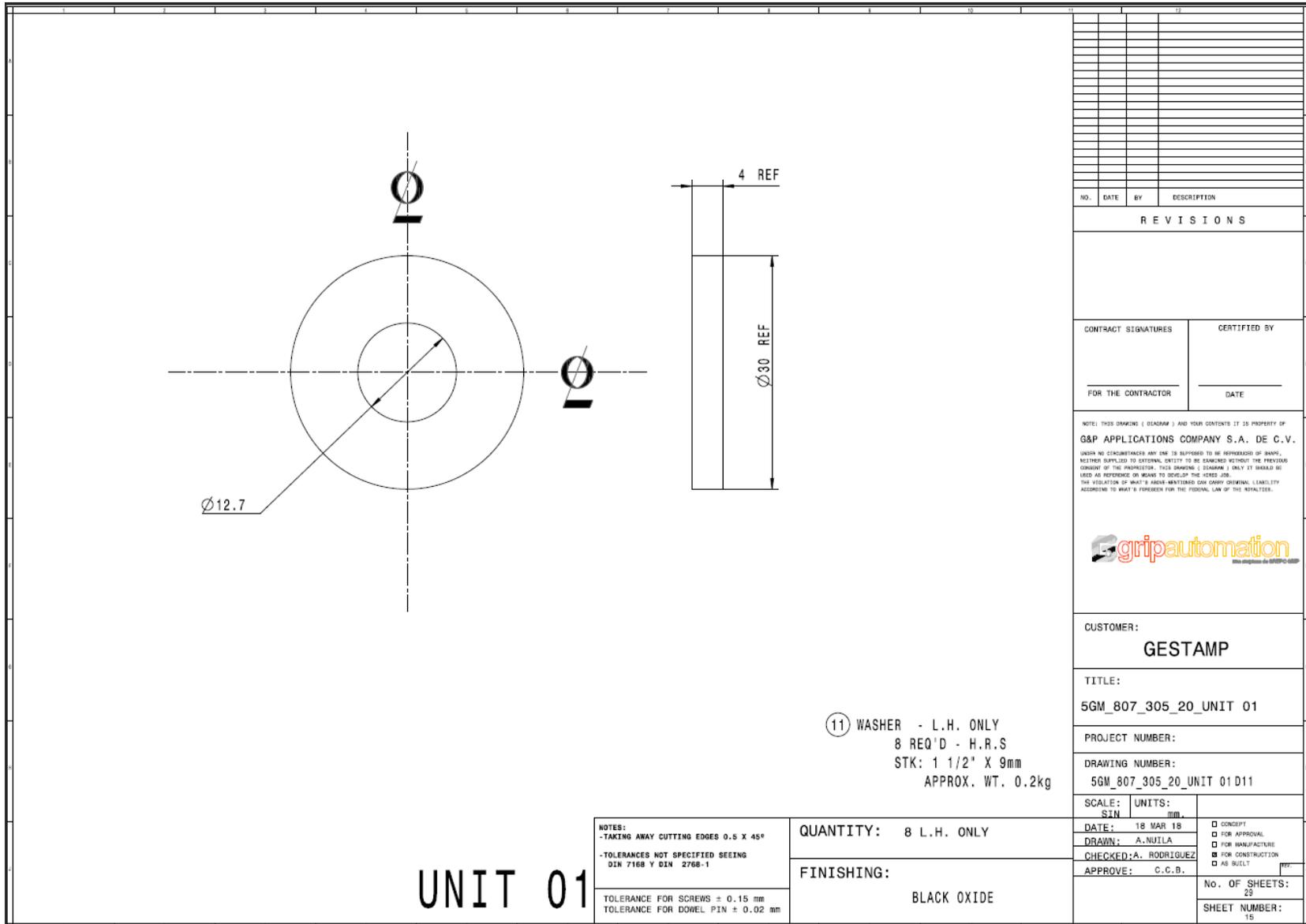
FINISHING:
BLACK OXIDE

UNIT 01



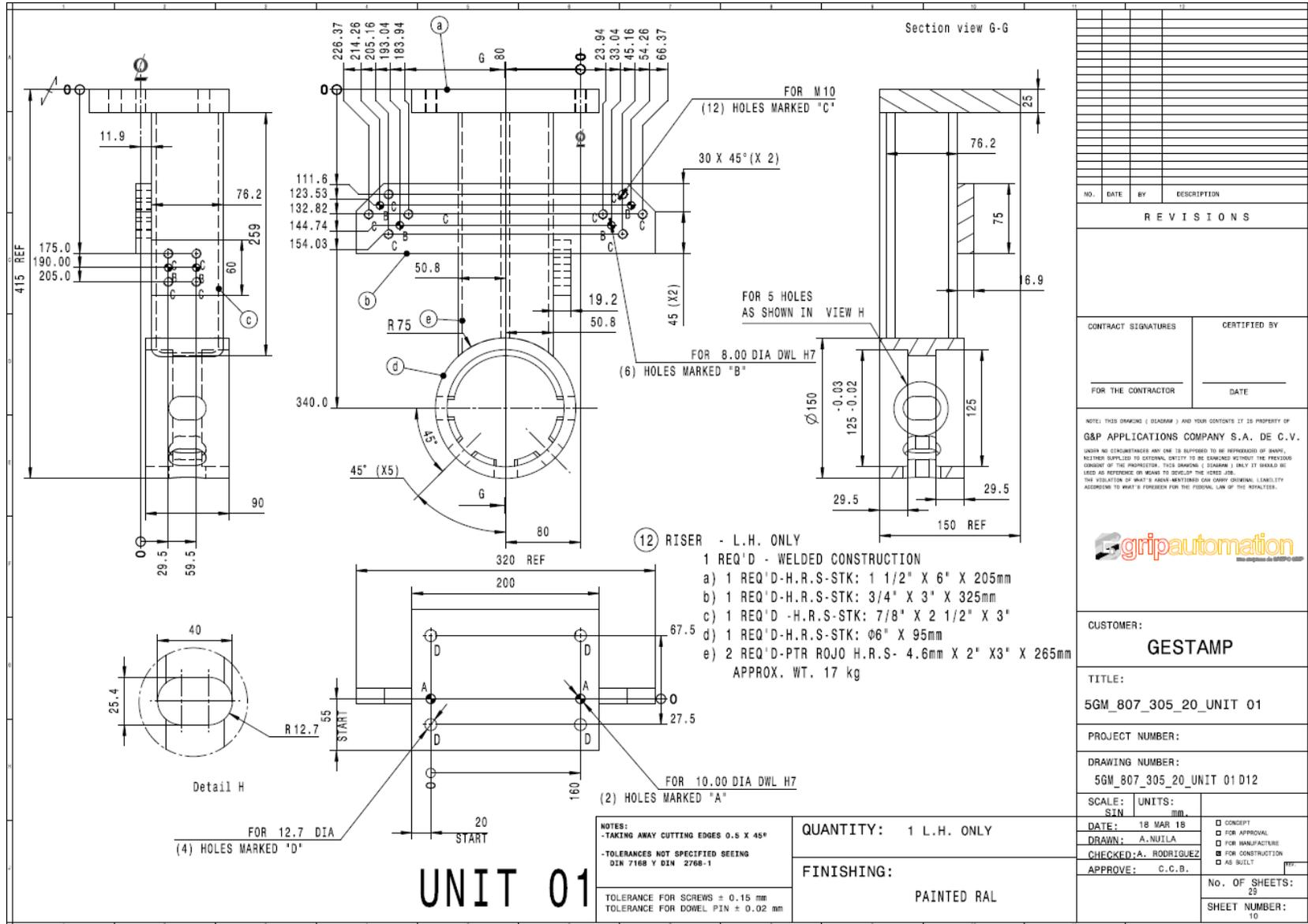


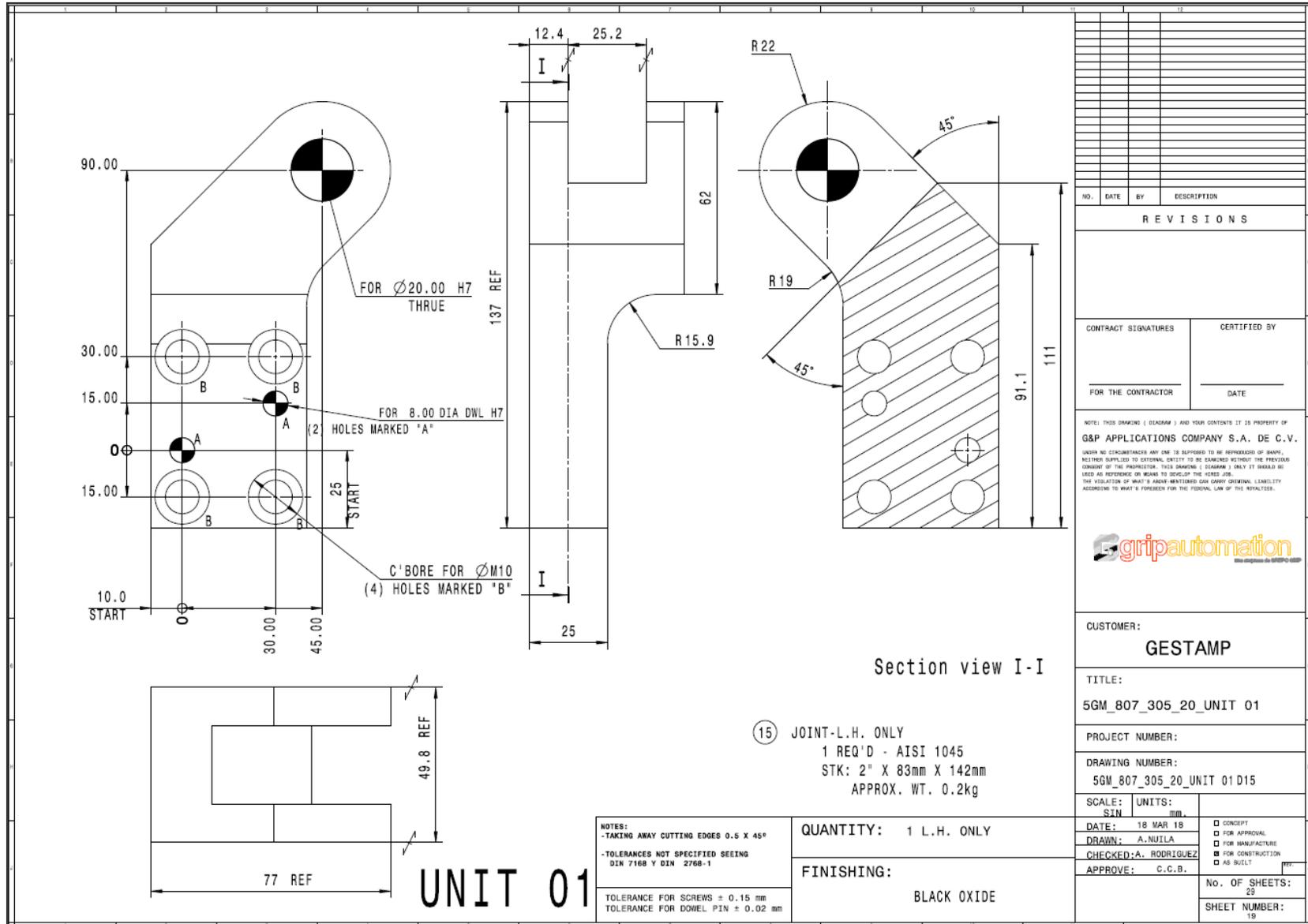


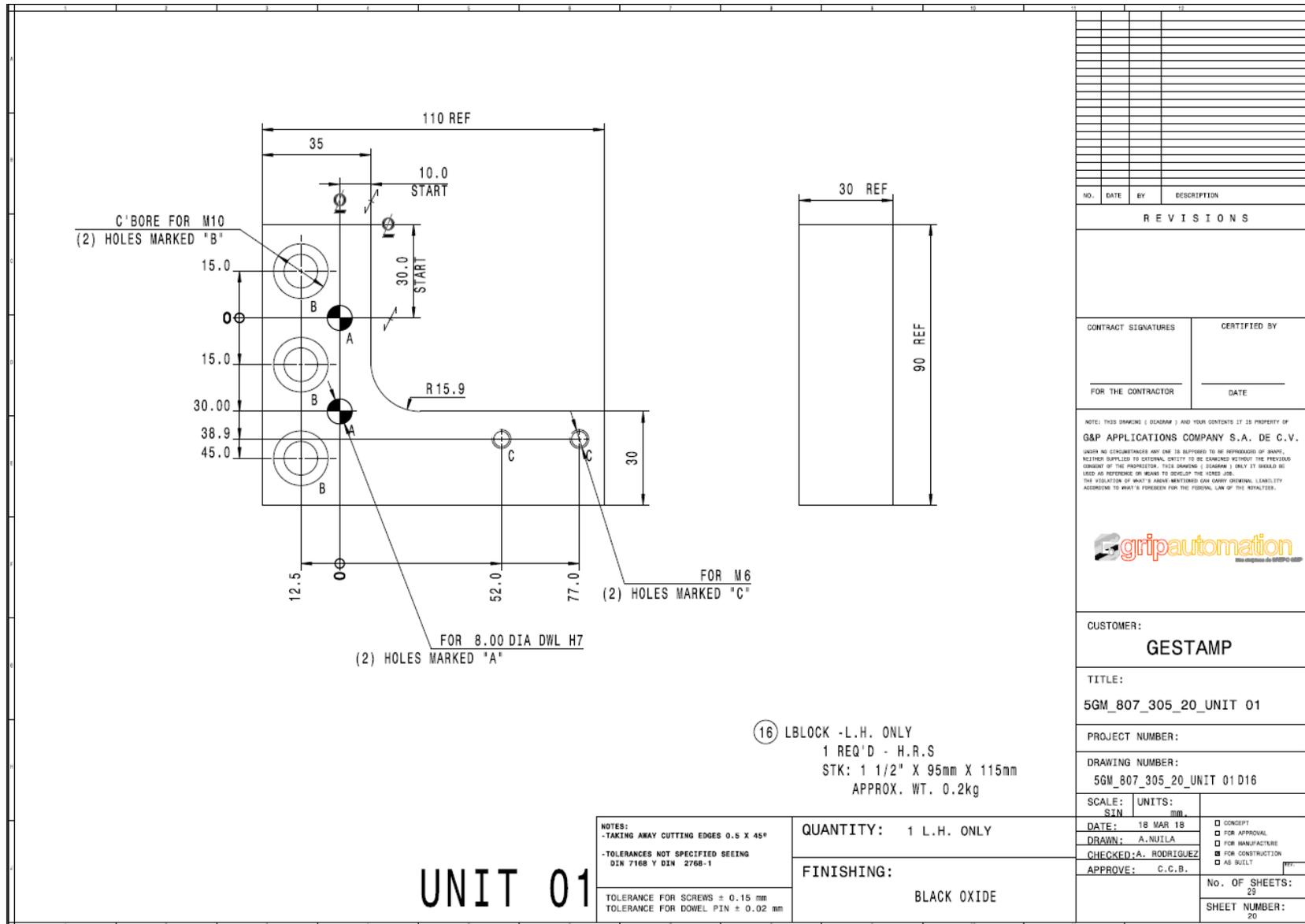


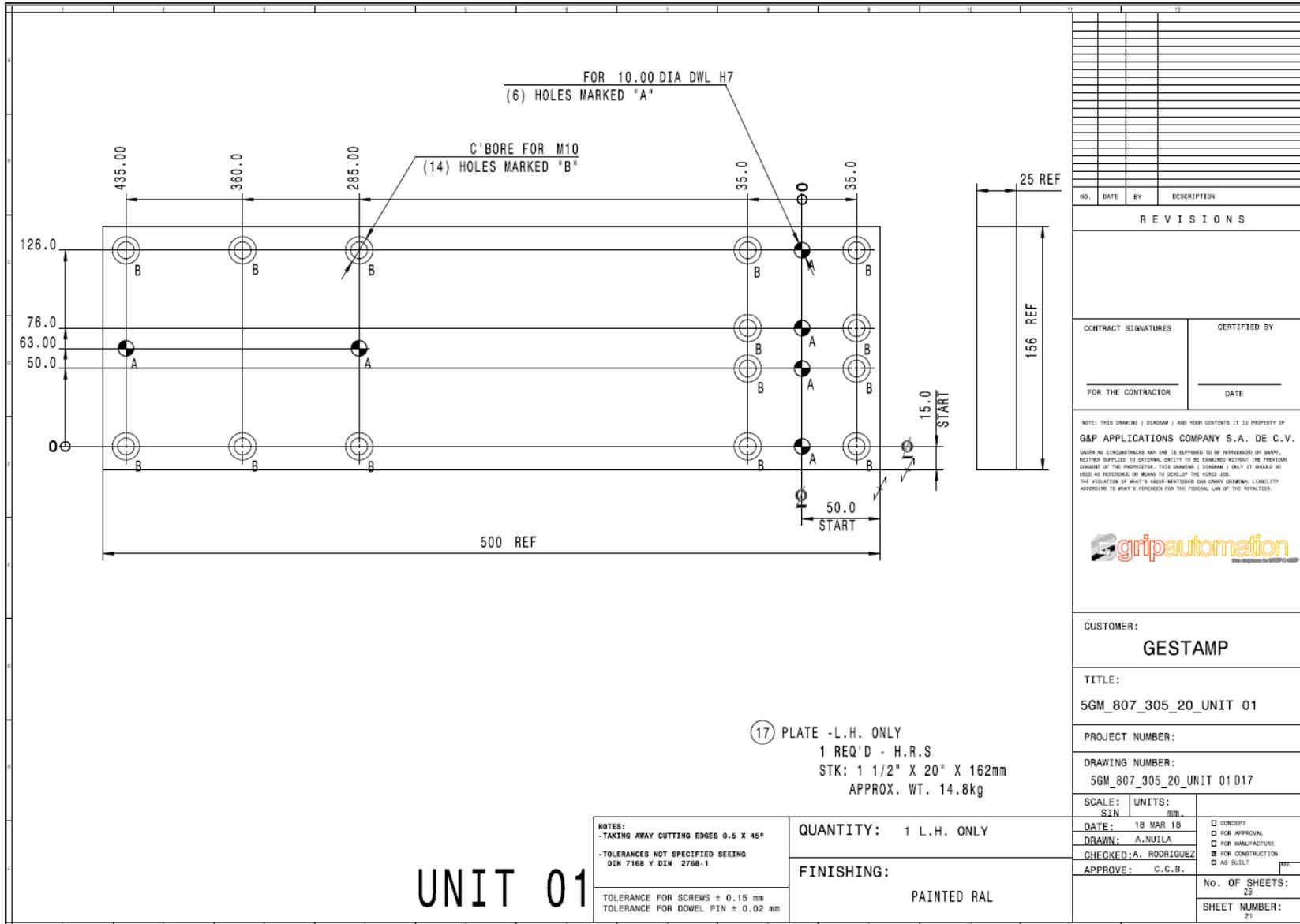
NO.	DATE	BY	DESCRIPTION
REVISIONS			
CONTRACT SIGNATURES FOR THE CONTRACTOR		CERTIFIED BY DATE	
<small>NOTE: THIS DRAWING (SEGMAN) AND YOUR CONTENTS IT IS PROPERTY OF G&P APPLICATIONS COMPANY S.A. DE C.V. UNDER NO CIRCUMSTANCES ANY ONE IS ALLOWED TO BE REPRODUCED OR MADE, NEITHER SUPPLIED TO EXTERNAL ENTITY TO BE SEARCHED WITHOUT THE PREVIOUS CONSENT OF THE PROPRIETOR. THIS DRAWING (SEGMAN) ONLY IT SHOULD BE USED AS REFERENCE OR MEANS TO DEVELOP THE WORK. THE VIOLATION OF WHAT'S AGEN-MENTIONED CAN CARRY CRIMINAL LIABILITY ACCORDING TO WHAT IS FORESEEN FOR THE FEDERAL LAW OF THE REPUBLIC.</small>			
			
CUSTOMER: GESTAMP			
TITLE: 5GM_807_305_20_UNIT 01			
PROJECT NUMBER:			
DRAWING NUMBER: 5GM_807_305_20_UNIT 01 D11			
SCALE:	UNITS:	<input type="checkbox"/> CONCEPT <input type="checkbox"/> FOR APPROVAL <input type="checkbox"/> FOR MANUFACTURE <input type="checkbox"/> FOR CONSTRUCTION <input type="checkbox"/> AS BUILT	
DATE:	DRAWN:	<input type="checkbox"/> NO. OF SHEETS: 25	
CHECKED:	APPROVE:	SHEET NUMBER: 15	

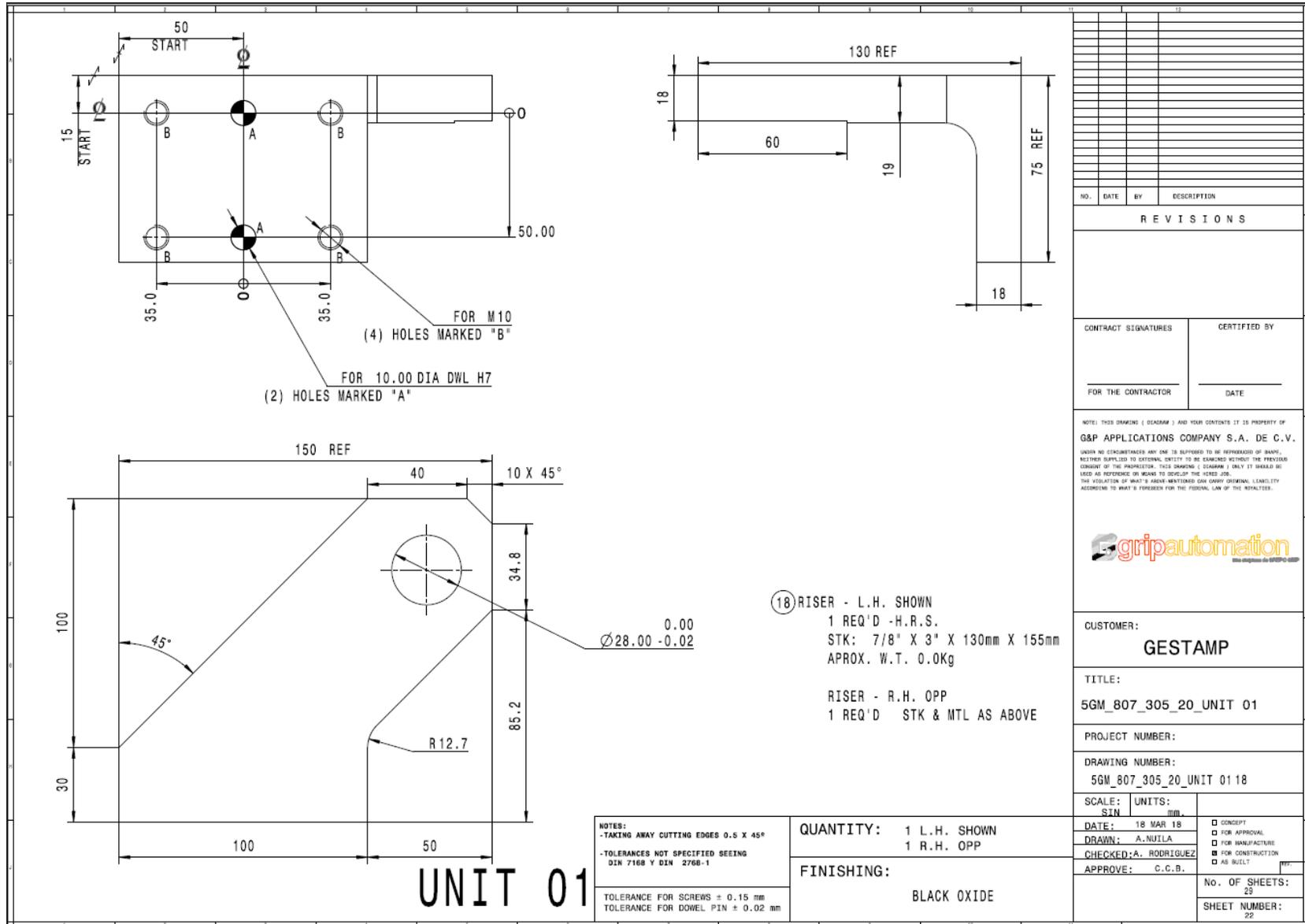


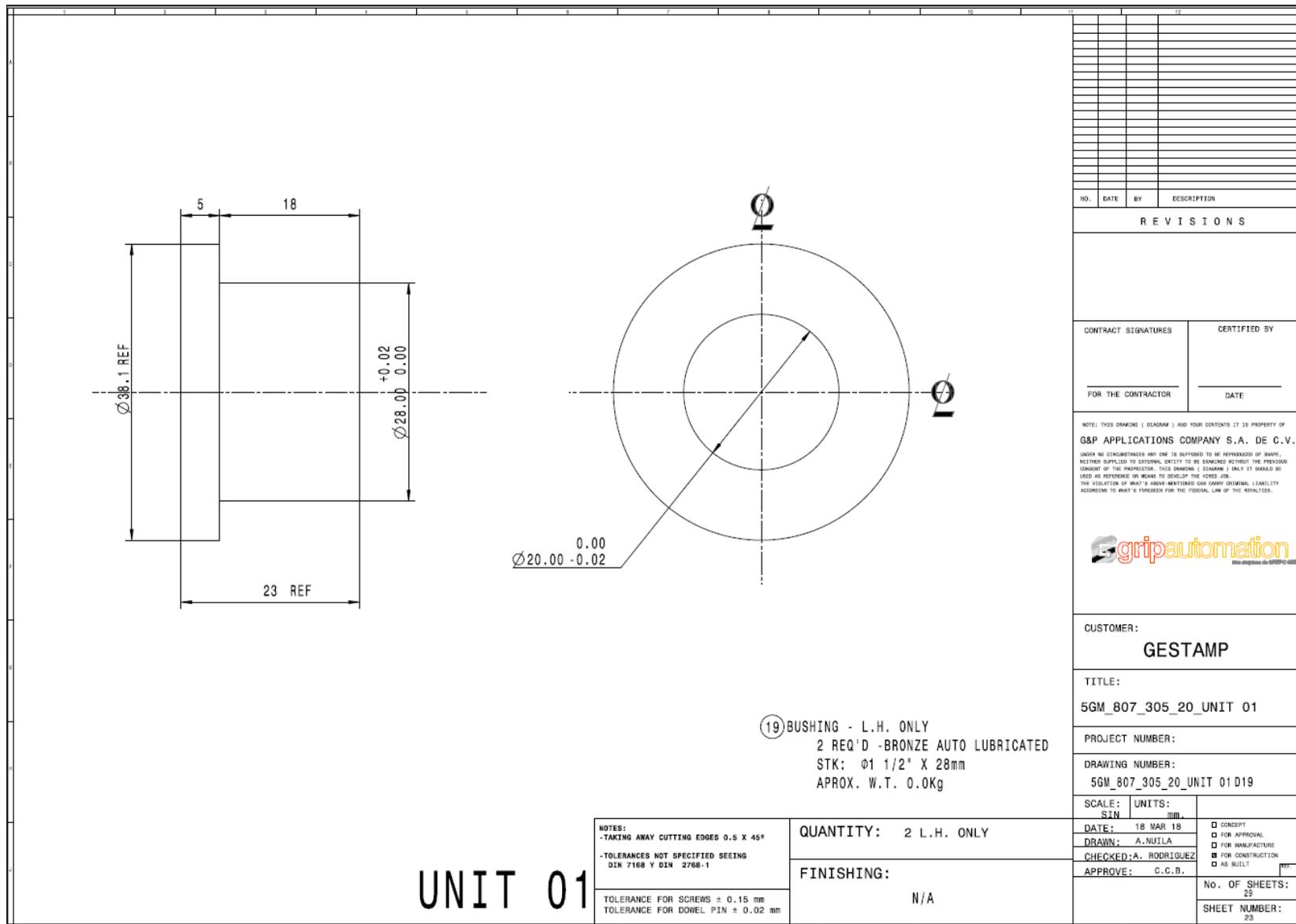


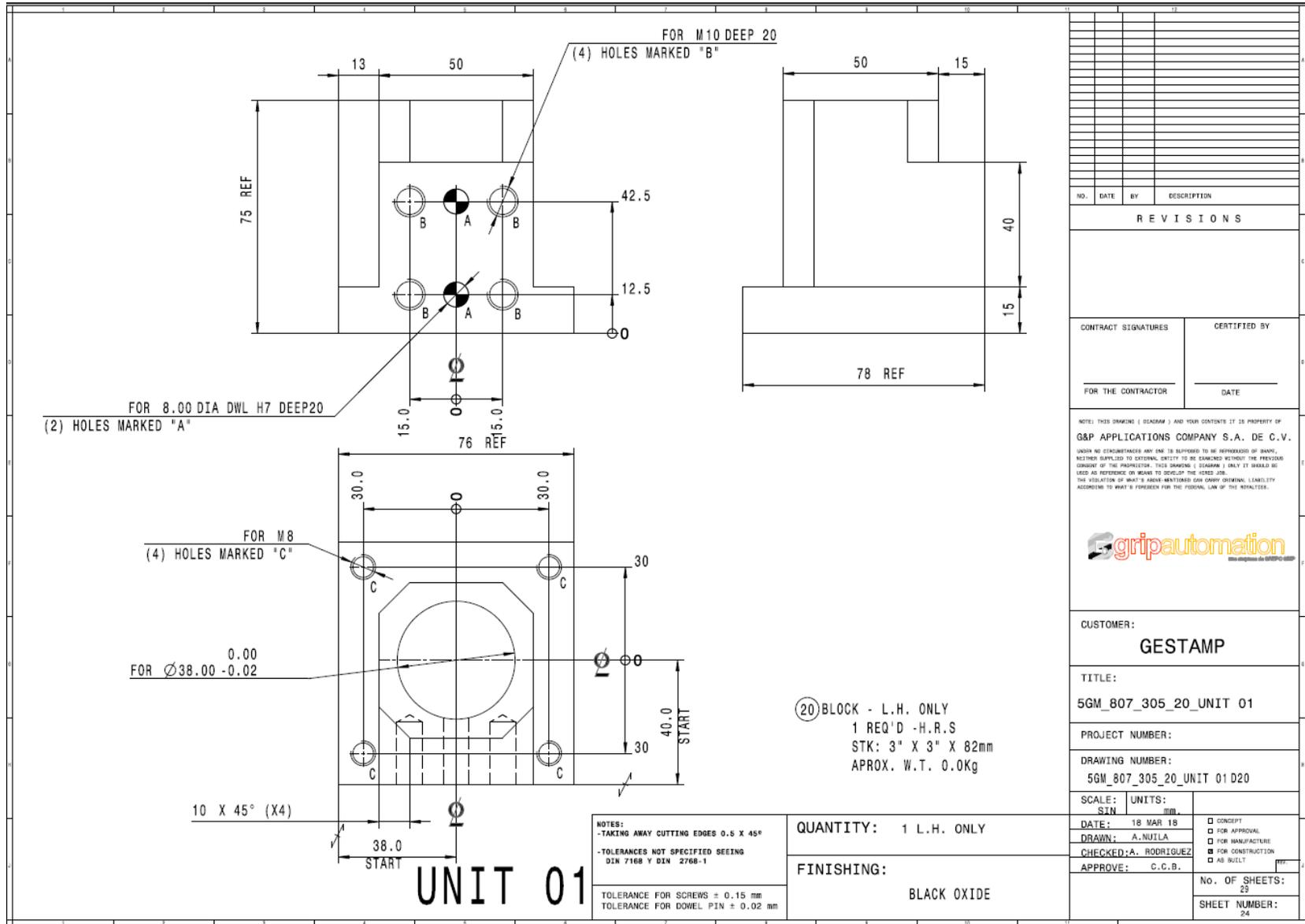






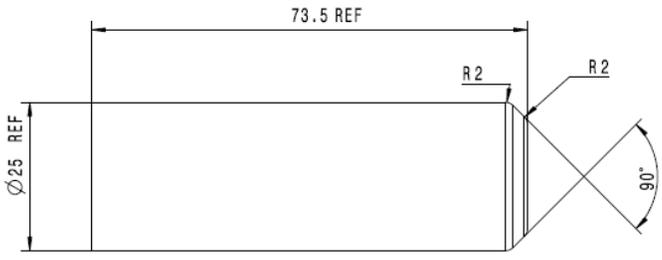




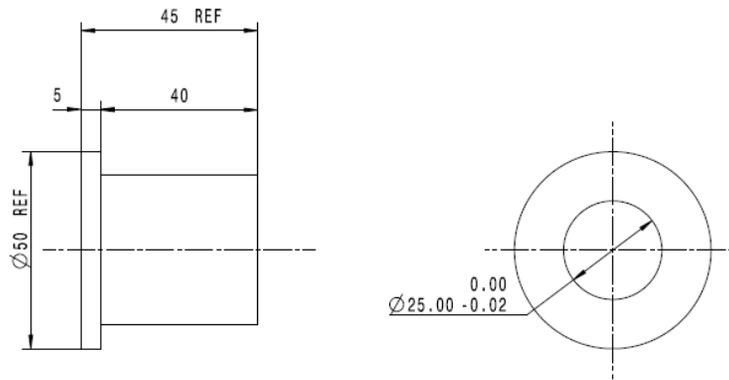


NO.	DATE	BY	DESCRIPTION
REVISIONS			
CONTRACT SIGNATURES		CERTIFIED BY	
FOR THE CONTRACTOR		DATE	
<p>NOTE: THIS DRAWING (DIAGRAM) AND YOUR CONTENTS IT IS PROPERTY OF G&P APPLICATIONS COMPANY S.A. DE C.V. UNDER NO CIRCUMSTANCES ANY ONE IS SUPPOSED TO BE REPRODUCED OR SHARED, NEITHER SUPPLIED TO EXTERNAL ENTITY TO BE EXAMINED WITHOUT THE PREVIOUS CONSENT OF THE PROPRIETOR. THIS DRAWING (DIAGRAM) ONLY IT SHOULD BE USED AS REFERENCE ON MEANS TO DEVELOP THE ACRES JOB. THE VIOLATION OF WHAT IS AGEN MENTIONED CAN CARRY ORIGINAL LIABILITY ACCORDING TO WHAT IS FORESEEN FOR THE FEDERAL LAW OF THIS REPUBLIC.</p> 			
CUSTOMER: GESTAMP			
TITLE: 5GM_807_305_20_UNIT 01			
PROJECT NUMBER:			
DRAWING NUMBER: 5GM_807_305_20_UNIT 01 D20			
SCALE:	UNITS:		
SIN	mm		
DATE:	18 MAR 18	<input type="checkbox"/> CONCEPT	
DRAWN:	A. NUILA	<input type="checkbox"/> FOR APPROVAL	
CHECKED:	A. RODRIGUEZ	<input type="checkbox"/> FOR MANUFACTURE	
APPROVE:	C.C.B.	<input type="checkbox"/> FOR CONSTRUCTION	
		<input type="checkbox"/> AS BUILT	
		No. OF SHEETS: 23	
		SHEET NUMBER: 24	



 <p style="text-align: center; margin-top: 20px;"> FOR M19 DEEP 30 FOR PNEUMATIC CYLYNDER </p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;"> (21)PIN - L.H. ONLY 1 REQ'D -AISI 1045 STK: Ø1" X 3" APROX. W.T. 0.2kg HARDENING AND TEMPERING 800 Nw/mm² </p>																																														
	<p>UNIT 01</p>																																													
	<p>NOTES: -TAKING AWAY CUTTING EDGES 0.5 X 45° -TOLERANCES NOT SPECIFIED SEEING DIN 7108 Y DIN 2708-1</p>	<p>QUANTITY: 1 L.H. ONLY</p>																																												
	<p>TOLERANCE FOR SCREWS ± 0.15 mm TOLERANCE FOR DOWEL PIN ± 0.02 mm</p>	<p>FINISHING: BLACK OXIDE</p>																																												
	<p>REVISIONS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">NO.</th> <th style="width: 15%;">DATE</th> <th style="width: 10%;">BY</th> <th style="width: 70%;">DESCRIPTION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		NO.	DATE	BY	DESCRIPTION																																								
	NO.	DATE	BY	DESCRIPTION																																										
<p>CONTRACT SIGNATURES _____ FOR THE CONTRACTOR</p>	<p>CERTIFIED BY _____ DATE</p>																																													
<p>NOTE: THIS DRAWING (DRAWING) AND YOUR CONTENTS IT IS PROPERTY OF G&P APPLICATIONS COMPANY S.A. DE C.V. UNDER NO CIRCUMSTANCES ANY ONE IS SUPPOSED TO BE APPROVED OR SHOWN, NEITHER SUPPLIED TO OTHERS, WITHOUT THE PREVIOUS CONSENT OF THE PROPRIETOR. THIS DRAWING (DRAWING) ONLY IT SHOULD BE USED AS REFERENCE OR MEANS TO SPECIFY THE ITEM. THE VIOLATION OF WHAT'S ABOVE MENTIONED CAN CARRY CRIMINAL LIABILITY ACCORDING TO WHAT'S FORSEEN FOR THE FEDERAL LAW OF THE REGISTER.</p>																																														
																																														
<p>CUSTOMER: GESTAMP</p>																																														
<p>TITLE: 5GM_807_305_20_UNIT 01</p>																																														
<p>PROJECT NUMBER:</p>																																														
<p>DRAWING NUMBER: 5GM_807_305_20_UNIT 01 D21</p>																																														
<p>SCALE: UNITS: mm</p>	<p>DATE: 18 MAR 18</p>	<p><input type="checkbox"/> CONCEPT <input type="checkbox"/> FOR APPROVAL <input type="checkbox"/> FOR MANUFACTURE <input checked="" type="checkbox"/> FOR CONSTRUCTION <input type="checkbox"/> AS BUILT</p>																																												
<p>DRAWN: A. NUILA</p>	<p>CHECKED: A. RODRIGUEZ</p>	<p>APPROVE: C.C.B.</p>																																												
		<p>NO. OF SHEETS: 29</p>																																												
		<p>SHEET NUMBER: 25</p>																																												





22 BUSHING - L.H. ONLY
1 REQ'D - BROZE AUTO LUBRICATED
STK: $\varnothing 2" \times 2"$
APPROX. W.T. 0.2kg

UNIT 01

NOTES:
-TAKING AWAY CUTTING EDGES 0.5 X 45°
-TOLERANCES NOT SPECIFIED SEEING
DIN 7168 Y DIN 2768-1

TOLERANCE FOR SCREWS ± 0.15 mm
TOLERANCE FOR DOWEL PIN ± 0.02 mm

QUANTITY: 1 L.H. ONLY

FINISHING:

N/A

NO.	DATE	BY	DESCRIPTION

NO.	DATE	BY	DESCRIPTION

REVISIONS

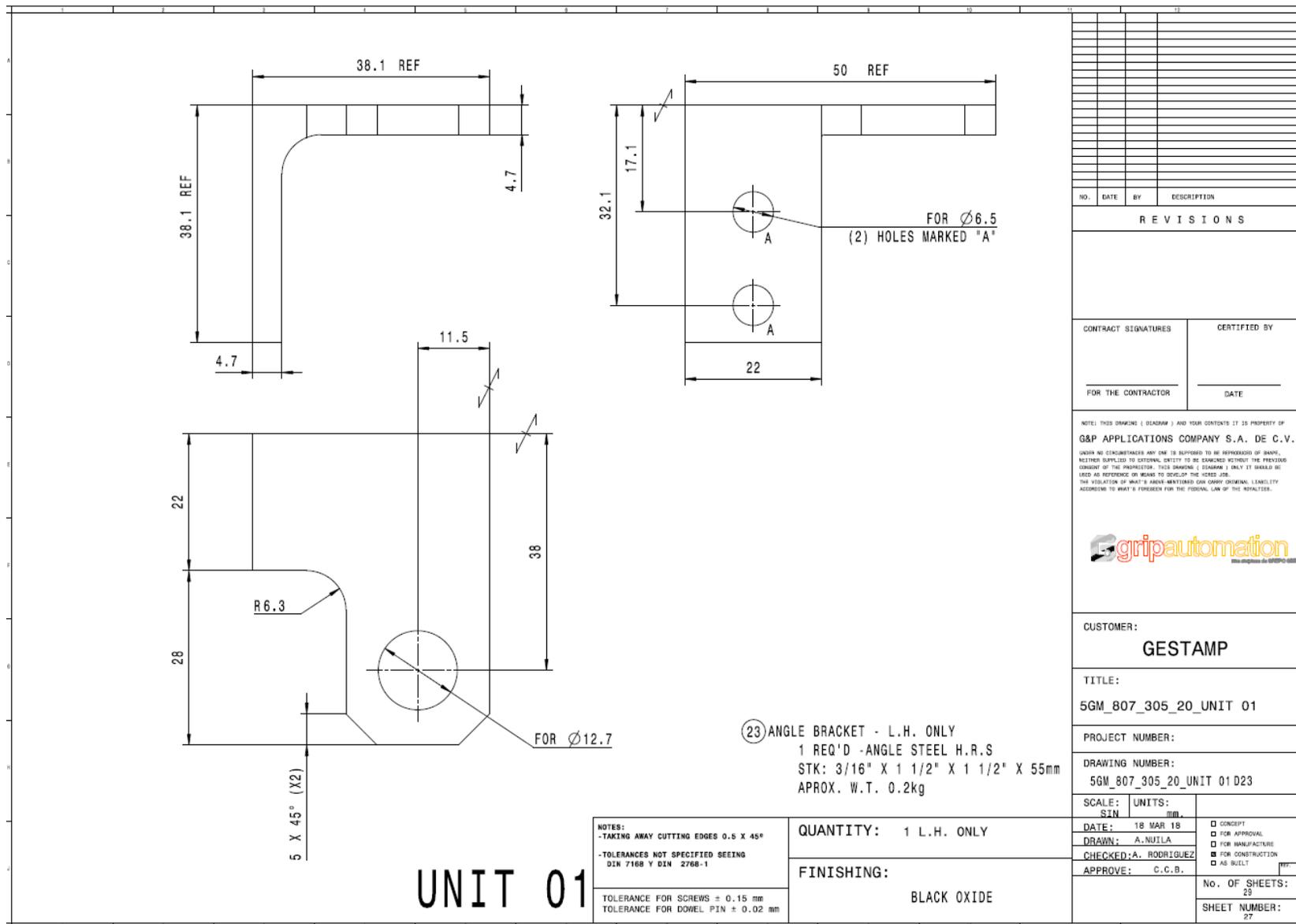
CONTRACT SIGNATURES	CERTIFIED BY
FOR THE CONTRACTOR	DATE

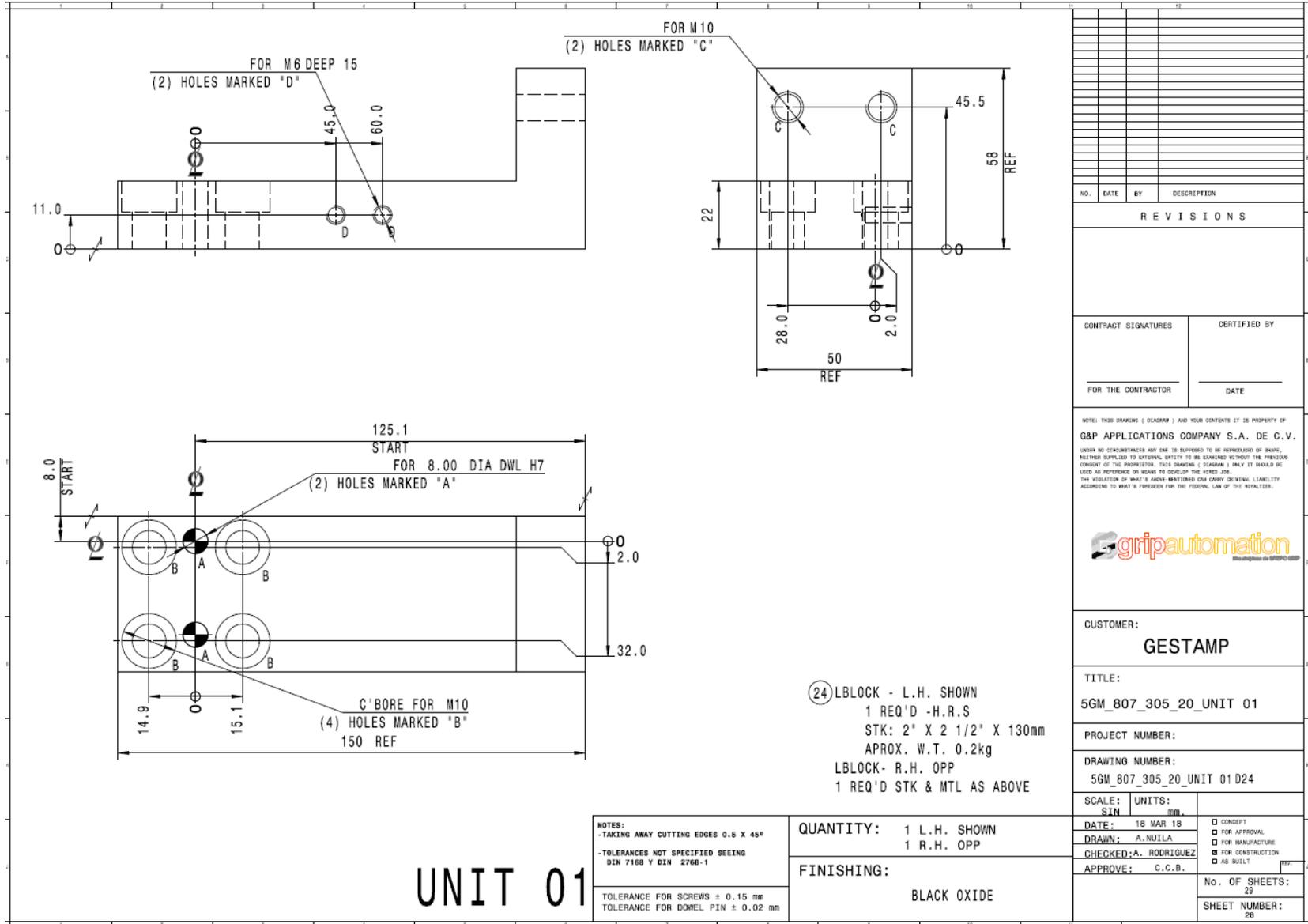
NOTE: THIS DRAWING (DESIGN) AND YOUR CONTENTS IT IS PROPERTY OF G&P APPLICATIONS COMPANY S.A. DE C.V. UNDER NO CIRCUMSTANCES ANY ONE IS SUPPOSED TO BE REPRODUCED OR SHOWN, NEITHER SUPPLIED TO EXTERNAL ENTITY TO BE EXAMINED WITHOUT THE PREVIOUS CONSENT OF THE PROPRIETOR. THIS DRAWING (DESIGN) ONLY IT SHOULD BE USED AS REFERENCE OR MEANS TO DEVELOP THE HARDWARE. THE VIOLATOR OF WHAT IS HERE MENTIONED CAN SUFFER SEVERAL LIABILITY ACCORDING TO WHAT IS FORBIDDEN FOR THE FEDERAL LAW OF THE RETAILER.



CUSTOMER:		GESTAMP	
TITLE:		5GM_807_305_20_UNIT 01	
PROJECT NUMBER:			
DRAWING NUMBER:		5GM_807_305_20_UNIT 01 D22	
SCALE: SIN	UNITS: mm	DATE: 18 MAR 18	
DRAWN: A. NUILA		<input type="checkbox"/> CONCEPT <input type="checkbox"/> FOR APPROVAL <input type="checkbox"/> FOR MANUFACTURE <input type="checkbox"/> FOR CONSTRUCTION <input type="checkbox"/> AS BUILT	
CHECKED: A. RODRIGUEZ		APPROVE: C.C.B.	
TOLERANCE FOR SCREWS ± 0.15 mm		No. OF SHEETS: 23	
TOLERANCE FOR DOWEL PIN ± 0.02 mm		SHEET NUMBER: 10	







ANEXO B

GESTAMP

DESCRIPTION										YEAR		CARLINE		CONV. NO.		5GM_807_305_20 UNIT 06 (L.H SHOWN / R.H. OPP)										BOM PAGE													
5GM_807_305_20 UNIT 06 (L.H SHOWN / R.H. OPP) 5GM_807_305_20 UNIT 06 (L.H SHOWN / R.H. OPP)										2018		XXX		XXX												1 OF 5													
																				TOOL NO.																			
																				DESIGN SOURCE		G & P		QUANTITY															
																				ONE MAKES TWO		CUT TO LAYOUT		TOOL		RH TOOL													
										DETAIL NUMBER	SUB DETAIL	DRWG SIZE	SHOWN ON BIT	CONV DATA	NAME	MATERIAL	SPECIFICATIONS AND/OR SPECIAL INSTRUCTIONS				L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	TERMINADO	PZA. DESGASTE	REL. DATE										
																	FINISHING	SPARE PART	SOURCE	PART	FINAL																		
\$01		B	1		CLAMP	COMM	"TUNKERS" # V_40_BR2_A00_T12				1			1			N/A		P																				
\$02		B	1		CYLINDER	COMM	"SMC" #C96SL63-25C				2						N/A		P																				
\$03		B	1		BALL RAIL	COMM	"BOSCH" # R185349990				1			1			N/A		P																				
\$04		B	1		STOP BLOCK	COMM	"NAAMS" #ASC018				1			1			N/A		P																				
\$05		B	1		STOP BLOCK	COMM	"NAAMS" #ASF019				1			1			N/A		P		A.R. 04/02/18																		
\$06		B	1		LBLOCK	COMM	"NAAMS" #ALB112M				1			1			N/A		P																				
\$07		B	1		BLOCK	COMM	"G&P" #007M				1			1			N/A		P																				
\$08		B	1		FLOATING JOINT	COMM	"SMC" # JA63-16-200				1			1			N/A		P																				
\$09		B	1		SHIM SET	COMM	"NAAMS" #ASH3				1			1			N/A		P																				
\$10		B	1		SHIM SET	COMM	"NAAMS" #ASH4				1			1			N/A		P																				

HRS - AISI C1018 OR M1020		SOURCE LEGEND (CONSTRUCTION SOURCE ONLY)		DESIGNER	
STEEL PLATE - ASTM A36		M - CONSTRUCTION SOURCE MAKE ITEM		GRUPO GRIP	
CRS - AISI C1018		MA - CONSTRUCTION SOURCE MAKE ASSEMBLY		CHECKER	
* SUB-DET. QTY MAKES (1) DET.		P - PURCHASE ITEM (OR EQUIVALENT)		GRUPO GRIP	
CONVERSION DATA LEGEND		F - FURNISHED (MODATEK TEAM SUPPLIED)		SUPERVISOR	
RW - REWORK		GESTAMP/ GRIP		C. CAMARGO	
CO - CARRYOVER					
RL - RELOCATE					
SS - SPECIAL INSTRUCTIONS					
LETTER	REVISIONS	DATE	N - NEW PART		

5GM_807_305_20 UNIT 06.xlsx



GESTAMP

DESCRIPTION										YEAR		CARLINE		CONV. NO.		PARTIAL RELEASE		5GM_807_305_20 UNIT 06 (L.H SHOWN / R.H. OPP)										BOM PAGE																					
5GM_807_305_20 UNIT 06 (L.H SHOWN / R.H. OPP) 5GM_807_305_20 UNIT 06 (L.H SHOWN / R.H. OPP)										2018		XXX		XXX		1		2-Apr-18												2																			
																2		FINAL												3		4		5		OF													
																														TOOL NO.		DESIGN SOURCE		QUANTITY						SOURCE		REL. DATE							
																														G & P		ONE MAKES TWO		CUT TO LAYOUT		TOOL			RH TOOL			TERMINADO		PZA. DESGASTE		SOURCE		REL. DATE	
										DETAIL NUMBER		SUB DETAIL	DRWG SIZE	SHOWN ON SHIT	CONV DATA	NAME			MATERIAL											SPECIFICATIONS AND/OR SPECIAL INSTRUCTIONS						L.H PART	R.H PART	SINGLE PART	L.H PART	R.H PART	SINGLE PART	FINISHING		SPARE PART		SOURCE	PART	FINAL	
\$11			B	1		INDUCTIVE SENSOR			COMM		"BALLUF" # BES M12MF1-PSC30A-S04G-W011						4						N/A				P		A.R.																				
\$12			B	1		INDUCTIVE SENSOR			COMM		"IFM" #IER200						2						N/A				P		2-Apr-18																				
</																																																	

GESTAMP

YEAR	CARLINE	CONV. NO.
2018	xxx	xxx

DESCRIPTION		PARTIAL RELEASE		TOOL NO.										BOM PAGE					
5GM_807_305_20 UNIT 06 (L.H SHOWN / R.H. OPP) 5GM_807_305_20 UNIT 06 (L.H SHOWN / R.H. OPP)		1	2-Apr-18	5GM_807_305_20 UNIT 06 (L.H SHOWN / R.H. OPP)										3					
		2	FINAL											OF					
		3												5					
		4																	
		5																	
DESIGN SOURCE						QUANTITY													
G & P																			
DETAIL NUMBER		SUB DETAIL	DRWG SIZE	SHOWN ON SHIT	CONV DATA	NAME	MATERIAL	SPECIFICATIONS AND/OR SPECIAL INSTRUCTIONS		TOOL		RH TOOL		TERMINADO	PZA. DESGASTE	SOURCE	REL. DATE		
										L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	FINISHING	SPARE PART	PART	FINAL
5GM_807_305_20_UNIT 06 D01			B	2		PIN LOCATOR	INOX S303	Ø3/8" X 17mm		1			1			N/A		M	
5GM_807_305_20_UNIT 06 D02			B	3		PIN LOCATOR	INOX S303	Ø3/8" X 17mm		1			1			N/A		M	
5GM_807_305_20_UNIT 06 D03			B	4		LOCATOR	INOX S303	2" X 2 1/2" X 72mm		1			1			N/A		M	
5GM_807_305_20_UNIT 06 D04			B	5		LOCATOR	INOX S303	2" X 3" X 84mm		1			1			N/A		M	
5GM_807_305_20_UNIT 06 D05			B	6		PUSHER	INOX S303	1" X 1 1/2" X 73mm		1			1			N/A		M	A.R. 04/02/18
5GM_807_305_20_UNIT 06 D06			B	7		PUSHER	H.R.S	3/4" X 1/2" X 72mm		1			1			BLACK OXIDE		M	
5GM_807_305_20_UNIT 06 D07			B	8		PUSHER	H.R.S	3/4" X 3" X 85mm		1			1			BLACK OXIDE		M	
5GM_807_305_20_UNIT 06 D08			B	9		LBLOCK	H.R.S	1 1/2" X 2 1/2" X 90mm		1			1			BLACK OXIDE		M	
5GM_807_305_20_UNIT 06 D09			B	10		LBLOCK	H.R.S	1 1/2" X 3" X 92mm		1			1			BLACK OXIDE		M	
5GM_807_305_20_UNIT 06 D10			B	11		LBLOCK	H.R.S	2 1/2" X 2 1/2" X 55mm		1			1			BLACK OXIDE		M	
						SOURCE LEGEND (CONSTRUCTION SOURCE ONLY)						DESIGNER							
						HRS - AISI C1018 OR M1020 STEEL PLATE - ASTM-A36 CRS - AISI C1018 * SUB-DET. QTY MAKES (1) DET. CONVERSION DATA LEGEND RW - REWORK CO - CARRYOVER RL - RELOCATE SS - SPECIAL INSTRUCTIONS N - NEW PART						M - CONSTRUCTION SOURCE MAKE ITEM MA - CONSTRUCTION SOURCE MAKE ASSEMBLY P - PURCHASE ITEM (OR EQUIVALENT) F - FURNISHED (MODATEK TEAM SUPPLIED)				GRUPO GRIP			
												CHECKER							
												GRUPO GRIP							
												SUPERVISOR							
												C. CAMARGO							
LETTER		REVISIONS				DATE													

5GM_807_305_20 UNIT 06.xlsx



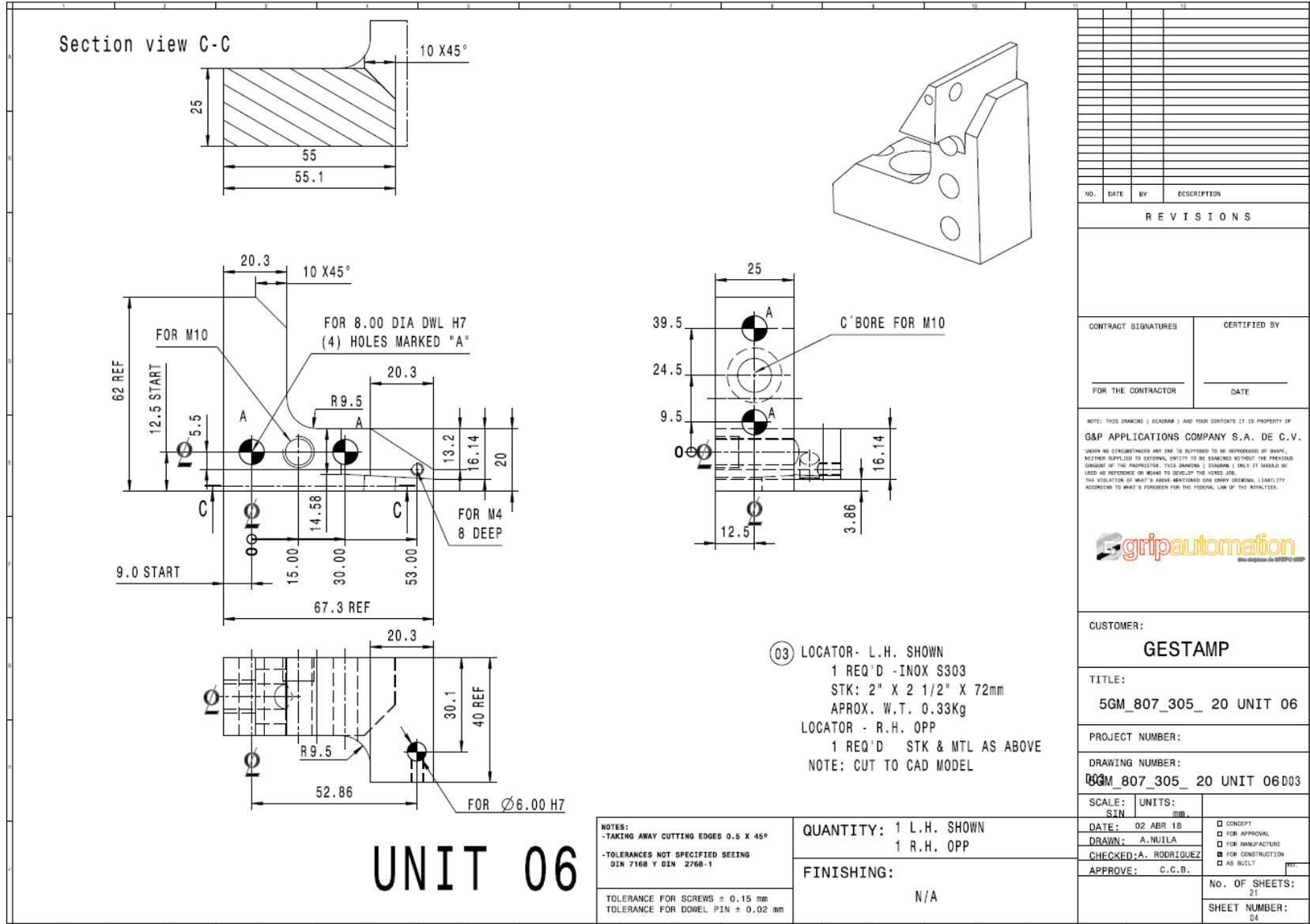
GESTAMP

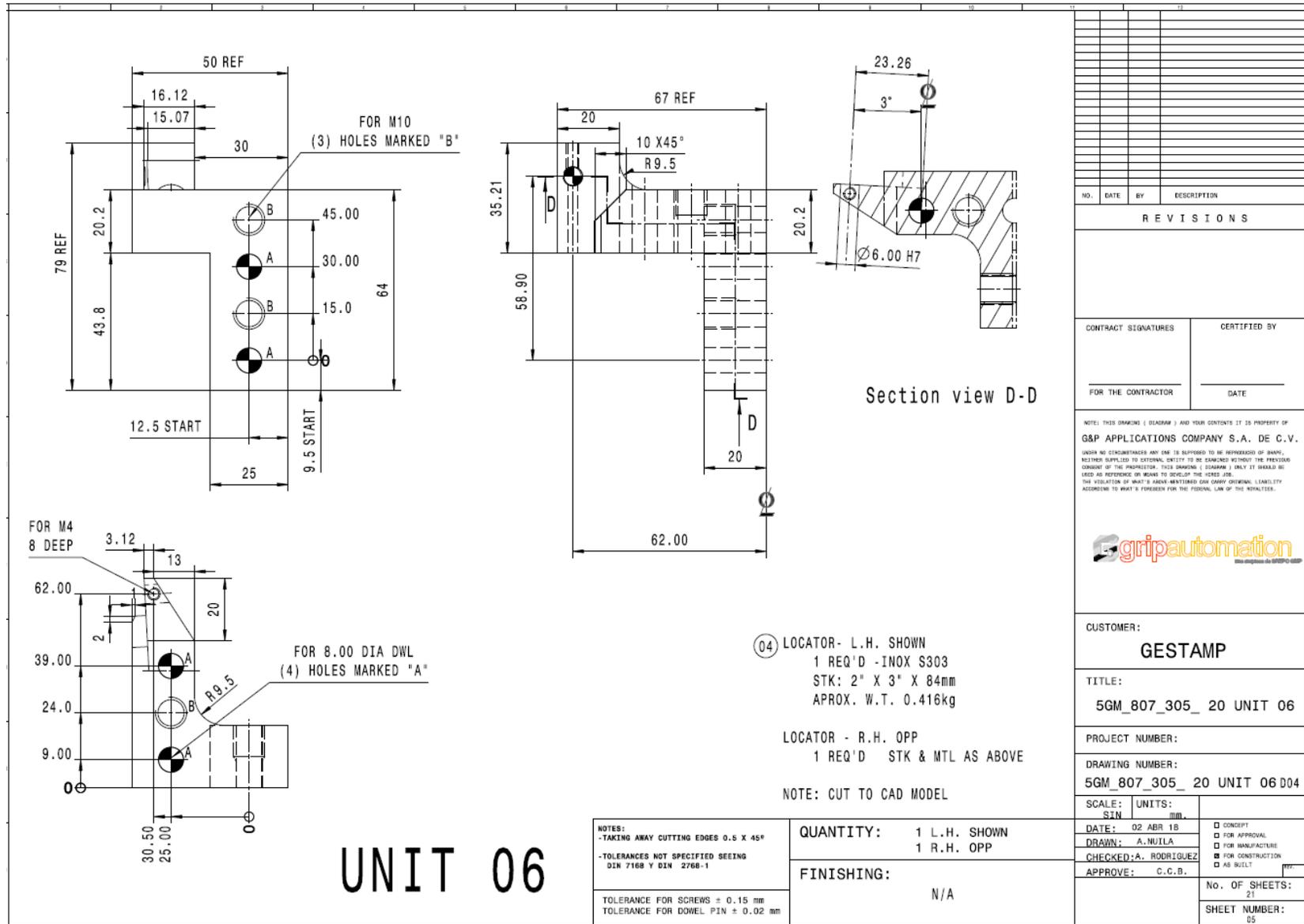
YEAR	CARLINE	CONV. NO.
2018	XXX	XXX

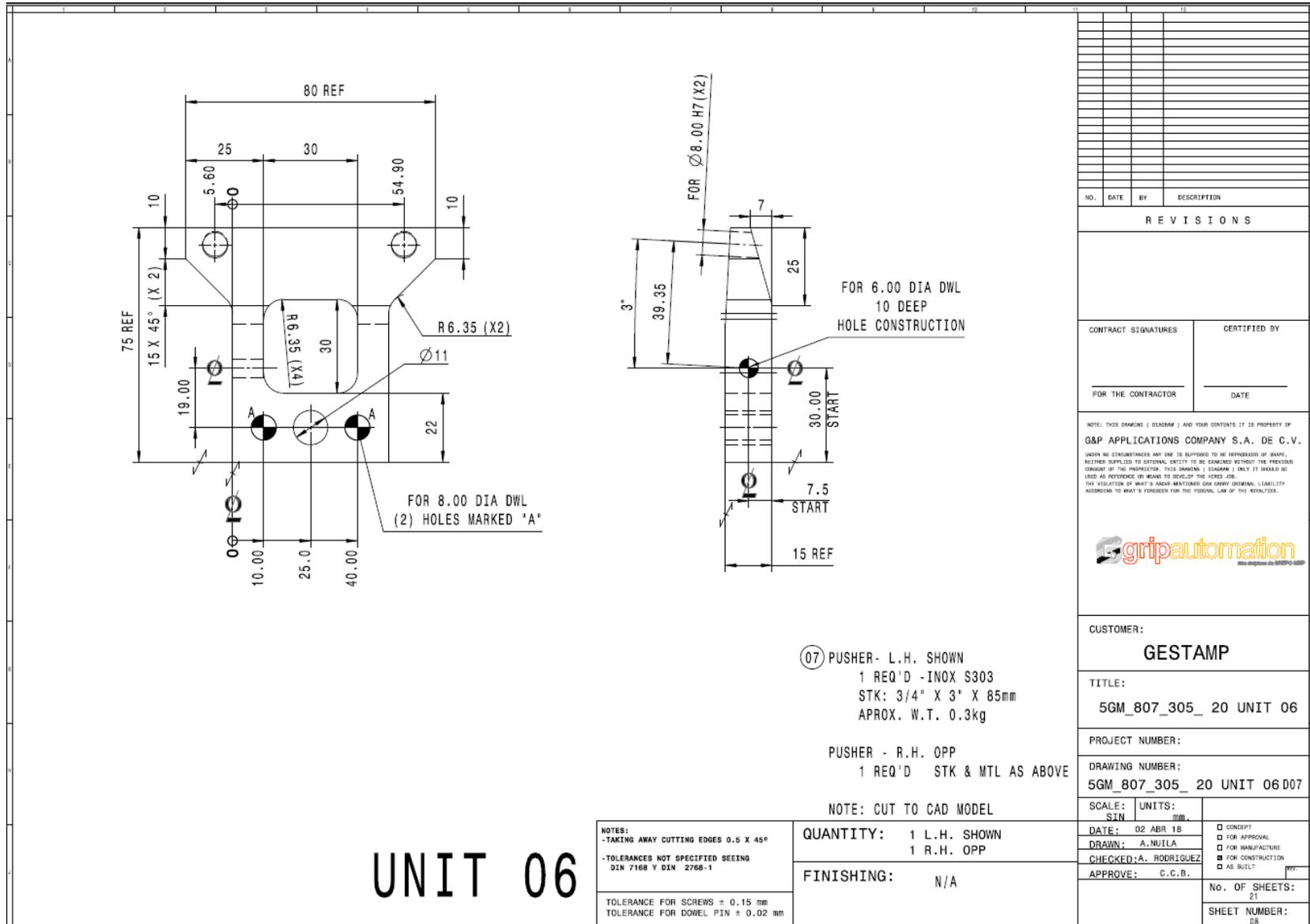
DESCRIPTION						PARTIAL RELEASE		5GM_807_305_20 UNIT 06 (L.H SHOWN / R.H. OPP)										BOM PAGE	
5GM_807_305_20 UNIT 06 (L.H SHOWN / R.H. OPP) 5GM_807_305_20 UNIT 06 (L.H SHOWN / R.H. OPP)						1	2-Apr-18											4	OF
						2	FINAL											5	
						3													
						4													
						5													
DESIGN SOURCE						QUANTITY													
G & P						ONE MAKES TWO CUT TO LAYOUT						TOOL		RH TOOL					
DETAIL NUMBER	SUB DETAIL	DRWG SIZE	SHOWN ON SHIT	CONV DATA	NAME	MATERIAL	SPECIFICATIONS AND/OR SPECIAL INSTRUCTIONS		L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	TERMINADO		REL. DATE		
															FINISHING	PZA. DESGASTE	SOURCE	PART	FINAL
5GM_807_305_20_UNIT 06 D11		B	12		RISER	H.R.S	1 1/2" X 3" X 112mm		1			1			BLACK OXIDE		M		
5GM_807_305_20_UNIT 06 D12		B	13		BLOCK	H.R.S	1 1/2" X 6" X 55mm		1			1			BLACK OXIDE		M		
5GM_807_305_20_UNIT 06 D13		B	14		LBLOCK	H.R.S	1 1/2" X 5" X 95mm		1			1			BLACK OXIDE		M		
5GM_807_305_20_UNIT 06 D14		B	15		PLATE	H.R.S	1" X 9" X 157mm		1			1			BLACK OXIDE		M		
5GM_807_305_20_UNIT 06 D15		B	16		RISER	WELDED CONSTRUCTION			1			1			PAINTED RAL		M		
					a	H.R.S	1/4" X 3" X 55mm		1			1							
					b	H.R.S	7/8" X 50mm X 80mm X157mm		1			1							
					p														
5GM_807_305_20_UNIT 06 D16		B	17		RISER	WELDED CONSTRUCTION			1			1			PAINTED RAL		M		
					a	H.R.S	7/8" X 9" X 353mm		1			1							
					b	H.R.S	7/8" X 5" X 85mm		1			1							
					c	H.R.S	1/4" X 3" X 3"		1			1							
5GM_807_305_20_UNIT 06 D17		B	18		BLOCK	H.R.S	1/2" X 7/8" X 2"		1			1			BLACK OXIDE		M		
5GM_807_305_20_UNIT 06 D18		B	19		ARM CLAMP	H.R.S	1 1/2" X 2 1/2" X 122mm		1			1			BLACK OXIDE		M		

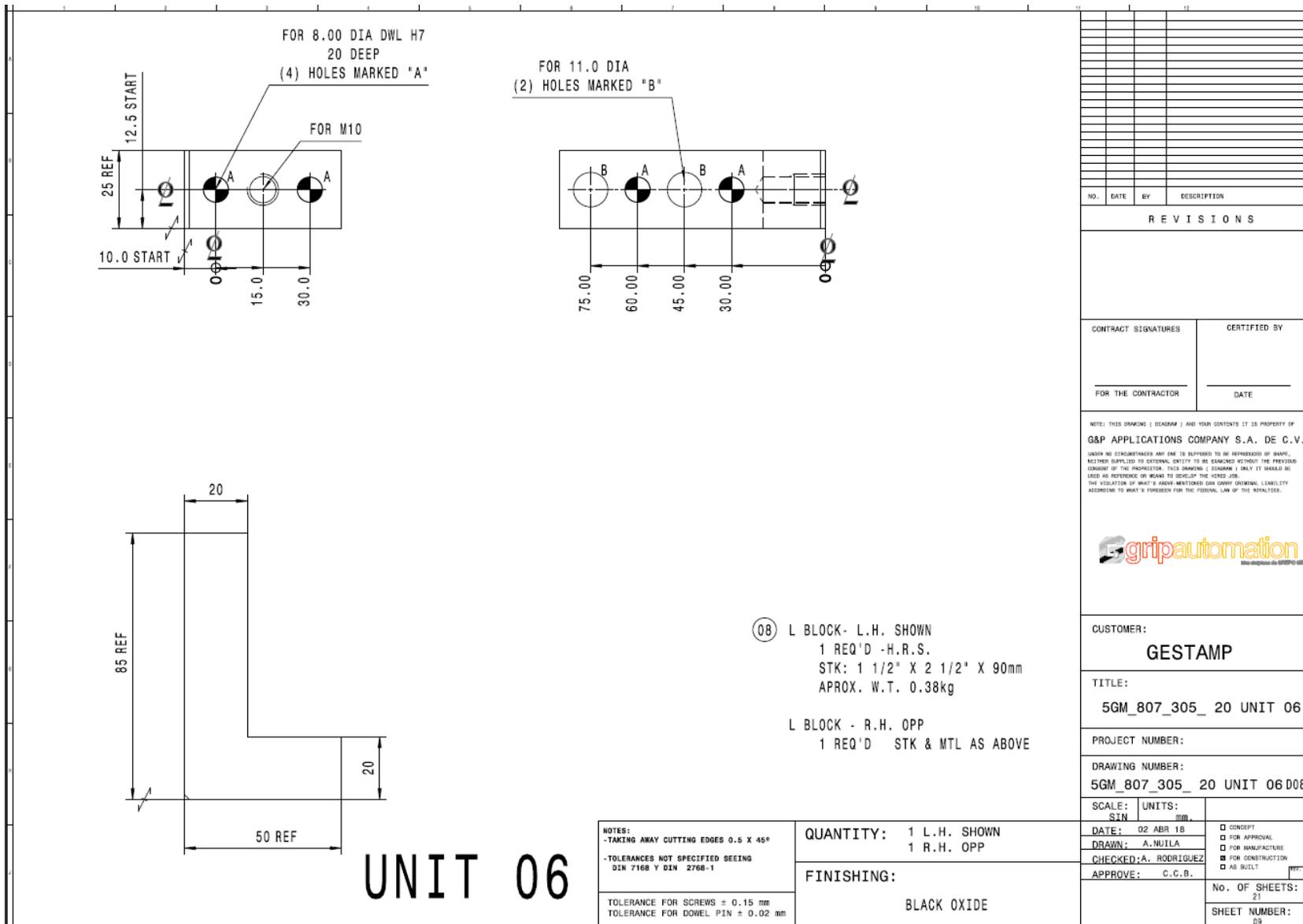
5GM_807_305_20 UNIT 06.xlsx

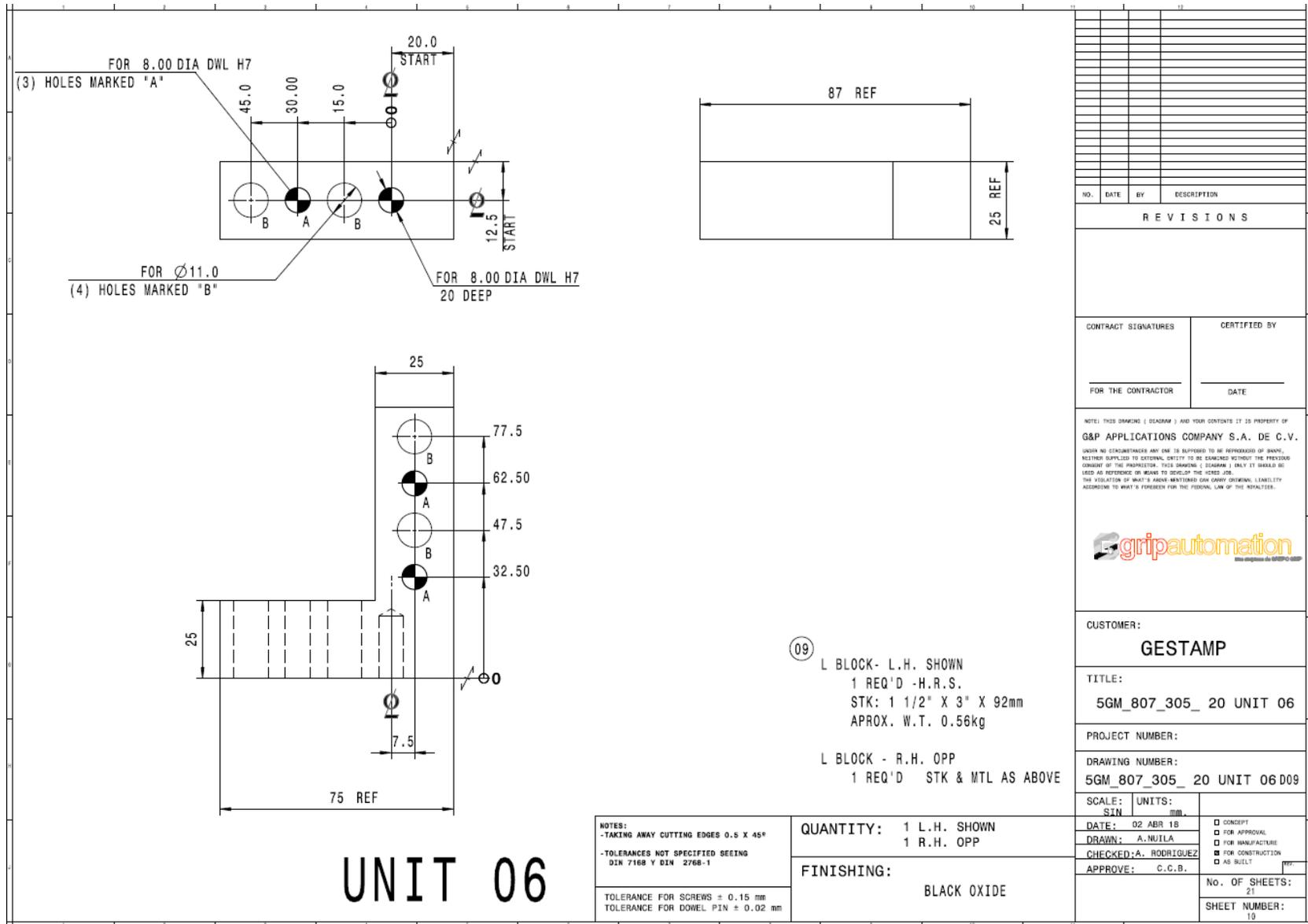




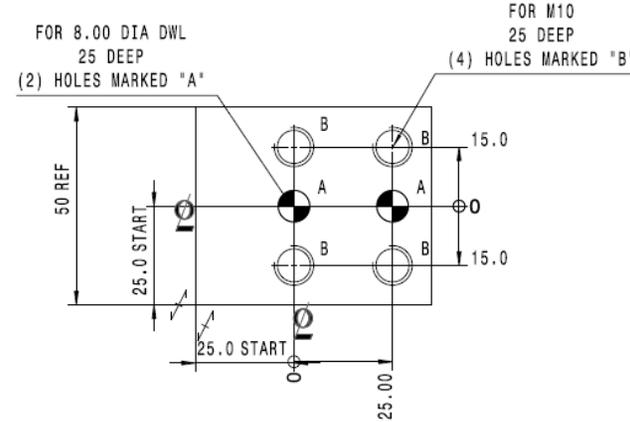






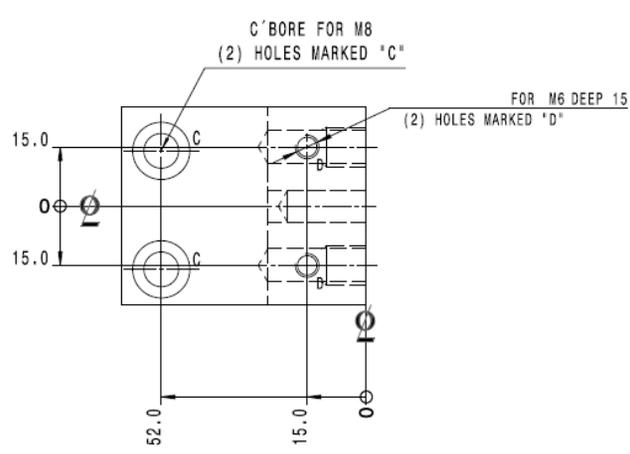


FOR 8.00 DIA DWL
25 DEEP
(2) HOLES MARKED "A"

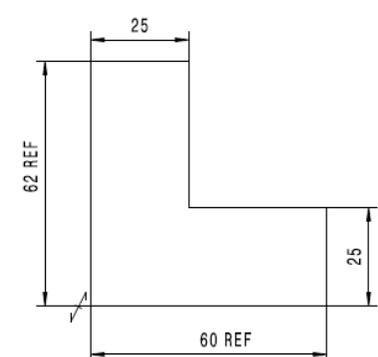


FOR M10
25 DEEP
(4) HOLES MARKED "B"

C'BORE FOR M8
(2) HOLES MARKED "C"



FOR M6 DEEP 15
(2) HOLES MARKED "D"



⑩ L BLOCK- L.H. SHOWN
1 REQ'D -H.R.S.
STK: 2 1/2" X 2 1/2" X 55mm
APROX. W.T. 0.85kg

L BLOCK - R.H. OPP
1 REQ'D STK & MTL AS ABOVE

UNIT 06

NOTES:
-TAKING AWAY CUTTING EDGES 0.5 X 45°
-TOLERANCES NOT SPECIFIED SEEING
DIN 7168 Y DIN 2768-1

TOLERANCE FOR SCREWS ± 0.15 mm
TOLERANCE FOR DOWEL PINS ± 0.02 mm

QUANTITY: 1 L.H. SHOWN
1 R.H. OPP

FINISHING: BLACK OXIDE

NO.	DATE	BY	DESCRIPTION
REVISIONS			
CONTRACT SIGNATURES		CERTIFIED BY	
FOR THE CONTRACTOR		DATE	

NOTE: THIS DRAWING (OR DRAWING) AND YOUR CONTENTS IS PROPERTY OF G&P APPLICATIONS COMPANY S.A. DE C.V. UNDER NO CIRCUMSTANCES ANY ONE IS SUPPOSED TO BE REPRODUCED OR SHOWN, NEITHER SUPPLIED TO EXTERNAL ENTITY TO BE SIGNED WITHOUT THE PREVIOUS CONSENT OF THE ENGINEER. THIS DRAWING (OR DRAWING) ONLY IT SHOULD BE USED AS REFERENCE OR MEANS TO DEVELOP THE HERE JOB. THE VIOLATOR OF WHAT IS ABOVE MENTIONED CAN CARRY ORIGINAL LIABILITY ACCORDING TO WHAT IS FORBIDDEN FOR THE FEDERAL LAW OF THE REPUBLIC.



CUSTOMER: **GESTAMP**

TITLE: **5GM_807_305_20 UNIT 06**

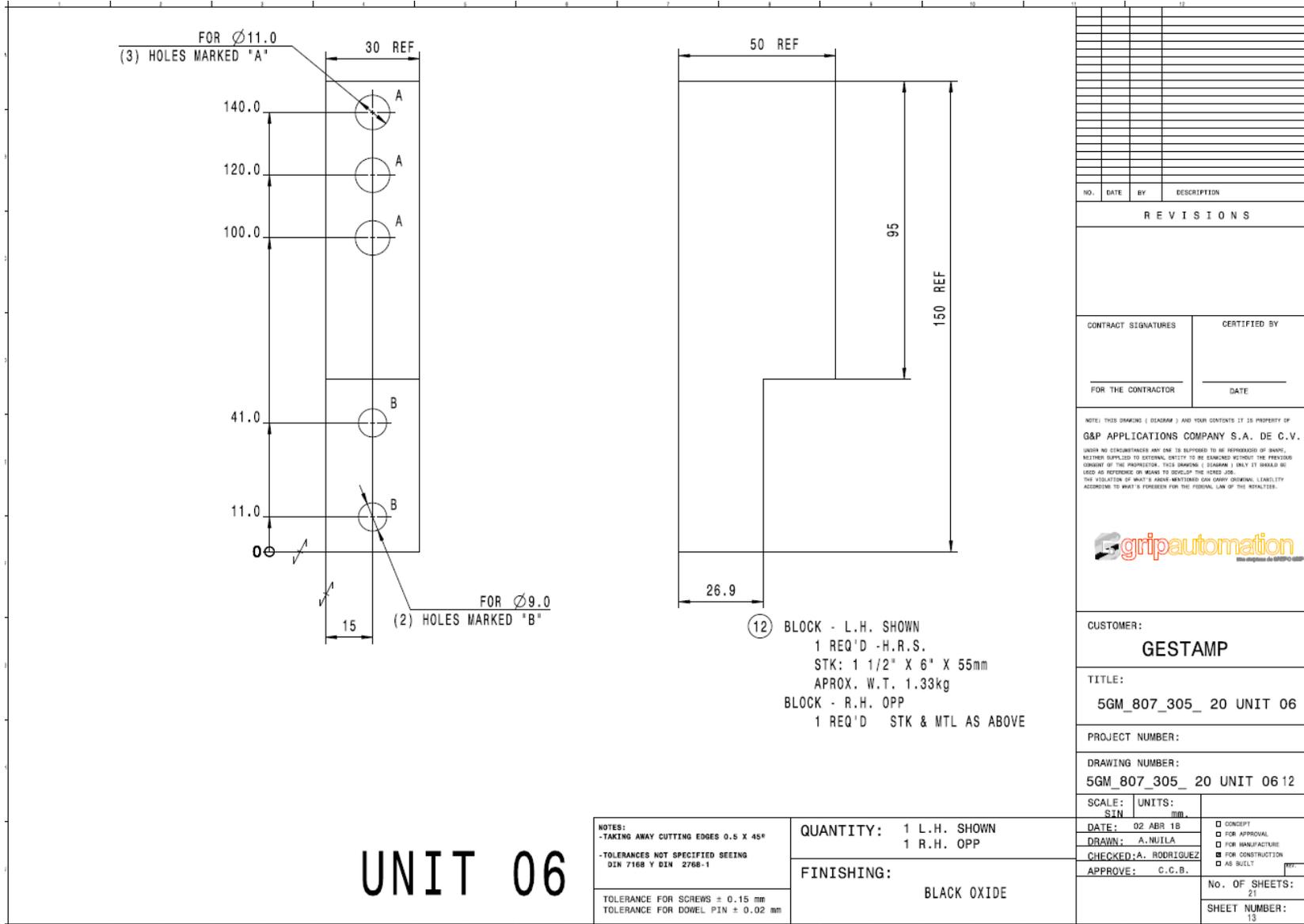
PROJECT NUMBER:

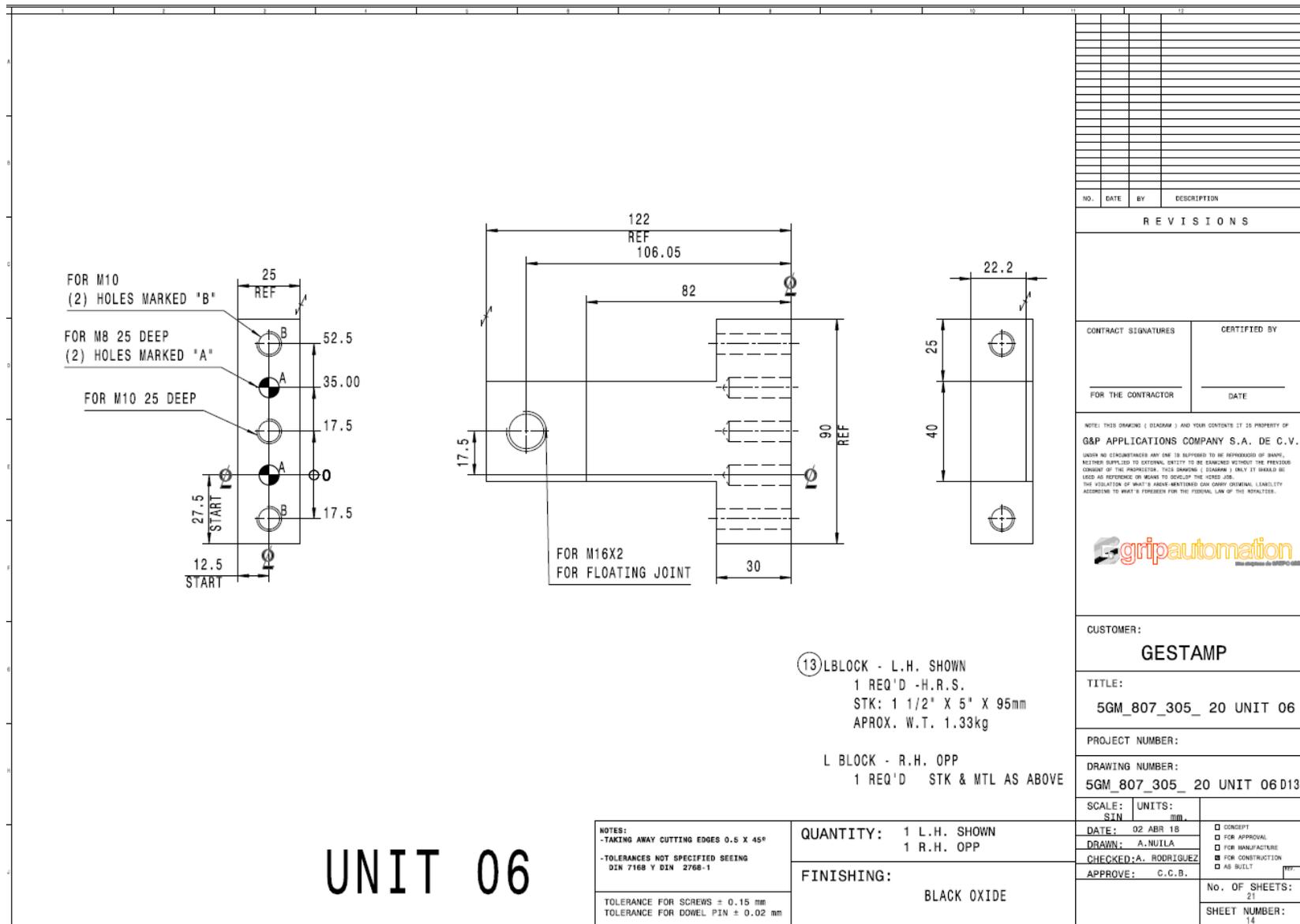
DRAWING NUMBER: **5GM_807_305_20 UNIT 06 D10**

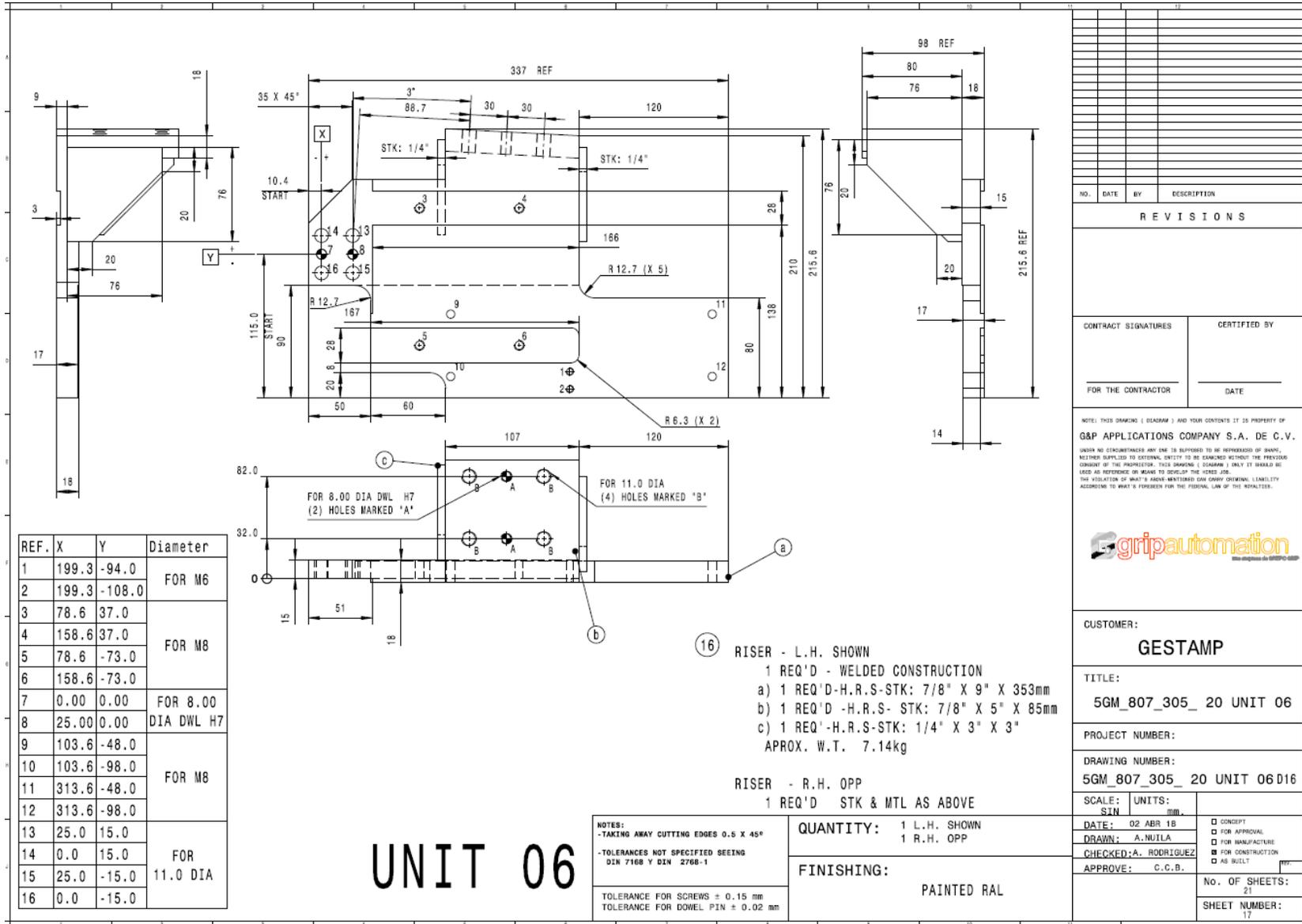
SCALE: SIN	UNITS: mm	<input type="checkbox"/> CONCEPT
DATE: 02 ABR 18		<input type="checkbox"/> FOR APPROVAL
DRAWN: A.MULLA		<input type="checkbox"/> FOR MANUFACTURE
CHECKED: A. RODRIGUEZ		<input type="checkbox"/> FOR CONSTRUCTION
APPROVE: C.C.B.		<input type="checkbox"/> AS BUILT

No. OF SHEETS: 21
SHEET NUMBER: 11









NO.	DATE	BY	DESCRIPTION
REVISIONS			
CONTRACT SIGNATURES		CERTIFIED BY	
FOR THE CONTRACTOR		DATE	

NOTE: THIS DRAWING (IS/DRAWING) AND YOUR CONTENTS IS/IS PROPERTY OF G&P APPLICATIONS COMPANY S.A. DE C.V. UNDER NO CIRCUMSTANCES ANY ONE IS SUPPOSED TO BE REPRODUCED OR SHOWN, NEITHER SUPPLIED TO ANY OTHER ENTITY TO BE EXAMINED WITHOUT THE PREVIOUS CONSENT OF THE PROPRIETOR. THIS DRAWING (IS/DRAWING) ONLY IT SHOULD BE USED AS REFERENCE OR MEANS TO DEVELOP THE WORK. THE VIOLATION OF WHAT IS SHOWN HEREIN MAY BE SUBJECT TO LEGAL LIABILITY ACCORDING TO WHAT IS FORBIDDEN FOR THE FEDERAL LAW OF THE REPUBLIC.



CUSTOMER: **GESTAMP**

TITLE: **5GM_807_305_20 UNIT 06**

PROJECT NUMBER: **5GM_807_305_20 UNIT 06 D16**

DRAWING NUMBER: **5GM_807_305_20 UNIT 06 D16**

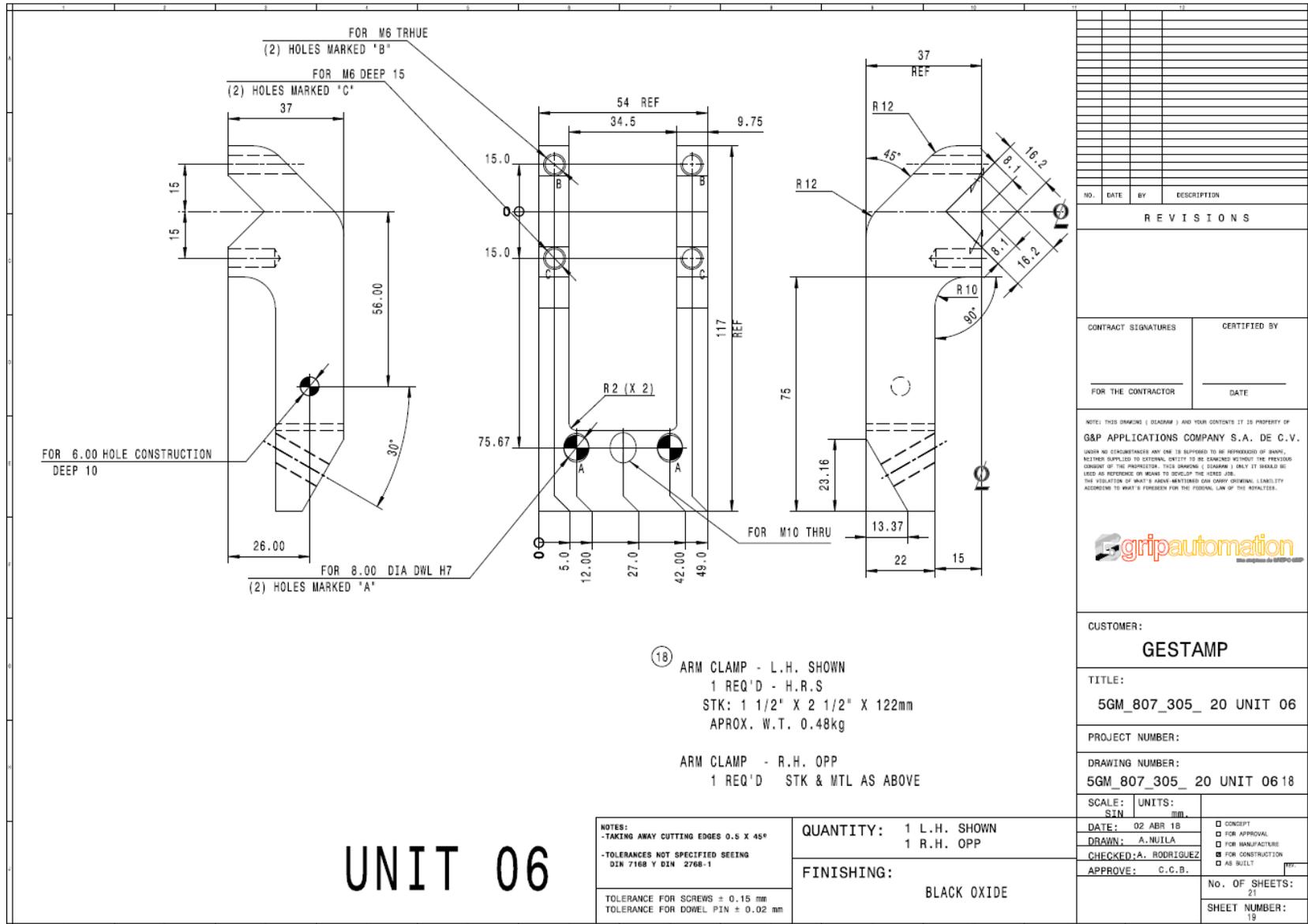
SCALE: **SIN** UNITS: **mm**

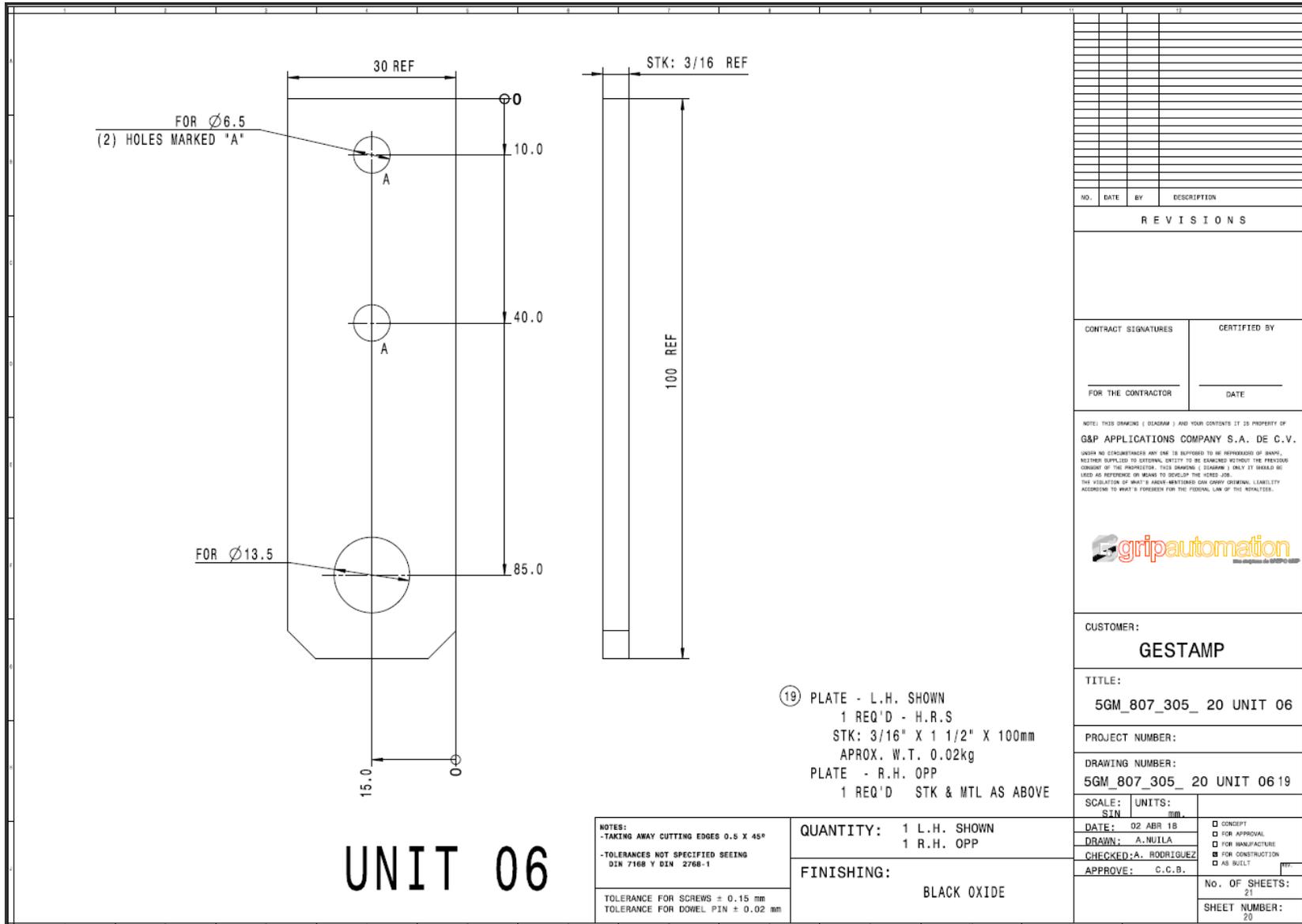
DATE: **02 ABR 18**
DRAWN: **A. NULLA**
CHECKED: **A. RODRIGUEZ**
APPROVE: **C.C.B.**

CONCEPT
 FOR APPROVAL
 FOR MANUFACTURE
 FOR CONSTRUCTION
 AS BUILT

No. OF SHEETS: **21**
SHEET NUMBER: **17**







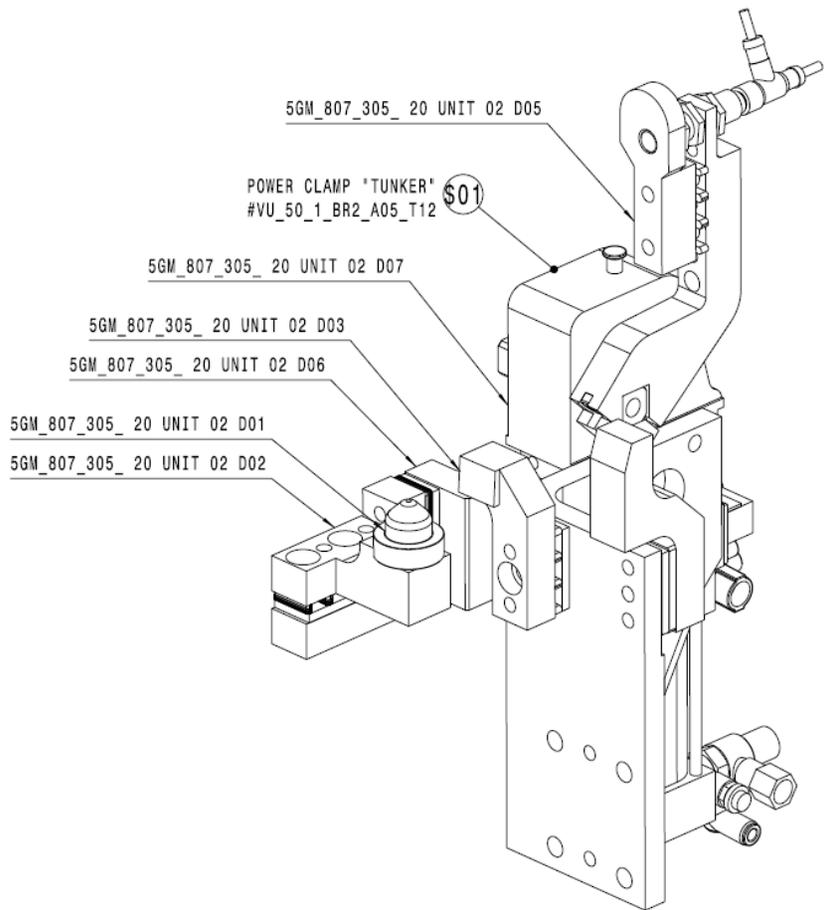
ANEXO C.

GESTAMP

DESCRIPTION										YEAR		CARLINE		CONV. NO.		TOOLING		BOM PAGE																																																																																	
5GM_807_305_20 UNIT 02 (L.H ONLY)										2018		XXX		XXX		5GM_807_305_20 UNIT 02 (L.H ONLY)		2																																																																																	
										1		15-May-18		2		FINAL		3		4		5																																																																													
										DESIGN SOURCE										G & P		QUANTITY																																																																													
										ONE MAKES TWO										CUT TO LAYOUT		TOOL		RH TOOL		REL. DATE																																																																									
										DETAIL NUMBER	SUB DETAIL	DRWG SIZE	SHOWN ON SHIT	CONV DATA	NAME	MATERIAL	SPECIFICATIONS AND/OR SPECIAL INSTRUCTIONS	L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	L.H. PART	R.H. PART	SINGLE PART	TERMINADO FINISHING	PZA. DESGASTE SPARE PART	SOURCE	PART	FINAL																																																																							
5GM_807_305_20 UNIT 02 D01		B	2		PIN LOCATOR	TOOL STEEL 01	ø1 1/2" X63mm							1	BLACK OXIDE																																																																																				
5GM_807_305_20 UNIT 02 D02		B	3		PUSHER	INOX. S303	1 1/2" X 70mm X 83mm							1	BLACK OXIDE																																																																																				
5GM_807_305_20 UNIT 02 D03		B	4		LOCATOR	INOX. S303	1" X 2" X 89mm							1	BLACK OXIDE																																																																																				
5GM_807_305_20 UNIT 02 D04		B	5		LOCATOR	INOX.S303	1 1/4" X 62mm X 123mm							1	BLACK OXIDE																																																																																				
5GM_807_305_20 UNIT 02 D05		B	6		BLOCK	AISI 1045	1" X 1 1/2" X 105mm							1	BLACK OXIDE				A.R.																																																																																
5GM_807_305_20 UNIT 02 D06		B	7		L BLOCK	H.R.S	2" X 2"X70mm							1	BLACK OXIDE				05/15/18																																																																																
5GM_807_305_20 UNIT 02 D07		B	8		RISER	WELDED CONSTRUCTION								1	PAINTED RAL																																																																																				
			a		PLATE	H.R.S.	3/8" X 2"X70mm							1																																																																																					
			b		ANGLE	ANGLE STEEL	5/8" X4"X6"X205mm							1																																																																																					
LETTER										REVISIONS										DATE																																																																															
HRS - AISI C1018 OR M1020										STEEL PLATE - ASTM A36										CRS - AISI C1018										CONVERSION DATA LEGEND										FW - REWORK										CO - CARRYOVER										RL - RELOCATE										SS - SPECIAL INSTRUCTIONS										N - NEW PART																			
M - CONSTRUCTION SOURCE MAKE ITEM										MA - CONSTRUCTION SOURCE MAKE ASSEMBLY										P - PURCHASE ITEM (OR EQUIVALENT)										F - FURNISHED (MODATEK TEAM SUPPLIED)										DESIGNER										GRUPO GRIP										CHECKER										GRUPO GRIP										SUPERVISOR										C. CAMARGO									
GESTAMP/ GRIP																																																																																																			

5GM_807_305_20 UNIT 02





5GM_807_305_20 UNIT 02 D05

POWER CLAMP "TUNKER"
#VU_50_1_BR2_A05_T12

5GM_807_305_20 UNIT 02 D07

5GM_807_305_20 UNIT 02 D03

5GM_807_305_20 UNIT 02 D06

5GM_807_305_20 UNIT 02 D01

5GM_807_305_20 UNIT 02 D02

UNIT 02

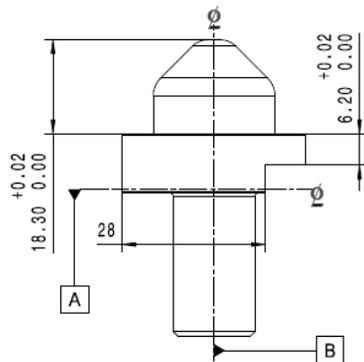
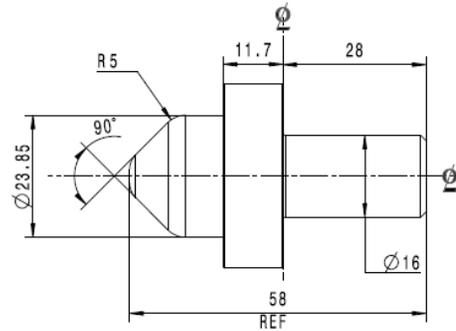
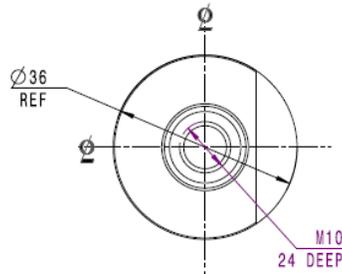
APROX. WT. 10.5kg

NOTES:	
-TAKING AWAY CUTTING EDGES 0.5 X 45°	
-TOLERANCES NOT SPECIFIED SEEING DIN 7168 Y DIN 2768-1	
TOLERANCE FOR SCREWS ± 0.15 mm	
TOLERANCE FOR DOWEL PIN ± 0.02 mm	

QUANTITY:	1 L.H. ONLY
FINISHING:	N/A

NO.	DATE	BY	DESCRIPTION
REVISIONS			
CONTRACT SIGNATURES		CERTIFIED BY	
FOR THE CONTRACTOR		DATE	
NOTE: THIS DRAWING (DISEÑO) AND YOUR CONTENTS IT IS PROPERTY OF G&P APPLICATIONS COMPANY S.A. DE C.V. UNLESS NO CIRCUMSTANCES ANY ONE IS SUPPOSED TO BE REPRODUCTION OF DRAWING, NEITHER SUPPLIED TO EXTERNAL ENTITY TO BE EXAMINED WITHOUT THE PREVIOUS CONSENT OF THE PROPRIETOR. THIS DRAWING (DISEÑO) ONLY IT SHOULD BE USED AS REFERENCE OR MEANS TO DEVELOP THE HERE JOB. THE REGULATION OF THIS IS AGENT MENTIONED CAN CARRY ORIGINAL LIABILITY ACCORDING TO WHAT IS FORESEEN FOR THE FEDERAL LAW OF THE REALTIES.			
			
CUSTOMER:			
GESTAMP			
TITLE:			
5GM_807_305_20 UNIT 02			
PROJECT NUMBER:			
DRAWING NUMBER:			
5GM_807_305_20 UNIT 02_DKS			
SCALE:	UNITS:	DATE: 15 MAY 18	
SIN	mm	DRAWN: A. NULLA	
		CHECKED: A. RODRIGUEZ	
		APPROVE: C.C.B.	
		<input type="checkbox"/> CONCEPT <input type="checkbox"/> FOR APPROVAL <input type="checkbox"/> FOR MANUFACTURE <input type="checkbox"/> FOR CONSTRUCTION <input type="checkbox"/> AS BUILT	
		No. OF SHEETS:	
		02	
		SHEET NUMBER:	
		01	





① PIN LOCATOR - L.H. ONLY
1 REQ'D - TOOL STEEL 01
STK: $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ " X63mm
APROX. W.T. 0.07Kg

NOTE: ALL MACHINE SURFACE TO BE FLAT PARALLEL
AND PERPENDICULAR TO WITHIN 0.015 T.I.R TO
DATUMS "A" AND "B" CONCENTRIC TO WITHIN
0.03 T.I.R

UNIT 02

NOTES: - TAKING AWAY CUTTING EDGES 0.5 X 45° - TOLERANCES NOT SPECIFIED SEEING DIN 7168 Y DIN 2768-1
TOLERANCE FOR SCREWS ± 0.15 mm TOLERANCE FOR DOWEL PIN ± 0.02 mm

QUANTITY: 1 L.H ONLY
FINISHING: BLACK OXIDE

NO.	DATE	BY	DESCRIPTION
-----	------	----	-------------

REVISIONS

CONTRACT SIGNATURES

CERTIFIED BY

FOR THE CONTRACTOR

DATE

NOTE: THIS DRAWING (DESIGN) AND YOUR CONTENTS IS PROPERTY OF
G&P APPLICATIONS COMPANY S.A. DE C.V.
UNLESS UNDER CIRCUMSTANCES ANY ONE IS SUPPOSED TO BE REPRODUCTION OF DRAWING,
NEITHER SUPPLIED TO EXTERNAL ENTITY TO BE EXAMINED WITHOUT THE PREVIOUS
CONSENT OF THE PROPRIETOR. THIS DRAWING (DESIGN) ONLY IT SHOULD BE
USED AS REFERENCE OR MEANS TO DEVELOP THE HEREIN JOB.
THE VALIDATION OF WHAT IS HEREIN MENTIONED CAN ONLY BE OBTAINED BY LIABILITY
ACCORDING TO WHAT IS FORESEEN FOR THE FEDERAL LAW OF THE RETAILER.



CUSTOMER:

GESTAMP

TITLE:

5GM_807_305_ 20 UNIT 02

PROJECT NUMBER:

DRAWING NUMBER:

5GM_807_305_ 20 UNIT 02 _D01

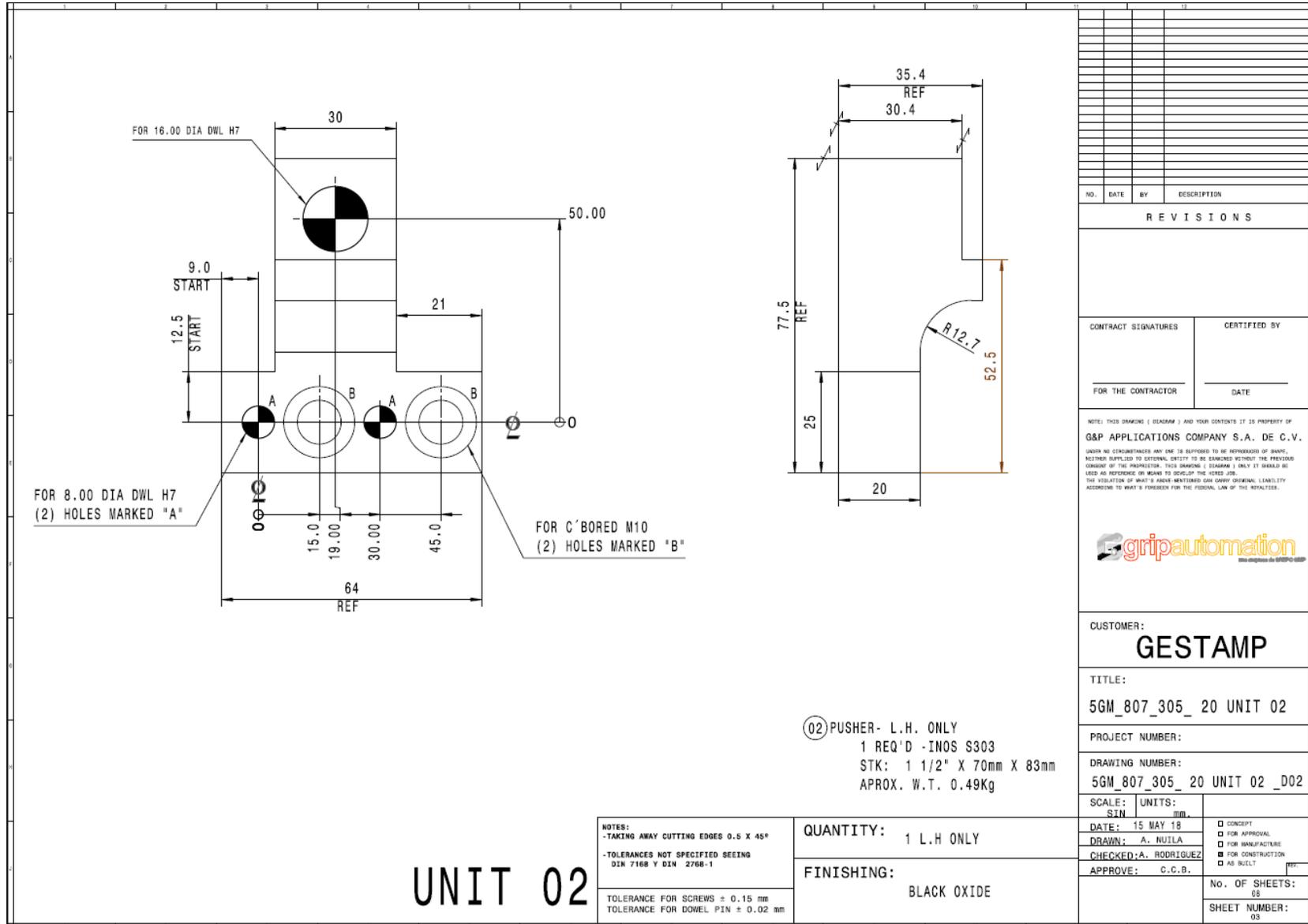
SCALE: UNITS:
SIN mm

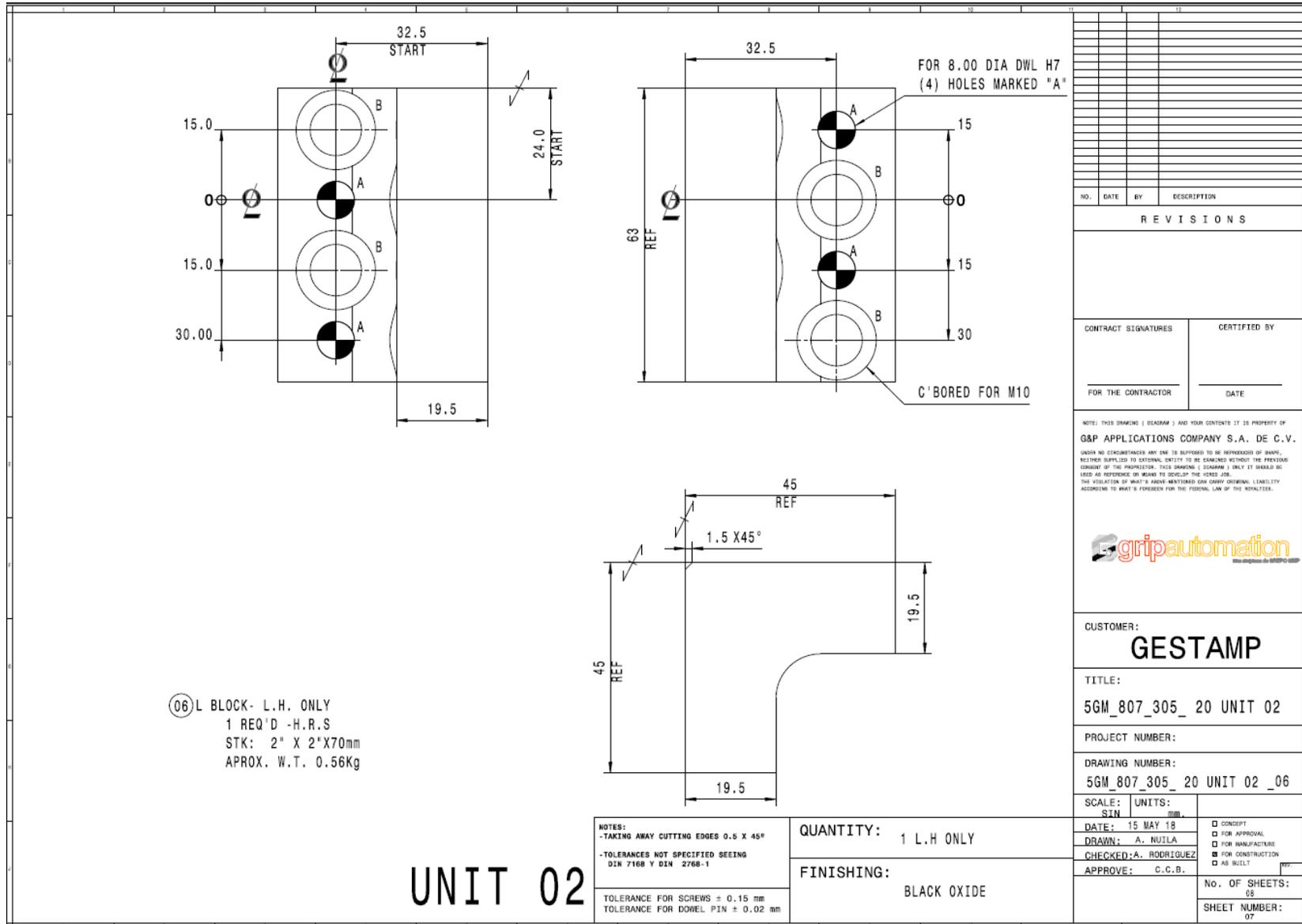
DATE: 15 MAY 18
DRAWN: A. NULIA
CHECKED: A. RODRIGUEZ
APPROVE: C.C.B.

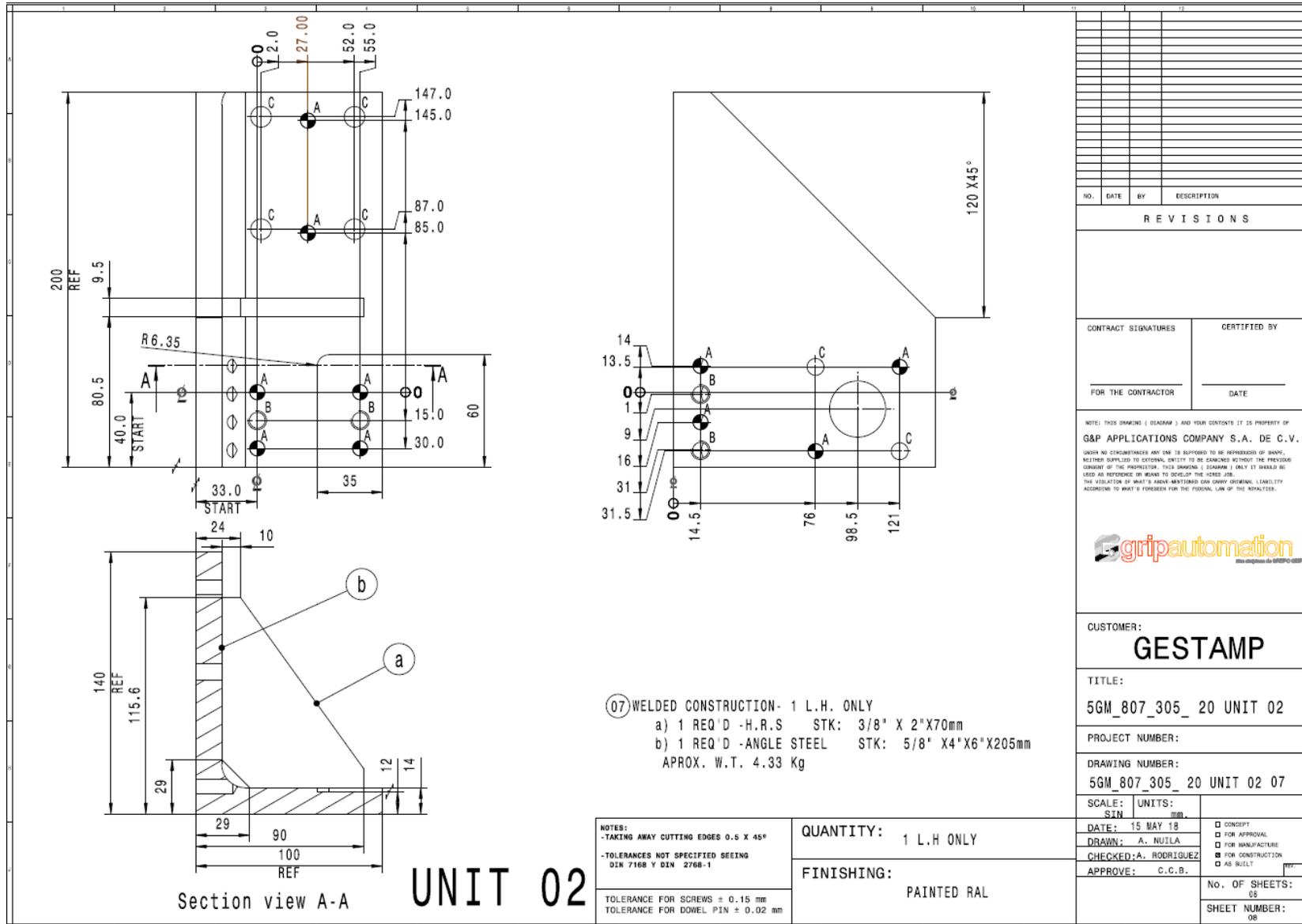
CONCEPT
 FOR APPROVAL
 FOR MANUFACTURE
 FOR CONSTRUCTION
 AS BUILT

No. OF SHEETS: 02
SHEET NUMBER: 02



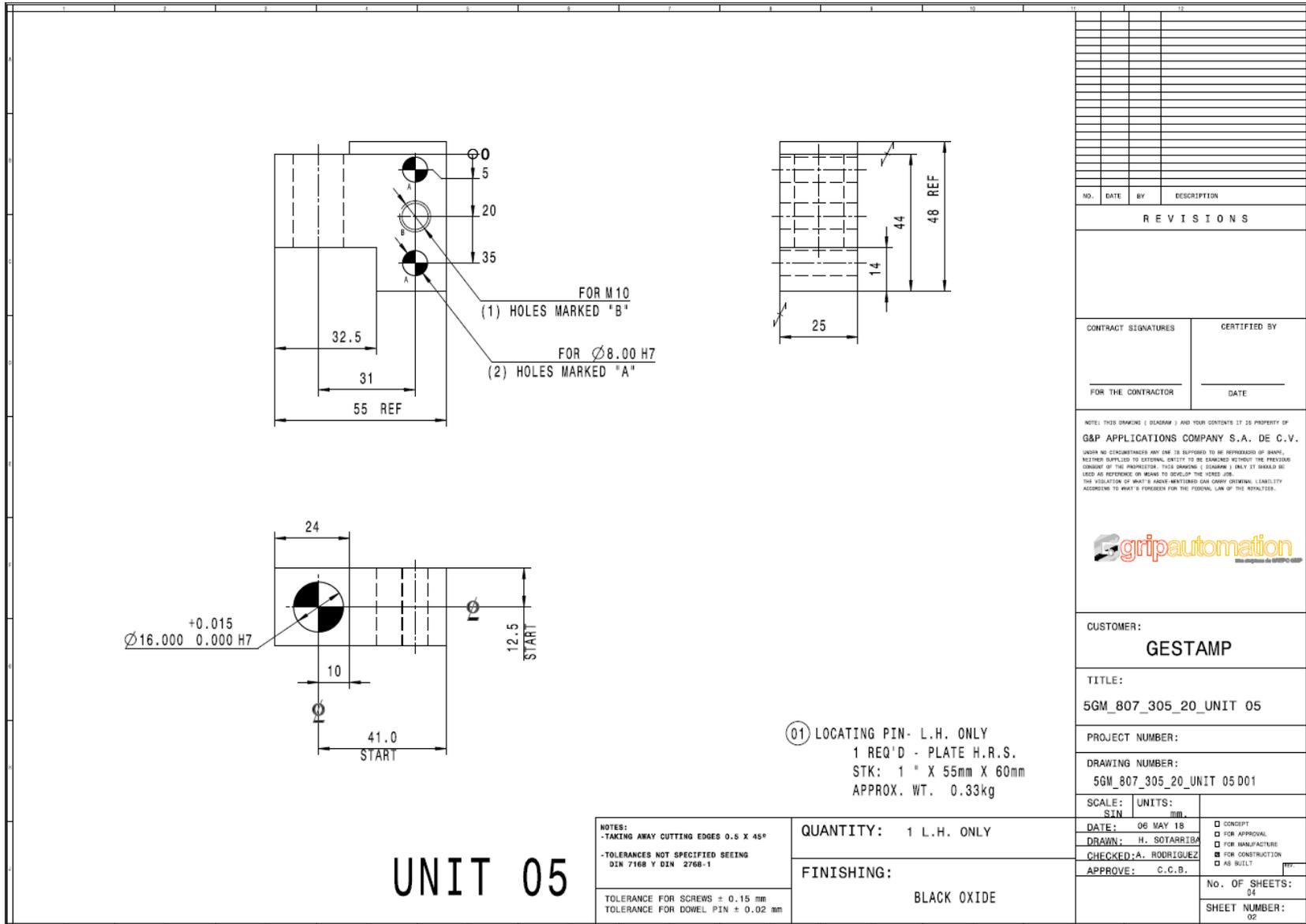


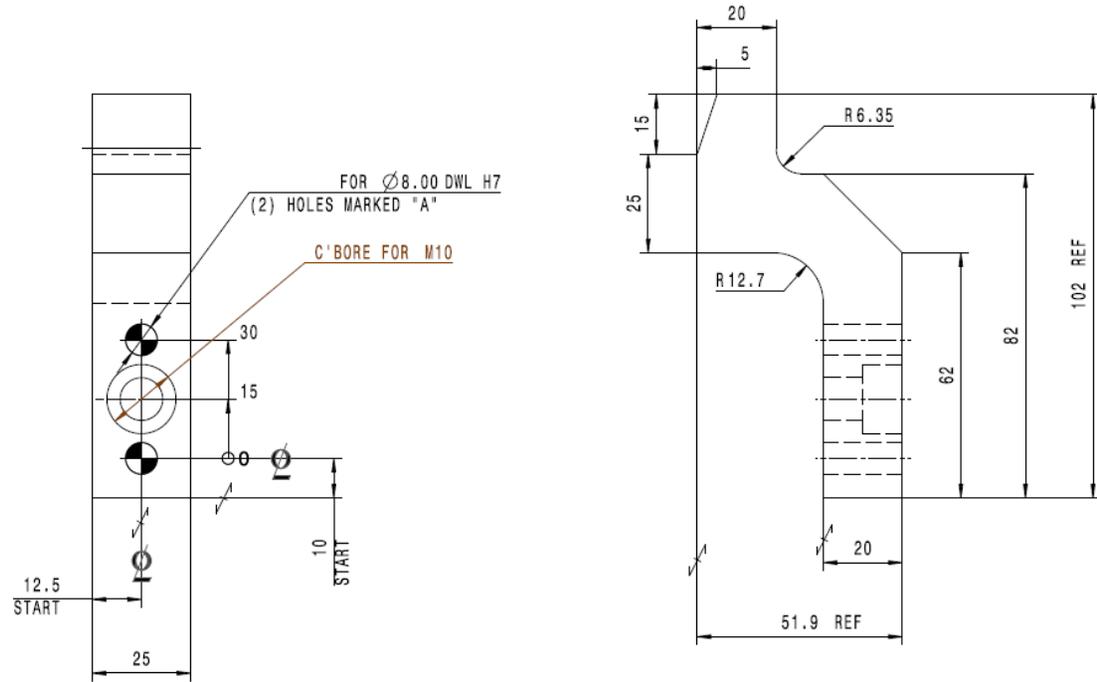




GESTAMP

DESCRIPTION 5GM_807_305_20 UNIT 05 L.H ONLY 5GM_807_305_20 UNIT 05 L.H ONLY		YEAR 2018		CARLINE XXX		CONV. NO. XXX		5GM_807_305_20 UNIT 05 L.H ONLY										BOM PAGE 2 OF 2																			
		1 6-May-18		2 FINAL		3		4		5		DESIGN SOURCE G & P										QUANTITY															
		SUB DETAIL		DRWG SIZE		SHOWN ON SHIT		CONV DATA		NAME														MATERIAL		SPECIFICATIONS AND/OR SPECIAL INSTRUCTIONS		TOOL		RH TOOL		TERMINADO		PZA. DESGASTE		REL. DATE	
		5GM_807_305_20 UNIT 05 D01		B		2				LOCATING PIN														H.R.S.		1 * X 55mm X 60mm		1				BLACK OXIDE					
		5GM_807_305_20 UNIT 05 D02		B		3				PUSHER														INOX. S303		1 * X 57mm X 107mm		1				N/A					
5GM_807_305_20 UNIT 05 D03		B		4				PLATE		H.R.S.														3/4" X 117mm* X 180mm		1				BLACK OXIDE							
LETTER		REVISIONS		DATE		HRS - AISI C1018 OR M1020 STEEL PLATE - ASTM-A36 CRS - AISI C1018 * SUB DET. QTY MAKES (1) DET. CONVERSION DATA LEGEND RW - REWORK CO - CARRYOVER RL - RELOCATE SS - SPECIAL INSTRUCTIONS N - NEW PART		SOURCE LEGEND (CONSTRUCTION SOURCE ONLY)										DESIGNER																			





02 PUSHER - L.H. ONLY
 1 REQ'D - INOX S303
 STK: 1" X 57mm X 107mm
 APPROX. WT. 0.44kg
 NOTE:

UNIT 05

NOTES:
 -TAKING AWAY CUTTING EDGES 0.5 X 45°
 -TOLERANCES NOT SPECIFIED SEEING
 DIN 7168 Y DIN 2768-1
 TOLERANCE FOR SCREWS ± 0.15 mm
 TOLERANCE FOR DOWEL PIN ± 0.02 mm

QUANTITY: 1 L.H. ONLY
 FINISHING: N/A

NO.		DATE	BY	DESCRIPTION
REVISIONS				
CONTRACT SIGNATURES		CERTIFIED BY		
FOR THE CONTRACTOR		DATE		
<p>NOTE: THIS DRAWING (DESIGN) AND YOUR CONTENTS IS PROPERTY OF G&P APPLICATIONS COMPANY S.A. DE C.V. UNDER NO CIRCUMSTANCES ANY ONE IS PERMITTED TO BE REPRODUCED OR SHOWN, NEITHER SUPPLIED TO EXTERNAL ENTITY TO BE REPRODUCED WITHOUT THE PREVIOUS CONSENT OF THE PROPRIETOR. THIS DRAWING (DESIGN) ONLY IT SHOULD BE USED AS REFERENCE OR MEANS TO SOLVE THE HEREIN JOB. THE VIOLATION OF WHAT'S ABOVE MENTIONED CAN CARRY ORIGINAL LIABILITY ACCORDING TO WHAT IS FORBIDDEN FOR THE FEDERAL LAW OF THE REGISTER.</p>				
				
CUSTOMER:				
GESTAMP				
TITLE:				
5GM_807_305_20_UNIT 05				
PROJECT NUMBER:				
DRAWING NUMBER:				
5GM_807_305_20_UNIT 05 D02				
SCALE:	SIN	UNITS:	mm.	
DATE:	06 MAY 18	<input type="checkbox"/> CONCEPT <input type="checkbox"/> FOR APPROVAL <input type="checkbox"/> FOR MANUFACTURE <input type="checkbox"/> FOR CONSTRUCTION <input type="checkbox"/> AS BUILT		
DRAWN:	H. SOTARRIBAS	APPROVE:		
CHECKED:	A. RODRIGUEZ	C.C.B.		
NO. OF SHEETS:			01	
SHEET NUMBER:			05	



BIBLIOGRAFÍA

Arreola, M. (01 de febrero de 2010). *WordPress*. Obtenido de

<https://le0el.wordpress.com/2010/02/01/disen0-asistido-por-computadora-cad/>

digital, S. (2018). *SIEMENS*. Obtenido de

<https://www.plm.automation.siemens.com/global/es/our-story/glossary/computer-aided-design-cad/12507>

international, A. (2004). *Dimensioning and Tolerancing*. New York: The american society of mechanical engineers.

Mitchell, J. (13 de mayo de 2018). *techlandia.com*. Obtenido de

https://techlandia.com/tipos-software-lista_87511/

Pérez, F. U. (17 de junio de 2015). *larevistainformatica.com*. Obtenido de

<http://www.larevistainformatica.com/DISENO-ASISTIDO-COMPUTADORA.HTML>

USCAR. (2010). *NAAMSstandars*. Obtenido de <http://www.naamsstandards.org/>

Villanueva, C. R. (2014). *Tratamientos superficiales sobre materiales de alta energía superficial*. Madrid: Universidad Crillos III.